NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Milieu of Veiligheid? Het spanningsveld tussen de NTA:6125 en MilieuPrestatie van Gebouwen

hogeschool Windesheim

Auteurs:
M.J. (Merel) van Benthem
E. (Esmée) van Panhuis
Datum: 3 juni 2025

Colofon

Titel:	Milieu of veiligheid? Het spanningsveld tussen de NTA:6125 en MilieuPrestatie van Gebouwen.
Omschrijving:	Bachelorscriptie
Status:	Definitief
Versienummer:	v2.4
Revisiedatum:	3 juni 2025

Auteurs (+ studentennummers):	M.J. (Merel) van Benthem - 1169150
	E. (Esmée) van Panhuis - 1167912
Onderwijsinstelling:	Dutch university of applied sciences - Windesheim
Adres:	Campus 2, 8017 CA te Zwolle
Contact:	088 469 9911
Begeleiding:	Dhr. G.J. (Gerrit) Ribberink (begeleider en 1e assessor)
	Dhr. G. (Gerald) Smilda (2e assessor)
Afstudeerinstelling:	Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V.
Adres:	Dokter van Lookeren Campagneweg 16, 8025 BX Zwolle
Contact:	038 467 0030, nieman.nl
Begeleiding:	Dhr. Ing. G.J.J. (Jeroen) Schooten, namens NRI
	Dhr. P. (Peter) Kuindersma, namens Ingenii Bouwinnovatie

Voorwoord

Dit onderzoek heeft de afsluiting gevormd van onze opleiding Bouwkunde aan de Hogeschool Windesheim te Zwolle. In de periode van 27 januari tot en met 3 juni 2025 hebben wij intensief aan dit onderzoek gewerkt en daarmee een belangrijke stap gezet richting het behalen van onze diploma's.

Dit afstudeeronderzoek richt zich op het spanningsveld tussen de NTA:6125 (Nederlandse Technische Afspraak – Brandveiligheid massieve houtbouw) en de MilieuPrestatie van Gebouwen. Tijdens het onderzoek hebben we nieuwe inzichten opgedaan en onze kennis verdiept over duurzame bouwmethoden zoals massieve houtbouw, inclusief de bijbehorende regelgeving op het gebied van brandveiligheid. Het analyseren van deze onderwerpen is uitdagend geweest, maar ook leerzaam en inspirerend doordat het onderwerp erg actueel is.

Wij bedanken onze bedrijfsbegeleiders binnen de Nieman Groep, Jeroen Schooten van Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V. en Peter Kuindersma van Ingenii Bouwinnovatie, voor hun waardevolle adviezen, heldere sturing en de motiverende gesprekken. Hun betrokkenheid en kennisdeling hebben ons enorm geholpen om de analyses te verdiepen en de conclusies en aanbevelingen aan te scherpen.

Ook zijn wij Gerrit Ribberink, docent bouwfysica aan de Hogeschool Windesheim, dankbaar voor zijn gerichte feedback en begeleiding. Zijn input heeft ons geholpen om het onderzoek zorgvuldig op te zetten en de juiste focus te behouden.

Verder danken wij Saskia Hegeman, Olivier Voetman, Martin Dunnink en Richard Kroneman voor hun waardevolle bijdrage via interviews. Daarnaast bedanken wij het bouwteam van de Blauwgroep voor het beschikbaar stellen van het project dat wij als modelstudie hebben gebruikt.

Tot slot bedanken wij onze familie en vrienden voor hun steun en motivatie tijdens onze studie en het afstudeeronderzoek.

Wij hebben genoten van het uitvoeren van dit onderzoek en hopen dat ons enthousiasme overkomt op iedereen die dit document leest. Wij hopen daarnaast dat onze bevindingen bijdragen aan verdere inzichten binnen de vakgebieden.

Met oprechte dank,

M.J. (Merel) van Benthem en E. (Esmée) van Panhuis.

Zwolle, 3 juni 2025

Inhoudsopgave

Voorwoord 3

Figuren- en tabellenlijst 8

Samenvatting 9

Summary 10

Abstract 11

Leeswijzer 11

Begrippenlijst 13

Symbolenlijst 16

1 - Inleiding 17

2 - Aanleiding, probleemstelling & methodiek 18

2.1 Aanleiding 18

2.2 Probleemstelling 18

2.3 Conceptueel model 19

2.4 Doelstelling 20

2.5 Hoofdvraag 20

2.6 Analyse van de hoofdvraag 20

3 - Onderzoeksmethoden 21

3.1 Type onderzoek & onderzoeksmethoden 21

3.2 Afbakening en onderzoeksmethode deelvragen 22

3.2.1 Deelvraag 1 - Wat houdt de NTA:6125 in en wat zijn de mogelijke gevolgen voor de MPG? 22

3.2.2 Deelvraag 2 - Wat zijn de huidige MPG-eisen en hoe worden deze berekend? 23

3.2.3 Deelvraag 3 - Wat is de MPG-score van massieve houtbouw categorie IV conform huidige bouwregelgeving en advies van NRI, onderzocht aan de hand van een onderzoek casus? 23

3.2.4 Deelvraag 4 - Wat is de MPG-score van massieve houtbouw categorie IV conform de NTA:6125 onderzocht aan de hand van een onderzoek casus? 23

3.2.5 Deelvraag 5 - Wat zijn de meest invloedrijke verschillen tussen een MPG-berekening conform de huidige bouwregelgeving en advies van NRI en een MPG-berekening conform de NTA:6125? 23

3.2.6 Deelvraag 6 - Welke bouwkundige, materiaal- of installatietechnische maatregelen kunnen de MPG-resultaten conform de NTA:6125 beperken? 24

4 - Literatuurstudie 24

4.1 Bron 1 – Literatuurstudie Brandveiligheid en Bouwen met Hout 25

4.2 Bron 2 – Fire Safety Engineering Handboek voor de bouw 26

4.3 Bron 3 – Praktijkboek Besluit bouwwerken leefomgeving 2024 27

4.4 Bron 4 – Een toekomstbestendige MilieuPrestatie van Gebouwen 28
4.5 Bron 5 – Cross Laminated Timber – Handleiding voor architecten en bouwkundigen 29

5 – Deelvraag 1 30
5.1 Achtergrond NTA:6125 30
5.1.1 Toepassingsgebied en ontwikkeling NTA:6125 30
5.2 Basis opzet bouwvoorschriften 31
5.2.1 Primaire doelen 31
5.2.2 Functionele eisen 31
5.3 Relevante basisprincipes met betrekking tot het opstellen van de NTA:6125 32
5.4 Aanvullende brandrisico's in massief houten gebouwen 33
5.5 Gebouwkenmerken en maatregelpakketten 38
5.6 Modelstudie - categorie IV (hoogste verdiepingsniveau van 20 meter tot of gelijk aan 35 meter) 38
5.7 Hypothese impact van de NTA:6125 op de Milieu Prestatie van Gebouwen 40
5.8 Conclusie deelvraag 41

6 – Deelvraag 2 42
6.1 Context en basisprincipes huidige MPG-eisen 42
6.1.1 Milieuprestatie bouwwerk bij nieuwbouw 42
6.1.2 Achtergrond en internationale context bepalingsmethode 42
6.1.2 Het MP-systeem 43
6.1.3 Rekenregels en productcategorieën 43
6.2 Milieuprestatie bouwwerk en MPG-berekening 45
6.2.1 MKI per eenheid product 45
6.2.2 MKI-bouwwerk 46
6.3 MPG en vergunningverlening 47
6.4 MPG en klimaatdoelen 47
6.4.1 Dataset A1 en A2 48
6.5 Invloed ontwerpkeuzes 48
6.6 Rekeninstrumenten MPG-berekening 48
6.7 Conclusie deelvraag 49

7 – Deelvraag 3 50
7.1 Toelichting onderzoek casus - Blauwgroep 50
7.1.1 Omschrijving modelstudie 50
7.1.2 Kenmerken modelstudie 50
7.2 Geadviseerde brandveiligheidsmaatregelen en MPG-resultaten 51
7.2.1 Brandveiligheid bouwconstructie 51
7.2.2 Brandveiligheid schachten, vluchtroutes, deuren en liftschacht 52
7.2.3 Brandveiligheid wintertuin, balkons, dak en gevel 52
7.2.4 Voorzieningen voor gebouwen met een verblijfsgebied hoger dan 20 meter. 53
7.2.5 MPG-berekening basisvariant (variant 1) 53
7.2.6 MPG-resultaten basisvariant (variant 1) 54
7.3 Effecten geadviseerde brandveiligheidsmaatregelen op MPG-score 55

7.3.1 Overzicht ingevulde brandveiligheidsmaatregelen in MPG-berekening 55
7.3.2 Aandeel geadviseerde brandveiligheidsmaatregelen in MPG-score 56
7.4 Conclusie deelvraag 56

8 – Deelvraag 4 57

8.1 Toelichting onderzoek casus 57
8.2 Relevante maatregelpakketten 58
8.2.1 Pakket 11 - automatische brandblusinstallatie en bescherming om branduitbreiding te beperken 58
8.2.2 Pakket 12- volledige bescherming 60
8.3 Effecten NTA:6125 op MPG-score varianten 2 tot en met 6 62
8.3.1 MPG-resultaten pakket 11 (varianten 2 en 3) 63
8.3.2 MPG-resultaten pakket 12 (varianten 4 tot en met 6) 64
8.3.3 Leereffecten varianten 2 tot en met 6 65
8.4 Overdimensionering modelstudie (nulmeting) 65
8.5 Effecten NTA:6125 op MPG-score varianten 7 tot en met 12 68
8.5.1 MPG-resultaten pakket 11 (varianten 8 en 9) 68
8.5.2 MPG-resultaten pakket 12 (varianten 10 tot en met 12) 69
8.5.3 Leereffecten varianten 7 tot en met 12 70
8.6 Conclusie deelvraag 71

9 – Deelvraag 5 72

9.1 Overzicht en toelichting MPG-scores 72
9.2 Fundamentele verschillen 73
9.2.1 Klimaatinstallaties (sprinkler) 73
9.2.2 Binnenwanden 73
9.3 Invloed MPG-berekening conform NTA:6125 op de milieu-impact 73
9.4 Conclusie deelvraag 74

10 – Deelvraag 6 75

10.1 Bouwkundige maatregelen 75
10.1.1 Beperken van overdimensionering 75
10.1.2 Goed afstemmen van hybride constructie 75
10.2 Materiaalkeuze 75
10.2.1 Productkaarten in NMD 75
10.2.2 Beperken brandwerende beplating 76
10.2.3 Bewust materialen toepassen 76
10.3 Installatietechnische maatregelen 76
10.3.1 Afzien van maatregelpakketten met sprinklerinstallaties 76
10.3.2 Alternatieve automatische blusinstallatie 76
10.4 Strategieën voor brandveiligheid en duurzaamheid 77
10.4.1 Duurzaam en strategisch gebruik van materialen 77
10.4.2 Rekenkundig 77
10.5 Integreren brandveiligheidsmaatregelen 77
10.5.1 Afwijkend brandgedrag en risicoanalyse massieve houtbouw 77
10.5.2 Technische integratie brandveiligheidsmaatregelen 78

10.6 Conclusie deelvraag 79

11 – Afbakening van het onderzoek 80

12 – Conclusies en aanbevelingen 82

12.1 Conclusie 82

12.1.1 Optimalisatie 83

12.2 Aanbevelingen 83

12.2.1 Transparante en realistische categorie 3 productkaarten en aanvullende productkaarten 83

12.2.2 Lokale en duurzame producten 83

12.2.3 NTA:6125 en constructie 84

12.2.4 Belemmerende- en succesfactoren NTA:6125 85

12.2.5 Discussie 85

Referenties 86

Bijlagen 92

Figuren- en tabellenlijst

Figuur 1 - Organigram Nieman Groep (intern verkregen) 17
Figuur 2 - Conceptueel model (eigen illustratie) 19
Figuur 3 - Visualisatie toegepaste onderzoeksmethoden (eigen illustratie) 22
Figuur 4 - Stappen ontwikkeling NTA:6125 (eigen illustratie) 31
Figuur 5 - Bepalingsmethode & NMD 43
Figuur 6 - EN 15804, met in wit de onderscheiden modules bij de milieuprestatieberekening 46
Figuur 7 - Weegfactoren milieu-impact categorieën 46
Figuur 8 - Interieurimpressie modelstudie 50
Figuur 9 - 3D impressie modelstudie 50
Figuur 10 - Brandcompartimentering type A, B en C (intern verkregen) 51
Figuur 11 - MPG-resultaten variant 1 54
Figuur 12 - Opbouw MPG/NTA:6125 varianten (eigen illustratie) 58
Figuur 13 - Opbouw MPG/NTA:6125 aanvullende scenario's (eigen illustratie) 66
Figuur 14 - Overzicht bijdrage aan alle elementen in MPG 72
Figuur 15 - Overzicht MPG-scores variantenstudie (eigen illustratie) 82

Tabel 1 - Overzicht belanghebbende partijen en relevante hoofdstukken 12
Tabel 2 - Begrippenlijst 15
Tabel 3 – Symbolenlijst 16
Tabel 4 - Craap methode scores 24
Tabel 5 - CRAAP methode bron 1 25
Tabel 6 - CRAAP methode bron 2 26
Tabel 7 - CRAAP methode bron 3 27
Tabel 8 - CRAAP methode bron 4 28
Tabel 9 - CRAAP methode bron 5 29
Tabel 10 - Constructieve veiligheid bij brand 34
Tabel 11 - Beperking van uitbreiding van brand 35
Tabel 12 - Verdere beperking van uitbreiding van brand en beperking van verspreiding van rook 36
Tabel 13 - Bestrijden van brand en toegankelijkheid voor hulpverleningsdiensten 37
Tabel 14 - Categorieën conform NTA:6125 38
Tabel 15 - Maatregelpakket 11 tot en met 15 39
Tabel 16 - Categorieën producten NMD 44
Tabel 17 - Overzicht significante wijzigingen MPG-berekening basisvariant 54
Tabel 18 - Resultaten berekening volgens pakket 11 60
Tabel 19 - Resultaten berekening volgens pakket 12 62
Tabel 20 - MPG resultaten Pakket 11 63
Tabel 21 - MPG resultaten Pakket 12 64
Tabel 22 - Resultaten berekening volgens pakket 11 66
Tabel 23 - Resultaten berekening volgens pakket 12 67
Tabel 24 - MPG resultaten Pakket 11 68
Tabel 25 - MPG resultaten Pakket 12 69
Tabel 26 - Overzicht MKI-score toegepaste materialen 73
Tabel 27 - Toelichting onderzoek afbakening 80

Samenvatting

Dit onderzoek heeft zich gericht op het spanningsveld tussen duurzaamheid en brandveiligheid in de Nederlandse woningbouw, met nadruk op massieve houtbouw. De toenemende toepassing van Cross Laminated Timber, Nailed Laminated Timber en Laminated Veneer Lumber heeft tot vragen geleidt over de brandveiligheid van hout, vanwege de hogere permanente vuurlast ten opzichte van traditionele bouwmaterialen en bouwmethoden. De huidige bouwregelgeving heeft deze risico's nog onvoldoende ondervangen. Daarom is de NTA:6125 opgesteld: een technische afspraak voor brandveiligheid bij (gedeeltelijk) massieve houten gebouwen. De effecten hiervan op de MPG zijn tot nu toe onduidelijk gebleven. Dit onderzoek heeft daar helderheid in gebracht. Houtbouw draagt bij aan het behalen van de klimaatdoelen vanwege de lage CO_2-uitstoot. Tegelijkertijd vereist hout specifieke brandveiligheidsmaatregelen, zoals voorgeschreven in de NTA:6125.

Het doel van dit onderzoek was om de invloed van de NTA:6125 op de MilieuPrestatie van Gebouwen te analyseren en te onderzoeken of optimalisatie mogelijk is. Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V. en gebaseerd op een modelstudie (project Blauwgroep, in categorie IV: 20 tot 35 meter hoog). De hoofdvraag luidt: *In welke mate hebben de eisen vanuit de NTA:6125 voor brandveiligheid van massieve houtbouw in categorie IV, onderzocht aan de hand van een onderzoek casus, invloed op de MilieuPrestatie van Gebouwen en is er een optimalisatie mogelijk*?

Om een antwoord te krijgen op deze complexe hoofdvraag, is de hoofdvraag onderverdeeld in zes deelvragen. Het onderzoek combineerde kwantitatieve en kwalitatieve methoden. Literatuuronderzoek heeft inzicht geboden in de NTA:6125, de MPG-rekenmethodiek, brandveiligheidsregels en duurzaamheidsnormen. Daarnaast zijn interviews gehouden met specialisten van Nieman en externe deskundigen. De kern van het onderzoek bestond uit een uitgebreide modelstudie, uitgevoerd conform de huidige bouwregelgeving en conform maatregelpakket 11 en 12 uit de NTA:6125.

De resultaten hebben aangetoond dat de eisen uit de NTA:6125 de MPG-score verhogen. Varianten met pakket 11, waarbij onder andere een automatische blusinstallatie vereist is, hebben een grotere impact in MPG-score dan pakket 12, waarbij volledige bescherming vereist is. Ontwerpkeuzes, zoals het gebruik van materialen met een lage milieu-impact, het beperken van overdimensionering en het waar mogelijk afzien van maatregelpakketten met een automatische blusinstallatie, hebben de milieu-impact gereduceerd.

Op basis van de onderzoeksresultaten is aanbevolen het gebruik van gevalideerde categorie 1 productkaarten te bevorderen en de NMD met categorie 1 productkaarten uit te breiden voor realistischere MPG-scores. Ook is aanbevolen de rekensoftware aan te passen, zodat specifieke productkenmerken, zoals materiaalherkomst, beter worden meegenomen. Verder is het aan te raden de maatregelen uit de NTA:6125 te herzien, met oog voor verschillen in constructief functioneren. Tot slot dient bij doorontwikkeling van de NTA:6125 aandacht te zijn voor praktijkbelemmeringen en succesfactoren om de toepasbaarheid en effectiviteit te verbeteren.

Het onderzoek heeft laten zien dat houtbouwprojecten veilig en duurzaam kunnen zijn, maar dat vraagt wel om een integrale aanpak. Daarbij is samenwerking tussen vakgebieden cruciaal. Het gaat niet om een keuze tussen milieu of veiligheid, maar om het vinden van een doordachte balans. Professionals in de sector moeten blijven samenwerken en innoveren om duurzame en veilige oplossingen te realiseren.

Summary

This research focused on the tension between sustainability and fire safety in Dutch residential construction, with an emphasis on solid wood construction. The increasing use of Cross Laminated Timber, Nailed Laminated Timber and Laminated Veneer Lumber has raised questions about the fire safety of wood due to its higher permanent fire load compared to traditional building materials and construction methods. Current building codes have not yet adequately addressed these risks. Therefore, the NTA:6125 was drafted: a technical agreement for fire safety for (partially) solid wood buildings. The effects of this on the MPG have so far remained unclear. This study has brought clarity to that. Timber construction contributes to achieving climate goals because of its low CO2 emissions. At the same time, wood requires specific fire safety measures, as prescribed in the NTA:6125.

The purpose of this study was to analyze the influence of the NTA:6125 on the Environmental Performance of Buildings and to investigate whether optimization is possible. The research was commissioned by Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V. and based on a model study (project Blauwgroep, in category IV: 20 to 35 meters high). The main question is: *To what extent do the requirements from the NTA:6125 for fire safety of solid timber buildings in category IV, examined on the basis of a research case, influence the Environmental Performance of Buildings and is optimization possible?*

To answer this complex main question, the main question was divided into six sub-questions. The research combined quantitative and qualitative methods. Literature research provided insight into the NTA:6125, the MPG calculation methodology, fire safety regulations and sustainability standards. Interviews were also conducted with Nieman specialists and outside experts. The core of the research consisted of a comprehensive modeling study conducted in accordance with current building codes and in accordance with measure packages 11 and 12 from the NTA:6125.

The results showed that the requirements of NTA:6125 increase the MPG score. Variants with package 11, which requires, among other things, an automatic extinguishing system, have a greater impact in MPG score than package 12, which requires full protection. Design choices, such as using materials with low environmental impact, limiting over sizing, and avoiding measure packages with an automatic extinguishing system where possible, reduced the environmental impact.

Based on the study results, it was recommended that the use of validated category 1 product cards be promoted and that the NMD with category 1 product cards be expanded for more realistic MPG scores. It was also recommended that the calculation software be modified to better incorporate specific product characteristics, such as material origin. Furthermore, it is recommended to revise the measures from the NTA:6125, taking into account differences in structural performance. Finally, in further development of the NTA:6125, attention should be paid to real-world obstacles and success factors to improve applicability and effectiveness.

The research has shown that wood construction projects can be safe and sustainable, but that requires an integrated approach. In this regard, cooperation between disciplines is crucial. It is not a choice between environment or safety, but finding a well-considered balance. Professionals in the industry must continue to collaborate and innovate to achieve sustainable and safe solutions.

Abstract

'Milieu of veiligheid? Het spanningsveld tussen de NTA:6125 en de MilieuPrestatie van Gebouwen'

Om de klimaatdoelstellingen te halen, wordt steeds vaker gekozen voor duurzame bouwmethoden zoals massieve houtbouw. De huidige bouwregelgeving heeft niet alle risico's rondom brandveiligheid bij houten gebouwen ondervangen. De NTA:6125 schrijft maatregelen voor om de brandveiligheid te waarborgen, maar de invloed hiervan op de MilieuPrestatie van Gebouwen (MPG) was tot nu toe nog onbekend. Binnen dit onderzoek is geanalyseerd hoe deze brandveiligheidsmaatregelen uit de NTA:6125 de MPG beïnvloeden en is onderzocht of een optimale balans mogelijk is tussen brandveiligheid en duurzaamheid.

Kernwoorden: *Klimaatdoelstellingen, massieve houtbouw, bouwregelgeving, brandveiligheid, NTA:6125, MilieuPrestatie van Gebouwen (MPG).*

Leeswijzer

Deze leeswijzer biedt een overzicht van de hoofdstukken en hun inhoud, zoals gebruikt in dit onderzoekrapport.

Hoofdstuk één bevat een inleiding op het onderwerp en licht de maatschappelijke relevatie toe. Ook is de organisatie beschreven waarvoor het onderzoek is uitgevoerd.

In hoofdstuk twee wordt de aanleiding van het onderzoek besproken. Hier zijn ook de probleemstelling, doelstelling en hoofdvraag opgenomen.

Het derde hoofdstuk gaat in op de gebruikte onderzoekmethoden en onderbouwt waarom deze geschikt zijn voor dit onderzoek. In hoofdstuk vier is een selectie van relevante literatuur opgenomen die als theoretisch kader heeft gediend.

De beantwoording van de deelvragen vormt de kern van het rapport en is uitgewerkt in hoofdstukken vijf tot en met tien. Elke deelvraag wordt per hoofdstuk afzonderlijk behandeld.

Hoofstuk elf beschrijft de afbakeningen van het onderzoek. Hierin wordt toegelicht welke keuzes zijn gemaakt om het onderzoek uitvoerbaar te houden. Daaropvolgend bevat hoofdstuk twaalf de conclusies en aanbevelingen op basis van de resultaten uit de voorgaande hoofstukken.

Tot slot volgen de referenties en bijlagen.

Tabel 1 biedt per belanghebbende partij een selectie van relevante hoofstukken, afhankelijk van hun vakgebied of rol.

Belanghebbende partij	Relevante hoofstukken	Toelichting
Ontwerpers	Hoofdstuk 10 tot en met 12	Geven inzicht in de invloed van brandveiligheid en milieuprestatie op ontwerpkeuzes en de optimalisatie hiervan.
Adviseurs	Hoofdstuk 7 tot en met 12	Geven achtergrondinformatie over de NTA:6125, MPG en productkaarten. Ondersteunen bij de vertaling van bouwregelgeving naar praktijkgerichte aanbevelingen met aandacht voor interpretatie en betrouwbaarheid.
Constructeurs	Hoofdstuk 5, 7, 8 en 10 tot en met 12	Bevatten relevante technische en constructieve inzichten met betrekking tot de gestelde maatregelen vanuit NTA:6125 en de gevolgen voor ontwerpkeuzes.
Aannemers	Hoofdstuk 7 tot en met 12	Beschrijven praktische gevolgen van de NTA:6125 op de MPG-eis, materiaalkeuzes en uitvoering in de ontwerp en bouwfase.
Beleidsmakers	Hoofdstuk 5, 6, 8, 12 en 13	Belichten praktische gevolgen van het toepassen van de NTA:6125 en aanbevelingen voor toekomstig beleid en regelgeving.
Toezichthouders	Hoofdstuk 6, 8 en 13	Geven inzicht in interpretatie van MPG-berekeningen en beoordeling van houtbouwprojecten volgens de NTA:6125.
Projectontwikkelaars	Hoofdstuk 8, 10 en 12	Geven inzicht in de afweging tussen duurzaamheidsambities en haalbaarheid binnen de regelgeving. Informatie over verschillende brandveiligheidsmaatregelen.
Leveranciers en producenten van bouwmaterialen	Hoofdstuk 9 en 12	Geven informatie over de invloed van milieudata en productkaarten op de MPG.
Opleidingen en kennisinstellingen	Hoofdstuk 5, 9 en 12	Ondersteunen bij onderwijs en onderzoek met actuele inzichten over houtbouw, milieuprestatie en brandveiligheid.

Tabel 1 - Overzicht belanghebbende partijen en relevante hoofdstukken

Begrippenlijst

Begrip	Omschrijving
A2, s1, d0	De classificatie van brandklasse, rookontwikkeling en druppels of vallende brandende stukken (NomaCool, z.d.).
Afbakening	Begrenzing van het onderzoek, door specifiek te beschrijven welke aspecten wel en niet zijn meegenomen (Scharwächter & Benders, 2024).
Bevoegd gezag	Het bestuursorgaan dat een vergunningaanvraag behandelt, meldingen ontvang en bevoegd is voor toezicht en handhaving (Informatiepunt Leefomgeving, z.d.).
Bouwconstructie	Onderdeel van een bouwwerk voor het dragen van belastingen (BRIS, 2025).
Bouwfysische aspecten	Fysische aspecten van de gebouwde ruimte, gebouwconstructie en installaties zoals licht, warmte, lucht, vocht en geluid (Rijksoverheid voor het Cultureel Erfgoed, 2024).
CO_2-eis	De CO2-eis, ook aangeduid als de MPG-2 of GWP_a-indicator, geeft inzicht in de uitstoot van broeikasgassen (Global Warming Potential) tijdens de bouw- en productiefase, en vormt daarmee een sturingsinstrument voor het beperken van deze emissies (Dutch Green Building Council, 2025).
CRAAP-methode	Methode om bron te evalueren door vragen te beantwoorden over de afzonderlijke elementen van CRAAP (Actualiteit, Relevantie, Autoriteit, Nauwkeurigheid en Doel) (Sarah Blakeslee, 2004).
Cross Laminated Timer (CLT)	Houten lamellen uit vurenhout die kruislings worden verlijmd (Het houtblad, 2019).
Demarcatie	Het proces van afbakenen of bepalen van de grenzen (Perla Kantoorinrichting, z.d.).
DIOM	DIOM staat voor Design, Installation, Operation and Maintenance Manual. In dit document staat precies omschreven voor welke gevarenklasse een installatie geschikt is, welke typen pompen en kleppen gebruikt mogen worden, en hoe de installatie moet worden getest en onderhouden. Het is vergelijkbaar voor een sprinklernorm, maar geldt voor één type installatie van één fabrikant (Brandpreventie Academy, z.d.).
Dowel Laminated Timber (DVL)	Hout dat aan elkaar is vastgemaakt om het te versterken met behulp van deuvels die tussen alle lagen lopen. (SkyCiv, z.d.)
Emissie	De hoeveelheid verontreinigde lucht die uit de bron komt. De emissie is uitgedrukt in de vorm van een concentratie in mg/m^3 of een vracht in kg/uur (Informatiepunt Leefomgeving, z.d.).
Functionele eenheid	Geeft kwantitatieve informatie over de levensduur, het gebruik en de toepassingsvoorwaarden (Stichting Nationale Milieu Database, z.d.).
Gebruikersinterface	Het visuele deel waar de gebruiker mee communiceert en interactie mee heeft, het is de toegangspoort tussen de gebruiken de digitale toepassing (Ironhack, 2024).
Generieke data	Gegevens die representatief zijn voor een product of productgroep en zijn vastgesteld door de NMD-beheerorganisatie. De data is niet gevalideerd volgens het NMD-Toetsingsprotocol en komt uit openbare bronnen of getoetste gegevens van producenten

	en branches, mits zij toestemming hebben gegeven voor dit gebruik. Het duidt de gegevens uit categorie 3 en 3a aan.
Glu-Laminated Timber (Glulam)	Houten lamellen uit naaldhout die in de lengterichting worden verlijmd (Het houtblad, 2024).
Greenwashing	De praktijk van het geven van een valse indruk van de milieueffecten of voordelen van een product, wat consumenten kan misleiden (Europees Parlement, 2024).
GPR-Materiaal	Online-software welke gebruikt kan worden bij het opstellen van de MPG-berekening.
Heat Release Rate (HRR)	De snelheid waarmee een brand warmte genereert (Corrosionpedia, 2024).
Inkapseling	Het proces waarbij iets van een beschermde laag voorzien wordt (Wikipedia, 2025).
Kennishiaat	Het gat tussen de benodigde kennis en de kennis die beschikbaar is (Hogeschool Utrecht, z.d.).
Klimaatdoelen	Akkoord met als het doel de opwarming van de aarde te beperken tot ruim onder 2 graden Celsius. Met een duidelijk zicht op 1,5 graden Celsius (Rijksoverheid, z.d.).
Laminated Strand Lumber (LSL)	Hout vervaardigd uit lange en smalle houtstrengen parallel aan elkaar verlijmd. (Pixii, 2025)
Laminated Veneer Lumber (LVL)	Dunne houtlagen die onder hoge druk en temperatuur met elkaar zijn verlijmd.
Mass Plywood Panel (MPP)	Houten paneel opgebouwd uit CLT (Freres Engineered Wood, z.d.).
Massieve houtbouw	Een (volledig) gebouw/ constructie die gebouwd is van hout. Een verzamelnaam voor onder andere CLT, NLT en LVL.
MilieuPrestatie van Gebouwen (MPG)	De MPG is een berekening die een score geeft aan de milieubelasting van de materialisatie van een geheel gebouw (Rijksoverheid voor Ondernemend Nederland, 2024).
Nailed Laminated Timber (NLT)	Hout dat aan elkaar is vastgemaakt om het te versterken met behulp van spijkers.
Nederlands Technische Afspraak (NTA)	Afspraak die snel tot stand kan komen. Het biedt toegevoegde waarde in sectoren waarin de ontwikkeling snel gaan (NEN, 2024).
Omgevingsvergunning	De officiële toestemming vanuit een overheidsinstantie aan burgers, bedrijven aan andere overheden om bepaalde activiteiten te verrichten in de fysieke leefomgeving (de Rechtspraak, z.d.).
Optimalisatie	Het proces van het verbeteren en aanpassen om de beste oplossing voor een probleem te zoeken (Woorden.org, z.d.).
Parallel strand Lumber (PSL)	Hout vervaardigd uit lange en smalle houtstrengen parallel aan elkaar verlijmd (Pixii, 2025).
Standaard brandkromme	Een lijndiagram dat het verloop van de hitte (temperatuur of warmtestraling) ten opzichte van de tijd weergeeft bij een brand (van Herpen & Voogd, 2007).

Structurele veerkracht	Structurele veerkracht is het vermogen om na een schokincident of gebeurtenis het gebruik van gebouwen en constructies snel voort te zetten (The Institution of Structural Engineers, 2021).
Supply Chain	Netwerk waarin diensten, materialen en informatie stromen van leveranciers, bedrijven en klanten. In deze keten worden grondstoffen door verschillende bedrijven verwerkt en omgezet in eindproducten of -diensten die aan de klant worden geleverd (Visie Partners, z.d.).
Traditionele bouw	Een methode waarbij de buitenmuren ter plaatse steen voor steen worden gemetseld. Daarnaast worden betonnen verdiepingsvloeren toegepast, wat bijdraagt aan een stabiele constructie van een woning (Groothuis Bouw, z.d.).
Vurenhout equivalent	Uitdrukking van de gemiddelde vuurbelasting (Baaij, et al., 2023).

Tabel 2 - Begrippenlijst

Symbolenlijst

Symbool	Toelichting
h_{vloer}	De hoogte van de bovenste vloer van een verblijfsgebied boven het meetniveau, in meters
A_{vloer}	Netto vloeroppervlakte van het brandcompartiment, bepaald volgens 4.3 van NEN 2580:2007, in m^2
K_2X	X (= aantal) minuten bescherming van hout tegen inbranding
t_{ch}	Tijdstip van het begin van inbranden van beschermde onderdelen, in minuten.
A2, s1, d0	Beplating
MJ/m^2	Vuurbelasting in Megajoule per vierkante meter
H_{eq}	Gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden, in meters
A_t	Totale oppervlakte van alle wanden, vloer en onderzijde vloer in een brandcompartiment, inclusief de beglazing, in m^2
vh-eq	Vurenhout equivalent

Tabel 3 – Symbolenlijst

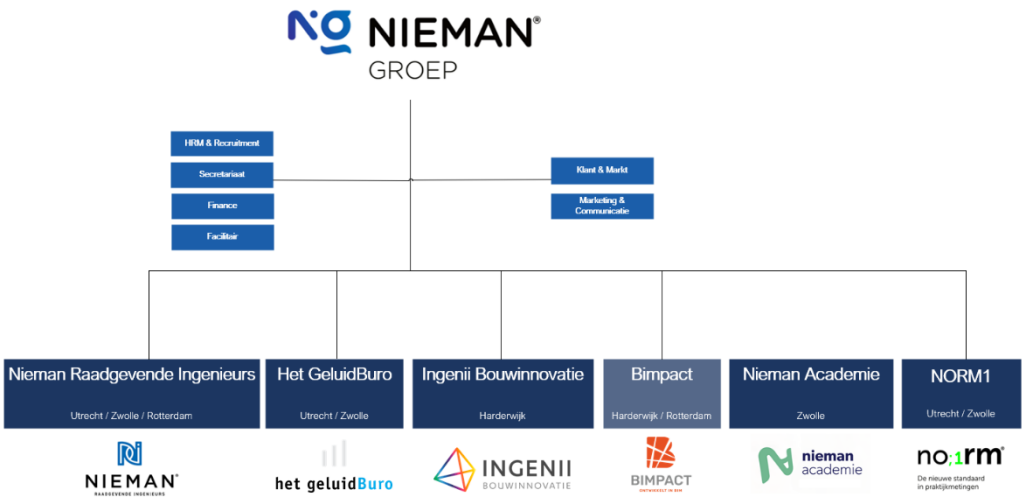
1 - Inleiding

Dit afstudeeronderzoek, uitgevoerd in opdracht van Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V. (NRI), heeft zich gericht op de invloed van de maatregelen uit de NTA:6125 (Nederlandse Technische Afspraak voor brandveiligheid in massieve houtbouw) op de MilieuPrestatie van Gebouwen (MPG). Het doel was om inzicht te bieden in de impact van de brandveiligheidsmaatregelen uit de NTA:6125 op de MPG en te verkennen hoe brandveiligheid en duurzaamheid optimaal kunnen worden gecombineerd. Dit stelt NRI in staat om hun adviespraktijk te versterken en bij de dragen aan een veiligere en duurzamere bouwsector.

Het combineren van duurzame materialen met brandveilig bouwen is belangrijk om de klimaatdoelen te halen en tegelijkertijd de veiligheid te waarborgen. Dit onderzoek heeft maatschappelijke relevantie, omdat het inzicht geeft in hoe beleid en afspraken, zoals de MPG en de NTA:6125, kunnen worden geïntegreerd om zowel de duurzaamheid als de brandveiligheid te bevorderen.

NRI maakt deel uit van de Nieman groep, een collectief van specialistische bedrijven met elk een duidelijke rol en doel. De groep telt circa 150 werknemers. Samen dragen zij bij aan de gezamenlijke missie: bouwen aan een betere leefomgeving (Nieman Groep, z.d.). Daarnaast ondersteunt en verbindt Nieman Groep de individuele bedrijven met elkaar. Hieronder staan de bedrijven met hun locaties beschreven.

NRI is gevestigd in Zwolle en Utrecht en is de partner voor complexe vraagstukken in de gebouwde leefomgeving, zowel voor woning- als utiliteitsbouw. Nieman Academie ontwikkelt trainingen en opleidingen op basis van meer dan dertig jaar kennis en ervaring bij Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V. Het Geluidburo, gevestigd in Utrecht, is gespecialiseerd in geluid en akoestiek in de gebouwde leefomgeving. Ingenii bouwinnovatie, gevestigd in Harderwijk, onderzoekt en ontwikkelt samen met klanten en leveranciers duurzame innovaties en toepassingen in de bouwsector. Norm1 voert bouwfysische praktijkmetingen uit voor nieuwbouwwoningen. Bimpact is gevestigd in Rotterdam en ontwikkelt softwaretools waarmee bouwprojecten eenvoudig op de naleving van de huidige bouwregelgeving kunnen worden gecontroleerd.



Figuur 1 - Organigram Nieman Groep (intern verkregen)

2 - Aanleiding, probleemstelling & methodiek

2.1 Aanleiding

In Nederland ligt de ambitie om tussen 2021 en 2030 900.000 extra woningen te bouwen. (Rijksoverheid, 2022). Daarnaast hebben alle EU-lidstaten afgesproken om in 2030 55% minder broeikasgassen uit te stoten en in 2050 klimaatneutraal te zijn (Rijksoverheid, 2019). Om deze doelen te halen, wordt er steeds meer ingezet op duurzame bouwmethoden en hernieuwbare grondstoffen, zoals hout (W/E adviseurs, 2023). Dit leidt tot een toenemend gebruik van massief hout zoals, CLT, NLT, en LVL.

De huidige bouwregelgeving houdt onvoldoende rekening met alle brandveiligheid risico's van gebouwen met een houten constructie (Nieman, 2024). Er is vooral te weinig aandacht voor de verhoogde permanente vuurbelasting van hout, wat kan leiden tot een verkeerde inschatting van het veiligheidsniveau (NEN, 2024). Het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties heeft de NEN-werkgroep 351 007 00 07 gevraagd om de bouwregelgeving (en onderliggende normen) aan te passen om de brandrisico's te beperken (Jack Zuidweg, 2023). Dit heeft geleid tot de NTA:6125 voor brandveiligheid in massieve houtbouw (NEN, 2025).

De maatregelen uit de NTA:6125 beïnvloeden ook de MilieuPrestatie van Gebouwen (MPG), maar de precieze impact daarvan was nog onbekend. Dit onderzoek heeft inzicht gegeven in de invloed van de NTA:6125 op de MPG. Brandveiligheid moet gewaarborgd blijven, terwijl er ook rekening moet worden gehouden met het milieu. Daarom was het essentieel om te onderzoeken hoe beide doelen samen geoptimaliseerd kunnen worden zonder elkaar te belemmeren.

2.2 Probleemstelling

Nederland heeft afgesproken om binnen 8 jaar 900.000 extra woningen te bouwen om het woningtekort te verkleinen. Tegelijk hebben de EU-lidstaten afgesproken om in 2050 volledig klimaatneutraal te zijn en in 2030 55% minder broeikasgassen uitstoten ten opzichte van 1990. Om deze klimaatdoelstellingen te halen, leidt dit tot meer gebruik van duurzame bouwmethoden en het gebruik van hernieuwbare grondstoffen zoals hout. Hierdoor is het gebruik van massief hout in de bouw toegenomen, waaronder (Cross Laminated Timber), NLT (Nailed Laminated Timber) en LVL (Laminated Veneer Lumber).

Het probleem is dat de huidige bouwregelgeving niet alle risico's ten aanzien van de brandveiligheid van gebouwen met een massieve houten constructie ondervangt. Dit vergroot het risico op (onbeheersbare) brandsituaties en kan ertoe leiden dat het werkelijke veiligheidsniveau van deze gebouwen wordt onderschat. Een technische eisen stellende afspraak die hiervoor is ontwikkeld betreft de NTA:6125, een Nederlandse Technische Afspraak die ingaat op de brandveiligheid van massieve bouw. Deze conceptvorm van de NTA:6125 is opgesteld door de NEN-werkgroep 351 007 00 07, in opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK). De afspraak biedt toegevoegde waarde in de bouwsector, waarin de ontwikkelingen snel gaan, zoals het bouwen met massief hout. In de NTA:6125 is rekening gehouden met de verhoogde permanente vuurbelasting, het beperken van branduitbreiding tot één brandcompartiment, de constructieve betrouwbaarheid en inzet van de brandweer.

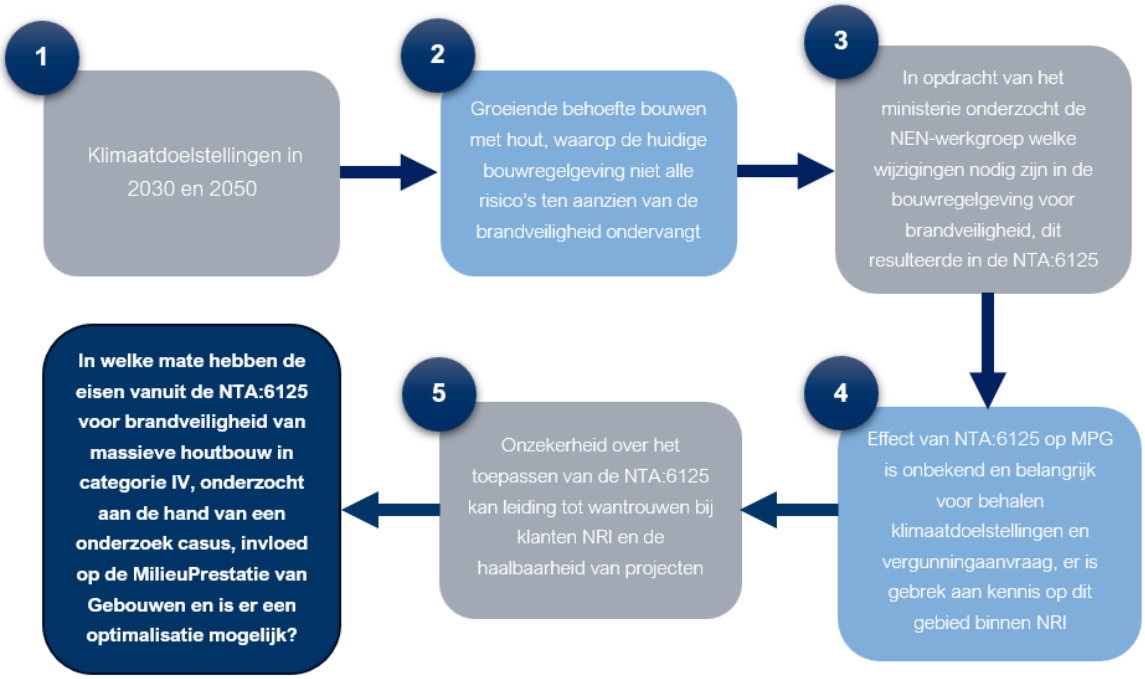
De NTA:6125 heeft naar verwachting invloed op de MilieuPrestatie van Gebouwen, maar de precieze invloed is nog niet onderzocht of in kaart gebracht. Dit gebrek aan inzicht zorgt voor onzekerheid bij adviseurs die klanten op de juiste manier willen adviseren, evenals bij projectontwikkelaars, aannemers en

opdrachtgevers die de afspraak in hun bouwprojecten moeten integreren. Ook voor gemeenten en andere publieke partijen, die houten nieuwbouwprojecten willen realiseren, is dit relevant. Hetzelfde geldt voor verzekeringsmaatschappijen, die de risico's van gebouwen met een houten constructie inschatten. Vanaf de publicatie van de huidige conceptvorm van de NTA:6125 speelt dit probleem bij elk nieuwbouwproject met massief hout.

De MPG is een belangrijke eis bij de vergunningsaanvraag en speelt een cruciale rol in het behalen van de nationale en internationale klimaatdoelen. De kans bestaat dat het probleem nog een extra dimensie krijgt wanneer de MPG-eisen aangescherpt worden, dit zal op zijn vroegst in 2026 gebeuren (Pont omgeving, 2024).

Kortom, het is essentieel om duidelijkheid te krijgen over de invloed van de maatregelen uit de NTA:6125 op de MilieuPrestatie van Gebouwen, en te onderzoeken of optimalisatie mogelijk is. Dit moet op een praktische en haalbare manier gebeuren, zonder onnodige kosten, vertragingen en wantrouwen te veroorzaken.

2.3 Conceptueel model



Figuur 2 - Conceptueel model (eigen illustratie)

2.4 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is geweest om inzicht te bieden in de invloed van de brandveiligheidsmaatregelen uit de NTA:6125 op de MilieuPrestatie van Gebouwen. Dit inzicht heeft Nieman Raadgevende Ingenieurs in staat gesteld om voorop te lopen in kennisontwikkeling en bij te dragen aan beter afgewogen adviezen en bouwregelgeving. Zodat de bouwsector duurzamer en veiliger bouwt.

Om dit doel te bereiken, heeft het onderzoek een combinatie van literatuuronderzoek, interviews en modelstudies gebruikt. Met diverse berekeningen en vergelijkingen is geanalyseerd hoe de maatregelen uit de NTA:6125 de MPG beïnvloeden. Op basis van deze analyses zijn aanbevelingen opgesteld, zodat adviseurs bij NRI hierop kunnen anticiperen en de NTA:6125 in de praktijk effectief kan worden geïntegreerd.

2.5 Hoofdvraag

In welke mate hebben de eisen vanuit de NTA:6125 voor brandveiligheid van massieve houtbouw in categorie IV, onderzocht aan de hand van een onderzoek casus, invloed op de MilieuPrestatie van Gebouwen en is er een optimalisatie mogelijk?

2.6 Analyse van de hoofdvraag

Het is belangrijk geweest om de essentie van de hoofdvraag goed te begrijpen, zodat de benodigde deelvragen geformuleerd konden worden. De belangrijkste onderdelen van de hoofdvraag zijn vastgesteld en hun relevantie is hieronder toegelicht:

- De NTA:6125: De Nederlandse Technische Afspraak voor de brandveiligheid van massieve houtbouw. Deze afspraak heeft toegevoegde waarde in de bouwsector, waarin de ontwikkelingen snel zijn gegaan, zoals het bouwen met massief hout. De NTA:6125 (conceptvorm) houdt rekening met de grotere hoeveelheid brandstof in houten constructies. Dit verhoogt de vuurbelasting, brandrisico's, de inzet van de brandweer en de gevolgen voor de omgeving;

- categorie IV: Een categorie uit de NTA:6125 voor gebouwen waarvan de hoogste vloer ligt tussen 20 meter < $h_{vloer} \leq$ 35 meter. Deze categorie geldt voor alle gebruiksfuncties. De maatregelpakketten binnen categorie IV zijn pakket 11 tot en met 15;

- de MilieuPrestatie van Gebouwen: Een berekening die de milieubelasting van de toegepaste materialen in een gebouw weergeeft. De grenswaarde geeft de maximale toegestane milieubelasting aan waaraan een gebouw moet voldoen. De MPG-eis geldt bij elke aanvraag voor een omgevingsvergunning voor woon- of kantoorfuncties (>100 m^2) (Nieman, z.d.);

- optimalisatie: Het proces van verbeteren en aanpassen om de best mogelijke oplossing te vinden.

3 - Onderzoeksmethoden

3.1 Type onderzoek & onderzoeksmethoden

Het toegepaste onderzoekstype is ontwerpend onderzoek. Ontwerpend onderzoek richt zich op het oplossen van complexe vraagstukken door praktische en innovatieve oplossingen te ontwikkelen. Ook optimaliseert het processen om maatschappelijke of technische problemen aan te pakken (Jouw scriptie coach, 2024). In dit geval heeft het onderzoek zich gericht op de vraagstukken uit de probleemanalyse. Om de hoofd- en deelvragen te beantwoorden, zijn zowel kwalitatieve als kwantitatieve onderzoekmethoden toegepast (Scribbr, 2023). Dit heeft de betrouwbaarheid van de onderzoeksresultaten gewaarborgd.

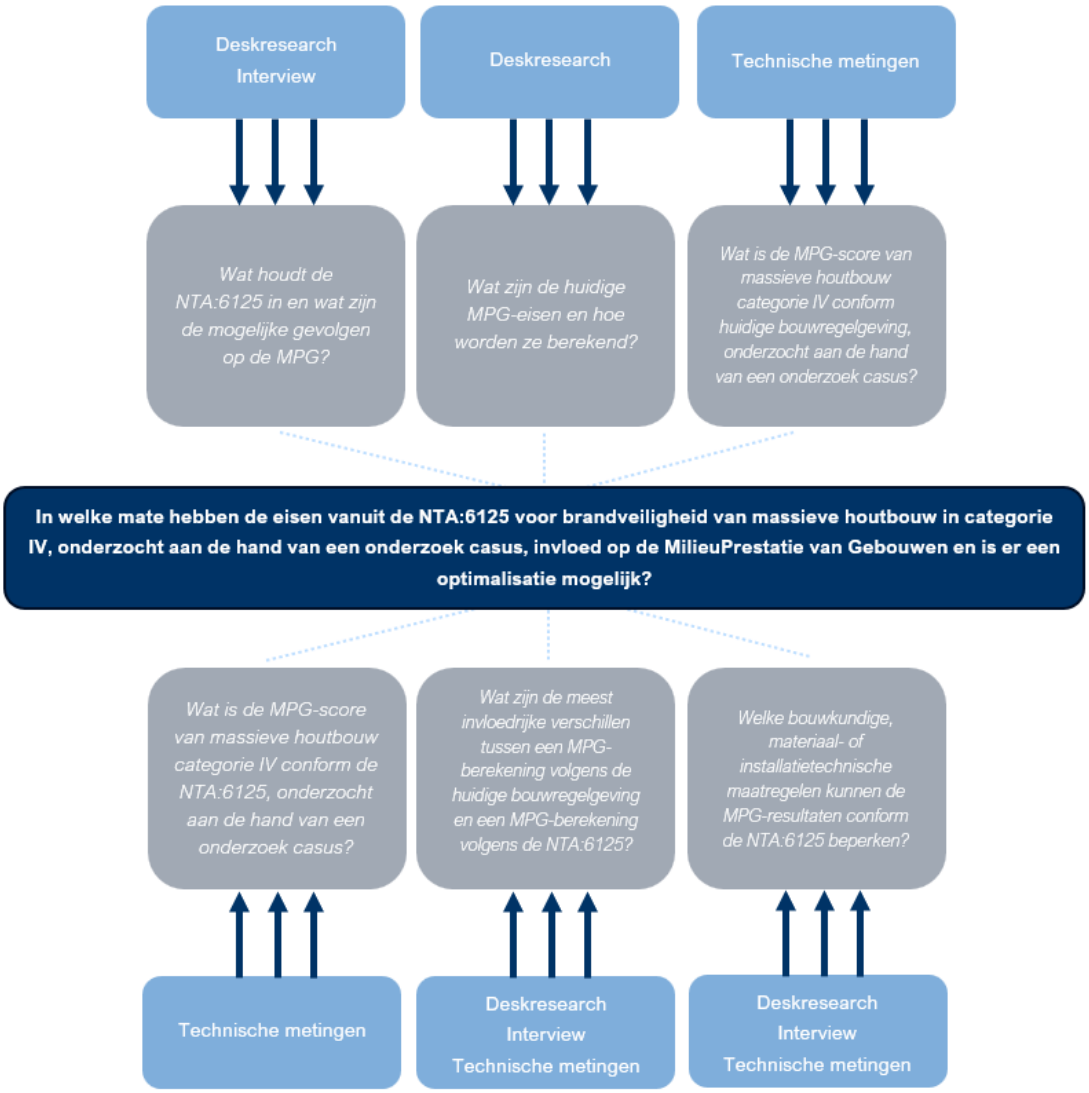
Het kwalitatieve deel heeft bestaan uit literatuuronderzoek en interviews. Het literatuuronderzoek heeft het onderwerp afgebakend en een theoretische basis gelegd. Het onderzoek is gestart met het in kaart brengen van bestaande kennis en het identificeren van relevante bevindingen. Dit heeft inzicht gegeven in bestaande oplossingen of benaderingen en mogelijke verbeterpunten. De semigestructureerde interviews hebben perspectieven van verschillende vakexperts opgeleverd. Deze informatie heeft bijgedragen aan een breder en dieper begrip van het probleem. Het literatuuronderzoek en de interviews vormden de basis voor het ontwikkelen van een oplossing.

Het kwantitatieve deel heeft gebruikgemaakt van technische metingen door middel van MPG-berekeningen en berekeningen conform de NTA:6125. Deze zijn uitgevoerd met behulp van een modelstudie. De modelstudie heeft data genereerd en de impact van verschillende ontwerpkeuzen gekwantificeerd. Hierdoor zijn betrouwbare conclusies getrokken.

De modelstudie is gebaseerd op een bestaande MPG-berekening en uitgevoerd in de volgende varianten:

- Vergelijking van de MPG-berekening conform de huidige bouwregelgeving met die op basis van de maatregelen uit de NTA:6125 en de verschillende maatregelpakketten;
- vergelijking van materialen;
- vergelijking tussen bekleed en onbekleed massief hout, inclusief de invloed van de constructiedikte op de milieuprestatie van het gebouw.

Deze vergelijkingen hebben een breed en gedetailleerd inzicht gegeven in de mogelijkheden voor verbetering voor het gebouwontwerp, rekening houdend met zowel de technische als de maatschappelijke aspecten. Door methodische triangulatie, waarbij het kwantitatieve deel wordt ondersteund door het kwalitatieve deel is de betrouwbaarheid en validiteit van het onderzoek verder versterkt (Scriptium, 2022).



Figuur 3 - Visualisatie toegepaste onderzoeksmethoden (eigen illustratie)

3.2 Afbakening en onderzoeksmethode deelvragen

3.2.1 Deelvraag 1 - Wat houdt de NTA:6125 in en wat zijn de mogelijke gevolgen voor de MPG?

Het onderzoeken van de nieuwe NTA:6125 is essentieel geweest voor het correct beantwoorden van de hoofdvraag. Deze deelvraag heeft zich gericht op de manier waarop men brandveiligheid volgens de huidige eisen bepaalt, en hoe dat verschilt van de NTA:6125, specifiek voor woningbouw tussen de 20 en 35 meter (categorie IV). Het doel was te begrijpen hoe de NTA:6125 zich verhoudt tot de bestaande brandveiligheidseisen. Daarnaast is gekeken naar de relevante maatregelpakketten binnen de NTA:6125 en mogelijke gevolgen van deze maatregelpakketten op de MPG. De deelvraag heeft als doel gehad een helder beeld te geven van de invloed van de NTA:6125 op brandveiligheid en de mogelijke gevolgen voor de MPG.

Voor het beantwoorden van deze deelvraag zijn meerdere onderzoeksmethoden gebruikt. De combinatie hiervan heeft een compleet beeld gegeven van de NTA:6125 en de maatregelen die hierin staan. De basis is gevormd door deskresearch, waarbij literatuur is onderzocht, met als belangrijkste bron het concept van de NTA:6125, aangevuld met andere betrouwbare en relevante bronnen. Daarnaast zijn vakexperts

geraadpleegd voor meer inzicht in het toepassen en gebruiken van de norm en hoe deze zich verhoudt tot de huidige eisen.

3.2.2 Deelvraag 2 - Wat zijn de huidige MPG-eisen en hoe worden deze berekend?

Het onderzoeken van de eisen voor de Milieu Prestatie van Gebouwen (MPG) heeft een helder beeld gegeven van de relevante aspecten en eisen. Allereerst is gekeken naar de betekenis van een MPG-berekening binnen de software GPR-materiaal en wat deze berekening inhoudt. Vervolgens is onderzocht welke rol de MPG speelt bij de vergunningverlening van nieuwbouwprojecten, hoe deze bijdraagt aan de klimaatdoelen en welke aspecten van de levenscyclus van een gebouw in de berekening zijn meegenomen. Ook is geanalyseerd hoe de milieuprestatie van verschillende bouwmaterialen meeweegt in de berekening en hoe ontwerpkeuzes, zoals materiaalkeuze en installatieconcepten de MPG-score beïnvloeden. Het doel van deze deelvraag is geweest om inzicht te krijgen in de factoren die een rol spelen bij het berekenen van de MPG, welke elementen hierin meetellen en welke betekenis deze berekening heeft binnen het bouwproces.

Om de deelvraag te beantwoorden, is gebruikgemaakt van deskresearch. Door het analyseren van bestaande en betrouwbare literatuur zijn de huidige eisen en methoden onderzocht en belicht.

3.2.3 Deelvraag 3 - Wat is de MPG-score van massieve houtbouw categorie IV conform huidige bouwregelgeving en advies van NRI, onderzocht aan de hand van een onderzoek casus?

Door de invloed van de brandveiligheidsmaatregelen vanuit de huidige bouwregelgeving en het advies van NRI te analyseren op de MPG, is duidelijk inzicht verkregen in de factoren die de MPG beïnvloeden. De analyse heeft zich gericht op de conflicten en uitdagingen tussen de brandveiligheidsmaatregelen en de MPG-berekening. Het doel van deze deelvraag is geweest om inzicht te krijgen in de invloed van de brandveiligheidsmaatregelen conform huidige bouwregelgeving op de MPG-score. Om deze vraag te beantwoorden, zijn technische metingen uitgevoerd via een modelstudie, waarin de effectiviteit van verschillende factoren zijn geanalyseerd.

3.2.4 Deelvraag 4 - Wat is de MPG-score van massieve houtbouw categorie IV conform de NTA:6125 onderzocht aan de hand van een onderzoek casus?

Het onderzoeken naar de invloed van de brandveiligheidsmaatregelen uit de NTA:6125 op de MPG heeft helder inzicht gegeven in de factoren die de MPG-berekening beïnvloeden. De analyse heeft zich gericht op de conflicten en uitdagingen tussen deze brandveiligheidsmaatregelen en de milieuprestatie. Het doel van deelvraag 4 was om de invloed van de NTA:6125-maatregelen op de MPG-score te begrijpen. Hiervoor zijn technische metingen uitgevoerd via een modelstudie, waarbij verschillende factoren zijn geanalyseerd.

3.2.5 Deelvraag 5 - Wat zijn de meest invloedrijke verschillen tussen een MPG-berekening conform de huidige bouwregelgeving en advies van NRI en een MPG-berekening conform de NTA:6125?

De analyse van de verschillen tussen beide MPG-berekeningen heeft inzicht gegeven in de factoren die het meeste invloed hebben op de milieuprestatie. Het doel was te bepalen hoe sterk de MPG berekeningen volgens de huidige bouwregelgeving en de NTA:6125 van elkaar afwijken en welke gevolgen dit heeft voor het ontwerp. Het gebruik van triangulatie is essentieel geweest voor het beantwoorden van deelvraag 5. Deskresearch heeft de resultaten uit de modelstudies onderbouwd, waarbij de invloed van de maatregelen

zijn geanalyseerd. Daarnaast hebben experts uit de bouwsector waardevolle inzichten gegeven over de haalbaarheid en praktische toepasbaarheid van deze maatregelen.

3.2.6 Deelvraag 6 - Welke bouwkundige, materiaal- of installatietechnische maatregelen kunnen de MPG-resultaten conform de NTA:6125 beperken?

Om een goed advies te geven over optimalisatie, is deze deelvraag breed benaderd. Het onderzoek heeft gekeken naar manieren om de MPG-score te verlagen zonder afbreuk te doen aan de brandveiligheid. Daarbij zijn bouwkundige, materiaal- en installatietechnische oplossingen onderzocht. Ook is bekeken of het mogelijk is om de dikte van de constructie te overdimensioneren door het verschil tussen bekleed en onbekleed massieve houtconstructies te analyseren. Daarnaast is de rol van adviseurs onderzocht. De analyse heeft inzicht gegeven in hoe zij omgaan met spanningen tussen milieuvriendelijkheid en brandveiligheid, en welke benaderingen en methoden geschikt zijn om beide aspecten effectief te integreren in het ontwerp. Dit heeft geleid tot concrete aanbevelingen. Voor deze deelvraag zijn alle eerder gebruikte onderzoeksmethoden toegepast. De modelstudie heeft optimalisaties in kaart gebracht. Deze resultaten zijn aangevuld met informatie uit literatuuronderzoek en interviews. Doordat alle informatie uit de deelvragen zijn meegenomen is een compleet antwoord te geven op de hoofdvraag.

4 - Literatuurstudie

Om de relevantie en betrouwbaarheid van de gebruikte literatuur te beoordelen, is de CRAAP-methode toegepast. Deze methode, ontwikkeld door Sarah Blakeslee in 2004, evalueert bronnen op basis van verschillende elementen (Radboud University, 2025). De elementen van CRAAP zijn Currency (actualiteit), Relevance (relevantie), Authority (autoriteit), Accuracy (accuraatheid) en Purpose (doel).

Voor elk element is een score toegekend, zoals weergegeven in onderstaande tabel. De totaalscore bepaalt of een bron betrouwbaarheid en bruikbaarheid is voor dit onderzoek. Op basis van de CRAAP-methode zijn de geselecteerde bronnen geanalyseerd.

Tabel 4 - CRAAP methode scores (Hogeschool Rotterdam, z.d.)

Score	Toelichting beoordeling
0	Niet beoordeeld
1	Zeer slecht
2	Slecht
3	Gering
4	Onvoldoende
5	Bijna voldoende
6	Voldoende
7	Ruim voldoende
8	Goed
9	Zeer goed
10	Uitmuntend

4.1 Bron 1 – Literatuurstudie Brandveiligheid en Bouwen met Hout

Het rapport is opgesteld in opdracht van NEN als eerste stap binnen het onderzoek “Brandveiligheid en bouwen met hout”. Dit onderzoek is namens het ministerie van binnenlandse zaken en koninkrijksrelaties (BZK) uitgevoerd binnen de NEN-werkgroep 351 007 00 07 (Brandon, Qvist, van Stralen, Wattez, & Steenbakkers, 2022). Vanuit verschillende organisaties zijn vakexperts bij elkaar gekomen om met behulp van feedback en commentaar van de werkgroep het werk uit te voeren. Ook is er door andere experts voorzien van relevante achtergrondinformatie rondom de regelgeving. De literatuurstudie is uitgevoerd om specifieke punten te identificeren die aandacht vragen in de regelgeving om ervoor te zorgen dat gebouwen waarin veel hout toegepast is brandveilig zijn. Op basis van literatuur geeft het rapport inzicht in nut, achtergronden, noodzaak en relevantie van gebruik van bestaande regelgeving, beoordelingsmethoden en uitgangspunten.

Tabel 5 - CRAAP methode bron 1 (Hogeschool Rotterdam, z.d.)

Beoordeelde bron:	Titel: Literatuurstudie – Brandveiligheid en Bouwen met Hout Auteurs: Daniel Brandon, Siri Qvist, IJsbrand van Straalen, Yvonne Wattez, Pascal Steenbakkers Kenmerk: RISE Report 2022:99/ ISBN 978-91-89711-43-3	
CRAAP-methode	**Toelichting**	**Beoordeling (1-10)**
Currency – actualiteit, hoe actueel is de informatie?	- Wanneer is de informatie gepubliceerd? - Is de informatie nog gewijzigd of geüpdatet? - Is de informatie actueel genoeg voor het onderwerp?	10
Relevance – relevantie, is de informatie relevant voor het onderwerp?	- Is het antwoord gerelateerd aan het onderwerp of beantwoordt het een onderzoeksvraag? - Voor welk publiek is de informatie bedoeld?	9
Authority – autoriteit, is de maker een autoriteit op dit onderwerp?	- Wie is de auteur/ uitgever/ bron/ sponsor? - Wat zeggen andere bronnen over de maker? Wat vind je hierover op internet, is de auteur gezien als betrouwbaar of juist controversieel? - Waaruit blijkt dat de auteur expert is op dit gebied?	9
Accuracy – accuraatheid, is de informatie, waar, correct en betrouwbaar?	- Is de informatie ondersteund met bewijsmateriaal? - Is er verwezen naar gebruikte bronnen? - Is de informatie beoordeeld door andere experts? - Is de informatie bevestigd in andere bronnen?	10
Purpose – doel, wat is de reden voor het bestaan van de informatie?	- Wat is het doel van de informatie? - Is de auteur duidelijk over het doel van de informatie? - Berust de informatie op feiten of op opinies? - Is de informatie objectief en onpartijdig? Of kan deze beïnvloed zijn door politieke, ideologische, culturele, religieuze, institutionele of persoonlijke standpunten?	9
	Totaalscore:	**47**

45-50 is uitstekend, 40-44 is goed, 35-39 is gemiddeld, 30-34 is grensgeval, 30 of lager is onbetrouwbaar, niet gebruiken

4.2 Bron 2 – Fire Safety Engineering Handboek voor de bouw

Het handboek biedt een manier om de vakspecifieke literatuur beter toegankelijk te maken. De focus van het boek ligt op het gedrag van materialen, constructies en personen bij brand en de verspreiding van brand en rook in een gebouw (van Mierlo & Tromp, 2021). Dit handboek is bedoeld voor professionals die werkzaam zijn of willen zijn binnen de brandveiligheidssector, buiten de standaardregelgeving om. Het is opgesteld vanwege een grote belangstelling voor een Nederlandstalig boek op het gebied van Fire Safety Engineering (FSE). De eerste hoofdstukken van het boek behandelen de fysische basisprincipes en achtergronden, vervolgens is het vakgebied vanuit een meer praktisch oogpunt belicht en tot slot worden de kaders, aspecten en aandachtspunten van de toepassing van FSE beschreven. Het is geschreven door vakexperts.

Tabel 6 - CRAAP methode bron 2 (Hogeschool Rotterdam, z.d.)

Beoordeelde bron:	Titel: Fire Safety Engineering Handboek voor de bouw Auteurs: Ir. A.J. Tromp, Ir. R.J.M. van Mierlo Kenmerk: ISBN 978-94-6301-355-0	
CRAAP-methode	**Toelichting**	**Beoordeling (1-10)**
Currency – actualiteit, hoe actueel is de informatie?	- Wanneer is de informatie gepubliceerd? - Is de informatie nog gewijzigd of geüpdatet? - Is de informatie actueel genoeg voor het onderwerp?	7
Relevance – relevantie, is de informatie relevant voor het onderwerp?	- Is het antwoord gerelateerd aan het onderwerp of beantwoordt het een onderzoeksvraag? - Voor welk publiek is de informatie bedoeld?	9
Authority – autoriteit, is de maker een autoriteit op dit onderwerp?	- Wie is de auteur/ uitgever/ bron/ sponsor? - Wat zeggen andere bronnen over de maker? Wat vind je hierover op internet, is de auteur gezien als betrouwbaar of juist controversieel? - Waaruit blijkt dat de auteur expert is op dit gebied?	7
Accuracy – accuraatheid, is de informatie, waar, correct en betrouwbaar?	- Is de informatie ondersteund met bewijsmateriaal? - Is er verwezen naar gebruikte bronnen? - Is de informatie beoordeeld door andere experts? - Is de informatie bevestigd in andere bronnen?	8
Purpose – doel, wat is de reden voor het bestaan van de informatie?	- Wat is het doel van de informatie? - Is de auteur duidelijk over het doel van de informatie? - Berust de informatie op feiten of op opinies? - Is de informatie objectief en onpartijdig? Of kan deze beïnvloed zijn door politieke, ideologische, culturele, religieuze, institutionele of persoonlijke standpunten?	8
	Totaalscore:	**39**

45-50 is uitstekend, 40-44 is goed, 35-39 is gemiddeld, 30-34 is grensgeval, 30 of lager is onbetrouwbaar, niet gebruiken

4.3 Bron 3 – Praktijkboek Besluit bouwwerken leefomgeving 2024

Het praktijkboek is opgesteld naar aanleiding van de inwerkingtreding van de Omgevingswet in 2022 (Berghuis, Hoogenboom-Altena, Pothuis, & Vos, 2024), vanwege het feit dat één van de besluiten op dat moment onder de Omgevingswet onder het Besluit Bouwwerken Leefomgeving (Bbl) viel. Het Bbl bevat rijksregels over het bouwen, in stand houden, gebruiken en slopen van bouwwerken. Deze vervangt vanaf 1 januari 2024 het Bouwbesluit 2012 en bevat dus ook een aantal wijzigingen ten opzichte van het Bouwbesluit 2012. Dit praktijkboek is opgesteld in opdracht van het Ministerie van binnenlandse zaken en koninkrijksrelaties (BZK) om wegwijs te worden in de ingrijpende verandering. De wijzigingen en overeenkomsten ten opzichte van het Bouwbesluit 2012 zijn expliciet aangegeven. Het boek fungeert als studieboek en bevat praktische voorbeelden en aandachtspunten in hoe om te gaan met het Bbl door middel van bijvoorbeeld tekeningen of tabellen. Het is beknopt, helder en zoveel mogelijk in begrijpelijke taal geformuleerd. Zo kunnen er zaken gevisualiseerd worden op een manier die in de wetstekst ondenkbaar is. Het auteursteam bestaat uit meerdere vakexperts.

Tabel 7 - CRAAP methode bron 3 (Hogeschool Rotterdam, z.d.)

Beoordeelde bron:	Titel: Praktijkboek Besluit bouwwerken leefomgeving Auteurs: ing. M.I. Berghuis, ing. E.J.A. Hoogenboom-Altena, ir. J.W. Pothuis, ing. D.J. Vos Kenmerk: ISBN 978 94 93196 68 1	
CRAAP-methode	**Toelichting**	**Beoordeling (1-10)**
Currency – actualiteit, hoe actueel is de informatie?	- Wanneer is de informatie gepubliceerd? - Is de informatie nog gewijzigd of geüpdatet? - Is de informatie actueel genoeg voor het onderwerp?	7
Relevance – relevantie, is de informatie relevant voor het onderwerp?	- Is het antwoord gerelateerd aan het onderwerp of beantwoordt het een onderzoeksvraag? - Voor welk publiek is de informatie bedoeld?	9
Authority – autoriteit, is de maker een autoriteit op dit onderwerp?	- Wie is de auteur/ uitgever/ bron/ sponsor? - Wat zeggen andere bronnen over de maker? Wat vind je hierover op internet, is de auteur gezien als betrouwbaar of juist controversieel? - Waaruit blijkt dat de auteur expert is op dit gebied?	9
Accuracy – accuraatheid, is de informatie, waar, correct en betrouwbaar?	- Is de informatie ondersteund met bewijsmateriaal? - Is er verwezen naar gebruikte bronnen? - Is de informatie beoordeeld door andere experts? - Is de informatie bevestigd in andere bronnen?	6
Purpose – doel, wat is de reden voor het bestaan van de informatie?	- Wat is het doel van de informatie? - Is de auteur duidelijk over het doel van de informatie? - Berust de informatie op feiten of op opinies? - Is de informatie objectief en onpartijdig? Of kan deze beïnvloed zijn door politieke, ideologische, culturele, religieuze, institutionele of persoonlijke standpunten?	8
	Totaalscore:	**39**

45-50 is uitstekend, 40-44 is goed, 35-39 is gemiddeld, 30-34 is grensgeval, 30 of lager is onbetrouwbaar, niet gebruiken

4.4 Bron 4 – Een toekomstbestendige MilieuPrestatie van Gebouwen

De bron betreft een position paper, wat inhoudt dat het een kort document is waarin een bepaald standpunt is aangehouden of verdedigd. Het is een politiek document dat is gekarakteriseerd met argumentatie (Duynstee Polak, 2024). In deze gezamenlijke position paper is door Gideon en DGBC gepleit voor een beweging die verandering in de bouw moet brengen. Dit document richt zicht op bewuste keuzes bij de aanscherping van de MilieuPrestatie van Gebouwen en de introductie van een CO_2-eis voor de bouw (Nossek, Bosch, & Peeters, 2023). Het bespreekt wat voor keuzes er nodig zijn om het stelsel toekomstbestendig te maken en biedt concrete aanbevelingen voor het aanscherpen van de MPG op zowel korte als lange termijn, met de klimaatdoelen in het achterhoofd. Daarnaast geeft het een advies voor de GWP_a-indicator, welke stuurt op de CO_2-uitstoot in de productie- en bouwfase in de vorm van een advies voor het gebruik van de Paris Proof materiaal gebonden indicator aan de hand van de grenswaarden die in Nederland in 2020 zijn opgesteld en waar 58 partijen in de sector zich aan hebben gecommitteerd. De auteurs zijn vakexperts en ook is er meegedacht en meegelezen door een groep andere vakexperts uit meerdere vakgebieden en organisaties.

Tabel 8 - CRAAP methode bron 4 (Hogeschool Rotterdam, z.d.)

Beoordeelde bron:	Titel: Een toekomstbestendige MilieuPrestatie van Gebouwen Auteurs: Laetitia Nossek, Sybren Bosch, Tomas Peeteres Link: te vinden op Gideonstribe.nl	
CRAAP-methode	**Toelichting**	**Beoordeling (1-10)**
Currency – actualiteit, hoe actueel is de informatie?	- Wanneer is de informatie gepubliceerd? - Is de informatie nog gewijzigd of geüpdatet? - Is de informatie actueel genoeg voor het onderwerp?	7
Relevance – relevantie, is de informatie relevant voor het onderwerp?	- Is het antwoord gerelateerd aan het onderwerp of beantwoordt het een onderzoeksvraag? - Voor welk publiek is de informatie bedoeld?	8
Authority – autoriteit, is de maker een autoriteit op dit onderwerp?	- Wie is de auteur/ uitgever/ bron/ sponsor? - Wat zeggen andere bronnen over de maker? Wat vind je hierover op internet, is de auteur gezien als betrouwbaar of juist controversieel? - Waaruit blijkt dat de auteur expert is op dit gebied?	7
Accuracy – accuraatheid, is de informatie, waar, correct en betrouwbaar?	- Is de informatie ondersteund met bewijsmateriaal? - Is er verwezen naar gebruikte bronnen? - Is de informatie beoordeeld door andere experts? - Is de informatie bevestigd in andere bronnen?	9
Purpose – doel, wat is de reden voor het bestaan van de informatie?	- Wat is het doel van de informatie? - Is de auteur duidelijk over het doel van de informatie? - Berust de informatie op feiten of op opinies? - Is de informatie objectief en onpartijdig? Of kan deze beïnvloed zijn door politieke, ideologische, culturele, religieuze, institutionele of persoonlijke standpunten?	5
	Totaalscore:	**36**

45-50 is uitstekend, 40-44 is goed, 35-39 is gemiddeld, 30-34 is grensgeval, 30 of lager is onbetrouwbaar, niet gebruiken

4.5 Bron 5 – Cross Laminated Timber – Handleiding voor architecten en bouwkundigen

De bron betreft een handleiding waarin het resultaat van het onderzoek 'CLT in de gestapelde woningbouw' is gepresenteerd (INBO, 2021). Het onderzoek is uitgevoerd door een team van vakexperts vanuit INBO. De handleiding richt zich op CLT, beter bekend als massieve houtbouw. Daarnaast richt het document zich op de gestapelde woningbouw vanwege de grote vraag naar woningbouw wat voor opschaling van het gebruik van hout kan zorgen. Ook omdat er bij gestapelde woningbouw sprake is van woning scheidende wanden en vloeren met strengere eisen. In de handleiding is er ingegaan op de vraag waarom houtbouw niet vaker is toegepast in Nederland. Om dit te kunnen beantwoorden hebben er gesprekken plaatsgevonden met verschillende partijen om de obstakels en bezwaren te identificeren en ondervangen. Het doel van de handleiding is om kennis te delen en voorbeelden te geven over de mogelijkheden en voordelen van CLT en inzicht te bieden in hoe houtbouw kan bijdragen aan de woningbehoefte in Nederland. Het biedt praktische kennis en gebruikt ervaringen uit modelstudies en is opgesteld door vakexperts en daarnaast is er ondersteuning geboden door een groep vakexperts uit verschillende vakgebieden en organisaties.

Tabel 9 - CRAAP methode bron 5 (Hogeschool Rotterdam, z.d.)

Beoordeelde bron:	Titel: Cross Laminated Timber – Handleiding voor architecten en bouwkundigen Auteurs: Merel Vos, Bahar Yildiz, Gustaf Jackson, Joost van den Berg Link: INBO publiceert handleiding CLT voor architecten en bouwkundigen - INBO	
CRAAP-methode	**Toelichting**	**Beoordeling (1-10)**
Currency – actualiteit, hoe actueel is de informatie?	- Wanneer is de informatie gepubliceerd? - Is de informatie nog gewijzigd of geüpdatet? - Is de informatie actueel genoeg voor het onderwerp?	6
Relevance – relevantie, is de informatie relevant voor het onderwerp?	- Is het antwoord gerelateerd aan het onderwerp of beantwoordt het een onderzoeksvraag? - Voor welk publiek is de informatie bedoeld?	9
Authority – autoriteit, is de maker een autoriteit op dit onderwerp?	- Wie is de auteur/ uitgever/ bron/ sponsor? - Wat zeggen andere bronnen over de maker? Wat vind je hierover op internet, is de auteur gezien als betrouwbaar of juist controversieel? - Waaruit blijkt dat de auteur expert is op dit gebied?	8
Accuracy – accuraatheid, is de informatie, waar, correct en betrouwbaar?	- Is de informatie ondersteund met bewijsmateriaal? - Is er verwezen naar gebruikte bronnen? - Is de informatie beoordeeld door andere experts? - Is de informatie bevestigd in andere bronnen?	8
Purpose – doel, wat is de reden voor het bestaan van de informatie?	- Wat is het doel van de informatie? - Is de auteur duidelijk over het doel van de informatie? - Berust de informatie op feiten of op opinies? - Is de informatie objectief en onpartijdig? Of kan deze beïnvloed zijn door politieke, ideologische, culturele, religieuze, institutionele of persoonlijke standpunten?	9
	Totaalscore:	**40**

45-50 is uitstekend, 40-44 is goed, 35-39 is gemiddeld, 30-34 is grensgeval, 30 of lager is onbetrouwbaar, niet gebruiken

5 – Deelvraag 1

Wat houdt de NTA:6125 in en wat zijn de mogelijke gevolgen voor de MPG?

5.1 Achtergrond NTA:6125

De NTA:6125 – brandveiligheid van Massief Houtconstructies is opgesteld namens de werkgroep 351 007 00 07 *'Brandveiligheid in houten gebouwen'*. De NTA:6125 baseert zich onder andere op de literatuurstudie – *Brandveiligheid en Bouwen met Hout* (Brandon, Qvist, van Stralen, Wattez, & Steenbakkers, 2022), en de huidige kennis die beschikbaar is over de brandveiligheid van massief houten gebouwen. De schrijvers erkennen echter een gebrek aan nationale en internationale ervaring over de impact van brandveiligheid in houten gebouwen op duurzaamheid en financiën (Brandon, Steenbakkers, & van Straalen, Background report to NTA:6125, 2025). Deze aspecten hebben zij bij het opstellen van de NTA:6125 buiten beschouwing gelaten.

De literatuurstudie *Brandveiligheid en Bouwen met Hout* heeft onderzocht of het Besluit bouwwerken Leefomgeving (Bbl) voldoende is toegerust voor het toenemende gebruik van nieuwe bouwmaterialen, zoals massief hout. Hieruit bleek dat de huidige brandveiligheidseisen niet toereikend zijn voor massieve houten constructies vanwege hun grotere brandbaarheid. Hierdoor is een hogere permanente vuurlast aanwezig dan waar het Bbl rekening mee houdt. Dit leidt tot een onderschatting van het brandveiligheidsniveau, de brandveiligheidsdoelen waarop het brandveiligheidsniveau zich baseert, staan beschreven in paragraaf 5.2.

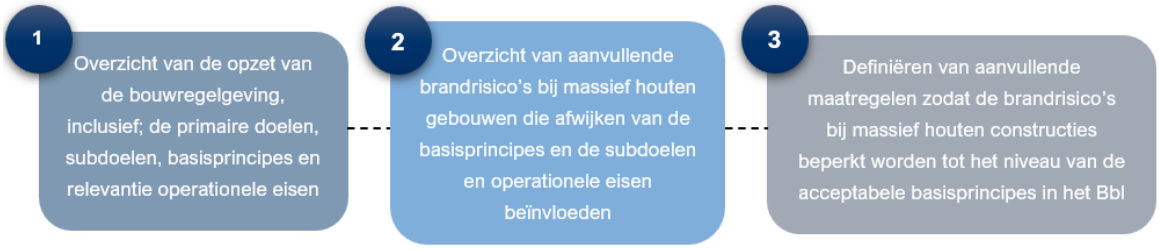
5.1.1 Toepassingsgebied en ontwikkeling NTA:6125

De NTA:6125 geldt voor bouwconstructies vervaardigd van geheel of gedeeltelijk massief hout. Massief hout is bewerkt hout met een kleinste dwarsdoorsnede van 80 millimeter of meer. De NTA:6125 is van toepassing op gebouwen met één of meerdere gebruiksfuncties, mits de hoogste vloer van een verblijfsgebied niet hoger ligt dan 35 meter ten opzichte van het meetniveau, en voor gebouwen in gevolgklasse CC1 en CC2. De specifieke eisen en de indeling van de gevolgklassen staan beschreven in paragraaf 5.5.

De eisen uit de NTA:6125 gelden niet voor bestaande gebouwen en voor groepen mensen die niet zonder hulp van anderen kunnen vluchten (minder zelfredzame mensen). Voor deze gebouwen en doelgroep kan een brandrisicoanalyse worden uitgevoerd, waarbij de NTA:6125 als referentie dient.

De NTA:6125 bevat maatregelpakketten met specifieke brandveiligheidsmaatregelen voor gebouwen geheel of gedeeltelijk van massief hout. De keuze voor een maatregelpakket hangt af van de kenmerken van het gebouw. De maatregelpakketten brengen het brandveiligheidsniveau in overeenstemming met het niveau dat wordt nagestreefd in de functionele eisen van het Bbl. De NTA:6125 dient als aanvullende richtlijn boven op de bestaande brandveiligheidseisen uit de Nederlandse bouwvoorschriften, zoals vastgelegd in het Besluit bouwwerken leefomgeving 2024.

De ontwikkeling van de NTA:6125 volgde de stappen die in figuur 4 zijn weergegeven:



Figuur 4 - Stappen ontwikkeling NTA:6125 (eigen illustratie)

5.2 Basis opzet bouwvoorschriften

5.2.1 Primaire doelen

De brandveiligheidsregelgeving in het Bbl baseert zich op publiekrechtelijke doelstellingen. De doelstellingen zijn het verminderen van slachtoffers in geval van brand, denk hierbij aan gebruikers en hulpdiensten, en het beperken van schade aan derden, zoals aangrenzende percelen. Naast de publiekrechtelijke doelstellingen bestaan er ook privaatrechtelijke doelstellingen, gewaarborgd door onder andere verzekeraars, om brandschade en de financiële impact te beperken. Deze vallen buiten de scope van dit onderzoek.

5.2.2 Functionele eisen

De primaire doelen vanuit de bouwregelgeving voor brandveiligheid zijn onderverdeeld in subdoelen, deze staan beschreven als functionele eisen in het Bbl. De functionele eisen staan beschreven als:

- constructieve veiligheid bij brand;
- beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie;
- beperking van het ontwikkelen van brand en rook;
- beperking van uitbreiding van brand;
- verdere beperking van uitbreiding van brand en beperking van verspreiding van rook;
- vluchtroutes verloop;
- vluchtroutes inrichting en capaciteit;
- hulpverlening bij brand;
- hoge en ondergrondse gebouwen;
- brand- en explosievoorschriftengebieden;
- tijdig vaststellen van brand;
- vluchten bij brand;
- bestrijden van brand;
- toegankelijkheid voor hulpverleningsdiensten.

Het Bbl stelt prestatie-eisen en bijbehorende bepalingsmethoden vast (zoals beschreven in de Nederlandse normen bekend als NEN) die gebruikt worden om de functionele eisen aan te tonen. Deze worden middelvoorschriften genoemd. (Informatiepunt Leefomgeving, z.d.)

Als alternatief kan de functionele eis worden aangetoond door een maatregel toe te passen die gelijkwaardig is aan de middelvoorschriften uit het Bbl. De maatregel moet een gelijkwaardig niveau van brandveiligheid bieden zoals bedoeld in artikel 4.7 van de Omgevingswet. Goedkeuring van lokale autoriteiten en brandweer is vereist. Bij geschillen tussen bevoegd gezag en vergunninghouder kan een advies van de onafhankelijke

Adviescommissie van Toepassing en Gelijkwaardigheid Bouwvoorschriften (ATGB) worden gevraagd (BRIS, z.d.).

De middelvoorschriften rusten op de basisprincipes van de bouwregelgeving. Voor dit onderzoek is het van belang om de basisprincipes waarop de NTA:6125 gebaseerd is, te begrijpen.

5.3 Relevante basisprincipes met betrekking tot het opstellen van de NTA:6125

De basisprincipes zijn ontstaan uit fundamentele historische aannames. De basisprincipes zijn:

1. Vuurlast: De vuurlast in gebouwen gaat uit van een totale vuurbelasting van 1 kg vurenhout equivalent (vh-eq) per m² per minuut brandduur, wat neerkomt op 1140 MJ/m² (60 x 19) bij een brandduur van 60 minuten. Dit komt overeen met een totale vuurbelasting van 60 kg/vh-eq per m^2. Voor vurenhout wordt uitgegaan van een verbrandingswaarde van 19 MJ per kilogram (19 MJ/kg). De vuurlast is verdeeld in twee categorieën, de permanente en variabele vuurlast. De permanente vuurbelasting bestaat uit bouwdelen van het gebouw die noodzakelijk zijn om te voldoen aan de eisen van het Besluit bouwwerken leefomgeving. Onder de variabele vuurlast vallen de elementen die na de afwerking van het gebouw worden geïnstalleerd en niet noodzakelijk zijn om te voldoen aan de eisen. Indien wordt vastgesteld dat een materiaal tijdens de vuurbelasting geen bijdrage levert aan de brand, kan de vuurlast worden verlaagd met dit betreffende materiaal.

2. Brandduur: De verwachte brandduur van de vuurbelasting van 1140 MJ/m² (of 60 kg/vh-eq per m²) is 60 minuten. De vuistregel die hierbij geld is de standaard brandkromme uit de ISO 834. Een vuurbelasting van 19 MJ/m² (of 1 kg/vh-eq per m²) komt overeen met een brandduur van 1 minuut.

3. Inzet door de brandweer: Brandbestrijding van buitenaf is mogelijk tot 13 meter hoogte. Hogere verdiepingen zijn alleen bereikbaar met behulp van ladderwagens, die waterstralen met lage capaciteit gebruiken. Boven de 20 meter is brandbestrijding van buitenaf in basis niet meer mogelijk.

4. Beperking van uitbreiding van brand: Brand moet binnen één brandcompartiment blijven, zodat de brandweer de brand kan beheersen en verdere verspreiding voorkomt. Dit betekent niet dat de brand volledig onder controle is, maar dat de intensiteit zodanig is afgenomen dat er geen gevaar meer is voor verdere uitbreiding van de brand.

5. Constructieve veiligheid bij brand: Constructieve elementen die deel uitmaken van de bouwconstructie moeten, afhankelijk van de hoogte van het gebouw en de gebruiksfuncties, in staat zijn om hun functie voldoende uit te voeren gedurende de verwachte duur van de brand. Dit is essentieel vanuit het oogpunt van algemene veiligheid voor gebruikers of mensen in de omgeving en/of beheersbaarheid van de brand. Er zijn gevolgklassen gedefinieerd voor verschillende soorten gebouwen afhankelijk van de ernst van gevolgen bij instorting, bekend als gevolgklasse CC1, 2 en 3. Er is aan de gevolgklasse een structurele betrouwbaarheidsindex gekoppeld, die wordt berekend op basis van verschillende factoren. De brandwerendheideisen (30/60/90/120 minuten) zijn niet gekoppeld aan hoe stevig een gebouw moet zijn om instorting te voorkomen maar op de tijd, zodat er veilig gevlucht en geblust kan worden.

Deze basisprincipes houden geen rekening met de extra permanente vuurlast van blootgesteld massief hout. De basisprincipes zijn onvoldoende afgestemd op innoverende bouwsystemen. Hierdoor kan de bijdrage van de vuurlast en het brandgevaar worden onderschat, wat kan leiden dat de functionele eisen van het Bbl mogelijk niet of niet op het juiste niveau worden behaald.

De NTA:6125 gaat in op de specifieke kenmerken van massieve houten gebouwen en de aanvullende risico's die niet correct worden behandeld in het Besluit bouwwerken leefomgeving.

5.4 Aanvullende brandrisico's in massief houten gebouwen

Onderstaande tabellen beschrijven per relevant onderdeel (subdoel/ functionele eis) de specifieke kenmerken van massieve houten gebouwen en de aanvullende risico's die niet worden behandeld in het Besluit bouwwerken leefomgeving en zijn een vertaling van tabel 16 '*Overview of additional fire risks of mass timber construction and options for mitigation measures'* uit het achtergronddocument van de NTA:6125. Onder de tabellen staan de aanvullende maatregelen beschreven die boven op de eisen uit het Bbl gelden. De maatregelen zijn gebundeld in maatregelpakketten, welke maatregelpakketten betrekking hebben op een gebouw is afhankelijk van de gebouwkenmerken, deze kenmerken staan beschreven in paragraaf 5.5.

De maatregelpakketten streven ernaar de aanvullende brandrisico's in massief houten gebouwen te verminderen tot het niveau wat acceptabel is volgens de Nederlandse bouwregelgeving.

Constructieve veiligheid bij brand

Specifieke kenmerken van massief houten gebouwen	Aanvullende risico's
A. Brandbare bouwconstructie: de permanente vuurlast overschrijdt de basisprincipes van vuurbelasting.	1. Massief hout dat aan vuur wordt blootgesteld, veranderd in verkoold hout, waarbij energie vrijkomt en de vuurlast toeneemt. Dit beïnvloedt de brandontwikkeling en verlengt de brandduur. 2. Door verkoling wordt het constructieve element aangetast en verliest het sterkte en stijfheid tijdens de brand. 3. De brandduur kan toenemen tot een niveau waarop de schade groter is dan de brandwerendheidseisen in de bouwvoorschriften toestaan. Dit leidt tot verminderde structurele veerkracht bij brand. 4. De brand dooft mogelijk niet vanzelf en kan pas worden beheerst door actieve-inzet door de brandweer en/of een automatisch brandblussysteem.
B. Loslaten van de CLT tijdens brand.	1. Afhankelijk van het type CLT en de gebruikte lijm bestaat het risico dat CLT-lagen delamineren (loslaten) tijdens een brand, waardoor de verkoolde en beschermende laag van het hout afvalt. Dit stelt een nieuwe laag brandbaar hout bloot aan vuur, wat de verkolingssnelheid en de brandontwikkeling in de ruimte beïnvloedt. Dit kan ook de brandfase verstoren of ervoor zorgen dat de brand opnieuw oplaait.

C. De vereenvoudigde rekenmethode voor slanke kolommen houdt geen rekening met de verhitting van constructieve elementen tijdens brand.	1. De vereenvoudigde berekeningsmethode voor slanke kolommen in NEN-EN 1995-1-2 houdt geen rekening met de opwarming van constructieve elementen tijdens de brandfase. 2. Tijdens de brandfase blijft de sterkte en stijfheid van slanke kolommen afnemen, wat kan leiden tot instorting tijdens of na deze fase.

Tabel 10 - Constructieve veiligheid bij brand (Brandon, Steenbakkers, & van Straalen, Background report to NTA:6125, 2025)

Voorgestelde aanvullende maatregelen voor dit brandrisico zijn:

Kenmerk A:

- bescherming of inkapseling van massahouten oppervlakken vermindert de kans dat het hout bijdraagt aan de brand;
- beperk de hoeveelheid blootgestelde vuurlast tot het niveau waarbij de basisprincipes en functionele eisen van de bouwvoorschriften worden nageleefd;
- toepassen van automatische brandblussystemen om de ontwikkeling en verspreiding van brand te beperken.

Kenmerk B:

- gebruik blootgesteld massiefhout met een verhoogde weerstand tegen falen van de lijmverbinding bij brand, wat resulteert in voorspelbare afname van de HRR (Heat Release Rate);
- deeltijdse brandbeveiliging van de CLT-constructie om constructieve brandwerendheid te bieden.

Kenmerk C:

- verhoog de eis voor constructieve veiligheid bij brand.

Beperking van uitbreiding van brand

Specifieke kenmerken van massief houten gebouwen	Aanvullende risico's
A. Brandbare bouwconstructie: de permanente vuurlast overschrijdt de basisprincipes van vuurbelasting.	1. Massief hout dat aan vuur wordt blootgesteld, veranderd in verkoold hout, waarbij energie vrijkomt en de vuurlast toeneemt. Dit beïnvloedt de brandontwikkeling en verlengt de brandduur. 2. Door verkoling wordt het constructieve element aangetast en verliest het sterkte en stijfheid tijdens de brand. 3. De brandduur kan toenemen tot een niveau waarop de schade groter is dan de brandwerendheidseisen in de bouwvoorschriften toestaan. Dit leidt tot verminderde structurele veerkracht bij brand. 4. De brand dooft mogelijk niet vanzelf en kan pas worden beheerst door actieve-inzet door de brandweer en/of een automatisch brandblussysteem.

B. Materialen voor bescherming, brandwering of samengestelde systemen worden niet veelvuldig gebruikt in Nederland.	1. Er zijn beperkte producten en standaardoplossingen beschikbaar die voldoen aan de eisen in Nederland. 2. De Nederlandse bouwpraktijk en bouwvoorschriften, evenals de NTA:6125, vereisen verder afstemming met Europese normen en productregelgeving.
C. Interne brandverspreiding door of rondom brandwerende elementen.	1. Als de vuurlast en de brandduur meer schade veroorzaken dan de brandwerendheidseis toestaat, kan de brand zich buiten het brandcompartiment verspreiden. 2. Er zijn beperkte producten en standaardoplossingen beschikbaar die voldoen aan de eisen in Nederland. 3. De Nederlandse bouwpraktijk en bouwvoorschriften, evenals de NTA:6125, vereisen verder afstemming met Europese normen en productregelgeving.
D. Externe brandverspreiding via openingen in gevels en binnenin gevels.	1. Brandtesten in blootgestelde massieve houtbrandcompartimenten tonen langere vlamlengtes aan in vergelijking met brandcompartimenten met niet-brandbare structuren. 2. De huidige Nederlandse norm genaamd NEN 6068:2020 is opgesteld voor bouwmethoden en het gebruik van materialen met constructie-elementen die slechts een beperkte bijdragen leveren aan de brandontwikkeling. Bij het toepassen van bijvoorbeeld biobased bouwmaterialen en nieuwere bouwmethoden is de bestaande methode twijfelachtig. Verdere onderbouwing/risicobeoordeling is nodig met mogelijke maatregelen om aan te tonen dat de methode bruikbaar is in die specifieke situatie. Bewijs uit brandtesten kan worden gebruikt om de waarschijnlijkheid van brand verspreiding via de gevel te beoordelen.

Tabel 11 - Beperking van uitbreiding van brand (Brandon, Steenbakkers, & van Straalen, Background report to NTA:6125, 2025)

Voorgestelde aanvullende maatregelen voor dit brandrisico zijn:

<u>Kenmerk A:</u>

- toepassen van automatische brandblussystemen om de ontwikkeling en verspreiding van brand te beperken;
- beperk de hoeveelheid blootgestelde vuurlast tot het niveau waarbij de basisprincipes en functionele eisen van de bouwvoorschriften worden nageleefd;
- beperk het blootgestelde massieve hout tot één enkele blootgestelde oppervlakte om de kans op her straling en langdurige brand te verkleinen.

<u>Kenmerk B:</u>

- zorgvuldige selectie van materialen en oplossingen die voldoen aan de Nederlandse en Europese normen en productregelgeving;
- brandtestdata en productcertificaten kunnen nodig zijn om de naleving van de eisen aan te tonen.

Kenmerk C:

- bescherming van massieve houten oppervlakken vermindert de bijdrage aan de vuurlast en de brandduur, zodat deze binnen de eisen van het Bbl blijft;
- brandwerende constructie-elementen moeten voldoen aan de eisen voor interne brandverspreiding met als doel de brand binnen het compartiment te houden tijdens een brand;
- speciale aandacht voor constructiedetails en verbindingen tussen muren, vloeren en gevels om naleving van NEN 6068:2020, NEN 6069:2011 en Europese normen voor brandverspreiding aan te tonen, met als doel de brand in het brandcompartiment te beheersen;
- maak gebruik van brand- en rookafdichtingen in overeenstemming met NEN 6068:2020 en NEN 6075:2020.

Kenmerk D:

- bescherming van massieve houten oppervlakken vermindert de kans dat het hout bijdraagt aan de brand;
- beperk de hoeveelheid vuurlast tot het niveau waarbij brandtestdata aantonen dat de straling van de vlammen naar een aangrenzend brandcompartiment minder is dan 15 kW/m^2, wat de grenswaarde is in de NEN 6068:2020;
- beperk de blootgestelde massieve houten oppervlakken tot minder dan 30% van de blootgestelde horizontaal oppervlakken (onderzijde van vloer of plafond);
- voor gebouwen tot 13 meter kan externe brandweer-inzet worden gebruikt. Hogere gebouwen kunnen alleen worden bereikt met ladderwagens. Voor gebouwen boven de 20 meter is externe brandweer-inzet niet mogelijk;
- toepassen van automatische brandblussystemen om de ontwikkeling en verspreiding van brand te beperken.

Verdere beperking van uitbreiding van brand en beperking van verspreiding van rook

Specifieke kenmerken van massief houten gebouwen	Aanvullende risico's
A. Interne rookverspreiding	1. Er zijn beperkte producten en standaardoplossingen beschikbaar die voldoen aan de eisen in Nederland 2. De Nederlandse bouwpraktijk en bouwvoorschriften, evenals de NTA:6125, vereisen verder afstemming met Europese normen en productregelgeving.

Tabel 12 - Verdere beperking van uitbreiding van brand en beperking van verspreiding van rook (Brandon, Steenbakkers, & van Straalen, Background report to NTA:6125, 2025)

Voorgestelde aanvullende maatregelen voor dit brandrisico zijn:

Kenmerk A:

- brandwerende constructie-elementen moeten voldoen aan de eisen voor interne brandverspreiding met als doel de brand binnen het brandcompartiment te houden tijdens een brand;
- speciale aandacht voor constructiedetails en verbindingen tussen muren, vloeren en gevels om naleving van NEN 6068:2020 en Europese normen voor brandverspreiding aan te tonen, met als doel de brand in het brandcompartiment te beheersen;

- maak gebruik van maatregelen om rookverspreiding te beperken in overeenstemming met NEN 6075:2020 en Europese normen, met als doel rook in het brandcompartiment te houden.

Bestrijden van brand en toegankelijkheid voor hulpverleningsdiensten

Specifieke kenmerken van massief houten gebouwen	Aanvullende risico's
A. Basisprincipe voor brandbestrijding	1. De brandrisico's in massieve houten gebouwen beïnvloeden de veiligheid en inzet strategie voor de brandweer. Zonder aanvullende maatregelen moeten de basisprincipes voor brandbestrijding en de externe brandweer-inzet opnieuw worden overwogen. 2. Bij een grotere bouwhoogte nemen de risico's voor brandweerlieden toe. Traditionele brandveiligheidsmaatregelen zoals een brandweerlift en droge blusleiding kunnen minder effectief zijn voor brandweer-inzet in massieve houten gebouwen. 3. De extra vuurlast in massieve houten constructies en brandwerende scheidingen kunnen de brand niet beheersen en blijven branden totdat de structurele instorting optreedt of de brand zich naar andere brandcompartiment verspreidt, zonder brandweer-inzet. 4. Het blussen van een brand in massief houten gebouw vereist extra middelen, inspanningen en capaciteit van de brandweer, zowel voor het blussen van een volledig ontwikkelde brand als het volledig doven van smeulende resten in het gebouw.

Tabel 13 - Bestrijden van brand en toegankelijkheid voor hulpverleningsdiensten (Brandon, Steenbakkers, & van Straalen, Background report to NTA:6125, 2025)

Voorgestelde aanvullende maatregelen voor dit brandrisico zijn:

<u>Kenmerk A:</u>

- op hoogtes waar externe brandweer-inzet niet haalbaar is, moet een automatisch brandblussysteem overwogen worden;
- beperk de hoeveelheid blootgestelde vuurlast tot het niveau waarbij de basisprincipes en functionele eisen van de bouwvoorschriften worden nageleefd;
- beperk het blootgestelde massieve hout tot één enkele blootgestelde oppervlakte om de kans op her straling en langdurige brand te verkleinen;
- gebruik blootgesteld CLT (Cross Laminated Timber) dat de integriteit van de lijmverbinding behoudt tijdens brand, wat resulteert in een voorspelbare afname van de HRR (Heat Release Rate);
- verhoog het beschermingsniveau voor (externe) brandweertoegangswegen.

5.5 Gebouwkenmerken en maatregelpakketten

Om de brandveiligheidsmaatregelen voor gebouwen vast te stellen, zijn de volgende gebouwkenmerken relevant:

- gebouwtypologieën: de NTA:6125 richt zich op een geheel of gedeeltelijke vervaardigde bouwconstructie van massief houten elementen, zoals CLT, NLT, DLT, LVL, LSL, PSL, MPP, Glulam, gestapeld hout en gezaagd hout of rond hout met een minimale afmeting van 80 mm. Ook constructies met een combinatie van materialen, zoals houten vloeren met betonnen kolommen (hybride constructies), vallen onder de NTA:6125. De NTA:6125 is **niet** van toepassing op HSB-constructies (houtskeletbouw);
- gevolgklassen van gebouwen: de NTA:6125 is van toepassing op gebouwen die vallen binnen gevolgklasse CC1 (zoals woningen en eenvoudige bedrijfsgebouwen) en CC2 (zoals bibliotheken, gemeentehuizen, onderwijsgebouwen en woongebouwen tot een hoogte van 70 meter). De NTA:6125 is **niet** van toepassing voor gebouwen die vallen onder gevolgklasse CC3;
- gebruikstypen: de gebruiksfuncties waarop de NTA:6125 van toepassing is, omvatten woon-, vergader-, kantoor-, hotel-, sport, winkel-, onderwijs- en industriële functies tot maximaal 1.000 m^2 per brandcompartiment;
- gebouwhoogte: in de NTA:6125 wordt onderscheid gemaakt tussen gebouwhoogtes, overeenkomstig met de indeling uit het Bbl. Op basis van Literatuurstudie – *Brandveiligheid en Bouwen met Hout* en een vergelijking met internationale regelgeving, zijn de maatregelen in de NTA:6125 beperkt tot gebouwen met een vloer die niet hoger ligt dan 35 meter, indien dit wel het geval is wordt er verwezen naar Bijlage A van de NTA:6125 (risicobenadering);

De NTA:6125 schrijft in totaal vijftien maatregelpakketten voor, verdeeld over vier categorieën zoals weergegeven in tabel 14:

Categorieën conform NTA:6125				
	Categorie I	Categorie II	Categorie III	Categorie IV
Hoogste vloer van een verblijfsgebied	0 tot 5/7/10 meter	5/7 meter tot 13 meter	13 meter tot 20 meter	20 meter tot 35 meter
Uitzonderingen	7/10 meter: Woonfunctie niet zijnde grondgebonden eengezinswoning	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Relevante maatregelpakketten	Geen aanvullende eisen op Bbl aanwezig	Pakket 1 tot en met 4	Pakket 5 tot en met 10	Pakket 11 tot en met 15

Tabel 14 - Categorieën conform NTA:6125

5.6 Modelstudie - categorie IV (hoogste verdiepingsniveau van 20 meter tot of gelijk aan 35 meter)

Voor dit onderzoek is het gebouw 'de Blauwgroep' als modelstudie gebruikt. De Blauwgroep valt conform de NTA:6125 formeel in categorie III, waarbij de hoogste vloer van een verblijfsgebied tussen de 13 en 20 meter boven het meetniveau ligt.

Om zoveel mogelijk leereffecten te identificeren, is het gebouw getoetst aan de hand van de zwaarste categorie, namelijk categorie IV. Deze categorie omvat gebouwen waarvan de hoogste vloer van een verblijfsgebied zich tussen de 20 en 35 meter boven het meetniveau bevindt. Voor gebouwen hoger dan 20 meter is er een verhoogd brandveiligheidsrisico. Om deze reden vereist het Bbl aanvullende brandveiligheidsmaatregelen, zoals een brandweerlift, droge blusleiding en rooksluis (Leene, et al., 2022). Door de Blauwgroep aan de zwaarste eisen uit de NTA:6125 te toetsen, is deze representatief voor gelijkwaardige gebouwen in lagere categorieën (categorie I tot en met III).

Voor categorie IV gelden de maatregelpakketten elf tot en met vijftien. In tabel 15 is per maatregelpakket aangegeven welke onderwerpen van toepassing zijn, en in welke mate, door middel van een cijfer of kruis:

Maatregelpakket 11 tot en met 15

Categorie IV – NTA:6125					
Maatregelpakket	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
	Automatische brandblusinstallatie	*Volledige bescherming*	*Buiten extern bereik van de brandweer*	*Compartiment tot 150 m^2*	*Compartimenten tot 150 m^2 + sprinkler*
Bescherming van massief houten elementen volgens beschermingsniveau 1,2,3,4 of 5.	2	5	3	2	1
Bescherming van dragende massief houten kolommen en massief houten wanden met de mogelijkheid van 2-zijdige inbranding	X	X	X	X	X
Integriteit van de lijmlaag en de mechanische verbinding bij brand bij blootgesteld massief hout.	X		X	X	X
Rook- en brandafdichting	X	X	X	X	X
Automatische brandblusinstallatie	X				X
Toegang via niet-besloten ruimte				X	X

Tabel 15 - Maatregelpakket 11 tot en met 15

5.7 Hypothese impact van de NTA:6125 op de Milieu Prestatie van Gebouwen

De NTA:6125 bevat verschillende aanvullende brandveiligheidsmaatregelen, die directe en indirecte gevolgen hebben op de milieuprestatie van houten gebouwen. De mogelijke consequenties staan hieronder beschreven.

Bij de milieuprestatieberekening kan het zijn dat het toepassen van een automatische brandblusinstallatie ongunstig uitpakt. Toch zou deze maatregel ook een voordeel kunnen hebben. Bijvoorbeeld als door de automatische brandblusinstallatie minder passieve brandveiligheidsmaatregelen (extra brandwerende beplating) nodig zijn.

Een andere overweging is dat het toevoegen van extra materiaal ertoe kan leiden dat houten gebouwen qua MPG-score gelijkwaardig worden aan de MPG-score van traditionele gebouwen. Als dat het geval is, zou de milieuwinst van hout als bouwmateriaal grotendeels verloren gaan. Dit is niet wenselijk, en zou ten koste gaan van de voordelen van hout als duurzaam bouwmateriaal. Aanvullend is er het risico dat een gebouw wat conform huidige bouwregelgeving nog wel voldoet, na de toevoeging van maatregelen conform NTA:6125 niet meer voldoet aan de MPG-eisen. Dit kan in de vorm van overdimensioneren, wat voor aanvullende massa in de constructie zorgt, maar ook door het moeten toevoegen van extra producten in de MPG-software, dan wel door middel van beplating, dan wel door middel van een automatische brandblusinstallatie of een combinatie hiervan. Hierdoor zal de milieubelasting van het gebouw naar verwachting toe gaan nemen.

Uit interviews met de vakexperts (volledige interviewtranscripten zijn opgenomen in bijlage V-1 tot en met bijlage V-4) komt naar voren dat mogelijk door de brandveiligheidsmaatregelen uit de NTA:6125 de levensduur van een gebouw kan worden verlengd. Wanneer de maatregelen uit de NTA:6125 worden toegepast, kan dit mogelijk een afbrandscenario voorkomen. Dit betekent dat een gebouw zelfs na een brand nog bruikbaar zou kunnen blijven, wat de levensduur van een gebouw kan verlengen. Misschien kan er in de toekomst wel rekening gehouden worden met dit effect in de MPG-berekeningen. Als een gebouw dankzij de NTA:6125 blijft staan voor een langere periode, zou dat kunnen resulteren in een extra factor binnen de MPG-berekeningen. Dit zou recht doen aan de duurzaamheid van een brandveilig ontworpen houten gebouw. Zo kan het toepassen van de NTA:6125 mogelijk gestimuleerd worden.

Het overdimensioneren van de constructie heeft mogelijk een gunstigere invloed op de MPG-berekening dan het toevoegen van plaatmateriaal, afhankelijk van het type hout en of plaatmateriaal. Vakexperts signaleren daarnaast dat de invloed van de NTA:6125 er voor kan zorgen dat hybride constructies aantrekkelijker worden, waarbij hout gekozen wordt vanwege de voordelen voor de duurzaamheid van het gebouw, terwijl beton wordt toegepast voor stabiliteit en brandveiligheid. Zo worden de eigenschappen van beide materialen optimaal benut. Aanvullend kan de manier van ontwerpen van de verbindingen mogelijk invloed hebben op de levenscyclusimpact van een gebouw.

5.8 Conclusie deelvraag

Wat houdt de NTA:6125 in en wat zijn de mogelijke gevolgen voor de MPG?

De NTA:6125 beschrijft maatregelen voor de brandveiligheid van constructies die geheel of gedeeltelijk vervaardigd zijn uit massief hout. Extra aandacht gaat uit naar risico's die het gebruik van massief hout als bouwmateriaal met zich mee brengt. Deze risico's omvatten het beheersen van brandrisico's, het verbeteren van constructieve brandveiligheid, het beperken van brand- en rookverspreiding, en het waarborgen van de toegankelijkheid van hulpverleningsdiensten.

De aanvullende maatregelen die de NTA:6125 voorschrijft, bestaan uit automatische blusinstallaties, verhoogde bescherming van massief houten elementen en maatregelen voor brand- en rookafdichting, of een combinatie daarvan. Dit hangt af van de gebouwcategorie, die wordt bepaald aan de hand van verschillende gebouwkenmerken.

De mogelijke gevolgen voor de MPG zijn dat deze maatregelen de milieu-impact kunnen verhogen, vooral als er extra materialen nodig zijn, zoals brandwerende beplating. Dit kan de MPG-score van massief houten gebouwen dichter bij die van traditionele constructies brengen. Daardoor neemt het duurzame voordeel van hout als bouwmateriaal af. Hybride constructies, die hout en beton combineren, kunnen daardoor juist aantrekkelijker worden.

6 – Deelvraag 2

Wat zijn de huidige MPG-eisen en hoe worden deze berekend?

6.1 Context en basisprincipes huidige MPG-eisen

6.1.1 Milieuprestatie bouwwerk bij nieuwbouw

Het Bbl stelt eisen aan de milieuprestatie van gebouwen met een woonfunctie, een kantoorgebouw groter dan 100 m^2 en nevengebruiksfuncties van deze functies (Informatiepunt Leefomgeving, z.d.). Voor woonfuncties geldt dat de score voor de milieuprestatie maximaal 0,800 euro/m^2/jaar bruto vloeroppervlakte mag zijn volgens artikel 4.159 van het Bbl (BRIS, 2024). Bij berekeningen voor woonfuncties geldt een levensduur van 75 jaar, zoals voorgeschreven in de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken (Rijksoverheid voor Ondernemend Nederland, 2024). Voor constructieonderdelen van gebouwen moeten de volgende onderdelen worden meegenomen in de milieuprestatieberekening:

- onderdelen die voor de gebruiksfunctie nodig zijn om aan het Bbl te voldoen;
- onderdelen van het bouwwerk betrokken in een verplichte berekening (zoals BENG), bijvoorbeeld zonwering;
- onderdelen die bijdragen aan de voorgeschreven prestatie-eisen, bijvoorbeeld een brandwerende scheidingsconstructie of automatische blusinstallatie (sprinklerinstallatie of watermist).

De milieuprestatieberekening omvat dus niet alleen de bouwkundige constructies, maar ook installaties en de afstemming voor de opwekking en het transport van elektriciteit, aardgas of warmte buiten het gebouw. Externe warmtelevering telt ook mee. Inrichting of aankleding, zoals een keukenblok of meubels, telt niet mee. De uitkomst van de berekening wordt vastgesteld door impact-categorieën te wegen op basis van hun zwaarte. Daarna volgt er een sommatie waaruit één enkele score wordt vastgesteld. Deze score wordt gedeeld door de levensduur van het gebouw en het bruto vloeroppervlak. Het resultaat is de MPG-score, uitgedrukt in euro/m^2/jaar bruto vloeroppervlakte. Deze score wordt vervolgens getoetst aan de eis uit het Bbl. De MPG-score staat voor de fictieve kosten die betaald moeten worden om de milieuschade van het gebouw ongedaan te maken.

6.1.2 Achtergrond en internationale context bepalingsmethode

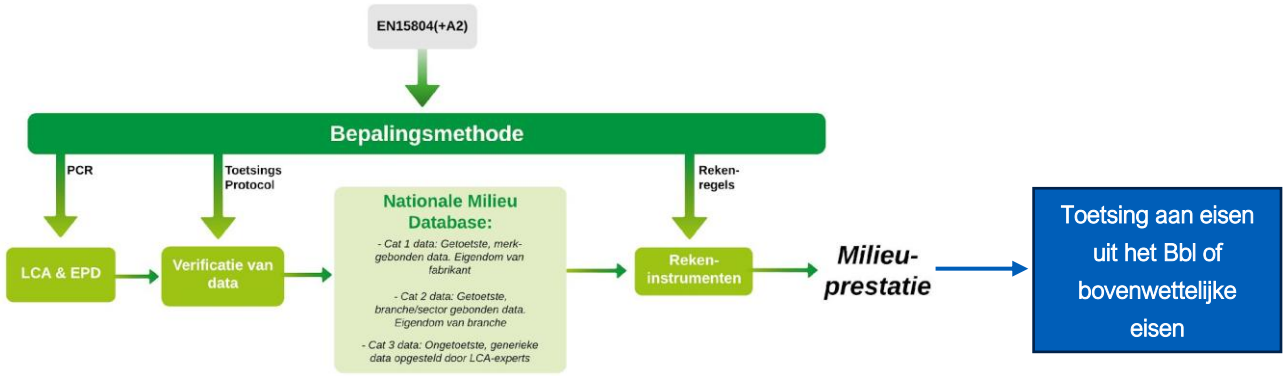
Om aan te sluiten bij Europese ontwikkelingen rond duurzame bouwwerken en producten bestaat de CEN-commissie TC 350 '*Sustainability of Construction Works*' (Stichting Nationale Milieu Database, 2021). Deze commissie heeft verschillende Europese bepalingen opgesteld. In Nederland is de Bepalingsmethode ontwikkeld om de milieuprestatie van bouwwerken vast te stellen. De basis hiervan is de Europese norm EN-15804, die eisen stelt aan Europese milieuproductverklaringen, ook wel Environmental Product Declarations (EPD) genoemd (Stichting Nationale Milieu Database, z.d.). Een levenscyclusanalyse (LCA) brengt de milieu-impact van een product in kaart gedurende de hele levensduur, van grondstofwinning tot en met de afvalfase (Ecochain, 2024). Deze aanpak meet niet alleen de impact tijdens productie, maar over de volledige levenscyclus.

Voor gebruik in Nederland zijn aanvullende scenario's opgesteld als aanvulling op de EN-15804. Voor de bepaling is de EN-15978 gepubliceerd (Nederlandse titel: *Duurzaamheid van constructies - Beoordeling van milieuprestaties van gebouwen – Rekenmethode*). Deze norm vormt de basis voor het bepalen van de milieuprestatie van bouwwerken en heeft geleid tot de Nederlandse Bepalingsmethode.

De Stichting Nationale Milieudatabase (Stichting NMD) zorgt dat de Nederlandse Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken aansluit bij de normen. Zij hebben een systeem ontwikkeld waarmee de milieuprestatie van bouwwerken in Nederland concreet te berekenen is (Stichting Nationale Milieu Database, z.d.). Dit zogenaamde Milieuprestatie-systeem (MP-systeem) bevat meer dan alleen een methode of database met LCA's. Het biedt een compleet systeem met uitgewerkte scenario's, gecontroleerde milieudata en gevalideerde instrumenten om de milieuprestatie van een bouwwerk betrouwbaar vast te stellen.

6.1.2 Het MP-systeem

Het MP-systeem is gebaseerd op de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken en valt onder beheer van Stichting NMD. Zij beheren zowel de methode als de rekenregels en daarnaast zijn daarnaast verantwoordelijk voor de product- en milieugegevens. Deze gegevens staan in de Nationale Milieudatabase (NMD), die Stichting NMD ook beheerd. Verder zorgt de stichting voor de protocollen en procedures die de kwaliteit van het MP-systeem waarborgen en zorgen zij ook voor informatieverstrekking over het milieuprestatie-stelsel via een eigen website.



Figuur 5 - Bepalingsmethode & NMD (Stichting Nationale Milieu Database, z.d.)

6.1.3 Rekenregels en productcategorieën

Om de milieuprestatieberekening uit te voeren, heeft de Bepalingsmethode rekenregels en richtlijnen opgesteld met de volgende doelen:

1. Het geven van duidelijke richtlijnen voor het uitvoeren van de berekening volgens de bepalingsmethode.
2. Het zorgen voor consistente rekenresultaten bij het gebruik van verschillende rekensoftware, ook wel rekeninstrumenten genoemd.
3. Het waarborgen dat de rekeninstrumenten de juiste achtergrondinformatie, kengetallen en overzichten laten zien.

Het document *'Rekenregels en richtlijnen bepaling Milieuprestatie Bouwwerken, versie 3.1'* bevat deze de regels in twee delen. Het eerste deel biedt een openbare uitleg van de berekeningsmethode voor gevalideerde rekeninstrumenten, bedoeld voor iedereen die wil begrijpen hoe de milieuprestatie van een gebouw berekenend wordt. Het tweede deel is bedoeld voor ontwikkelaars van de rekentools en geeft instructies voor de technische implementatie van de milieuprestatieberekening.

Oorspronkelijk richtte het MP-systeem zich alleen op nieuwbouw, inclusief de producten in de NMD en de bijbehorende rekenregels. Door de verduurzaming van de gebouwenvoorraad is het toepassingsgebied uitgebreid naar bestaande gebouwen. Zo kunnen renovatie- en transformatiescenario's of nulmetingen van bestaande gebouwen worden berekend. Dit geeft inzicht welk scenario de beste milieuprestatie oplevert (W/E adviseurs, 2024).

De milieuprestatieberekening gaat uit van de milieu-impact over de volledige levenscyclus van het bouwwerk. Volgens de EN-15804 (Nederlandse titel: *Duurzaamheid van bouwwerken - Milieuverklaringen van producten - Basisregels voor de productgroep bouwproducten*) omdat dit alle modules, producten, materialen en processen. Voor B&U (Bouw en Utiliteitsbouw) verloopt het rekenproces in drie stappen. De eerste stap bepaalt de milieu-impact per eenheid product, de milieukostenindicator (MKI). Deze MKI is verder toegelicht in paragraaf 6.2.1. Daarna volgt de bepaling van de MKI van het bouwwerk en tot slot het terugrekenen naar de milieu-impact per functionele eenheid van het gebouw, bekend als de MPG.

De NMD gebruikt vier categorieën om producten in te delen, zoals weergegeven in tabel 16.

Categorieën producten NMD				
	Categorie 1	Categorie 2	Categorie 3	Categorie 3a
Soort data	Merk gebonden data	Merk ongebonden data	Merk ongebonden en niet gecontroleerde data	
Aangeleverd/ beheerd door	Fabrikanten en leveranciers	Groepen fabrikanten, toeleveranciers, branches en overheden	Stichting NMD (gebaseerd op algemene gegevens)	
Gecontroleerd door	Onafhankelijke gekwalificeerde derde partij volgens het NMD-Toetsingsprotocol	Onafhankelijke gekwalificeerde derde partij volgens het NMD-Toetsingsprotocol	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Bijzonderheden	Niet van toepassing	Representativiteit en deelnemende bedrijven worden vermeld	Voor deze producten geldt een verhoging van 30% op de MKI van het product	Voor deze producten geldt geen verhoging van 30% op de MKI van het product

Tabel 16 - Categorieën producten NMD

De voorkeur van Stichting NMD ligt bij het rekenen met gecontroleerde producten uit categorie 1 of 2, omdat deze voldoen aan het NMD-Toetsingsprotocol. Generieke producten uit categorie 3 en 3a mogen alleen worden gebruikt als er geen gecontroleerde producten beschikbaar zijn voor een bepaald materiaal. Hoewel Stichting NMD deze generieke producten beheert, voldoen deze producten niet aan de toetsingseisen van het protocol. De milieudata van deze producten is gebaseerd op algemene gegevens. Bij het opstellen van deze gegevens is zoveel mogelijk rekening gehouden met de Nederlandse situatie, met Ecoinvent als basis. Ecoinvent beheert een uitgebreide database met LCA's en beidt betrouwbare en transparante informatie over de milieueffecten van producten en diensten (Ecoinvent, z.d.). Omdat deze gegevens mogelijk minder nauwkeurig zijn, is een verhoging van 30% toegepast op de milieuprestatie.

Voor de rekenregels van categorie 3 en 3a producten geldt dezelfde aanpak als voor categorie 1 en 2. De milieuprofielen voor de verschillende modules uit EN-15804 vormen hiervoor de basis. Er bestaan twee sets profielen: een set met 11 en een set met 19 milieuprofielen, beter bekend als set A1 en set A2. Set A2 is

ontstaan uit een herziening van de norm en is gebaseerd op een methode die door de Europese Commissie is omarmd (Stichting Nationale Milieu Database, z.d.).

De database krijgt regelmatig updates. Bij een update worden de moduleprofielen opnieuw berekend, wat kan leiden tot wijzigingen in de MKI-waarden van de categorie 3 producten. Elke update is voorzien van een versienummer zodat het duidelijk is wanneer de wijziging heeft plaatsgevonden. Stichting NMD gebruikt een peildatum, die verwijst naar de milieudata die op dat moment beschikbaar is. Het resultaat van de berekening kan wijzigen wanneer de peildatum wordt aangepast, omdat het getal afhankelijk is van deze peildatum (Stichting Nationale Milieu Database, z.d.).

6.2 Milieuprestatie bouwwerk en MPG-berekening

6.2.1 MKI per eenheid product

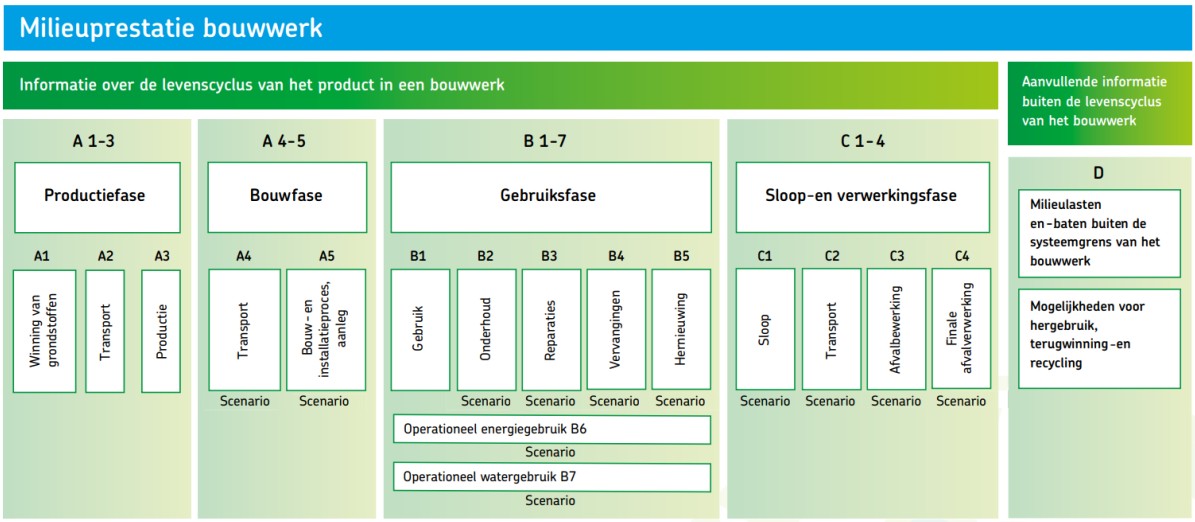
De milieuprestatie van een gebouw is uitgedrukt in een milieukostenindicator (MKI). De MKI per product toont de milieu-impact van één product over de volledige levensduur, uitgedrukt in euro's. Denk bijvoorbeeld aan 1 m^2 gevelbekleding. De MKI bundelt alle relevante milieueffecten in één score, waarmee de schaduwkosten zichtbaar zijn.

Zoals toegelicht in paragraaf 6.1.2 is de milieu-impact van een product vastgesteld via een LCA. De milieugegevens zijn afkomstig uit verschillende bronnen, waardoor de gemeten effecten veel variëren. De effecten zijn verdeeld over meerdere milieu-impact categorieën, die lastig met elkaar te vergelijken zijn. De MKI-score is daarom ontwikkeld. Deze score vertaalt milieueffecten naar een geldwaarde en vereenvoudigt de interpretatie van de milieugegevens. Zo blijft er één indicator over die de vergelijking tussen producten en industrieën mogelijk maakt.

Bij het berekenen van de MKI is gekeken naar de hoeveelheid productonderdelen die nodig is voor één eenheid van dat product en naar het aantal vervangingen tijdens de levensduur. De NMD, rekenregels en rekeninstrumenten maken het mogelijk om producten aan te passen via schalen. Schalen betekent dat productkenmerken, zoals de isolatiewaarde, aangepast kunnen worden. Ook hebben de producten in de NMD een eenheid gekregen die aansluit bij hoe ze in de markt zijn verhandeld en toegepast. Denk bijvoorbeeld aan een kozijn dat in vierkante meters wordt gemeten en het hang- en sluitwerk dat per stuk opgenomen is.

Een nadeel is dat producten hierdoor lastiger te vergelijken zijn vanwege de verschillende eenheden. Dit speelt bijvoorbeeld een rol bij het optimaliseren van een ontwerp. Daarom is de MKI ook uitgedrukt in een 'referentie-eenheid'. Gevalideerde rekeninstrumenten tonen gegevens in zowel de 'markt-eenheid' als 'referentie-eenheid'. De omrekening verloopt via een omrekenfactor.

Volgens de EN-15804 is de levenscyclus van een product onderverdeeld in vijf fases en zeventien modules. Deze indeling vormt de basis voor de bepalingsmethode en de bijbehorende rekenregels. Op product- en bouwwerkniveau is de milieu-impact eerst per module bepaald, daarna per fase en vervolgens over de volledige levenscyclus.



Figuur 6 - EN 15804, met in wit de onderscheiden modules bij de milieuprestatieberekening (Stichting Nationale Milieu Database, 2021)

Aan elke module zijn verschillende processen gekoppeld. Voor deze processen is de milieu-impact bepaald en samengevoegd in een moduleprofiel. Dit profiel geeft informatie over de milieu-impact van die specifieke module en bestaat uit 11 (set A1) of 19 (set A2) impactscores. De NMD bevat in totaal 13 modules, die samen een profielset vormen. Een profielset van set A1 bestaat dus uit 11 * 13 = 143 milieu-impactscores.

De totale MKI per eenheid product over de volledige levensloop is berekend door de milieu-impact van alle fasen uit EN-15804 bij elkaar op te tellen. De score is eerst per milieu-impactcategorie vastgesteld. Vervolgens zijn deze scores bij elkaar opgeteld, waarbij de som de MKI vormt. De som bevat een weegfactor die de verschillende eenheden omzet naar één getal. Deze score is gewogen op basis van de functionele eenheid in euro's, zoals weergegeven in figuur 7.

Milieu-impactcategorie	Equivalent eenheid	Weegfactor [€ / kg equivalent]
Uitputting abiotische grondstoffen (exclusief fossiele energiedragers) – ADP	Sb eq	€ 0,16
Uitputting fossiele energiedragers – ADP	Sb eq[11]	€ 0,16
Klimaatsverandering – GWP 100 j.	CO_2 eq	€ 0,05
Aantasting ozonlaag – ODP	CFK-11 eq	€ 30
Fotochemische oxidantvorming – POCP	C_2H_4 eq	€ 2
Verzuring – AP	SO_2 eq	€ 4
Vermesting – EP	PO_4 eq	€ 9
Humane toxiciteit – HTP	1,4-DCB eq	€ 0,09
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit – FAETP	1,4-DCB eq	€ 0,03
Mariene aquatische ecotoxiciteit – MAETP	1,4-DCB eq	€ 0,0001
Terrestrische ecotoxiciteit – TETP	1,4-DCB eq	€ 0,06

Grondstoffen
Emissies
1-puntsscore

Figuur 7 - Weegfactoren milieu-impact categorieën (Stichting Nationale Milieu Database, 2024)

6.2.2 MKI-bouwwerk

De MKI op gebouwniveau geeft de totale impact van een gebouw over de hele levensduur weer. Daarbij telt zowel de impact van de gebruikte producten mee als die van de vervangingen tijdens de levensduur. Binnen de sector B&U is het mogelijk om de MKI om te zetten naar de MPG. Deze drukt de totale belasting uit in een functionele eenheid: euro's per m^2 bruto vloeroppervlakte per jaar.

Voor het bepalen van de milieuprestatie van gebouwen is EN-15978 gebruikt. Zoals in paragraaf 6.1.2 is toegelicht vormt EN-15804 hiervoor de basis. Een belangrijk onderdeel is het begrip productvervangingen. Hoe vaak een product vervangen is, oftewel hoe vaak een productcyclus geldt, hangt af van de levensduur van het product in verhouding tot de levensduur van het gebouw. Bij een nieuwbouwproject met een gebouwlevensduur van 75 jaar is een kozijn bijvoorbeeld geplaatst in jaar 0 en vervangen in jaar 25 en 50.

De opbouw op bouwwerkniveau volgt dezelfde structuur als op productniveau, volgens EN-15804. Eerst is de milieu-impact per module bepaald, daarna per fase en vervolgens over de volledige levenscyclus. De verdeling per module is als volgt;

- De productiefase (A1, A2 en A3): in deze fase is het product gemaakt. Het gaat om het initiële product dat aanwezig is op het moment van constructie of installatie. Er wordt 1 productcyclus toegekend;
- de bouwfase (A4 en A5): de fase is vergelijkbaar met de productiefase, hier is de milieu-impact van het product tijdens de bouw berekend door middel van 1 productcyclus;
- de gebruiksfase (B): B1, B2 en B3 komen overeen met die bij de productiefase (A1, A2, A3) . Hier is de milieu-impact over 1 productcyclus toegekend. In module B4 is naast de impact van het initiële product ook de impact van vervangingen meegenomen. Bij producten met een grote vervangingsfrequentie kan dit de totale milieu-impact aanzienlijk verhogen;
- de sloop- en verwerkingsfase (C): deze fase betreft de producten die bij de sloop van het bouwwerk aanwezig zijn. Modules C1, C2, C3 en C4 krijgen elk 1 productcyclus toegekend;
- de buiten-levensloopfase (D): deze fase is vergelijkbaar met de productiefase, module D krijgt ook 1 productcyclus toegekend.

Binnen het bouwwerk zijn zowel totaalproducten (bijvoorbeeld een HSB-wand inclusief isolatie en beplating) als deelproducten (zoals een HSB-wand met isolatie en beplating als losse onderdelen) opgenomen. Voor de berekening van de milieu-impact maakt dit geen verschil.

6.3 MPG en vergunningverlening

Bij het aanvragen van een omgevingsvergunning is een MPG-berekening verplicht. De MPG-score is een belangrijke indicator voor de duurzaamheid van een gebouw. Deze score kan al in het ontwerptraject of het Programma van Eisen (PvE) meegenomen worden, als objectief hulpmiddel. Vroegtijdig inzicht in de verwachte MPG-score is waardevol. Hiermee zijn aanpassingen te voorkomen die later veel geld en tijd kosten (IBIS, 2024). Het bevoegd gezag kan de berekening steekproefsgewijs controleren om te beoordelen of alle onderdelen goed zijn ingevoerd.

6.4 MPG en klimaatdoelen

De toegenomen focus op circulair bouwen en het gebruik van duurzame materialen heeft de MPG belangrijker gemaakt bij nieuwbouwprojecten (DWA, z.d.). Nederland richt zich hierop, niet alleen vanwege de impact op het milieu, maar ook omdat de woningvraag is toegenomen terwijl het winnen van grondstoffen juist moeilijker is geworden (Lente Akkoord, 2023). Ook de klimaatdoelen spelen hierin een rol. De bouwsector heeft hierin een grote bouwsector verantwoordelijk, aangezien deze ongeveer de helft van het grondstoffengebruik in Nederland voor zijn rekening neemt.

Zoals eerder genoemd geldt de MPG als wettelijke richtlijn voor de bouwsector en als hulpmiddel voor circulair bouwen. Een MPG-berekening maakt het mogelijk om de effecten van specifieke maatregelen inzichtelijk te maken. Door materialen te kiezen met een lage milieu-impact dragen projecten bij aan zowel de klimaatdoelen als een circulaire bouwsector. Deze eisen worden vaak vertaald naar ambities die in een PvE of een tenderfase zijn opgenomen. Een ambitie kan bijvoorbeeld zijn om een lagere MPG-score te eisen dan de minimum waarde die het Bbl vereist.

6.4.1 Dataset A1 en A2

De overheid heeft als voornemen om de MPG-eis aan te scherpen en mogelijk uit te breiden naar andere gebruiksfuncties. In 2021 is dit gestart. Naast de bestaande dataset A1 is een tweede dataset opgesteld: set A2. Zoals toegelicht in paragraaf 6.2.1 bestaat het verschil tussen deze sets uit een uitbreiding van 11 naar 19 impactscores. Het voornemen vanuit NMD was om het rekenen met set A2 in te laten gaan per 1 juli 2025, maar dit is niet haalbaar en de ingang staat nu gepland op 1 januari 2026 (Nationale Milieu Database, 2024). De aanscherping zal bijdragen aan een versnelling van duurzamer en milieuvriendelijker bouwen. In het onderzoek is gerekend met dataset A1.

6.5 Invloed ontwerpkeuzes

De MPG-score wordt door veel verschillende factoren beïnvloedt. Daarom is het bij veel projecten gebruikelijk om de MPG-berekening al voorafgaand aan het indienen van de omgevingsvergunning op te stellen. Dit helpt om in een vroeg stadium inzicht te krijgen in de uiteindelijke score, wat kan bijdragen aan het voorkomen van kosten en vertragingen (Heembouw, z.d.). Door dit in een vroege fase te doen kan er al eerder beter gestuurd worden op de milieu-impact en kunnen er verschillende materiaal- en installatiekeuzes met elkaar worden vergeleken. Ook kan er gekeken worden of een bepaald materiaal echt noodzakelijk is om toe te passen, er niet een duurzamer alternatief gevonden kan worden of er ontworpen kan worden op een wijze dat het materiaal later hergebruikt kan worden. Daarnaast kunnen verschillende installatieconcepten met elkaar worden vergeleken om zo een afwogen keuze te kunnen maken. Dit alles heeft invloed op de ontwerpkeuzes en de uitvoering en is van groot belang om het project succesvol af te kunnen ronden.

6.6 Rekeninstrumenten MPG-berekening

Zoals genoemd in paragraaf 6.1.3 wil Stichting NMD het eenduidig rekenen met de MPG-rekeninstrumenten waarborgen. Dit gebeurt op basis van dezelfde bepalingsmethode, rekenregels en data, zodat de berekeningen consistent blijven. Gebruikers hebben vrijheid in de inrichting van gebruikersinterface, maar bepaalde resultaten en overzichten moet altijd zichtbaar zijn. De minimale resultaten die zichtbaar moeten zijn voor B&U, bestaan uit:

- De MPG per m^2 bruto vloeroppervlakte per jaar, zowel per module als de gehele levensloop;
- de milieu-impactscores en indicatoren per m^2 bruto vloeroppervlakte per jaar over de gehele levensloop;
- de indicatoren grondstoffenefficiency, zowel per module als gehele levensloop;
- de MKI totaal van het gebouw;
- de MKI totaal per module van het gebouw.

De huidige gevalideerde rekeninstrumenten voor B&U zijn (Stichting Nationale Milieu Database, z.d.);

- BCI Gebouw (Alba Concepts)
- GPR Materiaal (W/E adviseurs)
- Ibis voor Milieu Impact (Brink Software)
- Madaster MPG Tool (Madaster)
- MPG Toetshulp (Bimpact B.V.)
- MPGcalc (DGMR)
- MRPI-MPG Tool (Stichting MRPI)
- WiseBrick (Wisebrick)

Voor dit onderzoek en de modelstudie is gekozen voor de software GPR-Materiaal, vanwege de ervaring met de software en doordat gebruikt gemaakt is van een bestaande oorspronkelijke MPG-berekening opgesteld door NRI. Het gebruik van GPR-materiaal vergroot het vertrouwen in de correcte invoer, het toepassen van gelijkwaardige materialen en de betrouwbaarheid van de resultaten.

6.7 Conclusie deelvraag

Wat zijn de huidige MPG-eisen en hoe worden deze berekend?

De huidige MPG-eisen richten zich op de milieu-impact van bouwwerken, met een focus op duurzaamheid. Voor nieuwbouw met een woonfunctie mag de MPG-score maximaal 0,800 euro/m²/jaar bruto vloeroppervlakte bedragen, zoals vastgelegd in het Bbl. Naast deze wettelijke eis kunnen strengere eisen gelden vanuit een PvE of tender. Het doel van de MPG is het beperken van de milieubelasting van gebouwen. Daarmee ondersteunt de MPG ook de klimaatdoelen en stimuleert dit het circulair bouwen. De MPG-berekening is gebaseerd op de totale milieu-impact van een gebouw over de volledige levenscyclus, volgens EN-15804, van grondstofwinning tot sloop, zoals weergegeven is in figuur 6.

Voor deze berekening zijn gegevens uit LCA's gebruikt, waarin de milieu-impact van elk product en proces binnen het gebouw is vastgesteld. Eerst is de MKI per product bepaald. Daarna zijn de modules opgeteld inclusief eventuele vervangingen, en tot slot per levenscyclusfase. De fasen zijn: productiefase (A1, A2, A3), bouwfase (A4, A5), gebruiksfase (B), sloop- en verwerkingsfase (C) en de buiten-levensloopfase (D). Per fase is de impact van het product, inclusief vervangingen (indien van toepassing) berekend.

De berekening verloopt via gevalideerde rekeninstrumenten die Stichting NMD heeft goedgekeurd. Hierbij wordt gebruikgemaakt van datasets (A1 en A2). Het gebruik van deze rekeninstrumenten stelt ontwerpers in staat om al in een vroeg stadium inzicht te krijgen in de verwachte MPG-score. Op basis daarvan kunnen betrokken partijen betere materiaal- en ontwerpkeuzes maken met een lagere milieu-impact. De uiteindelijke MPG-score, uitgedrukt in euro/m²/jaar, is een belangrijke indicator voor de duurzaamheid van een gebouw. Zorgvuldige materiaalkeuze is dus essentieel.

7 – Deelvraag 3

Wat is de MPG-score van massieve houtbouw categorie IV conform huidige bouwregelgeving en advies van NRI, onderzocht aan de hand van een onderzoek casus?

7.1 Toelichting onderzoek casus - Blauwgroep

7.1.1 Omschrijving modelstudie

De modelstudie (Blauwgroep) is een gebouw met zeven bouwlagen. De begane grond bevat bergingen, een gemeenschappelijke verkeersruimte en commerciële ruimten. Op de verdiepingen daarboven bevinden zich veertien appartementen met in totaal elf verschillende woningtypes. De gebruiksoppervlakte van deze woningtypes varieert van 52 tot 119 m^2. Elke woning heeft één of meerdere buitenruimtes. In figuur 8 en 9 staan impressies van de modelstudie.

Figuur 8 - Interieurimpressie modelstudie (De Blauwgroep, z.d.)

Figuur 9 - 3D-impressie modelstudie (intern verkregen)

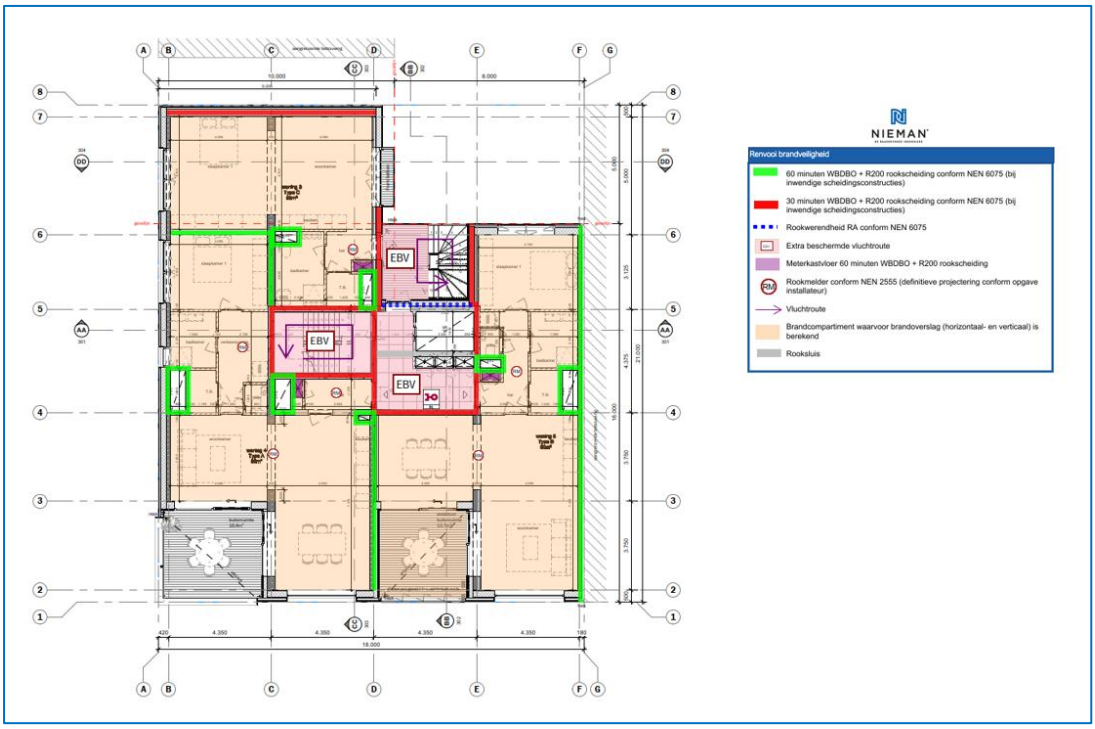
7.1.2 Kenmerken modelstudie

Verschillende kenmerken onderbouwen de toepassing van het project als modelstudie. De Blauwgroep heeft een hybride constructie. Biobased materiaal, zoals hout, is gecombineerd met beton (College van Rijksadviseurs, 2023). Het gebouw bestaat grotendeels uit houtbouw, aangevuld met betonnen elementen. De begane grond en de eerste verdiepingsvloer zijn volledig in beton uitgevoerd. De overige constructies bestaan uit dragende CLT-vloeren en -wanden, en uit dragende Glulam kolommen en balken. De west- en oostgevel bestaan uit HSB-wanden. De CLT-vloeren zijn afgewerkt met een betonnen laag, inclusief vloerverwarming. De buitengevels hebben een gevelafwerking, bestaande uit verticale houten of keramische gevelbekleding. De betonnen kern bevat de gemeenschappelijke verkeersruimte, met daarin een trappenhuis, gang en lift.

Op meerdere plekken in het ontwerp is bewust gekozen om hout in het zicht te laten, zoals de CLT-plafonds met Glulam balken, Glulam kolommen en enkele CLT-wanden. NRI heeft het gebouw beoordeeld op basis van de vereisten uit het Bbl. Daarbij heeft NRI een risicobenadering toegepast om de brandveiligheid van zichtbare houten constructies te beoordelen. Uit de analyse is gebleken dat de vloeren en enkele Glulam liggers en kolommen als zichtwerk mogen blijven. De overige CLT-wanden moeten zijn voorzien van voorzetwanden om aan de brandwerendheideisen te voldoen. Bijlage III-1 toont relevante details.

7.2 Geadviseerde brandveiligheidsmaatregelen en MPG-resultaten

In het gebouw Blauwgroep zijn diverse brandveiligheidsmaatregelen toegepast op advies van NRI om te voldoen aan de gestelde eisen uit het Bbl. Figuur 10 toont een impressie van de geadviseerde brandcompartimentering op de tweede verdieping (Woningtype A, B en C). Bijlage III-2 bevat de brandcompartimentering en de posities van de Glulam-, CLT- en HSB- elementen.



Figuur 10 - Brandcompartimentering type A, B en C (intern verkregen)

7.2.1 Brandveiligheid bouwconstructie

Kern en onderste bouwlagen

De blauwgroep bevat een verblijfsgebied dat hoger ligt dan 13 meter boven het meetniveau. Daardoor geldt een brandwerendheidseis van 120 minuten voor het bezwijken van de bouwconstructie. De bouwconstructie bestaat grotendeels uit CLT en bevat in het midden een centrale betonnen kern. Ook de wanden op de begane grond en de eerste verdiepingsvloer zijn in beton uitgevoerd. Volgens opgave van de constructeur voldoen de betonnen kern, betonnen wanden en eerste verdiepingsvloer aan de brandwerendheidseis van 120 minuten.

CLT-vloeren

De CLT-vloeren zijn in het zicht uitgevoerd en hebben een dikte van 200 millimeter. Conform opgave constructeur voldoen de CLT-vloeren aan de brandwerendheidseis van 120 minuten ten aanzien van bezwijken. Daarnaast voldoen de CLT-vloeren aan de brand- en rookwerendheidseis van 60 minuten.

Kolommen en balken

De constructieve Glulam kolommen en balken hebben een dikte van 350 millimeter. Conform opgave constructeur voldoen de kolommen en balken aan de brandwerendheidseis van 120 minuten te aanzien van bezwijken van de constructie en aan de brand- en rookwerendheidseis van 60 minuten.

Wanden

De CLT-wanden variëren in dikte van 160 tot 200 millimeter en zijn voorzien van geïsoleerde voorzetwanden. Deze zijn opgebouwd uit een metalstud opbouw met isolatiemateriaal, een luchtspouw en twee gipsvezelplaten van elk 15 millimeter, uitgedrukt in een Europese K_2-factor ($K_2$60 minuten). Daarmee voldoen de wanden aan de brandwerendheidseis van 60 minuten. De overige 60 minuten ten aanzien van bezwijken is gerealiseerd door de inbranding van hout, zoals door de constructeur vastgesteld. Zonder deze voorzetwand met beplating had de constructie aanzienlijk over gedimensioneerd moeten zijn.

7.2.2 Brandveiligheid schachten, vluchtroutes, deuren en liftschacht

Schachten

De schachten zijn omsloten met gipsblokwanden van 100 millimeter dik. De vloeren van de meterkasten zijn uitgevoerd in CLT. Zowel de schachtwanden als de vloeren van de meterkasten hebben een brandwerendheid van 60 minuten en een rookscheiding van R200. Dit geldt ook voor de doorvoeringen. De schachtomhulling die grenst aan meer dan één (sub)brandcompartiment voldoet aan euroklasse A2.

Vluchtroutes

De besloten corridors en trappen zijn uitgevoerd als extra beschermde vluchtroutes (EBV). De wanden en plafond bestaan uit beton van 250 millimeter dik. Daarmee voldoen ze aan brandklasse B en rookklasse s2. De woningtoegangsdeuren voldoen aan brandklasse D en bestaan uit Alcoa kozijnen met houten deuren. De vloer voldoet aan brandklasse C_{fl} en rookdichtheid $s1_{fl}$. De liftschacht is opgebouwd uit steenachtig materiaal en voldoet aan brandklasse B en rookklasse s2.

7.2.3 Brandveiligheid wintertuin, balkons, dak en gevel

Wintertuin

De wintertuin geldt als besloten ruimte en maakt deel uit van het brandcompartiment van de woning. Daarom is deze voorzien van een horizontale brandscheiding van 60 minuten en een rookscheiding van R200. In sommigen gevallen, zoals bij een wintertuin tussen twee brandcompartimenten, is deze brand- en rook eis ook gerealiseerd in de verticale scheiding (woningscheidende wand) tussen de wintertuin en het naastgelegen brandcompartiment.

Balkons

De balkons bestaan uit een stalen frame, een houten balklaag en aan de onderzijde een brandwerende plaat. Daarmee voldoen de balkons aan een brandwerendheid van 30 minuten.

Dak

Het platte dak is opgebouwd uit CLT, EPS en EPDM. De dakopbouw voldoet aan een brandwerendheid van 30 minuten en de afwerking van het dak is niet-brandgevaarlijk volgens NEN 6063:2019.

Gevel

Een toepassingsvoorwaarde uit NEN 6068:2020 is dat de gevel moet voldoen aan brandklasse B end-use. De gevel is opgebouwd uit een houten achterconstructie en een cementgebonden plaat van 9 millimeter. De gevelbekleding en de houten achterconstructie zijn vlam vertragend behandeld. Door de toepassing van de cementgebonden plaat, in combinatie met het vlam vertragend behandelen van de gevelbekleding en achterconstructie voldoet de gevelopbouw aan brandklasse B end-use.

7.2.4 Voorzieningen voor gebouwen met een verblijfsgebied hoger dan 20 meter.

Voor een betrouwbare vergelijking binnen de MPG-berekening is uitgegaan van de bestaande berekening, aangevuld met de voorzieningen die nodig zijn om een gebouw representatief te maken voor categorie IV (conform NTA:6125). Dit betekent dat de voorzieningen die conform het Bbl gelden voor gebouwen met een verblijfsgebied waarvan de vloer hoger ligt dan 20 meter boven het meetniveau, zijn meegenomen in de MPG-berekening. Deze voorzieningen zijn:

- Een rooksluis is verplicht bij een besloten trappenhuis als het hoogteverschil meer dan 20 meter wordt bedraagt. Dit trappenhuis is in de vluchtrichting alleen toegankelijk via een afzonderlijk beschermde vluchtroute met een minimale loopafstand van twee meter. In de MPG-berekening is dit opgenomen als een aluminium pui.
- Een brandweerlift is verplicht in gebouwen als een verblijfsgebied zich meer dan 20 meter boven het meetniveau bevindt. De toegang tot deze lift is zo ontworpen dat vanaf een verdieping de lifttoegang op de bovenliggende verdieping bereikbaar is via een extra beschermde vluchtroute. In de MPG-berekening is dit opgenomen als een extra personenlift.
- Een droge blusleiding is verplicht als een verblijfsgebied hoger ligt dan 20 meter boven het meetniveau. De maximale loopafstand tussen een brandslangaansluiting van deze leiding en een punt in het toegewezen gebruiksgebied is maximaal 60 meter. De droge blusleiding voldoet aan de NEN1594. Deze voorziening is **niet** opgenomen in de MPG-berekening, op advies van Olivier Voetman. Hij geeft aan dat met de andere voorzieningen al voldoende rekening is gehouden met extra materiaalgebruik (het volledige interview is opgenomen als bijlage V-3).

7.2.5 MPG-berekening basisvariant (variant 1)

Zoals beschreven in paragraaf 3.1 is het uitgangspunt voor de modelstudie dat er een bestaande MPG-berekening voor de woonfunctie beschikbaar is, waarop varianten zijn onderzocht. De oorspronkelijke berekening, met peildatum 27 juni 2024 en gebaseerd op dataset A1, is gecontroleerd op volledigheid en nauwkeurigheid. De MPG-score bedroeg toen 0,785 euro/m^2/jaar. Om de resultaten actueel en representatief te houden, is een nieuwe berekening opgesteld op basis van dataset A1 met peildatum 11 maart 2025. Deze peildatum is gekozen omdat op dat moment de versie van de NTA:6125, gebruikt in dit onderzoek, is ontvangen. Deze berekening is de basis voor het opstellen van varianten. Het is daarom essentieel dat de invoer correct en actueel is.

Tussen 27 juni 2024 en 11 maart 2025 zijn er wijzigingen geweest in een aantal producten, omdat de NMD-database regelmatig updates uitvoert. Deze wijzigingen zijn gecontroleerd en vastgelegd in bijlage III-3. In vergelijking met de oorspronkelijke berekening zijn er producten waarvan de score is veranderd. Tabel 17 toont de producten met een significatie wijziging in score (verschil $\geq$ 0,005). De volledige lijst staat in bijlage III-3.

Product (peildatum 27-06-2024)	Score	Product (peildatum 11-03-2025)	Score	Verschil
Cat. 3 Isolatielagen, EPS	0,004	Cat. 3 Isolatielagen, EPS	0,018	+0,014
Cat. 3 Dekvloeren, Zandcement	0,024	Cat. 3 Dekvloeren, Zandcement	0,019	-0,005
Cat. 3a Centrale elektrotechnische voorz.; energie, laagspanning, algemeen, Netstroom; NL-mix, 1 kWh (forfaitair)	0,042	Cat. 3a Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix grijs en hernieuwbaar, per kWh	0,053	+0,011

Tabel 17 - Overzicht significante wijzigingen MPG-berekening basisvariant

Met uitzondering van enkele producten zijn alle producten beschikbaar gebleven in de database. Alleen voor de centrale elektrotechnische voorziening, de isolatie in het platte dak en de dakbedekking is een ander product gekozen. Voor de energieopwekking is een ander product ingevoerd, omdat het oorspronkelijke product niet meer beschikbaar is met peildatum 11 maart 2025. Voor de dakisolatie is gekozen voor een alternatief product van hetzelfde materiaal. Het oorspronkelijke product kan niet worden geschaald en aangepast naar een Rc = 6,3 m^2K/W, zoals vereist was. Het vervangende product maakte deze aanpassing wel mogelijk en is geselecteerd om de invoer zo vergelijkbaar mogelijk te houden met de oorspronkelijke berekening. Bij de dakbedekking is gekozen voor een gewijzigd product met EPDM, op advies vanuit brandveiligheid. In de oorspronkelijke berekening was bitumendakbedekking ingevoerd.

7.2.6 MPG-resultaten basisvariant (variant 1)

De MPG-score voor de Blauwgroep, het representatieve project van massieve houtbouw in categorie IV conform huidige bouwregelgeving en advies van NRI komt uit op een MPG-score van 0,798 euro/m^2/jaar. De volledige berekening is te vinden in bijlage III-4.

MPG Berekend per m2 BVO, per jaar	0,798
A. Productiefase	0,557
A. Constructiefase	0,043
B. Gebruiksfase	0,270
C. Afdankfase	0,003
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,075

MKI Berekend over de totale BVO en levensduur	98.618,772
A. Productiefase	68.775,894
A. Constructiefase	5.353,903
B. Gebruiksfase	33.417,676
C. Afdankfase	358,890
D. Buiten gebouwlevensloop	-9.287,591

Figuur 11 - MPG-resultaten variant 1

De onderdelen die de grootste invloed hebben op de MPG-score zijn de gevel (24%), de klimaatinstallaties (22%), de draagconstructie (17%) en de vloeren (16%). Specifieke producten die een significant aandeel (≥ 5% van de totaalscore) hebben zijn;

- CLT-verdiepingsvloeren (5,4%);
- constructieve betonwanden (10,5%);
- keramische gevelbekleding (8,4%);
- triple glas (5,5%);
- bodem-water warmtepomp (12,6%);
- energieopwekking; per kWh (6,7%).

Een gedetailleerde lijst van met alle individuele producten, de MKI per product, en hun aandeel in de totaalscore is opgenomen als bijlage III-5.

7.3 Effecten geadviseerde brandveiligheidsmaatregelen op MPG-score

7.3.1 Overzicht ingevulde brandveiligheidsmaatregelen in MPG-berekening

In de MPG-berekeningen zijn verschillende brandveiligheidsmaatregelen verwerkt. De MKI voegt, zoals beschreven in deelvraag 2, de relevante milieueffecten samen tot één score. Vervolgens is dit op bouwwerkniveau omgezet naar de MPG, door de totale belasting weer te geven in euro/m^2/jaar. Ook in deze modelstudie is dat toegepast, inclusief de onderdelen die nodig zijn om aan de prestatie-eisen te voldoen. Voor de Blauwgroep zijn de volgende brandveiligheidsmaatregelen ingevoerd:

- CLT vloeren en Glulam kolommen en balken: Kruislings gelamineerde constructieve houten vloeren met een dikte van 200 mm en 350 mm. Kolommen van kruislings gelamineerd Europees naaldhout. De druklaag bestaat uit een grindafwerklaag (categorie daken). Voor de vloeren is een EPS-isolatielaag en een zandcement dekvloer ingevoerd.
- CLT-wanden: Constructieve binnenwanden van CLT, 160 mm of 200 mm dik.
- Betonnen kern en wanden, Gibo wanden: De betonnen kern en de betonnen wanden op de begane grond en eerste verdiepingsvloer zijn ingevoerd als constructieve binnenwanden van 250mm of 325mm. Ook de schachtwanden zijn hier opgenomen.
- Gipsvezelplaat voorzetwanden (2x15 mm): Niet-constructieve systeemwanden met gipsvezelbekleding en 60 mm glaswol isolatie, ter bescherming van CLT-wanden en om overdimensionering te voorkomen. De wanden zijn omgerekend naar diktes van 75 mm, 100 mm en 150 mm.
- Beton in corridors en trappen: Betonwanden en -plafonds van 250 mm dik in besloten corridors en trappen. Wanden zijn ingevoerd als constructieve binnenwanden, vloeren als constructieve vloeren (beide inclusief wapening). Trappen zijn ingevuld als prefab betonnen trappen, inclusief bordes.
- Alcoa kozijnen en houten woningtoegangsdeuren: Aluminium kozijnen met houten deuren. In de MPG zijn de kozijnen ingevuld als buitenwandopeningen en de deuren als binnenwandopeningen.
- Platte dakopbouw (CLT, EPS en EPDM): CLT-constructieve vloer op basis van een verhouding van 84,55% BVO wat toegekend is aan de woonfunctie. EPS-isolatieplaten en mechanisch bevestigde EPDM-dakbedekking.
- Stalen frame en brandwerende plaat in balkons: Balkons zijn ingevoerd als onderdeel van de constructieve vloeren. Het stalen frame als constructiestaal (doosconstructie), regelwerk als houten planken van Europees zachthout.
- Gevel van HSB met afwerking cementgebonden vezelplaat: Niet-dragend houtskeletbouwframe met cellulose-isolatie en dampremmende folie. Buitenwandafwerking bestaat uit Europees naaldhouten delen met wax=-impregnatie ingevuld en brandvertragende behandeling en een vezelcementplaat ten behoeve van de brandwerendheid.

7.3.2 Aandeel geadviseerde brandveiligheidsmaatregelen in MPG-score

De materiaalkeuze om aan de prestatie-eisen te voldoen beïnvloedt de MPG-score. De brandveiligheidsmaatregelen in de bouwconstructie, nodig volgens bouwregelgeving en NRI-advies, hebben een aanzienlijk effect op de MPG-score. De CLT-verdiepingsvloeren vormen 5,4% van de MPG-score. Door overdimensionering om aan de brandwerendheidseisen te voldoen, is de massa toegenomen en is de MPG-score gestegen. Ook de constructieve betonwanden dragen bij aan de brandveiligheid. Beton heeft een hoge brandwerendheid, waardoor de wanden voldoen aan de eisen. De betonwanden nemen 10,5% van de MPG-score in.

Inclusief de overige onderdelen uit paragraaf 7.3.1 dragen de onderdelen ingevoerd in de MPG-berekening (onder andere) voor de brandveiligheid in ruime mate bij aan de totale MPG-score van 0,798 euro/m^2/jaar. De toegepaste materialen versterken daarmee de brandveiligheid van de Blauwgroep. De volledige lijst van producten zijn te vinden in bijlage III-5. Extra materiaal dat is toegevoegd ten behoeve van de brandveiligheid verhoogt de milieubelasting. Omdat de Blauwgroep dicht bij de grenswaarde van 0,800 euro/m2/jaar zit, kan extra materiaalgebruik de MPG-score boven deze waarde brengen. Het is daarom cruciaal om aanvullende maatregelen zorgvuldig te kiezen.

7.4 Conclusie deelvraag

Wat is de MPG-score van massieve houtbouw categorie IV conform huidige bouwregelgeving en advies van NRI, onderzocht aan de hand van een onderzoek casus?

Op basis van de onderzoek casus, de Blauwgroep, is geconcludeerd dat de MPG-score voor een project representatief voor massieve houtbouw categorie IV volgens NTA:6125, 0,798 euro/m2/jaar bedraagt. Dit ligt onder de grenswaarde van 0,800 euro/m2/jaar, zoals genoemd in paragraaf 6.1.1. De score is berekend volgens de huidige bouwregelgeving en op basis van de gebouwspecificaties (combinatie van massief houten constructies en betonnen elementen). Het resultaat is een herziening op de oorspronkelijke berekening met peildatum 11 maart 2025, waarbij wijzigingen in productgegevens ten opzichte van de eerdere peildatum zorgvuldig zijn verwerkt. Het verschil met de oorspronkelijke score bedraagt 0,013 euro/m^2/jaar.

Uit de analyse blijkt dat de gevel, klimaatinstallaties, draagconstructies en vloeren de grootste invloed hebben op de MPG-score. Het gebouw heeft een hybride constructie. De toepassing van CLT en beton beïnvloedt de MPG-score direct, maar draagt ook bij aan de brandveiligheid. De brandveiligheidsmaatregelen verhogen de constructieve massa, wat de MPG-score laat stijgen. Materialen zoals CLT vloeren, constructieve betonwanden, keramische gevelbekleding en triple glas leveren een aanzienlijk aandeel in de totale milieubelasting van het gebouw.

8 – Deelvraag 4

Wat is de MPG-score van massieve houtbouw categorie IV conform de NTA:6125, onderzocht aan de hand van een onderzoek casus?

8.1 Toelichting onderzoek casus

De Blauwgroep is getoetst binnen categorie IV van de NTA:6125. Binnen deze categorie vallen maatregelpakketten 11 tot en met 15. Zoals beschreven in paragraaf 7.1.1 hebben de appartementen in de Blauwgroep toegang via een besloten ruimte. Daardoor zijn maatregelpakketten 14 en 15 uitgesloten, omdat deze alleen gelden voor brandcompartimenten kleiner dan of gelijk aan 150 m^2 die via een niet-besloten ruimte bereikbaar zijn.

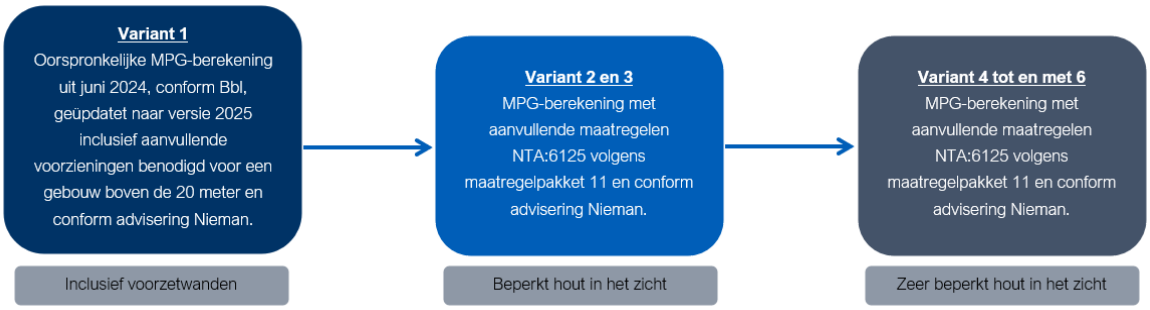
Maatregelpakket 13 is buiten beschouwing gelaten, omdat dit pakket gericht is op situaties waarbij sprake is van uitslaande vlammen buiten het bereik van de brandweer optreden. In het geval van de Blauwgroep zijn alle gevels bereikbaar met een brandweerladder. De brandweer in Delft valt onder de Veiligheidsregio Haaglanden en beschikt over hoogwerkers (Veiligheidsregio Haaglanden, 2023). Dit is op 16 april 2025 telefonisch geverifieerd voor de locatie Delft.

De Blauwgroep is getoetst aan maatregelpakketten 11 en 12. De uittrekstaten en de uitgebreide berekeningen van de aanvullende maatregelen conform deze maatregelpakketten zijn opgenomen in bijlagen IV-2 tot en met IV-5 en bijlagen IV-12 tot en met IV-14.

Bij het opstellen van de berekeningen zijn er meerdere interpretaties mogelijk. In dit onderzoek zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd (volledige uitwerking is opgenomen in bijlage IV-1):

- de gevelopeningen bestaan uit aluminium kozijnen en zijn geschematiseerd conform NEN 6068:2020.
- type A op de eerste verdieping en type B op de eerste en twee verdieping hebben een afgesloten wintertuin. Deze wintertuin is als besloten en valt binnen het brandcompartiment van de woning;
- de wand tussen de wintertuin en woonkamer van het is aan twee zijden blootgesteld aan brand;
- voor de permanente vuurlast conform NEN 6090:2017 is aangenomen dat dit alle dragende constructie-onderdelen betreft die nodig zijn om te voldoen aan de huidige bouwregelgeving. Binnen de NTA:6125 zijn dit onderdelen uitgevoerd in of bekleed met hout, zoals houten kozijnen, branddeuren en trappen;
- in de wintertuin bevindt zich een woningscheidende wand met gevelbekleding. Deze gevelbekleding telt mee in de berekening van de permanente vuurlast;
- de kolom en wand tussen balkon of wintertuin en woonkamer zijn opgesplitst: de kolom is aan drie zijden blootgesteld aan brand, de wand aan één zijde (bij balkon) of twee zijden (bij wintertuin);
- de CLT-wand in woningtype D1 tussen slaapkamer twee en toiletruimte/verkeersruimte is aan twee zijden blootgesteld aan brand;
- trap in het twee-laags appartement woningtype E bestaat uit hout.

Figuur 12 toont de opbouw met varianten die in het onderzoek zijn gehanteerd om de invloed van de NTA:6125 op de MPG te bepalen.



Figuur 12 - Opbouw MPG/NTA:6125 varianten (eigen illustratie)

8.2 Relevante maatregelpakketten

8.2.1 Pakket 11 - automatische brandblusinstallatie en bescherming om branduitbreiding te beperken

Pakket 11 bevat de volgende brandveiligheidsmaatregelen:

<u>Bescherming van massief houten elementen volgens beschermingsniveau 2</u>

- de niet-beschermde delen vervaardigd uit massief hout in de bouwconstructie van een brandcompartiment zijn beperkt tot het plafond, inclusief balken en kolommen. Deze mogen samen een oppervlak hebben van maximaal 1,1 x A_{vloer}. De wanden, eveneens vervaardigd uit massief hout, zijn volledig bekleed en vallen daarom onder de beschermde delen;
- de permanente vuurbelasting van beschermde massief houten onderdelen van de bouwconstructie is beperkt tot 70 MJ/m^2. Dit betreft onder andere de woningtoegangsdeur, gevelbekleding en trap. Binnen de Blauwgroep blijft de vuurlast per brandcompartiment onder deze grens;
- de bovenkant van de massief houten vloer heeft extra bescherming nodig als er een onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm is toegepast. In de Blauwgroep zijn alle massief houten vloeren voorzien van een onbrandbare (betonnen) dekvloer van 70 mm.

Bij overschrijding van deze voorwaarden, is het nodig om de betreffende delen te bekleden met plaatmateriaal dat voldoet aan klassering A2, s1,d0 conform NEN 13501-1 en inbrandingstijd $K_2$60 of t_{ch}. In dit onderzoek is gerekend met K_2X-plaatmateriaal. Daarmee is aantoonbaar voldaan aan de eisen van de NTA:6125.

De K-waarde geeft de 'Fire Protection Ability' (beschermd vermogen) van het materiaal aan (BBN Brandveilig Bouwen Nederland, 2025), vastgesteld volgens EN 14135. Dit plaatmateriaal vertraagt het inbranden van het hout, waardoor vroegtijdig bezwijken van de houtconstructie wordt voorkomen. Het materiaal weerstaat temperatuurstijgingen en beschermd zo de achterliggende constructie, bijvoorbeeld via wand- of plafondbekleding. Binnen de Europese klassering heeft K_2 in basis een standaard beschermingsduur van 10, 30 of 60 minuten.

<u>Automatische brandblusinstallatie</u>

- een automatische brandblusinstallatie biedt een veiligheidsniveau in het gehele gebouw dat gelijkwaardig is aan NEN-EN 12845 + NEN 1073. Het doel is om brand- en rookontwikkeling te beperken in gebouwen met een bouwconstructie vervaardigd uit massief houten elementen. De

installatie detecteert en beheerst brand, ondersteund bij veilig vluchten en helpt de brandweer te bij de bestrijding;

- de automatische brandblusinstallatie moet gecertifieerd zijn door een geaccrediteerd bedrijf in overeenstemming met certificeringsinspectieschema voor brandbeveiligingsinstallaties van het Centrum van Criminaliteitspreventie en Veiligheid (CCV);
- voor watermistinstallaties zijn watermistnormen van toepassing. Daarbij is gebruik van een DIOM (Design, Installation, Operation and Maintenance Manual) verplicht;
- reguliere sprinklerinstallaties voor de woonomgeving zijn toegestaan in gebouwen met h_{vloer} boven de 13 meter, conform NEN-EN 12845 + NEN 1073.

De Blauwgroep valt onder de categorie 'Light Hazard' uitgaand van een 'nat systeem' waarbij de leidingen al met water zijn gevuld (Barreveld & Ebus, 2023). Deze stelt dat de ontwerp sproeidichtheid 2,25 mm/minuut is en het maximum sproeioppervlakte 84,0 m^2 is conform NEN-EN 12845. In dit onderzoek is aangehouden dat de toegepaste reguliere sprinklerinstallatie gecertificeerd is en voldoet aan de gestelde eisen. De volledige onderbouwing van de uitgangspunten en berekeningen van de grootte en afmetingen van de sprinklerinstallatie staat in bijlage IV-3.

<u>Bescherming van dragende massief houten kolommen en massief houten wanden die aan 2 zijden zijn blootgesteld aan een brand</u>

- in brandcompartimenten met een automatische brandblusinstallatie geldt dat bij h_{vloer} hoger dan 20 meter de eis voor brandwerendheid met betrekking tot bezwijken volgens het Bbl met 30 minuten verhoogd moet. De Blauwgroep is getoetst in categorie IV, met h_{vloer} tussen de 20 en 35 meter.

In de brandcompartimenten die zijn berekend volgens pakket 11, zijn alle kolommen en wanden bekleed met $K_2$60-plaatmateriaal. Daarmee voldoen deze elementen automatisch aan de verhoogde brandwerendheidseis van 30 minuten.

<u>Integriteit van de lijmlaag en mechanische verbinding</u>

Voor toepassing van pakket 11 moet de integriteit van onbeschermde, massief houten onderdelen die verlijmd of mechanisch verbonden zijn, aantoonbaar zijn. Dit is bepaald volgens de beoordelingsprocedure *'Proef integriteit lijmlaag en mechanische verbinding bij brand'* (bijlage D van NTA:6125) of een gelijkwaardige methode. In dit onderzoek is aangenomen dat de integriteit van de lijmlaag en mechanische verbinding voldoen aan de gestelde eisen.

<u>Brand- en rookwerende maatregelen</u>

Wanden, vloeren, onderlinge aansluitingen en aansluitingen op gevels van brandcompartimenten, subbrandcompartimenten en beschermde subbrandcompartimenten moeten voldoen aan de eisen uit het Bbl, gebaseerd op NEN 6069:2011 (brandwerendheid) en NEN 6075:2020 (rookwerendheid). De NTA:6125 vraagt extra aandacht voor brand- en rookwerende aansluitingen bij holle ruimtes en mogelijke vervorming in de detailbeoordeling. In dit onderzoek is aangenomen dat de aansluitingen brand- en rookwerende zijn uitgevoerd en voldoen aan de gestelde vereisten.

Overzicht beschermd oppervlak vereist volgens pakket 11

Tabel 18 toont de resultaten van de berekening die is uitgevoerd conform maatregelpakket 11. Hierin wordt per woningtype de vereiste beschermde oppervlakte weergegeven.

Tabel 18 - Resultaten berekening volgens pakket 11

Type woning	*Oppervlakte beschermd met K_260	Verhoogde eis met betrekking tot bezwijken	Oppervlakte kolommen en wanden (tweezijdig blootgesteld)	
			Minimaal vereiste oppervlakte	**Esthetische oppervlakte
Type A - 1e verdieping	10,63 m²	30 minuten	10,63 m²	10,63 m²
Type A - 2e verdieping	10,63 m²	30 minuten	3,84 m²	10,63 m²
Type A - 3e verdieping	10,63 m²	30 minuten	3,84 m²	10,63 m²
Type B - 1e verdieping	10,63 m²	30 minuten	10,63 m²	10,63 m²
Type B - 2e verdieping	10,63 m²	30 minuten	10,63 m²	10,63 m²
Type B - 3e verdieping	10,63 m²	30 minuten	3,84 m²	10,63 m²
Type B - 4e verdieping	10,63 m²	30 minuten	3,84 m²	10,63 m²
Type C - 1e verdieping	13,90 m²	30 minuten	8,40 m²	8,40 m²
Type C - 2e verdieping	12,29 m²	30 minuten	7,49 m²	7,49 m²
Type C - 3e verdieping	13,90 m²	30 minuten	8,40 m²	8,40 m²
Type D1 - 4e verdieping	19,80 m²	30 minuten	13,92 m²	19,80 m²
Type D1 - 5e verdieping	19,80 m²	30 minuten	13,92 m²	19,80 m²
Type D1 - 6e verdieping	19,80 m²	30 minuten	13,92 m²	19,80 m²
Type E - 5e en 6e verdieping	21,27 m²	30 minuten	7,67 m²	21,27 m²
Totaal oppervlak =	**204,14 m²**	**Totaal oppervlak =**	**122,89 m²**	**188,34 m²**

**uitgewerkte locatie en aanduiding van de bepaalde oppervlaktes is te vinden in bijlage IV-4/ ** benodigd oppervlak om verspringing door verschillende plaatdiktes op de wand te voorkomen.*

8.2.2 Pakket 12- volledige bescherming

Pakket 12 omvat de volgende brandveiligheidsmaatregelen:

Bescherming van massief houten elementen volgens beschermingsniveau 5

- het volledige oppervlak vervaardigd uit massief hout van de bouwconstructie binnen het brandcompartiment, subbrandcompartiment en beschermd subbrandcompartiment heeft brandwerende bescherming. Alle kolommen, plafonds inclusief balken en wanden vervaardigd uit massief hout zijn volledig beschermd;
- de permanente vuurbelasting van beschermde massief houten onderdelen van de bouwconstructie is beperkt tot 70 MJ/m². Dit betreft onder andere de woningtoegangsdeur, gevelbekleding en trap. Binnen de Blauwgroep blijft de vuurlast per brandcompartiment onder deze grens;
- de bovenkant van de massief houten vloer heeft extra bescherming nodig als er een onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm is toegepast. In de Blauwgroep zijn alle massief houten vloeren voorzien van een onbrandbare (betonnen) dekvloer van 70 mm.

Bij overschrijding van deze voorwaarden, is het nodig om de betreffende delen te bekleden met plaatmateriaal dat voldoet aan klassering A2, s1,d0 conform NEN 13501-1 en inbrandingstijd $K_2$30/60 of t_{ch} afhankelijk van de openingsfactor per brandcompartiment. Voor dit onderzoek is gerekend met K_2X-plaatmateriaal, zoals toegelicht in paragraaf 8.2.1.

<u>Bescherming van dragende massief houten kolommen en massief houten wanden die aan 2 zijden zijn blootgesteld aan een brand</u>

- in brandcompartimenten zonder automatische brandblusinstallatie geldt bij h_{vloer} boven de 20 meter een verhoogde brandwerendheidseis met betrekking tot bezwijken met 60 minuten. De Blauwgroep is getoetst in categorie IV, waarbij h_{vloer} tussen de 20 en 35 meter ligt.

De eis voor brandwerendheid met betrekking tot bezwijken is ingevuld door $K_2$60-plaatmateriaal toe te passen op de betreffende constructieve onderdelen.

In de brandcompartimenten berekend in pakket 12 zijn alle oppervlaktes vervaardigd uit massief hout bekleed met $K_2$30 of $K_2$60-plaatmateriaal. In brandcompartimenten waar $K_2$30-plaatmateriaal is toegepast, zijn de kolommen en wanden die aan twee zijden zijn blootgesteld extra bekleed om de verhoogde brandwerendheid van 60 minuten met betrekking tot bezwijken te behalen. Brandcompartiment waar $K_2$60-plaatmateriaal is toegepast, voldoen automatisch aan de verhoogde brandwerendheidseis met betrekking tot bezwijken.

<u>Brand- en rookwerende maatregelen</u>

Wanden, vloeren, onderlinge aansluitingen en aansluitingen op gevels van brandcompartimenten, subbrandcompartimenten en beschermde subbrandcompartimenten moeten voldoen aan de eisen uit het Bbl, gebaseerd op NEN 6069:2011 (brandwerendheid) en NEN 6075:2020 (rookwerendheid). De NTA:6125 vraagt extra aandacht voor brand- en rookwerende aansluitingen bij holle ruimtes en mogelijke vervorming in de detailbeoordeling. In dit onderzoek is aangenomen dat de aansluitingen brand- en rookwerende zijn uitgevoerd en voldoen aan de gestelde vereisten.

Overzicht beschermd oppervlakte vereist volgens pakket 12

Tabel 19 toont de resultaten van de berekening die is uitgevoerd conform maatregelpakket 12. Hierin wordt per woningtype de vereiste beschermde oppervlakte weergegeven.

Tabel 19 - Resultaten berekening volgens pakket 12

Type woning	**Oppervlakte beschermd met $K_2$60	Verhoogde eis met betrekking tot bezwijken	Oppervlakte kolommen en wanden (tweezijdig blootgesteld)	
			Minimaal vereiste oppervlakte	***Esthetische oppervlakte
Type A - 1e verdieping	83,93 m²	60 minuten	10,63 m²	10,63 m²
Type A - 2e verdieping	*83,91 m²	60 minuten	3,84 m²	10,63 m²
Type A - 3e verdieping	*83,91 m²	60 minuten	3,84 m²	10,63 m²
Type B - 1e verdieping	83,36 m²	60 minuten	10,63 m²	10,63 m²
Type B - 2e verdieping	83,36 m²	60 minuten	10,63 m²	10,63 m²
Type B - 3e verdieping	83,36 m²	60 minuten	3,84 m²	10,63 m²
Type B - 4e verdieping	83,36 m²	60 minuten	3,84 m²	10,63 m²
Type C - 1e verdieping	59,33 m²	60 minuten	8,40 m²	8,40 m²
Type C - 2e verdieping	58,11 m²	60 minuten	7,49 m²	7,49 m²
Type C - 3e verdieping	58,11 m²	60 minuten	8,40 m²	8,40 m²
Type D1 - 4e verdieping	*105,56 m²	60 minuten	13,92 m²	19,80 m²
Type D1 - 5e verdieping	*105,57 m²	60 minuten	13,92 m²	19,80 m²
Type D1 - 6e verdieping	*105,56 m²	60 minuten	13,92 m²	19,80 m²
Type E - 5e en 6e verdieping	*138,26 m²	60 minuten	7,67 m²	21,27 m²
Totaal oppervlak =	1.056,16 m²	Totaal oppervlak =	122,89 m²	188,34 m²

** $K_2$30-plaatmateriaal in plaats van $K_2$60/ **uitgewerkte locatie en aanduiding van de bepaalde oppervlaktes is te vinden in bijlage IV-5/ *** benodigd oppervlak om verspringing door verschillende plaatdiktes op de wand te voorkomen*

8.3 Effecten NTA:6125 op MPG-score varianten 2 tot en met 6

De invoer van de maatregelen conform de NTA:6125 is bij beide maatregelpakketten op dezelfde wijze gedaan. Eerst is een inventarisatie gemaakt van de benodigde maatregelen. Vervolgens is onderzocht welke materialen in de MPG-software hieraan te koppelen zijn.

Voor het plaatmateriaal zijn in basis alleen producten ingevoerd waarvoor aantoonbaar is dat ze voldoen aan de gestelde K_2X-eis. Aanvullend zijn varianten 3 en 6 opgesteld met generiek plaatmateriaal als vergelijkingsvarianten. Deze producten mogen worden ingevuld als representatieve producten door middel van marktgemiddelde milieuverklaringen (LBP|SIGHT, z.d.). Hiermee is inzicht verkregen in het effect op de MPG-score wanneer het uitganspunt, dat het product aan de K_2X-eis moet voldoen, buiten beschouwing blijft. Het is belangrijk om deze vergelijking te maken, omdat zonder deze K_2X-eis een vertekend beeld van de milieu-impact ontstaat. Door ook varianten zonder de K_2X-eis te vergelijking, wordt duidelijk hoe de aantoonbaarheid de MPG-score beïnvloed.

De oppervlakken zijn ingevoerd als apart element onder de binnenwanden. Per woningtype is een specifiek product ingevoerd, zodat de resultaten uit de berekening eenvoudig herleiden zijn. Bij elk product is vermeld voor welk woningtype het product geldt.

8.3.1 MPG-resultaten pakket 11 (varianten 2 en 3)

Onderstaande tabel 20 geeft de resultaten weer van pakket 11 voor varianten 2 en 3, gericht op de toepassing van een automatische blusinstallatie en de bescherming om branduitbreiding te beperken.

Pakket 11 – Automatische blusinstallatie en bescherming om branduitbreiding te beperken			
		Variant 2	*Variant 3 (vergelijkingsvariant)*
		Fermacell (cat. 1) + sprinkler	NBVG gipskartonplaat (cat.2) + sprinkler
Resultaten	Eis vanuit Bbl (euro/m^2/jaar)	0,800	0,800
	MKI-score	104.311	103.946
	MPG-score basis ontwerp (euro/m^2/jaar)	0,798	0,798
	MPG-score conform NTA:6125 (euro/m^2/jaar)	0,844	0,841
	Toename MPG-score (%)	5,8 %	5,4 %

Tabel 20 - MPG resultaten Pakket 11

Voor maatregelpakket 11 is de sprinkler, op basis van de resultaten en onderbouwing uit bijlage IV-3, ingevoerd als een stalen gasleiding met meerdere buffervaten als waterreservoir. Deze wijze van invoeren is bevestigd door vakexperts Martin Dunnink en Olivier Voetman, met wie is gesproken over hun ervaring met deze installatie binnen de MPG-software. De volledige interviewtranscripten zijn opgenomen in bijlagen V-2 en V-3.

Pakket 11 – MPG-berekening variant 2

Alle beplating binnen dit pakket moet voldoen aan $K_2$60. Daarom is gekozen voor Fermacell gipsvezelplaat. Voor $K_2$60 is een totale dikte van 33 mm vereist (18 mm + 15 mm) om aan de eis te voldoen (Fermacell, z.d.). In de software GPR-materiaal kan alleen een plaat van 12,50 mm worden ingevoerd. Om toch de vereiste dikte te halen, is er een omrekenfactor van 2,64 gehanteerd op de oppervlaktes zoals berekend in tabel 19. De Fermacell-plaat heeft een MKI-waarde van 0,68 en valt in categorie 1.

De combinatie van de sprinklerinstallatie en het toegevoegde plaatmateriaal conform maatregelpakket 11 uit de NTA:6125 resulteert in een MPG-score van 0,844 euro/m^2/jaar. Dit ligt boven de grenswaarde uit het Bbl. De procentuele stijging van de MPG-score bedraagt 5,8%. De volledige MPG-berekening en export zijn opgenomen in bijlagen IV-6 en IV-7.

Pakket 11 – MPG-berekening variant 3 (vergelijkingsvariant)

Voor deze vergelijkingsvariant is een generiek product ingevoerd: een standaard gipskartonplaat van de NBVG. Deze plaat is ingevoerd met dezelfde diktes als de Fermacell gipsvezelplaat in variant 2. Ook hier is de omrekenfactor van 2,64 toegepast op de oppervlaktes zoals berekend in tabel 19. De NBVG-gipskartonplaat heeft een MKI-waarde van 0,32 en valt in categorie 2.

De combinatie uitkomst van de sprinklerinstallatie en het toegevoegde plaatmateriaal conform maatregelpakket 11 uit de NTA:6125 resulteert in een MPG-score van 0,841 euro/m^2/jaar. Ook deze score ligt boven de grenswaarde uit het Bbl. De procentuele stijging van de MPG-score bedraagt 5,4%. De volledige MPG-berekening en export zijn opgenomen in bijlagen IV-6 en IV-7.

8.3.2 MPG-resultaten pakket 12 (varianten 4 tot en met 6)

Onderstaande tabel 20 geeft de resultaten weer van pakket 12 voor varianten 4 tot en met 6, gericht op de toepassing van volledige bescherming.

Pakket 12 – Volledige bescherming				
		Variant 4	*Variant 5*	*Variant 6 (vergelijkingsvariant)*
		Fermacell (cat. 1)	Fermacell (cat. 1) + Swisspearl (cat. 1)	NBVG gipskartonplaat (cat.2)
Resultaten	Eis vanuit Bbl (euro/m^2/jaar)	0,800	0,800	0,800
	MKI-score	101.113	100.222	99.390
	MPG-score basis ontwerp (euro/m^2/jaar)	0,798	0,798	0,798
	MPG-score conform NTA:6125 (euro/m^2/jaar)	0,818	0,811	0,804
	Toename MPG-score (%)	3,2 %	1,6 %	0,8 %

Tabel 21 - MPG resultaten Pakket 12

<u>Pakket 12 – MPG-berekening variant 4</u>

Voor het plaatmateriaal is gekozen voor Fermacell gipsvezelplaten. Om te voldoen aan $K_2$60 is een totale dikte van 33 mm (18 mm + 15 mm) vereist. In de software GPR-materiaal is het enkel mogelijk om een gipsvezelplaat van 12,50 mm in te voeren. Om de vereiste 33 mm te halen is een omrekenfactor van 2,64 gehanteerd op de oppervlaktes uit tabel 19. De Fermacell-plaat heeft een MKI-waarde van 0,68 en valt in categorie 1.

Voor een deel van pakket 12 geldt de lagere eis vanwege de grotere openingsfactor, namelijk $K_2$30. Hiervoor is van dezelfde plaat een dikte van 15 mm ingevoerd. Om deze dikte in de software te simuleren, is een omrekenfactor van 1,2 gehanteerd op de oppervlaktes uit tabel 19.

Het toegevoegde plaatmateriaal conform NTA:6125, maatregelpakket 12, resulteert in een MPG-score van 0,818 euro/m^2/jaar. Deze score ligt boven de grenswaarde uit het Bbl. De procentuele stijging van de MPG-score bedraagt 3,2%. De volledige MPG-berekening en export staan in bijlagen IV-8 en IV-9.

<u>Pakket 12 – MPG-berekening variant 5</u>

Voor het plaatmateriaal is gekozen voor Fermacell gipsvezelplaten. Om te voldoen aan $K_2$60 is een totale dikte van 33 mm (18 mm + 15 mm) vereist. In de software GPR-materiaal is het enkel mogelijk om een gipsvezelplaat van 12,50 mm dikte in te voeren. Om toch de vereiste 33 mm te halen is een omrekenfactor van 2,64 gehanteerd op de oppervlaktes uit tabel 19. De Fermacell-plaat heeft een MKI-waarde van 0,68 en valt in categorie 1.

Voor een deel van pakket 12 geldt de lagere eis vanwege de grotere openingsfactor, namelijk $K_2$30. Gekozen is een 12 mm Swisspearl Multi-Force vezelcementplaat in combinatie met een 9 mm Windstopper Extreme (Swisspearl, z.d.), in totaal een dikte van 21 mm. Alleen de Multi-Force plaat is in te voeren in de GPR-software. Daarom is een omrekenfactor van 1,75 gehanteerd op de oppervlaktes uit tabel 19. Deze plaat heeft een MKI-waarde van 0,96 en valt in categorie 1.

Het toegevoegde plaatmateriaal conform NTA:6125, maatregelpakket 12, resulteert in een MPG-score van 0,811 euro/m^2/jaar. Deze score ligt boven de grenswaarde uit het Bbl. De procentuele stijging in de MPG-score bedraagt 1,6%. De volledige MPG-berekening en export staan in bijlagen IV-8 en IV-9.

Pakket 11 – MPG-berekening variant 6 (vergelijkingsvariant)

Bij de vergelijkingsvariant is een generiek product ingevoerd, een standaard gipskartonplaat van de NBVG. Deze plaat is ingevoerd met dezelfde diktes als de Fermacell gipsvezelplaat in variant 4. De plaat in de software GPR-Materiaal is 12,50 mm dik, wat zorgt dat wederom de omrekenfactor van 2,64 of 1,2 gehanteerd is op de oppervlaktes uit tabel 19. De NBVG-gipskartonplaat heeft een MKI-waarde van 0,32 en valt in categorie 2.

Het toegevoegde plaatmateriaal conform NTA:6125, maatregelpakket 12, resulteert in een MPG-score van 0,804 euro/m^2/jaar. Deze score ligt boven de grenswaarde uit het Bbl. De procentuele stijging in de MPG-score bedraagt 0,8%. De volledige MPG-berekening en export staan in bijlagen IV-8 en IV-9.

8.3.3 Leereffecten varianten 2 tot en met 6

In de berekeningen van varianten 2 tot en met 6 is het advies van NRI voor de Blauwgroep, zoals genoemd in paragraaf 7.2, meegenomen. Deze berekeningen hanteren door de risicobeoordeling al een bepaald veiligheidsniveau. Maatregelpakket 11 laat een gemiddelde toename van 5,6% in de MPG-zien. Dat laat zien dat de maatregelen in dit pakket, met het advies van Nieman, de milieuprestatie aanzienlijk beïnvloeden. De score overschrijdt de grenswaarde van 0,800 euro/m^2/jaar uit het Bbl.

De inzet van een sprinklerinstallatie heeft duidelijk invloed op de MPG-score. Tegelijk blijft nog onduidelijkheid hoe groot dit effect precies is. De resterende vraag is of het verschil van circa 3,5% tussen maatregelpakket 11 en 12 even groot blijft wanneer het uitganspunt volledig onbekleed massief hout is, met uitzondering van de betonnen afwerkvloer.

Maatregelpakket 12 scoort aanmerkelijk beter. De invloed op de MPG-score ligt tussen de 3,2% en 0,8%. Dat toont aan dat de keuze voor een specifiek type en/of categorie plaatmateriaal uitmaakt en een grote rol speelt in de balans tussen brandveiligheid en milieuprestatie.

8.4 Overdimensionering modelstudie (nulmeting)

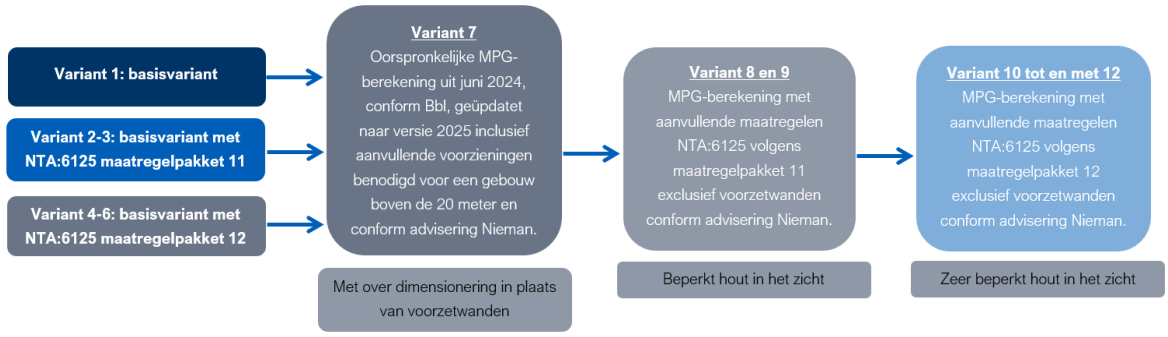
Om de effecten van specifieke ontwerpkeuzes beter te analyseren, is besloten om een aanvullende variant op te stellen: het ‘scenario nul’. Deze variant gaat uit van een blanco uitgangspunt waarbij het gebouw volledig is ontworpen met hout in het zicht, zonder voorzetwanden. Alleen de betonnen afwerkvloer is behouden, zoals vermeld in paragraaf 8.1.3. Er is in deze variant in basis geen rekening gehouden met andere bouwfysische aspecten. De reden voor deze keuze is dat de huidige varianten gebaseerd zijn op

advies van NRI. Binnen dit advies zijn keuzes gemaakt over afwerking en brandveiligheid. Dat is mogelijk ook de reden waarom de MPG-score in varianten 1 tot en met 6 niet meer dan 6% is gestegen.

Door deze nieuwe variant te vergelijken wordt een beter inzicht verkregen, over de invloed van keuzes. Ook wordt duidelijk hoeveel procent toename optreedt wanneer de NTA:6125 is berekend op de constructie van volledig onbekleed massief hout, met overdimensionering. De uitgangspunten die in deze berekeningen afwijken van varianten 2 tot en met 6 zijn:

- Alle wanden welke oorspronkelijk zijn voorzien van een voorzetwand, zijn verwijderd. Om te voldoen aan de brandwerendheidseisen vanuit het Bbl, moeten deze wanden over gedimensioneerd worden. Dit betekent dat de constructieve houten wanden dikker zijn uitgevoerd dan gepland, zodat zij zonder aanvullende beplating of bekleding kunnen voldoen aan de minimale brandwerendheidseisen gesteld vanuit het Bbl.
- De overdimensionering van de CLT-wanden is bepaald in overleg met de constructeur van IMd Raadgevende Ingenieurs die heeft meegewerkt aan het project de Blauwgroep, Patrick van Dodewaard. In dit overleg is de dikte vastgesteld die de wanden welke eerst voorzien waren van voorzetwanden moeten hebben om aan 60 minuten brandwerendheid te voldoen. De overige 60 minuten brandwerendheid worden gehaald door de oorspronkelijke dimensionering van de CLT-wanden. De woning scheidende wanden moeten volgens de berekening 20 mm worden over gedimensioneerd, en de CLT-gevels 40 mm (P. van Dodewaard, persoonlijke communicatie, 28 april 2025).

De extra massa hout door overdimensionering is verwerkt in de MPG-berekeningen, conform de opbouw van de varianten in figuur 13.



Figuur 13 - Opbouw MPG/NTA:6125 aanvullende scenario's (eigen illustratie)

Overzicht beschermd oppervlakte vereist volgens pakket 11

Tabel 22 toont de resultaten van de berekening die is uitgevoerd conform maatregelpakket 11. Hierin wordt per woningtype de vereiste beschermde oppervlakte weergegeven.

Tabel 22 - Resultaten berekening volgens pakket 11

Type woning	*Oppervlakte beschermd met $K_{2}60$	Verhoogde eis met betrekking tot bezwijken	Oppervlakte kolommen en wanden (tweezijdig blootgesteld)	
			Minimaal vereiste oppervlakte	**Esthetische oppervlakte
Type A - 1e verdieping	63,77 m²	30 minuten	10,63 m²	10,63 m²
Type A - 2e verdieping	53,96 m²	30 minuten	3,84 m²	10,63 m²
Type A - 3e verdieping	53,96 m²	30 minuten	3,84 m²	10,63 m²

Type B - 1e verdieping	62,34 m²	30 minuten	10,63 m²	10,63 m²
Type B - 2e verdieping	62,34 m²	30 minuten	10,63 m²	10,63 m²
Type B - 3e verdieping	62,34 m²	30 minuten	3,84 m²	10,63 m²
Type B - 4e verdieping	62,34 m²	30 minuten	3,84 m²	10,63 m²
Type C - 1e verdieping	35,04 m²	30 minuten	8,40 m²	8,40 m²
Type C - 2e verdieping	35,74 m²	30 minuten	7,49 m²	7,49 m²
Type C - 3e verdieping	35,04 m²	30 minuten	8,40 m²	8,40 m²
Type D1 - 4e verdieping	64,82 m²	30 minuten	13,92 m²	19,80 m²
Type D1 - 5e verdieping	64,82 m²	30 minuten	13,92 m²	19,80 m²
Type D1 - 6e verdieping	64,82 m²	30 minuten	13,92 m²	19,80 m²
Type E - 5e en 6e verdieping	97,16 m²	30 minuten	7,67 m²	21,27 m²
Totaal oppervlak =	**824,70 m²**	**Totaal oppervlak =**	**122,89 m²**	**188,34 m²**

uitgewerkte locatie en aanduiding van de bepaalde oppervlaktes is te vinden in bijlage IV-13/ benodigd oppervlak om verspringing door verschillende plaatdiktes op de wand te voorkomen*

Overzicht beschermd oppervlakte vereist volgens pakket 12

Tabel 23 toont de resultaten van de berekening die is uitgevoerd conform maatregelpakket 12. Hierin wordt per woningtype de vereiste beschermde oppervlakte weergegeven.

Tabel 23 - Resultaten berekening volgens pakket 12

Type woning	**Oppervlakte beschermd met $K_2$60	Verhoogde eis met betrekking tot bezwijken	Oppervlakte kolommen en wanden (tweezijdig blootgesteld)	
			Minimaal vereiste oppervlakte	***Esthetische oppervlakte
Type A - 1e verdieping	137,04 m²	60 minuten	10,63 m²	10,63 m²
Type A - 2e verdieping	*127,23 m²	60 minuten	3,84 m²	10,63 m²
Type A - 3e verdieping	*127,23 m²	60 minuten	3,84 m²	10,63 m²
Type B - 1e verdieping	135,06 m²	60 minuten	10,63 m²	10,63 m²
Type B - 2e verdieping	135,06 m²	60 minuten	10,63 m²	10,63 m²
Type B - 3e verdieping	135,06 m²	60 minuten	3,84 m²	10,63 m²
Type B - 4e verdieping	135,06 m²	60 minuten	3,84 m²	10,63 m²
Type C - 1e verdieping	80,47 m²	60 minuten	8,40 m²	8,40 m²
Type C - 2e verdieping	81,56 m²	60 minuten	7,49 m²	7,49 m²
Type C - 3e verdieping	80,47 m²	60 minuten	8,40 m²	8,40 m²
Type D1 - 4e verdieping	*149,66 m²	60 minuten	13,92 m²	19,80 m²
Type D1 - 5e verdieping	*149,67 m²	60 minuten	13,92 m²	19,80 m²
Type D1 - 6e verdieping	*149,66 m²	60 minuten	13,92 m²	19,80 m²
Type E - 5e en 6e verdieping	*214,16 m²	60 minuten	7,67 m²	21,27 m²
Totaal oppervlak =	**1.700,02 m²**	**Totaal oppervlak =**	**122,89 m²**	**188,34 m²**

$K_2$30-plaatmateriaal in plaats van $K_2$60/ **uitgewerkte locatie en aanduiding van de bepaalde oppervlaktes is te vinden in bijlage IV-14/ * benodigd oppervlak om verspringing door verschillende plaatdiktes op de wand te voorkomen*

8.5 Effecten NTA:6125 op MPG-score varianten 7 tot en met 12

Om de varianten op een consistente en zuivere manier te vergelijken is, zoals toegelicht in paragraaf 8.4, een aanvullende 'nul variant' opgesteld, variant 7. Deze variant gaat uit van een blanco uitgangspunt, waarbij het gebouw is ontworpen met volledig zichtbaar massief hout (met uitzondering van de betonnen afwerkvloer). Dit scenario sluit aan op de aanpak uit paragraaf 8.4, waarin is teruggegrepen op een situatie vóór de keuze voor voorzetwanden, zoals vastgelegd in het rapport van NRI.

Door in deze variantenstudie uit te gaan van overdimensionering in plaats van voorzetwanden, is onderzocht welke aanvullende maatregelen de NTA:6125 vereist. Dit heeft waardevolle inzichten geleverd op de invloed van ontwerpkeuzes op de milieuprestatie. Ook heeft het mogelijk gemaakt om de effecten van zichtbaar massief hout te vergelijken met de eerder doorgerekende varianten (2 tot en met 6), waarin bepaalde wanden wel voorzien zijn van voorzetwanden.

Hoewel deze varianten bouwfysische verschillen, zijn de overige bouwfysische aspecten, zoals besproken in hoofdstuk 11, buiten beschouwing gelaten. Voor een juiste interpretatie van de resultaten blijft het belangrijk dat de lezer zich bewust is van deze verschillen. De volledige MPG-berekening en export van variant 7 (basis ontwerp met overdimensionering) staan in bijlagen IV-10 en IV-11.

8.5.1 MPG-resultaten pakket 11 (varianten 8 en 9)

Onderstaande tabel 20 geeft de resultaten weer van pakket 11 voor varianten 8 en 9, gericht op de toepassing van een automatische blusinstallatie en de bescherming om branduitbreiding te beperken.

Pakket 11 – Automatische blusinstallatie en bescherming om branduitbreiding te beperken			
		Variant 8	*Variant 9 (vergelijkingsvariant)*
		Fermacell (cat. 1) + sprinkler	NBVG gipskartonplaat (cat.2) + sprinkler
Resultaten	Eis vanuit Bbl (euro/m²/jaar)	0,800	0,800
	MKI-score	105.740	104.282
	MPG-score variant 7 - basis ontwerp met overdimensionering (euro/m²/jaar)	0,797	0,797
	MPG-score conform NTA:6125 (euro/m²/jaar)	0,856	0,844
	Toename MPG-score (%)	7,4 %	5,9 %

Tabel 24 - MPG resultaten Pakket 11

<u>Pakket 11 – MPG-berekening variant 8</u>

De toelichting en kenmerken van het gebruikte type plaatmateriaal staan onder de MPG-berekening variant 2 in paragraaf 8.3.1. Een omrekenfactor van 2,64 is gehanteerd op de oppervlaktes uit tabel 22.

De combinatie van de sprinklerinstallatie en het toegevoegde plaatmateriaal conform NTA:6125, maatregelpakket 11, resulteert in een MPG-score van 0,856 euro/m²/jaar. Deze score ligt boven de grenswaarde uit het Bbl. De procentuele stijging in de MPG-score is 7,4%. De volledige MPG-berekening en export staan in bijlagen IV-15 en IV-16.

Pakket 11 – MPG-berekening variant 9 (vergelijkingsvariant)

Bij deze vergelijkingsvariant is een generiek product, een gipskartonplaat van de NBVG ingevoerd. De toelichting en kenmerken van dit plaatmateriaal staan onder MPG-berekening variant 3 in paragraaf 8.3.1. Een omrekenfactor van 2,64 is gehanteerd op de oppervlaktes uit tabel 22.

De combinatie van de sprinklerinstallatie en het toegevoegde plaatmateriaal conform NTA:6125, maatregelpakket 11, resulteert in een MPG-score van 0,844 euro/m^2/jaar. Deze score ligt boven de grenswaarde uit het Bbl. De procentuele stijging in de MPG-score is 5,9%. De volledige MPG-berekening en export staan in bijlagen IV-15 en IV-16.

8.5.2 MPG-resultaten pakket 12 (varianten 10 tot en met 12)

Onderstaande tabel 20 geeft de resultaten weer van pakket 12 voor varianten 10 tot en met 12, gericht op de toepassing van volledige bescherming.

Pakket 12 – Volledige bescherming				
Resultaten		*Variant 10*	*Variant 11*	*Variant 12 (vergelijkingsvariant)*
		Fermacell (cat. 1)	Fermacell (cat. 1) + Swisspearl (cat. 1)	NBVG gipskartonplaat (cat.2)
	Eis vanuit Bbl (euro/m^2/jaar)	0,800	0,800	0,800
	MKI-score	102.206	101.009	99.621
	MPG-score variant 7 - basis ontwerp met overdimensionering (euro/m^2/jaar)	0,797	0,797	0,797
	MPG-score conform NTA:6125 (euro/m^2/jaar)	0,827	0,817	0,806
	Toename MPG-score (%)	3,8 %	2,5 %	1,1 %

Tabel 25 - MPG resultaten Pakket 12

Pakket 12 – MPG-berekening variant 10

De toelichting en kenmerken van het gebruikte type plaatmateriaal staan onder MPG-berekening variant 4 in paragraaf 8.3.2. Een omrekenfactor van 2,64 is gehanteerd op de oppervlaktes uit tabel 23.

Het toegevoegde plaatmateriaal conform NTA:6125, maatregelpakket 12, resulteert in een MPG-score van 0,827 euro/m^2/jaar. Deze score ligt boven de grenswaarde uit het Bbl. De procentuele stijging in de MPG-score is 3,8%. De volledige MPG-berekening en export staan in bijlagen IV-17 en IV-18.

Pakket 12 – MPG-berekening variant 11

De toelichting en kenmerken van het gebruikte type plaatmateriaal staan onder MPG-berekening variant 5 in paragraaf 8.3.2. Een omrekenfactor van 2,64 en 1,75 is gehanteerd op de oppervlaktes uit tabel 23.

Het toegevoegde plaatmateriaal conform NTA:6125, maatregelpakket 12, resulteert in een MPG-score van 0,817 euro/m^2/jaar. Deze score ligt boven de grenswaarde uit het Bbl. De procentuele stijging in de MPG-score is 2,5%. De volledige MPG-berekening en export staan in bijlagen IV-17 en IV-18.

Pakket 12 – MPG-berekening variant 12 (vergelijkingsvariant)

Bij deze vergelijkingsvariant is een generiek product, een gipskartonplaat van de NBVG ingevoerd. De toelichting en kenmerken van het plaatmateriaal staan onder MPG-berekening variant 6 in paragraaf 8.3.2. Een omrekenfactor van 2,64 is gehanteerd op de oppervlaktes uit tabel 23.

Het toegevoegde plaatmateriaal conform NTA:6125, maatregelpakket 12, resulteert in een MPG-score van 0,806 euro/m^2/jaar. Deze score ligt boven de grenswaarde uit het Bbl. De procentuele stijging in de MPG-score is 1,1%. De volledige MPG-berekening en export staan in bijlagen IV-17 en IV-18.

8.5.3 Leereffecten varianten 7 tot en met 12

In de berekeningen van varianten 7 tot en met 12 is uitgegaan van een constructie bestaande uit volledig onbekleed massief hout. Bij deze varianten is er geen gebruik gemaakt van het adviesrapport van NRI. In plaats daarvan is gekozen voor overdimensionering van de constructieve elementen om te voldoen aan de brandwerendheidseisen, op basis van de berekening van de constructeur van de Blauwgroep.

Maatregelpakket 11 heeft de MPG-score met 5,9% en 7,4% verhoogd. Dit toont aan dat de maatregelen in dit pakket, de milieuprestatie beïnvloed en boven de grenswaarde van 0,800 euro/m^2/jaar uitkomen. Ook heeft de inzet van een sprinklerinstallatie invloed op de MPG-score. Het verschil van circa 4% tussen maatregelpakket 11 en 12 is groter dan bij varianten 2 tot en met 6. Dit bewijst dat de combinatie van overdimensioneren en sprinklers de MPG-score sterker verhoogt ten opzichte van voorzetwanden en sprinklers.

Maatregelpakket 12 scoort aanmerkelijk beter: de invloed op de MPG-score ligt tussen 3,8% en 1,1%. In vergelijking met varianten 2 tot en met 6 is het verschil in MPG-score de 3,8% en 0,2%. Dit bevestigt dat overdimensioneren minder gunstig is dan het toepassen van voorzetwanden. Bovendien tonen varianten 10, 11 en 12 opnieuw aan dat de keuze voor een specifiek type en/of categorie plaatmateriaal uitmaakt en een grote rol speelt in de balans tussen brandveiligheid en de milieuprestatie.

8.6 Conclusie deelvraag

Wat is de MPG-score van massieve houtbouw categorie IV conform de NTA:6125, onderzocht aan de hand van een onderzoek casus?

Uit de resultaten blijkt duidelijk dat de keuze voor het type plaatmateriaal, en vooral de gekozen productcategorie in de rekensoftware (1, 2 of 3), een grote invloed heeft op de milieu-impact, en dus op de MPG-score. Vooral producten uit categorie 2 en 3 geven geen realistisch beeld van de werkelijke milieubelasting. Het is dan ook af te raden om deze toe te passen. Het is belangrijk om te kiezen voor plaatmaterialen die aantoonbaar voldoen aan $K_2$30/60. Deze materialen zijn anders opgebouwd dan standaard- of generieke materialen, wat invloed heeft op de milieuscore en de productimpact.

Uit de vergelijkingen van varianten 2 tot en met 6 (paragraaf 8.3) en de vergelijkingen van varianten 7 tot en met 12 (paragraaf 8.5) blijkt dat maatregelpakket 11 leidt tot een grotere procentuele stijging van de MPG-score. Dit is minder gunstig. Pakket 12 scoort aanzienlijk beter, al blijft de uiteindelijke score sterk afhankelijk van het gekozen type plaatmateriaal in de MPG-software.

Daarnaast tonen de varianten 1 tot en met 6 in combinatie met het advies van NRI aan dat zelfs met een bepaald veiligheidsniveau en risicobeoordeling de uitkomsten niet voldoen aan de eisen van de NTA:6125. De MPG-score stijgt in dat geval circa 5%. Varianten 7 tot en met 12 laten zien dat overdimensionering ongunstiger is voor de MPG-score dan het toepassen van voorzetwanden. Een zorgvuldige materiaalkeuze en een realistische benadering van de milieu-impact zijn essentieel om tot een betrouwbare MPG-score te komen.

9 – Deelvraag 5

Wat zijn de meest invloedrijke verschillen tussen een MPG-berekening conform de huidige bouwregelgeving en een MPG-berekening conform de NTA:6125?

Op basis van de berekeningen uit deelvraag 3 en 4 is onderzocht wat de invloed is van maatregelpakketten 11 en 12 op de MPG-score. Deze maatregelen zijn ingevoerd in de MPG-software, zoals beschreven in deelvraag 2. Daardoor is het mogelijk geweest om de procentuele toename van de milieuscore als gevolg van de maatreglen nauwkeurig door te rekenen. Er zijn variantenstudies uitgevoerd waarin verschillende typen plaatmateriaal en installatietechnische oplossingen zijn meegenomen. Hierdoor is inzicht ontstaan in de invloed van de keuzes binnen de NTA:6125 ten opzichte van de huidige bouwregelgeving.

9.1 Overzicht en toelichting MPG-scores

Figuur 14 laat zien dat er verschillen zijn in de procentuele bijdrage van de onderdelen binnen de MPG in de elf onderzochte varianten. Op basis hiervan zijn verschillende verbanden en conclusies vastgesteld.

Bijdrage aan alle elementen in MPG - overzicht modelstudie												
Variant berekening	**Variant 1**	**Variant 2**	**Variant 3**	**Variant 4**	**Variant 5**	**Variant 6**	**Variant 7**	**Variant 8**	**Variant 9**	**Variant 10**	**Variant 11**	**Variant 12**
MPG-score (euro/m²/jaar)	**0,798**	**0,844**	**0,841**	**0,818**	**0,811**	**0,804**	**0,804**	**0,856**	**0,844**	**0,827**	**0,817**	**0,806**
MKI-score	**96.618**	**104.311**	**103.946**	**101.113**	**100.222**	**99.390**	**98.465**	**105.740**	**104.282**	**102.206**	**101.009**	**99.621**
Toelichting berekening	Basisvariant - voorzetwanden	Pakket 11 - Fermacell + sprinkler	Pakket 11 - NBVG + sprinkler	Pakket 12 - Fermacell	Pakket 12 - Fermacell/ Swisspearl	Pakket 12 - NBVG	Basisvariant - over dimensioneren	Pakket 11 - Fermacell + sprinkler	Pakket 11 - NBVG + sprinkler	Pakket 12 - Fermacell	Pakket 12 - Fermacell/ Swisspearl	Pakket 12 - NBVG
Fundering	5%	4%	4%	4%	4%	5%	5%	4%	4%	4%	4%	4%
Draagconstructie	17%	16%	16%	17%	17%	17%	18%	17%	17%	17%	18%	18%
Daken	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Klimaatinstallaties	21%	25%	25%	21%	21%	21%	21%	24%	25%	21%	21%	21%
Toe- en afvoeren	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%
Vaste voorzieningen	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Vloeren	16%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	15%	15%	16%	16%	16%
Gevel	24%	22%	23%	23%	23%	24%	24%	22%	22%	23%	23%	24%
Binnenwanden	4%	4%	4%	6%	5%	5%	3%	5%	3%	6%	5%	4%
Elektrische installaties	9%	8%	8%	8%	8%	9%	9%	8%	8%	8%	8%	8%
Verkeersruimte	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Terrein	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Figuur 14 - Overzicht bijdrage aan alle elementen in MPG

Als algemeen aandachtspunt blijkt dat de klimaatinstallaties en gevels in alle varianten de grootste bijdrage aan de MPG leveren, namelijk tussen de 21% en 25%. Dit is consistent over alle berekeningen. De hoogste bijdrage is zichtbaar in varianten met een automatische brandblusinstallatie (sprinklerinstallatie), namelijk variant 2, 3, 8 en 9. Dit suggereert een sprinklerinstallatie een grote invloed heeft op de milieu-impact. De draagconstructie en vloeren leveren een middelgrote bijdrage die stabiel blijft over alle varianten. De overige elementen hebben een minimale bijdrage op de MPG-score en veranderden nauwelijks tussen de varianten.

In varianten 6 en 11 (pakket 12 met NBVG-gipskarton beplating) heeft de gevel de hoogste bijdrage, met 24%. In deze varianten is de gevelbijdrage gelijk gebleven aan de basisvariant: in de overige varianten is deze bijdrage wel veranderd. In de varianten van pakket 12 die gebruikmaken van Fermacell is het aandeel van de binnenwanden gestegen naar 6% ten opzichte van 4% in de basisberekening.

9.2 Fundamentele verschillen

De vergelijking tussen de verschillende varianten heeft duidelijk gemaakt welke factoren de meeste invloed hebben. Dit is belangrijk voor een betere afstemming en meer inzicht in de impact van keuzes binnen de brandveiligheids- en milieuprestatie berekening.

9.2.1 Klimaatinstallaties (sprinkler)

In varianten met een sprinklerinstallatie (variant 2, 3, 8 en 9), is een hogere milieuprestatie vastgesteld. Dit komt vooral door de extra materialen die nodig zijn voor de installatie, zoals wateropslag, leidingen en buizen. De huidige GPR-software biedt geen mogelijkheid om een sprinklerinstallaties compleet als product op te nemen. Daardoor kunnen de waardes voor sprinklers variëren, wat kan leiden tot verschillen in de berekening van de milieuprestatie van een gebouw.

9.2.2 Binnenwanden

De materiaalkeuze voor het bekleden van binnenwanden, kolommen en of plafonds (inclusief balken) heeft invloed op de uiteindelijke milieuprestatie van het gebouw. De openingsfactor speelt hierbij een belangrijke rol, omdat deze bepaalt welk type brandwerend plaatmateriaal nodig is, $K_2$30- of $K_2$60. Eén van de grootste verschillen in milieuprestatie van binnenwanden komt voort uit de keuze van het plaatmateriaal. Wanneer de categorie verandert, bijvoorbeeld van een generieke kaart naar een specifieke categorie 1 kaart, beïnvloedt dit de MPG-score. Het toepassen van $K_2$30-beplating in plaats van $K_2$60 maakt het mogelijk om dunnere platen toe te passen. Hierdoor is er minder materiaal nodig, wat de milieu-impact verlaagt.

Hoewel de resultaten indicatief zijn, leveren ze voldoende informatie om ontwikkelingen te formuleren. Dit vormt een solide basis voor verdere verkenning en mogelijke optimalisatie van het ontwerp. De varianten laten niet alleen het effect op de milieuprestatie zien, maar ook in de invloed van specifieke ontwerpkeuzes.

9.3 Invloed MPG-berekening conform NTA:6125 op de milieu-impact

De materiaalkeuze beïnvloed de milieuprestatie. Zoals beschreven in paragraaf 8.6, bepaalt het type plaatmateriaal in grote mate de uitkomst de MPG-berekening. Tabel 26 toon de gebruikte producten voor maatregelpakketten 11 en 12 zoals ingevoerd in de MPG-software.

Product (peildatum 11-03-2025)	MKI-product	Eenheid product
Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	0,68	m^2
Cat. 1 Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding	0,96	m^2
Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	0,32	m^2
Cat. 3 Gasleidingen, Roestvaststaal; 15mm leiding	0,21	m^2 GBO
Cat. 3 Buffervat	77,64	stuk(s)

Tabel 26 - Overzicht MKI-score toegepaste materialen

De Swisspearl-plaat heeft de hoogste MKI-score, maar is uitsluitend toepasbaar bij een $K_2$30-eis. Het Fermacell product scoort lager en is toepasbaar bij zowel $K_2$30 als $K_2$60. De generieke gipskartonplaat (categorie 2) heeft de laagste MKI-score. Varianten met dit product hebben de laagste milieuprestatie, terwijl varianten met alleen Fermacell juist het hoogst scoren.

De bijdrage van de sprinklerinstallatie aan de MPG-score is indicatief. In de huidige MPG-software kan dit systeem nog niet volledig worden ingevoerd. Hoewel inmiddels een aparte categorie voor brandveiligheid is toegevoegd, bevat deze slechts één product. Hierdoor ontstaat geen volledig beeld van de werkelijke milieuprestatie.

Daarnaast ontbreken in de MPG-software meerdere brandveiligheidsmaatregelen, zoals specifieke beplatingen, brandweerliften, en droge blusleidingen. Dit aandachtspunt is ook benoemd door geïnterviewde vakexperts. Het roept de vraag op of de software volledig aansluit bij de praktijk en op de milieuprestatie, dan wel conform NTA:6125. Uit de variantenstudies blijkt dat een sprinklerinstallatie een hogere milieu-impact veroorzaakt dan extra plaatmateriaal.

Ook laat de NTA:6125 in de huidige (concept) vorm nog ruimte voor interpretatie, zoals benoemd in paragraaf 8.1. Verschillende interpretaties leiden tot verschillen in de milieuprestatie. Het effect op de MPG-score hangt sterk af van hoe de berekeningen conform de NTA:6125 zijn uitgevoerd, zoals ook aangegeven door geïnterviewde vakexperts.

9.4 Conclusie deelvraag

Wat zijn de meest invloedrijke verschillen tussen een MPG-berekening conform de huidige bouwregelgeving en een MPG-berekening conform de NTA:6125?

De belangrijkste verschillen tussen een MPG-berekening conform de huidige bouwregelgeving en de NTA:6125 zitten in de invloed van de brandveiligheidsmaatregelen, zoals een sprinklerinstallatie, en de materiaalkeuze. Uit de berekeningen blijkt dat de sprinklerinstallatie, ondanks dat deze niet volledig in de software is opgenomen, een grote invloed heeft op de milieu-impact. In varianten met een sprinklerinstallatie (variant 2, 3, 7 en 8) zorgt de extra hoeveelheid materiaal bij de klimaatinstallaties, zoals leidingen en wateropslag, voor een hogere milieuscore. Maatregelpakket 11 scoort daardoor in alle varianten slechter dan maatregelpakket 12.

Daarnaast heeft de keuze van het plaatmateriaal invloed op de MPG-score. Dit blijkt uit de vergelijking van varianten met verschillende materialen, waarbij het aandeel van de binnenwanden in de MPG-berekeningen is gestegen. Het gebruik van de categorie 1 producten (Fermacell, Swisspearl) waarmee aantoonbaar aan de gestelde K_2-X eis kan worden voldaan, leidt tot een hogere milieuprestatie dan het gebruik van een generiek categorie 2 product (NBVG-gipskartonplaat), dat in alle gevallen een lagere MPG-score laat zien.

Belangrijk daarbij is de complexiteit en interpretatiegevoeligheid die de NTA:6125 met zich meebrengt. De huidige (concept) versie laat ruimte voor variabelen, waardoor uitkomsten in de MPG-berekeningen kunnen verschillen. Dit maakt de milieuprestatie afhankelijk is van de interpretaties van de NTA:6125.

10 – Deelvraag 6

Welke bouwkundige-, materiaal-, of installatietechnische maatregelen kunnen de MPG-resultaten conform de NTA:6125 beperken?

10.1 Bouwkundige maatregelen

10.1.1 Beperken van overdimensionering

Het beperken van overdimensionering in de constructie verlaagt de MPG-score. Door constructies slank te ontwerpen en alleen op kritische punten extra massa toe te voegen, vermindert het materiaalgebruik. Bekleding kan gunstig zijn voor de MPG, mits het toegepast materiaal een lage milieubelasting heeft.

In overleg met de constructeur valt onderscheid te maken tussen kritische en minder kritische constructieonderdelen. Zwaar belaste kolommen verdienen extra aandacht. Kolommen waarvan bezwijken weinig effect heeft op de algehele stabiliteit kunnen met lichtere eisen worden uitgevoerd. Dit voorkomt overbodig materiaalgebruik en verlaagt de milieubelasting.

10.1.2 Goed afstemmen van hybride constructie

Het combineren van CLT met beton in hybride constructies biedt een afgewogen benadering voor duurzaamheid en brandveiligheid. Deze combinatie benut de sterke punten van beide materialen. CLT is innovatief, duurzaam en levert constructieve prestaties (VKP CLT, 2025). Beton biedt hoge brandwerendheid en draagt nauwelijks bij aan brandontwikkeling (Laminated Timber Solutions, z.d.). Door deze eigenschappen te combineren benut het ontwerp de voordelen van beide materialen optimaal.

10.2 Materiaalkeuze

10.2.1 Productkaarten in NMD

Het toepassen van categorie 1 productkaarten is belangrijk om de milieu-impact betrouwbaar weer te geven. Zoals in tabel 26 te zien is, scoort een generieke gipsplaat onrealistisch goed vergeleken met product specifieke gipsvezelplaten. Er zijn te weinig alternatieve producten beschikbaar, sommige producten ontbreken, en anderen zijn niet specifiek genoeg.

Generieke platen voldoen niet aantoonbaar aan de eisen van de NTA:6125 (Fire Protection Ability), en zijn daardoor in basis ongeschikt om de brandveiligheid conform de NTA:6125 te onderbouwen. Daarom moeten producten die gebruikt worden die aantoonbaar aan de eisen voldoen, zie ook de toelichting in paragraaf 8.2.1. Uit de variantenstudie blijkt dat uitbreiding van het aantal categorie 1 kaarten nodig is om te voldoen aan de bouwregelgeving en om een realistische MPG-score te tonen. Hoewel sommige generieke platen in de praktijk mogelijk wel aan de t_{ch} eisen kunnen voldoen, is dit alleen relevant wanneer er geldige en gevalideerde testrapporten beschikbaar zijn die dit onderbouwen. In dit onderzoek zijn dergelijke testrapporten niet meegenomen, waardoor eventuele prestaties op basis van t_{ch} in deze analyse buiten beschouwing zijn gelaten.

Daarnaast is er behoefte aan meer eenduidigheid in de invoer en productkaarten in de MPG-software. De huidige software geeft een indicatief beeld van de milieueffecten van brandveiligheidsmaatregelen, wat leidt tot een vertekende weergave van de totale milieu-impact.

Om deze verbeteringen mogelijk te maken, moeten leveranciers hun product registreren als categorie 1 kaart in de NMD. Hiervoor moeten leveranciers het toetsingsprotocol doorlopen en een gevalideerde LCA aanleveren.

10.2.2 Beperken brandwerende beplating

Vezelcementplaten hebben een hoge milieubelasting, maar zijn vaak nodig voor het behalen van de vereiste brandveiligheid. Door hier projectspecifiek naar te kijken en specifieke risicogebieden te identificeren, zoals een enkele kolom, waar brandwerende beplating echt toevoeging biedt kan er worden bijgedragen aan een lagere MPG-score. De geïnterviewde constructeur benadrukte dat een gerichte toepassing van dit soort platen, op basis van een risicoanalyse, effectief is om onnodig materiaalgebruik te voorkomen (volledige interviewtranscript is opgenomen als bijlage V-4).

10.2.3 Bewust materialen toepassen

Interviews en variantenstudies tonen aan dat bewuste materiaalkeuzes op de juiste plek een directe invloed hebben op de MPG-resultaten. De geïnterviewde vakexperts wijzen houtbouw niet af. Wel stellen zij dat houtbouw economisch of technisch niet altijd logisch is, vooral wanneer er veel aanpassingen nodig zijn. Zij pleiten voor een kritische, project gerichte afweging. Ook is er de waarschuwing voor het blind toepassen van hout vanwege de duurzaamheid, en benoemen expliciet het risico op “greenwashing”. Doelgericht ontwerpen voorkomt onnodig materiaalgebruik en vermindert de milieubelasting, zoals benoemd in paragraaf 10.1.1.

Biobased materialen, zoals hout, kunnen de MPG-score verlagen, mits deze niet gecombineerd worden met milieubelastende brandwerende platen. Door deze materialen op de juiste plek toe te passen kan correctie met extra lagen voorkomen worden. Het advies is om geen extra beplating of lagen toe te passen als dit alleen een andere materiaalkeuze compenseert. Dit verhoogt onnodig de milieubelasting.

10.3 Installatietechnische maatregelen

10.3.1 Afzien van maatregelpakketten met sprinklerinstallaties

Automatische brandblusinstallaties, zoals sprinklerinstallaties, hebben een relatief hoge milieu-impact vanwege het materiaalgebruik en de beperkte invoer in de NMD. Het afzien van maatregelpakketten in de NTA:6125 waarin een sprinklerinstallatie verplicht is, kan de MPG-score aanzienlijk verbeteren. Klimaatinstallaties wegen daarbij het zwaarst binnen de MPG-berekening.

10.3.2 Alternatieve automatische blusinstallatie

Het toepassen van minder milieubelastende installaties, zoals een watermistinstallatie, kan de MPG-score verlagen. Deze installatie verbruikt minder water, waardoor een apart waterreservoir niet nodig is en waterschade beperkt blijft. Ook kan het leidingwerk dunner worden uitgevoerd (Koninklijke Kuijpers, z.d.). Watermistinstallaties werken per systeem en per leverancier en zijn toegestaan volgens de NTA:6125, mits de watermistnormen worden toegepast met verwijzing en er gebruik wordt gemaakt van een DIOM (Design, Installation, Operation and Maintenance Manual). Er moet een gelijkwaardige mate van bescherming worden aangetoond volgens NEN-EN 12845 + NEN 1073.

10.4 Strategieën voor brandveiligheid en duurzaamheid

10.4.1 Duurzaam en strategisch gebruik van materialen

De modelstudie benadrukt het belang van gericht materiaalgebruik, zoals het toepassen van hybride constructies. Door constructieve CLT-onderdelen strategisch in te zetten en te bekleden, in plaats van onnodige massa toe te voegen, daalt milieu-impact. Daarnaast is het belangrijk om materialen zorgvuldig toe te passen.

10.4.2 Rekenkundig

Bij het rekenen met de NTA:6125 spelen bepaalde factoren een belangrijke rol, zoals de openingsfactor. Als deze factor gelijk is aan of groter is dan 0,12 $m^{0,5}$ en de permanente vuurbelasting beperkt blijft tot maximaal 70 MJ/m^2, gelden minder strenge eisen voor brandwerend plaatmateriaal. In pakket 12 mag dan $K_2$30-plaatmateriaal in plaats van $K_2$60 worden gebruikt. Dit leidt tot minder beplating en hierdoor een lagere milieubelasting.

In maatregelpakket 11 is gerekend met de verhouding tussen het hout in zicht (plafond inclusief balken en kolommen) en het netto vloeroppervlak. Door in het ontwerpproces een eenvoudige berekening toe te passen, kan deze verhouding worden bepaald en het zichtbare hout worden beperkt. De NTA:6125 stelt ook eisen aan kolommen en wanden die aan twee zijden aan brand zijn blootgesteld. Door deze situaties in het ontwerp zoveel mogelijk te beperken, worden zwaardere eisen en extra beplating voorkomen.

De openingsfactor is berekend met de totale oppervlakte van alle beglazing in de buitenwanden (A_v), het gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden (h_{eq}) en de totale oppervlakte van alle wanden, vloer en plafond in een brandcompartiment, inclusief beglazing (A_t). De openingsfactor stijgt als A_v of h_{eq} toeneemt ten opzichte van A_t. Met andere woorden: grotere raamoppervlakken en/of hogere ramen zorgen voor een hogere openingsfactor. Uit de berekeningen blijkt dat bij een gemiddelde hoogte van 2,0 meter (h_{eq}), circa 8,5% van A_t uit beglazing moet bestaan om een openingsfactor gelijk aan 0,12 $m^{0,5}$ te behalen. Bij een lagere gemiddelde hoogte is een groter percentage beglazing nodig ten opzichte van het totale oppervlak.

Indien deze verhoudingen en uitgangspunten worden aangehouden, bereik je een openingsfactor waarmee met een lagere K_2X-eis mag worden toegepast. Dit vermindert de hoeveelheid materiaal en verlaagt de milieubelasting.

10.5 Integreren brandveiligheidsmaatregelen

10.5.1 Afwijkend brandgedrag en risicoanalyse massieve houtbouw

Massief houten constructies wijken af van traditionele bouwmethoden, vooral door de invloed van hout op de vuurbelasting. De in NEN(EN)-normen gehanteerde ISO 834-brandkromme sluit niet altijd aan op het werkelijke brandverloop in houten gebouwen, zoals vermeld in het achtergronddocument van de NTA:6125.

De NTA:6125 maakt geen onderscheid in brandrisico tussen verschillende houten constructieonderdelen. Dit leidt tot generieke maatregelen, terwijl er onvoldoende kennis is over het specifieke brandgedrag. De onderbouwing van de voorgeschreven maatregelen in de NTA:6125 zijn grotendeels gebaseerd op testdata van externe bronnen, variërend van 2002 tot 2024. Het gevolg hiervan is dat de huidige conceptversie van

de NTA:6125 mogelijk te generiek is omdat het geen onderscheid maakt tussen verschillende houten constructieonderdelen. Dit kan leiden tot onnodig zware eisen of veiligheidsmaatregelen die niet goed aansluiten bij de werkelijke situatie.

De combinatie van verschillende gebouwcategorieën, compartimentgroottes en gebouwhoogtes leidt tot een opeenstapeling van maatregelen, zoals ook aangegeven tijdens de interviews met de vakexperts. Elk brandcompartiment vraagt eigenlijk een aparte beoordeling. Dit leidt tot complexe berekeningen en bemoeilijkt de praktische toepasbaarheid.

10.5.2 Technische integratie brandveiligheidsmaatregelen

Het integreren van brandveiligheidsmaatregelen in het ontwerp vereist zorgvuldige afstemming tussen installatietechniek, bouwkundige aspecten, materiaalkeuze en kennis van de milieu-impact van deze keuzes. Bij het toepassen van sprinklerinstallaties moet niet alleen rekening worden gehouden met de plaatsing van de sprinkler, maar ook met aanvullende installaties, zoals leidingwerk, bevestigingsmiddelen en het gewicht van het systeem. Mogelijk moet de constructie worden versterkt om het extra gewicht te dragen en bezwijken te voorkomen, zoals onderbouwd in bijlage IV-3.

Daarnaast beïnvloeden de sprinklerleidingen de gebouwindeling. De leidingen moeten vaak door vloeren, wanden en plafonds worden gevoerd, wat kan resulteren in verlaagde plafonds of grotere schachten, zoals ook benoemd door de vakexperts. De doorvoeringen moeten brandwerend worden afgewerkt en vereisen extra aandacht. Deze aanpassingen verhogen niet alleen de complexiteit van het ontwerp, maar ook de bouwtijd en kosten van het project. Het is daarom belangrijk om vroeg in het ontwerpproces rekening te houden met de invloed van brandveiligheidsmaatregelen.

Brandwerende beplating vormt op bouwkundig vlak een ander aandachtspunt. Niet alleen moeten de materialen goed worden afgestemd op de constructie, ook de detaillering van aansluitingen en de afdichting van holle ruimtes en spouwconstructies vergt extra zorg.

10.6 Conclusie deelvraag

Welke bouwkundige-, materiaal-, of installatietechnische maatregelen kunnen de MPG-resultaten conform de NTA:6125 beperken?

Het beperken van de MPG-score binnen de eisen van de NTA:6125 vraagt om een integrale benadering waarin bouwkundige, materiaalkundig en installatietechnische keuzes zorgvuldig op elkaar worden afgestemd.

Bouwkundig blijkt het afzien van overdimensionering van de constructie een effectieve maatregel. Door constructief slank te ontwerpen waar mogelijk, en alleen massa toe te voegen op kritische punten, wordt onnodig materiaalgebruik voorkomen. Ook het strategisch toepassen van hybride constructies, waarin CLT en beton worden gecombineerd, biedt voordelen. Beton draagt bij aan de brandveiligheid, terwijl hout op de juiste plekken de duurzaamheid bevordert, zonder dat extra brandwerende materialen nodig zijn.

Materiaalkundig is het maken van bewuste keuzes van groot belang. Het gebruik van materialen met een lage milieu-impact, zoals biobased materialen, verlaagt de score, mits deze op de juiste plek worden toegepast en niet gecompenseerd hoeven te worden met milieubelastende beplating. Het afzien van dubbele lagen draagt bij aan verlagen van de MPG. Een belangrijk knelpunt hierbij is de beperkte beschikbaarheid van specifieke categorie 1 productkaarten in de NMD. Het gebruik van categorie 1 productkaarten is van groot belang voor een betrouwbare MPG-berekening, maar veel materialen zijn alleen generiek beschikbaar. Het stimuleren van leveranciers om producten aan te leveren, en het verbeteren van invoermogelijkheden in de software, waarbij er aanvullende kenmerken aan producten kunnen worden meegegeven, zijn noodzakelijk.

Installatietechnisch valt op dat klimaatinstallaties, en in het bijzonder sprinklerinstallaties, zwaar drukken op de MPG-score. Het afzien van sprinklerinstallaties, indien de brandveiligheid dit toelaat, is één van de meest effectieve maatregelen. Alternatieven zoals watermistinstallaties kunnen, mits goed onderbouwd en uitgevoerd conform de geldende normen, de MPG-score aanzienlijk verlagen.

Tot slot blijkt uit de interviews met vakexperts dat de toepassing van de NTA:6125 in de praktijk complex is. Een succesvolle aanpak vraagt om projectspecifieke benadering waarin maatwerk en integrale ontwerpkeuzes centraal staan. De beperkte database (NMD) en de rekenintensiteit (NTA:6125) maken het lastig om efficiënt tot duurzame oplossingen te komen. Door ontwerpvrijheid te combineren met slimme, gevalideerde keuzes, kunnen bouwprojecten voldoen aan de NTA:6125 zonder onnodige verhoging van de MPG-score.

11 – Afbakening van het onderzoek

Voordat de conclusies en aanbevelingen worden beschreven is het van belang om de grenzen van het onderzoek te behandelen. De afbakening heeft de grenzen van het onderzoek vastgesteld, zodat duidelijk is voor de lezer welke aspecten wel en niet zijn meegenomen. Dit heeft het onderzoek gericht, haalbaar en uitvoerbaar gehouden, en heeft bijgedragen aan de betrouwbaarheid en validiteit van de resultaten.

De volgende uitgangspunten, beschreven in tabel 27, zijn tijdens dit onderzoek aangehouden:

Tabel 27 - Toelichting onderzoek afbakening

Uitgangspunt	Toelichting
Focus op appartementen (woonfunctie) - categorie IV: 20m > h_{vloer} ≤ 35m	Deze afbakening is gekozen omdat de NTA:6125 specifiek gericht is op de effecten van de verhoogde permanente vuurbelasting, de beheersing van branduitbreiding binnen één brandcompartiment, de constructieve betrouwbaarheid en de brandweer-inzet. Het onderzoek is gebaseerd op het brandveiligheidsniveau zoals vastgesteld in het Besluit Bouwwerken Leefomgeving (Bbl) en de Wet veiligheidsregio's (Wvr, artikel 3.1.2). Voor gebouwen hoger dan 20 meter geldt een groter risico, waarvoor extra voorzieningen voorgeschreven zijn zoals een brandweerlift, droge blusleiding en rooksluis. Ook de NTA:6125 schrijft voor categorie IV een uitgebreider maatregelpakket voor dan voor andere categorieën. De MPG-eis geldt voor zowel woon- als kantoorfuncties, vanwege de zwaardere eis bij een woonfunctie is hiervoor gekozen.
Er is geen rekening gehouden met andere bouwfysische aspecten	Het onderzoek heeft zich uitsluitend gericht op de brandveiligheid en de MilieuPrestatie van Gebouwen, zonder andere aspecten zoals daglicht, warmte, lucht, vocht en geluid te behandelen. Dit betekent niet dat deze aspecten geen invloed hebben, maar ze zijn niet diepgaand onderzocht.
Er is beperkt tot regelgeving Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl), Nederlands Technische Afspraak (NTA:6125) en MilieuPrestatie van Gebouwen (MPG)	Deze afbakening is gekozen om het onderzoek te richten op relevante Nederlandse bouwregelgeving zonder de complexiteit van internationale of Europese normen. Dit betekent ook dat de versies van de regelgeving die in het onderzoek zijn gebruikt, zijn "bevroren" op de versies die per 11-03-2025 beschikbaar waren, en ook de peildatum in GPR-materiaal is hierop vastgezet. Op deze datum is de versie in ontvangst genomen waar het onderzoek op gebaseerd is (Concept NTA:6125 Brandveiligheid massieve houtbouw voor consultatie). Wijzigingen die na deze datum zijn gepubliceerd, zijn niet meegenomen in het onderzoek.
De toegepaste materialen komen uit de Nationale Milieu Database (NMD)	Deze afbakening is gekozen om het onderzoek te richten op relevante Nederlandse bouwregelgeving zonder de complexiteit van Internationale of Europese normen.

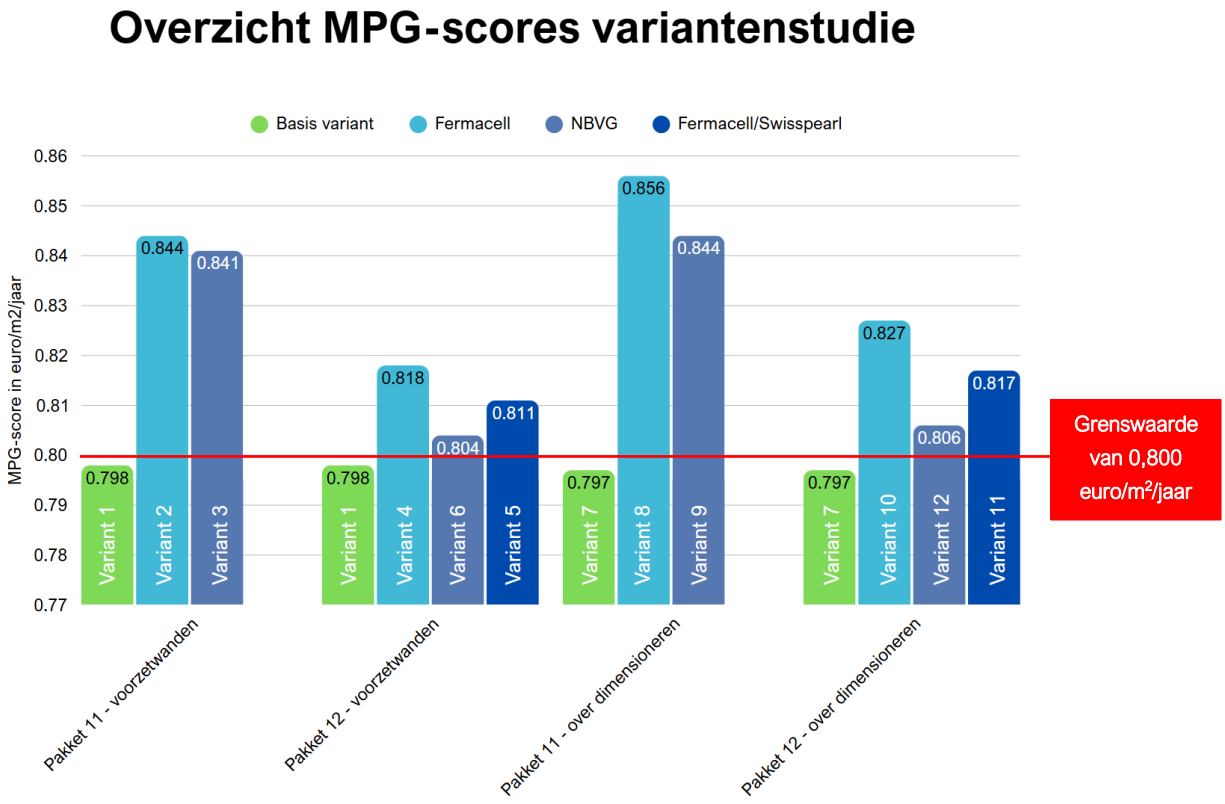
Gebruik van de modelstudie (de Blauwgroep)	- Het project is als modelstudie gebruikt voor dit onderzoek, met de bestaande MPG-berekening. De berekening is gecontroleerd op volledigheid en nauwkeurigheid, en er is nagegaan of gegevens gedeeld of gepubliceerd mogen worden en op welke wijze dit toegestaan is. - De modelstudie is gebruikt om variantenstudies uit te voeren en de vergelijking te maken tussen berekeningen conform de huidige bouwregelgeving en berekeningen met de maatregelen uit de NTA:6125, categorie IV. - Verschillende materialen en installaties zijn vergeleken, waarbij ook gekeken is naar de mogelijkheden in het dimensioneren van de constructie en de invloed hiervan op de milieuprestatie van het gebouw. - Er is een vergelijking gemaakt tussen bekleed en onbekleed massief hout om de milieu-impact te analyseren. De bovenstaande onderdelen hebben de basis gevormd voor het gebruik van de modelstudie. Verdere verdieping is mogelijk, maar werd pas later in het onderzoek toegepast. Dit is ook verder toegelicht in hoofdstuk 3 “Onderzoeksmethoden”.

12 – Conclusies en aanbevelingen

In welke mate hebben de eisen vanuit de NTA:6125 voor brandveiligheid van massieve houtbouw in categorie IV, onderzocht aan de hand van een onderzoek casus, invloed op de MilieuPrestatie van Gebouwen en is er een optimalisatie mogelijk?

12.1 Conclusie

Figuur 15 toont een overzicht van de MPG-scores uit de variantenstudies. Bij toetsing van de modelstudie is gebleken dat voor de modelstudie alleen pakket 11 en 12 toepasbaar zijn, zoals toegelicht in paragraaf 8.1. Daarbij is gerekend met een K_2X-eis in plaats van de inbrandingstijd (t_{ch}), waarmee op basis van de K_2X-eis aantoonbaar voldaan is aan de eisen voor plaatmateriaal die gesteld worden in de NTA:6125.



Figuur 15 - Overzicht MPG-scores variantenstudie (eigen illustratie)

Op basis van de variantenstudie, uitgevoerd aan de hand van de modelstudie, kan worden geconcludeerd dat de brandveiligheidseisen uit de NTA:6125 voor massieve houtbouw in categorie IV een significante invloed hebben op de MPG-score. De mate van invloed hangt sterk af van het gekozen maatregelpakket en de wijze waarop dit is ingevoerd in de MPG-berekening. Uit de analyse blijkt dat maatregelpakket 11, dat gepaard gaat met een verplichte sprinklerinstallatie, leidt tot een hogere toename van de MPG-score (circa 5-7%), dan pakket 12 (circa 1-4%). Dit geldt onafhankelijk van de keuze voor voorzetwanden of overdimensionering. Daarnaast blijkt uit de variantenstudie dat overdimensioneren van de constructie leidt tot een ongunstigere MPG-score dan het toepassen van voorzetwanden. Ook de keuze van het plaatmateriaal blijkt een bepalende factor voor de uiteindelijke milieuprestatie.

Samenvattend kan worden gesteld dat de eisen uit de NTA:6125 de MPG-score merkbaar verhogen, met name bij projecten die dicht bij de grenswaarde zitten. In die gevallen kan het voldoen aan de NTA:6125

ertoe leiden dat de MPG-score de toegestane grenswaarde overschrijdt. Optimalisatie is dan noodzakelijk om binnen de MPG-eis te blijven.

12.1.1 Optimalisatie

De resultaten tonen aan dat optimalisatie binnen de NTA:6125 mogelijk is, mits gekozen wordt voor een integrale aanpak waarbij bouwkundige-, materiaal-, en installatietechnische keuzes zorgvuldig op elkaar zijn afgestemd. Het beperken van overdimensionering van de constructie is een effectieve maatregel. Deze aanpak levert een lager MPG-score op. Slanker construeren en alleen lokaal versterken waar nodig leidt tot materiaalreductie en een lagere milieubelasting.

Ook een strategische inzet van hybride constructies verbetert de brandveiligheid zonder aanzienlijke toename in de MPG-score. De materiaalkeuze speelt hierin een cruciale rol. Het toepassen van product 1 kaarten van plaatmateriaal uit de NMD verdient de voorkeur, aangezien generieke categorie 2 producten de milieubelasting van een brandwerende plaat niet werkelijk weergeven.

Op installatietechnisch vlak geldt dat het afzien van pakket 11, en daarmee de sprinklerinstallatie, een aanzienlijke milieuwinst oplevert. De modelstudie toont aan dat een sprinklerinstallatie een aanzienlijk hogere milieubelasting heeft en om die reden afgezien dient te worden. Alternatieve blusmethoden, zoals watermistsystemen, kunnen in dat geval een waardevol alternatief vormen.

Tot slot vraagt de toepassing van de NTA:6125 om projectspecifiek maatwerk en een zorgvuldige interpretatie. De huidige rekencomplexiteit vereist dat ontwerpkeuzes vroegtijdig worden gemaakt. Door in een vroeg stadium integraal te ontwerpen, met oog voor zowel brandveiligheid als de milieuprestatie, voldoen projecten aan de NTA:6125 zonder dat dit ten koste gaat van de duurzaamheid van het gebouw.

12.2 Aanbevelingen

12.2.1 Transparante en realistische categorie 3 productkaarten en aanvullende productkaarten

Uit het onderzoek en de interviews blijkt dat categorie 3 productkaarten in de NMD regelmatig onrealistisch gunstige milieuprestaties tonen. De keuze voor het invullen van generieke materialen ten behoeve van de maatregelen uit de NTA:6125 leidt tot een onrealistische weergave van de milieuprestatie. Om dit in de toekomst te voorkomen verdient het de aanbeveling om de kwaliteit van deze bestaande categorie 3 productkaarten te verbeteren. Nieuwe kaarten mogen dan alleen worden toegevoegd na een validatieproces waarbij toetsing aan praktijkdata verplicht is.

Daarnaast leidt de keuze voor generieke materialen bij toepassing van de NTA:6125 tot een vertekend beeld van de werkelijke milieuprestatie. Daarom is het wenselijk dat dat de NMD wordt uitgebreid met aanvullende kaarten, in het bijzonder voor gebouwinstallaties zoals sprinklers en brandwerend plaatmateriaal. De toevoeging van betrouwbare categorie 1 kaarten draagt bij aan een realistischere MPG-score en sluit beter aan bij de bouwregelgeving en praktijk.

12.2.2 Lokale en duurzame producten

Het onderzoek heeft aangetoond dat de milieubelasting van hout en beton verschilt, maar deze verschillen komen niet altijd duidelijk naar voren in de huidige rekenmodellen. De nieuwste versie van de NMD bevat verbeterde productkaarten voor hout, die iets gunstiger scoren door de toevoeging van extra effect

categorieën. Zoals benoemd in de interviews, weegt landgebruik bijvoorbeeld zwaar mee in de uitkomst. Daardoor is hout niet per definitie milieuvriendelijker dan beton. Wanneer hout afkomstig is uit duurzaam beheerde bossen, zoals in Scandinavië of Oost-Europa, blijft de milieu-impact beperkt. In deze regio's groeit meer hout aan dan er is geoogst, en er is voldoende ruimte voor verantwoorde productie. Dit verschilt sterk van grootschalige houtkap in bijvoorbeeld Brazilië, waar de milieu-impact groter is.

Deze bevinding onderstreept dat materiaalkeuzes in bouwprojecten niet alleen op materiaalsoort, maar ook op herkomst gebaseerd moeten kunnen worden. Denk hierbij aan het toepassen van FSC-gecertificeerd Scandinavisch hout versus tropisch hout. Het wordt daarom aanbevolen om in rekenmodellen en milieudata expliciet rekening te kunnen houden met de herkomst van bouwmaterialen. Dit vraagt om herkomst-specifieke milieudata binnen de NMD en bijbehorende rekenregels die onderscheid op basis van herkomst mogelijk maken. Ook is het wenselijk om het gebruik van lokaal beschikbare producten te stimuleren via ontwerp en bouwregelgeving. Dit maakt het mogelijk om de maatregelen uit de NTA:6125 flexibeler toe te passen. Het leidt tot een eerlijkere weergave van de milieubelasting in de MPG-score en biedt ruimte voor compensatie wanneer duurzame keuzes bijdragen aan een lagere score, op voorwaarde dat er kan worden onderbouwd met traceerbare data.

Hoewel dit aspect wellicht minder interessant is voor het onderzoek, beïnvloedt de betrouwbaarheid en beschikbaarheid van data over houtsoorten, de uitkomst van de NTA:6125 in vergelijking met traditionele bouwmethoden. Om deze reden is er bewust voor gekozen dit aspect te benoemen.

12.2.3 NTA:6125 en constructie

De geïnterviewde constructeur ziet potentie in hybride constructies, ook voor hoogbouw, mits er voldoende aandacht is voor de inbranding van CLT, het bekleden van wanden en het brandveilig detailleren van verbindingen.

Installatietechnisch en constructief zijn CLT-constructies uitvoerbaar. De vakexpert noemt daarbij een aantal aandachtspunten zoals het krimpen en zwellen van hout ten opzichte van beton, de noodzaak van zware verbindingen bij hoogbouw en het belang van zorgvuldig dimensioneren op basis van de inbrandtijd en brandduur. Ook speelt het economische aspect een rol. De inbranding van hout vraagt om precieze engineering. Kleine fouten in verbindingen kunnen grote gevolgen hebben voor constructieve veiligheid. Om fouten in de uitvoering te voorkomen, is het aanbevolen om standaarddetails en technische richtlijnen op te stellen voor veilige toepassing van CLT- en hybride constructies. Ook wordt aanbevolen om de maatregelen uit de NTA:6125 element specifiek te heroverwegen. Het gelijk behandelen van vloeren en wanden, terwijl deze constructief anders functioneren, kan in de huidige vorm van de NTA:6125 mogelijk leiden tot onnodig zware eisen, overdimensionering en inefficiënt materiaalgebruik.

De vakexpert wijst er daarnaast op dat het toepassen van standaard rekenmodellen (bijvoorbeeld de standaardbrandkromme) voor het brandgedrag van CLT risicovol kan zijn, zeker bij samengestelde elementen met lijmlagen. Daarom is de aanbeveling de rekenmodellen te actualiseren, zodat ze beter aansluiten op praktijkgegevens.

12.2.4 Belemmerende- en succesfactoren NTA:6125

Uit de interviews blijkt dat de NTA:6125 in de praktijk uitdagend is. Genoemde belemmeringen zijn onder andere de rekenintensiteit, kennishiaat en interpretatieverschillen die kunnen zorgen voor hoge werkdruk bij adviseurs en ontwerpers. Ook veroorzaakt de norm een aanzienlijke kostenstijging door de benodigde extra installaties en beplating, met name bij hoge houten gebouwen. Tot slot beperkt het gebrek aan betrouwbare data in de NMD de mogelijkheid om een betrouwbare vergelijking van de milieu-impact op te stellen. Tegelijkertijd noemen vakexperts ook succesfactoren voor de toepassing van de NTA:6125 in de praktijk, zoals het belang van ruimte maken voor integraal ontwerpen, het gebruiken van slimme materiaalkeuzes waarbij het juiste materiaal op de juiste plek wordt toegepast en het geven van ruimte voor maatwerk en scenario-denken binnen de NTA:6125.

Om de knelpunten aan te pakken wordt aanbevolen een digitale rekentool beschikbaar te stellen die het doorrekenen van de NTA:6125 vereenvoudigd. Daarnaast wordt aangeraden om te investeren in kennisverspreiding via cursussen, praktijkhandleidingen en voorbeeldprojecten, gericht op ontwerpers en adviseurs. Ook is het van belang om de norm ruimte te laten bieden voor scenario-gebaseerde oplossingen, in plaats van vaste maatregelen.

Het is bij de doorontwikkeling van de NTA:6125 erg belangrijk om nadrukkelijk ruimte te maken voor verfijning en maatwerk in de norm, en dit te baseren op meer gedetailleerde en actuele kennis over het brandgedrag van houtconstructies. Dit vraagt om de ontwikkeling van een meer genuanceerde richtlijn, en het stimuleren van verder onderzoek naar het specifieke brandgedrag van materialen, zodat de NTA:6125 werkbaar, effectief en toekomstbestendig blijft.

12.2.5 Discussie

Voor vakinhoudelijke verdieping is in bijlage VI-1 een technische discussie opgenomen. Deze bijlage geeft extra uitleg over de gemaakte keuzes en technische uitgangspunten binnen de modelstudie, bespreekt interpretatieverschillen binnen de NTA:6125 en de MPG-berekening, en wijst op gebrek aan standaardisatie.

Referenties

Baaij, S., de Witte, L., Hofman, R., Huizer, E., Molenaar, J., & Weewer, R. (2023). *Handboek gebouwbrandbestrijding.* Arnhem: Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV).

Barreveld, A., & Ebus, J. (2023, augustus 11). *Bestrijding van brand in een bouwwerk met sprinklerinstallatie.* Arnhem: Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV). Opgehaald van nipv.nl: https://nipv.nl/wp-content/uploads/2023/11/20231128-NIPV-Bestrijding-van-brand-in-bouwwerk-met-sprinklerinstallatie.pdf

BBN Brandveilig Bouwen Nederland. (2025). *Downloads BBN publicatie Essentiële Controlepunten Brandveiligheid (ECB), whitepapers, richtlijnen en checklisten.* Opgehaald van www.bbn.nu: https://www.bbn.nu/wp-content/uploads/2025/05/BBN-Compleet.pdf

Berghuis, M., Hoogenboom-Altena, E., Pothuis, J., & Vos, D. (2024). *Praktijkboek Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl).* Alphen aan den Rijn: Vakmedianet BouwCommunities B.V.

Brandon, D., Qvist, S., van Stralen, I., Wattez, Y., & Steenbakkers, P. (2022). *Literatuurstudie - Brandveiligheid en Bouwen met Hout.* Borås: RISE Research Institutes of Sweden. Opgehaald van https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1725129/FULLTEXT01.pdf

Brandon, D., Steenbakkers, P., & van Straalen, I. (2025, februari 14). *Background report to NTA:6125.* Opgehaald van www.nen.nl: https://www.nen.nl/media/wysiwyg/NTA_6125_concept_Background_Report_-_Final_-_Versie_2.pdf

Brandpreventie Academy. (z.d.). *DIOM*. Opgehaald van www.brandpreventie.academy: https://www.brandpreventie.academy/woordenboek/diom/

BRIS. (2024). *Artikel 4.159 (milieuprestatie)*. Opgehaald van www.bblonline.nl: https://www.bblonline.nl/docs/wet/bbl/hfd4/afd4.4/par4.4.2/art4.159?q=milieuprestatie

BRIS. (2025, januari 1). *Bijlage I bij artikel 1.1 van dit besluit (begrippen)*. Opgehaald van BRISwarenhuis: https://www.briswarenhuis.nl/docs/wet/bbl/bijli

BRIS. (z.d.). *ATGB-advies*. Opgehaald van www.bris.nl: https://www.bris.nl/producten/catalogus/atgb-advies/#:~:text=De%20onafhankelijke%20Adviescommissie%20Toepassing%20en,een%20bedrijf%20of%20de%20overheid.

College van Rijksadviseurs. (2023, februari 14). *Inspiratieboek biobased en natuurinclusief bouwen.* Opgehaald van www.collegevanrijksadviseurs.nl: https://www.collegevanrijksadviseurs.nl/adviezen-publicaties/publicatie/2023/2/14/inspiratieboek-biobased-bouwen-en-natuurinclusief-bouwen

Corrosionpedia. (2024, juli 19). *Heat Release Rate (HRR)*. Opgehaald van Corrosionpedia: https://www.corrosionpedia.com/definition/627/heat-release-rate-hrr

De Blauwgroep. (z.d.). *Samen Ontwikkelen Duurzaam Wonen*. Opgehaald van www.wonenblauwgroep.nl: https://www.wonenblauwgroep.nl/

de Rechtspraak. (z.d.). *Wat is een omgevingsvergunning?* Opgehaald van www.rechtspraak.nl: https://www.rechtspraak.nl/Onderwerpen/Omgevingsvergunning

Dutch Green Building Council. (2025, maart 11). *CO_2-eis*. Opgehaald van www.dgbc.nl: https://www.dgbc.nl/woordenboek/co2-eis/

Duynstee Polak. (2024, maart 3). *Wat is een position paper nou precies?* Opgehaald van www.duynsteepolak.nl: https://www.duynsteepolak.nl/post/position-paper-maken

DWA. (z.d.). *Circulariteit/MPG-berekening*. Opgehaald van www.dwa.nl: https://www.dwa.nl/mpg-berekening

Ecochain. (2024, juli 31). *Milieukostenindicator (MKI) – Overzicht*. Opgehaald van ecochain.com: https://ecochain.com/nl/blog/milieukosten-indicator-mki/

Ecoinvent. (z.d.). *Mission & History*. Opgehaald van ecoinvent.org: https://ecoinvent.org/mission-history/?_gl=1*dwd4ll*_up*MQ..*_ga*MTAzNjAyNDYxMy4xNzQwOTk3NzY0*_ga_C1J3MVCVZN*MTc0MDk5Nzc2My4xLjAuMTc0MDk5Nzc2My4wLjAuMA..*_ga_3P8YT7402Y*MTc0MDk5Nzc2My4xLjAuMTc0MDk5Nzc2My4wLjAuMA..

Europees Parlement. (2024, januari 17). *Een halt toeroepen aan greenwashing: hoe de EU groene claims reguleert*. Opgehaald van www.europarl.europa.eu: https://www.europarl.europa.eu/topics/nl/article/20240111STO16722/een-halt-toeroepen-aan-greenwashing-hoe-de-eu-groene-claims-reguleert

Fermacell. (z.d.). *Veelgestelde Vragen Brandveiligheid*. Opgehaald van www.fermacell.nl: https://www.fermacell.nl/nl/faq-nl/toepassing/brandveiligheid

Freres Engineered Wood. (z.d.). *MASS PLY PANEL*. Opgehaald van frereswood.com: https://frereswood.com/products-and-services/mass-ply-products/mass-ply-panel/#:~:text=Mass%20Ply%20Panels%20are%20ANSI,dimensional%20stability%20of%20the%20wood.

Groothuis Bouw. (z.d.). *Wat is traditionele bouw?* Opgehaald van www.groothuisbouw.nl: https://www.groothuisbouw.nl/vraag-antwoord/traditionele-bouw#:~:text=Wat%20is%20traditionele%20bouw%3F,solide%20fundering%20van%20de%20woning.

Heembouw. (z.d.). *MPG - MilieuPrestatie Gebouwen.* Opgehaald van www.heembouw.nl: https://www.heembouw.nl/over-ons/duurzaam-en-circulair/duurzaamheidsstrategie/mpg/

Het houtblad. (2019, december 23). *Kennisdocument: wat is massief hout?* Opgehaald van www.hethoutblad.nl: https://www.hethoutblad.nl/kennisdocumenten/wat-hout-kan-massief-zijn/#:~:text=Spijkergelamineerd%20(NLT),versterken%20met%20behulp%20van%20spijkers.

Het houtblad. (2024, april 14). *Antwoorden op veelgestelde vragen over houtbouw (longread)*. Opgehaald van www.hethoutblad.nl: https://www.hethoutblad.nl/architectuur/antwoorden-op-veelgestelde-vragen-over-houtbouw-longread/32575/

Hogeschool Rotterdam. (z.d.). *CRAAP Test invulformulier.* Opgehaald van www.hogeschoolrotterdam.nl: https://www.hogeschoolrotterdam.nl/globalassets/mediatheek/downloads/craap-scoreformulier-nl.pdf

Hogeschool Utrecht. (z.d.). *In kaart brengen van de state of the art en het kennishiaat*. Opgehaald van husite.nl: https://husite.nl/crjo/kennishiaat/#:~:text=Globaal%20uitzoeken%20beschikbare%20kennis%3A%20welke,gat%20noemen%20we%20het%20kennishiaat.

IBIS. (2024). *Milieu Prestatie Gebouwen (MPG): Alles wat je moet weten in 2024*. Opgehaald van www.ibis.nl: https://www.ibis.nl/kennisbank/milieu-prestatie-gebouwen-mpg-alles-wat-je-moet-weten-in-2024

INBO. (2021, februari). *INBO publiceert handleiding CLT voor architecten en bouwkundigen.* Opgehaald van inbo.com: https://inbo.com/nl/topics/inbo-clt-handleiding/

Informatiepunt Leefomgeving. (z.d.). *Bevoegd gezag in de Omgevingswet.* Opgehaald van iplo.nl: https://iplo.nl/regelgeving/instrumenten/vergunningverlening-toezicht-handhaving/bevoegd-gezag-omgevingswet/

Informatiepunt Leefomgeving. (z.d.). *Bouwregels en toepassen aansturingstabellen in het Bbl*. Opgehaald van iplo.nl: https://iplo.nl/regelgeving/regels-voor-activiteiten/technische-bouwactiviteit/bouwregels-toepassen-aansturingstabellen-bbl/#:~:text=Het%20Bbl%20maakt%20gebruik%20van,te%20beschrijven%20en%20te%20beoordelen.

Informatiepunt Leefomgeving. (z.d.). *Lucht: verschil emissie en immissie.* Opgehaald van iplo.nl: https://iplo.nl/thema/lucht/lucht-emissie/#:~:text=Emissie-,De%20emissie%20is%20de%20hoeveelheid%20verontreinigende%20stoffen%20die%20uit%20de,burgers%20kunnen%20een%20bron%20zijn.

Informatiepunt Leefomgeving. (z.d.). *Milieuprestatie: regels bij nieuwbouw*. Opgehaald van iplo.nl: https://iplo.nl/regelgeving/regels-voor-activiteiten/technische-bouwactiviteit/nieuwbouw/rijksregels/milieuprestatie/#:~:text=Door%20weging%20naar%20zwaarte%20van,euro%2Fm2%2Fjaar.

Ironhack. (2024, november 25). *Wat is een User Interface?* Opgehaald van www.ironhack.com: https://www.ironhack.com/nl/blog/wat-is-een-user-interface-een-gids-voor-beginners

Jack Zuidweg. (2023, april 24). *Onderzoek naar huidige bouwregelgeving*. Opgehaald van www.centraalbeheer.nl: https://www.centraalbeheer.nl/zakelijk/artikelen/is-hoogbouw-in-hout-de-duurzame-oplossing-voor-vastgoed#:~:text=De%20NEN%2Dwerkgroep%20'Brandveiligheid%20en,%2C%20zoals%20hout%2C%20voor%20hoogbouw%3F

Jouw scriptie coach. (2024, april 28). *Handige tips voor het toepassen van ontwerpgericht onderzoek in je scriptie*. Opgehaald van jouwscriptiecoach.nl: https://jouwscriptiecoach.nl/scriptietips/handige-tips-voor-het-toepassen-van-ontwerpgericht-onderzoek-in-je-scriptie

Koninklijke Kuijpers. (z.d.). *Safety Watermist*. Opgehaald van www.kuijpers.nl: https://www.kuijpers.nl/oplossingen/safety/watermist/

Laminated Timber Solutions. (z.d.). *Brandveiligheid: hout versus beton*. Opgehaald van www.laminatedtimbersolutions.be: https://www.laminatedtimbersolutions.be/nl/blog/brandveiligheid-hout-versus-beton?

LBP|SIGHT. (z.d.). *Marktgemiddelde milieuverklaringen voor warmtepompen*. Opgehaald van www.lbpsight.nl: https://www.lbpsight.nl/projecten/marktgemiddelde-milieuverklaringen-voor-warmtepompen/

Leene, M., van Liempd, R., van den Dikkenberg, R., de Witte, L., Weewer, R., & van der Graaf, J. (2022). *Brandveiligheid in hoogbouw.* Arnhem: Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV). Opgehaald van https://nipv.nl: https://nipv.nl/wp-content/uploads/2023/06/20221128-NIPV-Brandveiligheid-in-hoogbouw.pdf

Lente Akkoord. (2023, oktober 11). *Praktische handreiking: zo kun je al bouwen met een MPG van 0,5 of lager.* Opgehaald van www.lente-akkoord.nl: https://www.lente-akkoord.nl/nieuws/praktische-handreiking-bouwen-met-een-lage-mpg

Nationale Milieu Database. (2024, december 20). *Aanscherping milieuprestatie-eis: besluitvorming en impact op Bepalingsmethode.* Opgehaald van milieudatabase.nl: https://milieudatabase.nl/nl/actueel/nieuws/aanscherping-milieuprestatie-eis-besluitvorming-en-impact-op-bepalingsmethode/

NEN. (2024). *Concept NTA 6125 Brandveiligheid massieve houtbouw (=N84rev).* Delft: NEN.

NEN. (2025, februari 12). *Concept NTA 6125 Brandveiligheid massieve houtbouw voor consultatie.* Opgehaald van Brandveiligheid massieve houtbouw: https://www.normontwerpen.nen.nl/Home/Details/999

Nieman Groep. (z.d.). *De kracht van de verbinding*. Opgehaald van niemangroep.nl: https://niemangroep.nl/#de-kracht-van-verbinding

Nieman. (z.d.). *Milieu Prestatie Gebouwen (MPG)*. Opgehaald van www.nieman.nl: https://www.nieman.nl/specialismen/energie-en-duurzaamheid/milieu-prestatie-gebouwen-mpg/

Nieman, H. (2024, december 2). *Regelgeving brandveiligheid schiet tekort!* Opgehaald van www.vereniging-bwt.nl: https://www.vereniging-bwt.nl/upload/ckfinder/files/BKIP%202024/2024-08/REGELGEVING%20BRANDVEILIGHEID%20SCHIET%20TEKORT.pdf

NomaCool. (z.d.). *Brandreactie van steen- of rotswolpanelen*. Opgehaald van www.noma.be: https://www.noma.be/nl/nieuws/detail/brandreactie-van-steen-of-rotswolpanelen-a2-s1-d0#:~:text=De%20classificatie%20van%20een%20brandklasse,'zeer%20licht%20ontvlambaar'%20is.&text=S%3A%20De%20S%20staat%20voor%20'smoke'.

Nossek, L., Bosch, S., & Peeters, T. (2023, april). *Een toekomstbestendige MilieuPrestatie van Gebouwen.* Opgehaald van www.dgbc.nl: https://www.dgbc.nl/publicaties/een-toekomstbestendige-milieuprestatie-gebouwen-70#:~:text=Met%20deze%20position%20paper%20willen,het%20maatschappelijk%20belang%20nodig%20is.

Perla Kantoorinrichting. (z.d.). *Het belang van duidelijke demarcatie*. Opgehaald van www.perlakantoor.nl: https://www.perlakantoor.nl/begrippen/wat-is-demarcatie/

Pixii. (2025, april 10). *Parallel strand lumber (PSL), Laminated strand lumber (LSL)*. Opgehaald van www.pixii.be: https://www.pixii.be/bouwtermen/parallel-strand-lumber-psl-laminated-strand-lumber-lsl/

Pont omgeving. (2024, december 16). *MPG-nieuws na Woontop 2024 – aanscherping uitgesteld tot 2026*. Opgehaald van www.omgevingsweb.nl: https://www.omgevingsweb.nl/nieuws/mpg-nieuws-na-woontop-2024-aanscherping-uitgesteld-tot-2026/

Radboud University. (2025, januari 7). *Literature search: CRAAP: quality assessment.* Opgehaald van libguides.ru.nl: https://libguides.ru.nl/literatureresearch/CRAAP

Rijksoverheid. (2019, januari 1). *Klimaatvoortgang*. Opgehaald van www.rijksoverheid.nl: https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/klimaatverandering/voortgang-

klimaatdoelen#:~:text=In%202050%20wil%20Nederland%20klimaatneutraal,het%20halen%20van%20de%20doelen.

Rijksoverheid. (2022, oktober 13). *Minister Hugo de Jonge maakt provinciale woningbouwafspraken voor 900.000 nieuwe woningen*. Opgehaald van www.rijksoverheid.nl: https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2022/10/13/minister-hugo-de-jonge-maakt-provinciale-woningbouwafspraken-voor-900.000-nieuwe-woningen#:~:text=Alle%2012%20provincies%20hebben%20met,periode%20tot%20en%20met%202030.

Rijksoverheid voor het Cultureel Erfgoed. (2024, augustus 20). *Bouwfysica*. Opgehaald van kennis.cultureelerfgoed.nl: https://kennis.cultureelerfgoed.nl/index.php/Begrip:F94a3346-abf9-419e-8cf2-b8e5cd9f8abe

Rijksoverheid voor Ondernemend Nederland. (2024, december 16). *MilieuPrestatie Gebouwen - MPG*. Opgehaald van www.rvo.nl: https://www.rvo.nl/onderwerpen/wetten-en-regels-gebouwen/milieuprestatie-gebouwen-mpg

Rijksoverheid. (z.d.). *Klimaatbeleid*. Opgehaald van www.rijksoverheid.nl: https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/klimaatverandering/klimaatbeleid#:~:text=Internationale%20doelen%20voor%20vermindering%20van,overheid%20afspraken%20met%20andere%20landen.

Sarah Blakeslee. (2004). *Literature search: CRAAP; quality assessment*. Opgehaald van libguides.ru.nl: https://libguides.ru.nl/literatureresearch/CRAAP

Scharwächter, V., & Benders, L. (2024, juli 15). *www.scribbr.nl*. Opgehaald van De afbakening van je onderzoek: https://www.scribbr.nl/starten-met-je-scriptie/afbakening-onderzoek/#:~:text=Bij%20het%20afbakenen%20van%20je,je%20onderzoekt%20en%20wat%20niet.

Scribbr. (2023, mei 8). *Verschil tussen kwalitatief & kwantitatief onderzoek | Voorbeelden*. Opgehaald van www.scribbr.nl: https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/kwalitatief-vs-kwantitatief-onderzoek/

Scriptium. (2022, maart 31). *Triangulatie in je scriptie: wat is het precies?* Opgehaald van www.scriptium.nl: https://www.scriptium.nl/triangulatie/

SkyCiv. (z.d.). *Soorten massahoutproducten*. Opgehaald van SkyCiv: https://skyciv.com/nl/industry/types-of-mass-timber-products/

Stichting Nationale Milieu Database. (2021, November). *Rekenregels voor de bepaling van de milieuprestatie van een bouwwerk geactualiseerd.* Opgehaald van milieudatabase.nl: https://milieudatabase.nl/media/filer_public/8e/3a/8e3a8126-5244-4c56-b9ef-f5b775b4e3bc/rekenregels_en_richtlijnen_deel_1_november_2021-1.pdf

Stichting Nationale Milieu Database. (2024, december). *Bepalingsmethode en amendementen vigerend.* Opgehaald van milieudatabase.nl: https://milieudatabase.nl/nl/downloads-nmd/downloads-bepalingsmethode/

Stichting Nationale Milieu Database. (z.d.). *Begrippen.* Opgehaald van milieudatabase.nl: https://milieudatabase.nl/nl/faq/begrippenlijst/#accordion-item-functionele-eenheid

Stichting Nationale Milieu Database. (z.d.). *Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken.* Opgehaald van milieudatabase.nl: https://milieudatabase.nl/nl/milieuprestatie/bepalingsmethode/

Stichting Nationale Milieu Database. (z.d.). *Nationale Milieudatabase en de Processendatabase wat zijn de verschillen?* Opgehaald van milieudatabase.nl: https://milieudatabase.nl/nl/database/databases-van-de-nmd/#:~:text=De%20NMD%20werkt%20niet%20met,om%20een%20bouwwerkberekening%20te%20verifi%C3%ABren.

Stichting Nationale Milieu Database. (z.d.). *NMD in het kort*. Opgehaald van milieudatabase.nl: https://milieudatabase.nl/nl/nmd-in-het-kort/

Stichting Nationale Milieu Database. (z.d.). *Rekenen met set A1 en set A2*. Opgehaald van milieudatabase.nl: https://milieudatabase.nl/nl/milieudata-lca/milieu-impact-categorieen/rekenen-met-set-a1-en-set-a2/

Stichting Nationale Milieu Database. (z.d.). *Rekeninstrumenten*. Opgehaald van milieudatabase.nl: https://milieudatabase.nl/nl/milieuprestatie/rekeninstrumenten/

Swisspearl. (z.d.). *Swisspearl Multi Force.* Opgehaald van www.swisspearl.com: https://www.swisspearl.com/nl-nl/producten/bouwplaten/bouw-productzoeker/swisspearl-multi-force

The Institution of Structural Engineers. (2021). *Resilience*. Opgehaald van www.istructe.org: https://www.istructe.org/resources/resilience/

van Herpen, R., & Voogd, N. (2007). *Fysisch brandmodel.* Zwolle: Adviesburo Nieman B.V.

van Mierlo, R., & Tromp, A. (2021). *Fire Safety Engineering Handboek voor de bouw.* Utrecht: Uitgeverij Eburon.

Veiligheidsregio Haaglanden. (2023, augustus 24). *Bestelling tien nieuwe hoogwerkers voor Brandweer Haaglanden*. Opgehaald van www.vrh.nl: https://www.vrh.nl/nieuws-verhalen/nieuws/bestelling-tien-nieuwe-hoogwerkers-voor-brandweer-haaglanden

Visie Partners. (z.d.). *Wat is een supply chain?* Opgehaald van visiepartners.nl: https://visiepartners.nl/nl/blog/wat-is-supply-chain

VKP CLT. (2025, februari 4). *Wat is CLT?* Opgehaald van vkpclt.com: https://vkpclt.com/de-voordelen-van-clt/

W/E adviseurs. (2023, april 15). *Zo bouwen we binnen ons CO2-budget*. Opgehaald van www.w-e.nl: https://www.w-e.nl/kennisbank/zo-bouwen-we-binnen-ons-co2-budget/

W/E adviseurs. (2024, februari 15). *Updates GPR Software in 2023 en plannen voor 2024*. Opgehaald van www.w-e.nl: https://www.w-e.nl/kennisbank/updates-gpr-software-in-2023-en-2024/#:~:text=GPR%20Materiaal%20rekent%20voor%20de,de%20MPG%20voor%20bestaande%20bouwwerken.

Wikipedia. (2025, maart 28). *Inkapseling (industrieel proces)*. Opgehaald van nl.wikipedia.org: https://nl.wikipedia.org/wiki/Inkapseling

Woorden.org. (z.d.). *Optimaliseren*. Opgehaald van www.woorden.org: https://www.woorden.org/woord/optimaliseren

Bijlagen

Deelvraag 3

Bijlage III-1	Blauwgroep - Detailboek
Bijlage III-2	Blauwgroep - Brandcompartimentering + positie massief houten elementen
Bijlage III-3	Blauwgroep - Gewijzigde producten GPR-Materiaal
Bijlage III-4	Blauwgroep - MPG-resultaat variant 1
Bijlage III-5	Blauwgroep - MPG export variant 1

Deelvraag 4

Bijlage IV-1	Interpretaties en aannames NTA:6125
Bijlage IV-2	NTA:6125 – Berekeningen conform maatregelpakket 11 en 12
Bijlage IV-3	Sprinklerinstallatie – Onderbouwing en aanname
Bijlage IV-4	NTA:6125 – Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 11
Bijlage IV-5	NTA:6125 – Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 12
Bijlage IV-6	Blauwgroep - MPG-resultaten variant 2 en 3 – pakket 11
Bijlage IV-7	Blauwgroep - MPG export variant 2 en 3 – pakket 11
Bijlage IV-8	Blauwgroep - MPG-resultaten variant 4 tot en met 6 – pakket 12
Bijlage IV-9	Blauwgroep - MPG export variant 4 tot en met 6 – pakket 12
Bijlage IV-10	Blauwgroep - MPG-resultaten variant 7 – overdimensionering
Bijlage IV-11	Blauwgroep - MPG export variant 7 – overdimensionering
Bijlage IV-12	NTA:6125 – Berekeningen conform maatregelpakket 11 en 12
Bijlage IV-13	NTA:6125 – Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 11
Bijlage IV-14	NTA:6125 – Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 12
Bijlage IV-15	Blauwgroep - MPG-resultaten variant 8 en 9 – pakket 11
Bijlage IV-16	Blauwgroep - MPG export variant 8 en 9 – pakket 11
Bijlage IV-17	Blauwgroep - MPG-resultaten variant 10 tot en met 12 – pakket 12
Bijlage IV-18	Blauwgroep - MPG export variant 10 tot en met 12 – pakket 12

Deelvraag 5 en 6

Bijlage V-1	Transcriptie – Interview Saskia Hegeman
Bijlage V-2	Transcriptie – Interview Martin Dunnink
Bijlage V-3	Transcriptie – Interview Olivier Voetman
Bijlage V-4	Transcriptie – Interview Richard Kroneman

Conclusies en aanbevelingen

Bijlage VI-1	Discussie bachelorscriptie M.J. van Benthem en E. van Panhuis

Bijlage III-1

Blauwgroep - Detailboek

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

opmerking:

- Voor constructieve randvoorwaarden zie de tekeningen en omschrijvingen van constructeur IMD.
- Voor akoestische eigenschappen en eisen, eisen voor brandwerendheid en brandoverslag en bouwfyische eigenschappen (isolatiewaarden ed) zie de separate rapporten van adviesbureau Nieman
- voor kleuren en materialen zie het separate overzicht van Sophie Valla architects

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Sophie Valla architects
Kerkstraat 10
1017 HC Amsterdam
tel. 064 078 0563

projekt : De Blauwgroep te Delft

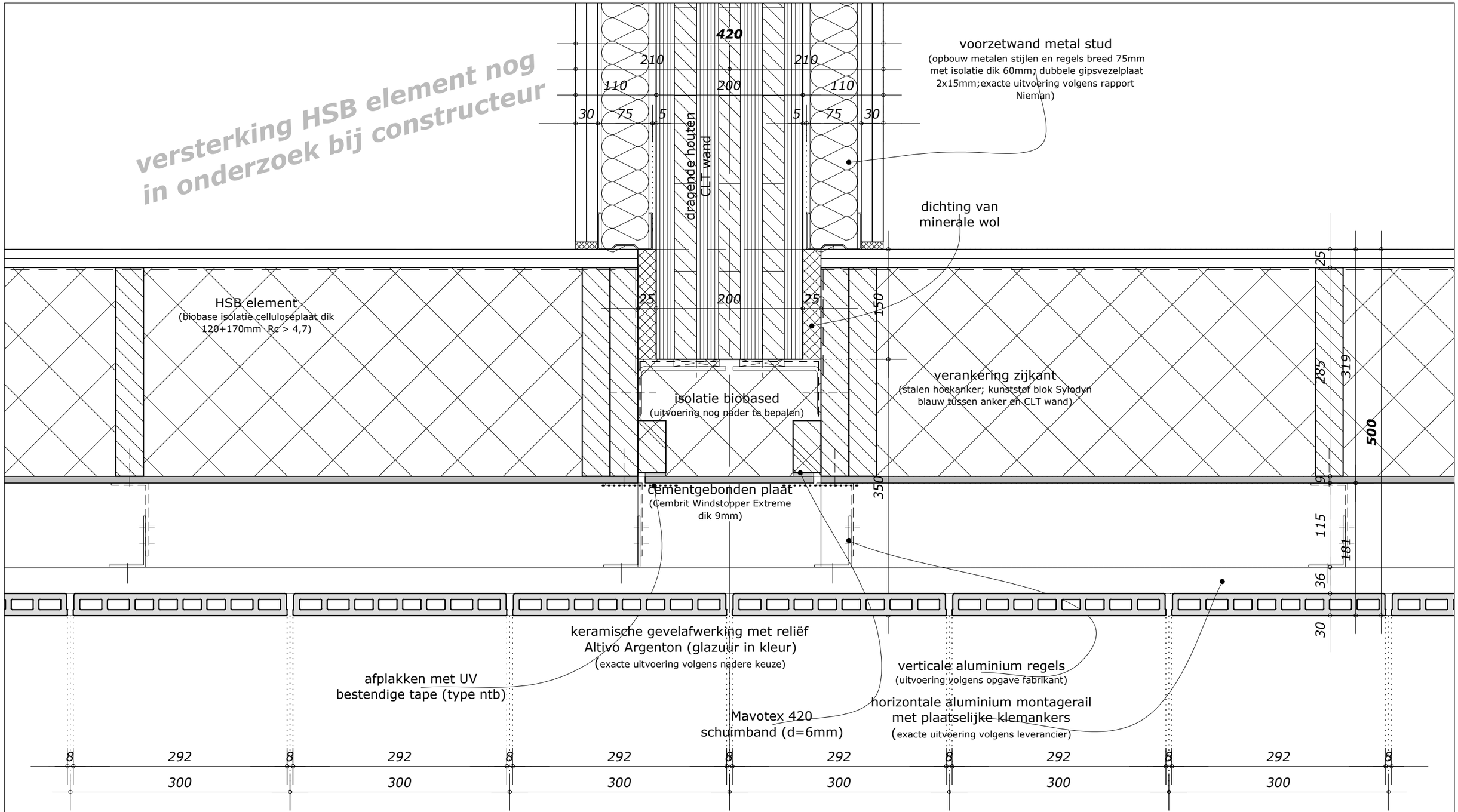
omschrijving : principe details

formaat-schaal : A3 (420x297mm) - 1a5

datum : 30 april 2024

gewijzigd : nvt 2024

tek nr : 550A001



VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

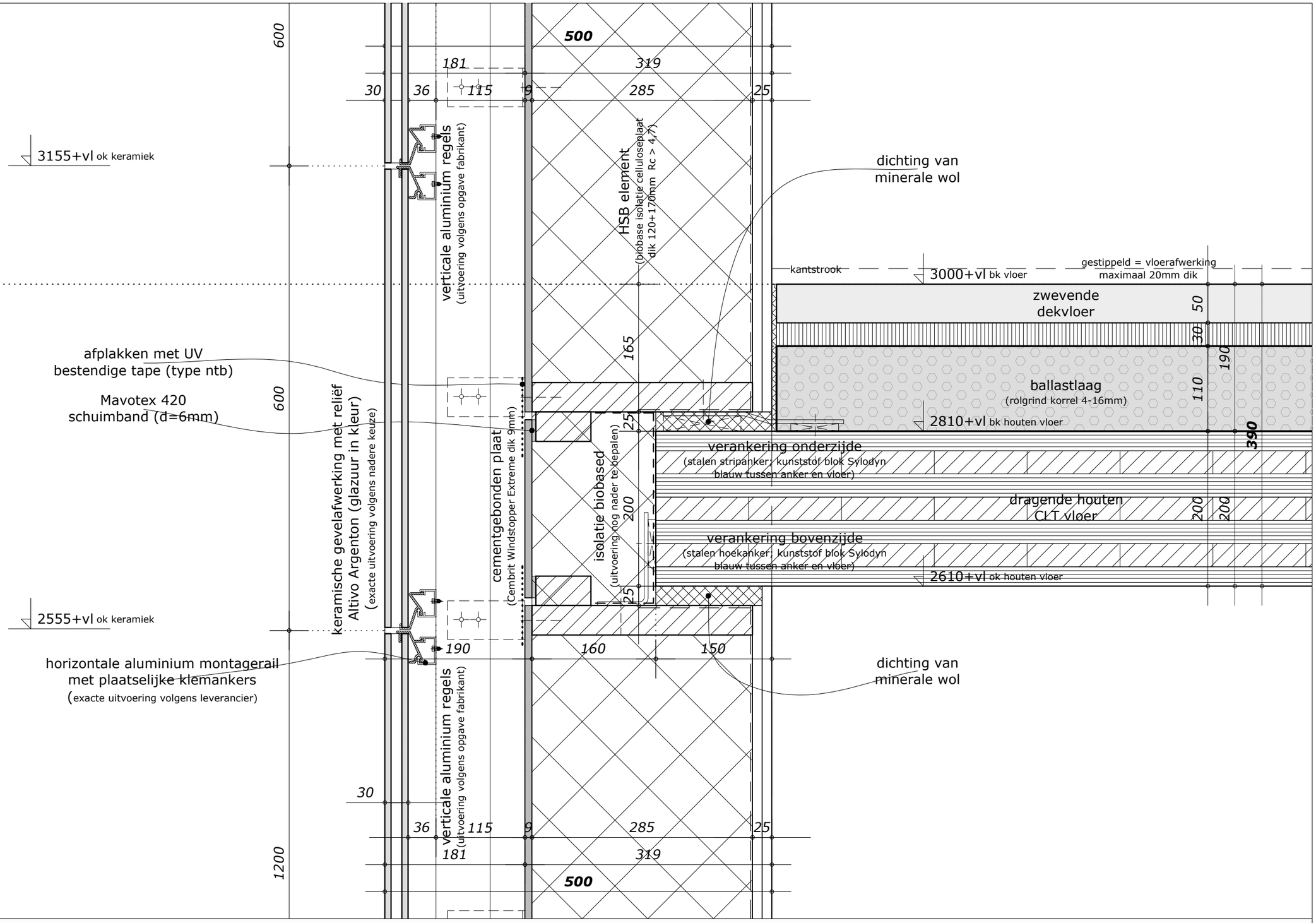
horizontale aansluiting woningscheiding wand met dichte gevel HSB

detailnummer :

01

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024



VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

projekt :
De Blauwgroep te Delft

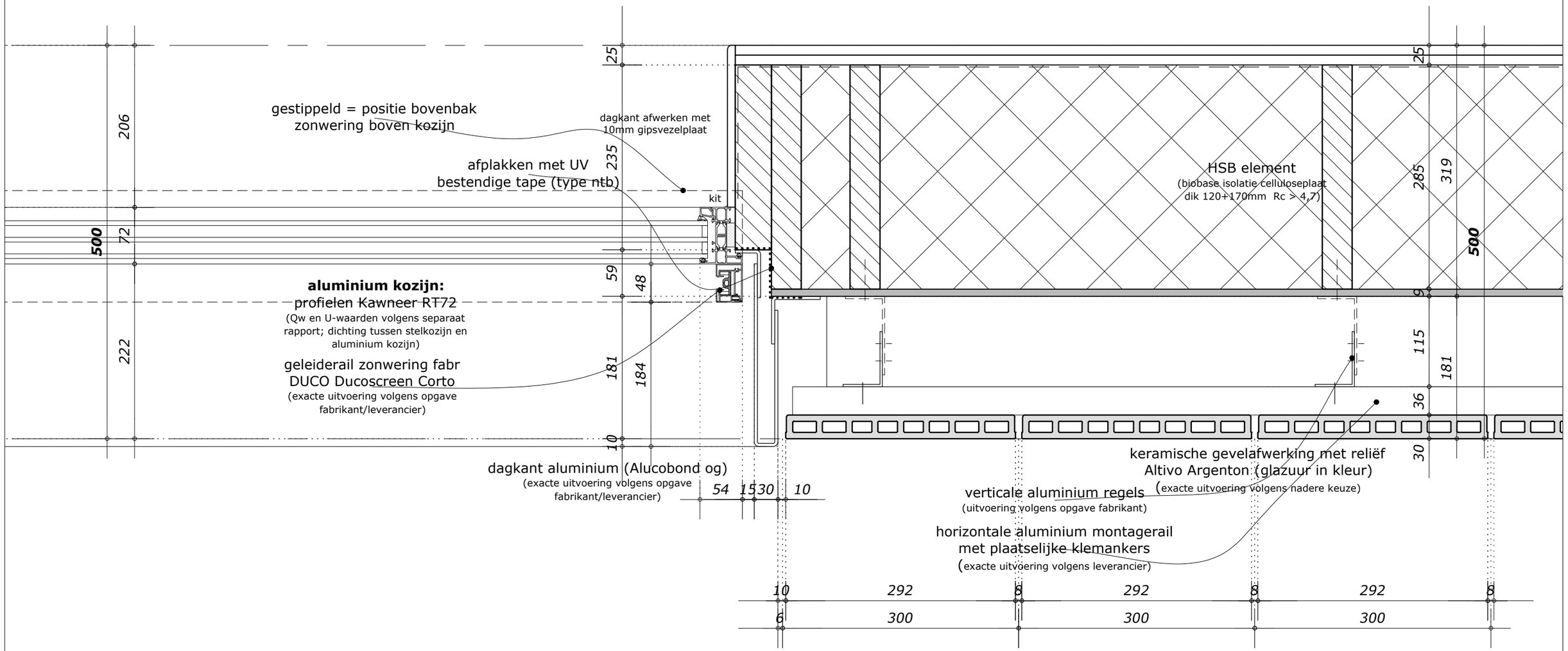
verticale aansluiting woningscheiding
vloer met dichte gevel

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024

detailnummer :

02

versterking HSB element nog
in onderzoek bij constructeur



VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

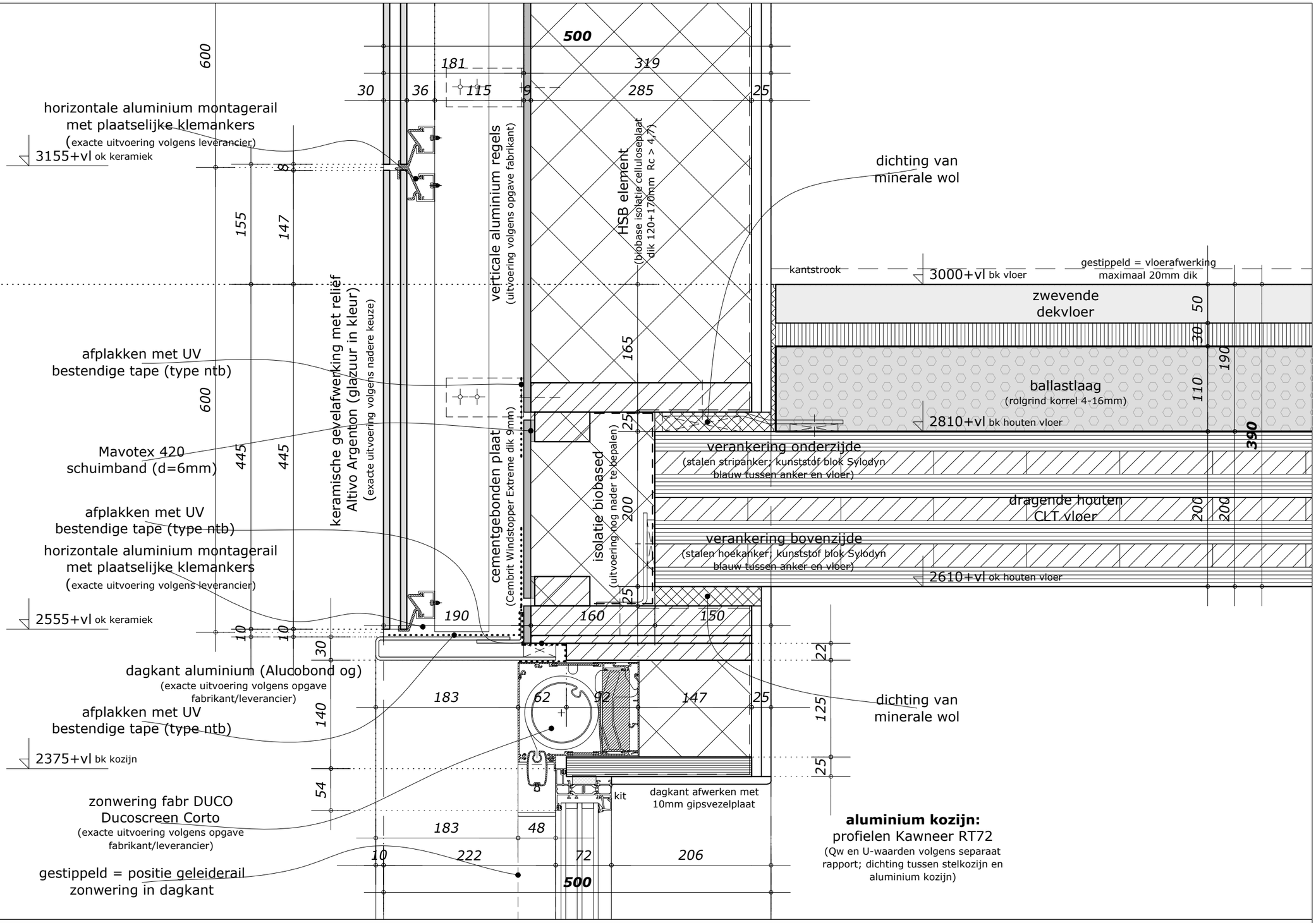
projekt :
De Blauwgroep te Delft

horizontale aansluiting kozijn in HSB
met keramische gevelafwerking met
reliëf Altivo Argenton (glazuur in kleur)

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024

detailnummer :

03



verticale aansluiting woningscheiding
vloer en HSB met bovenzijde raamkozijn

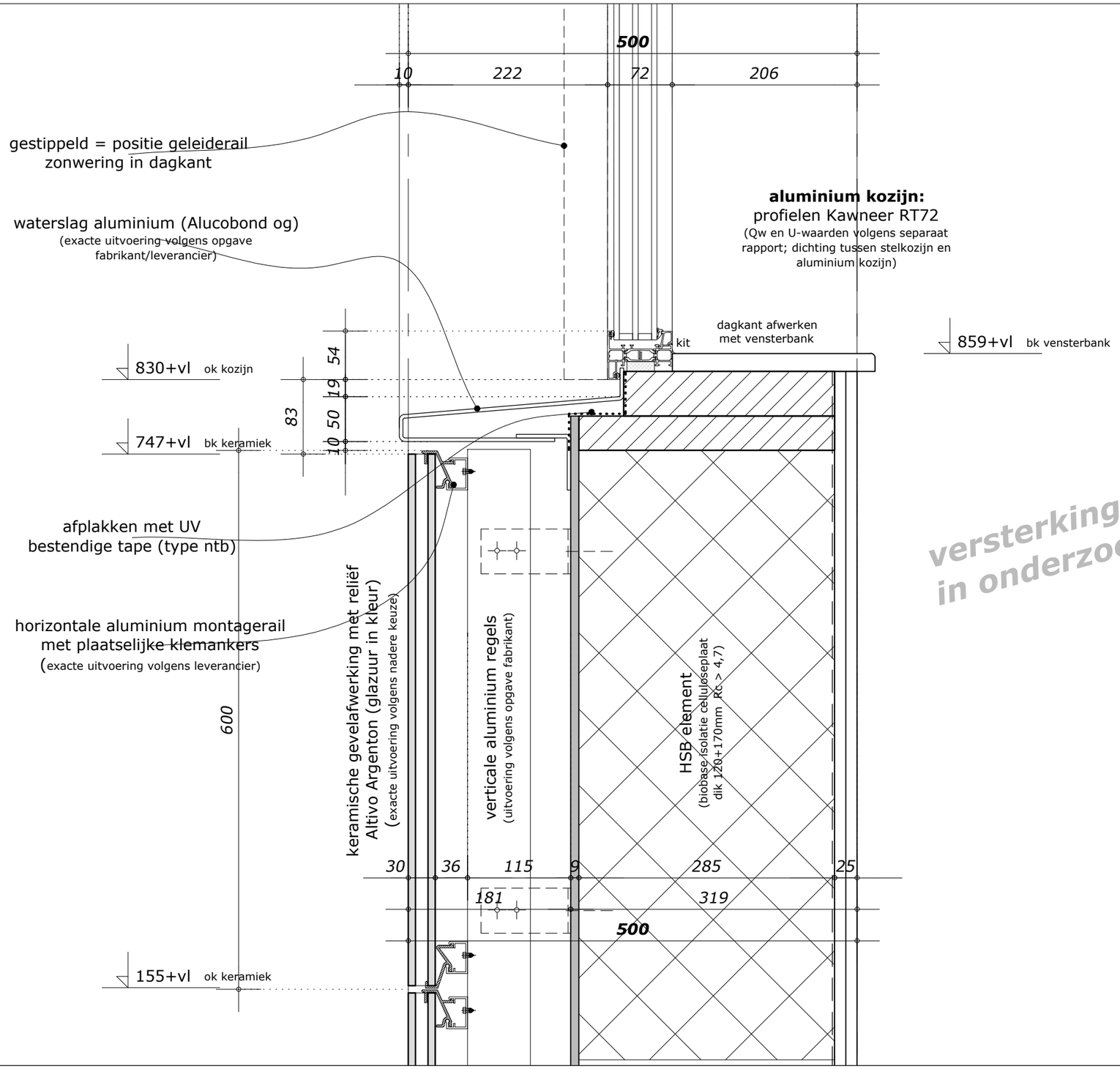
detailnummer :

04

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024



versterking HSB element nog in onderzoek bij constructeur

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

verticale aansluiting HSB wand met onderzijde raamkozijn

detailnummer :

05

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024

houten gevelafwerking:
houten delen dik 18mm hoh 121mm;
behandeld middels hydro thermische
modificatie (koken); op
liggend regelwerk dik 28mm (afgeschuind)
en staand regelwerk

achterconstructie gevelafwerking:
cellulose isolatie iCell dik 170mm;
regelwerk 170x38; cementgebonden
plaat Cembrit Windstopper 9mm

dragende houten
CLT kolom

hier de CLT
(kolom-balk-wand) als
zichtbaar element
(hoogwaardige kwaliteit)

CLT kolom breed 700

dichting van
minerale wol

HSB element
(biobase isolatie cellulosplaat dik
120+170mm Rc > 4,7)

verankering zijkant
(stalen hoekanker; kunststof blok Sylodyn
blauw tussen anker en CLT wand)

isolatie biobased
(uitvoering nog nader te bepalen)

cementgebonden plaat
(Cembrit Windstopper Extreme dik 9mm)

positie goot in
balkonplaat

dagkant aluminium (Alucobond og)
(exacte uitvoering volgens opgave
fabrikant/leverancier)

keramische gevelafwerking met reliëf
Altivo Argenton (glazuur in kleur)

verticale aluminium regels (exacte uitvoering volgens nadere keuze)
(uitvoering volgens opgave fabrikant)

horizontale aluminium montagerail
met plaatselijke klemankers
(exacte uitvoering volgens leverancier)

bovenaanzicht
hekwerk balkon

18 28 18 9 170 350 150 25

500 150 60 75 150 75 150 116 5 116 5 11 165 11 150 25 150 319 285 500 350 9 115 181 36 30

10 292 8 292 8 292 8 292 8
6 300 300 300

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

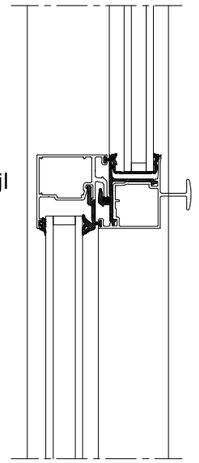
horizontale aansluiting balkon in HSB
met keramische gevelafwerking en
houten gevelafwerking op balkon

detailnummer :

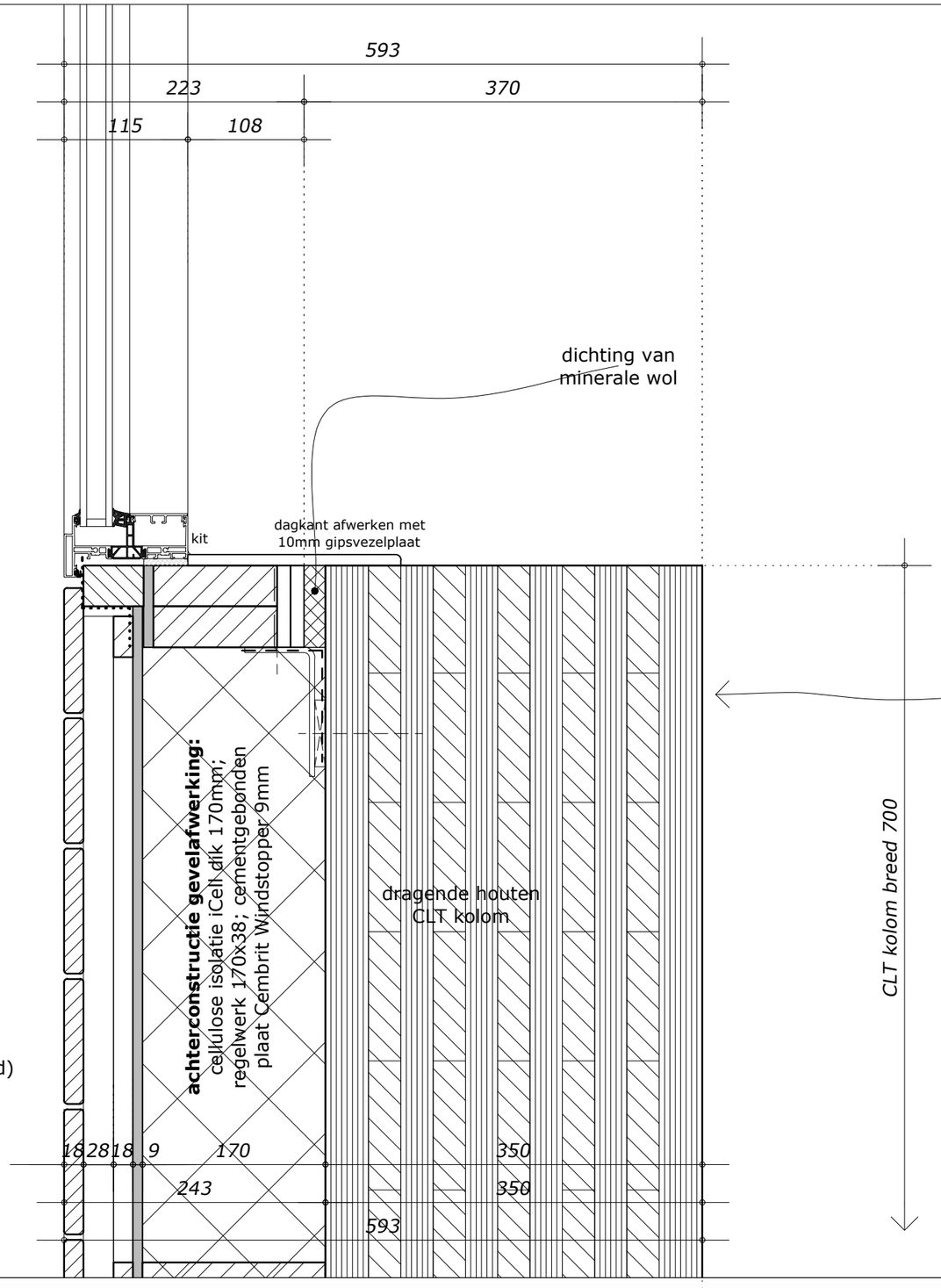
06

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024



aluminium kozijn:
schuifpui Eland Brandt type D1
met HR++ beglazing
(voor schuivende en vaste delen zie de gevels en plattegronden; dichting tussen stelkozijn en aluminium kozijn)



houten gevelafwerking:
houten delen dik 18mm hoh 121mm;
behandeld middels hydro thermische
modificatie (koken); op
liggend regelwerk dik 28mm (afgeschuind)
en staand regelwerk

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

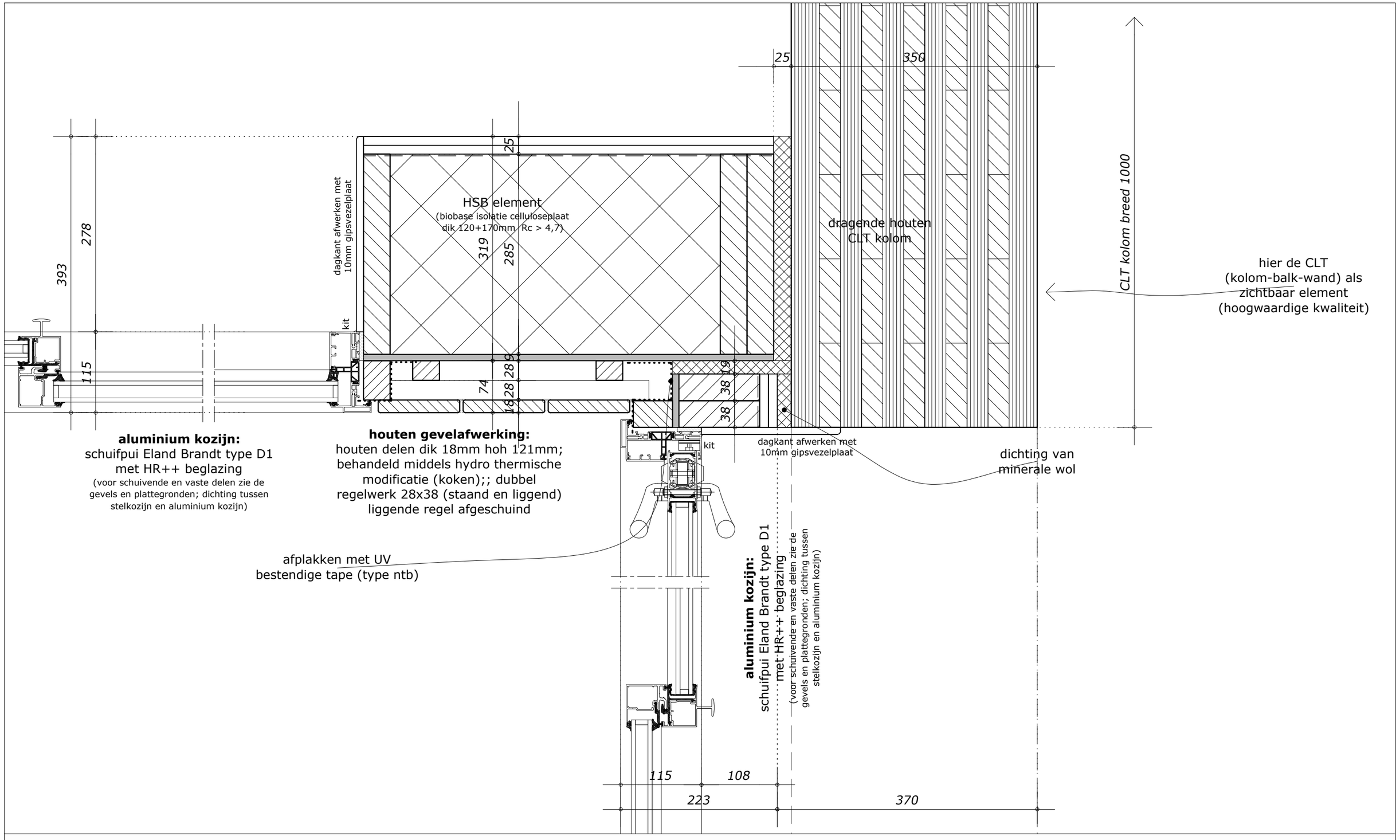
horizontale aansluiting balkon in HSB
houten gevelafwerking op balkon

detailnummer :

07

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024



aluminium kozijn:
schuifpui Eland Brandt type D1
met HR++ beglazing
(voor schuivende en vaste delen zie de gevels en plattegronden; dichting tussen stelkozijn en aluminium kozijn)

houten gevelafwerking:
houten delen dik 18mm hoh 121mm; behandeld middels hydro thermische modificatie (koken);; dubbel regelwerk 28x38 (staand en liggend) liggende regel afgeschuind

afplakken met UV bestendige tape (type ntb)

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

horizontale aansluiting hoek schuifpui balkon in HSB met houten gevelafwerking

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024

detailnummer :
08

aluminium kozijn:
schuifpui Eland Brandt type D1
met HR++ beglazing
(voor schuivende en vaste delen zie de gevels en plattegronden; dichting tussen stelkozijn en aluminium kozijn)

balkon / terras:
balkon van prefab beton in kleur; loopvlak met reliëf (exacte uitvoering nog nader te bepalen)
verankering en zwaarte in nader overleg met constructeur

vrije doorloop 2300

loodvervanger (waterdichting)

aluminium zetstuk in kleur kozijn

dichting van minerale wol

3000+vl bk vloer

10+vl bk rand balkon

50

35

10

alu hoek als ondersteuning waterdichting

afplakken met UV bestendige tape (type ntb)

ruimte opvullen met hoogwaardige minerale wol als fire barrier
(materiaaleigenschappen volgens rapport Nieman)

300

275

275

2725+vl ok vloer balkon

25

545

2700+vl ok plafond balkon

akoestisch plafond balkon:
akoestisch spuitwerk met fijne structuur in ntb kleur op onderzijde balkon; Sprayplan dik ca 10-25mm
(akoestische eigenschappen volgens rapport Nieman)

200

90

gestippeld = positie naastgelegen CLT vloer

gestippeld = stalen opleganker
(zwaarte, behandeling en verankering volgens opgave constructeur)

2455+vl bk kozijn

Mavotex 420 schuimband (d=6mm)

afplakken met UV bestendige tape (type ntb)

aluminium kozijn:
schuifpui Eland Brandt type D1 met HR++ beglazing
(voor schuivende en vaste delen zie de gevels en plattegronden; dichting tussen stelkozijn en aluminium kozijn)

vrije doorloop 2300

65

kantstrook

3000+vl bk vloer

gestippeld = vloerafwerking maximaal 20mm dik

HSB element
(biobase isolatie celluloseplaat dik 120+170mm Rc > 4,7)

165

zwevende dekvloer

50

30

ballastlaag
(rolgrind korrel 4-16mm)

190

110

2810+vl bk houten vloer

390

25

isolatie biobased (uitvoering nog nader te bepalen)

verankering onderzijde
(stalen stripanker; kunststof blok Sylodyn blauw tussen anker en vloer)

200

dragende houten CLT vloer

200

200

verankering bovenzijde
(stalen hoekanker; kunststof blok Sylodyn blauw tussen anker en vloer)

400

2610+vl ok houten vloer

25

160

150

dichting van minerale wol

kit

dagkant afwerken met 10mm gipsvezelplaat

gestippeld = positie houten ligger bij portaal en kolommen zijkant balkon in as C en E

232

350

115

278

393

bij zijkant balkon-wintertuin in as C en E ontstaat hier een kleine koof (HSB element hier verjongen)

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

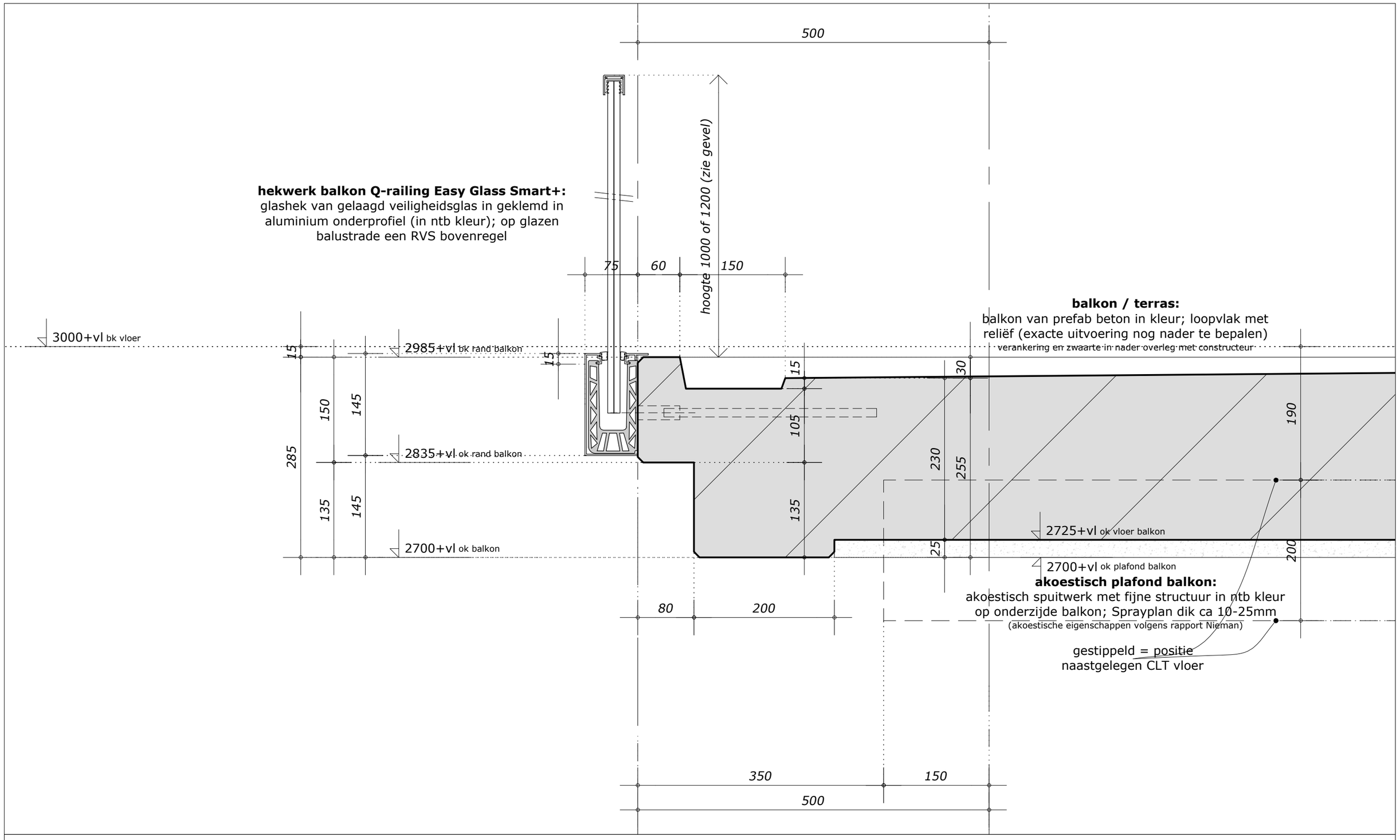
verticale aansluiting woningscheiding
vloer-balkon en HSB met schuifpui

detailnummer :

09

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024



VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

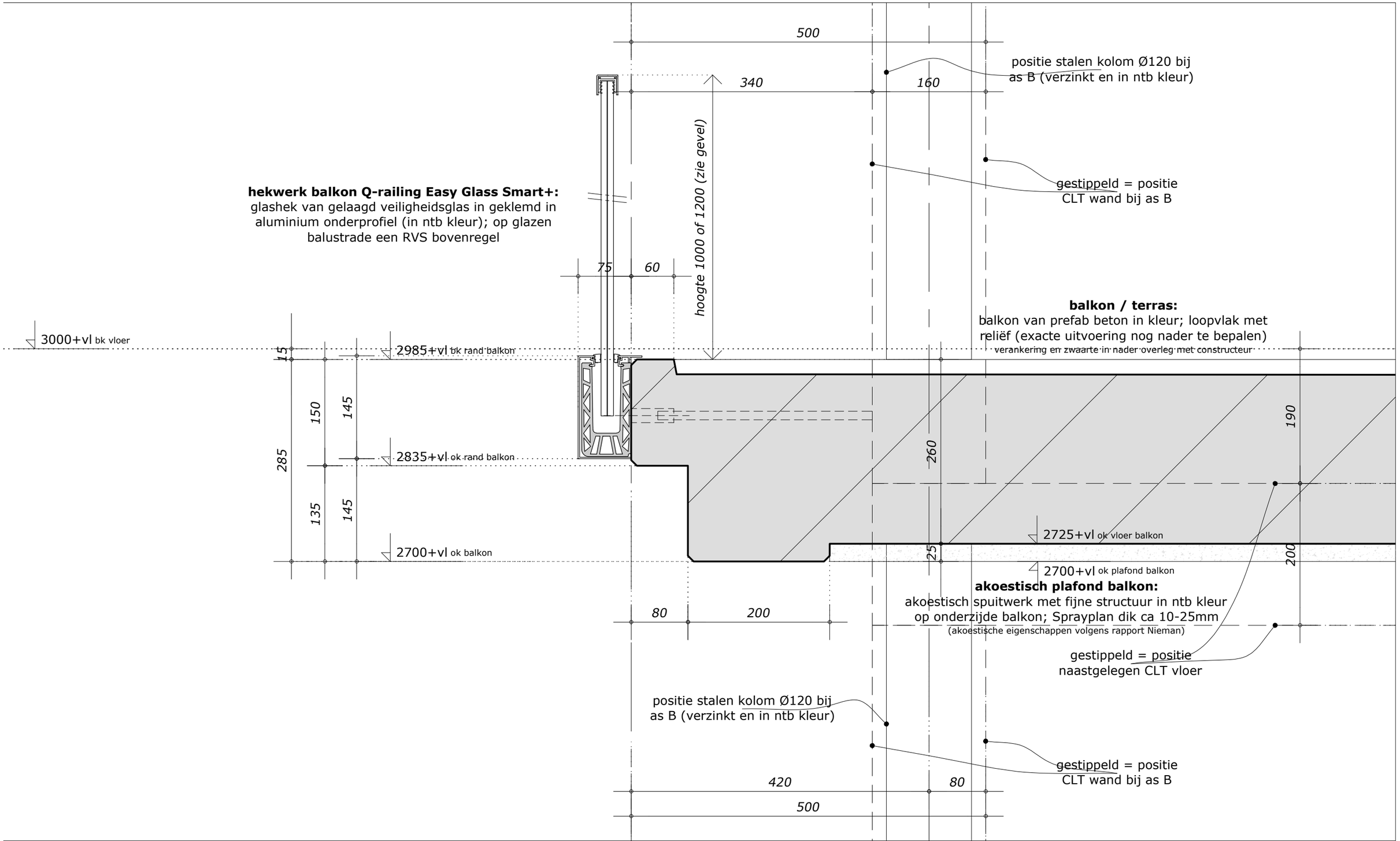
verticale aansluiting rand balkon in as 1

detailnummer :

10

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024



VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

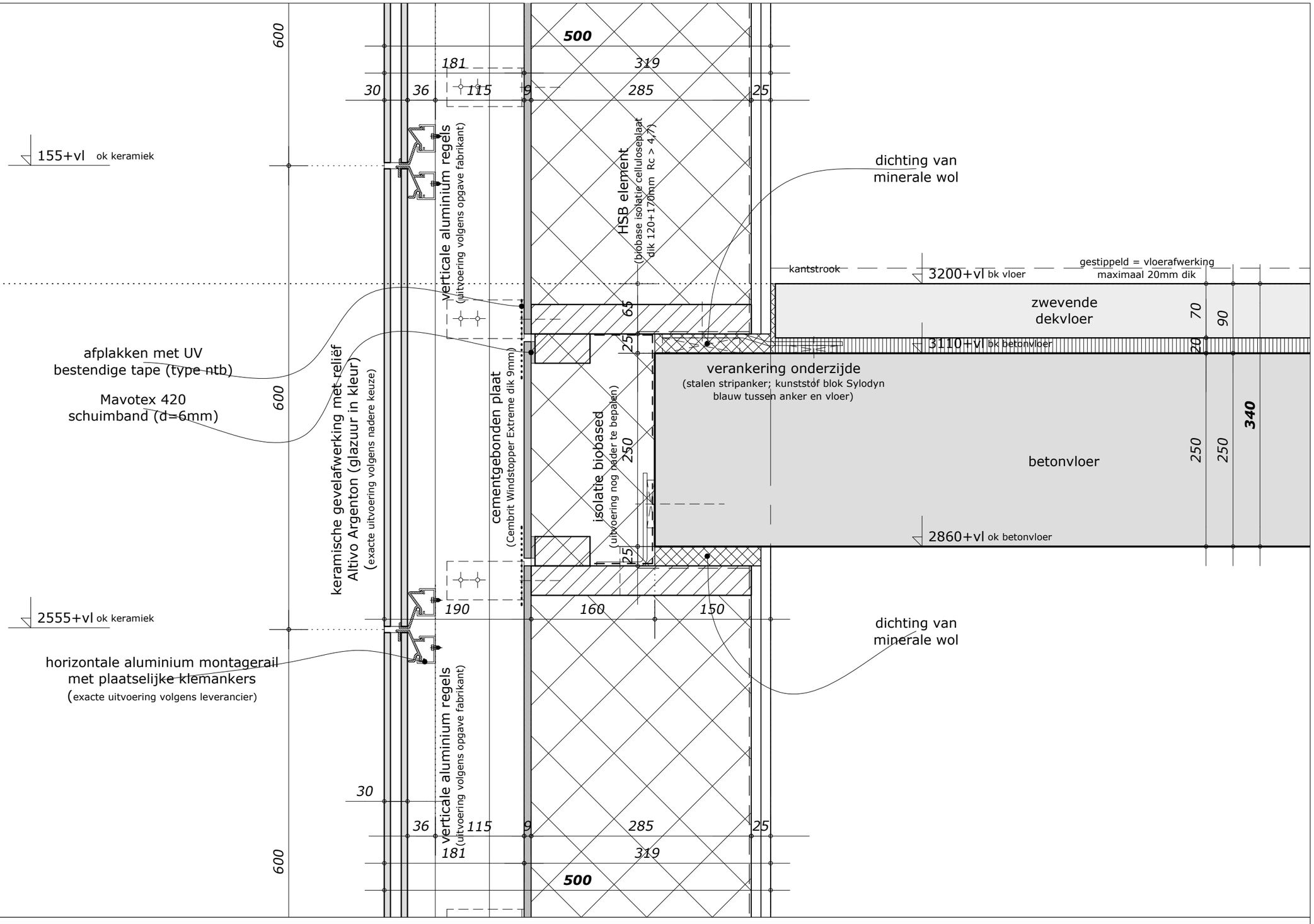
verticale aansluiting rand balkon in as A

detailnummer :

10a

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024



VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

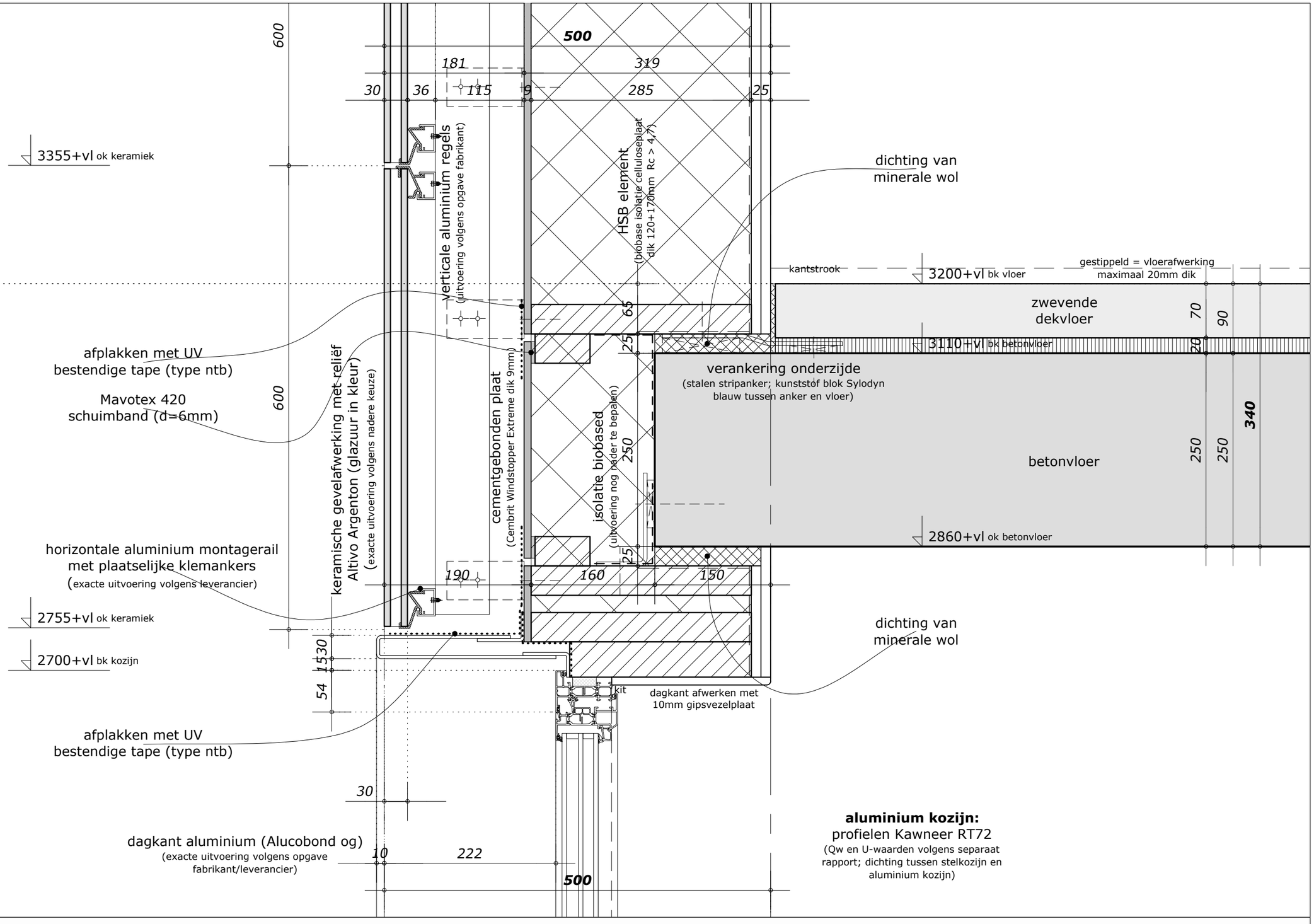
verticale aansluiting woningscheiding
1e verdiepingsvloer met dichte gevel

detailnummer :

11

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024



aluminium kozijn:
profielen Kawneer RT72
(Qw en U-waarden volgens separaat rapport; dichting tussen stelkozijn en aluminium kozijn)

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

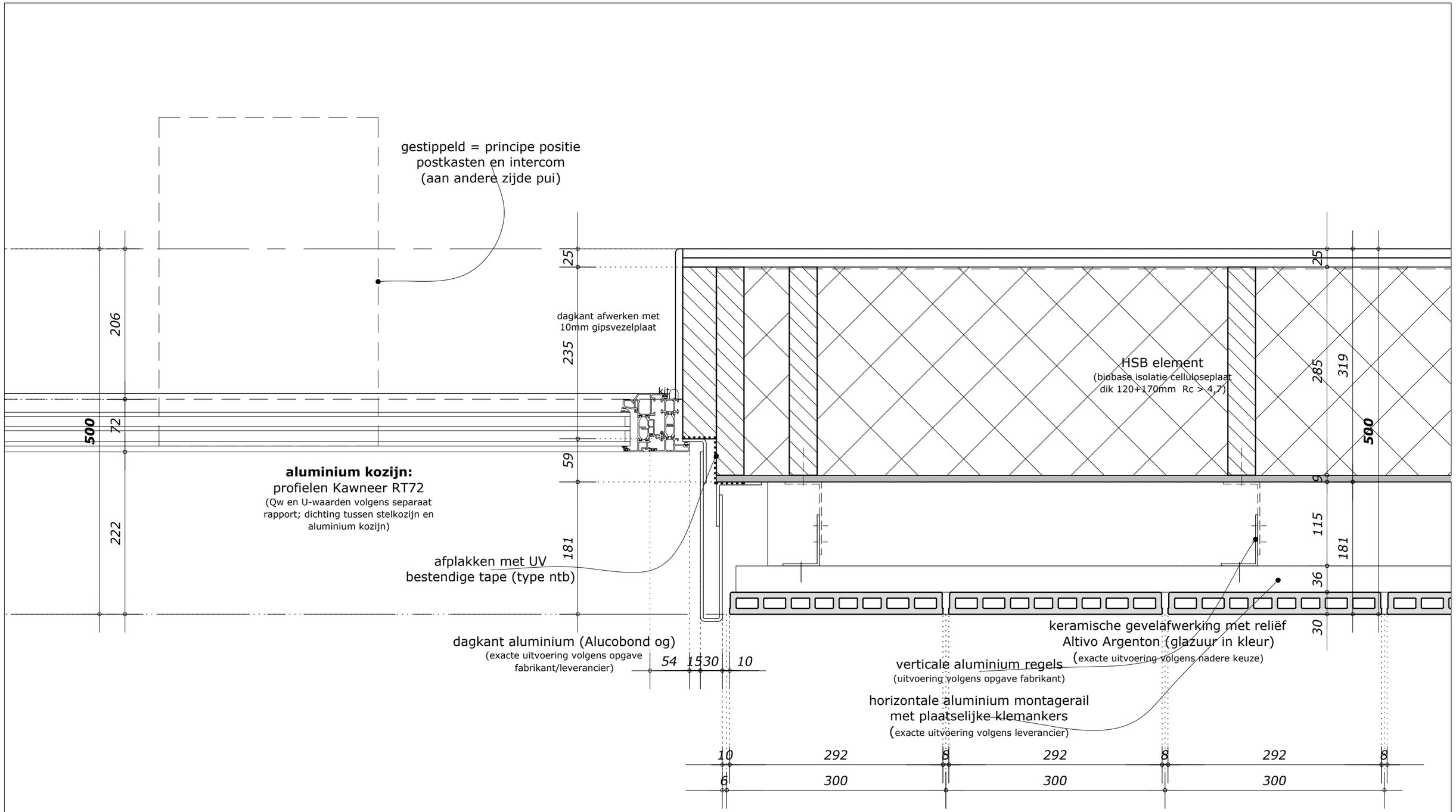
verticale aansluiting woningscheiding
1e verdiepingsvloer met kozijn

detailnummer :

12

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024



VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

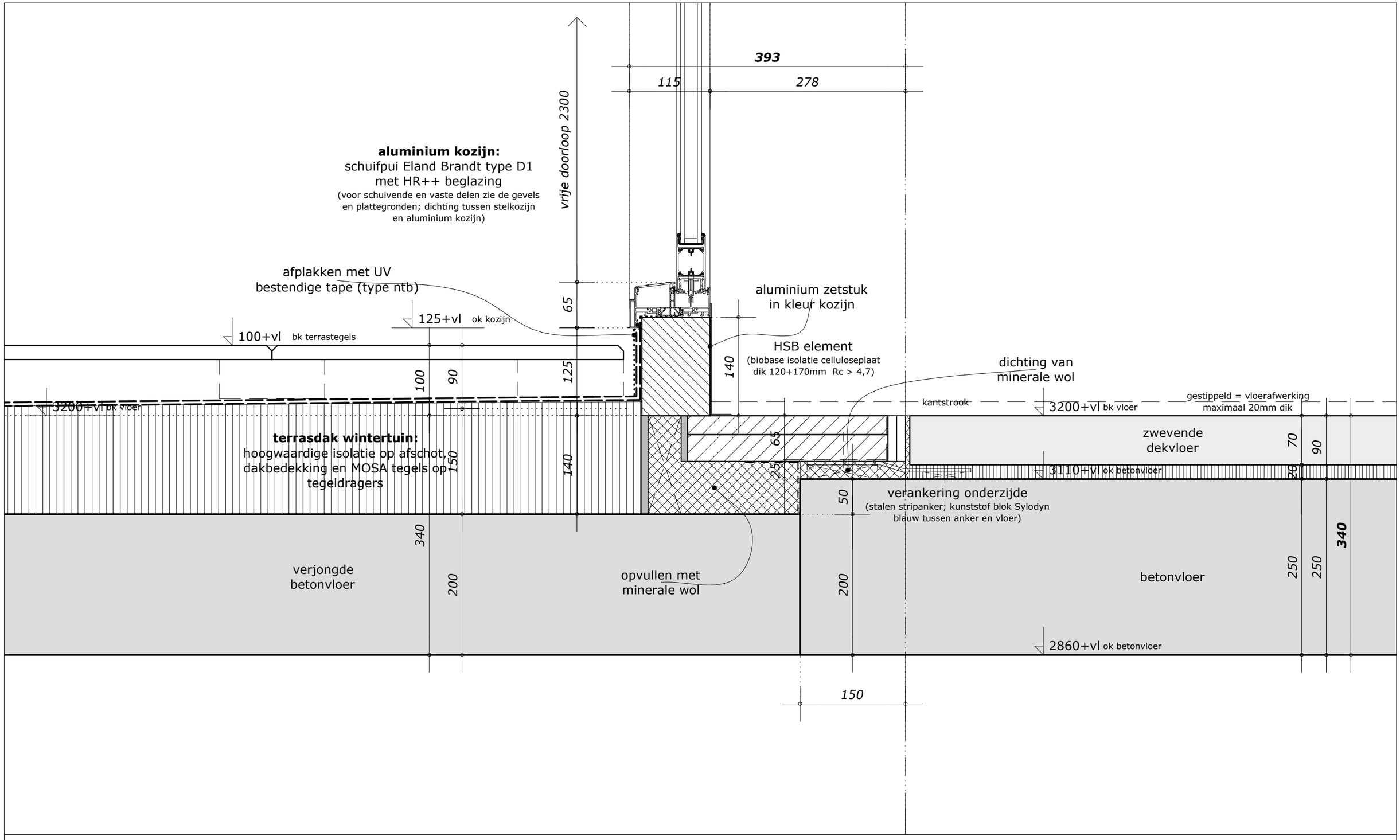
projekt :
De Blauwgroep te Delft

horizontale aansluiting kozijn in HSB begane grond met keramische gevelafwerking met reliëf Altivo Argenton (glazuur in kleur)

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024

detailnummer :

13



VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

verticale aansluiting woningscheiding
vloer-balkon en HSB met schuifpui

detailnummer :

14

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024

aluminium kozijn:
schuifpui Eland Brandt type D1
met HR++ beglazing
(voor schuivende en vaste delen zie de gevels en plattegronden; dichting tussen stelkozijn en aluminium kozijn)

balkon / terras:
balkon van prefab beton in kleur; loopvlak met reliëf (exacte uitvoering nog nader te bepalen)
verankering en zwaarte in nader overleg met constructeur

vrije doorloop 2300

loodvervanger (waterdichting)

aluminium zetstuk in kleur kozijn

dichting van minerale wol

3000+vl bk vloer

10+vl bk rand balkon

50 | 35 | 10

kantstrook

3000+vl bk vloer

gestippeld = vloerafwerking maximaal 20mm dik

HSB element
(biobase isolatie celluloseplaat dik 120+170mm Rc > 4,7)

zwevende dekvloer 50 | 30

ballastlaag
(rolgrind korrel 4-16mm) 190 | 110

alu hoek als ondersteuning waterdichting

afplakken met UV bestendige tape (type ntb)

ruimte opvullen met hoogwaardige minerale wol als fire barrier
(materiaaleigenschappen volgens rapport Nieman)

300 | 275 | 275

165

445

2810+vl bk houten vloer

390

verankering onderzijde
(stalen stripanker; kunststof blok Sylodyn blauw tussen anker en vloer)

25

isolatie biobased (uitvoering nog nader te bepalen) 200

dragende houten CLT vloer 200 | 200

2725+vl ok vloer balkon

25

2700+vl ok plafond balkon

akoestisch plafond balkon:
akoestisch spuitwerk met fijne structuur in ntb kleur op onderzijde balkon; Sprayplan dik ca 10-25mm
(akoestische eigenschappen volgens rapport Nieman)

verankering bovenzijde
(stalen hoekanker; kunststof blok Sylodyn blauw tussen anker en vloer)

2610+vl ok houten vloer

400

200 | 90

gestippeld = positie naastgelegen CLT vloer

2555+vl bk kozijn

160 | 150

25

gestippeld = stalen opleganker
(zwaarte, behandeling en verankering volgens opgave constructeur)

65

kit

dagkant afwerken met 10mm gipsvezelplaat

dichting van minerale wol

Mavotex 420 schuimband (d=6mm)

afplakken met UV bestendige tape (type ntb)

vrije doorloop 2300

aluminium kozijn:
schuifpui Eland Brandt type D1
met HR++ beglazing
(voor schuivende en vaste delen zie de gevels en plattegronden; dichting tussen stelkozijn en aluminium kozijn)

232 | 350

gestippeld = positie houten ligger bij portaal en kolommen zijkant balkon in as C en E

115 | 278

bij zijkant balkon-wintertuin in as C en E ontstaat hier een kleine koof (HSB element hier verjongen)

393

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

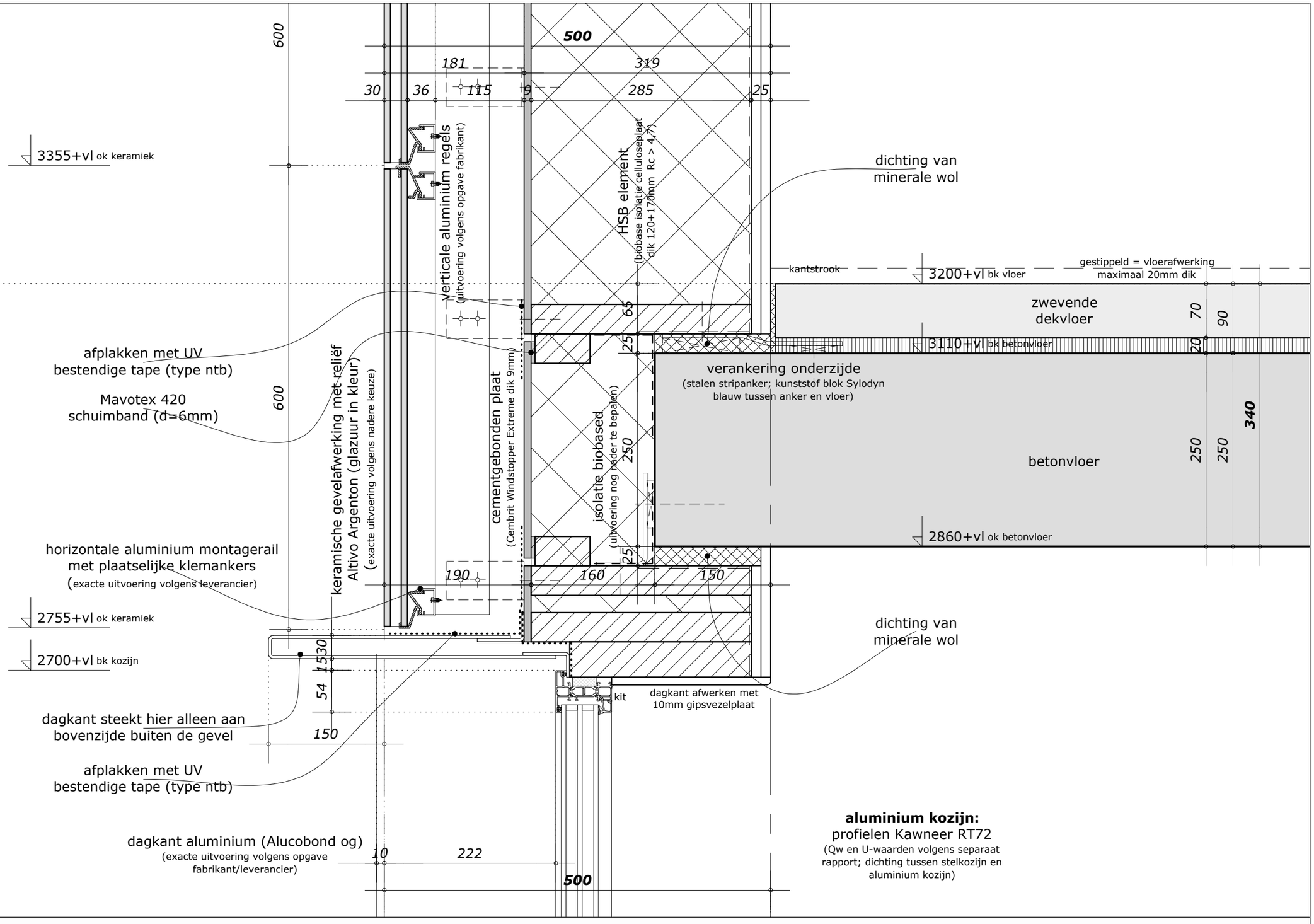
verticale aansluiting woningscheiding
vloer-balkon en HSB met schuifpui
2e verdiepingsvloer

detailnummer :

15

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024



aluminium kozijn:
profielen Kawneer RT72
(Qw en U-waarden volgens separaat rapport; dichting tussen stelkozijn en aluminium kozijn)

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

verticale aansluiting woningscheiding
1e verdiepingsvloer met kozijn

detailnummer :

16

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024

houten gevelafwerking:
houten delen dik 18mm hoh 121mm;
behandeld middels hydro thermische
modificatie (koken); op
liggend regelwerk dik 28mm (afgeschuind)
en staand regelwerk

opmerking:
houten delen en regelwerk in wintertuin
dienen te voldoen aan brandklasse D
(zie separaat rapport Nieman)

wintertuin

aanzicht afdekkap

gestippeld = profilering
afdekkap (conform detail 19)

achterconstructie gevelafwerking:
cellulose isolatie iCell dik 170mm;
regelwerk 170x38; cementgebonden
plaat Cembrit Windstopper 9mm

dragende houten
CLT kolom

CLT kolom breed 700

dichting van
minerale wol

verankering zijkant
(stalen hoekanker; kunststof blok Sylodyn
blauw tussen anker en CLT wand)

HSB element
(biobase isolatie celluloseplaat dik
120+170mm Rc > 4,7)

dagkant aluminium (Alucobond og)
(exacte uitvoering volgens opgave
fabrikant/leverancier)

cementgebonden plaat
(Cembrit Windstopper Extreme dik 9mm)

aanzicht afdekkap

keramische gevelafwerking met reliëf
Altivo Argenton (glazuur in kleur)

verticale aluminium regels (exacte uitvoering volgens nadere keuze)
(uitvoering volgens opgave fabrikant)

veranda beglazing M-view:
balkonbeglazing vouwpui M-view MBR-1A (in
ntb kleur)

horizontale aluminium montagerail
met plaatselijke klemankers
(exacte uitvoering volgens leverancier)

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

projekt :
De Blauwgroep te Delft

horizontale aansluiting balkon in HSB met keramische gevelafwerking en houten gevelafwerking op balkon 1e verdieping

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024

detailnummer :

17

veranda beglazing M-view:
balkonbeglazing vouwpui M-view MBR-1A (in ntb kleur)

hekwerk balkon VMG 170A:
glashek van gelaagd veiligheidsglas in geklemd in aluminium boven en onderregel; balusters staal verankerd op prefab plaat (geheel in ntb kleur)

balkon

stippellijn = uiteinde goot bij hwa verbreden

balkon / terras:
balkon van prefab beton in kleur; loopvlak met reliëf (exacte uitvoering nog nader te bepalen)
verankering en zwaarte in nader overleg met constructeur

aluminium zetwerk in kleur kozijn

gestippeld = verankering M-view rail vouwpui

3000+vl bk vloer
2985+vl bk rand balkon
2835+vl ok rand balkon
2725+vl ok vloer balkon
2700+vl ok balkon
2700+vl ok plafond balkon

akoestisch plafond balkon:
akoestisch spuitwerk met fijne structuur in ntb kleur op onderzijde balkon; Sprayplan dik ca 10-25mm
(akoestische eigenschappen volgens rapport Nieman)

gestippeld = positie naastgelegen CLT vloer

wintertuin

veranda beglazing M-view:
balkonbeglazing vouwpui M-view MBR-1A (in ntb kleur)

verticale aansluiting rand balkon in as 1 op 2e verdieping

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024

detailnummer :
18

veranda beglazing M-view:
balkonbeglazing vouwpui M-view MBR-1A (in ntb kleur)

450
afdekkap aluminium
(exacte uitvoering volgens opgave fabrikant/leverancier)

3955+vl ok keramiek

35

hekwerk en vouwpui op de borstwering

hekwerk balkon VMG 170A:
glashek van gelaagd veiligheidsglas in geklemd in aluminium boven en onderregel; balusters staal verankerd op prefab plaat (geheel in ntb kleur)

gestippeld = stalen balusters 80x80mm voor versteviging borstwering en bevestiging M-view vouwpui
(exacte uitvoering en verankering volgens nadere uitwerking constructeur)

3200+vl bk vloer

50

70

hoogte 1000 boven tegels (zie gevel)

hoogte 370 (zie gevel)

hoogte 630 (boven de tegels)

hoogte 630 (zie gevel)

1200 (2x600)

30 181 9 140 15 28 9 38

80 80 21

30 36 115

115

HSB element
isolatie biobased
(cellulosevlokken)

afplakken met UV bestendige tape (type ntb)

Mavotex 420 schuimband (d=6mm)

gevelafwerking met reliëf
Altivo Argenton (glazuur in kleur)
(exacte uitvoering volgens nadere keuze)

verticale aluminium-regels
(uitvoering volgens opgave fabrikant)

cementgebonden plaat
(Cembrit Windstopper Extreme dik 9mm)

isolatie biobased
(uitvoering nog nader te bepalen)

25

200

cementgebonden plaat in kleur
(op geventileerd regelwerk; exacte uitvoering volgens leverancier)

wintertuin

opmerking:
houten delen in wintertuin dienen te voldoen aan brandklasse D
(zie separaat rapport Nieman)

125

terrasdak wintertuin:
hoogwaardige isolatie op afschot, dakbedekking en MOSA tegels op tegeldragers

140

3110+vl bk betonvloer

verjongde betonvloer

340

200

2860+vl ok betonvloer

horizontale aluminium montagerail met plaatselijke klemankers
(exacte uitvoering volgens leverancier)

2755+vl ok keramiek

2700+vl bk kozijn

190 160 150

30 15 30

54

30

afplakken met UV bestendige tape (type ntb)

dagkant aluminium (Alucobond og) 10 222 76 202
(exacte uitvoering volgens opgave fabrikant/leverancier)

500

dagkant afwerken met 10mm gipsvezelplaat

dichting van minerale wol

aluminium kozijn:
profielen Kawneer RT72
(Qw en U-waarden volgens separaat rapport; dichting tussen stelkozijn en aluminium kozijn)

verticale aansluiting woningscheiding
1e verdiepingsvloer met kozijn

detailnummer :

19

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024

voorzetwand metal stud
(opbouw metalen stijlen en regels breed 50mm met Thermowall houtvezelisolatie dik 45mm; dubbele gipsvezelplaat 2x15mm;exacte uitvoering volgens rapport Nieman)

dichting van minerale wol

HSB element
(biobase isolatie celluloseplaat dik 120+170mm Rc > 4,7)

verankering zijkant
(stalen hoekanker; kunststof blok Sylodyn blauw tussen anker en CLT wand)

dragende houten CLT wand

zachte isolatie dik 90mm

hoogwaardige isolatie dik 60mm

kalkzandsteen dik 175mm

isolatie biobased
(uitvoering nog nader te bepalen)

cementgebonden plaat
(Cembrit Windstopper Extreme dik 9mm)

belending (indicatief)

kavel G203

kavel G204

keramische gevelafwerking met reliëf
Altivo Argenton (glazuur in kleur)
(exacte uitvoering volgens nadere keuze)

verticale aluminium regels
(uitvoering volgens opgave fabrikant)

horizontale aluminium montagerail met plaatselijke klemankers
(exacte uitvoering volgens leverancier)

afplakken met UV bestendige tape (type ntb)

zetstuk aluminium (Alucobond og)
(exacte uitvoering volgens opgave fabrikant/leverancier)

bolletjeslijn is kavelgrens

360 180 180 100 160 100 60 175 30 50 20 25 150 350 500 319 285 25 9 181 115 36 30 33 8 139 200 210 8 292 8 292 8 292 8 300 300 300 143 180

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

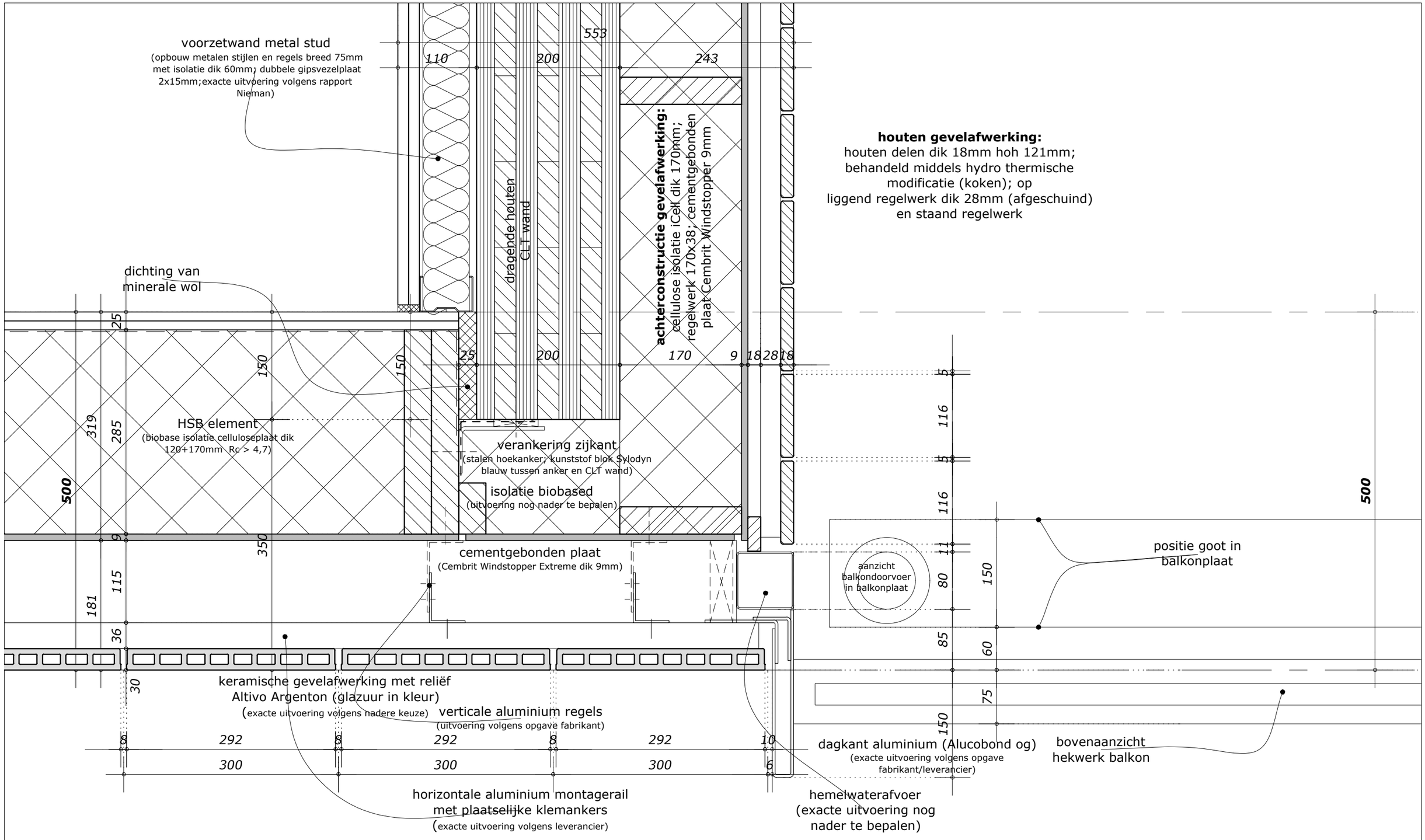
horizontale aansluiting kopwand op belending westgevel met dichte gevel HSB

detailnummer :

20

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024



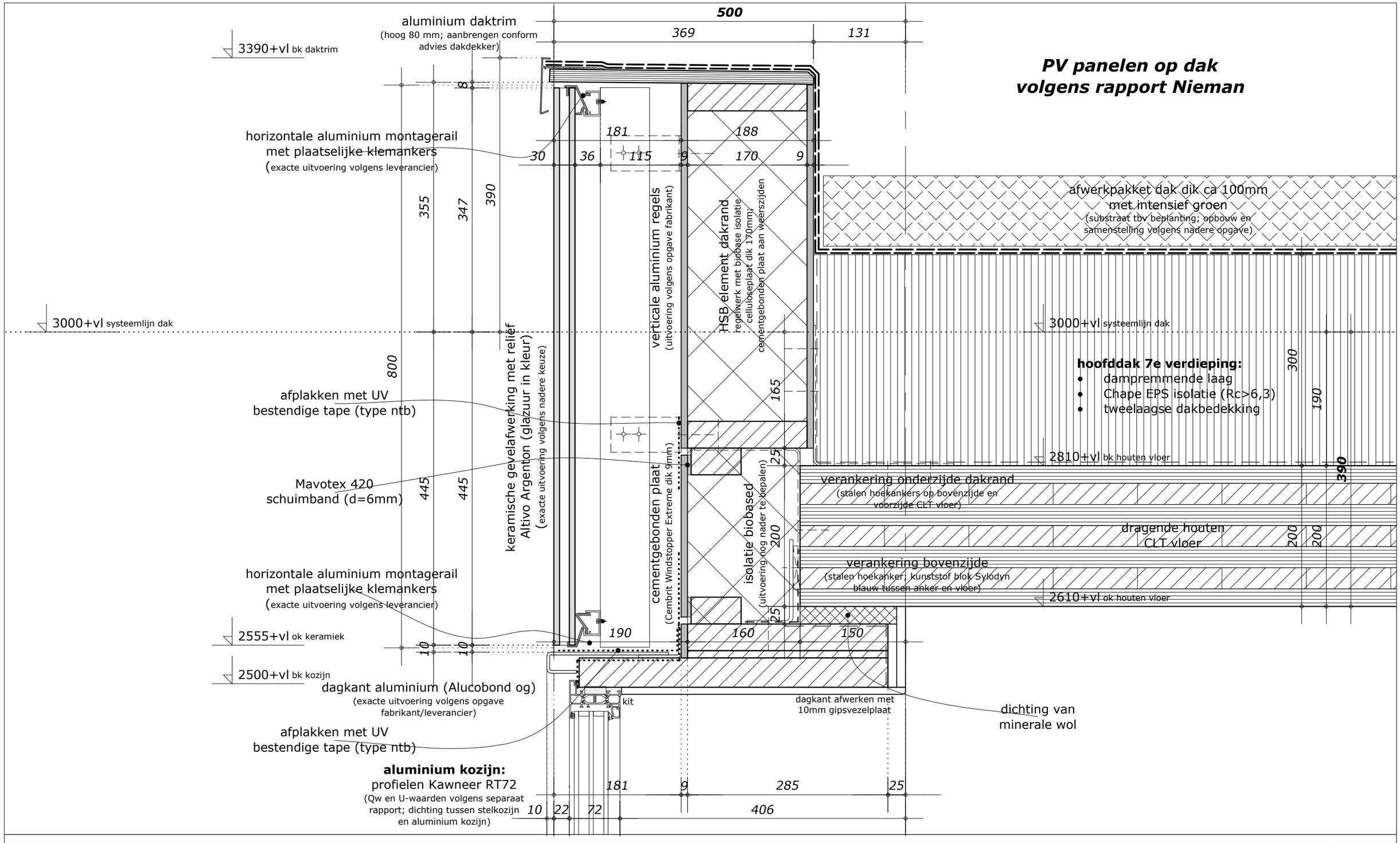
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

projekt :
De Blauwgroep te Delft

horizontale aansluiting balkon in HSB met keramische gevelafwerking en houten gevelafwerking op balkon

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024

detailnummer :
21



VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

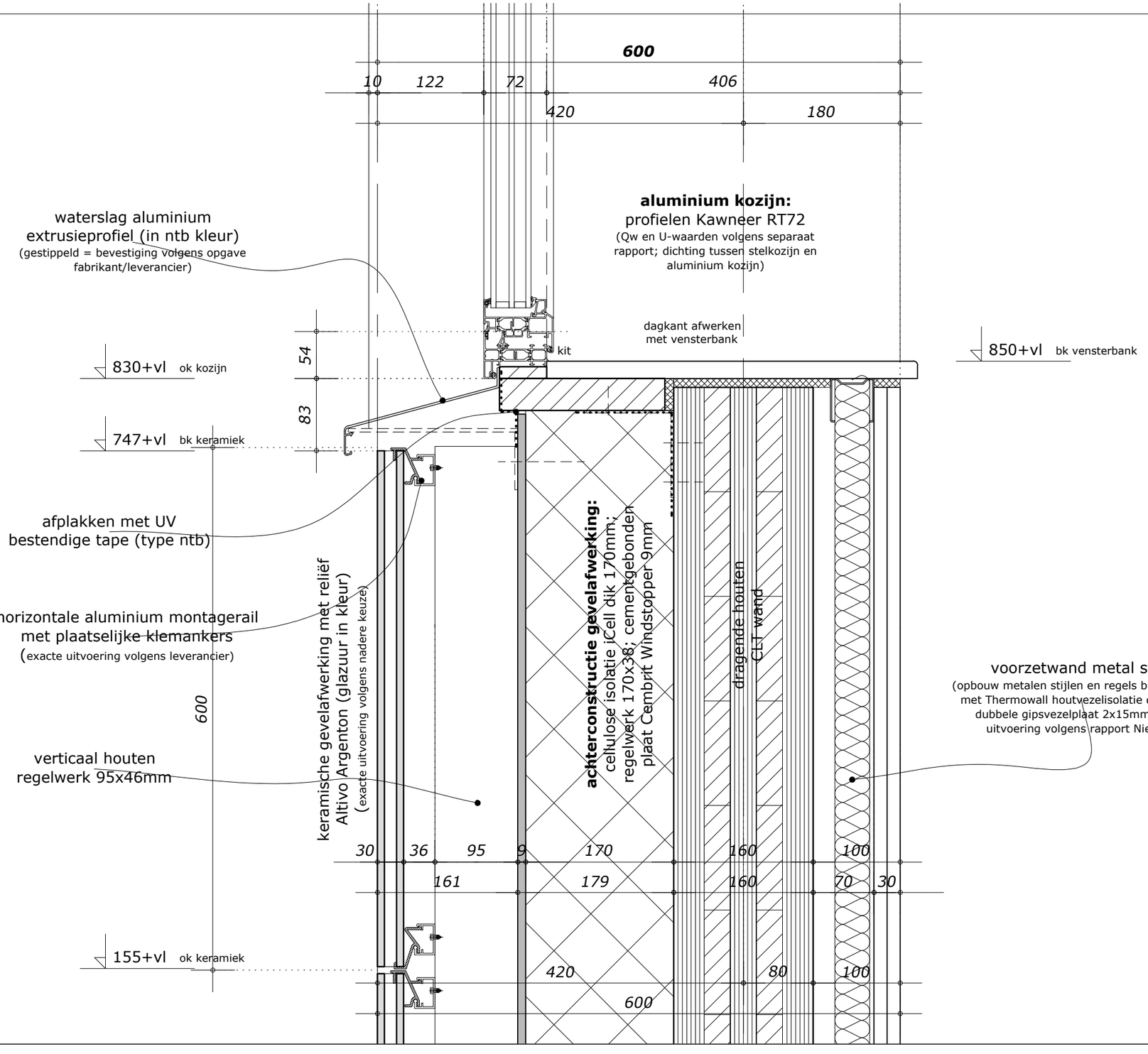
verticale aansluiting dakvloer en HSB met bovenzijde vast kozijn maisonette westgevel

detailnummer :

22

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024



VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

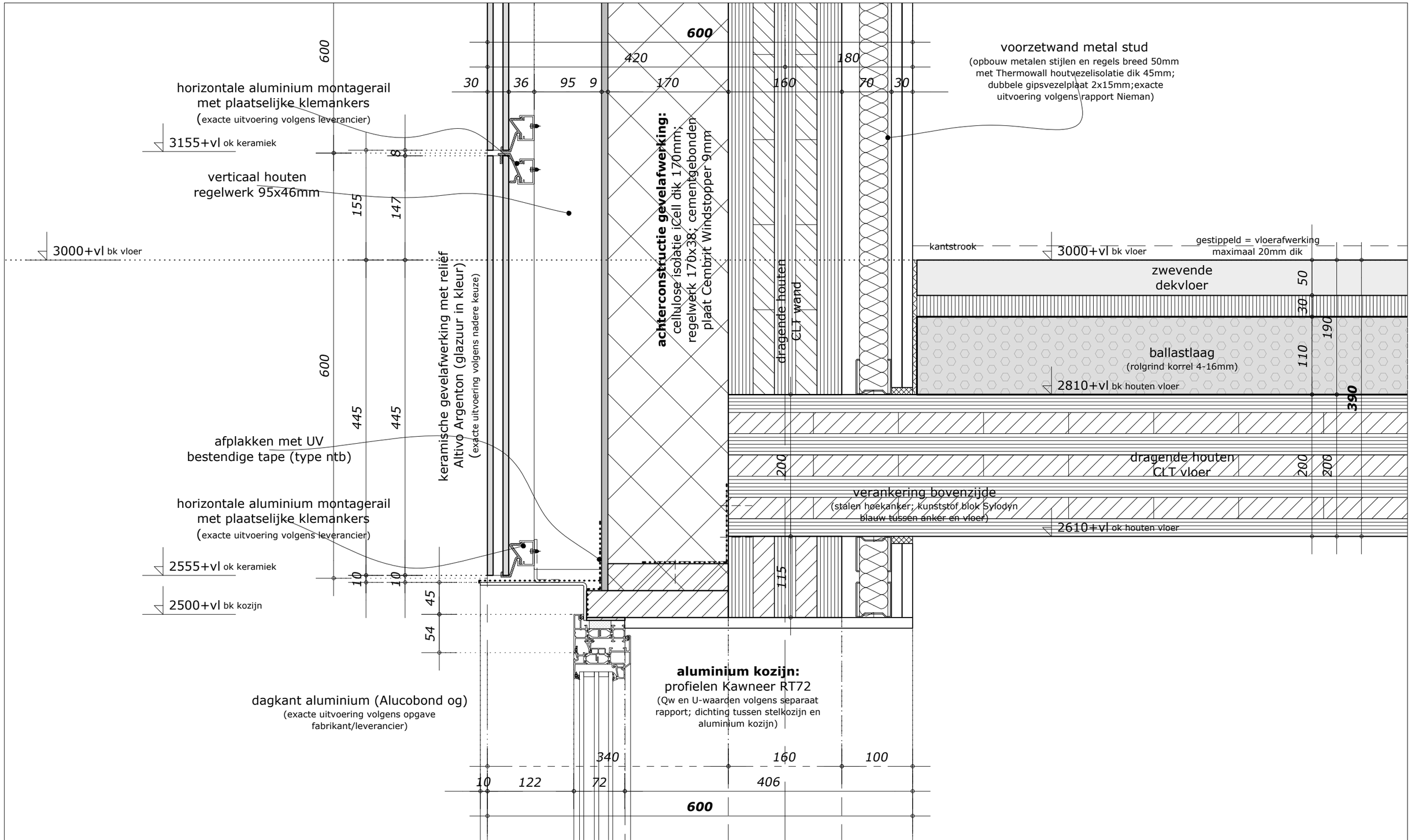
verticale aansluiting CLT wand
noordgevel met onderzijde raamkozijn

detailnumme

23a

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024



VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

verticale aansluiting woningscheiding vloer
noordgevel met bovenzijde raamkozijn

detailnummer :

23b

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024

aluminium daktrim
(hoog 80 mm; aanbrengen
conform advies dakdekker)

3590+vl bk daktrim

horizontale aluminium montagerail
met plaatselijke klemankers
(exacte uitvoering volgens leverancier)

600

30 | 36 | 95 | 9 | 170 | 9 | 71 | 180

547
590

170

verticaal houten
regelwerk 15x95mm

1000

HSB element dakrand
regelwerk met biobase isolatie
cellulosepaat dik 170mm;
cementgebonden plaat aan weerszijden

afwerkpakket dak dik ca 300mm
met extensief groen
(substraat tbv beplanting; opbouw en
samenstelling volgens nadere opgave)

3000+vl bk vloer

keramische gevelafwerking met reliëf
Altivo Argenton (glazuur in kleur)
(exacte uitvoering volgens nadere keuze)

445
445

afplakken met UV
bestendige tape (type ntb)

horizontale aluminium montagerail
met plaatselijke klemankers
(exacte uitvoering volgens leverancier)

2555+vl ok keramiek

10 | 10

161 | 9 | 170 | 160 | 100

achterconstructie gevelafwerking:
cellulose isolatie iCell dik 170mm;
regelwerk 170x38; cementgebonden
plaat Cembrit Windstopper 9mm

3000+vl bk vloer

dak 4e verdieping:
- dampremmende laag
- Chape EPS isolatie (Rc>6,3)
- tweelaagse dakbedekking

300
190

2810+vl bk houten vloer

390

verankering onderzijde dakrand
(stalen hoekankers op bovenzijde en
voorzijde CLT vloer)

dragende houten
CLT vloer

200
200

2610+vl ok houten vloer

voorzetwand metal stud
(opbouw metalen stijlen en regels breed 50mm
met Thermowall houtvezelisolatie dik 45mm;
dubbele gipsvezelplaat 2x15mm;exacte
uitvoering volgens rapport Nieman)

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

verticale aansluiting dakvloer noordgevel

detailnummer :

24

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024

BOG ruimte

betonwand

250

achterconstructie gevelafwerking:
cellulose isolatie iCell dik 170mm;
regelwerk breed 38; cementgebonden
plaat Cembrit Windstopper 9mm

670 179 170 9 28 241 193 20

kunststeen gevelafwerking:
Holonite gevelplint dik 20mm;
plaatafmeting 600 hoog en
1000 lang op regelwerk

hemelwaterafvoer met achtergelegen
paneel zetwerk in gevel (exacte
uitvoering nog nader te bepalen)

dagkant afwerken met
10mm gipsvezelplaat

kit

aluminium kozijn:
profielen Kawneer RT72
(Qw en U-waarden volgens separaat
rapport; dichting tussen stelkozijn en
aluminium kozijn)

180 240

376 **670** 72 222

afplakken met UV
bestendige tape (type ntb)

dagkant aluminium (Alucobond og)
(exacte uitvoering volgens opgave
fabrikant/leverancier)

10 54

gestippeld = zetwerk
aan bovenzijde

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

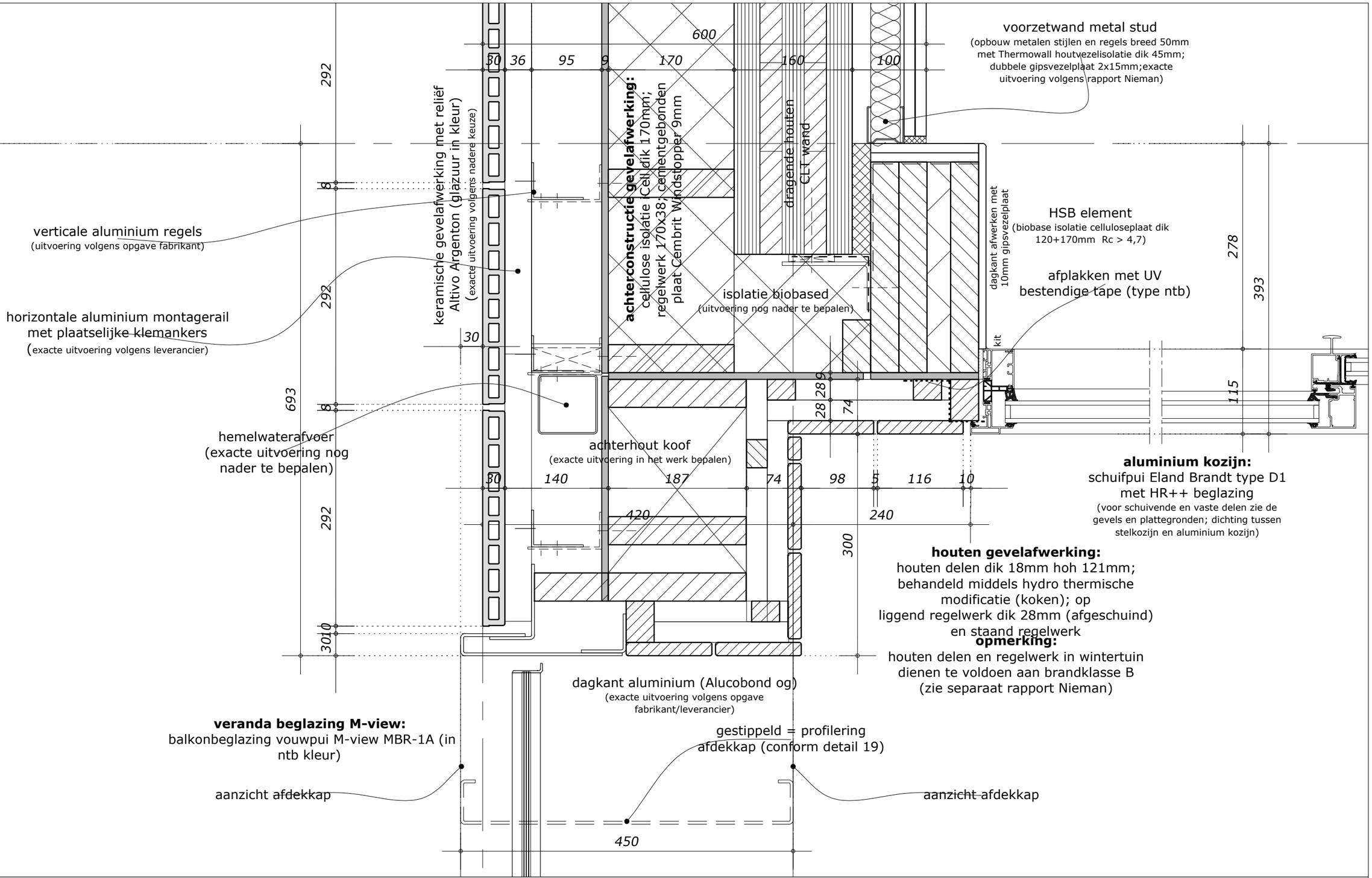
projekt :
De Blauwgroep te Delft

horizontale aansluiting kozijn in betonwand met gevelbekleding noordgevel

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024

detailnummer :

25



VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

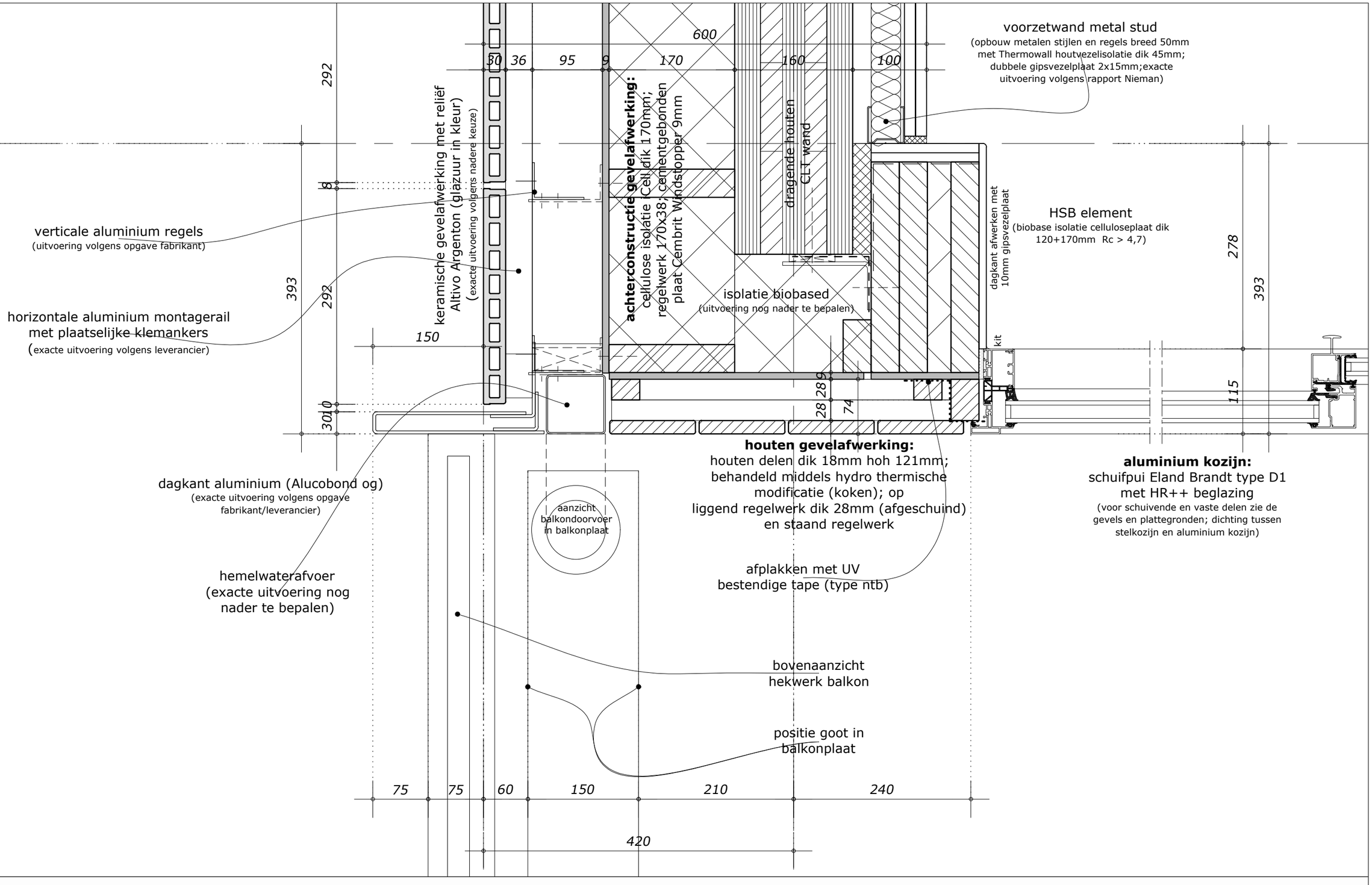
horizontale aansluiting schuifpui en M-view pui wintertuin op hoek gevel as A-B

detailnummer :

26

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024



VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

horizontale aansluiting schuifpui balkon op hoek gevel as A-B

detailnummer :

27

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024

stalen spiltrap met bordessen:
stalen spiltrap en bordessen met treden BAZO S50
og met rubber doppen en afwateringsgaten;
hekwerk van ronde spijlen met ronde handregel
(trillingsarmme verankering volgens rapport Nieman en exacte
uitvoering in overleg nader te bepalen)

3000+vl bk vloer

afplakken met UV
bestendige tape (type ntb)

Mavotex 420
schuimband (d=6mm)

houten gevelafwerking:
houten delen dik 18mm hoh 121mm; behandeld
middels hydro thermische modificatie (koken); op
liggend regelwerk dik 28mm (afgeschuind) en
staand regelwerk

opmerking:
houten delen en regelwerk rond
de vluchttrappen dienen te
voldoen aan brandklasse B
(zie separaat rapport Nieman)

2422+vl bk kozijn

503
115
278
110
houten kozijn
67x114mm
BUVA Isostone
onderdorpel
vrije doorloop 2300
gestippeld =
naastgelegen
betonwand
55
gestippeld = vloerafwerking
maximaal 20mm dik
3000+vl bk vloer
zwevende
dekvloer
50
55
25
cementgebonden plaat
(Cembrit Windstopper Extreme dik 9mm)
isolatie biobased
(uitvoering nog nader te bepalen)
250
vulling van
schuimbeton
140
190
2810+vl bk betonvloer
440
25
betonvloer
250
250
170
140
2560+vl ok betonvloer
dichting van
minerale wol
bovenkant ruwe betonvloer ligt
gelijk met bovenzijde CLT vloer
dagkant uittimmeren met
10mm gipsvezelplaat
(latei beton niet haalbaar ?)
houten kozijn
67x114mm
67
vrije doorloop 2300
115
114
24
250
503

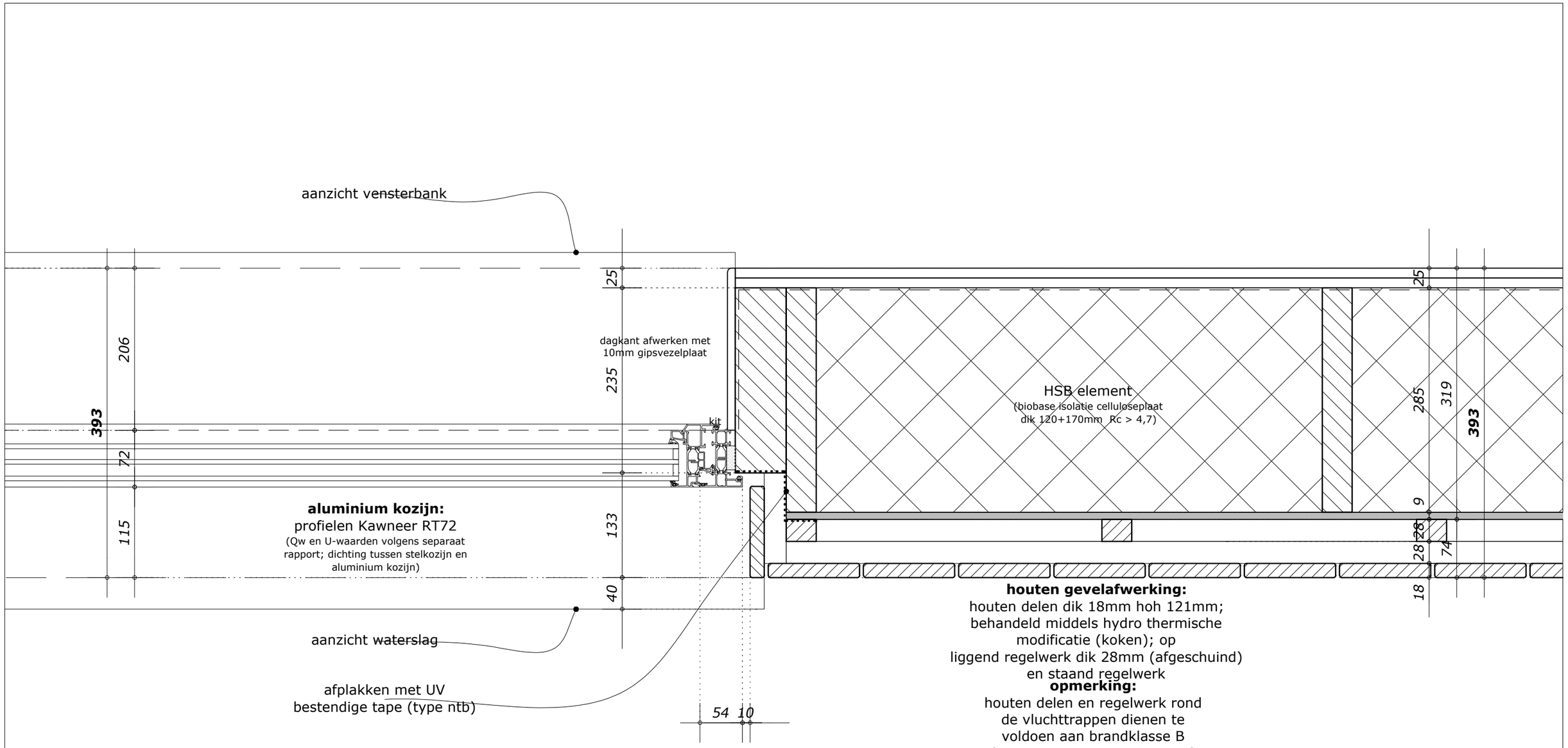
VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

verticale aansluiting deurkozijnen
vluchttrappen oostgevel

detailnummer :
28

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024



VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

horizontale aansluiting kozijn in HSB
met houten gevelbekleding westgevel

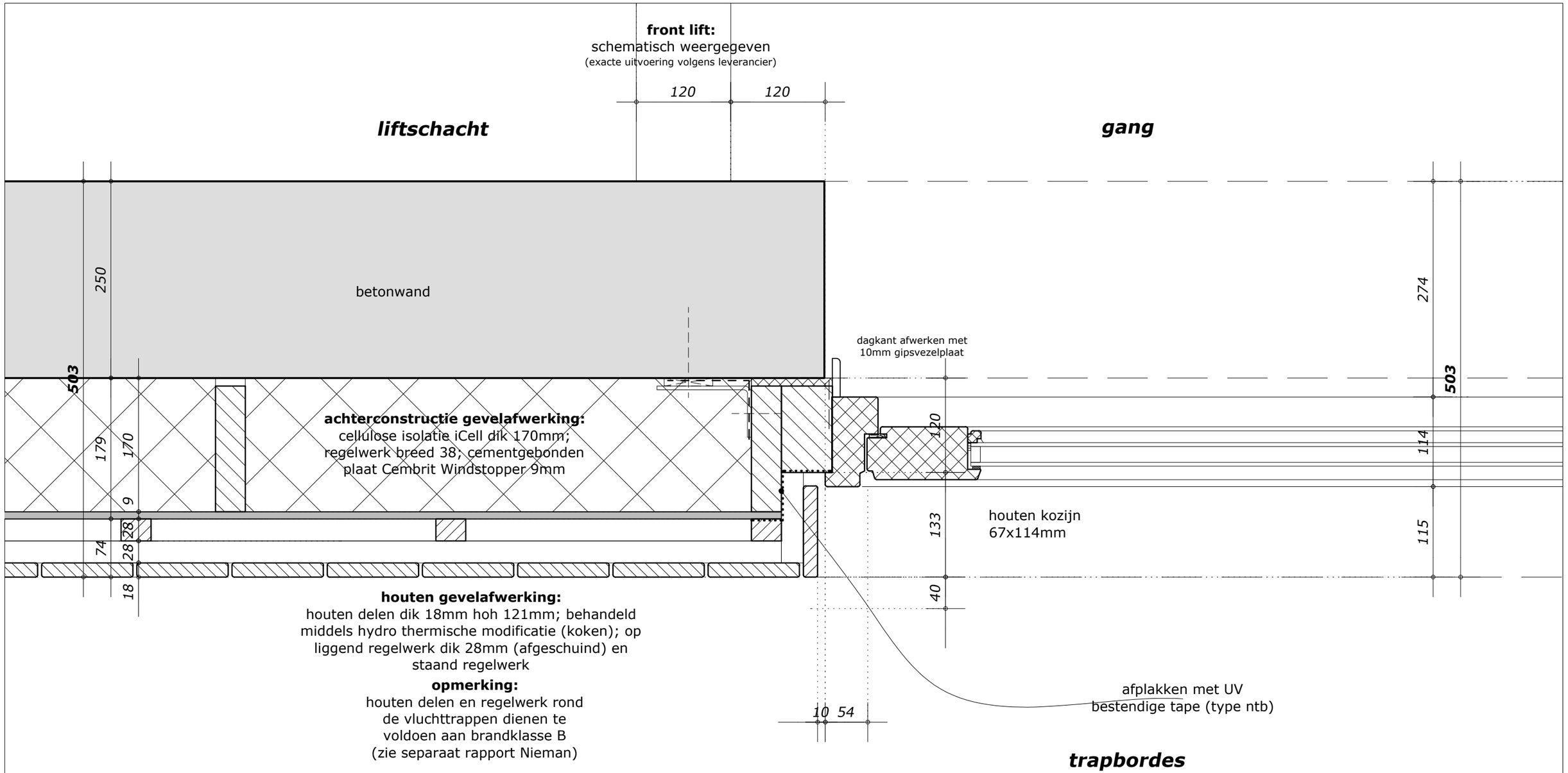
detailnummer :

29

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024

front lift:
schematisch weergegeven
(exacte uitvoering volgens leverancier)



houten gevelafwerking:
houten delen dik 18mm hoh 121mm; behandeld middels hydro thermische modificatie (koken); op liggend regelwerk dik 28mm (afgeschuind) en staand regelwerk

opmerking:
houten delen en regelwerk rond de vluchttrappen dienen te voldoen aan brandklasse B (zie separaat rapport Nieman)

trapbordes

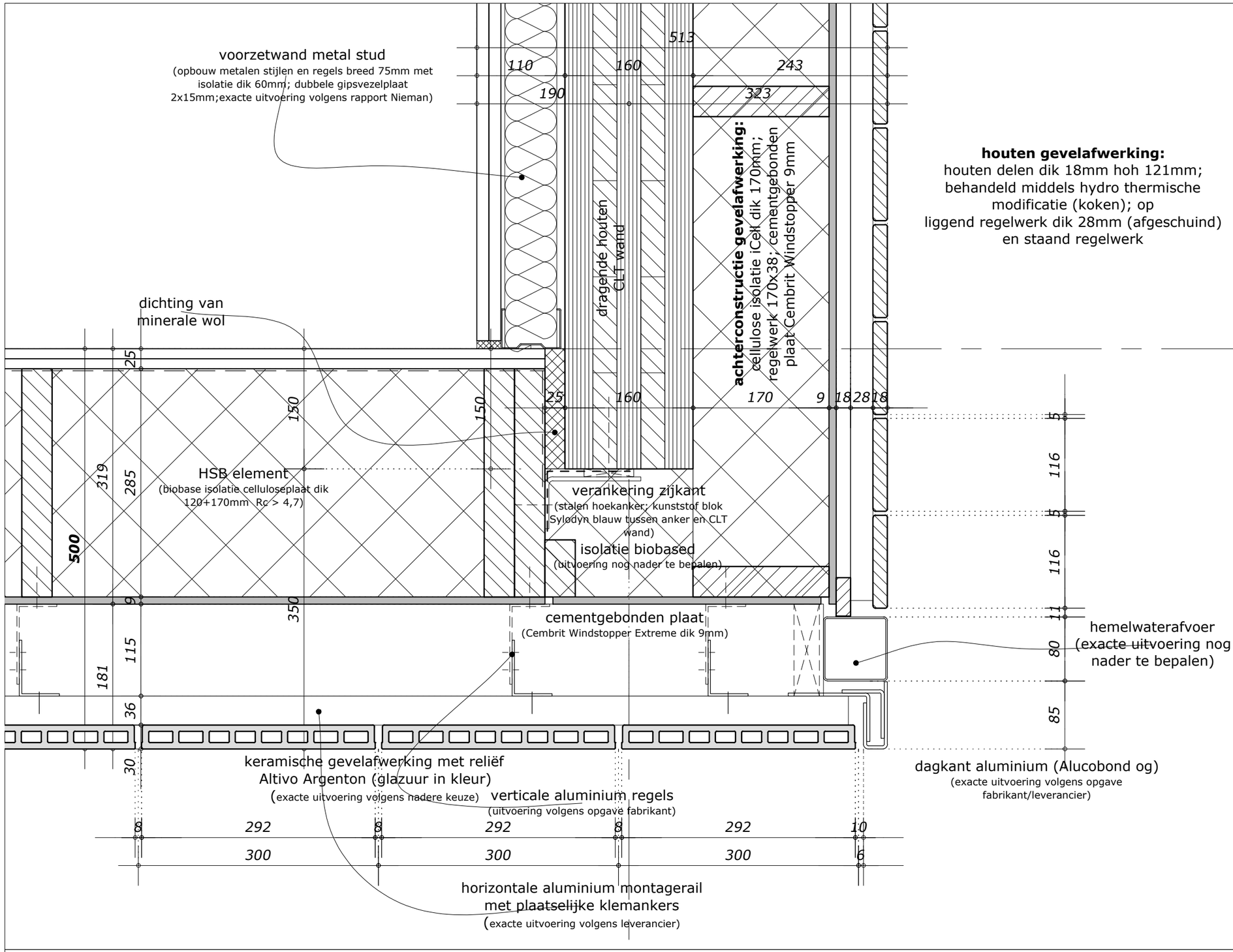
VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

horizontale aansluiting kozijn in betonwand met houten gevelbekleding westgevel

detailnummer :
30

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024



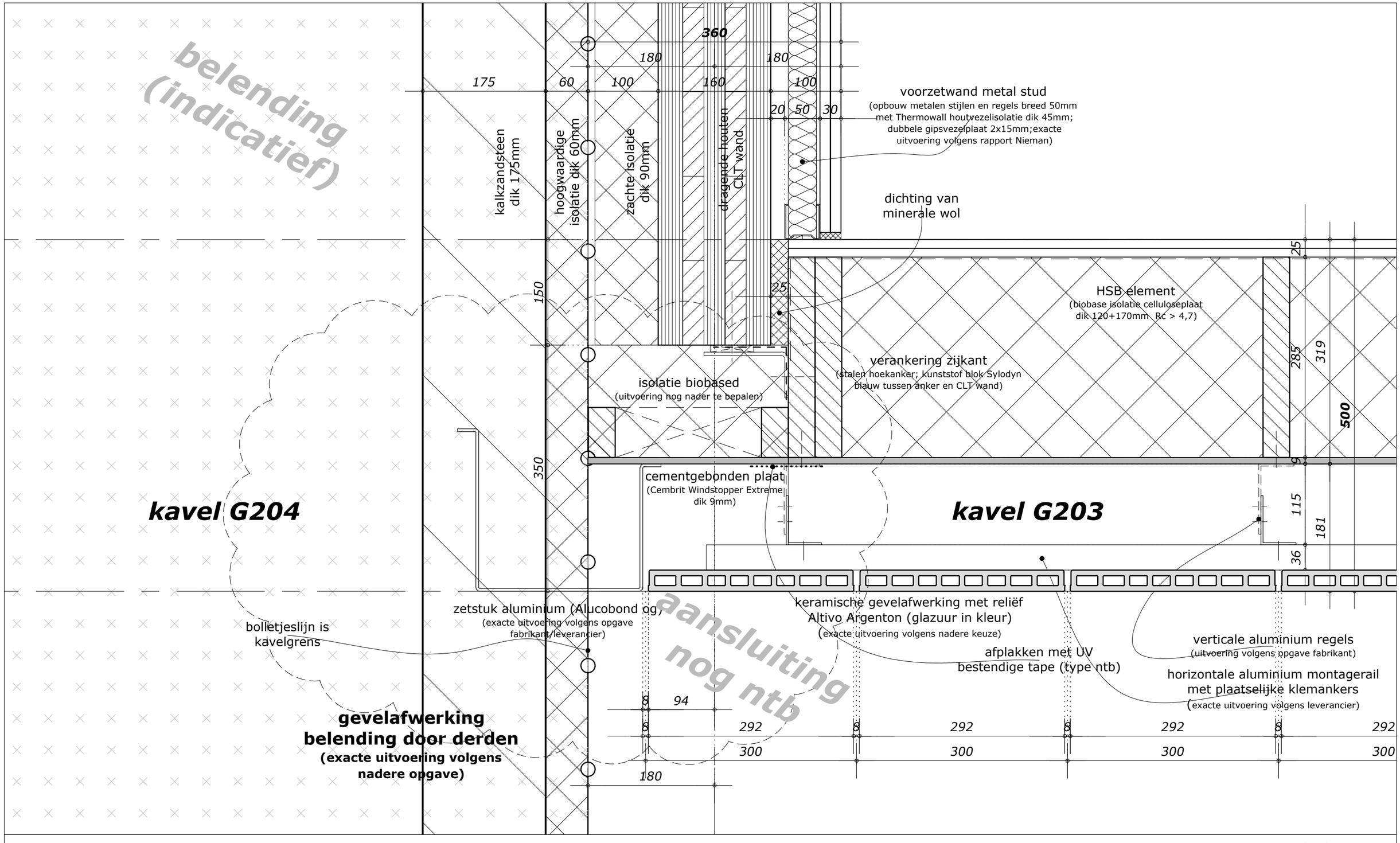
VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

projekt :
De Blauwgroep te Delft

horizontale aansluiting hoek as E-6 HSB met keramische gevelafwerking en houten gevelafwerking op CLT wand

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024

detailnummer :
31



VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

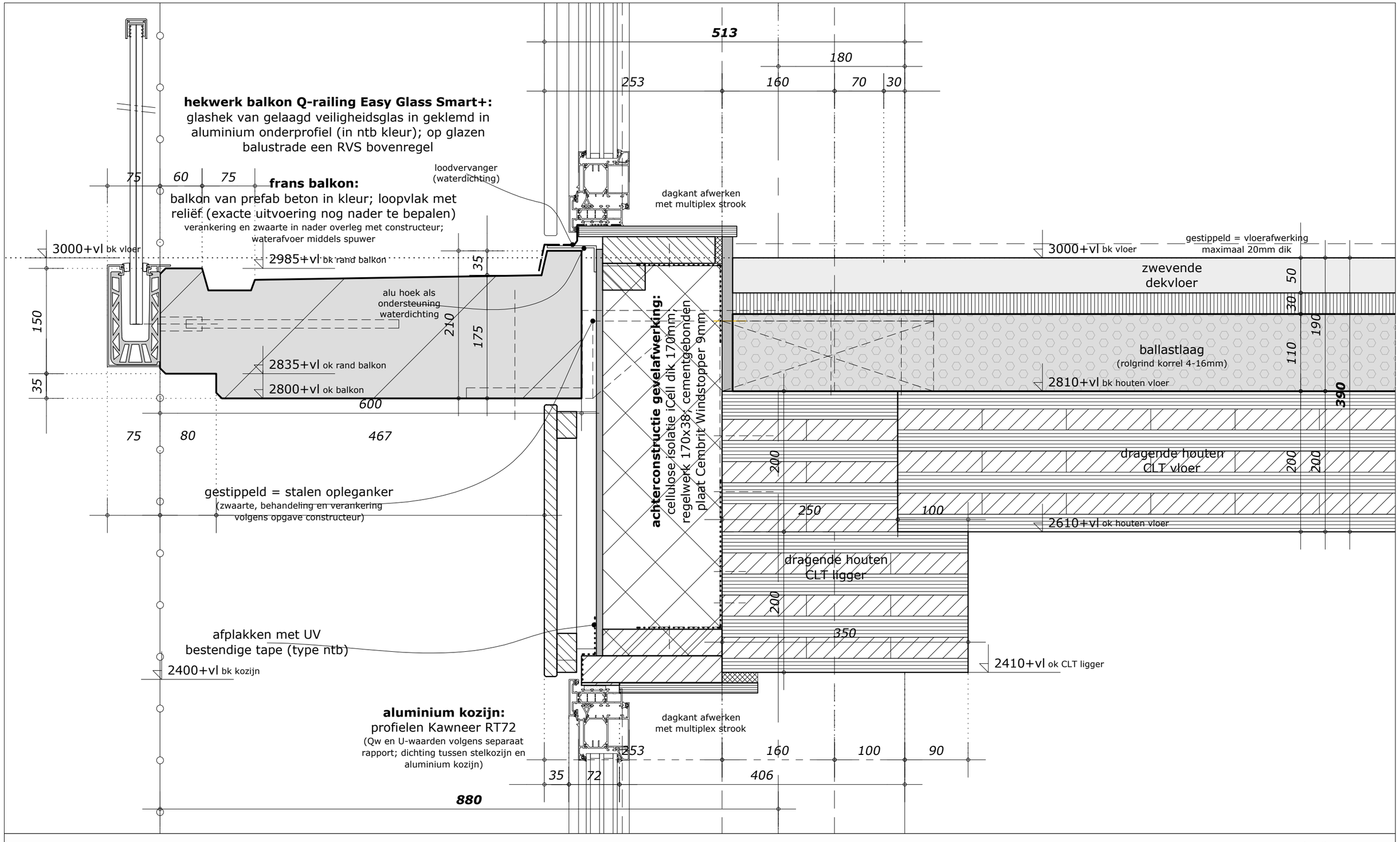
horizontale aansluiting kopwand op
belending met dichte gevel HSB oostgevel

detailnummer :

32

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024



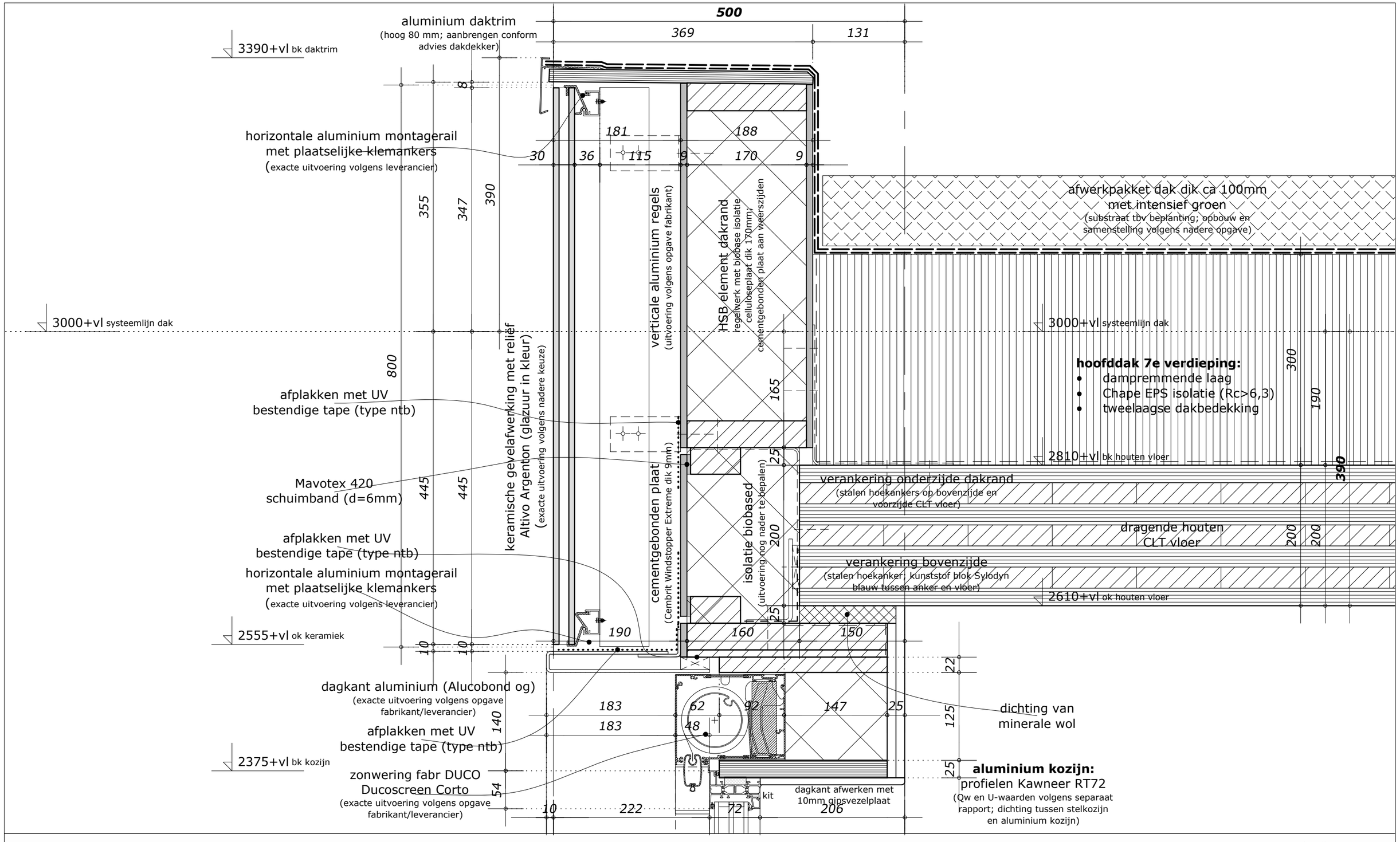
VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

verticale aansluiting woningscheiding vloer-frans balkon en HSB met deurkozijn

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024

detailnummer :
33



VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

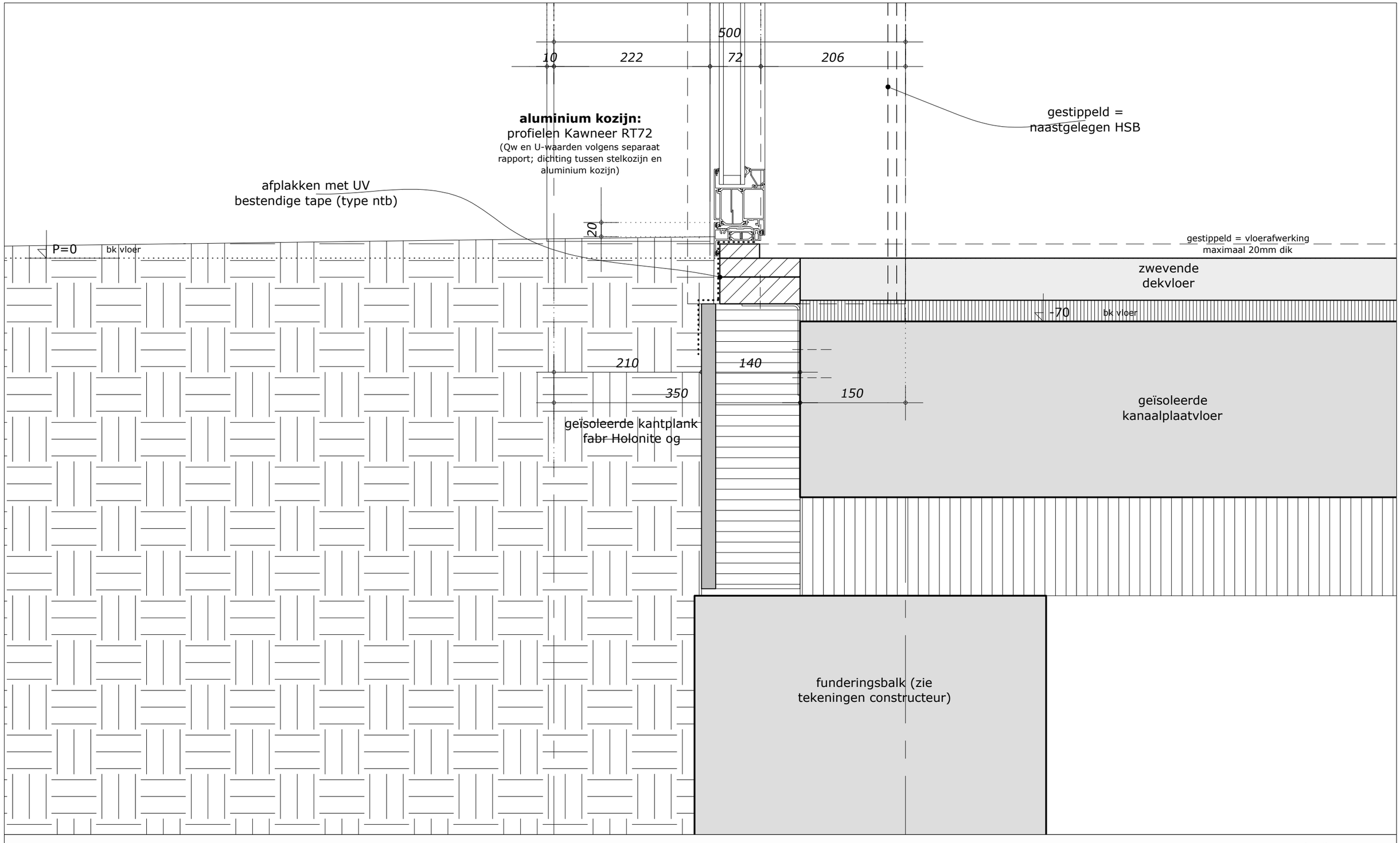
verticale aansluiting dakvloer en HSB met bovenzijde raamkozijn westgevel

detailnummer :

34

projekt :
De Blauwgroep te Delft

datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024



VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

verticale aansluiting op maaiveld met deurkozijn

detailnummer :

35

projekt :
De Blauwgroep te Delft

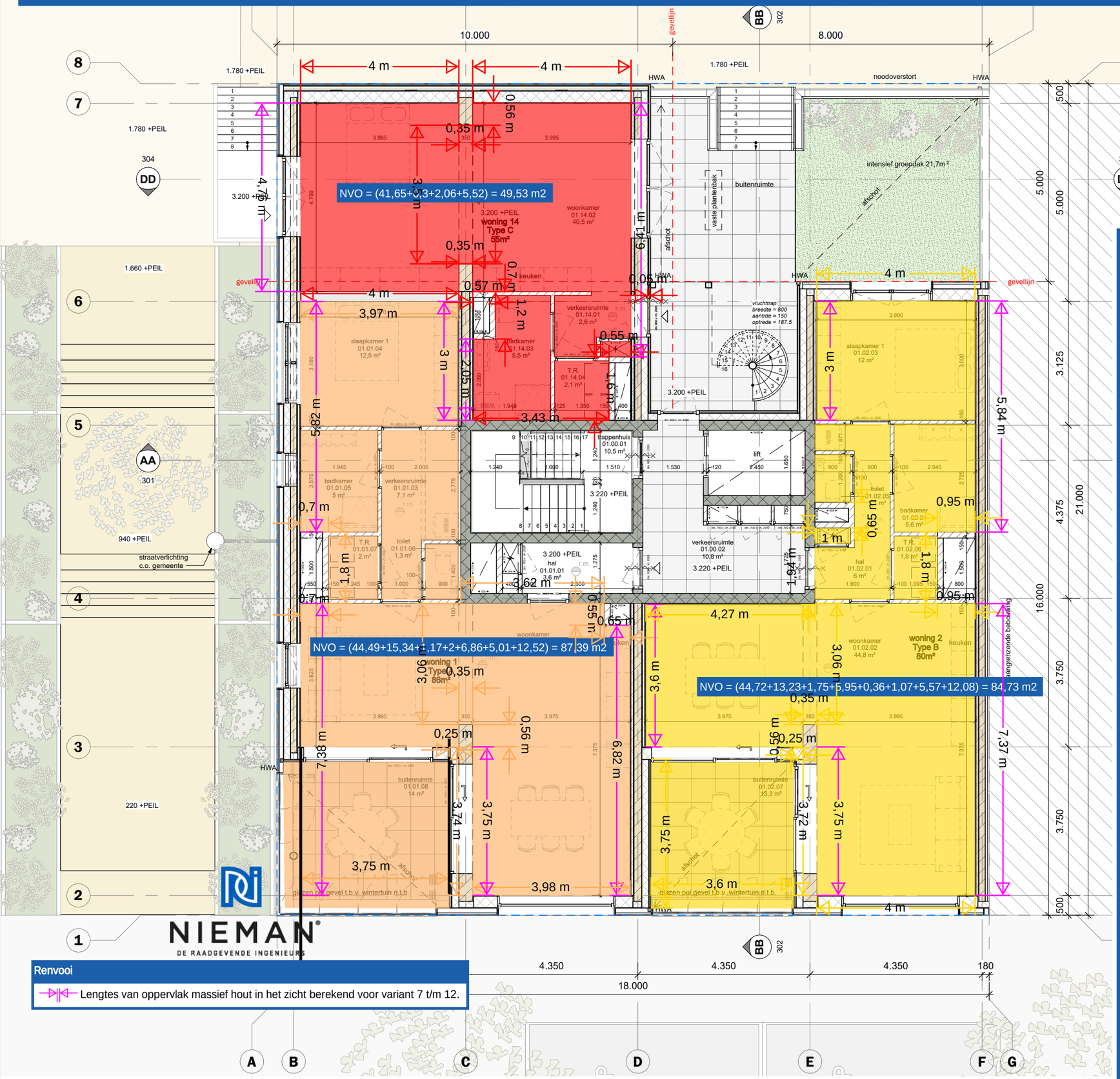
datum : 30 april 2024
gewijzigd : nvt 2024

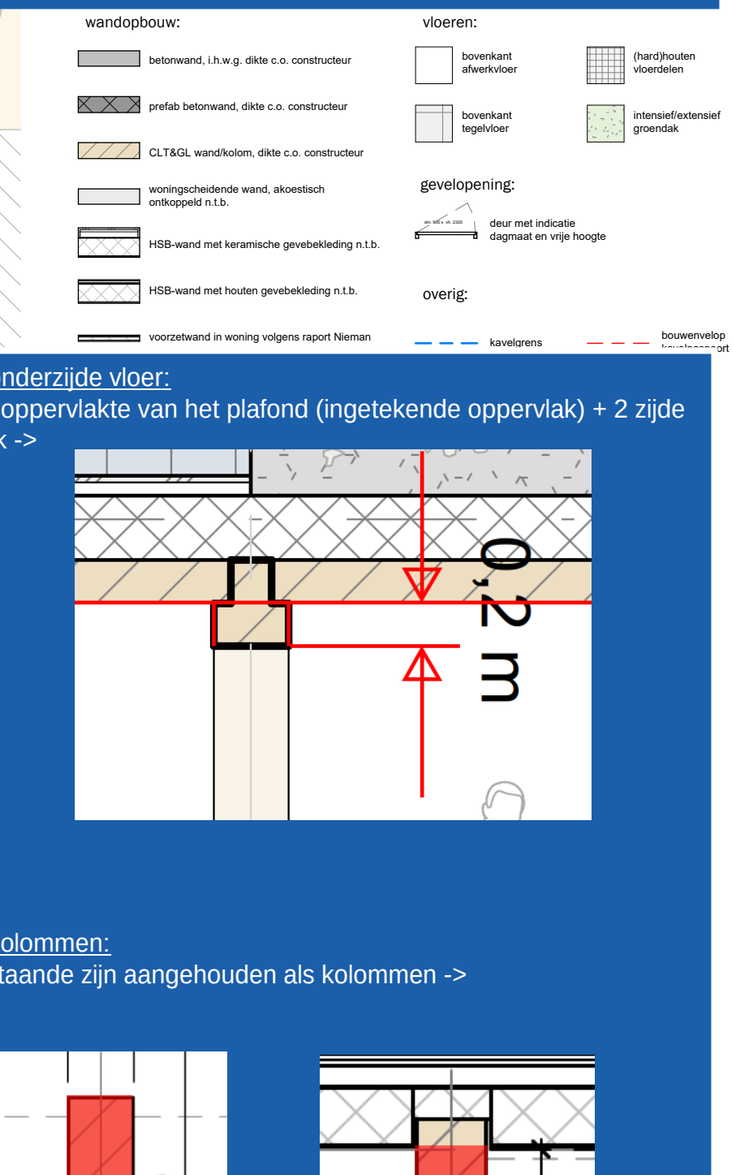
Bijlage III-2

Blauwgroep – Brandcompartimentering + positie massief houten elementen

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

Blauwgroep - Brandcompartimentering + positie massief houten elementen



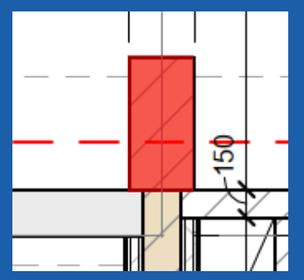


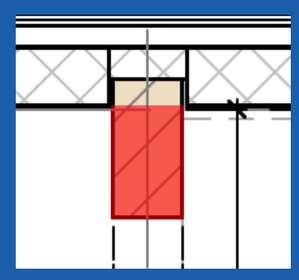
Ahout;onderzijde vloer:

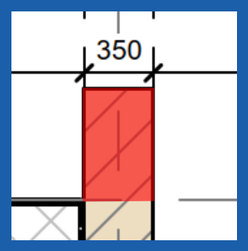
Gehele oppervlakte van het plafond (ingetekende oppervlak) + 2 zijde van balk ->

Ahout;kolommen:

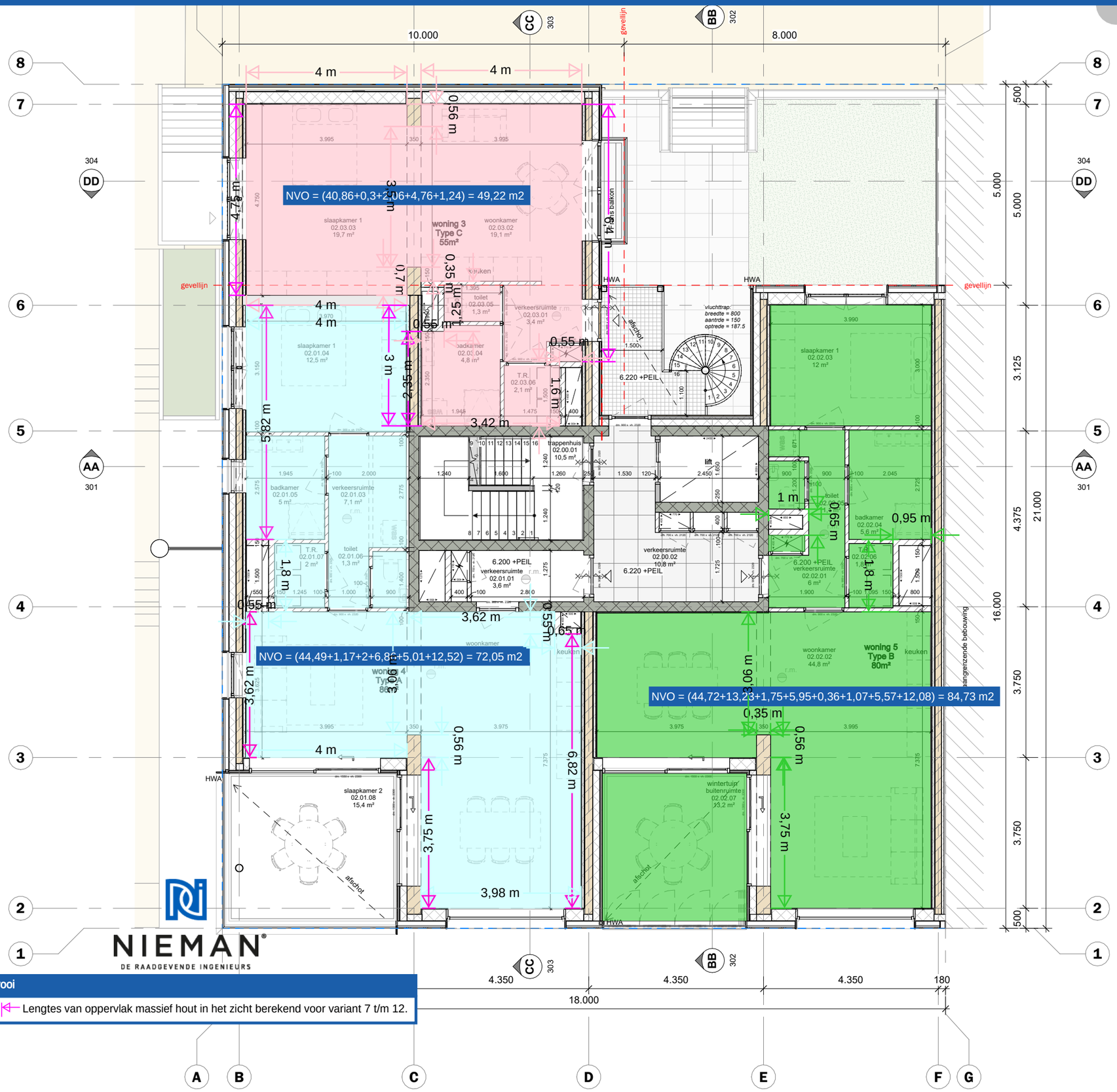
Onderstaande zijn aangehouden als kolommen ->







Blauwgroep - Brandcompartimentering + positie massief houten elementen



Renvooi

Lengtes van oppervlak massief hout in het zicht berekend voor variant 7 t/m 12.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

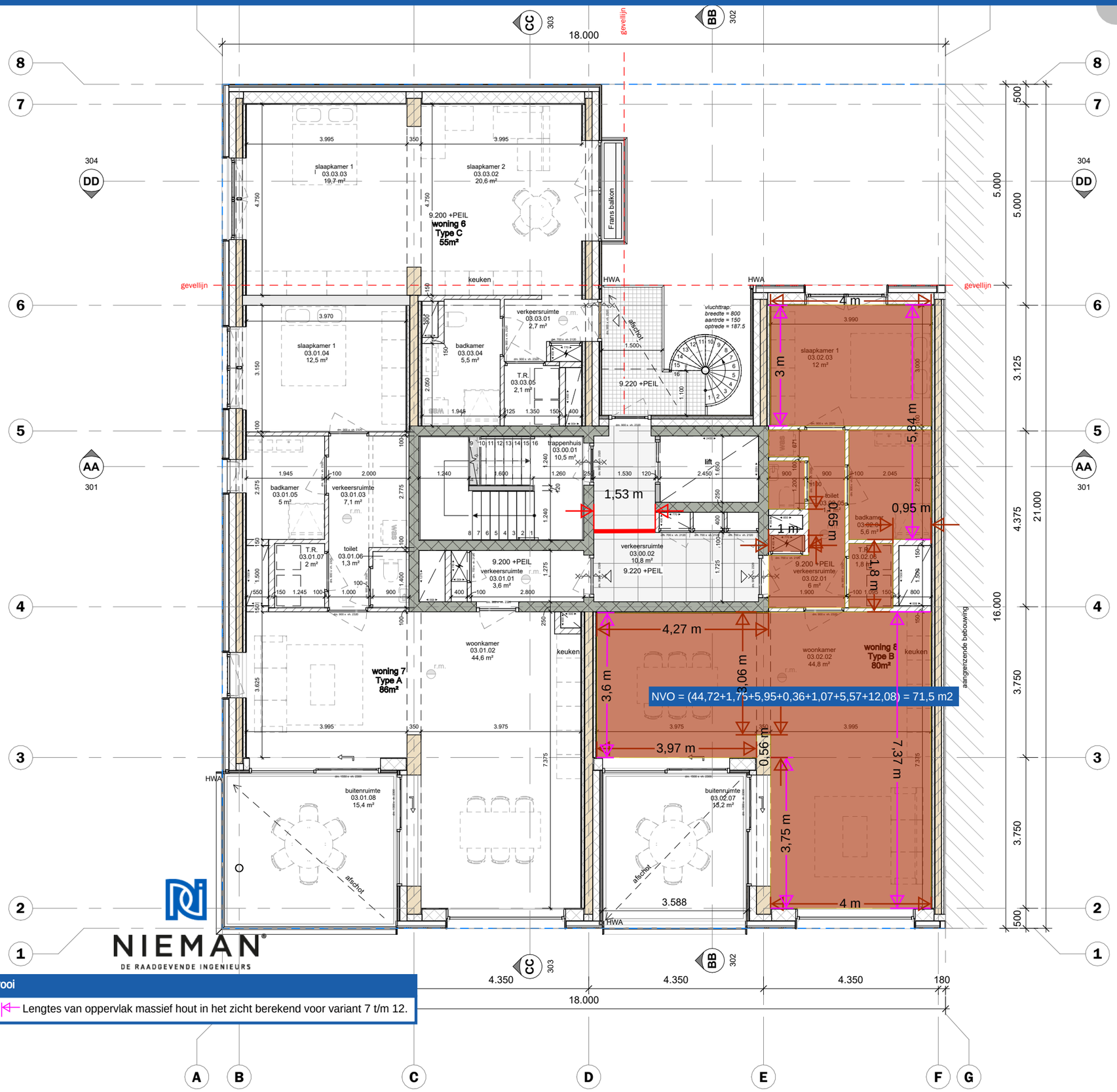
OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond tweede verdieping

TEKENINGNUMMER:
102

REVISIE:

#:	DATUM:	OMSCHRIJVING:

Blauwgroep - Brandcompartimentering + positie massief houten elementen



Renvooi

Lengtes van oppervlak massief hout in het zicht berekend voor variant 7 t/m 12.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

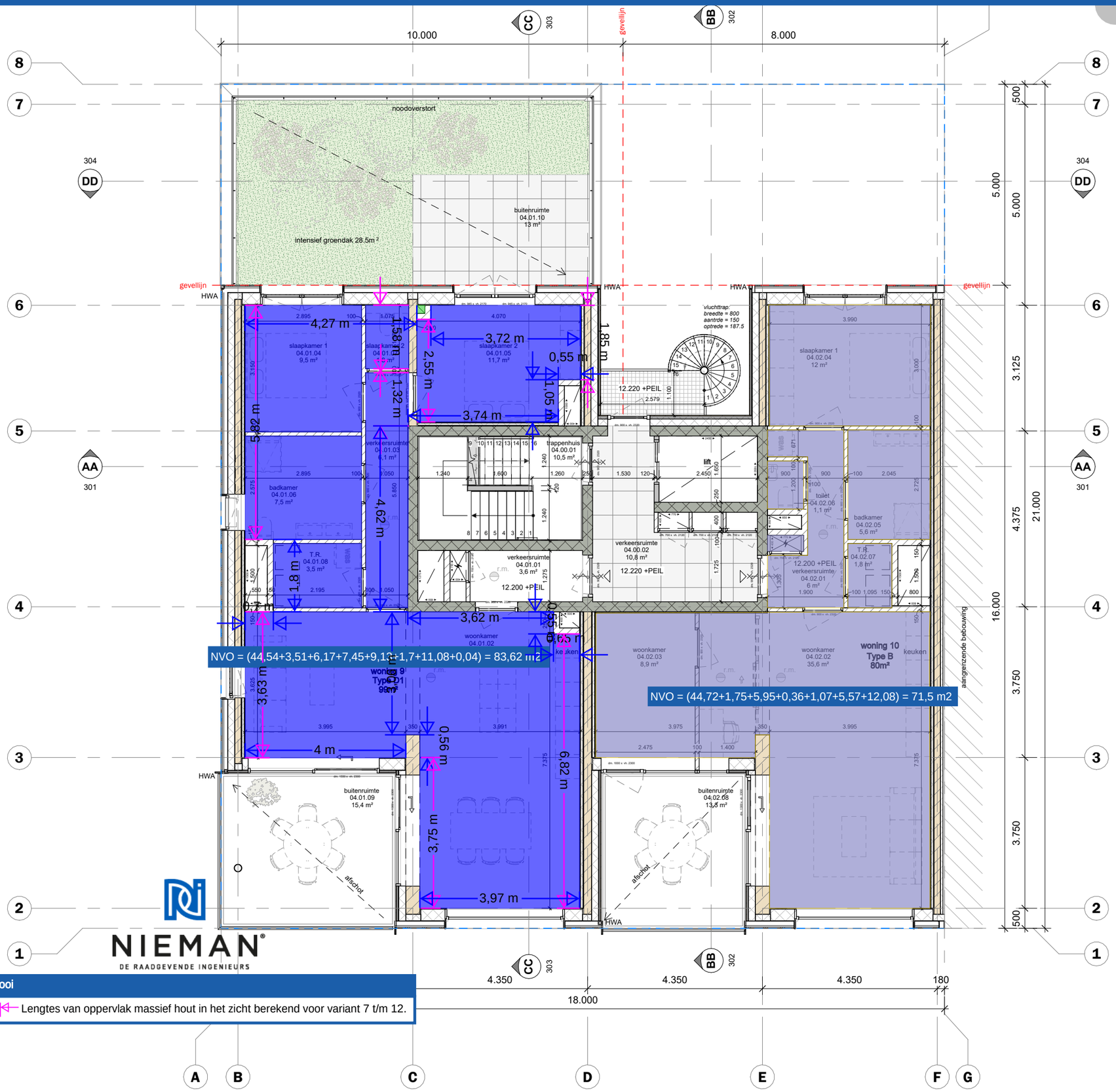
OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond derde verdieping

TEKENINGNUMMER:
103

REVISIE:

#:	DATUM:	OMSCHRIJVING:

Blauwgroep - Brandcompartimentering + positie massief houten elementen



wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

Renvooi

- Lengtes van oppervlak massief hout in het zicht berekend voor variant 7 t/m 12.

NIEMAN® DE RAADGEVENDE INGENIEURS

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond vierde verdieping

TEKENINGNUMMER:
104

REVISIE:

#:	DATUM:	OMSCHRIJVING:

Blauwgroep - Brandcompartimentering + positie massief houten elementen

Renvooi

Lengtes van oppervlak massief hout in het zicht berekend voor variant 7 t/m 12.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

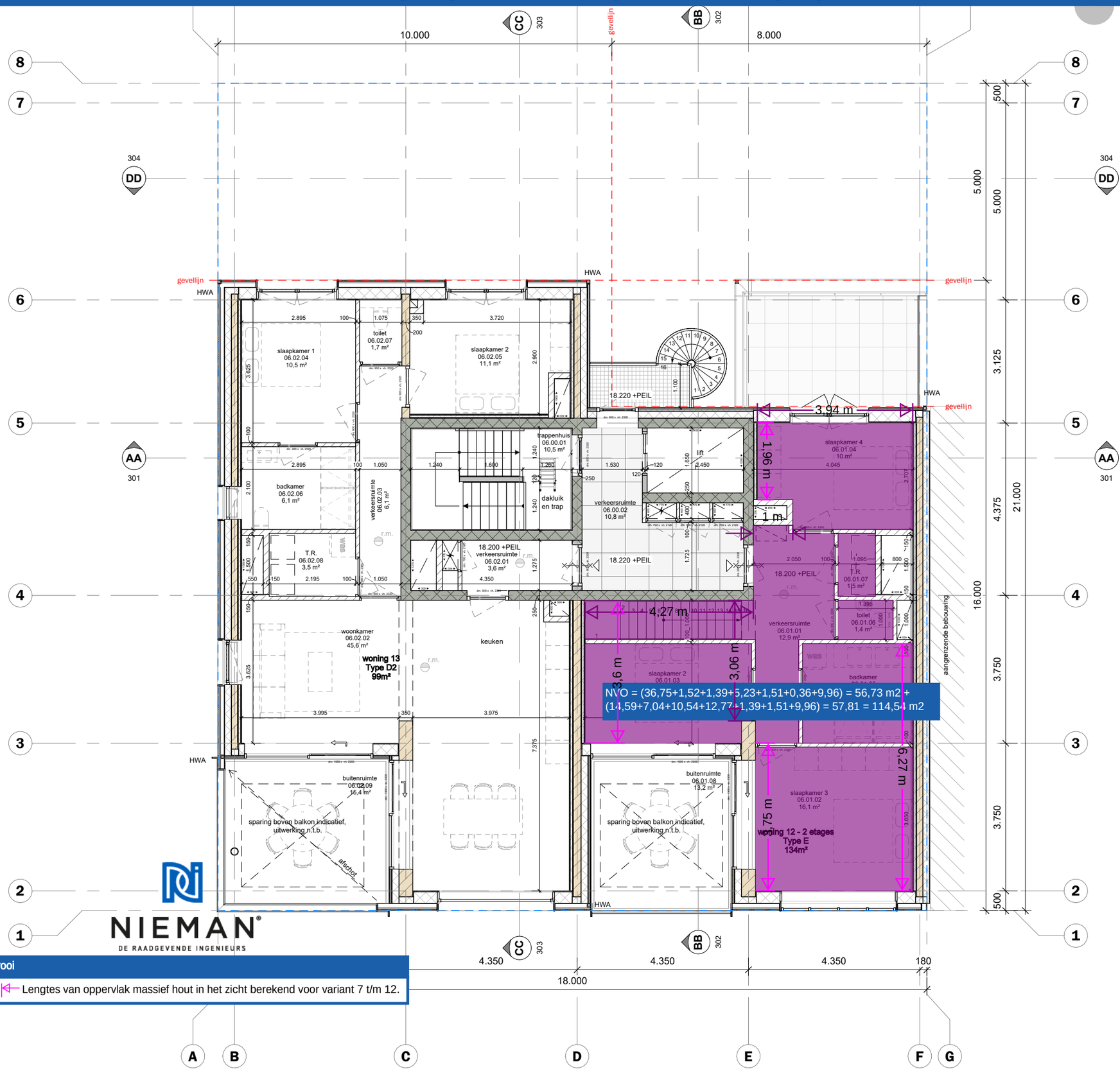
OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond vijfde verdieping

TEKENINGNUMMER:
105

REVISIE:

#:	DATUM:	OMSCHRIJVING:

Blauwgroep - Brandcompartimentering + positie massief houten elementen



Renvooi

Lengtes van oppervlak massief hout in het zicht berekend voor variant 7 t/m 12.

wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond zesde verdieping

TEKENINGNUMMER:
106

REVISIE:

#:	DATUM:	OMSCHRIJVING:

Bijlage III-3

Blauwgroep – Gewijzigde producten GPR-Materiaal

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

Bijlage III-3 Blauwgroep – Gewijzigde producten GPR-Materiaal

Product (peildatum 27-06-2024)	Score	Product (peildatum 11-03-2025)	Score	Verschil
Vrijdragende vloeren – begane grondvloer				
Cat. 1 VBI Isolatieplaatvloer H260 Groen, Rc=3,5	0,003	Cat. 1 VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	0,002	-0,001
Cat. 3 Dekvloeren, Zandcement	0,002	Cat. 3 Dekvloeren, Zandcement	0,001	-0,001
Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren				
Cat. 3 Isolatielagen, EPS	0,004	Cat. 3 Isolatielagen, EPS	0,018	+ 0,014
Cat. 3 Dekvloeren, Zandcement	0,024	Cat. 3 Dekvloeren, Zandcement	0,019	-0,005
Kolommen en liggers				
Cat. 3 Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	0,002	Cat. 3 Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	0,000	-0,002
Cat. 3 Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	0,002	Cat. 3 Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	0,000	-0,002
Cat. 3 Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	0,003	Cat. 3 Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	0,000	-0,003
Buitenwanden				
Cat. 3 Isolatielagen, Celluloseplaten, incl dampremmende PE-folie	0,037	Cat. 3 Isolatielagen, Celluloseplaten, incl dampremmende PE-folie	0,036	-0,001
Cat. 3 Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw	0,006	Cat. 3 Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw	0,005	-0,001
Druklaag CLT-vloeren				
Cat. 3 Afwerklagen, Grind	0,004	Cat. 3 Afwerklagen, Grind	0,002	-0,002
Platte daken				
Cat. 3 Isolatielagen, EPS	0,005	Cat. 2 Stybenex, branchevereniging van EPS-producenten; EPS isolatieplaat (plat dak isolatie) (Rc = 6,3)	0,002	-0,003
Cat. 2 Plat dakbedekking, Stg. Dak en Milieu, Bitumen gemod. tweelaags 6,9 mm, 8,7 kg per m2 volledig gekleefd brandmethode system 05, incl. 1x overlagen	0,006	Cat. 3 Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd	0,004	-0,002
Elektrotechnische voorzieningen				
Cat. 3a Centrale elektrotechnische voorz.; energie, laagspanning, algemeen, Netstroom; NL-mix, 1 kWh (forfaitair)	0,042	Cat. 3a Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix grijs en hernieuwbaar, per kWh	0,053	+0,011
Aanvullende toegevoegde producten t.o.v. basisberekening (brandweerlift & rooksluis)				
-	-	Cat. 3 Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	0,001	+0,001
-	-	Cat. 3 Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	0,001	+0,001
-	-	Cat. 3 Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	0,007	+0,007
-	-	Cat. 3 Vliesgevels, aluminium, geanodiseerd	0,001	+0,001

Totale MPG-score peildatum 27-06-2024: 0,785 euro/m^2/jaar

Totale MPG-score peildatum 11-03-2025: 0,798 euro/m^2/jaar

Verschil in MPG-scores + 0,013 euro/m^2/jaar

Bijlage III-4

Blauwgroep – MPG resultaat variant 1

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

GPR Materiaal

Rapportage
Milieuprestatieberekening

Naam berekening: Blauwgroep - variant 1 - incl. brandweerlift & rooksluis

Projectkenmerken

Projectlocatie

ADRES

POSTCODE

PLAATS

Projectorganisatie

CLIËNT

ARCHITECT

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG

Gebouwkenmerken

Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE
Woonfunctie eengezins

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)
1647.46 m^2

GEBRUIKSOPPERVLAKTE (GBO)
1324.46

GEBOUWLEVENSDUUR
75 jaar

Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 11 maart 2025 van de nationale milieudatabase versie 3.0

MPG Resultaten op basis van A1 data

MPG

Berekend per m2 BVO/jaar

0,798

A. Productiefase	0,557
A. Constructiefase	0,043
B. Gebruiksfase	0,270
C. Afdankfase	0,003
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,075

MKI

Berekend over de totale BVO en levensduur

9,86e+4

A. Productiefase	68.776
A. Constructiefase	5353,9
B. Gebruiksfase	33.418
C. Afdankfase	358,89
D. Buiten gebouwlevensloop	-9287,6

Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 BVO

379,0

GWP voor EU Taxonomy

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 GBO/jaar

10,085

A. Productiefase	8,735
A. Constructiefase	0,686
B. Gebruiksfase	2,033
C. Afdankfase	-0,367
D. Buiten gebouwlevensloop	-1,001

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/m2 BVO/jaar

6,593

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/jaar

10.861

MPG resultaten per hoofdelement op basis van A1 data

MPG 0,798

●	Fundering	0,036	5 %	●	Vloeren	0,129	16 %
●	Draagconstructie	0,136	17 %	●	Gevel	0,190	24 %
●	Daken	0,016	2 %	●	Binnenwanden	0,031	4 %
●	Klimaatinstallaties	0,171	21 %	●	Elektrische installaties	0,068	9 %
●	Toe- en afvoeren	0,002	0 %	●	Verkeersruimte	0,019	2 %
●	Vaste voorzieningen	0,000	0 %	●	Terrein	0,000	0 %

Milieu-impactcategorieën (ongewogen)

	FASE A PROD	FASE A CONSTR	FASE B	FASE C	FASE D	ALLE FASEN	EENHEID
Uitputting abiotische grondstoffen (exclusief fossiele energiedragers) - ADP	1.33e+1	3.68e-1	1.31e+1	6.47e-2	-2.16e+0	2.47e+1	kg Sb eq
Uitputting fossiele energiedragers – ADP	3.71e+3	3.26e+2	1.42e+3	-5.34e+2	-4.26e+2	4.49e+3	kg Sb eq
Klimaatverandering – GWP 100 jaar	5.78e+5	4.54e+4	2.81e+5	-2.43e+4	-6.63e+4	8.15e+5	kg CO2 eq
Aantasting ozonlaag – ODP	6.88e-2	7.62e-3	3.18e-2	-1.37e-3	-1.44e-2	9.24e-2	kg CFK-11 eq
Fotochemische oxidantvorming – POCP	4.73e+2	2.86e+1	1.39e+2	1.26e+1	-8.34e+1	5.70e+2	kg C2H4 eq
Verzuring – AP	2.42e+3	2.04e+2	1.08e+3	2.87e+1	-3.29e+2	3.40e+3	kg SO2 eq
Vermesting – EP	5.03e+2	4.21e+1	2.49e+2	9.93e+0	-6.68e+1	7.37e+2	kg PO4 eq
Humane toxiciteit – HTP	2.46e+5	1.78e+4	1.20e+5	1.15e+4	-4.09e+4	3.54e+5	kg 1,4-DCB eq
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit – FAETP	5.04e+3	4.60e+2	3.46e+3	1.22e+3	-4.32e+2	9.75e+3	kg 1,4-DCB eq
Mariene aquatische ecotoxiciteit - MAETP	1.70e+7	1.58e+6	1.10e+7	3.38e+6	-1.94e+6	3.11e+7	kg 1,4-DCB eq
Terrestrische ecotoxiciteit – TETP	2.00e+3	1.34e+2	4.36e+3	4.07e+2	1.16e+3	8.06e+3	kg 1,4-DCB eq
MKI (gewogen gesommeerd)	6.88e+4	5.35e+3	3.34e+4	3.59e+2	-9.29e+3	9.86e+4	

Elementen op basis van A1 data

Funderingsvoeten en -balken

0,007

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Funderingsconstructies; voetenenbalken

Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		62,99 m	0,003
Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		63,58 m	0,003

Funderingspalen

0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Paalfunderingen; geheid

Cat. 2	Heipaal, beton, prefab, 250×250 mm, Betonhuis	breedte 0.32 m dimensie 2 0.32 m	874,29 m	0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Vrijdragende vloeren - begane grondvloer

0,003

Vloeren; constructief

Cat. 1	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	isolatiewaarde 3.7 m²k/w	69,56 m²	0,002

Entree woonfunctie.

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		69,56 m²	0,001

Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren

0,118

Vloeren; constructief

Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	88,18 m²	0,003
Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	400,07 m²	0,013
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		88,18 m²	0,003
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		400,07 m²	0,012
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton C45/55		6,34 m²	0,001

Prefab plaat ten behoeve van dak.

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		975,5 m²	0,043
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		135,46 m²	0,006

Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		1.341,47 m²	0,019

Vloerafwerkingen; nietverhoogd

Cat. 3	Isolatielagen, EPS		1.341,47 m²	0,018

Vrijdragende vloeren - liftput

0,002

Vloeren; constructief

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening			8,4 m²	0,001
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening			8,4 m²	0,001

Brandweerlift

Vloeren, balkon en galerij

0,005

Vloeren; constructief

Cat. 2	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en groef uit hergebruik - handmatig geoogst (door VERAS)_	breedte 0.1 m		228,38 m²	0,000

Balustradesenleuningen; balustrades

Cat. 3	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling			108,88 m	0,005

Binnenwanden, constructief

0,123

Binnenwanden; constructie

Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm		4,49 m²	0,000
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 325 mm		4,49 m²	0,001
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm		143,14 m²	0,016

Dragende wand begane grond - grenzend aan GKVR.

Cat. 2	Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis	dikte 0.25 m		556,77 m²	0,065
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 160 mm		581,34 m²	0,029
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 200 mm		184,91 m²	0,012

Kolommen en liggers

0,007

Hoofddraagconstructies; kolommenenliggers

Cat. 3	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 600 mm	dimensie 2 450 mm	27,03 m	0,004
Cat. 3	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			90,35 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 250 mm	dimensie 2 400 mm	14,25 m	0,001
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 550 mm	dimensie 2 250 mm	2,85 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			36 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			54 m	0,000

Doosconstructies

0,007

Hoofddraagconstructies; ruimte eenheden

Cat. 2	Zwaar constructiestaal (7820 kg/m3, incl. conservering)			6.834,7 kg	0,007

Buitenwanden

0,121

Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Houtskeletbouw frame voor een nietdragend binnenspouwblad (gevel- of gevelvullend element). Representatief voor leden van de NBvT	diepte van de houtmaat hsb frame 285 mm	283,76 m²	0,001
Cat. 3	Isolatielagen, Celluloseplaten, incl dampremmende PE-folie		965,09 m²	0,036
Cat. 3	Vliesgevels, Aluminium, geanodiseerd		24 m²	0,001

Rooksluis (1,53*2,61 = 3,99, 3,99*6 = 24)

Buitenwandafwerkingen

Cat. 3	Bekledingen, Vezelcementplaat		677,44 m²	0,012
Cat. 3	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw		368,09 m²	0,005
Cat. 3	Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen		594,47 m²	0,066

Buitenwandopeningen, gevuld met ramen

0,069

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat		405,82 m²	0,018
Cat. 2	Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Vakgroep GLAS	dikte 12 mm	365,2 m²	0,043
Cat. 3	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd		79 stuk(s)	0,000
Cat. 2	Scharnieren ramen buiten per stuk, leden VHS		79 m²	0,001
Cat. 2	Raam- en deurkrukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS		79 m²	0,002
Cat. 3	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld		88,3 m	0,001
Cat. 3	Vensterbanken, Kunststeen; element		88,3 m	0,005

Platte daken - druklaag CLT vloeren

0,002

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Grind		946,39 m²	0,002

Platte daken

0,014

Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 3	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd		286,29 m²	0,004

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+subtraat+sedum (excl dakbedekking)		250,22 m²	0,007
Cat. 3	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld		122,9 m²	0,000

Daken; niet-constructief

Cat. 2	Stybenex, branchevereniging van EPS-producenten; EPS isolatieplaat (plat dak isolatie) (Rc = 6,3)	dikte 200 mm	286,29 m²	0,002

Aangepast product, vanwege schaalmogelijkheden.

Binnenwanden, niet-constructief

0,024

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	665,24 m²	0,009
Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	345,98 m²	0,005

Omgerekend naar 150mm.

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	818,33 m²	0,011

Voorzetwand.

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	13,24 m²	0,000

Omgerekend naar 75 mm.

Binnenwandopeningen, gevuld met deuren

0,006

Binnenwandopeningen; gevuldmetdeuren

Cat. 3	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	326,55 m²	0,002
Cat. 3	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd	152 stuk(s)	0,005

Verwarming

0,156

Warmte opwekking; bijzonder

Cat. 3	Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kWt t/m 162 kWt)	vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw	14 stuk(s)	0,098

Warmte opwekking; lokaal

Cat. 3	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter	14 stuk(s)	0,034

Warmte opwekking; hoofverdelingwarmte

Cat. 3	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling	1.326,96 m²gbo	0,010

Warmtedistributie; verwarmingslichamen

Cat. 3	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren	1.326,96 m²gbo	0,014

Warm tapwater

0,000

Water; verwarmdtapwater

Cat. 3	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	1.326,96 m²gbo	0,000

Koeling

0,003

koude-opwekking; koellichamen

Cat. 3	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	1.326,96 m²gbo	0,003

Ventilatie 0,012

Luchtbehandeling; lokale(dak)ventilatoren

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	1.326,96 m²gbo	0,002

Luchtbehandeling; kanaalwerk

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	1.326,96 m²gbo	0,010

Luchtbehandeling; luchtroosters en appendages

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoerornamenten	1.326,96 m²gbo	0,000

Elektrotechnische voorzieningen 0,068

Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3	Aarding, aarding woningen	1.324,46 m²gbo	0,004

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

Cat. 3	Elektricteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	1.324,46 m²gbo	0,002
Cat. 1	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	28 stuk(s)	0,009

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3a	Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix grijs en hernieuwbaar, per kWh	22.752 kWh	0,053

Afvoeren 0,002

Afvoeren; regenwater

Cat. 3	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Hemelwaterafvoeren, Pvc; grecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	81,38 m	0,000

Liften 0,016

Transport; liften

Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001
Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007
Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001

Brandweerlift.

Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007

Brandweerlift.

Trappen en hellingen 0,003

Trappenenhellingen; trappen

Cat. 3	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes	6 stuk(s)	0,003

Bijlage III-5

Blauwgroep – MPG export

variant 1

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

Modelstudie - Blauwgroep MPG-resultaten variant 1												
Nr.	NL-SfB	Element	Product	Categorie	MPG nieuw A1	MKI	Aandeel procentueel	Hoeveelheid	Eenheid	Commentaar bij invoer	Productonderdeel 1
1	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.waoenino+eos	2	0,003	6,74	0,4	62,99	m	Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.	
2	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.waoenino+eos	2	0,003	6,74	0,4	63,58	m	Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.	
3	17.20	Funderingspalen	Heipaal, beton, prefab, 250x250 mm, Betonhuis	2	0,029	2,53	3,7	874,29	m	Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.	Heipaal, beton, prefab, 250 mm, Betonhuis
4	23.2	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	1	0,002	4,17	0,3	69,56	m²	Entree woonfunctie.	EPS Rc 3,7m2KW
5	23.1	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	Dekvloeren, Zandcement	3	0,001	1,78	0,1	69,56	m²		
6	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,003	4,03	0,4	88,18	m²		breedplaat
7	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,013	4,03	1,6	400,07	m²		breedplaat
8	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. waoenino	2	0,003	3,86	0,3	88,18	m²		
9	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. waoenino	2	0,012	3,86	1,6	400,07	m²		
10	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton C45/55	3	0,001	9,87	0,1	6,34	m²	Prefab plaat ten behoeve van dak.	
11	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw	3	0,043	5,41	5,4	975,5	m²		
12	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw	3	0,006	5,41	0,7	135,46	m²	Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie	
13	23.1	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Dekvloeren, Zandcement	3	0,019	1,78	2,4	1341,47	m²		
14	43.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Isolatielagen, EPS	3	0,018	1,7	2,3	1341,47	m²		
15	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²		
16	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²	Brandweerlift.	
17	23.2	Vloeren, balkon en galerij	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en groef uit hersebruik - handmatig aeoosat (door VERAS)	2	0,000	0,01	0,0	228,38	m²		Houten plank
18	34.1	Vloeren, balkon en galerij	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling	3	0,005	4,97	0,7	108,88	m²		
19	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,000	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
20	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
21	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.waoenino	3	0,016	13,72	2,0	143,14	m²	Dragende wand begane grond - grenzend aan GRVR.	Gewapend beton
22	22.2	Binnenwanden, constructief	Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis	2	0,065	11,5	8,1	556,77	m²		Wand, 200
23	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,029	3,02	3,7	581,34	m²		Cross Laminated Timber, 3 laags
24	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,012	3,02	1,5	184,91	m²		Cross Laminated Timber, 3 laags
25	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,004	14,91	0,6	27,03	m		Gewapend beton
26	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,1	90,35	m		
27	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,001	9,52	0,1	14,25	m		Gewapend beton
28	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,000	9,52	0,0	2,85	m		Gewapend beton
29	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	36	m		
30	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	54	m		
31	28.3	Doosconstructies	Zwaar constructiestaal uit hergebruik (7820 kg/m3, incl. conservering)	2	0,007	0,12	0,9	6834,7	kg		
32	21.1	Buitenwanden	Houtskeletbouw frame voor een nietdragend binnenspouwblad (gevel- of gevelvullend element). Representatief voor leden van de NBvT	2	0,001	0,47	0,2	283,76	m²		nietdragend binnenspouwblad
33	21.1	Buitenwanden	Isolatielagen, Celluloseplaten, incl dampremmende PE-folie	3	0,036	1,82	4,5	965,09	m²		
34	21.2	Buitenwanden	Vliesgevels, Aluminium, geanodiseerd	3	0,001	3,05	0,1	24	m2	Rookskuils (1,53*2,61 = 3,99, 3,99*6 = 24)	
35	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Vezelcementplaat	3	0,012	0,75	1,5	677,44	m²		
36	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw	3	0,0051	1,38	0,6	368,09	m²		
37	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen	3	0,0658	4,56	8,2	594,47	m²		
38	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat	3	0,0179	5,44	2,2	405,82	m²		
39	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Vakgroep GLAS	2	0,0429	5,8	5,4	365,2	m²		Isolatieglas
40	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Stelkozijnen, Onderduurzaamd hout; geverfd	3	0,0002	0,26	0,0	79	stuk(s)		
41	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Scharnieren ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,0006	0,39	0,1	79	m²		
42	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Raam- en deurkrukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,0024	1,5	0,3	79	m²		
43	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld	3	0,0006	0,43	0,1	88,3	m		
44	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Vensterbanken, Kunststeen; element	3	0,0045	2,54	0,6	88,3	m		
45	47.1	Platte daken - druklaag CLT vloeren	Afwerklagen, Grind	3	0,0019	0,1	0,2	946,39	m²		
46	47.2	Platte daken	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd	2	0,0043	1,23	0,5	286,29	m²		
47	47.1	Platte daken	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+subtraat+sedum (excl dakbedekking)	3	0,0073	1,44	0,9	250,22	m²		
48	47.1	Platte daken	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld	3	0,0003	0,26	0,0	122,9	m²		
49	27.1	Platte daken	Stybenex, brancheverenigingen van EPS-producenten; EPS isolatieplaat (plat dak isolatie) (Rc = 6.3)	2	0,0023	0,97	0,3	286,29	m²		Milieuprofiel 1
50	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,0088	1,64	1,1	665,24	m²		
51	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,0046	1,64	0,6	345,98	m²	Omgerekend naar 150mm.	
52	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,0108	1,64	1,4	818,33	m²	Voorzetwand.	
53	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,0002	1,64	0,0	13,24	m²	Omgerekend naar 75 mm.	
54	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	3	0,0018	0,68	0,2	326,55	m²		
55	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd	3	0,0046	2,47	0,6	152	stuk(s)		
56	56.24	Verwarming	Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kWt t/m 162 kWt)	3	0,098	733,32	12,3	14	stuk(s)		Koudemiddel
57	56.1	Verwarming	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW-4-6, 120 liter	3	0,034	59,75	4,2	14	stuk(s)		
58	56.3	Verwarming	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdelino	3	0,010	0,42	1,2	1326,96	m³gbo		
59	56.5	Verwarming	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren	3	0,014	0,51	1,7	1326,96	m³gbo		
60	53.2	Warm tapwater	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	3	0,000	0,01	0,0	1326,96	m³gbo		
61	55.5	Koeling	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	3	0,003	0,14	0,3	1326,96	m³gbo		
62	57.2	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	3	0,002	0,06	0,2	1326,96	m³gbo		
63	57.3	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	3	0,010	0,65	1,3	1326,96	m³gbo		
64	57.4	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoerormamenten	3	0,000	0	0,0	1326,96	m³gbo		
65	65.5	Elektrotechnische voorzieningen	Aarding, aarding woningen	3	0,004	0,42	0,6	1324,46	m³gbo		
66	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	3	0,002	0,15	0,3	1324,46	m³gbo		
67	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	1	0,009	12,7	1,1	28	stuk(s)		
68	61.1	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde natmix orlis en hernieuwbaar, oer kWh	3a	0,053	0	6,6	22752	kWh		
69	52.1	Afvoeren	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,06	0,2	1326,96	m³gbo		
70	52.1	Afvoeren	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,03	0,1	1326,96	m³gbo		
71	52.1	Afvoeren	Hemelwaterafvoeren, Pvc; grecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	3	0,000	0,11	0,0	81,38	m		
72	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)	Brandweerlift.	
73	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)		
74	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)	Brandweerlift.	
75	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)		
76	24.1	Trappen en hellingen	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7,b:1.1m; incl. bordes	3	0,003	62,89	0,4	6	stuk(s)		
				MPG-score:	0,798		100,00%				

Bijlage IV-1

Interpretaties en aannames

NTA:6125

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

Interpretaties en aannames NTA:6125

Deze bijlage bevat interpretaties en aannames zoals toegepast op de NTA:6125, inclusief verwijzingen naar begrippen en onderbouwingen.

1. Algemeen:

   A,hout;resterend: Oppervlakte van het totale niet-beschermde deel van een brandcompartiment, minus Ahout,onderzijde vloer.
   Interpretatie: Alle niet-beschermde delen, wanden, vloeren, plafonds en kolommen worden meegenomen, ook als deze al zijn opgenomen in Ahout,onderzijde vloer en Ahout,kolommen.

   Wintertuin: Wordt beschouwd als onderdeel van het brandcompartiment.
   Interpretatie: Eén van de twee wanden van de wintertuin wordt meegenomen; deze wand is aan twee zijden blootgesteld aan brand.

   Heq: Gewogen gemiddelde van de hoogte van openingen in alle buitenwanden.
   Openingen zijn geschematiseerd conform NEN6068. Zie ook:
   - https://www.economielokaal.nl/gewogen-gemiddelde/
   - https://nl.wikipedia.org/wiki/Gewogen_gemiddelde
   - https://statorials.org/nl/gewogen-gemiddelde/

2. Permanente vuurlast en constructie:

   Permanente vuurlast: Waarde van het deel dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwconstructie.
   Interpretatie: Permanente vuurlast van beschermde houten draagconstructies die eventueel beschermd zijn met houten plaatmateriaal, zoals houten kozijnen, houten trappen en houten branddeuren. Niet-dragende metal-stud wanden zijn niet dragend en bestaan niet uit hout, worden niet meegenomen.

   Woningtoegangsdeur (branddeur): Permanente vuurlast is gebaseerd op de volumieke massa van merbau, circa 900 kg/m^3.

Gevelbekleding wintertuin: Permanente vuurlast hiervan moet meegenomen worden.

Bouwconstructie: Elk deel van een bouwwerk dat bestemd is om belasting te dragen.
Interpretatie: Ook dragende elementen binnen het bouwwerk worden hieronder verstaan. Zie ook:

- https://forums.invantive.com/t/vastgoedterminologie-definitielijst-b/696

3. Specifieke brandveiligheidsmaatregelen uit de NTA:6125

Toetsingsmethode: Een van de in de NTA:6125 gegeven pakketten met brandveiligheidsmaatregelen worden toegepast in aanvulling op voorzieningen die nodig zijn om te voldoen aan het Bbl.
Interpretatie: Eén pakket per gebouw, afhankelijk van gebruiksfunctie en hoogste vloer van verblijfsgebied gemeten vanaf het meetniveau. Binnen het onderzoek zijn Pakket 11, 12 en 13 toepasbaar; combinatie van pakketten binnen één categorie is niet toegestaan.

Maatregel 6.3: Verhogen brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van massief houten kolommen en aan twee zijden blootgestelde dragende wanden.
Interpretatie: Alleen specifiek deze elementen vereisen verhoogde brandwerendheid t.b.v. bezwijken, niet allee dragende kolommen en wanden in het brandcompartiment.

Maatregel 6.4: Massief hout met een constante inbrandsnelheid.
Interpretatie: Binnen dit onderzoek hoeft niet te worden gerekend aan de integriteit, bepaald door de beoordelingsprocedure van Bijlage D in de NTA:6125. Verantwoordelijkheid ligt bij opdrachtgever en testrapport leverancier (het is zeg maar een voorwaarde waar aan voldaan moet worden als er gebruik gemaakt wordt van de NTA:6125).

Maatregel 6.5: Brandwerendheid en rookwerendheid tussen ruimte.
Interpretatie: Brand- en rookwerende voorzieningen moeten net zoals in het Bbl brandwerend en rookwerend worden uitgevoerd. Verantwoordelijkheid ligt bij

opdrachtgever. De NTA:6125 wil extra aandacht geven voor holle ruimtes en vervorming bij detailbeoordeling.

4. Beschermingsniveaus Pakket 11 en 12

Beschermingsniveau 2: Het niet-beschermde deel van de bouwconstructie vervaardigd uit massief houten elementen moeten beperkt blijven tot het plafond inclusief balken en kolommen.

Beschermingsniveau 3: Het niet-beschermde deel van de bouwconstructie vervaardig uit massief houten elementen moeten beperkt blijven tot het plafond inclusief.
Interpretatie: Alle overige oppervlaktes van de bouwconstructie vervaardigd uit massief hout met beschermd worden.

5. Overige aannames

Pakket 13: Beperking van het effect van uitslaande vlammen buiten het bereik van de brandweer.
Interpretatie: Pakket gaat uit van een afbrandscenario. Het is een overweging wat opdrachtgever wilt (maatschappelijke schade). Binnen het onderzoek is pakket 13 niet van toepassing omdat de modelstudie toegankelijk is voor de brandweer door middel van een blusladder.

Plaatmateriaal: Brandwerende bescherming moet voldoen aan een van de volgende eisen.
Interpretatie: combinatie van plaatmateriaal en inbranding is niet toegestaan.

Openingsfactor: Beschermingsniveau 2 beschrijft voor oppervlakte dat beschermd moet worden een opmerking over openingsfactoren.
Interpretatie: Beschrijving onvoldoende duidelijk; openingsfactor wordt buiten beschouwing gelaten.

Bijlage IV-2

NTA:6125 – Berekeningen conform maatregelpakket 11 en 12

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13
(brandveiligheid massieve houtbouw)

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht

Ahout_kolommen	3,84	m2	oppervlak van niet-beschermde deel van houten kolommen in een brandcompartiment, in m2
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	73,27	m2	oppervlak van het niet-beschermde deel van de onderzijde van een houten vloer en van niet-beschermde deel van eventueel balken aan de onderzijde van de houten vloer in een brandcompartiment, in m2
Ahout;resterend	10,63	m2	oppervlakte van het totale niet-beschermde deel van een brandcompartiment minus A,hout;onderzijdevloer, in m2
A,vloer	87,39	m2	nettovloeroppervlakte van het brandcompartimetn, bepaald volgens 4.3 van NEN 2580?2007, i nm2
At	323,68	m2	totale oppperviak van alle wanden, vloer en onderzijde vloer in een brandcompartiment, inclusief beglazing, in m2
Av	26,21	m2	totale oppervlakte van alle beglazing in de buitenwanden, in m2
Heq	1,78	m	gewogen gemiddelde van de hoogte van de opeeningen in alle wanden in ,m2
Openingsfactor	0,11	m0,5	

a)

Pakket 11 (beschermingsniveau 2) — WAAR

niet-beschermde deel mo et beperkt blijven tot ...	96,13	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken en kolommen	80,95	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	0,00	m2	oppv dat beschermd moet worden
LET OP alle wanden moeten beschermd worden.	6,80	m2	

b) **Permanente vuurlast van beschermde delen** — WAAR

aanwezige permanente vuurlast	33,00	MJm2
maximaal	70,00	MJm2

a)

Pakket 13 (beschermingsniveau 3) — ONWAAR

niet-beschermde deel van plafond moet beperkt blijven tot...	26,22	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken	73,27	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	47,06	m2	oppv dat beschermd moet worden

a)

Pakket 12 (beschermingsniveau 5)

Totale oppervlakte dat niet beschermd is	83,91	m2

Heq = gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden in m.

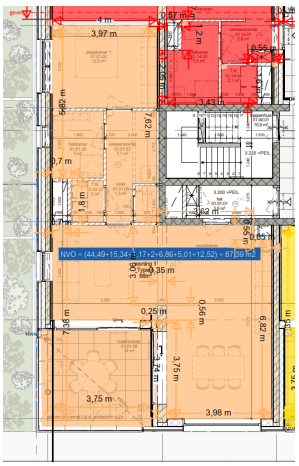
beglazing	Ai (m)	Hi (m)	SOM Ai * Hi (m2)	
N	3,75	1,8	6,75	m2
	1,06	1,19	1,26	m2
	6,53	1,82	11,88	m2
	2,14	1,79	3,83	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
O	7,37	1,82	13,41	m2
	5,36	1,79	9,59	m2
	0	0	0	m2
Av =	26,21	m	46,73	m2
heq =	1,78	m		

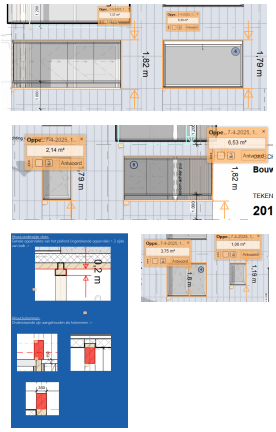
Ahout;kolommmen	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
		+		
			3,84	m2

Ahout;onderzijde vloer (plafond)	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
plafond			72,05	m2
balken	6,12	0,2	1,22	m2
	0	0	0	m2
		+		
			73,27	m2

Ahout;resterend	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden (minus schuifpui)	3,75	2,61	6,80	m2
vloer	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
		+		
			6,80	m2

At	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden	55,11	2,61	143,84	m2
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
vloer			87,39	m2
plafond incl balken (inclusief wintertuin)			88,61	m2
		+		
			323,68	m2





Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming van houten elementen

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming van houten elementen

c) **Pakket 11**

Openingsfactor 0,11 m0,5

1. k260
2. hvloer 0 < 13 meter en Avloer < 150 m2 tch = 45

   hvloer > 13 meter of Avloer > 150 m2 tch = X

X	als	ONWAAR	60
X	als	WAAR	55,5
X	als	ONWAAR	54

d) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 12**

Openingsfactor 0,11 m0,5
Permanente vuurlast 33,00 MJ/m2

WAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout kleiner of gelijk is aan 70 MJ/m2

1. k260 als WAAR

   k230 als ONWAAR
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	Let op! Bij O = 0,06 m0,5 dan X is 49 min
X	als	WAAR	33,13	
X	als	ONWAAR	30	

ONWAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout groter is dan 70 MJ/m2

1. k260
2. tch >= 60 min

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 13**

Openingsfactor 0,11 m0,5

1. k260
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60
X	als	WAAR	37,63
X	als	ONWAAR	34

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden (2-zijden blootgesteld)

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden met mogelijkheid 2 zijden brand

	hvloer =	21,2	m
	Avloer =	87,39	m2

Pakket 11

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

Pakket 12 en 13

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

oppervlakte dat verhoogd moet worden m.b.t bezwijken is 10,63 m2

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht

Ahout,kolommen	3,84	m2	oppervlak van niet-beschermde deel van houten kolommen in een brandcompartiment, in m2
Ahout,onderzijde vloer (plafond)	72,72	m2	oppervlak van het niet-beschermde deel van de onderzijde van een houten vloer en van niet-beschermde deel van eventueel balken aan de onderzijde van de houten vloer in een brandcompartiment, in m2
Ahout,resterend	10,63	m2	oppervlakte van het totale niet-beschermde deel van een brandcompartiment minus A,hout;onderzijdevloer, in m2
A,vloer	84,73	m2	nettovloeroppervlakte van het brandcompartiment, bepaald volgens 4.3 van NEN 2580:2007, i nm2
At	324,62	m2	totale oppperviak van alle wanden, vloer en onderzijde vloer in een brandcompartiment, inclusief beglazing, in m2
Av	16,14	m2	totale oppervlakte van alle beglazing in de buitenwanden, in m2
Heq	1,86	m	gewogen gemiddelde van de hoogte van de openeningen in alle wanden in ,m2
Openingsfactor	0,07	m0,5	

a) **Pakket 11 (beschermingsniveau 2)** — WAAR

niet-beschermde deel mo et beperkt blijven tot ...	93,20	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken en kolommen	80,40	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	0,00	m2	oppv dat beschermd moet worden
LET OP alle wanden moeten beschermd worden.	6,80	m2	

b) **Permanente vuurlast van beschermde delen** — WAAR

aanwezige permanente vuurlast	34,00	MJm2	
maximaal	70,00	MJm2	

a) **Pakket 13 (beschermingsniveau 3)** — ONWAAR

niet-beschermde deel van plafond moet beperkt blijven tot...	25,42	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken	72,72	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	47,31	m2	oppv dat beschermd moet worden

a) **Pakket 12 (beschermingsniveau 5)**

Totale oppervlakte dat niet beschermd is	83,36	m2

heq = gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden in m.

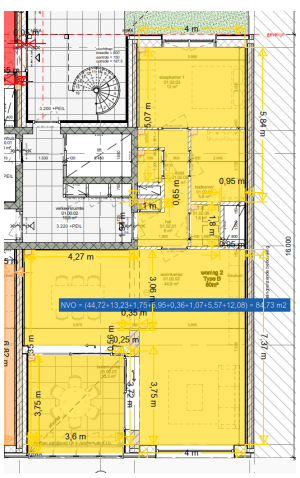
beglazing	Ai (m)	Hi (m)	SOM Ai * Hi (m2)	
O	3,75	1,79	6,71	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
W	7,02	1,96	13,76	m2
	5,37	1,79	9,61	m2
	0	0	0	m2
Av =	16,14	m	30,08	m2
heq =	1,86	m		

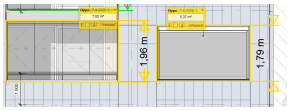
Ahout;kolommmen	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
+			3,84	m2

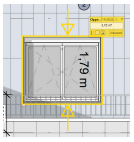
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
plafond			71,50	m2
balken	6,12	0,2	1,22	m2
	0	0	0	m2
+			72,72	m2

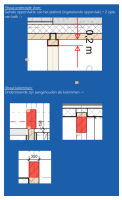
Ahout;resterend	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden (minus schuifpui)	3,75	2,61	6,80	m2
vloer	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
+			6,80	m2

At	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden	57,51	2,61	150,10	m2
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
vloer			84,73	m2
plafond incl balken (inclusief wintertuin)			85,95	m2
+			324,62	m2









Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming van houten elementen

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming van houten elementen

c) **Pakket 11**

Openingsfactor	0,07	m0,5

1. k260
2. hvloer 0 < 13 meter en Avloer < 150 m2 — tch = 45
   hvloer > 13 meter of Avloer > 150 m2 — tch = X

X	als	WAAR	60
X	als	ONWAAR	61,5
X	als	ONWAAR	54

d) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 12**

Openingsfactor	0,07	m0,5
Permanente vuurlast	34,00	MJ/m2

WAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout kleiner of gelijk is aan 70 MJ/m2

1. k260 als WAAR
   k230 als ONWAAR
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	Let op! Bij O = 0,06 m0,5 dan X is 49 min
X	als	WAAR	45,81	
X	als	ONWAAR	30	

ONWAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout groter is dan 70 MJ/m2

1. k260
2. tch >= 60 min

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 13**

Openingsfactor	0,07	m0,5

1. k260
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60
X	als	WAAR	52,31
X	als	ONWAAR	34

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden (2-zijden blootgesteld)

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden met mogelijkheid 2 zijden brand

	hvloer =	21,2	m
	Avloer =	84,73	m2

Pakket 11

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

Pakket 12 en 13

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

oppervlakte dat verhoogd moet worden m.b.t bezwijken is 10,63 m2

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht

Ahout,kolommen	8,40	m2	oppervlak van niet-beschermde deel van houten kolommen in een brandcompartiment, in m2
Ahout,onderzijde vloer (plafond)	50,93	m2	oppervlak van het niet-beschermde deel van de onderzijde van een houten vloer en van niet-beschermde deel van eventueel balken aan de onderzijde van de houten vloer in een brandcompartiment, in m2
Ahout,resterend	8,40	m2	oppervlakte van het totale niet-beschermde deel van een brandcompartiment minus A,hout,onderzijdevloer, in m2
A,vloer	49,53	m2	nettovloeroppervlakte van het brandcompartiment, bepaald volgens 4.3 van NEN 2580:2007, i nm2
At	195,36	m2	totale oppperviak van alle wanden, vloer en onderzijde vloer in een brandcompartiment, inclusief beglazing, in m2
Av	11,28	m2	totale oppervlakte van alle beglazing in de buitenwanden, in m2
Heq	2,46	m	gewogen gemiddelde van de hoogte van de opeeningen in alle wanden in ,m2
Openingsfactor	0,09	m0,5	

a) **Pakket 11 (beschermingsniveau 2)** — ONWAAR

niet-beschermde deel mo et beperkt blijven tot ...	54,48	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken en kolommen	67,74	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	13,26	m2	oppv dat beschermd moet worden
LET OP alle wanden moeten beschermd worden.	0,00	m2	

b) **Permanente vuurlast van beschermde delen** — WAAR

aanwezige permanente vuurlast	32,00	MJm2
maximaal	70,00	MJm2

a) **Pakket 13 (beschermingsniveau 3)** — ONWAAR

niet-beschermde deel van plafond moet beperkt blijven tot...	14,86	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken	50,93	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	36,07	m2	oppv dat beschermd moet worden

a) **Pakket 12 (beschermingsniveau 5)**

Totale oppervlakte dat niet beschermd is	59,33	m2

heq = gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden in m.

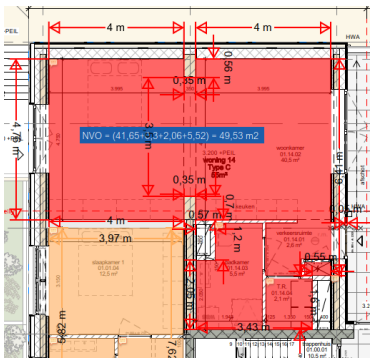
beglazing	Ai (m)	Hi (m)	SOM Ai * Hi (m2)	
N	5,32	2,54	13,51	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
Z	5,96	2,39	14,24	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
Av =	11,28	m	27,76	m2
heq =	2,46	m		

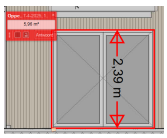
Ahout;kolommmen	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	1,75	2,61	4,57	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
+			8,40	m2

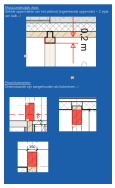
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
plafond			49,53	m2
balken	7	0,2	1,40	m2
	0	0	0	m2
+			50,93	m2

Ahout;resterend	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden (niet aanwezig ivm voorzet- en betonnen wanden)	0	0	0	m2
vloer (niet aanwezig ivm betonnen dekvloer)	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
+			0,00	m2

At	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden	33,14	2,61	86,50	m2
kolommen	3,22	2,61	8,40	m2
vloer			49,53	m2
plafond incl balken (inclusief wintertuin)			50,93	m2
+			195,36	m2







Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming van houten elementen

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming van houten elementen

c) **Pakket 11**

Openingsfactor	0,09	m0,5

1. k260
2. hvloer 0 < 13 meter en Avloer < 150 m2 — tch = 45
   hvloer > 13 meter of Avloer > 150 m2 — tch = X

X	als	ONWAAR	60
X	als	WAAR	58,5
X	als	ONWAAR	54

d) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 12**

Openingsfactor	0,09	m0,5
Permanente vuurlast	32,00	MJ/m2

WAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout kleiner of gelijk is aan 70 MJ/m2

1. k260 als WAAR
   k230 als ONWAAR
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	Let op! Bij O = 0,06 m0,5 dan X is 49 min
X	als	WAAR	39,47	
X	als	ONWAAR	30	

ONWAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout groter is dan 70 MJ/m2

1. k260
2. tch >= 60 min

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 13**

Openingsfactor	0,09	m0,5

1. k260
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60
X	als	WAAR	44,97
X	als	ONWAAR	34

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden (2-zijden blootgesteld)

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden met mogelijkheid 2 zijden brand

	hvloer =	21,2	m
	Avloer =	49,53	m2

Pakket 11

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

Pakket 12 en 13

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

oppervlakte dat verhoogd moet worden m.b.t bezwijken is 8,40 m2

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht

Ahout,kolommen	3,84	m2	oppervlak van niet-beschermde deel van houten kolommen in een brandcompartiment, in m2
Ahout,onderzijde vloer (plafond)	73,27	m2	oppervlak van het niet-beschermde deel van de onderzijde van een houten vloer en van niet-beschermde deel van eventueel balken aan de onderzijde van de houten vloer in een brandcompartiment, in m2
Ahout,resterend	10,63	m2	oppervlakte van het totale niet-beschermde deel van een brandcompartiment minus A,hout,onderzijdevloer, in m2
A,vloer	72,05	m2	nettovloeroppervlakte van het brandcompartiment, bepaald volgens 4.3 van NEN 2580:2007, i.nm2
At	272,69	m2	totale oppperviak van alle wanden, vloer en onderzijde vloer in een brandcompartiment, inclusief beglazing, in m2
Av	26,84	m2	totale oppervlakte van alle beglazing in de buitenwanden, in m2
Heq	2,11	m	gewogen gemiddelde van de hoogte van de openeningen in alle wanden in ,m2
Openingsfactor	0,14	m0,5	

a)

Pakket 11 (beschermingsniveau 2)

ONWAAR

niet-beschermde deel mo et beperkt blijven tot ...	79,26	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken en kolommen	80,95	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	1,69	m2	oppv dat beschermd moet worden
LET OP alle wanden moeten beschermd worden.	6,80	m2	

b)

Permanente vuurlast van beschermde delen

WAAR

aanwezige permanente vuurlast	22,00	MJm2
maximaal	70,00	MJm2

a)

Pakket 13 (beschermingsniveau 3)

ONWAAR

niet-beschermde deel van plafond moet beperkt blijven tot...	21,62	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken	73,27	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	51,66	m2	oppv dat beschermd moet worden

a)

Pakket 12 (beschermingsniveau 5)

Totale oppervlakte dat niet beschermd is	83,91	m2

Heq = gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden in m.

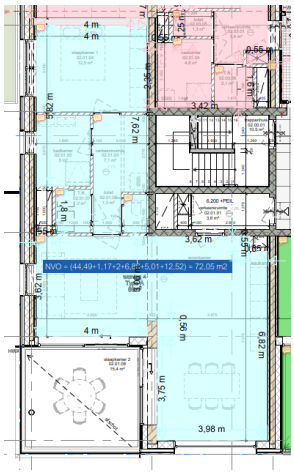
beglazing	Ai (m)	Hi (m)	SOM Ai * Hi (m2)	
N	6,62	2,41	15,95	m2
	2,14	1,79	3,83	m2
	1,06	1,19	1,26	m2
	3,75	1,8	6,75	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
W	7,91	2,43	19,22	m2
	5,36	1,79	9,59	m2
	0	0	0	m2
Av =	26,84	m	56,61	m2
heq =	2,11	m		

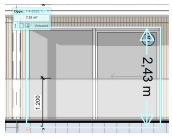
Ahout;kolommmen	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
+				
			3,84	m2

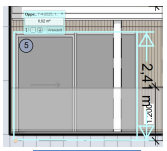
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
plafond			72,05	m2
balken	6,12	0,2	1,22	m2
	0	0	0	m2
+				
			73,27	m2

Ahout;resterend	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden (minus schuifpui)	3,75	2,61	6,80	m2
vloer	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
+				
			6,80	m2

At	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden	47,33	2,61	123,53	m2
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
vloer			72,05	m2
plafond incl balken			73,27	m2
+				
			272,69	m2







Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming van houten elementen

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming van houten elementen

c) **Pakket 11**

Openingsfactor	0,14	m0,5	
1. k260			
2. hvloer 0 < 13 meter en Avloer < 150 m2	tch = 45		
hvloer > 13 meter of Avloer > 150 m2	tch = X		

X	als	ONWAAR	60	
X	als	ONWAAR	51	
X	als	WAAR	54	

d) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 12**

Openingsfactor	0,14	m0,5
Permanente vuurlast	22,00	MJ/m2

WAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout kleiner of gelijk is aan 70 MJ/m2

1. k260	als	ONWAAR
k230	als	WAAR
2. tch >= X		

X	als	ONWAAR	60	Let op! Bij O = 0,06 m0,5 dan X is 49 min
X	als	ONWAAR	23,62	
X	als	WAAR	30	

ONWAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout groter is dan 70 MJ/m2

1. k260
2. tch >= 60 min

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 13**

Openingsfactor	0,14	m0,5
1. k260		
2. tch >= X		

X	als	ONWAAR	60	
X	als	ONWAAR	26,62	
X	als	WAAR	34	

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden (2-zijden blootgesteld)

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden met mogelijkheid 2 zijden brand

	hvloer =	21,2	m
	Avloer =	72,05	m2

Pakket 11

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

Pakket 12 en 13

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

oppervlakte dat verhoogd moet worden m.b.t bezwijken is 3,84 m2

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht

Ahout,kolommen	3,84	m2	oppervlak van niet-beschermde deel van houten kolommen in een brandcompartiment, in m2
Ahout,onderzijde vloer (plafond)	72,72	m2	oppervlak van het niet-beschermde deel van de onderzijde van een houten vloer en van niet-beschermde deel van eventueel balken aan de onderzijde van de houten vloer in een brandcompartiment, in m2
Ahout,resterend	10,63	m2	oppervlakte van het totale niet-beschermde deel van een brandcompartiment minus A,hout,onderzijdevloer, in m2
A,vloer	84,73	m2	nettovloeroppervlakte van het brandcompartiment, bepaald volgens 4.3 van NEN 2580:2007, i.nm2
At	324,62	m2	totale oppperviak van alle wanden, vloer en onderzijde vloer in een brandcompartiment, inclusief beglazing, in m2
Av	18,18	m2	totale oppervlakte van alle beglazing in de buitenwanden, in m2
Heq	2,16	m	gewogen gemiddelde van de hoogte van de openeningen in alle wanden in ,m2
Openingsfactor	0,08	m0,5	

a) **Pakket 11 (beschermingsniveau 2)** — WAAR

niet-beschermde deel mo et beperkt blijven tot ...	93,20	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken en kolommen	80,40	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	0,00	m2	oppv dat beschermd moet worden
LET OP alle wanden moeten beschermd worden.	6,80	m2	

b) **Permanente vuurlast van beschermde delen** — WAAR

aanwezige permanente vuurlast	34,00	MJm2	
maximaal	70,00	MJm2	

a) **Pakket 13 (beschermingsniveau 3)** — ONWAAR

niet-beschermde deel van plafond moet beperkt blijven tot...	25,42	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken	72,72	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	47,31	m2	oppv dat beschermd moet worden

a) **Pakket 12 (beschermingsniveau 5)**

Totale oppervlakte dat niet beschermd is	83,36	m2	

Heq = gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden in m.

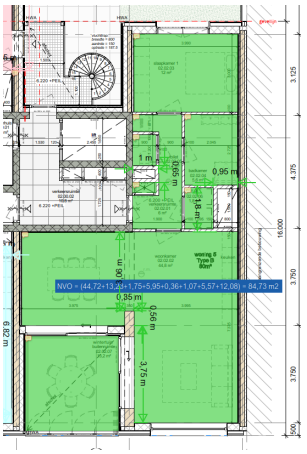
beglazing	Ai (m)	Hi (m)	SOM Ai * Hi (m2)	
O	3,75	1,79	6,71	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
W	5,37	1,79	9,61	m2
	9,06	2,53	22,92	m2
	0	0	0	m2
Av =	18,18	m	39,25	m2
heq =	2,16	m		

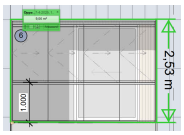
Ahout;kolommmen	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
+				
			3,84	m2

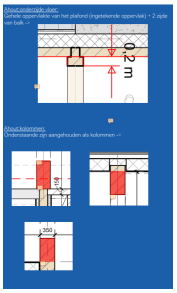
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
plafond			71,50	m2
balken	6,12	0,2	1,22	m2
	0	0	0	m2
+				
			72,72	m2

Ahout;resterend	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden (minus schuifpui)	3,75	2,61	6,80	m2
vloer	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
+				
			6,80	m2

At	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden	57,51	2,61	150,10	m2
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
vloer			84,73	m2
plafond incl balken (inclusief wintertuin)			85,95	m2
+				
			324,62	m2







Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming van houten elementen

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming van houten elementen

c) **Pakket 11**

Openingsfactor	0,08	m0,5

1. k260
2. hvloer 0 < 13 meter en Avloer < 150 m2 — tch = 45
   hvloer > 13 meter of Avloer > 150 m2 — tch = X

X	als	WAAR	60
X	als	WAAR	60
X	als	ONWAAR	54

d) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 12**

Openingsfactor	0,08	m0,5
Permanente vuurlast	34,00	MJ/m2

WAAR — Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout kleiner of gelijk is aan 70 MJ/m2

1. k260 als WAAR
   k230 als ONWAAR
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	Let op! Bij O = 0,06 m0,5 dan X is 49 min
X	als	WAAR	42,64	
X	als	ONWAAR	30	

ONWAAR — Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout groter is dan 70 MJ/m2

1. k260
2. tch >= 60 min

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 13**

Openingsfactor	0,08	m0,5

1. k260
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60
X	als	WAAR	48,64
X	als	ONWAAR	34

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden (2-zijden blootgesteld)

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden met mogelijkheid 2 zijden brand

	hvloer =	21,2	m
	Avloer =	84,73	m2

Pakket 11

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

Pakket 12 en 13

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

oppervlakte dat verhoogd moet worden m.b.t bezwijken is 10,63 m2

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht

Ahout,kolommen	7,49	m2	oppervlak van niet-beschermde deel van houten kolommen in een brandcompartiment, in m2
Ahout,onderzijde vloer (plafond)	50,62	m2	oppervlak van het niet-beschermde deel van de onderzijde van een houten vloer en van niet-beschermde deel van eventueel balken aan de onderzijde van de houten vloer in een brandcompartiment, in m2
Ahout,resterend	7,49	m2	oppervlakte van het totale niet-beschermde deel van een brandcompartiment minus A,hout,onderzijdevloer, in m2
A,vloer	49,22	m2	nettovloeroppervlakte van het brandcompartiment, bepaald volgens 4.3 van NEN 2580?2007, i nm2
At	194,56	m2	totale oppperviak van alle wanden, vloer en onderzijde vloer in een brandcompartiment, inclusief beglazing, in m2
Av	9,70	m2	totale oppervlakte van alle beglazing in de buitenwanden, in m2
Heq	2,16	m	gewogen gemiddelde van de hoogte van de openeningen in alle wanden in ,m2
Openingsfactor	0,07	m0,5	

a) **Pakket11 (beschermingsniveau 2)**

ONWAAR

niet-beschermde deel mo et beperkt blijven tot ...	54,14	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken en kolommen	65,60	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	11,46	m2	oppv dat beschermd moet worden
LET OP alle wanden moeten beschermd worden.	0,00	m2	

b) **Permanente vuurlast van beschermde delen**

WAAR

aanwezige permanente vuurlast	32,00	M/m2
maximaal	70,00	M/m2

a) **Pakket13 (beschermingsniveau 3)**

ONWAAR

niet-beschermde deel van plafond moet beperkt blijven tot...	14,77	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken	50,62	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	35,85	m2	oppv dat beschermd moet worden

a) **Pakket12 (beschermingsniveau 5)**

Totale oppervlakte dat niet beschermd is	58,11	m2

Heq = gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden in m.

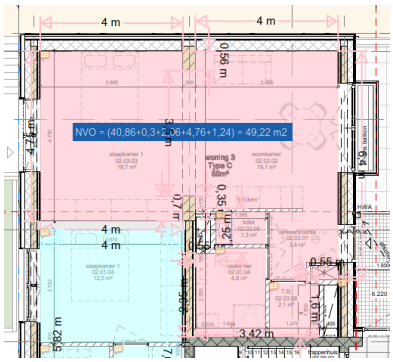
beglazing	Ai (m)	Hi (m)	SOM Ai * Hi (m2)	
N	3,74	1,79	6,69	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
Z	5,96	2,39	14,24	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
Av =	9,7	m	20,94	m2
heq =	2,16	m		

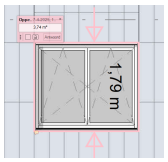
Ahout;kolommmen	**lengte (m)**	**hoogte (m)**	**opp. (m2)**	
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	1,4	2,61	3,65	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
+				
			7,49	m2

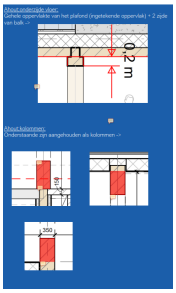
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	**lengte (m)**	**hoogte (m)**	**opp. (m2)**	
plafond			49,22	m2
balken	7	0,2	1,40	m2
	0	0	0	m2
+				
			50,62	m2

Ahout;resterend	**lengte (m)**	**hoogte (m)**	**opp. (m2)**	
wanden (niet aanwezig ivm voorzet- en betonnen wanden)	0	0	0	m2
vloer (niet aanwezig ivm betonnen dekvloer)	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
+				
			0,00	m2

At	**lengte (m)**	**hoogte (m)**	**opp. (m2)**	
wanden	33,42	2,61	87,23	m2
kolommen	2,87	2,61	7,49	m2
vloer			49,22	m2
plafond inci balken (inclusief wintertuin)			50,62	m2
+				
			194,56	m2







Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming van houten elementen

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming van houten elementen

c) **Pakket 11**

Openingsfactor	0,07	m0,5

1. k260
2. hvloer 0 < 13 meter en Avloer < 150 m2 — tch = 45
   hvloer > 13 meter of Avloer > 150 m2 — tch = X

X	als	WAAR	60
X	als	ONWAAR	61,5
X	als	ONWAAR	54

d) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 12**

Openingsfactor	0,07	m0,5
Permanente vuurlast	32,00	MJ/m2

WAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout kleiner of gelijk is aan 70 MJ/m2

1. k260 als WAAR
   k230 als ONWAAR
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	Let op! Bij O = 0,06 m0,5 dan X is 49 min
X	als	WAAR	45,81	
X	als	ONWAAR	30	

ONWAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout groter is dan 70 MJ/m2

1. k260
2. tch >= 60 min

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 13**

Openingsfactor	0,07	m0,5

1. k260
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60
X	als	WAAR	52,31
X	als	ONWAAR	34

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden (2-zijden blootgesteld)

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden met mogelijkheid 2 zijden brand

	hvloer =	21,2	m
	Avloer =	49,22	m2

Pakket 11

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

Pakket 12 en 13

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

oppervlakte dat verhoogd moet worden m.b.t bezwijken is 7,49 m2

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht

Ahout_kolommen	3,84	m2	oppervlak van niet-beschermde deel van houten kolommen in een brandcompartiment, in m2
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	72,72	m2	oppervlak van het niet-beschermde deel van de onderzijde van een houten vloer en van niet-beschermde deel van eventueel balken aan de onderzijde van de houten vloer in een brandcompartiment, in m2
Ahout;resterend	10,63	m2	oppervlakte van het totale niet-beschermde deel van een brandcompartiment minus A,hout;onderzijdevloer, in m2
A,vloer	71,50	m2	nettovloeroppervlakte van het brandcompartiment, bepaald volgens 4.3 van NEN 2580:2007, i.m.m2
At	278,98	m2	totale oppperviak van alle wanden, vloer en onderzijde vloer in een brandcompartiment, inclusief beglazing, in m2
Av	16,85	m2	totale oppervlakte van alle beglazing in de buitenwanden, in m2
Heq	2,08	m	gewogen gemiddelde van de hoogte van de openeningen in alle wanden in ,m2
Openingsfactor	0,09	m0,5	

a) **Pakket 11 (beschermingsniveau 2)**

	ONWAAR		
niet-beschermde deel mo et beperkt blijven tot ...	78,65	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken en kolommen	80,40	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	1,75	m2	oppv dat beschermd moet worden
LET OP alle wanden moeten beschermd worden.	6,80	m2	

b) **Permanente vuurlast van beschermde delen**

	WAAR		
aanwezige permanente vuurlast	22,00	MJm2	
maximaal	70,00	MJm2	

a) **Pakket 13 (beschermingsniveau 3)**

	ONWAAR		
niet-beschermde deel van plafond moet beperkt blijven tot...	21,45	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken	72,72	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	51,27	m2	oppv dat beschermd moet worden

a) **Pakket 12 (beschermingsniveau 5)**

Totale oppervlakte dat niet beschermd is	83,36	m2

heq = gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden in m.

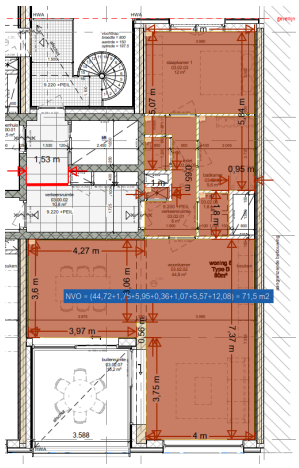
beglazing	Ai (m)	Hi (m)	SOM Ai * Hi (m2)	
O	3,75	1,79	6,71	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
W	7,73	2,43	18,78	m2
	5,37	1,79	9,61	m2
	0	0	0	m2
Av =	16,85	m	35,11	m2
heq =	2,08	m		

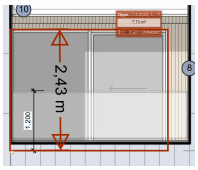
Ahout;kolommmen	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
+				
			3,84	m2

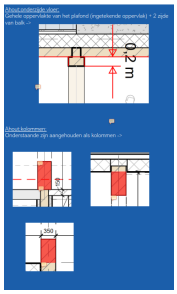
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
plafond			71,50	m2
balken	6,12	0,2	1,22	m2
	0	0	0	m2
+				
			72,72	m2

Ahout;resterend	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden (minus schuifpui)	3,75	2,61	6,80	m2
vloer	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
+				
			6,80	m2

At	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden	50,16	2,61	130,92	m2
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
vloer			71,50	m2
plafond incl balken			72,72	m2
+				
			278,98	m2







Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming van houten elementen

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming van houten elementen

c) **Pakket 11**

Openingsfactor	0,09	m0,5

1. k260
2. hvloer 0 < 13 meter en Avloer < 150 m2 — tch = 45
   hvloer > 13 meter of Avloer > 150 m2 — tch = X

X	als	ONWAAR	60
X	als	WAAR	58,5
X	als	ONWAAR	54

d) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 12**

Openingsfactor	0,09	m0,5
Permanente vuurlast	22,00	MJ/m2

WAAR — Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout kleiner of gelijk is aan 70 MJ/m2

1. k260 als WAAR
   k230 als ONWAAR
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	Let op! Bij O = 0,06 m0,5 dan X is 49 min
X	als	WAAR	39,47	
X	als	ONWAAR	30	

ONWAAR — Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout groter is dan 70 MJ/m2

1. k260
2. tch >= 60 min

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 13**

Openingsfactor	0,09	m0,5

1. k260
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60
X	als	WAAR	44,97
X	als	ONWAAR	34

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden (2-zijden blootgesteld)

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden met mogelijkheid 2 zijden brand

	hvloer =	21,2	m
	Avloer =	71,50	m2

Pakket 11

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

Pakket 12 en 13

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

oppervlakte dat verhoogd moet worden m.b.t bezwijken is 3,84 m2

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht

Ahout_kolommen	3,84	m2	oppervlak van niet-beschermde deel van houten kolommen in een brandcompartiment, in m2
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	72,72	m2	oppervlak van het niet-beschermde deel van de onderzijde van een houten vloer en van niet-beschermde deel van eventueel balken aan de onderzijde van de houten vloer in een brandcompartiment, in m2
Ahout;resterend	10,63	m2	oppervlakte van het totale niet-beschermde deel van een brandcompartiment minus A,hout;onderzijdevloer, in m2
A;vloer	71,50	m2	nettovloeroppervlakte van het brandcompartimetn, bepaald volgens 4.3 van NEN 2580:2007, i nm2
At	278,98	m2	totale oppperviak van alle wanden, vloer en onderzijde vloer in een brandcompartiment, inclusief beglazing, in m2
Av	16,63	m2	totale oppervlakte van alle beglazing in de buitenwanden, in m2
Heq	2,06	m	gewogen gemiddelde van de hoogte van de openeningen in alle wanden in ,m2
Openingsfactor	0,09	m0,5	

a) **Pakket 11 (beschermingsniveau 2)**

	ONWAAR		
niet-beschermde deel mo et beperkt blijven tot ...	78,65	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken en kolommen	80,40	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	1,75	m2	oppv dat beschermd moet worden
LET OP alle wanden moeten beschermd worden.	6,80	m2	

b) **Permanente vuurlast van beschermde delen**

	WAAR		
aanwezige permanente vuurlast	22,00	MJm2	
maximaal	70,00	MJm2	

a) **Pakket 13 (beschermingsniveau 3)**

	ONWAAR		
niet-beschermde deel van plafond moet beperkt blijven tot...	21,45	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken	72,72	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	51,27	m2	oppv dat beschermd moet worden

a) **Pakket 12 (beschermingsniveau 5)**

Totale oppervlakte dat niet beschermd is	83,36	m2

heq = gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden in m.

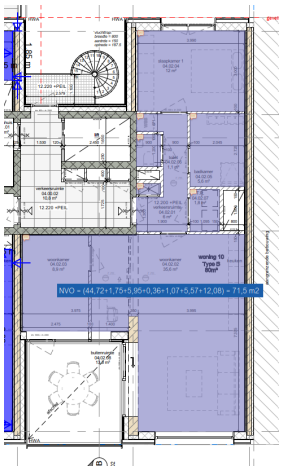
beglazing	Ai (m)	Hi (m)	SOM Ai * Hi (m2)	
O	3,75	1,79	6,71	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
W	7,51	2,39	17,95	m2
	5,37	1,79	9,61	m2
	0	0	0	m2
Av =	16,63	m	34,27	m2
heq =	2,06	m		

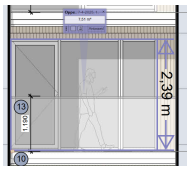
Ahout;kolommmen	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
+				
			3,84	m2

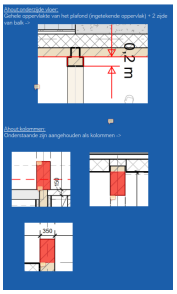
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
plafond			71,50	m2
balken	6,12	0,2	1,22	m2
	0	0	0	m2
+				
			72,72	m2

Ahout;resterend	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden (minus schuifpui)	3,75	2,61	6,80	m2
vloer	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
+				
			6,80	m2

At	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden	50,16	2,61	130,92	m2
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
vloer			71,50	m2
plafond inci balken			72,72	m2
+				
			278,98	m2







Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming van houten elementen

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming van houten elementen

c) **Pakket 11**

Openingsfactor	0,09	m0,5

1. k260
2. hvloer 0 < 13 meter en Avloer < 150 m2 — tch = 45
   hvloer > 13 meter of Avloer > 150 m2 — tch = X

X	als	ONWAAR	60
X	als	WAAR	58,5
X	als	ONWAAR	54

d) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 12**

Openingsfactor	0,09	m0,5
Permanente vuurlast	22,00	MJ/m2

WAAR — Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout kleiner of gelijk is aan 70 MJ/m2

1. k260 als WAAR
   k230 als ONWAAR
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	Let op! Bij O = 0,06 m0,5 dan X is 49 min
X	als	WAAR	39,47	
X	als	ONWAAR	30	

ONWAAR — Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout groter is dan 70 MJ/m2

1. k260
2. tch >= 60 min

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 13**

Openingsfactor	0,09	m0,5

1. k260
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60
X	als	WAAR	44,97
X	als	ONWAAR	34

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden (2-zijden blootgesteld)

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden met mogelijkheid 2 zijden brand

	hvloer =	21,2	m
	Avloer =	71,50	m2

Pakket 11

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

Pakket 12 en 13

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

oppervlakte dat verhoogd moet worden m.b.t bezwijken is 3,84 m2

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht

Ahout,kolommen	3,84	m2	oppervlak van niet-beschermde deel van houten kolommen in een brandcompartiment, in m2
Ahout,onderzijde vloer (plafond)	84,84	m2	oppervlak van het niet-beschermde deel van de onderzijde van een houten vloer en van niet-beschermde deel van eventueel balken aan de onderzijde van de houten vloer in een brandcompartiment, in m2
Ahout,resterend	20,72	m2	oppervlakte van het totale niet-beschermde deel van een brandcompartiment minus A,hout,onderzijdevloer, in m2
A,vloer	83,62	m2	nettovloeroppervlakte van het brandcompartiment, bepaald volgens 4.3 van NEN 2580:2007, i.nm2
At	334,02	m2	totale oppervlak van alle wanden, vloer en onderzijde vloer in een brandcompartiment, inclusief beglazing, in m2
Av	32,10	m2	totale oppervlakte van alle beglazing in de buitenwanden, in m2
Heq	2,18	m	gewogen gemiddelde van de hoogte van de openeningen in alle wanden in ,m2
Openingsfactor	0,14	m0,5	

a) **Pakket 11 (beschermingsniveau 2)**

ONWAAR

niet-beschermde deel mo et beperkt blijven tot ...	91,98	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken en kolommen	92,52	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	0,54	m2	oppv dat beschermd moet worden
LET OP alle wanden moeten beschermd worden.	16,88	m2	

b) **Permanente vuurlast van beschermde delen**

WAAR

aanwezige permanente vuurlast	19,00	MJm2
maximaal	70,00	MJm2

a) **Pakket 13 (beschermingsniveau 3)**

ONWAAR

niet-beschermde deel van plafond moet beperkt blijven tot...	25,09	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken	84,84	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	59,76	m2	oppv dat beschermd moet worden

a) **Pakket 12 (beschermingsniveau 5)**

Totale oppervlakte dat niet beschermd is	105,56	m2

Heq = gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden in m.

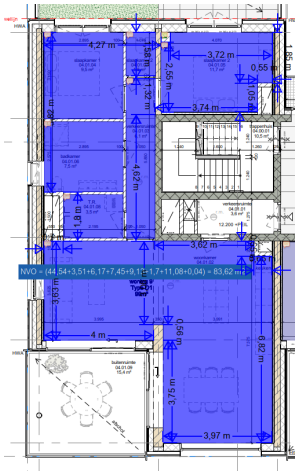
beglazing	Ai (m)	Hi (m)	SOM Ai * Hi (m2)	
N	1,06	1,19	1,26	m2
	2,14	1,79	3,83	m2
	6,62	2,41	15,95	m2
O	5,33	2,54	13,54	m2
	3,68	1,76	6,48	m2
	0	0	0	m2
W	7,91	2,43	19,22	m2
	5,36	1,79	9,59	m2
	0	0	0	m2
Av =	32,10	m	69,88	m2
heq =	2,18	m		

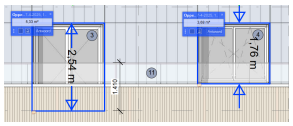
Ahout;kolommmen	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
		+		
			3,84	m2

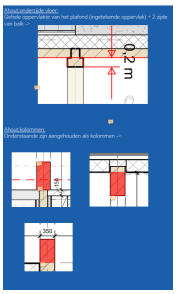
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
plafond			83,62	m2
balken	6,12	0,2	1,22	m2
	0	0	0	m2
		+		
			84,84	m2

Ahout;resterend	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden (minus schuifpui en binnendeur)	9,2	2,61	16,88	m2
vloer	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
		+		
			16,88	m2

At	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden	61,96	2,61	161,72	m2
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
vloer			83,62	m2
plafond incl balken			84,84	m2
		+		
			334,02	m2







Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming van houten elementen

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming van houten elementen

c) **Pakket 11**

Openingsfactor	0,14	m0,5

1. k260
2. hvloer 0 < 13 meter en Avloer < 150 m2 — tch = 45
   hvloer > 13 meter of Avloer > 150 m2 — tch = X

X	als	ONWAAR	60	
X	als	ONWAAR	51	
X	als	WAAR	54	

d) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 12**

Openingsfactor	0,14	m0,5
Permanente vuurlast	19,00	MJ/m2

WAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout kleiner of gelijk is aan 70 MJ/m2

1. k260 als ONWAAR
   k230 als WAAR
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	Let op! Bij O = 0,06 m0,5 dan X is 49 min
X	als	ONWAAR	23,62	
X	als	WAAR	30	

ONWAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout groter is dan 70 MJ/m2

1. k260
2. tch >= 60 min

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 13**

Openingsfactor	0,14	m0,5

1. k260
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	
X	als	ONWAAR	26,62	
X	als	WAAR	34	

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden (2-zijden blootgesteld)

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden met mogelijkheid 2 zijden brand

	hvloer =	21,2	m
	Avloer =	83,62	m2

Pakket 11

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

Pakket 12 en 13

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

oppervlakte dat verhoogd moet worden m.b.t bezwijken is 13,92 m2

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht

Ahout,kolommen	3,84	m2	oppervlak van niet-beschermde deel van houten kolommen in een brandcompartiment, in m2
Ahout,onderzijde vloer (plafond)	84,85	m2	oppervlak van het niet-beschermde deel van de onderzijde van een houten vloer en van niet-beschermde deel van eventueel balken aan de onderzijde van de houten vloer in een brandcompartiment, in m2
Ahout,resterend	20,72	m2	oppervlakte van het totale niet-beschermde deel van een brandcompartiment minus A,hout,onderzijdevloer, in m2
A,vloer	83,61	m2	nettovloeroppervlakte van het brandcompartiment, bepaald volgens 4.3 van NEN 2580:2007, i.nm2
At	334,02	m2	totale oppperviak van alle wanden, vloer en onderzijde vloer in een brandcompartiment, inclusief beglazing, in m2
Av	30,57	m2	totale oppervlakte van alle beglazing in de buitenwanden, in m2
Heq	2,07	m	gewogen gemiddelde van de hoogte van de openeningen in alle wanden in ,m2
Openingsfactor	0,13	m0,5	

a) **Pakket 11 (beschermingsniveau 2)** — ONWAAR

niet-beschermde deel mo et beperkt blijven tot ...	91,97	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken en kolommen	92,53	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	0,56	m2	oppv dat beschermd moet worden
LET OP alle wanden moeten beschermd worden.	16,88	m2	

b) **Permanente vuurlast van beschermde delen** — WAAR

aanwezige permanente vuurlast	19,00	MJm2
maximaal	70,00	MJm2

a) **Pakket 13 (beschermingsniveau 3)** — ONWAAR

niet-beschermde deel van plafond moet beperkt blijven tot...	25,08	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken	84,85	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	59,77	m2	oppv dat beschermd moet worden

a) **Pakket 12 (beschermingsniveau 5)**

Totale oppervlakte dat niet beschermd is	105,57	m2

Heq = gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden in m.

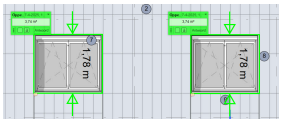
beglazing	Ai (m)	Hi (m)	SOM Ai * Hi (m2)	
N	1,06	1,19	1,26	m2
	2,14	1,79	3,83	m2
	6,62	2,41	15,95	m2
O	3,74	1,78	6,66	m2
	3,74	1,78	6,66	m2
	0	0	0	m2
W	7,91	2,43	19,22	m2
	5,36	1,79	9,59	m2
	0	0	0	m2
Av =	30,57	m	63,18	m2
heq =	2,07	m		

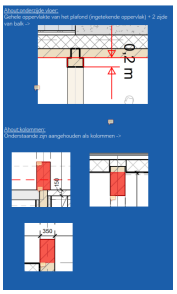
Ahout;kolommmen	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
		+		
			3,84	m2

Ahout;onderzijde vloer (plafond)	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
plafond			83,63	m2
balken	6,12	0,2	1,22	m2
	0	0	0	m2
		+		
			84,85	m2

Ahout;resterend	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden (minus schuifpui en binnendeur)	9,2	2,61	16,88	m2
vloer	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
		+		
			16,88	m2

At	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden	61,96	2,61	161,72	m2
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
vloer			83,61	m2
plafond incl balken			84,85	m2
		+		
			334,02	m2





Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming van houten elementen

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming van houten elementen

c) **Pakket 11**

Openingsfactor 0,13 m0,5

1. k260
2. hvloer 0 < 13 meter en Avloer < 150 m2 tch = 45

   hvloer > 13 meter of Avloer > 150 m2 tch = X

X	als	ONWAAR	60	
X	als	ONWAAR	52,5	
X	als	WAAR	54	

d) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 12**

Openingsfactor 0,13 m0,5
Permanente vuurlast 19,00 MJ/m2

WAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout kleiner of gelijk is aan 70 MJ/m2

1. k260 als ONWAAR

   k230 als WAAR
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	Let op! Bij O = 0,06 m0,5 dan X is 49 min
X	als	ONWAAR	26,79	
X	als	WAAR	30	

ONWAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout groter is dan 70 MJ/m2

1. k260
2. tch >= 60 min

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 13**

Openingsfactor 0,13 m0,5

1. k260
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	
X	als	ONWAAR	30,29	
X	als	WAAR	34	

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden (2-zijden blootgesteld)

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden met mogelijkheid 2 zijden brand

	hvloer =	21,2	m
	Avloer =	83,61	m2

Pakket 11

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

Pakket 12 en 13

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

oppervlakte dat verhoogd moet worden m.b.t bezwijken is 13,92 m2

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht

Ahout,kolommen	7,67	m2	oppervlak van niet-beschermde deel van houten kolommen in een brandcompartiment, in m2
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	116,99	m2	oppervlak van het niet-beschermde deel van de onderzijde van een houten vloer en van niet-beschermde deel van eventueel balken aan de onderzijde van de houten vloer in een brandcompartiment, in m2
Ahout;resterend	21,27	m2	oppervlakte van het totale niet-beschermde deel van een brandcompartiment minus A,hout;onderzijdevloer, in m2
A,vloer	114,54	m2	nettovloeroppervlakte van het brandcompartimetn, bepaald volgens 4.3 van NEN 2580?007, i nm2
At	463,87	m2	totale oppppervlak van alle wanden, vloer en onderzijde vloer in een brandcompartiment, inclusief beglazing, in m2
Av	53,13	m2	totale oppervlakte van alle beglazing in de buitenwanden, in m2
Heq	3,28	m	gewogen gemiddelde van de hoogte van de openeningen in alle wanden in ,m2
Openingsfactor	0,21	m0,5	

a)

Pakket 11 (beschermingsniveau 2)

ONWAAR

niet-beschermde deel mo et beperkt blijven tot ...	125,99	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken en kolommen	132,33	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	6,34	m2	oppv dat beschermd moet worden
LET OP alle wanden moeten beschermd worden.	13,60	m2	

b)

Permanente vuurlast van beschermde delen

WAAR

aanwezige permanente vuurlast	41,00	MJm2
maximaal	70,00	MJm2

a)

Pakket 13 (beschermingsniveau 3)

ONWAAR

niet-beschermde deel van plafond moet beperkt blijven tot...	34,36	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken	116,99	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	82,63	m2	oppv dat beschermd moet worden

a)

Pakket 12 (beschermingsniveau 5)

Totale oppervlakte dat niet beschermd is	138,26	m2

Heq = gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden in m.

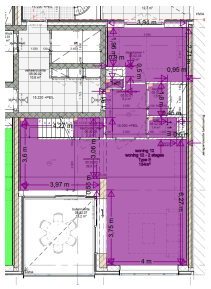
beglazing	Ai (m)	Hi (m)	SOM Ai * Hi (m2)	
N	6,62	2,41	15,95	m2
	6,62	2,41	15,95	m2
	0	0	0	m2
O	5,02	2,48	12,45	m2
	3,32	1,66	5,51	m2
	0	0	0	m2
W	7,73	2,43	18,78	m2
	7,73	2,43	18,78	m2
	16,09	5,39	86,73	m2
Av =	53,13	m	174,16	m2
heq =	3,28	m		

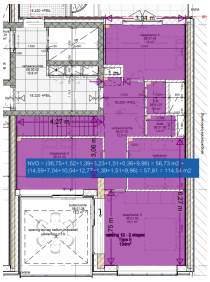
Ahout;kolommmen	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	1,47	2,61	3,8367	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
		+		
			7,67	m2

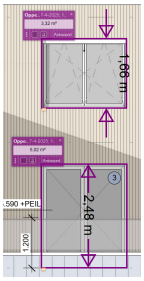
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
plafond			114,54	m2
balken	6,12	0,2	1,22	m2
	6,12	0,2	1,22	m2
		+		
			116,99	m2

Ahout;resterend	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden (minus schuifpuien)	3,75	2,61	6,80	m2
	3,75	2,61	6,80	m2
vloer	0	0	0	m2
		+		
			13,60	m2

At	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden	43,04	2,61	112,33	m2
	43,04	2,61	112,33	m2
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	1,47	2,61	3,84	m2
vloer			114,54	m2
plafond incl balken			116,99	m2
		+		
			463,87	m2







Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming van houten elementen

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming van houten elementen

c) **Pakket 11**

Openingsfactor	0,21	m0,5

1. k260
2. hvloer 0 < 13 meter en Avloer < 150 m2 — tch = 45
   hvloer > 13 meter of Avloer > 150 m2 — tch = X

X	als	ONWAAR	60
X	als	ONWAAR	40,5
X	als	WAAR	54

d) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 12**

Openingsfactor	0,21	m0,5
Permanente vuurlast	41,00	MJ/m2

WAAR — Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout kleiner of gelijk is aan 70 MJ/m2

1. k260 als ONWAAR
   k230 als WAAR
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	Let op! Bij O = 0,06 m0,5 dan X is 49 min
X	als	ONWAAR	1,43	
X	als	WAAR	30	

ONWAAR — Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout groter is dan 70 MJ/m2

1. k260
2. tch >= 60 min

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 13**

Openingsfactor	0,21	m0,5

1. k260
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60
X	als	ONWAAR	0,93
X	als	WAAR	34

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden (2-zijden blootgesteld)

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden met mogelijkheid 2 zijden brand

	hvloer =	21,2	m
	Avloer =	114,54	m2

Pakket 11

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

Pakket 12 en 13

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

oppervlakte dat verhoogd moet worden m.b.t bezwijken is 7,67 m2

Bijlage IV-3

Sprinklerinstallatie – Onderbouwing en aanname

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

Bijlage IV-3 Sprinklerinstallatie – onderbouwing en aanname

Berekening invoer MPG-software

Berekening conform document brandweer Nederland - *Bestrijding van brand in een bouwwerk met sprinklerinstallatie. Een onderbouwd handelingsperspectief voor de brandweer*, op klasse 'Light Hazard', uitgaande van een 'nat systeem' waarbij de leidingen al gevuld zijn met water (Brandweer Nederland, 2023).

119 / 21 m² per sprinkler = 5,06 = 6 sprinklerkoppen voor het grootste compartiment

Berekening conform interne studiedocumenten in overleg met Maaike van Bussel van Amersfoort, gebaseerd op haar kennis van de NEN12845 en kennis uit een college door haar gevolgd tijdens de post-hbo FSE. Het uitgangspunt is dat alle sprinklerkoppen in het aangetaste brandcompartiment tegelijkertijd geactiveerd worden en er voor alle koppen dus watervoorraad benodigd is. Het maximale compartiment binnen de Blauwgroep bestaat uit 119 m^2 (penthouse). De categorie waarmee we rekenen is 'Light Hazard'. Deze stelt dat de ontwerpsproeidichtheid 2,25 mm/minuut is en het maximum sproeioppervlakte 84 m^2 is conform NEN-EN12845.

Penthouse: *2,25 mm/min x 84 m2 x 30 min (minimumsproeitijd) = 5.670 liter = 5,67 m3*

5.670 x 1,2 (20% extra i.v.m. drukverlies) = 6.912 liter = 6,912 m3

Maximaal mogelijk in te voeren buffervat in MPG-software bevat maximaal 500 liter.

6.912 (liter) / 500 (liter) = 13,82 = 14 stuks invoeren in MPG software

Dit resulteert in een ophoging van 0,038 in MPG-berekening + 0,003 met de stalen leidingen.

Onderbouwing uitgangspunten sprinklersysteem voor een woongebouw met als grootste brandcompartiment 119m^2

Gevarenklasse 'Light Hazard' is van toepassing op niet-industriële gebouwen, zoals woningen, en dus ook op de Blauwgroep (Brandweer Nederland, 2012). Het uitgangspunt hierbij is dat de vuurbelasting laag is, en omdat de brandcompartimentering bestaat uit allemaal kleine ruimten er geen brand kan ontstaan die zich snel uitbreidt. Binnen deze functie mogen de beveiligde ruimten niet groter zijn dan 126 m^2, en moeten de brandscheidingen ten minste 30 minuten zijn. Dit is bij de Blauwgroep ook het geval, waardoor deze categorie toegepast mag worden op het gebouw.

Binnen deze categorie mogen er maximaal 4 sprinklers tegelijkertijd in werking treden, waarbij elke sprinkler maximaal 21 m^2 beschermd, dus in totaal 84 m^2 tegelijkertijd. Daarnaast is de sproeidichtheid die voor deze categorie wordt aangehouden 2,25 mm/min, en de minimale sproeitijd bedraagt 30 minuten. Het aantal sprinklers is dus beperkt tot 4 actieve sprinklers per brand, er kunnen wel meer sprinklers aanwezig zijn in de ruimte, maar er zullen maximaal 4 sprinklers tegelijkertijd geactiveerd worden. Bij de Blauwgroep zijn er dus voldoende sprinklers aanwezig om een ruimte van 119 m^2 te dekken, aangezien de maximaal te beveiligen ruimte kleiner is dan 126 m^2.

Sprinklersystemen zijn verbonden via leidingen van staal (of in speciale gevallen kunststof) en bevatten een alarmklep die de brandmelding activeert wanneer de druk boven de klep daalt, de alarmklep zorgt ervoor dat de brandweer en andere betrokkenen op tijd gewaarschuwd worden. De watervoorziening voor de sprinklerinstallatie kan afkomstig zijn van drinkwaterleidingen, reservoirs, open water of speciale watertanks, waarbij drukverhogingspompen voor extra druk zorgen. Het is dus van belang dat er in de MPG-berekening stalen leidingen worden ingevoerd, zoals bijvoorbeeld een

gasleiding, welke ingevuld wordt op basis van het totale gebruiksoppervlakte. Deze leidingen gaan uiteindelijk naar een geschikte watervoorziening, zoals een reservoir. Eventueel kan hier een drukverhogingspomp aan toegevoegd worden om het drukverlies te compenseren. In de MPG-berekening is echter rekening gehouden met een factor van 1,2 om het drukverlies op te vangen, zodat het water met voldoende druk naar de sprinklers gevoerd kan worden.

Voor de watervoorziening van de sprinklerinstallatie is er rekening gehouden met alle bovenstaande uitgangspunten. Hierbij is er een capaciteit benodigd van 6.912 liter. Om dit in te kunnen voeren in de rekensoftware voor de MPG-berekening zijn er buffervaten ingevoerd onder de categorie verwarming. De maximale voorraadcapaciteit van deze vaten bedraagt 500 liter, waardoor er omgerekend 14 stuks zijn ingevoerd in de MPG-berekening, dit is inclusief factor 1,2 om te compenseren voor het drukverlies. Het is bij de watervoorziening echter ook van belang om indien deze op het dak geplaatst worden ook rekening te houden met het feit dat het dak niet mag bezwijken voordat de sprinkler aanslaat.

Voor de categorie 'Light Hazard' geldt dat de oppervlakte van het systeem (nat systeem) beperkt moet worden tot een maximaal oppervlakte van 10.000 m^2. De totale gebruiksoppervlakte van de Blauwgroep bedraagt nog geen 2.000 m^2, waarmee aan deze eis wordt voldaan. Natte systemen zijn gevuld met water en worden geïnstalleerd in gebouwen zonder gevaar tot bevriezen. Het natte systeem staat onder constante druk. Het is van belang het systeem te integreren met andere brandveiligheidsinstallaties, zoals bijvoorbeeld de brandmeld- en ontruimingsinstallatie.

Sprinklers in de woonomgeving hebben als doel te brand vroegtijdig te detecteren en rookgassen te koelen, om zo een flashover te voorkomen zodat er meer tijd voor de bewoners vrij komt om te vluchten.

Bibliografie

Brandweer Nederland. (2012, juni 14). *33 Zoekresultaten voor 'handboek'.* Opgehaald van nipv.nl: https://nipv.nl/wp-content/uploads/2022/06/20120614-BWNL-Handboek-brandbeveiligingsinstallaties.pdf

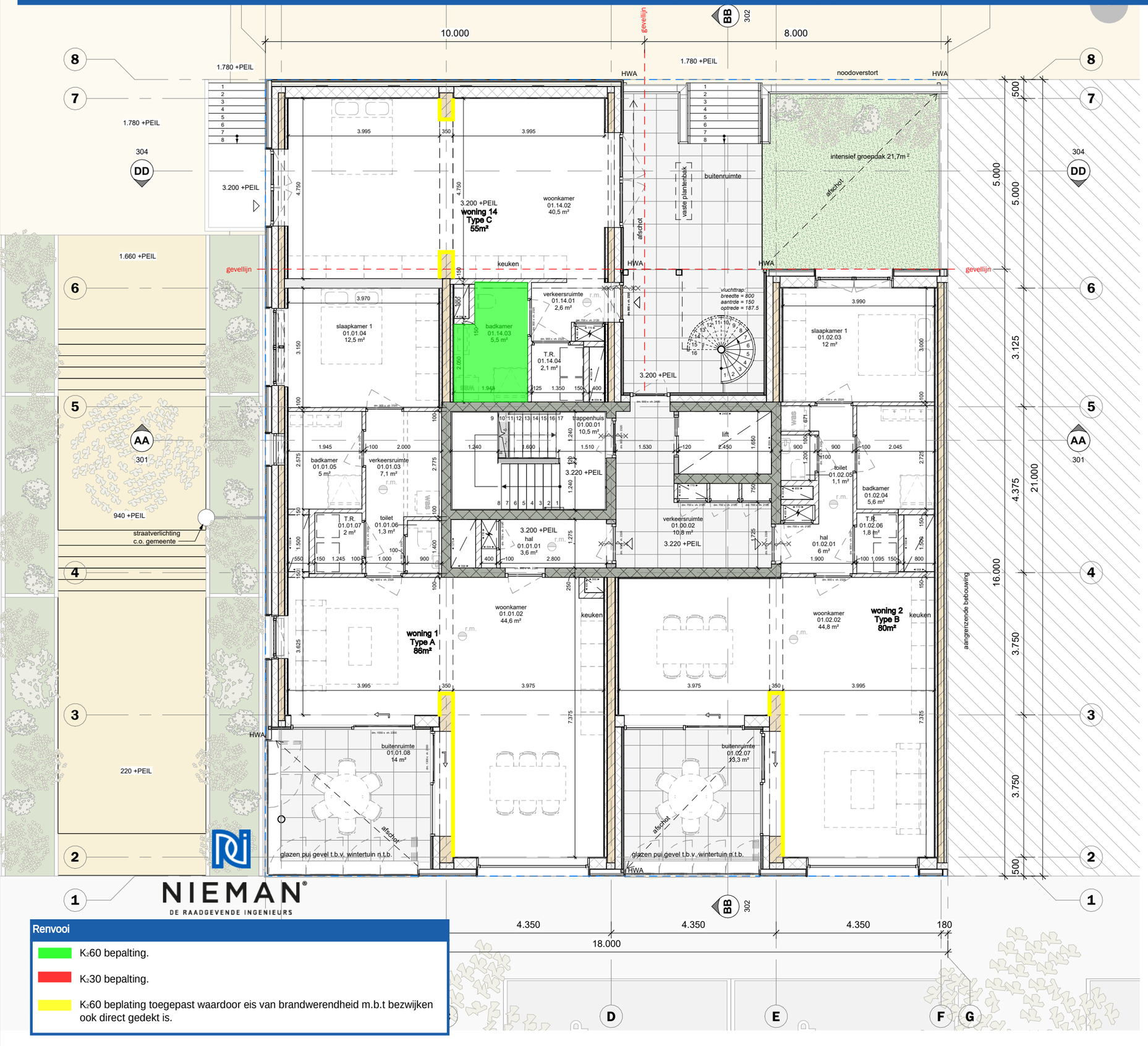
Brandweer Nederland. (2023, augustus 11). *15 Zoekresultaten voor 'sprinkler'.* Opgehaald van nipv.nl: https://nipv.nl/wp-content/uploads/2023/11/20231128-NIPV-Bestrijding-van-brand-in-bouwwerk-met-sprinklerinstallatie.pdf

Bijlage IV-4

NTA:6125 – Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 11

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 11



Renvooi

- $K_2$60 bepalting.
- $K_2$30 bepalting.
- $K_2$60 beplating toegepast waardoor eis van brandwerendheid m.b.t bezwijken ook direct gedekt is.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

VILLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

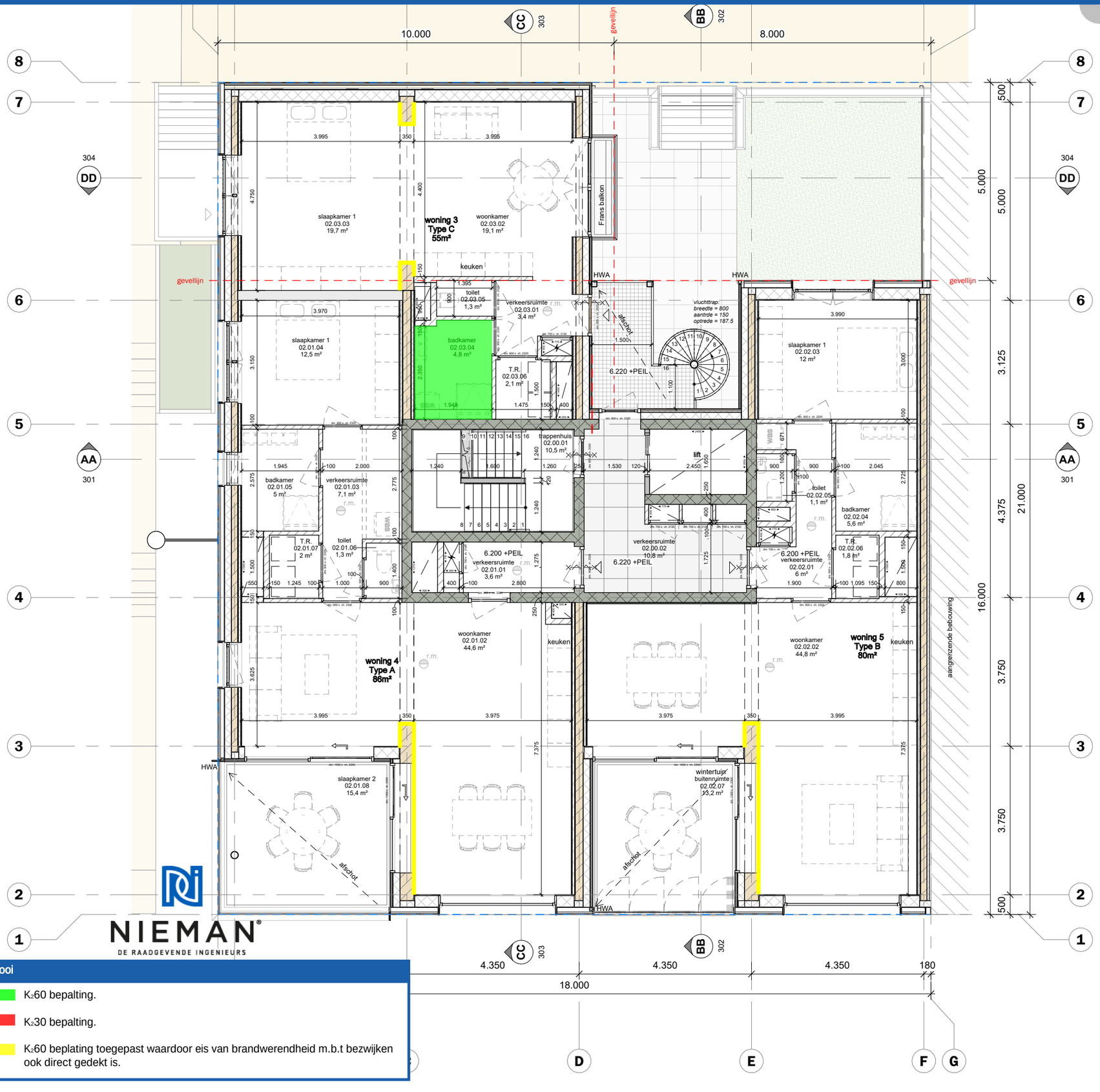
DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond eerste verdieping

TEKENINGNUMMER:
101

REVISIE:
#: DATUM: OMSCHRIJVING:

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 11



Renvooi

- $K_2$60 bepalting.
- $K_2$30 bepalting.
- $K_2$60 beplating toegepast waardoor eis van brandwerendheid m.b.t bezwijken ook direct gedekt is.

NIEMAN® DE RAADGEVENDE INGENIEURS

wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

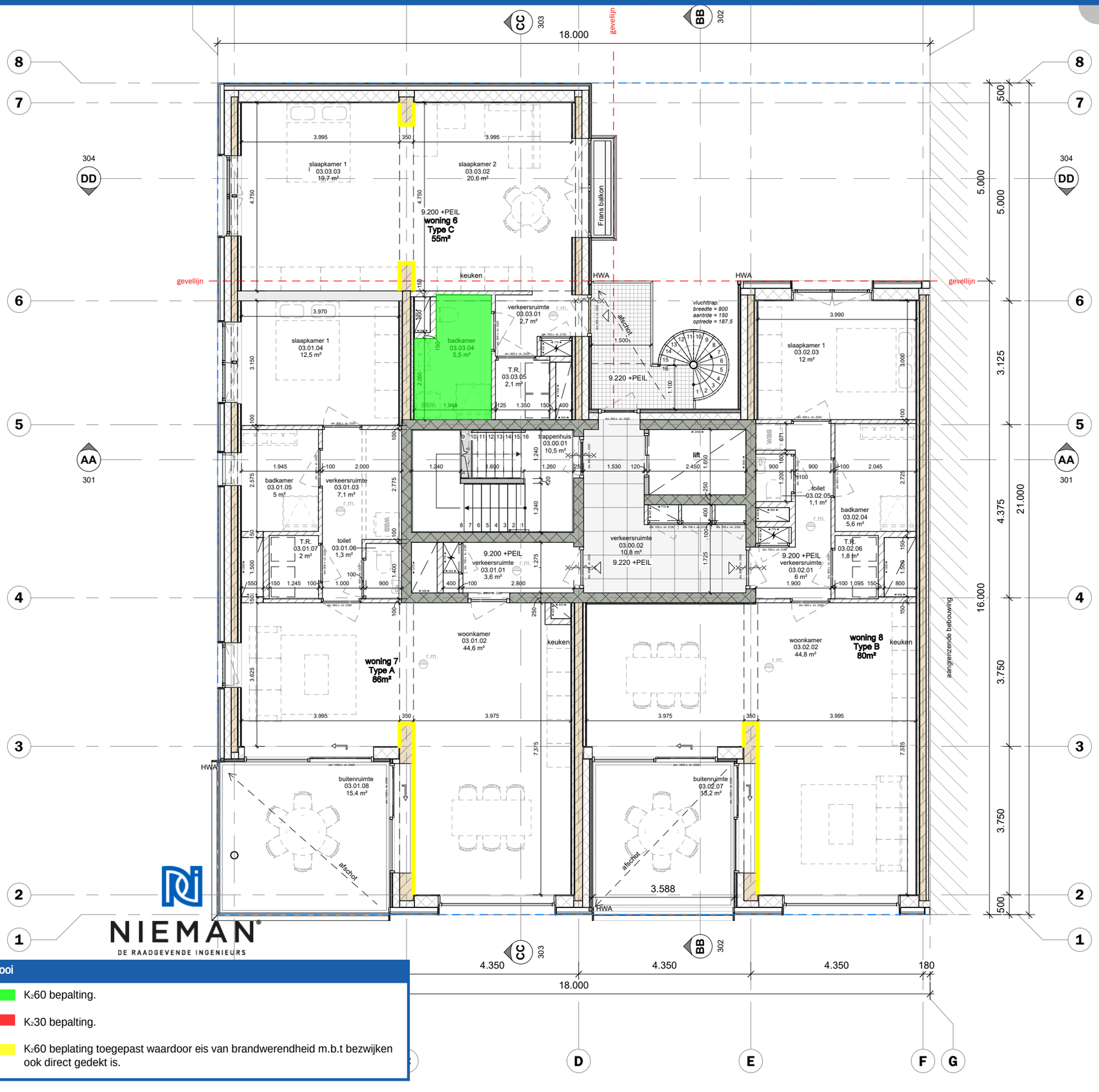
OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond tweede verdieping

TEKENINGNUMMER:
102

REVISIE:

#:	DATUM:	OMSCHRIJVING:

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 11



wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

Renvooi

- $K_2$60 bepalting.
- $K_2$30 bepalting.
- $K_2$60 beplating toegepast waardoor eis van brandwerendheid m.b.t bezwijken ook direct gedekt is.

NIEMAN® DE RAADGEVENDE INGENIEURS

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

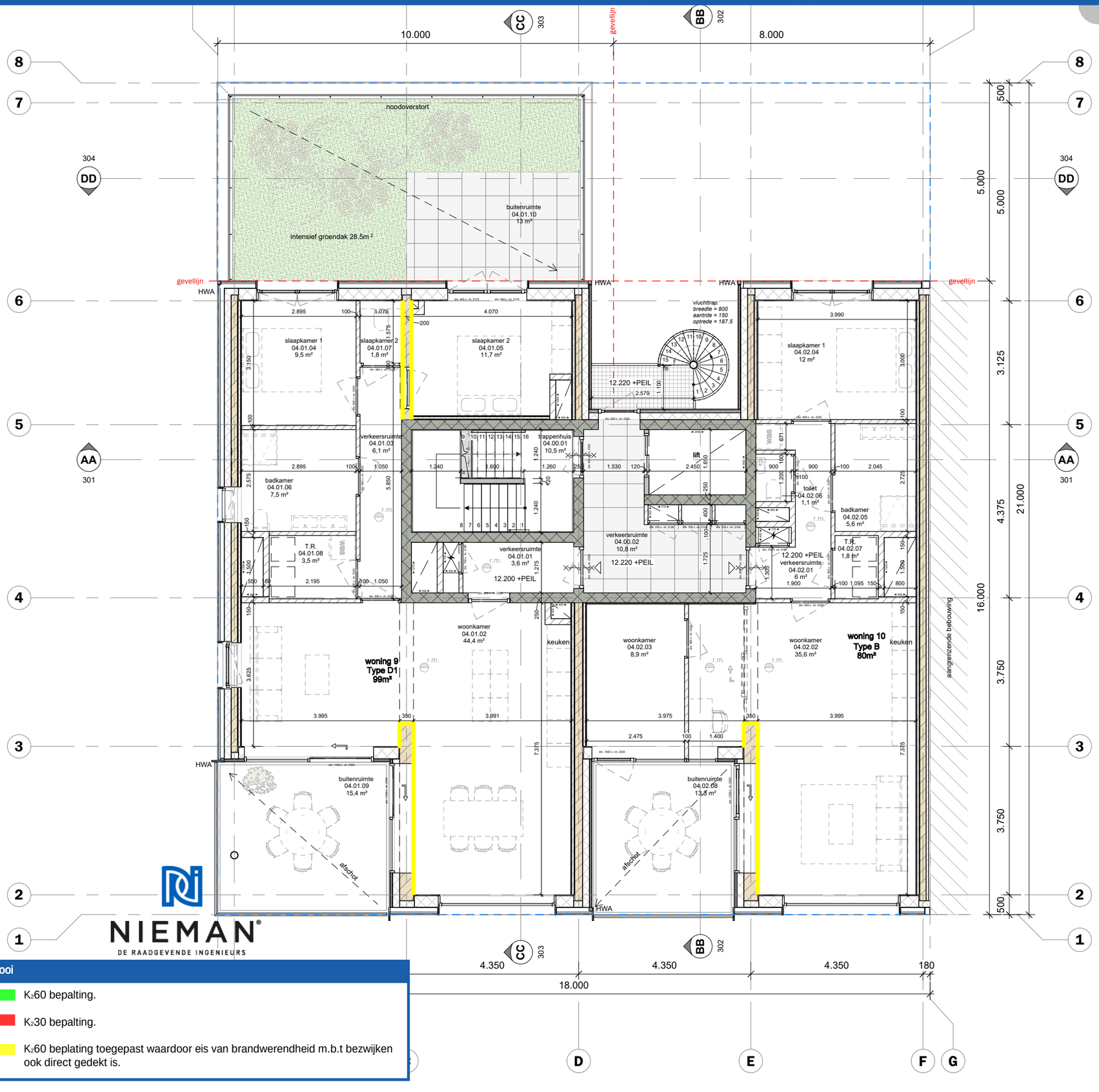
DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond derde verdieping

TEKENINGNUMMER:
103

REVISIE:
#: DATUM: OMSCHRIJVING:

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 11



wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

Renvooi

- $K_2$60 bepalting.
- $K_2$30 bepalting.
- $K_2$60 beplating toegepast waardoor eis van brandwerendheid m.b.t bezwijken ook direct gedekt is.

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

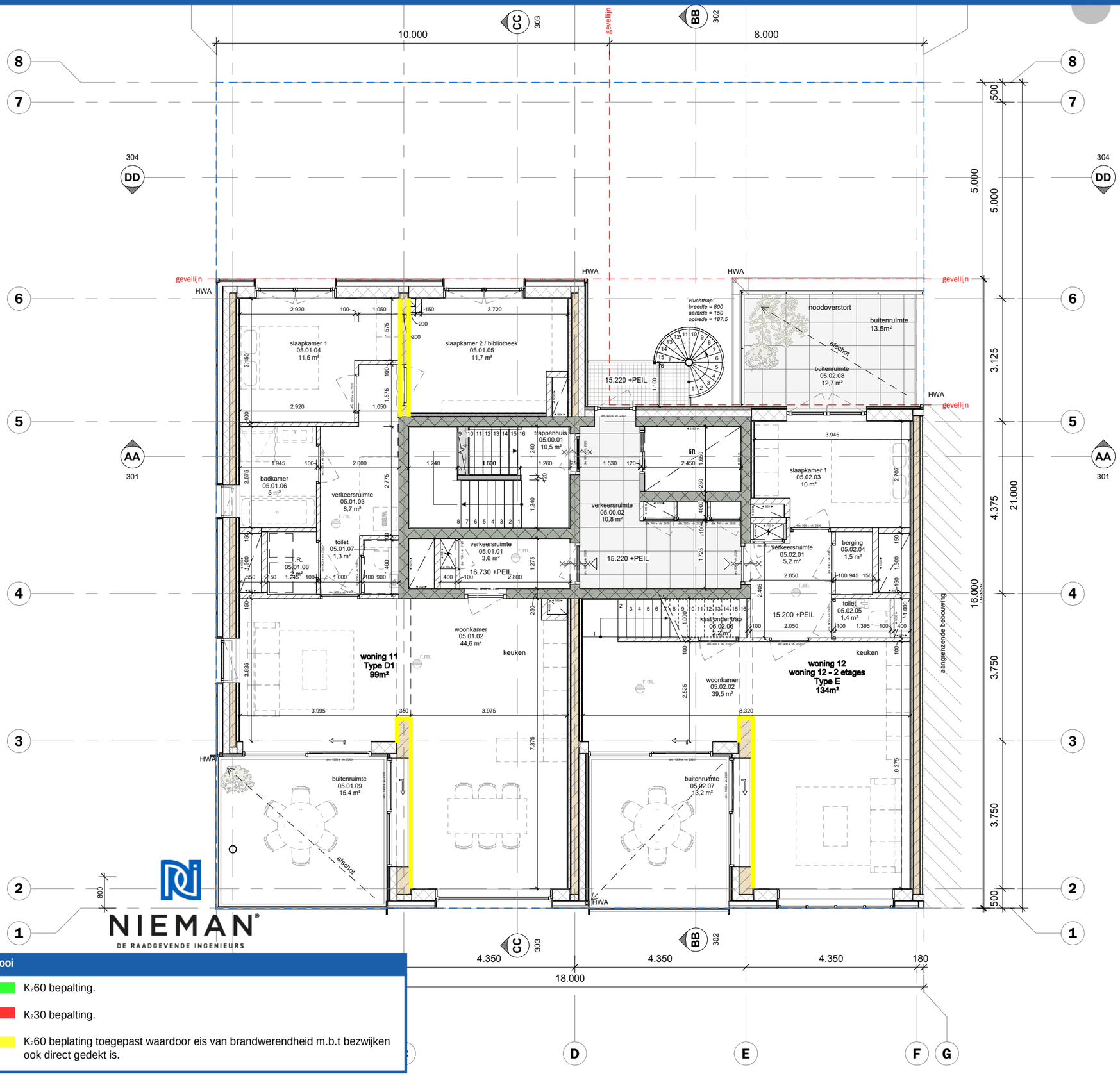
OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond vierde verdieping

TEKENINGNUMMER:
104

REVISIE:

#:	DATUM:	OMSCHRIJVING:

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 11



wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

Renvooi

- $K_2$60 bepalting.
- $K_2$30 bepalting.
- $K_2$60 beplating toegepast waardoor eis van brandwerendheid m.b.t bezwijken ook direct gedekt is.

NIEMAN® DE RAADGEVENDE INGENIEURS

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

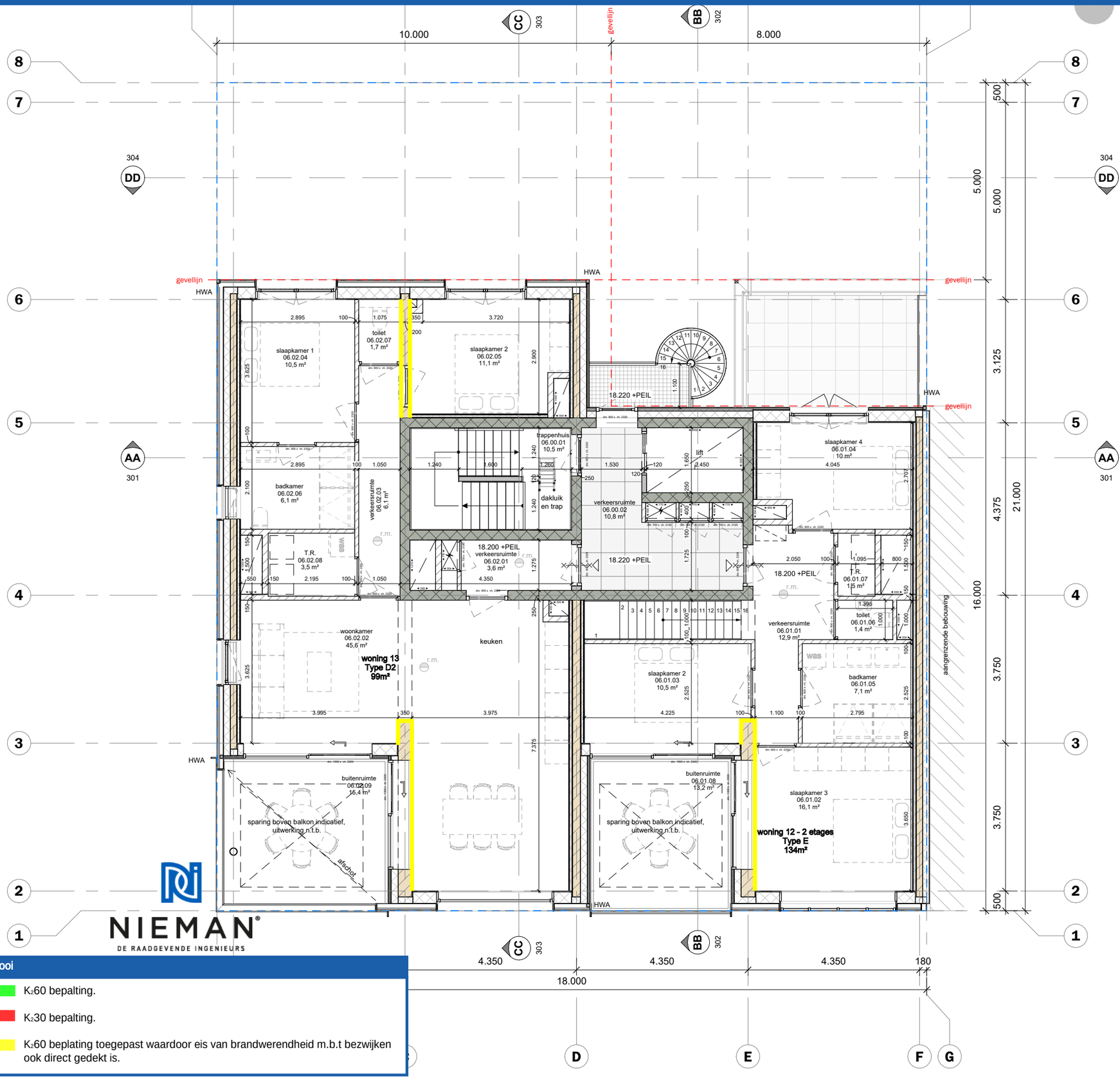
DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond vijfde verdieping

TEKENINGNUMMER:
105

REVISIE:
#: DATUM: OMSCHRIJVING:

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 11



wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Renvooi

- $K_2$60 bepalting.
- $K_2$30 bepalting.
- $K_2$60 beplating toegepast waardoor eis van brandwerendheid m.b.t bezwijken ook direct gedekt is.

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond zesde verdieping

TEKENINGNUMMER:
106

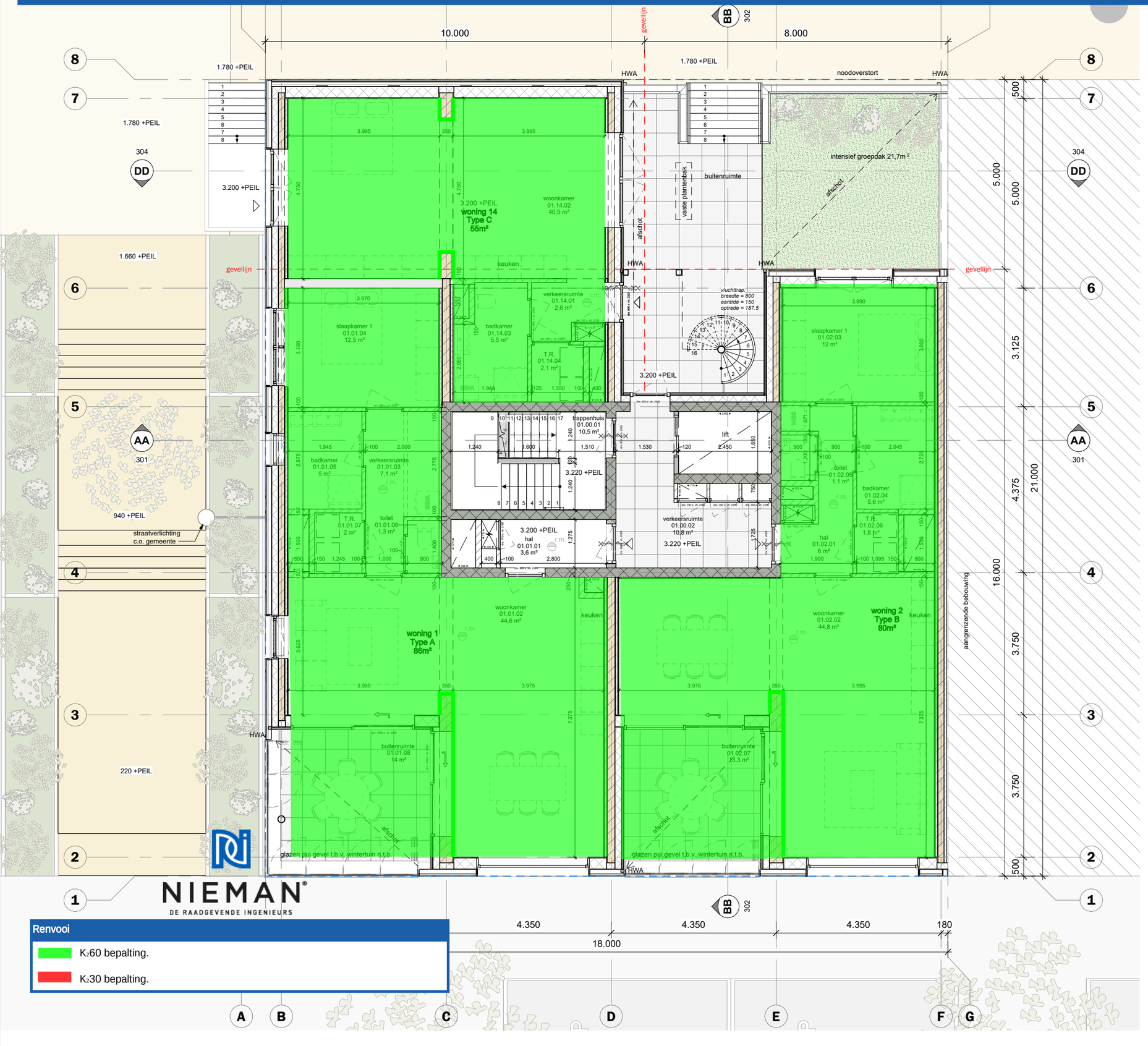
REVISIE:
#: DATUM: OMSCHRIJVING:

Bijlage IV-5

NTA:6125 – Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 12

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 12



Renvooi

- K_D60 bepalting.
- K_D30 bepalting.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond eerste verdieping

TEKENINGNUMMER:
101

REVISIE:
#: DATUM: OMSCHRIJVING:

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 12

Renvooi

- K_c60 bepalting.
- K_c30 bepalting.

wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond tweede verdieping

TEKENINGNUMMER:
102

REVISIE:

#:	DATUM:	OMSCHRIJVING:

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 12

wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Renvooi

- $K_2$60 bepalting.
- $K_2$30 bepalting.

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond derde verdieping

TEKENINGNUMMER:
103

REVISIE:
#: DATUM: OMSCHRIJVING:

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 12

Renvooi

- K_D60 bepalting.
- K_D30 bepalting.

wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

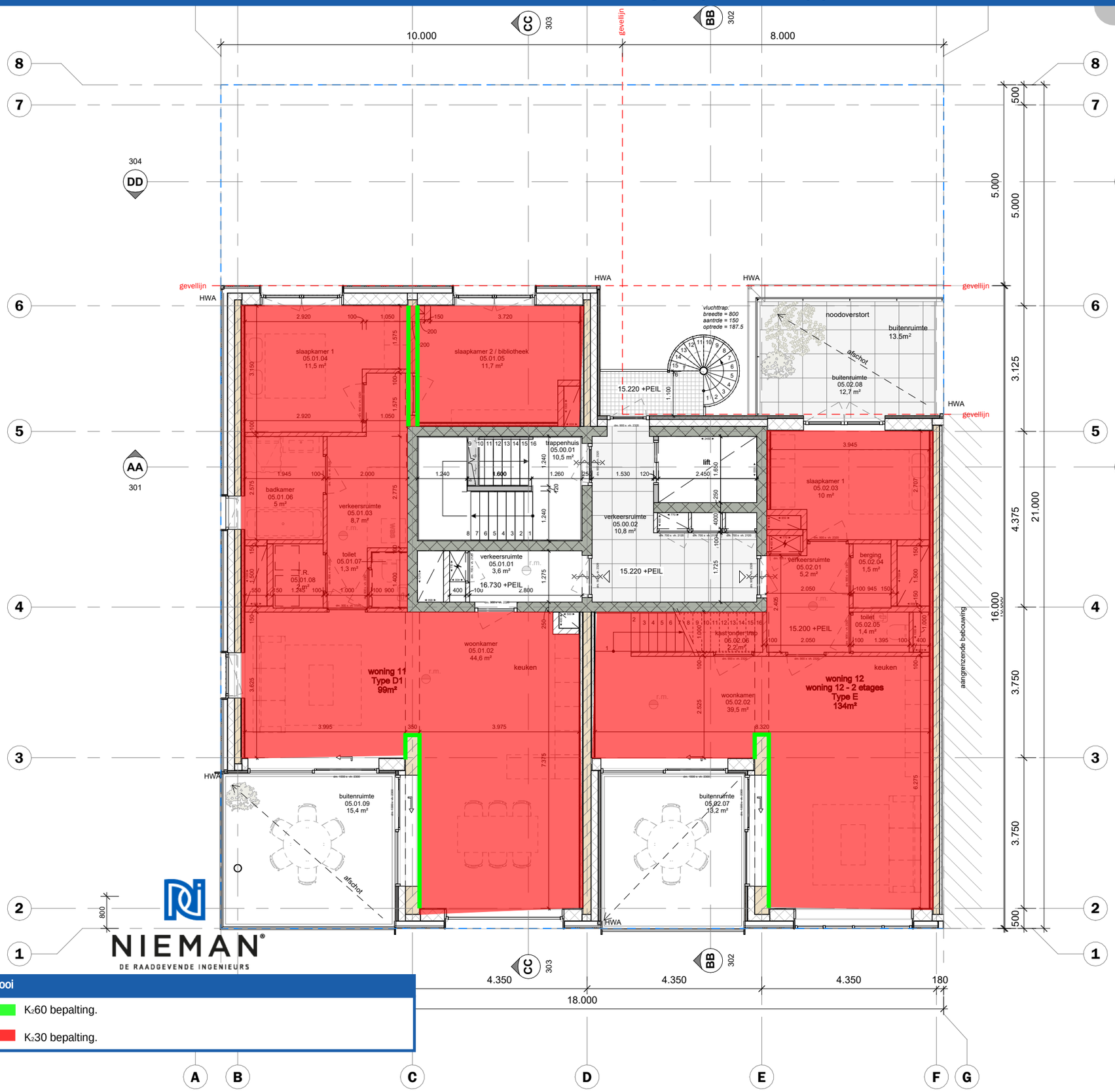
OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond vierde verdieping

TEKENINGNUMMER:
104

REVISIE:
#: DATUM: OMSCHRIJVING:

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 12



wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

Renvooi

- K_D60 bepalting.
- K_D30 bepalting.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond vijfde verdieping

TEKENINGNUMMER:
105

REVISIE:
#: DATUM: OMSCHRIJVING:

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 12

Renvooi

- $K_2$60 bepalting.
- $K_2$30 bepalting.

wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

NIEMAN® DE RAADGEVENDE INGENIEURS

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond zesde verdieping

TEKENINGNUMMER:
106

REVISIE:

#:	DATUM:	OMSCHRIJVING:

Bijlage IV-6

Blauwgroep – MPG-resultaten variant 2 en 3 – pakket 11

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

GPR Materiaal

Rapportage
Milieuprestatieberekening

Naam berekening: Blauwgroep - variant 2 - Pakket 11 Fermacell

Projectkenmerken

Projectlocatie

ADRES

POSTCODE

PLAATS

Projectorganisatie

CLIËNT

ARCHITECT

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG

Gebouwkenmerken

Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE
Woonfunctie eengezins

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)
1647.46 m^2

GEBRUIKSOPPERVLAKTE (GBO)
1324.46

GEBOUWLEVENSDUUR
75 jaar

Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 11 maart 2025 van de nationale milieudatabase versie 3.0

MPG Resultaten op basis van A1 data

MPG

Berekend per m2 BVO/jaar

0,844

A. Productiefase	0,572
A. Constructiefase	0,043
B. Gebruiksfase	0,301
C. Afdankfase	0,003
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,076

MKI

Berekend over de totale BVO en levensduur

1,04e+5

A. Productiefase	70.709
A. Constructiefase	5372,8
B. Gebruiksfase	37.217
C. Afdankfase	394,90
D. Buiten gebouwlevensloop	-9382,6

Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 BVO

384,0

GWP voor EU Taxonomy

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 GBO/jaar

10,309

A. Productiefase	8,854
A. Constructiefase	0,689
B. Gebruiksfase	2,130
C. Afdankfase	-0,361
D. Buiten gebouwlevensloop	-1,004

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/m2 BVO/jaar

6,772

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/jaar

11.157

MPG resultaten per hoofdelement op basis van A1 data

MPG 0,844

●	Fundering	0,036	4 %	●	Vloeren	0,129	15 %
●	Draagconstructie	0,136	16 %	●	Gevel	0,190	22 %
●	Daken	0,016	2 %	●	Binnenwanden	0,035	4 %
●	Klimaatinstallaties	0,209	25 %	●	Elektrische installaties	0,068	8 %
●	Toe- en afvoeren	0,006	1 %	●	Verkeersruimte	0,019	2 %
●	Vaste voorzieningen	0,000	0 %	●	Terrein	0,000	0 %

Milieu-impactcategorieën (ongewogen)

	FASE A PROD	FASE A CONSTR	FASE B	FASE C	FASE D	ALLE FASEN	EENHEID
Uitputting abiotische grondstoffen (exclusief fossiele energiedragers) - ADP	1.34e+1	3.70e-1	1.35e+1	6.65e-2	-2.13e+0	2.52e+1	kg Sb eq
Uitputting fossiele energiedragers – ADP	3.77e+3	3.27e+2	1.52e+3	-5.32e+2	-4.27e+2	4.65e+3	kg Sb eq
Klimaatverandering – GWP 100 jaar	5.86e+5	4.56e+4	2.95e+5	-2.39e+4	-6.65e+4	8.37e+5	kg CO2 eq
Aantasting ozonlaag – ODP	6.93e-2	7.65e-3	3.29e-2	-1.33e-3	-1.43e-2	9.43e-2	kg CFK-11 eq
Fotochemische oxidantvorming – POCP	4.81e+2	2.87e+1	1.51e+2	1.27e+1	-8.63e+1	5.87e+2	kg C2H4 eq
Verzuring – AP	2.46e+3	2.04e+2	1.15e+3	2.96e+1	-3.27e+2	3.51e+3	kg SO2 eq
Vermesting – EP	5.10e+2	4.22e+1	2.65e+2	1.01e+1	-6.61e+1	7.60e+2	kg PO4 eq
Humane toxiciteit – HTP	2.60e+5	1.78e+4	1.49e+5	1.16e+4	-4.20e+4	3.96e+5	kg 1,4-DCB eq
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit – FAETP	5.12e+3	4.63e+2	3.66e+3	1.22e+3	-4.11e+2	1.01e+4	kg 1,4-DCB eq
Mariene aquatische ecotoxiciteit - MAETP	1.72e+7	1.59e+6	1.15e+7	3.39e+6	-1.95e+6	3.18e+7	kg 1,4-DCB eq
Terrestrische ecotoxiciteit – TETP	2.06e+3	1.35e+2	4.73e+3	4.08e+2	1.23e+3	8.56e+3	kg 1,4-DCB eq
MKI (gewogen gesommeerd)	7.07e+4	5.37e+3	3.72e+4	3.95e+2	-9.38e+3	1.04e+5	

Elementen op basis van A1 data

Funderingsvoeten en -balken

0,007

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Funderingsconstructies; voetenenbalken

Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		62,99 m	0,003
Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		63,58 m	0,003

Funderingspalen

0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Paalfunderingen; geheid

Cat. 2	Heipaal, beton, prefab, 250×250 mm, Betonhuis	breedte 0.32 m dimensie 2 0.32 m	874,29 m	0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Vrijdragende vloeren - begane grondvloer

0,003

Vloeren; constructief

Cat. 1	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	isolatiewaarde 3.7 m²k/w	69,56 m²	0,002

Entree woonfunctie.

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		69,56 m²	0,001

Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren

0,118

Vloeren; constructief

Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	88,18 m²	0,003
Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	400,07 m²	0,013
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		88,18 m²	0,003
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		400,07 m²	0,012
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton C45/55		6,34 m²	0,001

Prefab plaat ten behoeve van dak.

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		975,5 m²	0,043
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		135,46 m²	0,006

Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		1.341,47 m²	0,019

Vloerafwerkingen; nietverhoogd

Cat. 3	Isolatielagen, EPS		1.341,47 m²	0,018

Vrijdragende vloeren - liftput

0,002

Vloeren; constructief

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening			8,4 m²	0,001
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening			8,4 m²	0,001

Brandweerlift

Vloeren, balkon en galerij

0,005

Vloeren; constructief

Cat. 2	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en groef uit hergebruik - handmatig geoogst (door VERAS)_	breedte 0.1 m		228,38 m²	0,000

Balustradesenleuningen; balustrades

Cat. 3	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling			108,88 m	0,005

Binnenwanden, constructief

0,123

Binnenwanden; constructie

Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm		4,49 m²	0,000
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 325 mm		4,49 m²	0,001
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm		143,14 m²	0,016

Dragende wand begane grond - grenzend aan GKVR.

Cat. 2	Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis	dikte 0.25 m		556,77 m²	0,065
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 160 mm		581,34 m²	0,029
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 200 mm		184,91 m²	0,012

Kolommen en liggers

0,007

Hoofddraagconstructies; kolommenenliggers

Cat. 3	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 600 mm	dimensie 2 450 mm	27,03 m	0,004
Cat. 3	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			90,35 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 250 mm	dimensie 2 400 mm	14,25 m	0,001
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 550 mm	dimensie 2 250 mm	2,85 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			36 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			54 m	0,000

Doosconstructies

0,007

Hoofddraagconstructies; ruimte eenheden

Cat. 2	Zwaar constructiestaal (7820 kg/m3, incl. conservering)			6.834,7 kg	0,007

Buitenwanden

0,121

Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Houtskeletbouw frame voor een nietdragend binnenspouwblad (gevel- of gevelvullend element). Representatief voor leden van de NBvT	diepte van de houtmaat hsb frame 285 mm	283,76 m²	0,001
Cat. 3	Isolatielagen, Celluloseplaten, incl dampremmende PE-folie		965,09 m²	0,036
Cat. 3	Vliesgevels, Aluminium, geanodiseerd		24 m²	0,001

Rooksluis (1,53*2,61 = 3,99, 3,99*6 = 24)

Buitenwandafwerkingen

Cat. 3	Bekledingen, Vezelcementplaat		677,44 m²	0,012
Cat. 3	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw		368,09 m²	0,005
Cat. 3	Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen		594,47 m²	0,066

Buitenwandopeningen, gevuld met ramen

0,069

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat		405,82 m²	0,018
Cat. 2	Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Vakgroep GLAS	dikte 12 mm	365,2 m²	0,043
Cat. 3	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd		79 stuk(s)	0,000
Cat. 2	Scharnieren ramen buiten per stuk, leden VHS		79 m²	0,001
Cat. 2	Raam- en deurkrukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS		79 m²	0,002
Cat. 3	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld		88,3 m	0,001
Cat. 3	Vensterbanken, Kunststeen; element		88,3 m	0,005

Platte daken - druklaag CLT vloeren

0,002

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Grind		946,39 m²	0,002

Platte daken

0,014

Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 3	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd		286,29 m²	0,004

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+subtraat+sedum (excl dakbedekking)		250,22 m²	0,007
Cat. 3	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld		122,9 m²	0,000

Daken; niet-constructief

Cat. 2	Stybenex, branchevereniging van EPS-producenten; EPS isolatieplaat (plat dak isolatie) (Rc = 6,3)	dikte 200 mm	286,29 m²	0,002

Aangepast product, vanwege schaalmogelijkheden.

Binnenwanden, niet-constructief

0,024

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	665,24 m²	0,009
Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	345,98 m²	0,005

Omgerekend naar 150mm.

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	818,33 m²	0,011

Voorzetwand.

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	13,24 m²	0,000

Omgerekend naar 75 mm.

Binnenwandopeningen, gevuld met deuren

0,006

Binnenwandopeningen; gevuldmetdeuren

Cat. 3	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	326,55 m²	0,002
Cat. 3	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd	152 stuk(s)	0,005

Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260) 0,004

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 28,06 m² 0,000

Type A - v1: 10,63*2,64 = 28,06 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 28,06 m² 0,000

Type A - v2: 10,63*2,64 = 28,06 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 28,06 m² 0,000

Type A - v3: 10,63*2,64 = 28,06 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 28,06 m² 0,000

Type B - v1: 10,63*2,64 = 28,06 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 28,06 m² 0,000

Type B - v2: 10,63*2,64 = 28,06 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 28,06 m² 0,000

Type B - v3: 10,63*2,64 = 28,06 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 28,06 m² 0,000

Type B - v4: 10,63*2,64 = 28,06 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 36,7 m² 0,000

Type C - v1: 13,9*2,64 = 36,70 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 32,45 m² 0,000

Type C - v2: 12,29*2,64 = 32,45m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 36,7 m² 0,000

Type C - v3: 13,9*2,64 = 36,70 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 52,27 m² 0,000

Type D - v4: 19,80*2,64 = 52,27 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 52,27 m² 0,000

Type D - v5: 19,80*2,64 =52,27 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 52,27 m² 0,000

Type D - v6: 19,80*2,64 = 52,27 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 56,15 m² 0,000

Type E - v5/6: 21,27*2,64 = 56,15 m2 (k260)

Verwarming

0,194

Warmte opwekking; bijzonder

Cat. 3	Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kWt t/m 162 kWt)	vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw	14 stuk(s)	0,098

Warmte opwekking; lokaal

Cat. 3	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter		14 stuk(s)	0,034
Cat. 3	Buffervat	volume (m3) 0.5 m³ volume (m3) 0.5 m³ volume (m3) 0.5 m³	14 stuk(s)	0,038

NTA:6125 Sprinklerinstallatie - Pakket 11, Maximale inhoud: 500 liter, Benodigde inhoud: 6912 liter, 6912/500 = 13,75 = 14 stuks.

Warmte opwekking; hoofverdelingwarmte

Cat. 3	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling	1.326,96 m²gbo	0,010

Warmtedistributie; verwarmingslichamen

Cat. 3	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren	1.326,96 m²gbo	0,014

Warm tapwater

0,000

Water; verwarmdtapwater

Cat. 3	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	1.326,96 m²gbo	0,000

Koeling

0,003

koude-opwekking; koellichamen

Cat. 3	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	1.326,96 m²gbo	0,003

Ventilatie

0,012

Luchtbehandeling; lokale(dak)ventilatoren

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	1.326,96 m²gbo	0,002

Luchtbehandeling; kanaalwerk

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	1.326,96 m²gbo	0,010

Luchtbehandeling; luchtroosters en appendages

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoerornamenten	1.326,96 m²gbo	0,000

Elektrotechnische voorzieningen

0,068

Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3	Aarding, aarding woningen	1.324,46 m²gbo	0,004

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

Cat. 3	Elektricteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	1.324,46 m²gbo	0,002
Cat. 1	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	28 stuk(s)	0,009

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3a	Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix grijs en hernieuwbaar, per kWh	22.752 kWh	0,053

Afvoeren

0,002

Afvoeren; regenwater

Cat. 3	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Hemelwaterafvoeren, Pvc; grecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	81,38 m	0,000

Gasdistributie

0,003

Gassen; brandstof

Cat. 3	Gasleidingen, Roestvaststaal; 15 mm leiding	1.324,46 m²gbo	0,003

Stalen leidingen t.b.v. sprinklerinstallatie

Liften

0,016

Transport; liften

Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001
Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007
Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001

Brandweerlift.

Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007

Brandweerlift.

Trappen en hellingen

0,003

Trappenenhellingen; trappen

Cat. 3	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes	6 stuk(s)	0,003

GPR Materiaal

Rapportage
Milieuprestatieberekening

Naam berekening: Blauwgroep - variant 3 - Pakket 11 NBVG

Projectkenmerken

Projectlocatie

ADRES

POSTCODE

PLAATS

Projectorganisatie

CLIËNT

ARCHITECT

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG

Gebouwkenmerken

Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE
Woonfunctie eengezins

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)
1647.46 m^2

GEBRUIKSOPPERVLAKTE (GBO)
1324.46

GEBOUWLEVENSDUUR
75 jaar

Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 11 maart 2025 van de nationale milieudatabase versie 3.0

MPG Resultaten op basis van A1 data

MPG

Berekend per m2 BVO/jaar

0,841

A. Productiefase	0,572
A. Constructiefase	0,044
B. Gebruiksfase	0,300
C. Afdankfase	0,003
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,077

MKI

Berekend over de totale BVO en levensduur

1,04e+5

A. Productiefase	70.698
A. Constructiefase	5377,1
B. Gebruiksfase	37.041
C. Afdankfase	393,67
D. Buiten gebouwlevensloop	-9563,8

Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 BVO

383,0

GWP voor EU Taxonomy

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 GBO/jaar

10,275

A. Productiefase	8,847
A. Constructiefase	0,689
B. Gebruiksfase	2,130
C. Afdankfase	-0,361
D. Buiten gebouwlevensloop	-1,030

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/m2 BVO/jaar

6,739

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/jaar

11.102

MPG resultaten per hoofdelement op basis van A1 data

MPG 0,841

●	Fundering	0,036	4 %	●	Vloeren	0,129	15 %
●	Draagconstructie	0,136	16 %	●	Gevel	0,190	23 %
●	Daken	0,016	2 %	●	Binnenwanden	0,032	4 %
●	Klimaatinstallaties	0,209	25 %	●	Elektrische installaties	0,068	8 %
●	Toe- en afvoeren	0,006	1 %	●	Verkeersruimte	0,019	2 %
●	Vaste voorzieningen	0,000	0 %	●	Terrein	0,000	0 %

Milieu-impactcategorieën (ongewogen)

	FASE A PROD	FASE A CONSTR	FASE B	FASE C	FASE D	ALLE FASEN	EENHEID
Uitputting abiotische grondstoffen (exclusief fossiele energiedragers) - ADP	1.34e+1	3.72e-1	1.35e+1	6.66e-2	-2.16e+0	2.51e+1	kg Sb eq
Uitputting fossiele energiedragers – ADP	3.76e+3	3.27e+2	1.51e+3	-5.33e+2	-4.39e+2	4.62e+3	kg Sb eq
Klimaatverandering – GWP 100 jaar	5.86e+5	4.56e+4	2.93e+5	-2.39e+4	-6.82e+4	8.33e+5	kg CO2 eq
Aantasting ozonlaag – ODP	6.94e-2	7.65e-3	3.27e-2	-1.34e-3	-1.45e-2	9.39e-2	kg CFK-11 eq
Fotochemische oxidantvorming – POCP	4.81e+2	2.87e+1	1.50e+2	1.27e+1	-8.69e+1	5.86e+2	kg C2H4 eq
Verzuring – AP	2.46e+3	2.04e+2	1.14e+3	2.95e+1	-3.36e+2	3.50e+3	kg SO2 eq
Vermesting – EP	5.10e+2	4.23e+1	2.63e+2	1.01e+1	-6.75e+1	7.58e+2	kg PO4 eq
Humane toxiciteit – HTP	2.60e+5	1.78e+4	1.48e+5	1.16e+4	-4.24e+4	3.96e+5	kg 1,4-DCB eq
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit – FAETP	5.14e+3	4.64e+2	3.65e+3	1.22e+3	-4.24e+2	1.01e+4	kg 1,4-DCB eq
Mariene aquatische ecotoxiciteit - MAETP	1.72e+7	1.59e+6	1.15e+7	3.39e+6	-1.99e+6	3.17e+7	kg 1,4-DCB eq
Terrestrische ecotoxiciteit – TETP	2.07e+3	1.35e+2	4.72e+3	4.08e+2	1.22e+3	8.56e+3	kg 1,4-DCB eq
MKI (gewogen gesommeerd)	7.07e+4	5.38e+3	3.70e+4	3.94e+2	-9.56e+3	1.04e+5	

Elementen op basis van A1 data

Funderingsvoeten en -balken

0,007

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Funderingsconstructies; voetenenbalken

Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		62,99 m	0,003
Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		63,58 m	0,003

Funderingspalen

0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Paalfunderingen; geheid

Cat. 2	Heipaal, beton, prefab, 250×250 mm, Betonhuis	breedte 0.32 m dimensie 2 0.32 m	874,29 m	0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Vrijdragende vloeren - begane grondvloer

0,003

Vloeren; constructief

Cat. 1	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	isolatiewaarde 3.7 m²k/w	69,56 m²	0,002

Entree woonfunctie.

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		69,56 m²	0,001

Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren

0,118

Vloeren; constructief

Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	88,18 m²	0,003
Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	400,07 m²	0,013
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		88,18 m²	0,003
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		400,07 m²	0,012
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton C45/55		6,34 m²	0,001

Prefab plaat ten behoeve van dak.

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		975,5 m²	0,043
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		135,46 m²	0,006

Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		1.341,47 m²	0,019

Vloerafwerkingen; nietverhoogd

Cat. 3	Isolatielagen, EPS		1.341,47 m²	0,018

Vrijdragende vloeren - liftput

0,002

Vloeren; constructief

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening			8,4 m²	0,001
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening			8,4 m²	0,001

Brandweerlift

Vloeren, balkon en galerij

0,005

Vloeren; constructief

Cat. 2	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en groef uit hergebruik - handmatig geoogst (door VERAS)_	breedte 0.1 m		228,38 m²	0,000

Balustradesenleuningen; balustrades

Cat. 3	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling			108,88 m	0,005

Binnenwanden, constructief

0,123

Binnenwanden; constructie

Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm		4,49 m²	0,000
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 325 mm		4,49 m²	0,001
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm		143,14 m²	0,016

Dragende wand begane grond - grenzend aan GKVR.

Cat. 2	Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis	dikte 0.25 m		556,77 m²	0,065
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 160 mm		581,34 m²	0,029
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 200 mm		184,91 m²	0,012

Kolommen en liggers

0,007

Hoofddraagconstructies; kolommenenliggers

Cat. 3	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 600 mm	dimensie 2 450 mm	27,03 m	0,004
Cat. 3	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			90,35 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 250 mm	dimensie 2 400 mm	14,25 m	0,001
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 550 mm	dimensie 2 250 mm	2,85 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			36 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			54 m	0,000

Doosconstructies

0,007

Hoofddraagconstructies; ruimte eenheden

Cat. 2	Zwaar constructiestaal (7820 kg/m3, incl. conservering)			6.834,7 kg	0,007

Buitenwanden

0,121

Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Houtskeletbouw frame voor een nietdragend binnenspouwblad (gevel- of gevelvullend element). Representatief voor leden van de NBvT	diepte van de houtmaat hsb frame 285 mm	283,76 m²	0,001
Cat. 3	Isolatielagen, Celluloseplaten, incl dampremmende PE-folie		965,09 m²	0,036
Cat. 3	Vliesgevels, Aluminium, geanodiseerd		24 m²	0,001

Rooksluis (1,53*2,61 = 3,99, 3,99*6 = 24)

Buitenwandafwerkingen

Cat. 3	Bekledingen, Vezelcementplaat		677,44 m²	0,012
Cat. 3	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw		368,09 m²	0,005
Cat. 3	Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen		594,47 m²	0,066

Buitenwandopeningen, gevuld met ramen

0,069

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat		405,82 m²	0,018
Cat. 2	Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Vakgroep GLAS	dikte 12 mm	365,2 m²	0,043
Cat. 3	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd		79 stuk(s)	0,000
Cat. 2	Scharnieren ramen buiten per stuk, leden VHS		79 m²	0,001
Cat. 2	Raam- en deurkrukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS		79 m²	0,002
Cat. 3	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld		88,3 m	0,001
Cat. 3	Vensterbanken, Kunststeen; element		88,3 m	0,005

Platte daken - druklaag CLT vloeren

0,002

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Grind		946,39 m²	0,002

Platte daken

0,014

Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 3	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd		286,29 m²	0,004

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+subtraat+sedum (excl dakbedekking)		250,22 m²	0,007
Cat. 3	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld		122,9 m²	0,000

Daken; niet-constructief

Cat. 2	Stybenex, branchevereniging van EPS-producenten; EPS isolatieplaat (plat dak isolatie) (Rc = 6,3)	dikte 200 mm	286,29 m²	0,002

Aangepast product, vanwege schaalmogelijkheden.

Binnenwanden, niet-constructief

0,024

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	665,24 m²	0,009
Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	345,98 m²	0,005

Omgerekend naar 150mm.

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	818,33 m²	0,011

Voorzetwand.

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	13,24 m²	0,000

Omgerekend naar 75 mm.

Binnenwandopeningen, gevuld met deuren

0,006

Binnenwandopeningen; gevuldmetdeuren

Cat. 3	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	326,55 m²	0,002
Cat. 3	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd	152 stuk(s)	0,005

Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)

0,001

Binnenwandafwerkingen

Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	28,06 m²	0,000
Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	28,06 m²	0,000
Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	28,06 m²	0,000
Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	28,06 m²	0,000
Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	28,06 m²	0,000
Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	28,06 m²	0,000
Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	28,06 m²	0,000
Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	36,7 m²	0,000
Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	32,45 m²	0,000
Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	36,7 m²	0,000
Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	52,27 m²	0,000
Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	52,27 m²	0,000
Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	52,27 m²	0,000
Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	56,15 m²	0,000

Verwarming

0,194

Warmte opwekking; bijzonder

Cat. 3	Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kWt t/m 162 kWt)	vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw	14 stuk(s)	0,098

Warmte opwekking; lokaal

Cat. 3	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter		14 stuk(s)	0,034
Cat. 3	Buffervat	volume (m3) 0.5 m³ volume (m3) 0.5 m³ volume (m3) 0.5 m³	14 stuk(s)	0,038

NTA:6125 Sprinklerinstallatie - Pakket 11, Maximale inhoud: 500 liter, Benodigde inhoud: 6912 liter, 6912/500 = 13,75 = 14 stuks.

Warmte opwekking; hoofverdelingwarmte

Cat. 3	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling	1.326,96 m²gbo	0,010

Warmtedistributie; verwarmingslichamen

Cat. 3	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren	1.326,96 m²gbo	0,014

Warm tapwater

0,000

Water; verwarmdtapwater

Cat. 3	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	1.326,96 m²gbo	0,000

Koeling

0,003

koude-opwekking; koellichamen

Cat. 3	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	1.326,96 m²gbo	0,003

Ventilatie

0,012

Luchtbehandeling; lokale(dak)ventilatoren

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	1.326,96 m²gbo	0,002

Luchtbehandeling; kanaalwerk

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	1.326,96 m²gbo	0,010

Luchtbehandeling; luchtroosters en appendages

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoerornamenten	1.326,96 m²gbo	0,000

Elektrotechnische voorzieningen

0,068

Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3	Aarding, aarding woningen	1.324,46 m²gbo	0,004

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

Cat. 3	Elektricteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	1.324,46 m²gbo	0,002
Cat. 1	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	28 stuk(s)	0,009

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3a	Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix grijs en hernieuwbaar, per kWh	22.752 kWh	0,053

Afvoeren

0,002

Afvoeren; regenwater

Cat. 3	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Hemelwaterafvoeren, Pvc; grecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	81,38 m	0,000

Gasdistributie

0,003

Gassen; brandstof

Cat. 3	Gasleidingen, Roestvaststaal; 15 mm leiding	1.324,46 m²gbo	0,003

Stalen leidingen t.b.v. sprinklerinstallatie

Liften

0,016

Transport; liften

Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001
Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007
Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001

Brandweerlift.

Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007

Brandweerlift.

Trappen en hellingen

0,003

Trappenenhellingen; trappen

Cat. 3	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes	6 stuk(s)	0,003

Bijlage IV-7

Blauwgroep – MPG-export

variant 2 en 3 – pakket 11

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

Modelstudie variant 2 - Blauwgroep MPG-resultaten Pakket 11 - Fermacell

Nummer	NL-SfB	Element	Product	Categorie	MPG nieuw A1	MKI	Aandeel procentueel	Hoeveelheid	Eenheid	Commentaar bij invoer	Productonderdeel 1
1	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps	2	0,003	6,74	0,4	62,99	m		
2	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps	2	0,003	6,74	0,4	63,58	m		
3	17.20	Funderingspalen	Heipaal, beton, prefab, 250x250 mm, Betonhuis	2	0,029	2,53	3,5	874,29	m	Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie	Heipaal, beton, prefab, 250 mm
4	23.2	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	1	0,002	4,17	0,3	69,56	m²	Entree woonfunctie.	EPS Rc 3,7m2K/W
5	23.1	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	Dekvloeren, Zandcement	3	0,001	1,78	0,1	69,56	m²		
6	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,003	4,03	0,3	88,18	m²		breedplaat
7	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,013	4,03	1,5	400,07	m²		breedplaat
8	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening	2	0,003	3,86	0,3	88,18	m²		
9	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening	2	0,012	3,86	1,5	400,07	m²		
10	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton C45/55	3	0,001	9,87	0,1	6,34	m²	Prefab plaat ten behoeve van dak.	
11	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WRBBO; duurzame bosbouw	3	0,043	5,41	5,1	975,5	m²		
12	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WRBBO; duurzame bosbouw	3	0,006	5,41	0,7	135,46	m²	Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie	
13	23.1	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Dekvloeren, Zandcement	3	0,019	1,78	2,3	1341,47	m²		
14	43.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Isolatielagen, EPS	3	0,018	1,7	2,2	1341,47	m²		
15	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²		
16	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²	Brandweerlift	
17	23.2	Vloeren, balkon en galerij	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en groef uit hergebruik - handmatig gegroefd (door VERAS)	2	0,000	0,01	0,0	228,38	m²		Houten plank
18	34.1	Vloeren, balkon en galerij	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling	3	0,005	4,97	0,6	108,88	m²		
19	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,000	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
20	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
21	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,016	13,72	1,9	143,14	m²	Dragende wand begane grond - grenzend aan GKVB	Gewapend beton
22	22.2	Binnenwanden, constructief	Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis	2	0,065	11,5	7,7	556,77	m²		Wand, 200
23	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,029	3,02	3,5	581,34	m²		Cross Laminated Timber. 3 laaos
24	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,012	3,02	1,4	184,91	m²		Cross Laminated Timber. 3 laaos
25	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,004	14,91	0,5	27,03	m²		Gewapend beton
26	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,1	90,35	m²		
27	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,001	9,52	0,1	14,25	m²		Gewapend beton
28	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,000	9,52	0,0	2,85	m²		Gewapend beton
29	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	36	m²		
30	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	54	m²		
31	28.3	Doosconstructies	Zwaar constructiestaal uit hergebruik (7820 kg/m3, incl. conservering)	2	0,007	0,12	0,8	6834,7	m²		
32	21.1	Buitenwanden	Houtskeletbouw frame voor een nietdragend binnenspouwblad (gevel- of gevelvullend element). Recresentatief voor leden van de NBvT	2	0,001	0,47	0,2	283,76	m²		nietdragend binnenspouwblad
33	21.1	Buitenwanden	Isolatielagen, Celluloseplaten, incl dampremmende PE-folie	3	0,036	1,82	4,2	965,09	m²		
34	21.2	Buitenwanden	Vliesgevels, Aluminium, geanodiseerd	3	0,001	3,05	0,1	24	m²	Rooksluis (1,53*2,61 = 3,99, 3,99*6 = 24)	
35	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Vezelcementplaat	3	0,012	0,75	1,5	677,44	m²		
36	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw	3	0,005	1,38	0,6	368,09	m²		
37	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen	3	0,066	4,56	7,8	594,47	m²		
38	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat	3	0,018	5,44	2,1	405,82	m²		
39	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Vakgroep GLAS	2	0,043	5,8	5,1	365,2	m²		Isolatieglas
40	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd	3	0,000	0,26	0,0	79	stuk(s)		
41	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Scharnieren ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,001	0,39	0,1	79	m²		
42	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Raam- en deurkrukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,002	1,5	0,3	79	m²		
43	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld	3	0,001	0,43	0,1	88,3	m		
44	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Vensterbanken, Kunststeen; element	3	0,005	2,54	0,5	88,3	m		
45	47.1	Platte daken - druklaag CLT vloeren	Afwerklagen, Grind	3	0,002	0,1	0,2	946,39	m²		
46	47.2	Platte daken	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd	3	0,004	1,23	0,5	286,29	m²		
47	47.1	Platte daken	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+subtraat+sedum (excl dakbedekking)	3	0,007	1,44	0,9	250,22	m²		
48	47.1	Platte daken	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld	3	0,000	0,26	0,0	122,9	m²		
49	27.1	Platte daken	Stybenex, brancheverenigning van EPS-producenten; EPS isolatieplaat (plat dak isolatie) (Rc = 6,3)	2	0,002	0,97	0,3	286,29	m²	Aangepast product, vanwege schaalmoeilijkheden.	Milieuprofiel 1
50	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,009	1,64	1,0	665,24	m²		
51	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NRVG)	2	0,005	1,64	0,5	345,98	m²	Omgerekend naar 150mm.	
52	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NRVG)	2	0,011	1,64	1,3	818,33	m²	Voorzetwand.	
53	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NRVG)	2	0,000	1,64	0,0	13,24	m²	Omgerekend naar 75 mm.	
54	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	3	0,002	0,68	0,2	326,55	m²		
55	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd	3	0,005	2,47	0,5	152	stuk(s)		
56	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,0	28,06	m²	Type A - v1: 10,63*2,64 = 28,06 m2 (k260)	
57	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,0	28,06	m²	Type A - v2: 10,63*2,64 = 28,06 m2 (k260)	
58	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,0	28,06	m²	Type A - v3: 10,63*2,64 = 28,06 m2 (k260)	
59	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,0	28,06	m²	Type B - v1: 10,63*2,64 = 28,06 m2 (k260)	
60	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,0	28,06	m²	Type B - v2: 10,63*2,64 = 28,06 m2 (k260)	
61	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,0	28,06	m²	Type B - v3: 10,63*2,64 = 28,06 m2 (k260)	
62	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,0	28,06	m²	Type B - v4: 10,63*2,64 = 28,06 m2 (k260)	
63	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,0	36,7	m²	Type C - v1: 13,9*2,64 = 36,70 m2 (k260)	
64	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,0	32,45	m²	Type C - v2: 12,29*2,64 = 32,45m2 (k260)	
65	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,0	36,7	m²	Type C - v3: 13,9*2,64 = 36,70 m2 (k260)	
66	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,1	60,17	m²	Type D - v4: 22,79*2,64 = 60,17 m2 (k260)	
67	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,1	60,17	m²	Type D - v5: 22,79*2,64 = 60,17 m2 (k260)	
68	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,1	60,17	m²	Type D - v6: 22,79*2,64 = 60,17 m2 (k260)	
69	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,1	56,15	m²	Type E - v5/6: 21,27*2,64 = 56,15 m2 (k260)	
70	56.24	Verwarming	Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kWt t/m 162 kWt)	3	0,098	733,32	11,7	14	stuk(s)		Koudemiddel
71	56.1	Verwarming	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter	3	0,034	59,75	4,0	14	stuk(s)		
72	56.1	Verwarming	Buffervat	3	0,038	77,64	4,6	14	stuk(s)	NTA:6125 Sprinklerinstallatie - Pakket 11, Maximale inhoud: 500 liter, Benodigde inhoud: 6912 liter, 6912/500 = 13,75 = 14 stuks.	
73	56.3	Verwarming	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verbinden	3	0,010	0,42	1,1	1326,96	m²gbo		
74	56.5	Verwarming	Warmtafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen;polybuteen+trekbehoren	3	0,014	0,51	1,6	1326,96	m²gbo		
75	53.2	Warm tapwater	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	3	0,000	0,01	0,0	1326,96	m²gbo		
76	55.5	Koeling	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	3	0,003	0,14	0,3	1326,96	m²gbo		
77	57.2	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	3	0,002	0,06	0,2	1326,96	m²gbo		
78	57.3	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	3	0,010	0,65	1,2	1326,96	m²gbo		
79	57.4	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoerornamenten	3	0,000	0	0,0	1326,96	m²gbo		
80	65.5	Elektrotechnische voorzieningen	Aarding, aarding woningen	3	0,004	0,42	0,5	1324,46	m²gbo		
81	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	3	0,002	0,15	0,3	1324,46	m²gbo		
82	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	1	0,009	12,7	1,0	28	stuk(s)		
83	61.1	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix grijs en hernieuwbaar, per kWh	4	0,053	0	6,3	22752	kWh		
84	52.1	Afvoeren	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,06	0,2	1326,96	m²gbo		
85	52.1	Afvoeren	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,03	0,1	1326,96	m²gbo		
86	52.1	Afvoeren	Hemelwaterafvoeren, Pvc; grecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	3	0,000	0,11	0,0	81,38	m		
87	54.1	Gasdistributie	Gasleidingen, Roestvaststaal; 15 mm leiding	3	0,003	0,21	0,4	1324,46	m²gbo	Stalen leidingen t.b.v. sprinklerinstallatie	
88	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)		
89	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)		
90	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)	Brandweerlift.	
91	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)	Brandweerlift.	
92	24.1	Trappen en hellingen	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7,b:1.1m; incl. bordes	3	0,003	62,89	0,4	6	stuk(s)		
				MPG-score	0,844		100%				

Modelstudie variant 3 - Blauwgroep MPG-resultaten Pakket 11 - Gipskarton NBVG											
Nummer	NL-SfB	Element	Product	Categorie	MPG nieuw A1	MKI	Aandeel procentueel	Hoeveelheid	Eenheid	Commentaar bij invoer	Productonderdeel 1
1	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening,eps	2	0,003	6,74	0,4	62,99	m		
2	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening,eps	2	0,003	6,74	0,4	63,58	m		
3	17.20	Funderingspalen	Heipaal, beton, prefab, 250x250 mm, Betonhuis	2	0,029	2,53	3,5	874,29	m	Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.	Heipaal, beton, prefab. 250 mm.
4	23.2	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	1	0,002	4,17	0,3	69,56	m²	Entree woonfunctie.	EPS Rc 3,7m2K/W
5	23.1	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	Dekvloeren, Zandcement	3	0,001	1,78	0,1	69,56	m²		
6	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,003	4,03	0,3	88,18	m²		breedplaat
7	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,013	4,03	1,6	400,07	m²		breedplaat
8	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl.wapening	2	0,003	3,86	0,3	88,18	m²		
9	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl.wapening	2	0,012	3,86	1,5	400,07	m²		
10	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton,C45/55	3	0,001	9,87	0,1	6,34	m²	Prefab plaat ten behoeve van dak.	
11	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90mm WRRPBV; duurzame bosbouw	3	0,043	5,41	5,1	975,5	m²		
12	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90mm WRRPBV; duurzame bosbouw	3	0,006	5,41	0,7	135,46	m²	Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie.	
13	23.1	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Dekvloeren, Zandcement	3	0,019	1,78	2,3	1341,47	m²		
14	43.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Isolatielagen, EPS	3	0,018	1,7	2,2	1341,47	m²		
15	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²		
16	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²	Brandweerlift	
17	23.2	Vloeren, balkon en galerij	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en groef uit hemphruik - handmatig gepoept (door VERA'S)	2	0,000	0,01	0,0	228,38	m²		Houten plank
18	34.1	Vloeren, balkon en galerij	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling	3	0,005	4,97	0,7	108,88	m²		
19	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,000	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
20	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
21	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,016	13,72	1,9	143,14	m²	Dragende wand begane grond - grenzend aan nKVP	Gewapend beton
22	22.2	Binnenwanden, constructief	Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis	2	0,065	11,5	7,7	556,77	m²		Wand, 200
23	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,029	3,02	3,5	581,34	m²		Cross Laminated Timber, 3 laags
24	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,012	3,02	1,4	184,91	m²		Cross Laminated Timber, 3 laags
25	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,004	14,91	0,5	27,03	m²		Gewapend beton
26	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,1	90,35	m²		
27	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,001	9,52	0,1	14,25	m²		Gewapend beton
28	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,000	9,52	0,0	2,85	m²		Gewapend beton
29	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	36	m²		
30	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	54	m²		
31	28.3	Dooconstructies	Zwaar constructiestaal uit hergebruik (7820 kg/m3, incl. conservering)	2	0,007	0,12	0,8	6834,7	m²		
32	21.1	Buitenwanden	Houtskeletbouw frame voor een nietdragend binnenspouwblad (gevel- of scheidend element). Representatief voor laden van de NRT	2	0,001	0,47	0,2	283,76	m²		nietdragend binnenspouwblad
33	21.1	Buitenwanden	Isolatielagen, Cellulosplaten, incl dampremmende PE-folie	3	0,036	1,82	4,2	965,09	m²		
34	21.2	Buitenwanden	Vliesgevels, Aluminium, geanodiseerd	3	0,001	3,05	0,1	24	m²	Rookluis (1,53*2,61 = 3,99, 3,99*6 = 24)	
35	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Vezelcementplaat	3	0,012	0,75	1,5	677,44	m²		
36	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw	3	0,005	1,38	0,6	368,09	m²		
37	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen	3	0,066	4,56	7,8	594,47	m²		
38	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat	3	0,018	5,44	2,1	405,82	m²		
39	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Vakgroep GI &S	2	0,043	5,8	5,1	365,2	m²		Isolatieglas
40	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd	3	0,000	0,26	0,0	79	stuk(s)		
41	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Schamieren ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,001	0,39	0,1	79	m²		
42	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Raam- en deurkrukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,002	1,5	0,3	79	m²		
43	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld	3	0,001	0,43	0,1	88,3	m		
44	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Vensterbanken, Kunststeen; element	3	0,005	2,54	0,5	88,3	m		
45	47.1	Platte daken - druklaag CLT vloeren	Afwerklagen, Grind	3	0,002	0,1	0,2	946,39	m²		
46	47.2	Platte daken	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd	3	0,004	1,23	0,5	286,29	m²		
47	47.1	Platte daken	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+subtraat+sedum (excl dakbedekking)	3	0,007	1,44	0,9	250,22	m²		
48	47.1	Platte daken	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld	3	0,000	0,26	0,0	122,9	m²		
49	27.1	Platte daken	Stybenex, brancheverenigning van EPS-producenten; EPS isolatieplaat (dak isolatie) (Rc = 6,3)	2	0,002	0,97	0,3	286,29	m²	Aangepast product, vanwege schaalmoeilijkheden.	Milieuprofiel 1
50	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,009	1,64	1,0	665,24	m²		
51	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,005	1,64	0,5	345,98	m²	Omgerekend naar 150mm.	
52	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,011	1,64	1,3	818,33	m²	Voorzetwand.	
53	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,000	1,64	0,0	13,24	m²	Omgerekend naar 75 mm.	
54	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	3	0,002	0,68	0,2	326,55	m²		
55	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd	3	0,005	2,47	0,5	152	stuk(s)		
56	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	28,06	m²	Type A - v1: 10,63*2,64 = 28,06 m2 (k260)	
57	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	28,06	m²	Type A - v2: 10,63*2,64 = 28,06 m2 (k260)	
58	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	28,06	m²	Type A - v3: 10,63*2,64 = 28,06 m2 (k260)	
59	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	28,06	m²	Type B - v1: 10,63*2,64 = 28,06 m2 (k260)	
60	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	28,06	m²	Type B - v2: 10,63*2,64 = 28,06 m2 (k260)	
61	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	28,06	m²	Type B - v3: 10,63*2,64 = 28,06 m2 (k260)	
62	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	28,06	m²	Type B - v4: 10,63*2,64 = 28,06 m2 (k260)	
63	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	36,7	m²	Type C - v1: 13,9*2,64 = 36,70 m2 (k260)	
64	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	32,45	m²	Type C - v2: 12,29*2,64 = 32,45m2 (k260)	
65	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	36,7	m²	Type C - v3: 13,9*2,64 = 36,70 m2 (k260)	
66	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	60,17	m²	Type D - v4: 22,79*2,64 = 60,17 m2 (k260)	
67	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	60,17	m²	Type D - v5: 22,79*2,64 = 60,17 m2 (k260)	
68	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	60,17	m²	Type D - v6: 22,79*2,64 = 60,17 m2 (k260)	
69	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	56,15	m²	Type E - v5/6: 21,27*2,64 = 56,15 m2 (k260)	
70	56.24	Verwarming	Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kWt t/m 162 kWt)	3	0,098	733,32	11,7	14	stuk(s)		Koudemiddel
71	56.1	Verwarming	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter	3	0,034	59,75	4,0	14	stuk(s)		
72	56.1	Verwarming	Buffervat	3	0,038	77,64	4,6	14	stuk(s)	NTA:6125 Sprinklerinstallatie - Pakket 11, Maximale inhoud: 500 liter, Benodigde inhoud: 6912 liter, 6912/500 = 13,75 = 14	
73	56.3	Verwarming	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. bochten + verdelers	3	0,010	0,42	1,2	1326,96	m²gbo		
74	56.5	Verwarming	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen polybuteen+beschermbuis	3	0,014	0,51	1,6	1326,96	m²gbo		
75	53.2	Warm tapwater	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; Wbouw	3	0,000	0,01	0,0	1326,96	m²gbo		
76	55.5	Koeling	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling: extra materiaal t.b.v. distributieset	3	0,003	0,14	0,3	1326,96	m²gbo		
77	57.2	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	3	0,002	0,06	0,2	1326,96	m²gbo		
78	57.3	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	3	0,010	0,65	1,2	1326,96	m²gbo		
79	57.4	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoeromamenten	3	0,000	0	0,0	1326,96	m²gbo		
80	65.5	Elektrotechnische voorzieningen	Aarding, aarding woningen	3	0,004	0,42	0,5	1324,46	m²gbo		
81	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	3	0,002	0,15	0,3	1324,46	m²gbo		
82	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	1	0,009	12,7	1,0	28	stuk(s)		
83	61.1	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gasgestookte netmix grijs en herplaatsbaar, per kWh	4	0,053	0	6,3	22752	kWh		
84	52.1	Afvoeren	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,06	0,2	1326,96	m²gbo		
85	52.1	Afvoeren	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,03	0,1	1326,96	m²gbo		
86	52.1	Afvoeren	Hemelwaterafvoeren, Pvc; gerecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	3	0,000	0,11	0,0	81,38	m		
87	54.1	Gasdistributie	Gasleidingen, Roestvaststaal; 15 mm leiding	3	0,003	0,21	0,4	1324,46	m²gbo	Stalen leidingen t.b.v. sprinklerinstallatie	
88	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)		
89	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)		
90	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)	Brandweerlift.	
91	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)	Brandweerlift.	
92	24.1	Trappen en hellingen	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7,b:1.1m; incl. bordes	3	0,003	62,89	0,4	6	stuk(s)		
				MPG-score	0,841		100%				

Bijlage IV-8

Blauwgroep – MPG-resultaten variant 4 tot en met 6 – pakket 12

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

GPR Materiaal

Rapportage
Milieuprestatieberekening

Naam berekening: Blauwgroep - variant 4 - Pakket 12 Fermacell

Projectkenmerken

Projectlocatie

ADRES

POSTCODE

PLAATS

Projectorganisatie

CLIËNT

ARCHITECT

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG

Gebouwkenmerken

Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE
Woonfunctie eengezins

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)
1647.46 m^2

GEBRUIKSOPPERVLAKTE (GBO)
1324.46

GEBOUWLEVENSDUUR
75 jaar

Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 11 maart 2025 van de nationale milieudatabase versie 3.0

MPG Resultaten op basis van A1 data

MPG

Berekend per m2 BVO/jaar

0,818

A. Productiefase	0,562
A. Constructiefase	0,044
B. Gebruiksfase	0,277
C. Afdankfase	0,003
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,068

MKI

Berekend over de totale BVO en levensduur

1,01e+5

A. Productiefase	69.47
A. Constructiefase	5420,7
B. Gebruiksfase	34.249
C. Afdankfase	398,50
D. Buiten gebouwlevensloop	-8424,5

Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 BVO

385,0

GWP voor EU Taxonomy

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 GBO/jaar

10,359

A. Productiefase	8,871
A. Constructiefase	0,699
B. Gebruiksfase	2,033
C. Afdankfase	-0,362
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,881

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/m2 BVO/jaar

6,813

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/jaar

11.224

MPG resultaten per hoofdelement op basis van A1 data

MPG 0,818

●	Fundering	0,036	4 %	●	Vloeren	0,129	16 %
●	Draagconstructie	0,136	17 %	●	Gevel	0,190	23 %
●	Daken	0,016	2 %	●	Binnenwanden	0,051	6 %
●	Klimaatinstallaties	0,171	21 %	●	Elektrische installaties	0,068	8 %
●	Toe- en afvoeren	0,002	0 %	●	Verkeersruimte	0,019	2 %
●	Vaste voorzieningen	0,000	0 %	●	Terrein	0,000	0 %

Milieu-impactcategorieën (ongewogen)

	FASE A PROD	FASE A CONSTR	FASE B	FASE C	FASE D	ALLE FASEN	EENHEID
Uitputting abiotische grondstoffen (exclusief fossiele energiedragers) - ADP	1.33e+1	3.78e-1	1.32e+1	6.92e-2	-2.01e+0	2.50e+1	kg Sb eq
Uitputting fossiele energiedragers – ADP	3.78e+3	3.30e+2	1.49e+3	-5.30e+2	-3.67e+2	4.70e+3	kg Sb eq
Klimaatverandering – GWP 100 jaar	5.87e+5	4.63e+4	2.90e+5	-2.40e+4	-5.83e+4	8.42e+5	kg CO2 eq
Aantasting ozonlaag – ODP	6.95e-2	7.72e-3	3.27e-2	-1.28e-3	-1.35e-2	9.52e-2	kg CFK-11 eq
Fotochemische oxidantvorming – POCP	4.76e+2	2.90e+1	1.43e+2	1.29e+1	-8.02e+1	5.80e+2	kg C2H4 eq
Verzuring – AP	2.44e+3	2.05e+2	1.11e+3	3.04e+1	-2.84e+2	3.50e+3	kg SO2 eq
Vermesting – EP	5.06e+2	4.24e+1	2.54e+2	1.03e+1	-5.98e+1	7.53e+2	kg PO4 eq
Humane toxiciteit – HTP	2.47e+5	1.79e+4	1.22e+5	1.16e+4	-3.89e+4	3.60e+5	kg 1,4-DCB eq
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit – FAETP	5.10e+3	4.69e+2	3.52e+3	1.22e+3	-3.70e+2	9.94e+3	kg 1,4-DCB eq
Mariene aquatische ecotoxiciteit - MAETP	1.72e+7	1.60e+6	1.12e+7	3.39e+6	-1.73e+6	3.17e+7	kg 1,4-DCB eq
Terrestrische ecotoxiciteit – TETP	2.01e+3	1.35e+2	4.38e+3	4.08e+2	1.18e+3	8.12e+3	kg 1,4-DCB eq
MKI (gewogen gesommeerd)	6.95e+4	5.42e+3	3.42e+4	3.99e+2	-8.42e+3	1.01e+5	

Elementen op basis van A1 data

Funderingsvoeten en -balken

0,007

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Funderingsconstructies; voetenenbalken

Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		62,99 m	0,003
Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		63,58 m	0,003

Funderingspalen

0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Paalfunderingen; geheid

Cat. 2	Heipaal, beton, prefab, 250×250 mm, Betonhuis	breedte 0.32 m dimensie 2 0.32 m	874,29 m	0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Vrijdragende vloeren - begane grondvloer

0,003

Vloeren; constructief

Cat. 1	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	isolatiewaarde 3.7 m²k/w	69,56 m²	0,002

Entree woonfunctie.

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		69,56 m²	0,001

Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren

0,118

Vloeren; constructief

Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	88,18 m²	0,003
Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	400,07 m²	0,013
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		88,18 m²	0,003
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		400,07 m²	0,012
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton C45/55		6,34 m²	0,001

Prefab plaat ten behoeve van dak.

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		975,5 m²	0,043
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		135,46 m²	0,006

Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		1.341,47 m²	0,019

Vloerafwerkingen; nietverhoogd

Cat. 3	Isolatielagen, EPS		1.341,47 m²	0,018

Vrijdragende vloeren - liftput

0,002

Vloeren; constructief

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening			8,4 m²	0,001
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening			8,4 m²	0,001

Brandweerlift

Vloeren, balkon en galerij

0,005

Vloeren; constructief

Cat. 2	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en groef uit hergebruik - handmatig geoogst (door VERAS)_	breedte 0.1 m		228,38 m²	0,000

Balustradesenleuningen; balustrades

Cat. 3	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling			108,88 m	0,005

Binnenwanden, constructief

0,123

Binnenwanden; constructie

Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm		4,49 m²	0,000
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 325 mm		4,49 m²	0,001
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm		143,14 m²	0,016

Dragende wand begane grond - grenzend aan GKVR.

Cat. 2	Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis	dikte 0.25 m		556,77 m²	0,065
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 160 mm		581,34 m²	0,029
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 200 mm		184,91 m²	0,012

Kolommen en liggers

0,007

Hoofddraagconstructies; kolommenenliggers

Cat. 3	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 600 mm	dimensie 2 450 mm	27,03 m	0,004
Cat. 3	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			90,35 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 250 mm	dimensie 2 400 mm	14,25 m	0,001
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 550 mm	dimensie 2 250 mm	2,85 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			36 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			54 m	0,000

Doosconstructies

0,007

Hoofddraagconstructies; ruimte eenheden

Cat. 2	Zwaar constructiestaal (7820 kg/m3, incl. conservering)			6.834,7 kg	0,007

Buitenwanden

0,121

Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Houtskeletbouw frame voor een nietdragend binnenspouwblad (gevel- of gevelvullend element). Representatief voor leden van de NBvT	diepte van de houtmaat hsb frame 285 mm	283,76 m²	0,001
Cat. 3	Isolatielagen, Celluloseplaten, incl dampremmende PE-folie		965,09 m²	0,036
Cat. 3	Vliesgevels, Aluminium, geanodiseerd		24 m²	0,001

Rooksluis (1,53*2,61 = 3,99, 3,99*6 = 24)

Buitenwandafwerkingen

Cat. 3	Bekledingen, Vezelcementplaat		677,44 m²	0,012
Cat. 3	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw		368,09 m²	0,005
Cat. 3	Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen		594,47 m²	0,066

Buitenwandopeningen, gevuld met ramen

0,069

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat		405,82 m²	0,018
Cat. 2	Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Vakgroep GLAS	dikte 12 mm	365,2 m²	0,043
Cat. 3	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd		79 stuk(s)	0,000
Cat. 2	Scharnieren ramen buiten per stuk, leden VHS		79 m²	0,001
Cat. 2	Raam- en deurkrukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS		79 m²	0,002
Cat. 3	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld		88,3 m	0,001
Cat. 3	Vensterbanken, Kunststeen; element		88,3 m	0,005

Platte daken - druklaag CLT vloeren

0,002

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Grind		946,39 m²	0,002

Platte daken

0,014

Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 3	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd		286,29 m²	0,004

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+subtraat+sedum (excl dakbedekking)		250,22 m²	0,007
Cat. 3	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld		122,9 m²	0,000

Daken; niet-constructief

Cat. 2	Stybenex, branchevereniging van EPS-producenten; EPS isolatieplaat (plat dak isolatie) (Rc = 6,3)	dikte 200 mm	286,29 m²	0,002

Aangepast product, vanwege schaalmogelijkheden.

Binnenwanden, niet-constructief

0,024

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	665,24 m²	0,009
Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	345,98 m²	0,005

Omgerekend naar 150mm.

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	818,33 m²	0,011

Voorzetwand.

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	13,24 m²	0,000

Omgerekend naar 75 mm.

Binnenwandopeningen, gevuld met deuren

0,006

Binnenwandopeningen; gevuldmetdeuren

Cat. 3	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	326,55 m²	0,002
Cat. 3	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd	152 stuk(s)	0,005

Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)

0,013

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 1	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	221,58 m²	0,002

Type A - v1: 83,93*2,64 = 221,58 (K260)

Cat. 1	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	220,07 m²	0,002

Type B - v1: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)

Cat. 1	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	220,07 m²	0,002

Type B - v2: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)

Cat. 1	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	220,07 m²	0,002

Type B - v3: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)

Cat. 1	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	220,07 m²	0,002

Type B - v4: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)

Cat. 1	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	156,63 m²	0,001

Type C - v1: 59,33*2,64 = 156,63 (K260)

Cat. 1	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	153,41 m²	0,001

Type C - v2: 58,11*2,64 = 153,41 (K260)

Cat. 1	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	153,41 m²	0,001

Type C - v3: 58,11*2,64 = 153,41 (K260)

Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230) 0,006

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 100,69 m² 0,001

Type A - v2: 83,91*1,2 = 100,69

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 100,69 m² 0,001

Type A - v3: 83,91*1,2 = 100,69

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 126,67 m² 0,001

Type D - v4: 105,56*1,2 = 126,67

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 126,68 m² 0,001

Type D - v5: 105,57*1,2 = 126,68

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 126,67 m² 0,001

Type D - v6: 105,56*1,2 = 126,67

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 165,91 m² 0,001

Type E - v5/6: 138,26*1,2 = 165,91

Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min) 0,001

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 12,76 m² 0,000

Type A - v2: 10,63*1,2 = 12,76 (30 min)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 12,76 m² 0,000

Type A - v3: 10,63*1,2 = 12,76 (30 min)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 23,76 m² 0,000

Type D - v4: 19,80*1,2 = 23,76 (30 min)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 23,76 m² 0,000

Type D - v5: 19,80*1,2 = 23,76 (30 min)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 23,76 m² 0,000

Type D v6: 19,80*1,2 = 23,76 (30 min)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 25,52 m² 0,000

Type E- v5/6: 21,27*1,2 = 25,52 (30 min)

Verwarming

0,156

Warmte opwekking; bijzonder

Cat. 3	Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kWt t/m 162 kWt)	vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw	14 stuk(s)	0,098

Warmte opwekking; lokaal

Cat. 3	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter	14 stuk(s)	0,034

Warmte opwekking; hoofverdelingwarmte

Cat. 3	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling	1.326,96 m²gbo	0,010

Warmtedistributie; verwarmingslichamen

Cat. 3	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren	1.326,96 m²gbo	0,014

Warm tapwater

0,000

Water; verwarmdtapwater

Cat. 3	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	1.326,96 m²gbo	0,000

Koeling

0,003

koude-opwekking; koellichamen

Cat. 3	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	1.326,96 m²gbo	0,003

Ventilatie

0,012

Luchtbehandeling; lokale(dak)ventilatoren

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	1.326,96 m²gbo	0,002

Luchtbehandeling; kanaalwerk

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	1.326,96 m²gbo	0,010

Luchtbehandeling; luchtroosters en appendages

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoerornamenten	1.326,96 m²gbo	0,000

Elektrotechnische voorzieningen

0,068

Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3	Aarding, aarding woningen	1.324,46 m²gbo	0,004

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

Cat. 3	Elektricteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	1.324,46 m²gbo	0,002
Cat. 1	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	28 stuk(s)	0,009

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3a	Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix grijs en hernieuwbaar, per kWh	22.752 kWh	0,053

Afvoeren

0,002

Afvoeren; regenwater

Cat. 3	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Hemelwaterafvoeren, Pvc; grecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	81,38 m	0,000

Liften

0,016

Transport; liften

Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001
Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007
Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001

Brandweerlift.

Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007

Brandweerlift.

Trappen en hellingen

0,003

Trappenenhellingen; trappen

Cat. 3	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes	6 stuk(s)	0,003

GPR Materiaal

Rapportage
Milieuprestatieberekening

Naam berekening: Blauwgroep - variant 5 - Pakket 12 Swisspearl/Fermacell

Projectkenmerken

Projectlocatie

ADRES

POSTCODE

PLAATS

Projectorganisatie

CLIËNT

ARCHITECT

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG

Gebouwkenmerken

Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE
Woonfunctie eengezins

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)
1647.46 m^2

GEBRUIKSOPPERVLAKTE (GBO)
1324.46

GEBOUWLEVENSDUUR
75 jaar

Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 11 maart 2025 van de nationale milieudatabase versie 3.0

MPG Resultaten op basis van A1 data

MPG

Berekend per m2 BVO/jaar

0,811

A. Productiefase	0,560
A. Constructiefase	0,044
B. Gebruiksfase	0,275
C. Afdankfase	0,003
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,071

MKI

Berekend over de totale BVO en levensduur

1,00e+5

A. Productiefase	69.222
A. Constructiefase	5396,8
B. Gebruiksfase	33.952
C. Afdankfase	384,36
D. Buiten gebouwlevensloop	-8732,8

Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 BVO

383,0

GWP voor EU Taxonomy

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 GBO/jaar

10,261

A. Productiefase	8,822
A. Constructiefase	0,694
B. Gebruiksfase	2,033
C. Afdankfase	-0,364
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,923

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/m2 BVO/jaar

6,734

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/jaar

11.094

MPG resultaten per hoofdelement op basis van A1 data

MPG 0,811

●	Fundering	0,036	4 %	●	Vloeren	0,129	16 %
●	Draagconstructie	0,136	17 %	●	Gevel	0,190	23 %
●	Daken	0,016	2 %	●	Binnenwanden	0,044	5 %
●	Klimaatinstallaties	0,171	21 %	●	Elektrische installaties	0,068	8 %
●	Toe- en afvoeren	0,002	0 %	●	Verkeersruimte	0,019	2 %
●	Vaste voorzieningen	0,000	0 %	●	Terrein	0,000	0 %

Milieu-impactcategorieën (ongewogen)

	FASE A PROD	FASE A CONSTR	FASE B	FASE C	FASE D	ALLE FASEN	EENHEID
Uitputting abiotische grondstoffen (exclusief fossiele energiedragers) - ADP	1.33e+1	3.74e-1	1.32e+1	6.76e-2	-2.07e+0	2.49e+1	kg Sb eq
Uitputting fossiele energiedragers – ADP	3.75e+3	3.29e+2	1.46e+3	-5.31e+2	-3.88e+2	4.62e+3	kg Sb eq
Klimaatverandering – GWP 100 jaar	5.84e+5	4.60e+4	2.87e+5	-2.41e+4	-6.12e+4	8.32e+5	kg CO2 eq
Aantasting ozonlaag – ODP	6.92e-2	7.68e-3	3.24e-2	-1.31e-3	-1.38e-2	9.42e-2	kg CFK-11 eq
Fotochemische oxidantvorming – POCP	4.75e+2	2.89e+1	1.41e+2	1.28e+1	-8.13e+1	5.77e+2	kg C2H4 eq
Verzuring – AP	2.43e+3	2.05e+2	1.10e+3	2.98e+1	-3.00e+2	3.47e+3	kg SO2 eq
Vermesting – EP	5.05e+2	4.23e+1	2.52e+2	1.01e+1	-6.23e+1	7.47e+2	kg PO4 eq
Humane toxiciteit – HTP	2.47e+5	1.79e+4	1.21e+5	1.15e+4	-3.96e+4	3.58e+5	kg 1,4-DCB eq
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit – FAETP	5.08e+3	4.66e+2	3.50e+3	1.22e+3	-3.92e+2	9.87e+3	kg 1,4-DCB eq
Mariene aquatische ecotoxiciteit - MAETP	1.71e+7	1.59e+6	1.12e+7	3.39e+6	-1.81e+6	3.15e+7	kg 1,4-DCB eq
Terrestrische ecotoxiciteit – TETP	2.01e+3	1.35e+2	4.37e+3	4.08e+2	1.17e+3	8.10e+3	kg 1,4-DCB eq
MKI (gewogen gesommeerd)	6.92e+4	5.40e+3	3.40e+4	3.84e+2	-8.73e+3	1.00e+5	

Elementen op basis van A1 data

Funderingsvoeten en -balken

0,007

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Funderingsconstructies; voetenenbalken

Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		62,99 m	0,003
Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		63,58 m	0,003

Funderingspalen

0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Paalfunderingen; geheid

Cat. 2	Heipaal, beton, prefab, 250×250 mm, Betonhuis	breedte 0.32 m dimensie 2 0.32 m	874,29 m	0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Vrijdragende vloeren - begane grondvloer

0,003

Vloeren; constructief

Cat. 1	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	isolatiewaarde 3.7 m²k/w	69,56 m²	0,002

Entree woonfunctie.

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		69,56 m²	0,001

Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren

0,118

Vloeren; constructief

Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	88,18 m²	0,003
Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	400,07 m²	0,013
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		88,18 m²	0,003
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		400,07 m²	0,012
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton C45/55		6,34 m²	0,001

Prefab plaat ten behoeve van dak.

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		975,5 m²	0,043
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		135,46 m²	0,006

Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		1.341,47 m²	0,019

Vloerafwerkingen; nietverhoogd

Cat. 3	Isolatielagen, EPS		1.341,47 m²	0,018

Vrijdragende vloeren - liftput

0,002

Vloeren; constructief

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening			8,4 m²	0,001
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening			8,4 m²	0,001

Brandweerlift

Vloeren, balkon en galerij

0,005

Vloeren; constructief

Cat. 2	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en groef uit hergebruik - handmatig geoogst (door VERAS)_	breedte 0.1 m		228,38 m²	0,000

Balustradesenleuningen; balustrades

Cat. 3	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling			108,88 m	0,005

Binnenwanden, constructief

0,123

Binnenwanden; constructie

Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm		4,49 m²	0,000
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 325 mm		4,49 m²	0,001
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm		143,14 m²	0,016

Dragende wand begane grond - grenzend aan GKVR.

Cat. 2	Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis	dikte 0.25 m		556,77 m²	0,065
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 160 mm		581,34 m²	0,029
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 200 mm		184,91 m²	0,012

Kolommen en liggers

0,007

Hoofddraagconstructies; kolommenenliggers

Cat. 3	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 600 mm	dimensie 2 450 mm	27,03 m	0,004
Cat. 3	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			90,35 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 250 mm	dimensie 2 400 mm	14,25 m	0,001
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 550 mm	dimensie 2 250 mm	2,85 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			36 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			54 m	0,000

Doosconstructies

0,007

Hoofddraagconstructies; ruimte eenheden

Cat. 2	Zwaar constructiestaal (7820 kg/m3, incl. conservering)			6.834,7 kg	0,007

Buitenwanden

0,121

Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Houtskeletbouw frame voor een nietdragend binnenspouwblad (gevel- of gevelvullend element). Representatief voor leden van de NBvT	diepte van de houtmaat hsb frame 285 mm	283,76	m²	0,001
Cat. 3	Isolatielagen, Celluloseplaten, incl dampremmende PE-folie		965,09	m²	0,036
Cat. 3	Vliesgevels, Aluminium, geanodiseerd		24	m²	0,001

Buitenwandafwerkingen

Cat. 3	Bekledingen, Vezelcementplaat		677,44	m²	0,012
Cat. 3	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw		368,09	m²	0,005
Cat. 3	Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen		594,47	m²	0,066

Buitenwandopeningen, gevuld met ramen

0,069

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat		405,82	m²	0,018
Cat. 2	Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Vakgroep GLAS	dikte 12 mm	365,2	m²	0,043
Cat. 3	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd		79	stuk(s)	0,000
Cat. 2	Scharnieren ramen buiten per stuk, leden VHS		79	m²	0,001
Cat. 2	Raam- en deurkrukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS		79	m²	0,002
Cat. 3	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld		88,3	m	0,001
Cat. 3	Vensterbanken, Kunststeen; element		88,3	m	0,005

Platte daken - druklaag CLT vloeren

0,002

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Grind		946,39	m²	0,002

Platte daken

0,014

Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 3	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd		286,29	m²	0,004

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+subtraat+sedum (excl dakbedekking)		250,22	m²	0,007
Cat. 3	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld		122,9	m²	0,000

Daken; niet-constructief

Cat. 2	Stybenex, branchevereniging van EPS-producenten; EPS isolatieplaat (plat dak isolatie) (Rc = 6,3)	dikte 200 mm	286,29	m²	0,002

Aangepast product, vanwege schaalmogelijkheden.

Binnenwanden, niet-constructief

0,024

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	665,24 m²	0,009
Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	345,98 m²	0,005

Omgerekend naar 150mm.

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	818,33 m²	0,011

Voorzetwand.

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	13,24 m²	0,000

Omgerekend naar 75 mm.

Binnenwandopeningen, gevuld met deuren

0,006

Binnenwandopeningen; gevuldmetdeuren

Cat. 3	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	326,55 m²	0,002
Cat. 3	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd	152 stuk(s)	0,005

Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)

0,013

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 1	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	221,58 m²	0,002

Type A - v1: 83,93*2,64 = 221,58 (K260)

Cat. 1	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	220,07 m²	0,002

Type B - v1: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)

Cat. 1	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	220,07 m²	0,002

Type B - v2: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)

Cat. 1	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	220,07 m²	0,002

Type B - v3: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)

Cat. 1	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	220,07 m²	0,002

Type B - v4: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)

Cat. 1	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	156,63 m²	0,001

Type C - v1: 59,33*2,64 = 156,63 (K260)

Cat. 1	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	153,41 m²	0,001

Type C - v2: 58,11*2,64 = 153,41 (K260)

Cat. 1	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	153,41 m²	0,001

Type C - v3: 58,11*2,64 = 153,41 (K260)

Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230) 0,000

Binnenwandafwerkingen

Cat. 1 Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding dikte 12 mm 146,84 m² 0,000

Type A - v2: 83,91*1,75 = 146,84

Cat. 1 Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding dikte 12 mm 146,84 m² 0,000

Type A - v3: 83,91*1,75 = 146,84

Cat. 1 Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding dikte 12 mm 184,73 m² 0,000

Type D - v4: 105,56*1,75 = 184,73

Cat. 1 Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding dikte 12 mm 184,75 m² 0,000

Type D - v5: 105,57*1,75 = 184,75

Cat. 1 Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding dikte 12 mm 184,73 m² 0,000

Type D - v6: 105,56*1,75 = 184,73

Cat. 1 Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding dikte 12 mm 241,96 m² 0,000

Type E - v5/6: 138,26*1,75 = 241,96

Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming bezwijken 30 min) 0,000

Binnenwandafwerkingen

Cat. 1 Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding dikte 12 mm 18,6 m² 0,000

Type A - v2: 10,63*1,75 = 18,60 (30 min)

Cat. 1 Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding dikte 12 mm 18,6 m² 0,000

Type A - v3: 10,63*1,75 = 18,60 (30 min)

Cat. 1 Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding dikte 12 mm 39,88 m² 0,000

Type D - v4: 22,79*1,75 = 39,88 (30 min)

Cat. 1 Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding dikte 12 mm 39,88 m² 0,000

Type D - v5: 22,79*1,75 = 39,88 (30 min)

Cat. 1 Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding dikte 12 mm 37,05 m² 0,000

Type E - v5/6: 21,17*1,75 = 37,05 (30 min)

Verwarming

0,156

Warmte opwekking; bijzonder

Cat. 3	Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kWt t/m 162 kWt)	vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw	14 stuk(s)	0,098

Warmte opwekking; lokaal

Cat. 3	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter	14 stuk(s)	0,034

Warmte opwekking; hoofverdelingwarmte

Cat. 3	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling	1.326,96 m²gbo	0,010

Warmtedistributie; verwarmingslichamen

Cat. 3	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren	1.326,96 m²gbo	0,014

Warm tapwater

0,000

Water; verwarmdtapwater

Cat. 3	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	1.326,96 m²gbo	0,000

Koeling

0,003

koude-opwekking; koellichamen

Cat. 3	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	1.326,96 m²gbo	0,003

Ventilatie

0,012

Luchtbehandeling; lokale(dak)ventilatoren

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	1.326,96 m²gbo	0,002

Luchtbehandeling; kanaalwerk

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	1.326,96 m²gbo	0,010

Luchtbehandeling; luchtroosters en appendages

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoerornamenten	1.326,96 m²gbo	0,000

Elektrotechnische voorzieningen

0,068

Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3	Aarding, aarding woningen	1.324,46 m²gbo	0,004

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

Cat. 3	Elektricteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	1.324,46 m²gbo	0,002
Cat. 1	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	28 stuk(s)	0,009

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3a	Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix grijs en hernieuwbaar, per kWh	22.752 kWh	0,053

Afvoeren

0,002

Afvoeren; regenwater

Cat. 3	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Hemelwaterafvoeren, Pvc; grecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	81,38 m	0,000

Liften

0,016

Transport; liften

Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001
Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007
Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001

Brandweerlift.

Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007

Brandweerlift.

Trappen en hellingen

0,003

Trappenenhellingen; trappen

Cat. 3	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes	6 stuk(s)	0,003

GPR Materiaal

Rapportage
Milieuprestatieberekening

Naam berekening: Blauwgroep - variant 6 - Pakket 12 NBVG

Projectkenmerken

Projectlocatie

ADRES

POSTCODE

PLAATS

Projectorganisatie

CLIËNT

ARCHITECT

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG

Gebouwkenmerken

Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE
Woonfunctie eengezins

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)
1647.46 m^2

GEBRUIKSOPPERVLAKTE (GBO)
1324.46

GEBOUWLEVENSDUUR
75 jaar

Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 11 maart 2025 van de nationale milieudatabase versie 3.0

MPG Resultaten op basis van A1 data

MPG

Berekend per m2 BVO/jaar

0,804

A. Productiefase	0,562
A. Constructiefase	0,044
B. Gebruiksfase	0,270
C. Afdankfase	0,003
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,075

MKI

Berekend over de totale BVO en levensduur

9,94e+4

A. Productiefase	69.419
A. Constructiefase	5441,0
B. Gebruiksfase	33.418
C. Afdankfase	392,69
D. Buiten gebouwlevensloop	-9280,9

Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 BVO

383,0

GWP voor EU Taxonomy

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 GBO/jaar

10,203

A. Productiefase	8,836
A. Constructiefase	0,698
B. Gebruiksfase	2,033
C. Afdankfase	-0,363
D. Buiten gebouwlevensloop	-1,000

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/m2 BVO/jaar

6,656

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/jaar

10.965

MPG resultaten per hoofdelement op basis van A1 data

MPG 0,804

●	Fundering	0,036	5 %	●	Vloeren	0,129	16 %
●	Draagconstructie	0,136	17 %	●	Gevel	0,190	24 %
●	Daken	0,016	2 %	●	Binnenwanden	0,037	5 %
●	Klimaatinstallaties	0,171	21 %	●	Elektrische installaties	0,068	9 %
●	Toe- en afvoeren	0,002	0 %	●	Verkeersruimte	0,019	2 %
●	Vaste voorzieningen	0,000	0 %	●	Terrein	0,000	0 %

Milieu-impactcategorieën (ongewogen)

	FASE A PROD	FASE A CONSTR	FASE B	FASE C	FASE D	ALLE FASEN	EENHEID
Uitputting abiotische grondstoffen (exclusief fossiele energiedragers) - ADP	1.33e+1	3.84e-1	1.31e+1	6.96e-2	-2.16e+0	2.48e+1	kg Sb eq
Uitputting fossiele energiedragers – ADP	3.76e+3	3.32e+2	1.42e+3	-5.31e+2	-4.26e+2	4.56e+3	kg Sb eq
Klimaatverandering – GWP 100 jaar	5.85e+5	4.62e+4	2.81e+5	-2.41e+4	-6.62e+4	8.22e+5	kg CO2 eq
Aantasting ozonlaag – ODP	6.96e-2	7.74e-3	3.18e-2	-1.30e-3	-1.44e-2	9.34e-2	kg CFK-11 eq
Fotochemische oxidantvorming – POCP	4.76e+2	2.90e+1	1.39e+2	1.28e+1	-8.34e+1	5.74e+2	kg C2H4 eq
Verzuring – AP	2.45e+3	2.07e+2	1.08e+3	3.02e+1	-3.29e+2	3.43e+3	kg SO2 eq
Vermesting – EP	5.07e+2	4.27e+1	2.49e+2	1.02e+1	-6.66e+1	7.42e+2	kg PO4 eq
Humane toxiciteit – HTP	2.47e+5	1.80e+4	1.20e+5	1.16e+4	-4.09e+4	3.56e+5	kg 1,4-DCB eq
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit – FAETP	5.20e+3	4.74e+2	3.46e+3	1.22e+3	-4.32e+2	9.92e+3	kg 1,4-DCB eq
Mariene aquatische ecotoxiciteit - MAETP	1.72e+7	1.61e+6	1.10e+7	3.39e+6	-1.94e+6	3.12e+7	kg 1,4-DCB eq
Terrestrische ecotoxiciteit – TETP	2.02e+3	1.36e+2	4.36e+3	4.08e+2	1.16e+3	8.08e+3	kg 1,4-DCB eq
MKI (gewogen gesommeerd)	6.94e+4	5.44e+3	3.34e+4	3.93e+2	-9.28e+3	9.94e+4	

Elementen op basis van A1 data

Funderingsvoeten en -balken

0,007

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Funderingsconstructies; voetenenbalken

Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		62,99 m	0,003
Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		63,58 m	0,003

Funderingspalen

0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Paalfunderingen; geheid

Cat. 2	Heipaal, beton, prefab, 250×250 mm, Betonhuis	breedte 0.32 m dimensie 2 0.32 m	874,29 m	0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Vrijdragende vloeren - begane grondvloer

0,003

Vloeren; constructief

Cat. 1	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	isolatiewaarde 3.7 m²k/w	69,56 m²	0,002

Entree woonfunctie.

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		69,56 m²	0,001

Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren

0,118

Vloeren; constructief

Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	88,18 m²	0,003
Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	400,07 m²	0,013
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		88,18 m²	0,003
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		400,07 m²	0,012
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton C45/55		6,34 m²	0,001

Prefab plaat ten behoeve van dak.

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		975,5 m²	0,043
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		135,46 m²	0,006

Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		1.341,47 m²	0,019

Vloerafwerkingen; nietverhoogd

Cat. 3	Isolatielagen, EPS		1.341,47 m²	0,018

Vrijdragende vloeren - liftput

0,002

Vloeren; constructief

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening			8,4 m²	0,001
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening			8,4 m²	0,001

Brandweerlift

Vloeren, balkon en galerij

0,005

Vloeren; constructief

Cat. 2	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en groef uit hergebruik - handmatig geoogst (door VERAS)_	breedte 0.1 m		228,38 m²	0,000

Balustradesenleuningen; balustrades

Cat. 3	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling			108,88 m	0,005

Binnenwanden, constructief

0,123

Binnenwanden; constructie

Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm		4,49 m²	0,000
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 325 mm		4,49 m²	0,001
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm		143,14 m²	0,016

Dragende wand begane grond - grenzend aan GKVR.

Cat. 2	Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis	dikte 0.25 m		556,77 m²	0,065
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 160 mm		581,34 m²	0,029
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 200 mm		184,91 m²	0,012

Kolommen en liggers

0,007

Hoofddraagconstructies; kolommenenliggers

Cat. 3	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 600 mm	dimensie 2 450 mm	27,03 m	0,004
Cat. 3	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			90,35 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 250 mm	dimensie 2 400 mm	14,25 m	0,001
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 550 mm	dimensie 2 250 mm	2,85 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			36 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			54 m	0,000

Doosconstructies

0,007

Hoofddraagconstructies; ruimte eenheden

Cat. 2	Zwaar constructiestaal (7820 kg/m3, incl. conservering)			6.834,7 kg	0,007

Buitenwanden

0,121

Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Houtskeletbouw frame voor een nietdragend binnenspouwblad (gevel- of gevelvullend element). Representatief voor leden van de NBvT	diepte van de houtmaat hsb frame 285 mm	283,76 m²	0,001
Cat. 3	Isolatielagen, Celluloseplaten, incl dampremmende PE-folie		965,09 m²	0,036
Cat. 3	Vliesgevels, Aluminium, geanodiseerd		24 m²	0,001

Rooksluis (1,53*2,61 = 3,99, 3,99*6 = 24)

Buitenwandafwerkingen

Cat. 3	Bekledingen, Vezelcementplaat		677,44 m²	0,012
Cat. 3	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw		368,09 m²	0,005
Cat. 3	Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen		594,47 m²	0,066

Buitenwandopeningen, gevuld met ramen

0,069

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat		405,82 m²	0,018
Cat. 2	Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Vakgroep GLAS	dikte 12 mm	365,2 m²	0,043
Cat. 3	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd		79 stuk(s)	0,000
Cat. 2	Scharnieren ramen buiten per stuk, leden VHS		79 m²	0,001
Cat. 2	Raam- en deurkrukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS		79 m²	0,002
Cat. 3	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld		88,3 m	0,001
Cat. 3	Vensterbanken, Kunststeen; element		88,3 m	0,005

Platte daken - druklaag CLT vloeren

0,002

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Grind		946,39 m²	0,002

Platte daken

0,014

Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 3	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd		286,29 m²	0,004

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+subtraat+sedum (excl dakbedekking)		250,22 m²	0,007
Cat. 3	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld		122,9 m²	0,000

Daken; niet-constructief

Cat. 2	Stybenex, branchevereniging van EPS-producenten; EPS isolatieplaat (plat dak isolatie) (Rc = 6,3)	dikte 200 mm	286,29 m²	0,002

Aangepast product, vanwege schaalmogelijkheden.

Binnenwanden, niet-constructief

0,024

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	665,24 m²	0,009
Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	345,98 m²	0,005

Omgerekend naar 150mm.

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	818,33 m²	0,011

Voorzetwand.

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	13,24 m²	0,000

Omgerekend naar 75 mm.

Binnenwandopeningen, gevuld met deuren

0,006

Binnenwandopeningen; gevuldmetdeuren

Cat. 3	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	326,55 m²	0,002
Cat. 3	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd	152 stuk(s)	0,005

Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)

0,004

Binnenwandafwerkingen

Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	221,58 m²	0,001

Type A - v1: 83,93*2,64 = 221,58 (K260)

Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	220,07 m²	0,001

Type B - v1: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)

Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	220,07 m²	0,001

Type B - v2: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)

Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	220,07 m²	0,001

Type B - v3: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)

Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	220,07 m²	0,001

Type B - v4: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)

Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	156,63 m²	0,000

Type C - v1: 59,33*2,64 = 156,63 (K260)

Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	153,41 m²	0,000

Type C - v2: 58,11*2,64 = 153,41 (K260)

Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	153,41 m²	0,000

Type C - v3: 58,11*2,64 = 153,41 (K260)

Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230) 0,002

Binnenwandafwerkingen

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 100,69 m² 0,000

Type A - v2: 83,91*1,2 = 100,69

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 100,69 m² 0,000

Type A - v3: 83,91*1,2 = 100,69

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 126,67 m² 0,000

Type D - v4: 105,56*1,2 = 126,67

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 126,68 m² 0,000

Type D - v5: 105,57*1,2 = 126,68

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 126,67 m² 0,000

Type D - v6: 105,56*1,2 = 126,67

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 165,91 m² 0,000

Type E - v5/6: 138,26*1,2 = 165,91

Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min) 0,000

Binnenwandafwerkingen

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 12,76 m² 0,000

Type A - v2: 10,63*1,2 = 12,76 (30 min)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 12,76 m² 0,000

Type A - v3: 10,63*1,2 = 12,76 (30 min)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 23,76 m² 0,000

Type D - v4: 19,80*1,2 = 23,76 (30 min)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 23,76 m² 0,000

Type D - v5: 19,80*1,2 = 23,76 (30 min)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 23,76 m² 0,000

Type D - v6: 19,80*1,2 = 23,76 (30 min)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 25,4 m² 0,000

Type E - v5/6: 21,17*1,2 = 25,40 (30 min)

Verwarming

0,156

Warmte opwekking; bijzonder

Cat. 3	Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kWt t/m 162 kWt)	vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw	14 stuk(s)	0,098

Warmte opwekking; lokaal

Cat. 3	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter	14 stuk(s)	0,034

Warmte opwekking; hoofverdelingwarmte

Cat. 3	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling	1.326,96 m²gbo	0,010

Warmtedistributie; verwarmingslichamen

Cat. 3	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren	1.326,96 m²gbo	0,014

Warm tapwater

0,000

Water; verwarmdtapwater

Cat. 3	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	1.326,96 m²gbo	0,000

Koeling

0,003

koude-opwekking; koellichamen

Cat. 3	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	1.326,96 m²gbo	0,003

Ventilatie

0,012

Luchtbehandeling; lokale(dak)ventilatoren

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	1.326,96 m²gbo	0,002

Luchtbehandeling; kanaalwerk

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	1.326,96 m²gbo	0,010

Luchtbehandeling; luchtroosters en appendages

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoerornamenten	1.326,96 m²gbo	0,000

Elektrotechnische voorzieningen

0,068

Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3	Aarding, aarding woningen	1.324,46 m²gbo	0,004

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

Cat. 3	Elektricteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	1.324,46 m²gbo	0,002
Cat. 1	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	28 stuk(s)	0,009

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3a	Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix grijs en hernieuwbaar, per kWh	22.752 kWh	0,053

Afvoeren

0,002

Afvoeren; regenwater

Cat. 3	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Hemelwaterafvoeren, Pvc; grecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	81,38 m	0,000

Liften

0,016

Transport; liften

Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001
Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007
Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001

Brandweerlift.

Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007

Brandweerlift.

Trappen en hellingen

0,003

Trappenenhellingen; trappen

Cat. 3	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes	6 stuk(s)	0,003

Bijlage IV-9

Blauwgroep – MPG-export

variant 4 tot en met 6 – pakket 12

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

Modelstudie - Blauwgroep MPG-resultaten Pakket 12 - Fermacell											
Nummer	NL-SfB	Element	Product	Categorie	MPG nieuw A1	MKI	Aandeel procentueel	Hoeveelheid	Eenheid	Commentaar bij invoer	Productonderdeel 1
1	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps	2	0,003	6,74	0,4	62,99	m		
2	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps	2	0,003	6,74	0,4	63,58	m		
3	17.20	Funderingspalen	Heipaal, beton, prefab, 250x250 mm, Betonhuis	2	0,029	2,53	3,6	874,29	m	Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.	Heipaal, beton, prefab. 250 mm.
4	23.2	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	1	0,002	4,17	0,3	69,56	m²	Entree woonfunctie.	EPS Rc 3,7m2K/W
5	23.1	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	Dekvloeren, Zandcement	3	0,001	1,78	0,1	69,56	m²		
6	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,003	4,03	0,4	88,18	m²		breedplaat
7	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,013	4,03	1,6	400,07	m²		breedplaat
8	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII: incl. wapening	2	0,003	3,86	0,3	88,18	m²		
9	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII: incl. wapening	2	0,012	3,86	1,5	400,07	m²		
10	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton C45/55	3	0,001	9,87	0,1	6,34	m²	Prefab plaat ten behoeve van dak.	
11	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO: duurzame bosbouw	3	0,043	5,41	5,2	975,5	m²		
12	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO: duurzame bosbouw	3	0,006	5,41	0,7	135,46	m²	Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie	
13	23.1	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Dekvloeren, Zandcement	3	0,019	1,78	2,4	1341,47	m²		
14	43.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Isolatielagen, EPS	3	0,018	1,7	2,3	1341,47	m²		
15	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²		
16	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²	Brandweerlift	
17	23.2	Vloeren, balkon en galerij	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en groef uit hergebruik - handmatig gecoost (door VERAS)	2	0,000	0,01	0,0	228,38	m²		Houten plank
18	34.1	Vloeren, balkon en galerij	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling	3	0,005	4,97	0,7	108,88	m²		
19	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,000	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
20	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
21	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.waoening	3	0,016	13,72	1,9	143,14	m²	Dragende wand begane grond - grenzend aan GKVR.	Gewapend beton
22	22.2	Binnenwanden, constructief	Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis	2	0,065	11,5	7,9	556,77	m²		Wand, 200
23	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,029	3,02	3,6	581,34	m²		Cross Laminated Timber. 3 laags
24	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,012	3,02	1,4	184,91	m²		Cross Laminated Timber. 3 laags
25	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,004	14,91	0,5	27,03	m²		Gewapend beton
26	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,1	90,35	m²		
27	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,001	9,52	0,1	14,25	m²		Gewapend beton
28	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,000	9,52	0,0	2,85	m²		Gewapend beton
29	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	36	m²		
30	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	54	m²		
31	28.3	Doosconstructies	Zwaar constructiestaal uit hergebruik (7820 kg/m3, incl. conservering)	2	0,007	0,12	0,8	6834,7	m²		
32	21.1	Buitenwanden	Houtskeletbouw frame voor een nietdragend binnenspouwblad (gevel- of gevelvullend element). Representatief voor leden van de NBvT	2	0,001	0,47	0,2	283,76	m²		nietdragend binnenspouwblad
33	21.1	Buitenwanden	Isolatielagen, Cellulosepla ten, incl dampremmende PE-folie	3	0,036	1,82	4,3	965,09	m²		
	21.2	Buitenwanden	Vliesgevels, Aluminium, geanodiseerd	3	0,001	3,05	0,1	24	m²	Rooksluis (1,53*2,61 = 3,99, 3,99*6 = 24)	
34	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Vezelcementplaat	3	0,012	0,75	1,5	677,44	m²		
35	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw	3	0,005	1,38	0,6	368,09	m²		
36	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen	3	0,066	4,56	8,0	594,47	m²		
37	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat	3	0,018	5,44	2,2	405,82	m²		
38	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Vakgroep GLAS	2	0,043	5,8	5,2	365,2	m²		Isolatieglas
39	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd	3	0,000	0,26	0,0	79	stuk(s)		
40	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Scharnieren ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,001	0,39	0,1	79	m²		
41	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Raam- en deurkrukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,002	1,5	0,3	79	m²		
42	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld	3	0,001	0,43	0,1	88,3	m		
43	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Vensterbanken, Kunststeen; element	3	0,005	2,54	0,6	88,3	m		
44	47.1	Platte daken - druklaag CLT vloeren	Afwerklagen, Grind	3	0,002	0,1	0,2	946,39	m²		
45	47.2	Platte daken	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd	3	0,004	1,23	0,5	286,29	m²		
46	47.1	Platte daken	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+subtraat+sedum (excl dakbedekkino)	3	0,007	1,44	0,9	250,22	m²		
47	47.1	Platte daken	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld	3	0,000	0,26	0,0	122,9	m²		
48	27.1	Platte daken	Stybenex, brancheverenigine van EPS-producenten; EPS isolatieplaat (plat dak isolatie) (Rc = 6.3\	2	0,002	0,97	0,3	286,29	m²	Aangepast product, vanwege schaalmoeilijkheden.	Milieuprofiel 1
49	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,009	1,64	1,1	665,24	m²		
50	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,005	1,64	0,6	345,98	m²	Omgerekend naar 150mm.	
51	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,011	1,64	1,3	818,33	m²	Voorzetwand.	
52	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,000	1,64	0,0	13,24	m²	Omgerekend naar 75 mm.	
53	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	3	0,002	0,68	0,2	326,55	m²		
54	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd	3	0,005	2,47	0,6	152	stuk(s)		
55	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,002	0,68	0,2	221,58	m²	Type A - v1: 83,93*2,64 = 221,58 (K260)	
56	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,002	0,68	0,2	220,07	m²	Type B - v1: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)	
57	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,002	0,68	0,2	220,07	m²	Type B - v2: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)	
58	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,002	0,68	0,2	220,07	m²	Type B - v3: 83.36*2.64 = 220.07 (K260)	
59	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,002	0,68	0,2	220,07	m²	Type B - v4: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)	
60	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,2	156,63	m²	Type C - v1: 59,33*2,64 = 156,63 (K260)	
61	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,2	153,41	m²	Type C - v2: 58,11*2,64 = 153,41 (K260)	
62	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,2	153,41	m²	Type C - v3: 58,11*2,64 = 153,41 (K260)	
63	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,1	100,69	m²	Tvoe A - v2: 83.91*1.2 = 100.69	
64	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,1	100,69	m²	Type A - v3: 83,91*1,2 = 100,69	
65	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,1	129,16	m²	Type D - v4: 107,63*1,2 = 129,16	
66	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,1	129,17	m²	Type D - v5: 107,64*1,2 = 129,17	
67	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,1	129,17	m²	Type D - v6: 107,64*1,2 = 129,17	
68	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,2	165,91	m²	Type E - v5/6: 138,26*1,2 = 165,91	
64	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,0	12,76	m²	Type A - v2: 10,63*1,2 = 12,76 (30 min)	
65	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,0	12,76	m²	Type A - v3: 10,63*1,2 = 12,76 (30 min)	
66	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,0	27,35	m²	Type D - v4: 22,79*1,2 = 27,35 (30 min)	
67	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,0	27,35	m²	Tvoe D - v5: 22.79*1.2 = 27.35 (30 min)	
68	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,0	25,4	m²	Type E - v5/6: 21,17*1,2 = 25,40 (30 min)	
69	56.24	Verwarming	Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kWt t/m 162 kWt)	3	0,098	733,32	12,0	14	stuk(s)		Koudemiddel
70	56.1	Verwarming	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter	3	0,034	59,75	4,1	14	stuk(s)		
72	56.3	Verwarming	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. kooselinoen + verdeling	3	0,010	0,42	1,2	1326,96	m³gbo		
73	56.5	Verwarming	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toplaagbron	3	0,014	0,51	1,7	1326,96	m³gbo		
74	53.2	Warm tapwater	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	3	0,000	0,01	0,0	1326,96	m³gbo		
75	55.5	Koeling	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	3	0,003	0,14	0,3	1326,96	m³gbo		
76	57.2	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	3	0,002	0,06	0,2	1326,96	m³gbo		
77	57.3	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	3	0,010	0,65	1,3	1326,96	m³gbo		
78	57.4	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoerornamenten	3	0,000	0	0,0	1326,96	m³gbo		
79	65.5	Elektrotechnische voorzieningen	Aarding, aarding woningen	3	0,004	0,42	0,5	1324,46	m³gbo		
80	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	3	0,002	0,15	0,3	1324,46	m³gbo		
81	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	1	0,009	12,7	1,1	28	stuk(s)		
82	61.1	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix oriis en hernieuwbaar. oer kWh	4	0,053	0	6,5	22752	kWh		
83	52.1	Afvoeren	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,06	0,2	1326,96	m³gbo		
84	52.1	Afvoeren	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,03	0,1	1326,96	m³gbo		
85	52.1	Afvoeren	Hemelwaterafvoeren, Pvc; grecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	3	0,000	0,11	0,0	81,38	m		
87	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)		
88	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)		
89	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)	Brandweerlift.	
90	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)	Brandweerlift.	
91	24.1	Trappen en hellingen	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes	3	0,003	62,89	0,4	6	stuk(s)		
				MPG-score	0,818		100%				

Modelstudie - Blauwgroep MPG-resultaten Pakket 12 - Fermacell/Swisspearl											
Nummer	NL-SfB	Element	Product	Categorie	MPG nieuw A1	MKI	Aandeel procentueel	Hoeveelheid	Eenheid	Commentaar bij invoer	Productonderdeel 1
1	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton;in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.waoening+eps	2	0,003	6,74	0,4	62,99	m		
2	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton;in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.waoening+eps	2	0,003	6,74	0,4	63,58	m		
3	**17.20**	**Funderingspalen**	**Heipaal, beton, prefab, 250x250 mm, Betonhuis**	**2**	**0,029**	**2,53**	**3,6**	**874,29**	**m**	**Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.**	**Heipaal, beton, prefab. 250 mm.**
4	23.2	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	1	0,002	4,17	0,3	69,56	m²	Entree woonfunctie.	EPS Rc 3,7m2K/W
5	23.1	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	Dekvloeren, Zandcement	3	0,001	1,78	0,1	69,56	m²		
6	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,003	4,03	0,4	88,18	m²		breedplaat
7	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,013	4,03	1,6	400,07	m²		breedplaat
8	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII: incl. waoening	2	0,003	3,86	0,3	88,18	m²		
9	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII: incl. waoening	2	0,012	3,86	1,5	400,07	m²		
10	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton C45/55	3	0,001	9,87	0,1	6,34	m²	Prefab plaat ten behoeve van dak.	
11	**23.2**	**Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren**	**Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO: duurzame bosbouw**	**3**	**0,043**	**5,41**	**5,3**	**975,5**	**m²**		
12	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO: duurzame bosbouw	3	0,006	5,41	0,7	135,46	m²	Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie	
13	**23.1**	**Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren**	**Dekvloeren, Zandcement**	**3**	**0,019**	**1,78**	**2,4**	**1341,47**	**m²**		
14	**43.2**	**Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren**	**Isolatielagen, EPS**	**3**	**0,018**	**1,7**	**2,3**	**1341,47**	**m²**		
15	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²		
16	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²	Brandweerlift	
17	23.2	Vloeren, balkon en galerij	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en groef uit hergebruik - handmatig gegoogd (door VERAS)	2	0,000	0,01	0,0	228,38	m²		Houten plank
18	34.1	Vloeren, balkon en galerij	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling	3	0,005	4,97	0,7	108,88	m²		
19	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.waoening	3	0,000	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
20	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.waoening	3	0,001	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
21	**22.2**	**Binnenwanden, constructief**	**Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.waoening**	**3**	**0,016**	**13,72**	**2,0**	**143,14**	**m²**	**Dragende wand begane grond - grenzend aan GKVR.**	**Gewapend beton**
22	**22.2**	**Binnenwanden, constructief**	**Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis**	**2**	**0,065**	**11,5**	**8,0**	**556,77**	**m²**		**Wand, 200**
23	**22.2**	**Binnenwanden, constructief**	**Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags**	**3**	**0,029**	**3,02**	**3,6**	**581,34**	**m²**		**Cross Laminated Timber. 3 laags**
24	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,012	3,02	1,4	184,91	m²		Cross Laminated Timber. 3 laags
25	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,004	14,91	0,5	27,03	m²		Gewapend beton
26	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,1	90,35	m²		
27	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,001	9,52	0,1	14,25	m²		Gewapend beton
28	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,000	9,52	0,0	2,85	m²		Gewapend beton
29	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	36	m²		
30	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	54	m²		
31	28.3	Doosconstructies	Zwaar constructiestaal uit hergebruik (7820 kg/m3, incl. conservering)	2	0,007	0,12	0,8	6834,7	m²		
32	21.1	Buitenwanden	Houtskeletbouw frame voor een nietdragend binnenspouwblad (gevel- of gevelvulling element\. Recresentatief voor leden van de NBvT	2	0,001	0,47	0,2	283,76	m²		nietdragend binnenspouwblad
33	**21.1**	**Buitenwanden**	**Isolatielagen, Cellulosepanelen, incl dampremmende PE-folie**	**3**	**0,036**	**1,82**	**4,4**	**965,09**	**m²**		
	21.2	Buitenwanden	Vliesgevels, Aluminium, geanodiseerd	3	0,001	3,05	0,1	24	m²	Rooksluis (1,53*2,61 = 3,99, 3,99*6 = 24)	
34	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Vezelcementplaat	3	0,012	0,75	1,5	677,44	m²		
35	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw	3	0,005	1,38	0,6	368,09	m²		
36	**41.1**	**Buitenwanden**	**Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen**	**3**	**0,066**	**4,56**	**8,1**	**594,47**	**m²**		
37	**31.2**	**Buitenwandopeningen, gevuld met ramen**	**Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat**	**3**	**0,018**	**5,44**	**2,2**	**405,82**	**m²**		
38	**31.2**	**Buitenwandopeningen, gevuld met ramen**	**Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Vakgroep GLAS**	**2**	**0,043**	**5,8**	**5,3**	**365,2**	**m²**		**Isolatieglas**
39	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd	3	0,000	0,26	0,0	79	stuk(s)		
40	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Scharnieren ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,001	0,39	0,1	79	m²		
41	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Raam- en deurkrukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,002	1,5	0,3	79	m²		
42	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld	3	0,001	0,43	0,1	88,3	m		
43	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Vensterbanken, Kunststeen; element	3	0,005	2,54	0,6	88,3	m		
44	47.1	Platte daken - druklaag CLT vloeren	Afwerklagen, Grind	3	0,002	0,1	0,2	946,39	m²		
45	47.2	Platte daken	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd	3	0,004	1,23	0,5	286,29	m²		
46	47.1	Platte daken	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+subtraat+sedum (excl dakbedekking)	3	0,007	1,44	0,9	250,22	m²		
47	47.1	Platte daken	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld	3	0,000	0,26	0,0	122,9	m²		
48	27.1	Platte daken	Stybenex, brancheverenigine van EPS-producenten; EPS isolatieplaat (plat dak isolatie) (Rc = 6,3)	2	0,002	0,97	0,3	286,29	m²	Aangepast product, vanwege schaalmoeilikheden.	Milieuprofiel 1
49	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,009	1,64	1,1	665,24	m²		
50	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,005	1,64	0,6	345,98	m²	Omgerekend naar 150mm.	
51	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,011	1,64	1,3	818,33	m²	Voorzetwand.	
52	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,000	1,64	0,0	13,24	m²	Omgerekend naar 75 mm.	
53	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	3	0,002	0,68	0,2	326,55	m²		
54	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd	3	0,005	2,47	0,6	152	stuk(s)		
55	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,002	0,68	0,2	221,58	m²	Type A - v1: 83,93*2,64 = 221,58 (K260)	
56	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,002	0,68	0,2	220,07	m²	Type B - v1: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)	
57	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,002	0,68	0,2	220,07	m²	Type B - v2: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)	
58	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,002	0,68	0,2	220,07	m²	Type B - v3: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)	
59	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,002	0,68	0,2	220,07	m²	Type B - v4: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)	
60	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,2	156,63	m²	Type C - v1: 59,33*2,64 = 156,63 (K260)	
61	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,2	153,41	m²	Type C - v2: 58,11*2,64 = 153,41 (K260)	
62	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,2	153,41	m²	Type C - v3: 58,11*2,64 = 153,41 (K260)	
63	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding	1	0,000	0,96	0,0	146,84	m²	Type A - v2: 83,91*1,75 = 146,84	
64	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding	1	0,000	0,96	0,0	146,84	m²	Type A - v3: 83,91*1,75 = 146,84	
65	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding	1	0,000	0,96	0,0	188,35	m²	Type D - v4: 107,63*1,75 = 188,35	
66	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding	1	0,000	0,96	0,0	188,35	m²	Type D - v5: 107,63*1,75 = 188,35	
67	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding	1	0,000	0,96	0,0	188,35	m²	Type D - v6: 107,63*1,75 = 188,35	
68	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding	1	0,000	0,96	0,0	241,96	m²	Type E - v5/6: 138,26*1,75 = 241,96	
64	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming bezwijken 30 min)	Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding	1	0,000	0,96	0,0	18,6	m²	Type A - v2: 10,63*1,75 = 18,60 (30 min)	
65	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming bezwijken 30 min)	Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding	1	0,000	0,96	0,0	18,6	m²	Type A - v3: 10,63*1,75 = 18,60 (30 min)	
66	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming bezwijken 30 min)	Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding	1	0,000	0,96	0,0	39,88	m²	Type D - v4: 22,79*1,75 = 39,88 (30 min)	
67	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming bezwijken 30 min)	Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding	1	0,000	0,96	0,0	39,88	m²	Type D - v5: 22,79*1,75 = 39,88 (30 min)	
68	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming bezwijken 30 min)	Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding	1	0,000	0,96	0,0	37,05	m²	Type E - v5/6: 21,17*1,75 = 37,05 (30 min)	
69	**56.24**	**Verwarming**	**Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kWt t/m 162 kWt)**	**3**	**0,098**	**733,32**	**12,1**	**14**	**stuk(s)**		**Koudemiddel**
70	**56.1**	**Verwarming**	**Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW-4-6, 120 liter**	**3**	**0,034**	**59,75**	**4,2**	**14**	**stuk(s)**		
72	56.3	Verwarming	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. kozoelinzen + verdeling	3	0,010	0,42	1,2	1326,96	m²gbo		
73	56.5	Verwarming	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidinoen:polvbuteen+toebehoren	3	0,014	0,51	1,7	1326,96	m²gbo		
74	53.2	Warm tapwater	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	3	0,000	0,01	0,0	1326,96	m²gbo		
75	55.5	Koeling	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	3	0,003	0,14	0,3	1326,96	m²gbo		
76	57.2	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	3	0,002	0,06	0,2	1326,96	m²gbo		
77	57.3	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	3	0,010	0,65	1,3	1326,96	m²gbo		
78	57.4	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoerornamenten	3	0,000	0	0,0	1326,96	m²gbo		
79	65.5	Elektrotechnische voorzieningen	Aarding, aarding woningen	3	0,004	0,42	0,5	1324,46	m²gbo		
80	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	3	0,002	0,15	0,3	1324,46	m²gbo		
81	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	1	0,009	12,7	1,1	28	stuk(s)		
82	**61.1**	**Elektrotechnische voorzieningen**	**Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix oriis en hernieuwbaar. per kWh**	**4**	**0,053**	**0**	**6,5**	**22752**	**kWh**		
83	52.1	Afvoeren	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,06	0,2	1326,96	m²gbo		
84	52.1	Afvoeren	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,03	0,1	1326,96	m²gbo		
85	52.1	Afvoeren	Hemelwaterafvoeren, Pvc; grecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	3	0,000	0,11	0,0	81,38	m		
87	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)		
88	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)		
89	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)	Brandweerlift.	
90	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)	Brandweerlift.	
91	24.1	Trappen en hellingen	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7,b:1,1m; incl. bordes	3	0,003	62,89	0,4	6	stuk(s)		
				MPG-score	**0,811**		**100%**				

Modelstudie - Blauwgroep MPG-resultaten Pakket 12 - Gipskartonplaat NBVG											
Nummer	NL-SfB	Element	Product	Categorie	MPG nieuw A1	MKI	Aandeel procentueel	Hoeveelheid	Eenheid	Commentaar bij invoer	Productonderdeel 1
1	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton;in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.waoening+eps	2	0,003	6,74	0,4	62,99	m		
2	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton;in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.waoening+eps	2	0,003	6,74	0,4	63,58	m		
3	17.20	Funderingspalen	Heipaal, beton, prefab, 250x250 mm, Betonhuis	2	0,029	2,53	3,6	874,29	m	Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.	Heipaal, beton, prefab. 250 mm.
4	23.2	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	1	0,002	4,17	0,3	69,56	m²	Entree woonfunctie.	EPS Rc 3,7m2K/W
5	23.1	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	Dekvloeren, Zandcement	3	0,001	1,78	0,1	69,56	m²		
6	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,003	4,03	0,4	88,18	m²		breedplaat
7	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,013	4,03	1,6	400,07	m²		breedplaat
8	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMII: incl. waoening	2	0,003	3,86	0,3	88,18	m²		
9	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMII: incl. waoening	2	0,012	3,86	1,6	400,07	m²		
10	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton C45/55	3	0,001	9,87	0,1	6,34	m²	Prefab plaat ten behoeve van dak.	
11	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO: duurzame bosbouw	3	0,043	5,41	5,3	975,5	m²		
12	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO: duurzame bosbouw	3	0,006	5,41	0,7	135,46	m²	Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie	
13	23.1	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Dekvloeren, Zandcement	3	0,019	1,78	2,4	1341,47	m²		
14	43.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Isolatielagen, EPS	3	0,018	1,7	2,3	1341,47	m²		
15	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²		
16	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²	Brandweerlift	
17	23.2	Vloeren, balkon en galerij	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en groef uit hergebruik - handmatig gegoost (door VERAS)	2	0,000	0,01	0,0	228,38	m²		Houten plank
18	34.1	Vloeren, balkon en galerij	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling	3	0,005	4,97	0,7	108,88	m²		
19	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.waoening	3	0,000	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
20	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.waoening	3	0,001	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
21	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.waoening	3	0,016	13,72	2,0	143,14	m²	Dragende wand begane grond - grenzend aan GKVR.	Gewapend beton
22	22.2	Binnenwanden, constructief	Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis	2	0,065	11,5	8,1	556,77	m²		Wand, 200
23	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,029	3,02	3,6	581,34	m²		Cross Laminated Timber. 3 laags
24	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,012	3,02	1,4	184,91	m²		Cross Laminated Timber. 3 laags
25	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,004	14,91	0,5	27,03	m²		Gewapend beton
26	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,1	90,35	m²		
27	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,001	9,52	0,1	14,25	m²		Gewapend beton
28	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,000	9,52	0,0	2,85	m²		Gewapend beton
29	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	36	m²		
30	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	54	m²		
31	28.3	Doosconstructies	Zwaar constructiestaal uit hergebruik (7820 kg/m3, incl. conservering)	2	0,007	0,12	0,8	6834,7	m²		
32	21.1	Buitenwanden	Houtskeletbouw frame voor een nietdragend binnenspouwblad (gevel- of gevelvullend element\. Recresentatief voor leden van de NBvT	2	0,001	0,47	0,2	283,76	m²		nietdragend binnenspouwblad
33	21.1	Buitenwanden	Isolatielagen, Cellulosepanen, incl dampremmende PE-folie	3	0,036	1,82	4,4	965,09	m²		
34	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Vezelcementplaat	3	0,012	0,75	1,5	677,44	m²		
35	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw	3	0,005	1,38	0,6	368,09	m²		
36	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen	3	0,066	4,56	8,2	594,47	m²		
37	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat	3	0,018	5,44	2,2	405,82	m²		
38	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Vakgroep GLAS	2	0,043	5,8	5,3	365,2	m²		Isolatieglas
39	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd	3	0,000	0,26	0,0	79	stuk(s)		
40	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Scharnieren ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,001	0,39	0,1	79	m²		
41	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Raam- en deurkrukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,002	1,5	0,3	79	m²		
42	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld	3	0,001	0,43	0,1	88,3	m		
43	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Vensterbanken, Kunststeen; element	3	0,005	2,54	0,6	88,3	m		
44	47.1	Platte daken - druklaag CLT vloeren	Afwerklagen, Grind	3	0,002	0,1	0,2	946,39	m²		
45	47.2	Platte daken	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd	3	0,004	1,23	0,5	286,29	m²		
46	47.1	Platte daken	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+subtraat+sedum (excl dakbedekking)	3	0,007	1,44	0,9	250,22	m²		
47	47.1	Platte daken	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld	3	0,000	0,26	0,0	122,9	m²		
48	27.1	Platte daken	Stybenex, branchevereniging van EPS-producenten; EPS isolatieplaat (plat dak isolatie) (Rc = 6,3)	2	0,002	0,97	0,3	286,29	m²	Aangepast product, vanwege schaalmooelikheden.	Milieuprofiel 1
49	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,009	1,64	1,1	665,24	m²		
50	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,005	1,64	0,6	345,98	m²	Omgerekend naar 150mm.	
51	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,011	1,64	1,3	818,33	m²	Voorzetwand.	
52	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,000	1,64	0,0	13,24	m²	Omgerekend naar 75 mm.	
53	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	3	0,002	0,68	0,2	326,55	m²		
54	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd	3	0,005	2,47	0,6	152	stuk(s)		
55	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,001	0,32	0,1	221,58	m²	Type A - v1: 83,93*2,64 = 221,58 (K260)	
56	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,001	0,32	0,1	220,07	m²	Type B - v1: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)	
57	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,001	0,32	0,1	220,07	m²	Type B - v2: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)	
58	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,001	0,32	0,1	220,07	m²	Type B - v3: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)	
59	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,001	0,32	0,1	220,07	m²	Type B - v4: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)	
60	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	156,63	m²	Type C - v1: 59,33*2,64 = 156,63 (K260)	
61	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	153,41	m²	Type C - v2: 58,11*2,64 = 153,41 (K260)	
62	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	153,41	m²	Type C - v3: 58,11*2,64 = 153,41 (K260)	
63	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	146,84	m²	Type A - v2: 83,91*1,75 = 146,84	
64	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	146,84	m²	Type A - v3: 83,91*1,75 = 146,84	
65	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,1	188,35	m²	Type D - v4: 107,63*1,75 = 188,35	
66	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,1	188,35	m²	Type D - v5: 107,63*1,75 = 188,35	
67	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,1	188,35	m²	Type D - v6: 107,63*1,75 = 188,35	
68	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,001	0,32	0,1	241,96	m²	Type E - v5/6: 138,26*1,75 = 241,96	
64	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming bezwijken 30 min)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	18,6	m²	Type A - v2: 10,63*1,75 = 18,60 (30 min)	
65	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming bezwijken 30 min)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	18,6	m²	Type A - v3: 10,63*1,75 = 18,60 (30 min)	
66	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming bezwijken 30 min)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	39,88	m²	Type D - v4: 22,79*1,75 = 39,88 (30 min)	
67	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming bezwijken 30 min)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	39,88	m²	Type D - v5: 22,79*1,75 = 39,88 (30 min)	
68	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming bezwijken 30 min)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	37,05	m²	Type E - v5/6: 21,17*1,75 = 37,05 (30 min)	
69	56.24	Verwarming	Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kWt t/m 162 kWt)	3	0,098	733,32	12,2	14	stuk(s)		Koudemiddel
70	56.1	Verwarming	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter	3	0,034	59,75	4,2	14	stuk(s)		
72	56.3	Verwarming	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling	3	0,010	0,42	1,2	1326,96	m²gbo		
73	56.5	Verwarming	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren	3	0,014	0,51	1,7	1326,96	m²gbo		
74	53.2	Warm tapwater	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	3	0,000	0,01	0,0	1326,96	m²gbo		
75	55.5	Koeling	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	3	0,003	0,14	0,3	1326,96	m²gbo		
76	57.2	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	3	0,002	0,06	0,2	1326,96	m²gbo		
77	57.3	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	3	0,010	0,65	1,3	1326,96	m²gbo		
78	57.4	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoeromamenten	3	0,000	0	0,0	1326,96	m²gbo		
79	65.5	Elektrotechnische voorzieningen	Aarding, aarding woningen	3	0,004	0,42	0,6	1324,46	m²gbo		
80	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	3	0,002	0,15	0,3	1324,46	m²gbo		
81	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	1	0,009	12,7	1,1	28	stuk(s)		
82	61.1	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix oriis en hernieuwbaar, per kWh	4	0,053	0	6,6	22752	kWh		
83	52.1	Afvoeren	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,06	0,2	1326,96	m²gbo		
84	52.1	Afvoeren	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,03	0,1	1326,96	m²gbo		
85	52.1	Afvoeren	Hemelwaterafvoeren, Pvc; grecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	3	0,000	0,11	0,0	81,38	m		
87	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)		
88	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)		
89	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)	Brandweerlift.	
90	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)	Brandweerlift.	
91	24.1	Trappen en hellingen	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7,b:1.1m; incl. bordes	3	0,003	62,89	0,4	6	stuk(s)		
				MPG-score	0,805		100%				

Bijlage IV-10

Blauwgroep – MPG-resultaten variant 7 – over dimensionering

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

GPR Materiaal

Rapportage
Milieuprestatieberekening

Naam berekening: Blauwgroep - variant 7 - basis berekening met over dimensionering

Projectkenmerken

Projectlocatie

ADRES

POSTCODE

PLAATS

Projectorganisatie

CLIËNT

ARCHITECT

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG

Gebouwkenmerken

Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE
Woonfunctie eengezins

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)
1647.46 m^2

GEBRUIKSOPPERVLAKTE (GBO)
1324.46

GEBOUWLEVENSDUUR
75 jaar

Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 11 maart 2025 van de nationale milieudatabase versie 3.0

MPG Resultaten op basis van A1 data

MPG

Berekend per m2 BVO/jaar

0,797

A. Productiefase	0,556
A. Constructiefase	0,043
B. Gebruiksfase	0,270
C. Afdankfase	0,002
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,075

MKI

Berekend over de totale BVO en levensduur

9,85e+4

A. Productiefase	68.755
A. Constructiefase	5315,0
B. Gebruiksfase	33.418
C. Afdankfase	287,06
D. Buiten gebouwlevensloop	-9310,5

Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 BVO

377,0

GWP voor EU Taxonomy

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 GBO/jaar

10,063

A. Productiefase	8,707
A. Constructiefase	0,680
B. Gebruiksfase	2,033
C. Afdankfase	-0,383
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,973

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/m2 BVO/jaar

6,581

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/jaar

10.842

MPG resultaten per hoofdelement op basis van A1 data

MPG 0,797

●	Fundering	0,036	5 %	●	Vloeren	0,129	16 %
●	Draagconstructie	0,143	18 %	●	Gevel	0,190	24 %
●	Daken	0,016	2 %	●	Binnenwanden	0,023	3 %
●	Klimaatinstallaties	0,171	21 %	●	Elektrische installaties	0,068	9 %
●	Toe- en afvoeren	0,002	0 %	●	Verkeersruimte	0,019	2 %
●	Vaste voorzieningen	0,000	0 %	●	Terrein	0,000	0 %

Milieu-impactcategorieën (ongewogen)

	FASE A PROD	FASE A CONSTR	FASE B	FASE C	FASE D	ALLE FASEN	EENHEID
Uitputting abiotische grondstoffen (exclusief fossiele energiedragers) - ADP	1.29e+1	3.47e-1	1.31e+1	6.20e-2	-2.01e+0	2.44e+1	kg Sb eq
Uitputting fossiele energiedragers – ADP	3.70e+3	3.23e+2	1.42e+3	-5.42e+2	-4.16e+2	4.48e+3	kg Sb eq
Klimaatverandering – GWP 100 jaar	5.77e+5	4.50e+4	2.81e+5	-2.54e+4	-6.44e+4	8.13e+5	kg CO2 eq
Aantasting ozonlaag – ODP	6.91e-2	7.58e-3	3.18e-2	-1.52e-3	-1.45e-2	9.24e-2	kg CFK-11 eq
Fotochemische oxidantvorming – POCP	4.77e+2	2.86e+1	1.39e+2	1.26e+1	-8.40e+1	5.74e+2	kg C2H4 eq
Verzuring – AP	2.44e+3	2.03e+2	1.08e+3	2.71e+1	-3.36e+2	3.41e+3	kg SO2 eq
Vermesting – EP	5.04e+2	4.19e+1	2.49e+2	9.77e+0	-6.97e+1	7.35e+2	kg PO4 eq
Humane toxiciteit – HTP	2.46e+5	1.77e+4	1.20e+5	1.14e+4	-4.16e+4	3.54e+5	kg 1,4-DCB eq
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit – FAETP	5.05e+3	4.57e+2	3.46e+3	1.21e+3	-4.51e+2	9.72e+3	kg 1,4-DCB eq
Mariene aquatische ecotoxiciteit - MAETP	1.70e+7	1.56e+6	1.10e+7	3.34e+6	-1.96e+6	3.09e+7	kg 1,4-DCB eq
Terrestrische ecotoxiciteit – TETP	1.97e+3	1.32e+2	4.36e+3	4.06e+2	1.12e+3	7.99e+3	kg 1,4-DCB eq
MKI (gewogen gesommeerd)	6.88e+4	5.32e+3	3.34e+4	2.87e+2	-9.31e+3	9.85e+4	

Elementen op basis van A1 data

Funderingsvoeten en -balken

0,007

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Funderingsconstructies; voetenenbalken

Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		62,99 m	0,003
Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		63,58 m	0,003

Funderingspalen

0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Paalfunderingen; geheid

Cat. 2	Heipaal, beton, prefab, 250×250 mm, Betonhuis	breedte 0.32 m dimensie 2 0.32 m	874,29 m	0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Vrijdragende vloeren - begane grondvloer

0,003

Vloeren; constructief

Cat. 1	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	isolatiewaarde 3.7 m²k/w	69,56 m²	0,002

Entree woonfunctie.

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		69,56 m²	0,001

Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren

0,118

Vloeren; constructief

Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	88,18 m²	0,003
Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	400,07 m²	0,013
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		88,18 m²	0,003
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		400,07 m²	0,012
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton C45/55		6,34 m²	0,001

Prefab plaat ten behoeve van dak.

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		975,5 m²	0,043
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		135,46 m²	0,006

Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		1.341,47 m²	0,019

Vloerafwerkingen; nietverhoogd

Cat. 3	Isolatielagen, EPS		1.341,47 m²	0,018

Vrijdragende vloeren - liftput

0,002

Vloeren; constructief

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening			8,4 m²	0,001
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening			8,4 m²	0,001

Brandweerlift

Vloeren, balkon en galerij

0,005

Vloeren; constructief

Cat. 2	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en groef uit hergebruik - handmatig geoogst (door VERAS)_	breedte 0.1 m		228,38 m²	0,000

Balustradesenleuningen; balustrades

Cat. 3	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling			108,88 m	0,005

Binnenwanden, constructief

0,130

Binnenwanden; constructie

Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm		4,49 m²	0,000
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 325 mm		4,49 m²	0,001
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm		143,14 m²	0,016

Dragende wand begane grond - grenzend aan GKVR.

Cat. 2	Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis	dikte 0.25 m		556,77 m²	0,065
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 160 mm		581,34 m²	0,029
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 200 mm		184,91 m²	0,012
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 40 mm		490,81 m²	0,006

Overdimensioneren i.p.v. voorzetwand - Kopgevels

Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 20 mm		130,29 m²	0,001

Overdimensioneren i.p.v. voorzetwand - woningscheidende wanden

Kolommen en liggers

0,007

Hoofddraagconstructies; kolommenenliggers

Cat. 3	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 600 mm	dimensie 2 450 mm	27,03 m	0,004
Cat. 3	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			90,35 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 250 mm	dimensie 2 400 mm	14,25 m	0,001
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 550 mm	dimensie 2 250 mm	2,85 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			36 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			54 m	0,000

Doosconstructies 0,007

Hoofddraagconstructies; ruimte eenheden

Cat. 2	Zwaar constructiestaal (7820 kg/m3, incl. conservering)		6.834,7 kg	0,007

Buitenwanden 0,121

Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Houtskeletbouw frame voor een nietdragend binnenspouwblad (gevel- of gevelvullend element). Representatief voor leden van de NBvT	diepte van de houtmaat hsb frame 285 mm	283,76 m²	0,001
Cat. 3	Isolatielagen, Celluloseplaten, incl dampremmende PE-folie		965,09 m²	0,036
Cat. 3	Vliesgevels, Aluminium, geanodiseerd		24 m²	0,001

Rooksluis (1,53*2,61 = 3,99, 3,99*6 = 24)

Buitenwandafwerkingen

Cat. 3	Bekledingen, Vezelcementplaat		677,44 m²	0,012
Cat. 3	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw		368,09 m²	0,005
Cat. 3	Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen		594,47 m²	0,066

Buitenwandopeningen, gevuld met ramen 0,069

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat		405,82 m²	0,018
Cat. 2	Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Vakgroep GLAS	dikte 12 mm	365,2 m²	0,043
Cat. 3	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd		79 stuk(s)	0,000
Cat. 2	Scharnieren ramen buiten per stuk, leden VHS		79 m²	0,001
Cat. 2	Raam- en deurkrukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS		79 m²	0,002
Cat. 3	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld		88,3 m	0,001
Cat. 3	Vensterbanken, Kunststeen; element		88,3 m	0,005

Platte daken - druklaag CLT vloeren 0,002

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Grind		946,39 m²	0,002

Platte daken

0,014

Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 3	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd		286,29 m²	0,004

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+subtraat+sedum (excl dakbedekking)		250,22 m²	0,007
Cat. 3	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld		122,9 m²	0,000

Daken; niet-constructief

Cat. 2	Stybenex, brancheverenigingvan EPS-producenten; EPS isolatieplaat (plat dak isolatie) (Rc = 6,3)	dikte 200 mm	286,29 m²	0,002

Aangepast product, vanwege schaalmogelijkheden.

Binnenwanden, niet-constructief

0,016

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		665,24 m²	0,009
Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		345,98 m²	0,005

Omgerekend naar 150mm.

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		197,24 m²	0,003

Voorzetwand - originele getal was 818,33 m2

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		13,24 m²	0,000

Omgerekend naar 75 mm.

Binnenwandopeningen, gevuld met deuren

0,006

Binnenwandopeningen; gevuldmetdeuren

Cat. 3	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd		326,55 m²	0,002
Cat. 3	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd		152 stuk(s)	0,005

Verwarming

0,156

Warmte opwekking; bijzonder

Cat. 3	Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kWt t/m 162 kWt)	vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw	14 stuk(s)	0,098

Warmte opwekking; lokaal

Cat. 3	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter	14 stuk(s)	0,034

Warmte opwekking; hoofverdelingwarmte

Cat. 3	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling	1.326,96 m²gbo	0,010

Warmtedistributie; verwarmingslichamen

Cat. 3	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren	1.326,96 m²gbo	0,014

Warm tapwater

0,000

Water; verwarmdtapwater

Cat. 3	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	1.326,96 m²gbo	0,000

Koeling

0,003

koude-opwekking; koellichamen

Cat. 3	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	1.326,96 m²gbo	0,003

Ventilatie

0,012

Luchtbehandeling; lokale(dak)ventilatoren

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	1.326,96 m²gbo	0,002

Luchtbehandeling; kanaalwerk

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	1.326,96 m²gbo	0,010

Luchtbehandeling; luchtroosters en appendages

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoerornamenten	1.326,96 m²gbo	0,000

Elektrotechnische voorzieningen 0,068

Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3	Aarding, aarding woningen	1.324,46 m²gbo	0,004

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

Cat. 3	Elektricteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	1.324,46 m²gbo	0,002
Cat. 1	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	28 stuk(s)	0,009

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3a	Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix grijs en hernieuwbaar, per kWh	22.752 kWh	0,053

Afvoeren 0,002

Afvoeren; regenwater

Cat. 3	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Hemelwaterafvoeren, Pvc; grecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	81,38 m	0,000

Liften 0,016

Transport; liften

Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001
Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007
Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001

Brandweerlift.

Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007

Brandweerlift.

Trappen en hellingen 0,003

Trappenenhellingen; trappen

Cat. 3	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes	6 stuk(s)	0,003

Bijlage IV-11

Blauwgroep – MPG-export

variant 7 – over dimensionering

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

Modelstudie variant 7 - Blauwgroep MPG-resultaten basis variant met over dimensionering											
Nr.	NL-SfB	Element	Product	Categorie	MPG nieuw A1	MKI	Aandeel procentueel	Hoeveelheid	Eenheid	Commentaar bij invoer	Productonderdeel 1
1	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton;in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+pos	2	0,003	6,74	0,4	62,99	m	Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.	
2	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton;in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+pos	2	0,003	6,74	0,4	63,58	m	Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.	
3	17.20	Funderingspalen	Heipaal, beton, prefab, 250x250 mm, Betonhuis	2	0,029	2,53	3,7	874,29	m	Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.	Heipaal, beton, prefab, 250 mm, Betonhuis
4	23.2	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	1	0,002	4,17	0,3	69,56	m²	Entree woonfunctie.	EPS Rc 3,7m2K/W
5	23.1	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	Dekvloeren, Zandcement	3	0,001	1,78	0,1	69,56	m²		
6	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,003	4,03	0,4	88,18	m²		breedplaat
7	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,013	4,03	1,6	400,07	m²		breedplaat
8	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII incl.wapening	2	0,003	3,86	0,3	88,18	m²		
9	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII incl.wapening	2	0,012	3,86	1,6	400,07	m²		
10	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton C45/55	3	0,001	9,87	0,1	6,34	m²	Prefab plaat ten behoeve van dak.	
11	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame houtbouw	3	0,043	5,41	5,4	975,5	m²		
12	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame houtbouw	3	0,006	5,41	0,7	135,46	m²	Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie.	
13	23.1	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Dekvloeren, Zandcement	3	0,019	1,78	2,4	1341,47	m²		
14	43.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Isolatielagen, EPS	3	0,018	1,7	2,3	1341,47	m²		
15	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²		
16	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²	Brandweerlift.	
17	23.2	Vloeren, balkon en galerij	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en groef uit hergebruik - handmatig gepoost (door VERA'S)	2	0,000	0,01	0,0	228,38	m²		Houten plank
18	34.1	Vloeren, balkon en galerij	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling	3	0,005	4,97	0,7	108,88	m²		
19	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,000	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
20	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
21	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,016	13,72	2,0	143,14	m²	Dragende wand begane grond - grenzend aan GKVB	Gewapend beton
22	22.2	Binnenwanden, constructief	Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis	2	0,065	11,5	8,2	556,77	m²		Wand, 200
23	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,029	3,02	3,7	581,34	m²		Cross Laminated Timber, 3 laags
24	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,012	3,02	1,5	184,91	m²		Cross Laminated Timber, 3 laags
25	22.3	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,006	3,02	0,8	490,81	m²	Overdimensioneren i.p.v. voorzetwand - Kooavels (40mm)	Cross Laminated Timber, 3 laags
26	22.4	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,001	3,02	0,1	130,29	m²	Overdimensioneren i.p.v. voorzetwand - spninruchtdente worden (20mm)	Cross Laminated Timber, 3 laags
27	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,004	14,91	0,6	27,03	m		Gewapend beton
28	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,1	90,35	m		
29	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,001	9,52	0,1	14,25	m		Gewapend beton
30	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,000	9,52	0,0	2,85	m		Gewapend beton
31	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	36	m		
32	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	54	m		
33	28.3	Dooconstructies	Zwaar constructiestaal uit hergebruik (7820 kg/m3, incl. conservering)	2	0,007	0,12	0,9	6834,7	kg		
34	21.1	Buitenwanden	Houtskeletbouw frame voor een niet/dragend binnenspouwblad (gevel- of gevelvullend element\ Recresentatief voor leden van de NBvT	2	0,001	0,47	0,2	283,76	m²		niet/dragend binnenspouwblad
35	21.1	Buitenwanden	Isolatielagen, Cellulosepl aten, incl dampremmende PE-folie	3	0,036	1,82	4,5	965,09	m²		
36	21.2	Buitenwanden	Vliesgevels, Aluminium, geanodiseerd	3	0,001	3,05	0,1	24	m2	Rookluis (1.53*2.61 = 3.99. 3.99*6 = 24)	
37	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Vezelcementplaat	3	0,012	0,75	1,5	677,44	m²		
38	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw	3	0,0051	1,38	0,6	368,09	m²		
37	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen	3	0,0658	4,56	8,3	594,47	m²		
38	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat	3	0,0179	5,44	2,2	405,82	m²		
39	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Vakgroep GLAS	2	0,0429	5,8	5,4	365,2	m²		Isolatieglas
40	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd	3	0,0002	0,26	0,0	79	stuk(s)		
41	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Scharnieren ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,0006	0,39	0,1	79	m²		
42	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Raam- en deurkrukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,0024	1,5	0,3	79	m²		
43	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld	3	0,0006	0,43	0,1	88,3	m		
44	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Vensterbanken, Kunststeen; element	3	0,0045	2,54	0,6	88,3	m		
45	47.1	Platte daken - druklaag CLT vloeren	Afwerklagen, Grind	3	0,0019	0,1	0,2	946,39	m²		
46	47.2	Platte daken	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd	2	0,0043	1,23	0,5	286,29	m²		
47	47.1	Platte daken	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+substraat+sedum (excl dakbedekking)	3	0,0073	1,44	0,9	250,22	m²		
48	47.1	Platte daken	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld	3	0,0003	0,26	0,0	122,9	m²		
49	27.1	Platte daken	Stybenex, brancheverenigi ng van EPS-producenten; EPS isolatieplaat (plat dak isolatie) (Rc ≥ 6,5)	2	0,0023	0,97	0,3	286,29	m²		Milieuprofiel 1
50	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,0088	1,64	1,1	665,24	m²		
51	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,0046	1,64	0,6	345,98	m²	Omgerekend naar 150mm.	
52	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,003	1,64	0,3	197,24	m²	Voorzetwand - originele getal was 818,33 m²	
53	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,0002	1,64	0,0	13,24	m²	Omgerekend naar 75 mm.	
54	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd alkyd	3	0,0018	0,68	0,2	326,55	m²		
55	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnendeuren, Hout; geschilderd alkyd	3	0,0046	2,47	0,6	152	stuk(s)		
56	56.24	Verwarming	Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kW t/m 162 kW)	3	0,098	733,32	12,4	14	stuk(s)		Koudemiddel
57	56.1	Verwarming	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter	3	0,034	59,75	4,2	14	stuk(s)		
58	56.3	Verwarming	Warmtadistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. bevestigingen + ventilen	3	0,010	0,42	1,2	1326,96	m³gbo		
59	56.5	Verwarming	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren	3	0,014	0,51	1,7	1326,96	m³gbo		
60	53.2	Warm tapwater	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	3	0,000	0,01	0,0	1326,96	m³gbo		
61	55.5	Koeling	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. dichtvlotengt	3	0,003	0,14	0,3	1326,96	m³gbo		
62	57.2	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	3	0,002	0,06	0,2	1326,96	m³gbo		
63	57.3	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	3	0,010	0,65	1,3	1326,96	m³gbo		
64	57.4	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoerormamenten	3	0,000	0	0,0	1326,96	m³gbo		
65	65.5	Elektrotechnische voorzieningen	Aarding, aarding woningen	3	0,004	0,42	0,6	1324,46	m³gbo		
66	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	3	0,002	0,15	0,3	1324,46	m³gbo		
67	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	1	0,009	12,7	1,1	28	stuk(s)		
68	61.1	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteit, bij consument, materiaalsatie externe levering, gemiddelde netmix grijs en herplaywbaar, per kWh	3a	0,053	0	6,6	22752	kWh		
69	52.1	Afvoeren	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,06	0,2	1326,96	m³gbo		
70	52.1	Afvoeren	Buitenrioleringen kaval, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,03	0,1	1326,96	m³gbo		
70	52.1	Afvoeren	Hemelwaterafvoeren, Pvc; grecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	3	0,000	0,11	0,0	81,38	m		
71	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)	Brandweerlift.	
71	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)		
72	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)	Brandweerlift.	
73	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)		
74	24.1	Trappen en hellingen	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7,b:1.1m; incl. bordes	3	0,003	62,89	0,4	6	stuk(s)		
					MPG-score:	0,797		100,00%			

Bijlage IV-12

NTA:6125 – Berekeningen conform maatregelpakket 11 en 12

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht

Ahout_kolommen	3,84	m2	oppervlak van niet-beschermde deel van houten kolommen in een brandcompartiment, in m2
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	73,27	m2	oppervlak van het niet-beschermde deel van de onderzijde van een houten vloer en van niet-beschermde deel van eventueel balken aan de onderzijde van de houten vloer in een brandcompartiment, in m2
Ahout;resterend	63,77	m2	oppervlakte van het totale niet-beschermde deel van een brandcompartiment minus A,hout;onderzijdevloer, in m2
A,vloer	87,39	m2	nettovloeroppervlakte van het brandcompartimetn, bepaald volgens 4.3 van NEN 2580:2007, i nm2
At	323,68	m2	totale oppperviak van alle wanden, vloer en onderzijde vloer in een brandcompartiment, inclusief beglazing, in m2
Av	26,21	m2	totale oppervlakte van alle beglazing in de buitenwanden, in m2
Heq	1,78	m	gewogen gemiddelde van de hoogte van de openeningen in alle wanden in ,m2
Openingsfactor	0,11	m0,5	

a)

Pakket 11 (beschermingsniveau 2)

WAAR

niet-beschermde deel mo et beperkt blijven tot ...	96,13	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken en kolommen	80,95	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	0,00	m2	oppv dat beschermd moet worden
LET OP alle wanden moeten beschermd worden.	59,93	m2	

b) **Permanente vuurlast van beschermde delen** — a)

WAAR

aanwezige permanente vuurlast	33,00	MJm2
maximaal	70,00	MJm2

a)

Pakket 13 (beschermingsniveau 3)

ONWAAR

niet-beschermde deel van plafond moet beperkt blijven tot...	26,22	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken	73,27	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	47,06	m2	oppv dat beschermd moet worden

Pakket 12 (beschermingsniveau 5)

Totale oppervlakte dat niet beschermd is	137,04	m2

Heq = gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden in m.

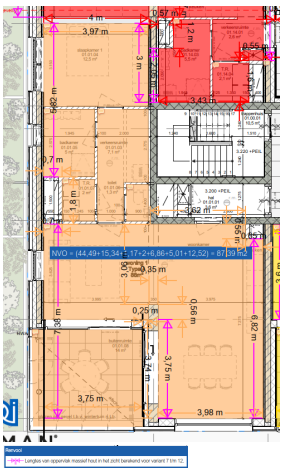
beglazing	Ai (m)	Hi (m)	SOM Ai * Hi (m2)	
N	3,75	1,8	6,75	m2
	1,06	1,19	1,26	m2
	6,53	1,82	11,88	m2
	2,14	1,79	3,83	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
O	7,37	1,82	13,41	m2
	5,36	1,79	9,59	m2
	0	0	0	m2
Av =	26,21	m	46,73	m2
heq =	1,78	m		

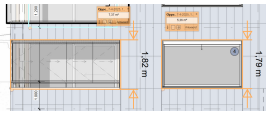
Ahout;kolommmen	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
		+		
			3,84	m2

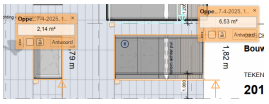
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
plafond			72,05	m2
balken	6,12	0,2	1,22	m2
	0	0	0	m2
		+		
			73,27	m2

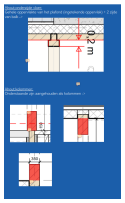
Ahout;resterend	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden (minus schuifpui en openingen)	26,77	2,61	59,93	m2
vloer	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
		+		
			59,93	m2

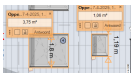
At	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden	55,11	2,61	143,84	m2
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
vloer			87,39	m2
plafond incl balken (inclusief wintertuin)			88,61	m2
		+		
			323,68	m2











Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming van houten elementen

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming van houten elementen

c) **Pakket 11**

Openingsfactor 0,11 m0,5

1. k260
2. hvloer 0 < 13 meter en Avloer < 150 m2 tch = 45

   hvloer > 13 meter of Avloer > 150 m2 tch = X

X	als	ONWAAR	60
X	als	WAAR	55,5
X	als	ONWAAR	54

d) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 12**

Openingsfactor 0,11 m0,5
Permanente vuurlast 33,00 MJ/m2

WAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout kleiner of gelijk is aan 70 MJ/m2

1. k260 als WAAR

   k230 als ONWAAR
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	Let op! Bij O = 0,06 m0,5 dan X is 49 min
X	als	WAAR	33,13	
X	als	ONWAAR	30	

ONWAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout groter is dan 70 MJ/m2

1. k260
2. tch >= 60 min

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 13**

Openingsfactor 0,11 m0,5

1. k260
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60
X	als	WAAR	37,63
X	als	ONWAAR	34

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden (2-zijden blootgesteld)

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden met mogelijkheid 2 zijden brand

	hvloer =	21,2	m
	Avloer =	87,39	m2

Pakket 11

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

Pakket 12 en 13

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

oppervlakte dat verhoogd moet worden m.b.t bezwijken is 10,63 m2

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht

Ahout,kolommen	3,84	m2	oppervlak van niet-beschermde deel van houten kolommen in een brandcompartiment, in m2
Ahout,onderzijde vloer (plafond)	72,72	m2	oppervlak van het niet-beschermde deel van de onderzijde van een houten vloer en van niet-beschermde deel van eventueel balken aan de onderzijde van de houten vloer in een brandcompartiment, in m2
Ahout,resterend	62,34	m2	oppervlakte van het totale niet-beschermde deel van een brandcompartiment minus A,hout,onderzijdevloer, in m2
A,vloer	84,73	m2	nettovloeroppervlakte van het brandcompartiment, bepaald volgens 4.3 van NEN 2580:2007, i.nm2
At	324,62	m2	totale oppperviak van alle wanden, vloer en onderzijde vloer in een brandcompartiment, inclusief beglazing, in m2
Av	16,14	m2	totale oppervlakte van alle beglazing in de buitenwanden, in m2
Heq	1,86	m	gewogen gemiddelde van de hoogte van de openeningen in alle wanden in ,m2
Openingsfactor	0,07	m0,5	

a) **Pakket 11 (beschermingsniveau 2)** — WAAR

niet-beschermde deel mot beperkt blijven tot ...	93,20	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken en kolommen	80,40	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	0,00	m2	oppv dat beschermd moet worden
LET OP alle wanden moeten beschermd worden.	58,50	m2	

b) **Permanente vuurlast van beschermde delen** — WAAR

aanwezige permanente vuurlast	34,00	MJm2
maximaal	70,00	MJm2

a) **Pakket 13 (beschermingsniveau 3)** — ONWAAR

niet-beschermde deel van plafond moet beperkt blijven tot...	25,42	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken	72,72	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	47,31	m2	oppv dat beschermd moet worden

a) **Pakket 12 (beschermingsniveau 5)**

Totale oppervlakte dat niet beschermd is	135,06	m2

Heq = gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden in m.

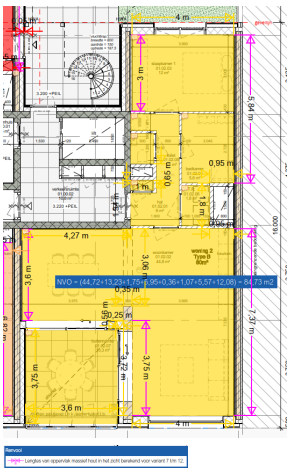
beglazing	Ai (m)	Hi (m)	SOM Ai * Hi (m2)	
O	3,75	1,79	6,71	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
W	7,02	1,96	13,76	m2
	5,37	1,79	9,61	m2
	0	0	0	m2
Av =	16,14	m	30,08	m2
heq =	1,86	m		

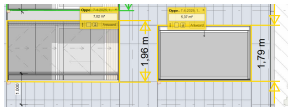
Ahout;kolommmen	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
+			3,84	m2

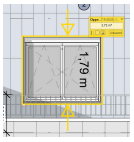
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
plafond			71,50	m2
balken	6,12	0,2	1,22	m2
	0	0	0	m2
+			72,72	m2

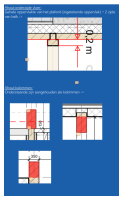
Ahout;resterend	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden (minus schuifpui)	23,56	2,61	58,50	m2
vloer	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
+			58,50	m2

At	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden	57,51	2,61	150,10	m2
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
vloer			84,73	m2
plafond incl balken (inclusief wintertuin)			85,95	m2
+			324,62	m2









Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming van houten elementen

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming van houten elementen

c) **Pakket 11**

Openingsfactor	0,07	m0,5

1. k260
2. hvloer 0 < 13 meter en Avloer < 150 m2 — tch = 45
   hvloer > 13 meter of Avloer > 150 m2 — tch = X

X	als	WAAR	60
X	als	ONWAAR	61,5
X	als	ONWAAR	54

d) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 12**

Openingsfactor	0,07	m0,5
Permanente vuurlast	34,00	MJ/m2

WAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout kleiner of gelijk is aan 70 MJ/m2

1. k260 als WAAR
   k230 als ONWAAR
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	Let op! Bij O = 0,06 m0,5 dan X is 49 min
X	als	WAAR	45,81	
X	als	ONWAAR	30	

ONWAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout groter is dan 70 MJ/m2

1. k260
2. tch >= 60 min

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 13**

Openingsfactor	0,07	m0,5

1. k260
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60
X	als	WAAR	52,31
X	als	ONWAAR	34

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden (2-zijden blootgesteld)

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden met mogelijkheid 2 zijden brand

	hvloer =	21,2	m
	Avloer =	84,73	m2

Pakket 11

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

Pakket 12 en 13

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

oppervlakte dat verhoogd moet worden m.b.t bezwijken is 10,63 m2

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht

Ahout_kolommen	8,40	m2	oppervlak van niet-beschermde deel van houten kolommen in een brandcompartiment, in m2
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	50,93	m2	oppervlak van het niet-beschermde deel van de onderzijde van een houten vloer en van niet-beschermde deel van eventueel balken aan de onderzijde van de houten vloer in een brandcompartiment, in m2
Ahout;resterend	29,54	m2	oppervlakte van het totale niet-beschermde deel van een brandcompartiment minus A,hout;onderzijdevloer, in m2
A,vloer	49,53	m2	nettovloeroppervlakte van het brandcompartiment, bepaald volgens 4.3 van NEN 2580:2007, i.nm2
At	195,36	m2	totale oppervlak van alle wanden, vloer en onderzijde vloer in een brandcompartiment, inclusief beglazing, in m2
Av	11,28	m2	totale oppervlakte van alle beglazing in de buitenwanden, in m2
Heq	2,46	m	gewogen gemiddelde van de hoogte van de openeningen in alle wanden in ,m2
Openingsfactor	0,09	m0,5	

a)

Pakket11 (beschermingsniveau 2)

ONWAAR

niet-beschermde deel mo et beperkt blijven tot ...	54,48	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken en kolommen	67,74	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	13,26	m2	oppv dat beschermd moet worden
LET OP alle wanden moeten beschermd worden.	21,14	m2	

b)

Permanente vuurlast van beschermde delen

WAAR

aanwezige permanente vuurlast	32,00	MJm2
maximaal	70,00	MJm2

a)

Pakket13 (beschermingsniveau 3)

ONWAAR

niet-beschermde deel van plafond moet beperkt blijven tot...	14,86	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken	50,93	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	36,07	m2	oppv dat beschermd moet worden

a)

Pakket12 (beschermingsniveau 5)

Totale oppervlakte dat niet beschermd is	80,47	m2

Heq = gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden in m.

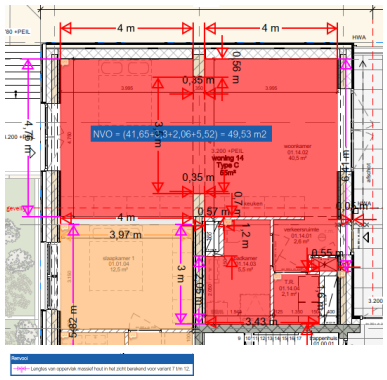
beglazing	Ai (m)	Hi (m)	SOM Ai * Hi (m2)	
N	5,32	2,54	13,51	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
Z	5,96	2,39	14,24	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
Av =	11,28	m	27,76	m2
heq =	2,46	m		

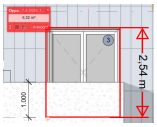
Ahout;kolommmen	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	1,75	2,61	4,57	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
		+		
			8,40	m2

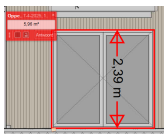
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
plafond			49,53	m2
balken	7	0,2	1,40	m2
	0	0	0	m2
		+		
			50,93	m2

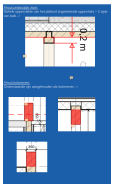
Ahout;resterend	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden (minus openingen)	13,22	2,61	21,14	m2
vloer (niet aanwezig ivm betonnen dekvloer)	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
		+		
			21,14	m2

At	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden	33,14	2,61	86,50	m2
kolommen	3,22	2,61	8,40	m2
vloer			49,53	m2
plafond incl balken (inclusief wintertuin)			50,93	m2
		+		
			195,36	m2









Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming van houten elementen

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming van houten elementen

c) **Pakket 11**

Openingsfactor	0,09	m0,5

1. k260
2. hvloer 0 < 13 meter en Avloer < 150 m2 — tch = 45
   hvloer > 13 meter of Avloer > 150 m2 — tch = X

X	als	ONWAAR	60
X	als	WAAR	58,5
X	als	ONWAAR	54

d) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 12**

Openingsfactor	0,09	m0,5
Permanente vuurlast	32,00	MJ/m2

WAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout kleiner of gelijk is aan 70 MJ/m2

1. k260 als WAAR
   k230 als ONWAAR
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	Let op! Bij O = 0,06 m0,5 dan X is 49 min
X	als	WAAR	39,47	
X	als	ONWAAR	30	

ONWAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout groter is dan 70 MJ/m2

1. k260
2. tch >= 60 min

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 13**

Openingsfactor	0,09	m0,5

1. k260
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60
X	als	WAAR	44,97
X	als	ONWAAR	34

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden (2-zijden blootgesteld)

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden met mogelijkheid 2 zijden brand

	hvloer =	21,2	m
	Avloer =	49,53	m2

Pakket 11

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

Pakket 12 en 13

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

oppervlakte dat verhoogd moet worden m.b.t bezwijken is 8,40 m2

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht

Ahout,kolommen	3,84	m2	oppervlak van niet-beschermde deel van houten kolommen in een brandcompartiment, in m2
Ahout,onderzijde vloer (plafond)	73,27	m2	oppervlak van het niet-beschermde deel van de onderzijde van een houten vloer en van niet-beschermde deel van eventueel balken aan de onderzijde van de houten vloer in een brandcompartiment, in m2
Ahout,resterend	53,95	m2	oppervlakte van het totale niet-beschermde deel van een brandcompartiment minus A,hout,onderzijdevloer, in m2
A,vloer	72,05	m2	nettovloeroppervlakte van het brandcompartiment, bepaald volgens 4.3 van NEN 2580:2007, i.nm2
At	272,69	m2	totale oppperviak van alle wanden, vloer en onderzijde vloer in een brandcompartiment, inclusief beglazing, in m2
Av	26,84	m2	totale oppervlakte van alle beglazing in de buitenwanden, in m2
Heq	2,11	m	gewogen gemiddelde van de hoogte van de opeeningen in alle wanden in ,m2
Openingsfactor	0,14	m0,5	

a)

Pakket 11 (beschermingsniveau 2)

ONWAAR

niet-beschermde deel mo et beperkt blijven tot ...	79,26	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken en kolommen	80,95	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	1,69	m2	oppv dat beschermd moet worden
LET OP alle wanden moeten beschermd worden.	50,12	m2	

b)

Permanente vuurlast van beschermde delen

WAAR

aanwezige permanente vuurlast	22,00	MJm2
maximaal	70,00	MJm2

a)

Pakket 13 (beschermingsniveau 3)

ONWAAR

niet-beschermde deel van plafond moet beperkt blijven tot...	21,62	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken	73,27	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	51,66	m2	oppv dat beschermd moet worden

a)

Pakket 12 (beschermingsniveau 5)

Totale oppervlakte dat niet beschermd is	127,23	m2

Heq = gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden in m.

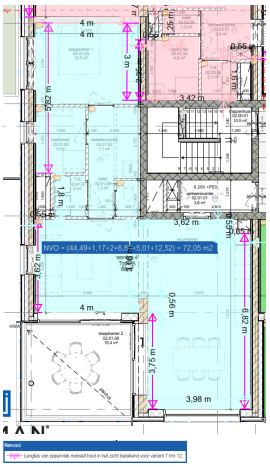
beglazing	Ai (m)	Hi (m)	SOM Ai * Hi (m2)	
N	6,62	2,41	15,95	m2
	2,14	1,79	3,83	m2
	1,06	1,19	1,26	m2
	3,75	1,8	6,75	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
W	7,91	2,43	19,22	m2
	5,36	1,79	9,59	m2
	0	0	0	m2
Av =	26,84	m	56,61	m2
heq =	2,11	m		

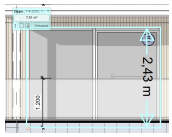
Ahout;kolommmen	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
		+		
			3,84	m2

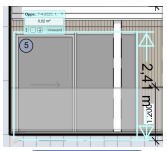
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
plafond			72,05	m2
balken	6,12	0,2	1,22	m2
	0	0	0	m2
		+		
			73,27	m2

Ahout;resterend	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden (minus schuifpui en openingen)	23,01	2,61	50,12	m2
vloer	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
		+		
			50,12	m2

At	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden	47,33	2,61	123,53	m2
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
vloer			72,05	m2
plafond incl balken			73,27	m2
		+		
			272,69	m2







Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming van houten elementen

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming van houten elementen

c) **Pakket 11**

Openingsfactor	0,14	m0,5	
1. k260			
2. hvloer 0 < 13 meter en Avloer < 150 m2	tch = 45		
hvloer > 13 meter of Avloer > 150 m2	tch = X		

X	als	ONWAAR	60	
X	als	ONWAAR	51	
X	als	WAAR	54	

d) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 12**

Openingsfactor	0,14	m0,5
Permanente vuurlast	22,00	MJ/m2

WAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout kleiner of gelijk is aan 70 MJ/m2

1. k260	als	ONWAAR
k230	als	WAAR
2. tch >= X		

X	als	ONWAAR	60	Let op! Bij O = 0,06 m0,5 dan X is 49 min
X	als	ONWAAR	23,62	
X	als	WAAR	30	

ONWAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout groter is dan 70 MJ/m2

1. k260
2. tch >= 60 min

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 13**

Openingsfactor	0,14	m0,5
1. k260		
2. tch >= X		

X	als	ONWAAR	60	
X	als	ONWAAR	26,62	
X	als	WAAR	34	

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden (2-zijden blootgesteld)

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden met mogelijkheid 2 zijden brand

	hvloer =	21,2	m
	Avloer =	72,05	m2

Pakket 11

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

Pakket 12 en 13

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

oppervlakte dat verhoogd moet worden m.b.t bezwijken is 3,84 m2

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht

Ahout,kolommen	3,84	m2	oppervlak van niet-beschermde deel van houten kolommen in een brandcompartiment, in m2
Ahout,onderzijde vloer (plafond)	72,72	m2	oppervlak van het niet-beschermde deel van de onderzijde van een houten vloer en van niet-beschermde deel van eventueel balken aan de onderzijde van de houten vloer in een brandcompartiment, in m2
Ahout,resterend	62,34	m2	oppervlakte van het totale niet-beschermde deel van een brandcompartiment minus A,hout,onderzijdevloer, in m2
A,vloer	84,73	m2	nettovloeroppervlakte van het brandcompartiment, bepaald volgens 4.3 van NEN 2580:2007, i.nm2
At	324,62	m2	totale oppperviak van alle wanden, vloer en onderzijde vloer in een brandcompartiment, inclusief beglazing, in m2
Av	18,18	m2	totale oppervlakte van alle beglazing in de buitenwanden, in m2
Heq	2,16	m	gewogen gemiddelde van de hoogte van de openeningen in alle wanden in ,m2
Openingsfactor	0,08	m0,5	

a) **Pakket 11 (beschermingsniveau 2)** — WAAR

niet-beschermde deel mo et beperkt blijven tot ...	93,20	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken en kolommen	80,40	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	0,00	m2	oppv dat beschermd moet worden
LET OP alle wanden moeten beschermd worden.	58,50	m2	

b) **Permanente vuurlast van beschermde delen** — WAAR

aanwezige permanente vuurlast	34,00	MJm2
maximaal	70,00	MJm2

a) **Pakket 13 (beschermingsniveau 3)** — ONWAAR

niet-beschermde deel van plafond moet beperkt blijven tot...	25,42	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken	72,72	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	47,31	m2	oppv dat beschermd moet worden

a) **Pakket 12 (bescherming/niveau 5)**

Totale oppervlakte dat niet beschermd is	135,06	m2

heq = gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden in m.

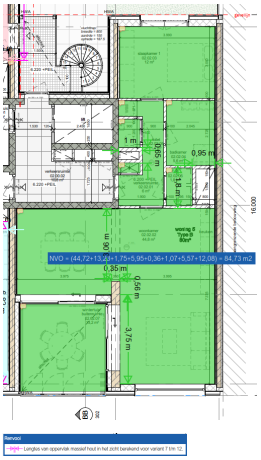
beglazing	Ai (m)	Hi (m)	SOM Ai * Hi (m2)	
O	3,75	1,79	6,71	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
W	5,37	1,79	9,61	m2
	9,06	2,53	22,92	m2
	0	0	0	m2
Av =	18,18	m	39,25	m2
heq =	2,16	m		

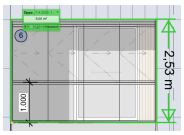
Ahout;kolommmen	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
+				
			3,84	m2

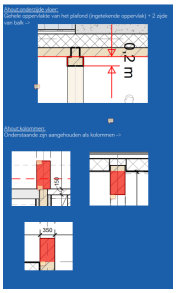
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
plafond			71,50	m2
balken	6,12	0,2	1,22	m2
	0	0	0	m2
+				
			72,72	m2

Ahout;resterend	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden (minus schuifpui)	23,56	2,61	58,50	m2
vloer	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
+				
			58,50	m2

At	langte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden	57,51	2,61	150,10	m2
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
vloer			84,73	m2
plafond incl balken (inclusief wintertuin)			85,95	m2
+				
			324,62	m2







Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming van houten elementen

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming van houten elementen

c) **Pakket 11**

Openingsfactor	0,08	m0,5

1. k260
2. hvloer 0 < 13 meter en Avloer < 150 m2 — tch = 45
   hvloer > 13 meter of Avloer > 150 m2 — tch = X

X	als	WAAR	60
X	als	WAAR	60
X	als	ONWAAR	54

d) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 12**

Openingsfactor	0,08	m0,5
Permanente vuurlast	34,00	MJ/m2

WAAR — Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout kleiner of gelijk is aan 70 MJ/m2

1. k260 als WAAR
   k230 als ONWAAR
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	Let op! Bij O = 0,06 m0,5 dan X is 49 min
X	als	WAAR	42,64	
X	als	ONWAAR	30	

ONWAAR — Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout groter is dan 70 MJ/m2

1. k260
2. tch >= 60 min

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 13**

Openingsfactor	0,08	m0,5

1. k260
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60
X	als	WAAR	48,64
X	als	ONWAAR	34

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden (2-zijden blootgesteld)

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden met mogelijkheid 2 zijden brand

	hvloer =	21,2	m
	Avloer =	84,73	m2

Pakket 11

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

Pakket 12 en 13

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

oppervlakte dat verhoogd moet worden m.b.t bezwijken is 10,63 m2

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht

Ahout,kolommen	7,49	m2	oppervlak van niet-beschermde deel van houten kolommen in een brandcompartiment, in m2
Ahout,onderzijde vloer (plafond)	50,62	m2	oppervlak van het niet-beschermde deel van de onderzijde van een houten vloer en van niet-beschermde deel van eventueel balken aan de onderzijde van de houten vloer in een brandcompartiment, in m2
Ahout,resterend	30,94	m2	oppervlakte van het totale niet-beschermde deel van een brandcompartiment minus A,hout,onderzijdevloer, in m2
A,vloer	49,22	m2	nettovloeroppervlakte van het brandcompartiment, bepaald volgens 4.3 van NEN 2580:2007, i nm2
At	194,56	m2	totale oppperviak van alle wanden, vloer en onderzijde vloer in een brandcompartiment, inclusief beglazing, in m2
Av	9,70	m2	totale oppervlakte van alle beglazing in de buitenwanden, in m2
Heq	2,16	m	gewogen gemiddelde van de hoogte van de openeningen in alle wanden in ,m2
Openingsfactor	0,07	m0,5	

a) **Pakket11 (beschermingsniveau 2)**

	ONWAAR		
niet-beschermde deel mo et beperkt blijven tot ...	54,14	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken en kolommen	65,60	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	11,46	m2	oppv dat beschermd moet worden
LET OP alle wanden moeten beschermd worden.	23,45	m2	

b) **Permanente vuurlast van beschermde delen**

	WAAR		
aanwezige permanente vuurlast	32,00	MJm2	
maximaal	70,00	MJm2	

a) **Pakket13 (beschermingsniveau 3)**

	ONWAAR		
niet-beschermde deel van plafond moet beperkt blijven tot...	14,77	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken	50,62	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	35,85	m2	oppv dat beschermd moet worden

a) **Pakket12 (beschermingsniveau 5)**

Totale oppervlakte dat niet beschermd is	81,56	m2	

Heq = gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden in m.

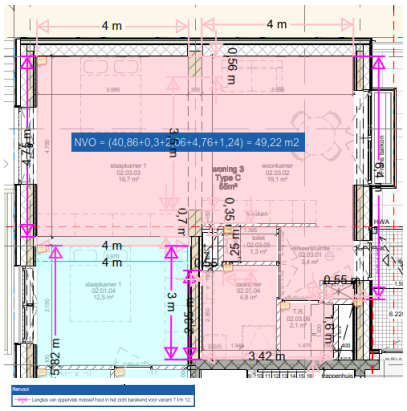
beglazing	Ai (m)	Hi (m)	SOM Ai * Hi (m2)	
N	3,74	1,79	6,69	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
Z	5,96	2,39	14,24	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
Av =	9,7	m	20,94	m2
heq =	2,16	m		

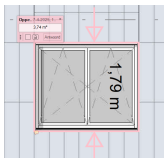
Ahout;kolommmen	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	1,4	2,61	3,65	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
+			7,49	m2

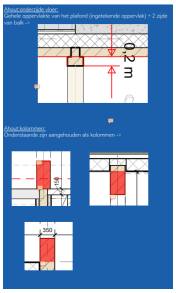
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
plafond			49,22	m2
balken	7	0,2	1,40	m2
	0	0	0	m2
+			50,62	m2

Ahout;resterend	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden (minus openingen)	13,5	2,61	23,45	m2
vloer (niet aanwezig ivm betonnen dekvloer)	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
+			23,45	m2

At	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden	33,42	2,61	87,23	m2
kolommen	2,87	2,61	7,49	m2
vloer			49,22	m2
plafond incl balken (inclusief wintertuin)			50,62	m2
+			194,56	m2







Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming van houten elementen

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming van houten elementen

c) **Pakket 11**

Openingsfactor	0,07	m0,5

1. k260
2. hvloer 0 < 13 meter en Avloer < 150 m2 — tch = 45
   hvloer > 13 meter of Avloer > 150 m2 — tch = X

X	als	WAAR	60
X	als	ONWAAR	61,5
X	als	ONWAAR	54

d) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 12**

Openingsfactor	0,07	m0,5
Permanente vuurlast	32,00	MJ/m2

WAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout kleiner of gelijk is aan 70 MJ/m2

1. k260 als WAAR
   k230 als ONWAAR
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	Let op! Bij O = 0,06 m0,5 dan X is 49 min
X	als	WAAR	45,81	
X	als	ONWAAR	30	

ONWAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout groter is dan 70 MJ/m2

1. k260
2. tch >= 60 min

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 13**

Openingsfactor	0,07	m0,5

1. k260
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60
X	als	WAAR	52,31
X	als	ONWAAR	34

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden (2-zijden blootgesteld)

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden met mogelijkheid 2 zijden brand

	hvloer =	21,2	m
	Avloer =	49,22	m2

Pakket 11

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

Pakket 12 en 13

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

oppervlakte dat verhoogd moet worden m.b.t bezwijken is 7,49 m2

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht

Ahout,kolommen	3,84	m2	oppervlak van niet-beschermde deel van houten kolommen in een brandcompartiment, in m2
Ahout,onderzijde vloer (plafond)	72,72	m2	oppervlak van het niet-beschermde deel van de onderzijde van een houten vloer en van niet-beschermde deel van eventueel balken aan de onderzijde van de houten vloer in een brandcompartiment, in m2
Ahout,resterend	62,34	m2	oppervlakte van het totale niet-beschermde deel van een brandcompartiment minus A,hout,onderzijdevloer, in m2
A,vloer	71,50	m2	nettovloeroppervlakte van het brandcompartiment, bepaald volgens 4.3 van NEN 2580:2007, i.nm2
At	278,98	m2	totale oppperviak van alle wanden, vloer en onderzijde vloer in een brandcompartiment, inclusief beglazing, in m2
Av	16,85	m2	totale oppervlakte van alle beglazing in de buitenwanden, in m2
Heq	2,08	m	gewogen gemiddelde van de hoogte van de openeningen in alle wanden in ,m2
Openingsfactor	0,09	m0,5	

a)

Pakket 11 (beschermingsniveau 2)

ONWAAR

niet-beschermde deel mo et beperkt blijven tot ...	78,65	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken en kolommen	80,40	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	1,75	m2	oppv dat beschermd moet worden
LET OP alle wanden moeten beschermd worden.	58,50	m2	

b)

Permanente vuurlast van beschermde delen

WAAR

aanwezige permanente vuurlast	22,00	MJm2
maximaal	70,00	MJm2

a)

Pakket 13 (beschermingsniveau 3)

ONWAAR

niet-beschermde deel van plafond moet beperkt blijven tot...	21,45	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken	72,72	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	51,27	m2	oppv dat beschermd moet worden

a)

Pakket 12 (beschermingsniveau 5)

Totale oppervlakte dat niet beschermd is	135,06	m2

Heq = gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden in m.

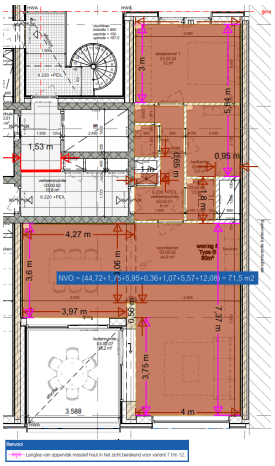
beglazing	Ai (m)	Hi (m)	SOM Ai * Hi (m2)	
O	3,75	1,79	6,71	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
W	7,73	2,43	18,78	m2
	5,37	1,79	9,61	m2
	0	0	0	m2
Av =	16,85	m	35,11	m2
heq =	2,08	m		

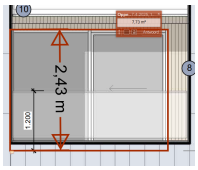
Ahout;kolommmen	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
+				
			3,84	m2

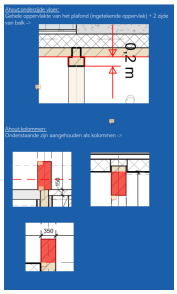
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
plafond			71,50	m2
balken	6,12	0,2	1,22	m2
	0	0	0	m2
+				
			72,72	m2

Ahout;resterend	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden (minus schuifpui)	23,56	2,61	58,50	m2
vloer	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
+				
			58,50	m2

At	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden	50,16	2,61	130,92	m2
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
vloer			71,50	m2
plafond incl balken			72,72	m2
+				
			278,98	m2







Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming van houten elementen

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming van houten elementen

c) **Pakket 11**

Openingsfactor	0,09	m0,5

1. k260
2. hvloer 0 < 13 meter en Avloer < 150 m2 — tch = 45
   hvloer > 13 meter of Avloer > 150 m2 — tch = X

X	als	ONWAAR	60
X	als	WAAR	58,5
X	als	ONWAAR	54

d) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 12**

Openingsfactor	0,09	m0,5
Permanente vuurlast	22,00	MJ/m2

WAAR — Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout kleiner of gelijk is aan 70 MJ/m2

1. k260 als WAAR
   k230 als ONWAAR
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	Let op! Bij O = 0,06 m0,5 dan X is 49 min
X	als	WAAR	39,47	
X	als	ONWAAR	30	

ONWAAR — Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout groter is dan 70 MJ/m2

1. k260
2. tch >= 60 min

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 13**

Openingsfactor	0,09	m0,5

1. k260
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60
X	als	WAAR	44,97
X	als	ONWAAR	34

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden (2-zijden blootgesteld)

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden met mogelijkheid 2 zijden brand

	hvloer =	21,2	m
	Avloer =	71,50	m2

Pakket 11

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

Pakket 12 en 13

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

oppervlakte dat verhoogd moet worden m.b.t bezwijken is 3,84 m2

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht

Ahout_kolommen	3,84	m2	oppervlak van niet-beschermde deel van houten kolommen in een brandcompartiment, in m2
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	72,72	m2	oppervlak van het niet-beschermde deel van de onderzijde van een houten vloer en van niet-beschermde deel van eventueel balken aan de onderzijde van de houten vloer in een brandcompartiment, in m2
Ahout;resterend	62,34	m2	oppervlakte van het totale niet-beschermde deel van een brandcompartiment minus A,hout;onderzijdevloer, in m2
A;vloer	71,50	m2	nettovloeroppervlakte van het brandcompartiment, bepaald volgens 4.3 van NEN 2580:2007, i.nm2
At	278,98	m2	totale oppperviak van alle wanden, vloer en onderzijde vloer in een brandcompartiment, inclusief beglazing, in m2
Av	16,63	m2	totale oppervlakte van alle beglazing in de buitenwanden, in m2
Heq	2,06	m	gewogen gemiddelde van de hoogte van de openeningen in alle wanden in ,m2
Openingsfactor	0,09	m0,5	

a) **Pakket 11 (beschermingsniveau 2)**

ONWAAR

niet-beschermde deel mo et beperkt blijven tot ...	78,65	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken en kolommen	80,40	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	1,75	m2	oppv dat beschermd moet worden
LET OP alle wanden moeten beschermd worden.	58,50	m2	

b) **Permanente vuurlast van beschermde delen**

WAAR

aanwezige permanente vuurlast	22,00	MJm2
maximaal	70,00	MJm2

a) **Pakket 13 (beschermingsniveau 3)**

ONWAAR

niet-beschermde deel van plafond moet beperkt blijven tot...	21,45	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken	72,72	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	51,27	m2	oppv dat beschermd moet worden

a) **Pakket 12 (beschermingsniveau 5)**

Totale oppervlakte dat niet beschermd is	135,06	m2

Heq = gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden in m.

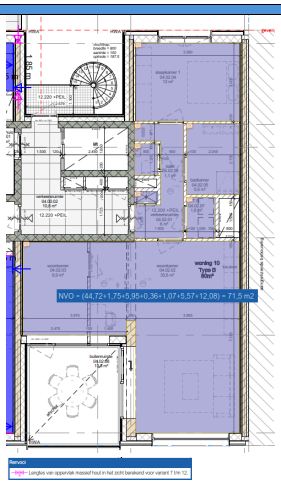
beglazing	Ai (m)	Hi (m)	SOM Ai * Hi (m2)	
O	3,75	1,79	6,71	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
W	7,51	2,39	17,95	m2
	5,37	1,79	9,61	m2
	0	0	0	m2
Av =	16,63	m	34,27	m2
heq =	2,06	m		

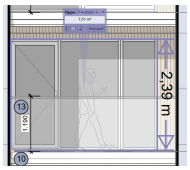
Ahout;kolommmen	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
		+		
			3,84	m2

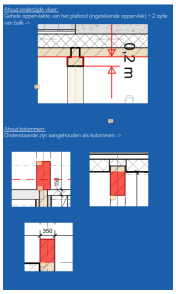
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
plafond			71,50	m2
balken	6,12	0,2	1,22	m2
	0	0	0	m2
		+		
			72,72	m2

Ahout;resterend	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden (minus schuifpui)	23,56	2,61	58,50	m2
vloer	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
		+		
			58,50	m2

At	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden	50,16	2,61	130,92	m2
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
vloer			71,50	m2
plafond incl balken			72,72	m2
		+		
			278,98	m2







Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming van houten elementen

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming van houten elementen

c) **Pakket 11**

Openingsfactor	0,09	m0,5

1. k260
2. hvloer 0 < 13 meter en Avloer < 150 m2 — tch = 45
   hvloer > 13 meter of Avloer > 150 m2 — tch = X

X	als	ONWAAR	60
X	als	WAAR	58,5
X	als	ONWAAR	54

d) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 12**

Openingsfactor	0,09	m0,5
Permanente vuurlast	22,00	MJ/m2

WAAR — Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout kleiner of gelijk is aan 70 MJ/m2

1. k260 als WAAR
   k230 als ONWAAR
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	Let op! Bij O = 0,06 m0,5 dan X is 49 min
X	als	WAAR	39,47	
X	als	ONWAAR	30	

ONWAAR — Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout groter is dan 70 MJ/m2

1. k260
2. tch >= 60 min

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 13**

Openingsfactor	0,09	m0,5

1. k260
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60
X	als	WAAR	44,97
X	als	ONWAAR	34

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden (2-zijden blootgesteld)

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden met mogelijkheid 2 zijden brand

	hvloer =	21,2	m
	Avloer =	71,50	m2

Pakket 11

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

Pakket 12 en 13

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

oppervlakte dat verhoogd moet worden m.b.t bezwijken is 3,84 m2

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht

Ahout,kolommen	3,84	m2	oppervlak van niet-beschermde deel van houten kolommen in een brandcompartiment, in m2
Ahout,onderzijde vloer (plafond)	84,84	m2	oppervlak van het niet-beschermde deel van de onderzijde van een houten vloer en van niet-beschermde deel van eventueel balken aan de onderzijde van de houten vloer in een brandcompartiment, in m2
Ahout,resterend	64,81	m2	oppervlakte van het totale niet-beschermde deel van een brandcompartiment minus A,hout,onderzijdevloer, in m2
A,vloer	83,62	m2	nettovloeroppervlakte van het brandcompartimetn, bepaald volgens 4.3 van NEN 2580:2007, i nm2
At	334,02	m2	totale oppperviak van alle wanden, vloer en onderzijde vloer in een brandcompartiment, inclusief beglazing, in m2
Av	32,10	m2	totale oppervlakte van alle beglazing in de buitenwanden, in m2
Heq	2,18	m	gewogen gemiddelde van de hoogte van de openeningen in alle wanden in ,m2
Openingsfactor	0,14	m0,5	

a) **Pakket 11 (beschermingsniveau 2)**

ONWAAR

niet-beschermde deel mo et beperkt blijven tot ...	91,98	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken en kolommen	92,52	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	0,54	m2	oppv dat beschermd moet worden
LET OP alle wanden moeten beschermd worden.	60,98	m2	

b) **Permanente vuurlast van beschermde delen**

WAAR

aanwezige permanente vuurlast	19,00	MJm2
maximaal	70,00	MJm2

a) **Pakket 13 (beschermingsniveau 3)**

ONWAAR

niet-beschermde deel van plafond moet beperkt blijven tot...	25,09	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken	84,84	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	59,76	m2	oppv dat beschermd moet worden

a) **Pakket 12 (beschermingsniveau 5)**

Totale oppervlakte dat niet beschermd is	149,66	m2

Heq = gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden in m.

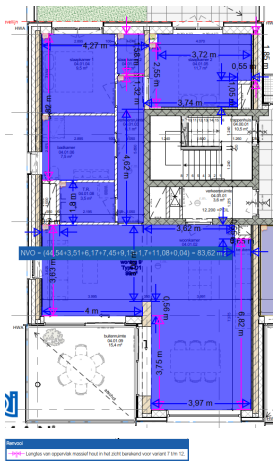
beglazing	Ai (m)	Hi (m)	SOM Ai * Hi (m2)	
N	1,06	1,19	1,26	m2
	2,14	1,79	3,83	m2
	6,62	2,41	15,95	m2
O	5,33	2,54	13,54	m2
	3,68	1,76	6,48	m2
	0	0	0	m2
W	7,91	2,43	19,22	m2
	5,36	1,79	9,59	m2
	0	0	0	m2
Av =	32,10	m	69,88	m2
heq =	2,18	m		

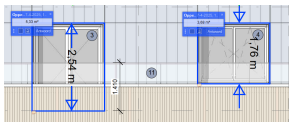
Ahout;kolommmen	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
		+		
			3,84	m2

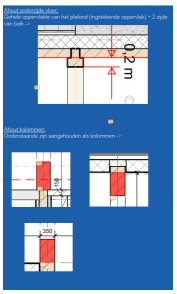
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
plafond			83,62	m2
balken	6,12	0,2	1,22	m2
	0	0	0	m2
		+		
			84,84	m2

Ahout;resterend	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden (minus schuifpui, binnendeur en openingen)	27,32	2,61	60,98	m2
vloer	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
		+		
			60,98	m2

At	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden	61,96	2,61	161,72	m2
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
vloer			83,62	m2
plafond incl balken			84,84	m2
		+		
			334,02	m2







Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming van houten elementen

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming van houten elementen

c) **Pakket 11**

Openingsfactor	0,14	m0,5

1. k260
2. hvloer 0 < 13 meter en Avloer < 150 m2 — tch = 45
   hvloer > 13 meter of Avloer > 150 m2 — tch = X

X	als	ONWAAR	60	
X	als	ONWAAR	51	
X	als	WAAR	54	

d) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 12**

Openingsfactor	0,14	m0,5
Permanente vuurlast	19,00	MJ/m2

WAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout kleiner of gelijk is aan 70 MJ/m2

1. k260 als ONWAAR
   k230 als WAAR
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	Let op! Bij O = 0,06 m0,5 dan X is 49 min
X	als	ONWAAR	23,62	
X	als	WAAR	30	

ONWAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout groter is dan 70 MJ/m2

1. k260
2. tch >= 60 min

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 13**

Openingsfactor	0,14	m0,5

1. k260
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	
X	als	ONWAAR	26,62	
X	als	WAAR	34	

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden (2-zijden blootgesteld)

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden met mogelijkheid 2 zijden brand

	hvloer =	21,2	m
	Avloer =	83,62	m2

Pakket 11

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

Pakket 12 en 13

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

oppervlakte dat verhoogd moet worden m.b.t bezwijken is 13,92 m2

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht

Ahout_kolommen	3,84	m2	oppervlak van niet-beschermde deel van houten kolommen in een brandcompartiment, in m2
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	84,85	m2	oppervlak van het niet-beschermde deel van de onderzijde van een houten vloer en van niet-beschermde deel van eventueel balken aan de onderzijde van de houten vloer in een brandcompartiment, in m2
Ahout;resterend	64,81	m2	oppervlakte van het totale niet-beschermde deel van een brandcompartiment minus A,hout;onderzijdevloer, in m2
A;vloer	83,61	m2	nettovloeroppervlakte van het brandcompartimetn, bepaald volgens 4.3 van NEN 2580?2007, i nm2
At	334,02	m2	totale oppperviak van alle wanden, vloer en onderzijde vloer in een brandcompartiment, inclusief beglazing, in m2
Av	30,57	m2	totale oppervlakte van alle beglazing in de buitenwanden, in m2
Heq	2,07	m	gewogen gemiddelde van de hoogte van de openeningen in alle wanden in ,m2
Openingsfactor	0,13	m0,5	

a) **Pakket 11 (beschermingsniveau 2)**

ONWAAR

niet-beschermde deel mo et beperkt blijven tot ...	91,97	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken en kolommen	92,53	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	0,56	m2	oppv dat beschermd moet worden
LET OP alle wanden moeten beschermd worden.	60,98	m2	

b) **Permanente vuurlast van beschermde delen**

WAAR

aanwezige permanente vuurlast	19,00	MJm2
maximaal	70,00	MJm2

a) **Pakket 13 (beschermingsniveau 3)**

ONWAAR

niet-beschermde deel van plafond moet beperkt blijven tot...	25,08	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken	84,85	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	59,77	m2	oppv dat beschermd moet worden

a) **Pakket 12 (beschermingsniveau 5)**

Totale oppervlakte dat niet beschermd is	149,67	m2

Heq = gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden in m.

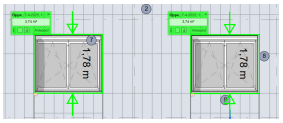
beglazing	Ai (m)	Hi (m)	SOM Ai * Hi (m2)	
N	1,06	1,19	1,26	m2
	2,14	1,79	3,83	m2
	6,62	2,41	15,95	m2
O	3,74	1,78	6,66	m2
	3,74	1,78	6,66	m2
	0	0	0	m2
W	7,91	2,43	19,22	m2
	5,36	1,79	9,59	m2
	0	0	0	m2
Av =	30,57	m	63,18	m2
heq =	2,07	m		

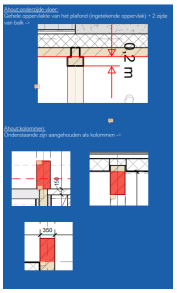
Ahout;kolommmen	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
		+		
			3,84	m2

Ahout;onderzijde vloer (plafond)	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
plafond			83,63	m2
balken	6,12	0,2	1,22	m2
	0	0	0	m2
		+		
			84,85	m2

Ahout;resterend	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden (minus schuifpui, binnendeur en openingen)	27,32	2,61	60,98	m2
vloer	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
		+		
			60,98	m2

At	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden	61,96	2,61	161,72	m2
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
vloer			83,61	m2
plafond incl balken			84,85	m2
		+		
			334,02	m2





Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming van houten elementen

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming van houten elementen

c) **Pakket 11**

Openingsfactor 0,13 m0,5

1. k260
2. hvloer 0 < 13 meter en Avloer < 150 m2 tch = 45

   hvloer > 13 meter of Avloer > 150 m2 tch = X

X	als	ONWAAR	60	
X	als	ONWAAR	52,5	
X	als	WAAR	54	

d) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 12**

Openingsfactor 0,13 m0,5
Permanente vuurlast 19,00 MJ/m2

WAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout kleiner of gelijk is aan 70 MJ/m2

1. k260 als ONWAAR

   k230 als WAAR
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	Let op! Bij O = 0,06 m0,5 dan X is 49 min
X	als	ONWAAR	26,79	
X	als	WAAR	30	

ONWAAR Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout groter is dan 70 MJ/m2

1. k260
2. tch >= 60 min

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 13**

Openingsfactor 0,13 m0,5

1. k260
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	
X	als	ONWAAR	30,29	
X	als	WAAR	34	

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden (2-zijden blootgesteld)

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden met mogelijkheid 2 zijden brand

	hvloer =	21,2	m
	Avloer =	83,61	m2

Pakket 11

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

Pakket 12 en 13

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

oppervlakte dat verhoogd moet worden m.b.t bezwijken is 13,92 m2

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Openingsfactor en oppervlaktes hout in het zicht

Ahout,kolommen	7,67	m2	oppervlak van niet-beschermde deel van houten kolommen in een brandcompartiment, in m2
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	116,99	m2	oppervlak van het niet-beschermde deel van de onderzijde van een houten vloer en van niet-beschermde deel van eventueel balken aan de onderzijde van de houten vloer in een brandcompartiment, in m2
Ahout;resterend	97,17	m2	oppervlakte van het totale niet-beschermde deel van een brandcompartiment minus A,hout;onderzijdevloer, in m2
Avloer	114,54	m2	nettovloeroppervlakte van het brandcompartimetn, bepaald volgens 4.3 van NEN 25802007, i nm2
At	463,87	m2	totale oppppervlak van alle wanden, vloer en onderzijde vloer in een brandcompartiment, inclusief beglazing, in m2
Av	53,13	m2	totale oppervlakte van alle beglazing in de buitenwanden, in m2
Heq	3,28	m	gewogen gemiddelde van de hoogte van de openeningen in alle wanden in ,m2
Openingsfactor	0,21	m0,5	

a)

Pakket 11 (beschermingsniveau 2)

ONWAAR

niet-beschermde deel mo et beperkt blijven tot ...	125,99	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken en kolommen	132,33	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	6,34	m2	oppv dat beschermd moet worden
LET OP alle wanden moeten beschermd worden.	89,49	m2	

b)

Permanente vuurlast van beschermde delen

WAAR

aanwezige permanente vuurlast	41,00	Mlm2
maximaal	70,00	Mlm2

a)

Pakket 13 (beschermingsniveau 3)

ONWAAR

niet-beschermde deel van plafond moet beperkt blijven tot...	34,36	m2	maximaal oppv hout in zicht
van onderzijde vloer met balken	116,99	m2	aanwezig oppv hout in zicht
	82,63	m2	oppv dat beschermd moet worden

a)

Pakket 12 (beschermingsniveau 5)

Totale oppervlakte dat niet beschermd is	214,16	m2

Heq = gewogen gemiddelde van de hoogte van de openingen in alle wanden in m.

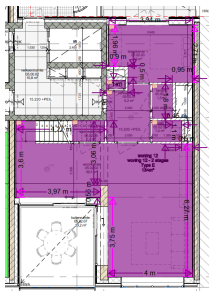
beglazing	Ai (m)	Hi (m)	SOM Ai * Hi (m2)	
N	6,62	2,41	15,95	m2
	6,62	2,41	15,95	m2
	0	0	0	m2
O	5,02	2,48	12,45	m2
	3,32	1,66	5,51	m2
	0	0	0	m2
W	7,73	2,43	18,78	m2
	7,73	2,43	18,78	m2
	16,09	5,39	86,73	m2
Av =	53,13	m	174,16	m2
heq =	3,28	m		

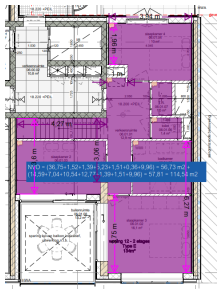
Ahout;kolommmen	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	1,47	2,61	3,8367	m2
	0	0	0	m2
	0	0	0	m2
		+		
			7,67	m2

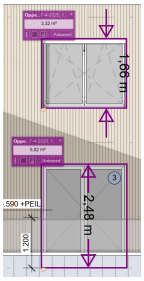
Ahout;onderzijde vloer (plafond)	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
plafond			114,54	m2
balken	6,12	0,2	1,22	m2
	6,12	0,2	1,22	m2
		+		
			116,99	m2

Ahout;resterend	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden (minus schuifpuien)	18,29	2,61	44,75	m2
	18,29	2,61	44,75	m2
vloer	0	0	0	m2
		+		
			89,49	m2

At	lengte (m)	hoogte (m)	opp. (m2)	
wanden	43,04	2,61	112,33	m2
	43,04	2,61	112,33	m2
kolommen	1,47	2,61	3,84	m2
	1,47	2,61	3,84	m2
vloer			114,54	m2
plafond incl balken			116,99	m2
		+		
			463,87	m2







Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming van houten elementen

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming van houten elementen

c) **Pakket 11**

Openingsfactor	0,21	m0,5

1. k260
2. hvloer 0 < 13 meter en Avloer < 150 m2 — tch = 45
   hvloer > 13 meter of Avloer > 150 m2 — tch = X

X	als	ONWAAR	60
X	als	ONWAAR	40,5
X	als	WAAR	54

d) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 12**

Openingsfactor	0,21	m0,5
Permanente vuurlast	41,00	MJ/m2

WAAR — Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout kleiner of gelijk is aan 70 MJ/m2

1. k260 als ONWAAR
   k230 als WAAR
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60	Let op! Bij O = 0,06 m0,5 dan X is 49 min
X	als	ONWAAR	1,43	
X	als	WAAR	30	

ONWAAR — Één van de volgende eisen als permanente vuurlast dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwcontructie vervaardig uit hout groter is dan 70 MJ/m2

1. k260
2. tch >= 60 min

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

b) **Pakket 13**

Openingsfactor	0,21	m0,5

1. k260
2. tch >= X

X	als	ONWAAR	60
X	als	ONWAAR	0,93
X	als	WAAR	34

c) bovenkant massief houten vloer moet voldoen aan één van volgende eisen

1. starttijd tegen inbranding zoals vereist in C
2. onbrandbare dekvloer met een dikte van minder dan 50 mm

Berekening conform NTA:6125, maatregelpakket 11, 12 en 13 (brandveiligheid massieve houtbouw)

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden (2-zijden blootgesteld)

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Brandwerende bescherming houten kolommen en wanden met mogelijkheid 2 zijden brand

	hvloer =	21,2	m
	Avloer =	114,54	m2

Pakket 11

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl wordt niet verhoogd
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

Pakket 12 en 13

ONWAAR	hvloer 0 <= 13 meter	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer <= 150 m2	verhoging van 30 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
WAAR	hvloer > 20 meter	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
ONWAAR	hvloer > 13 meter <= 20 meter en Avloer > 150 m2	verhoging van 60 minuten (eis mbt brandwerendheid bezwijken vanuit het bbl)
overige keuze ->	De robuustheid van het constructief ontwerp moet zondanig verhoogd worden dat bij brand een tweede draagweg ontstaat buiten het brandcompartiment	

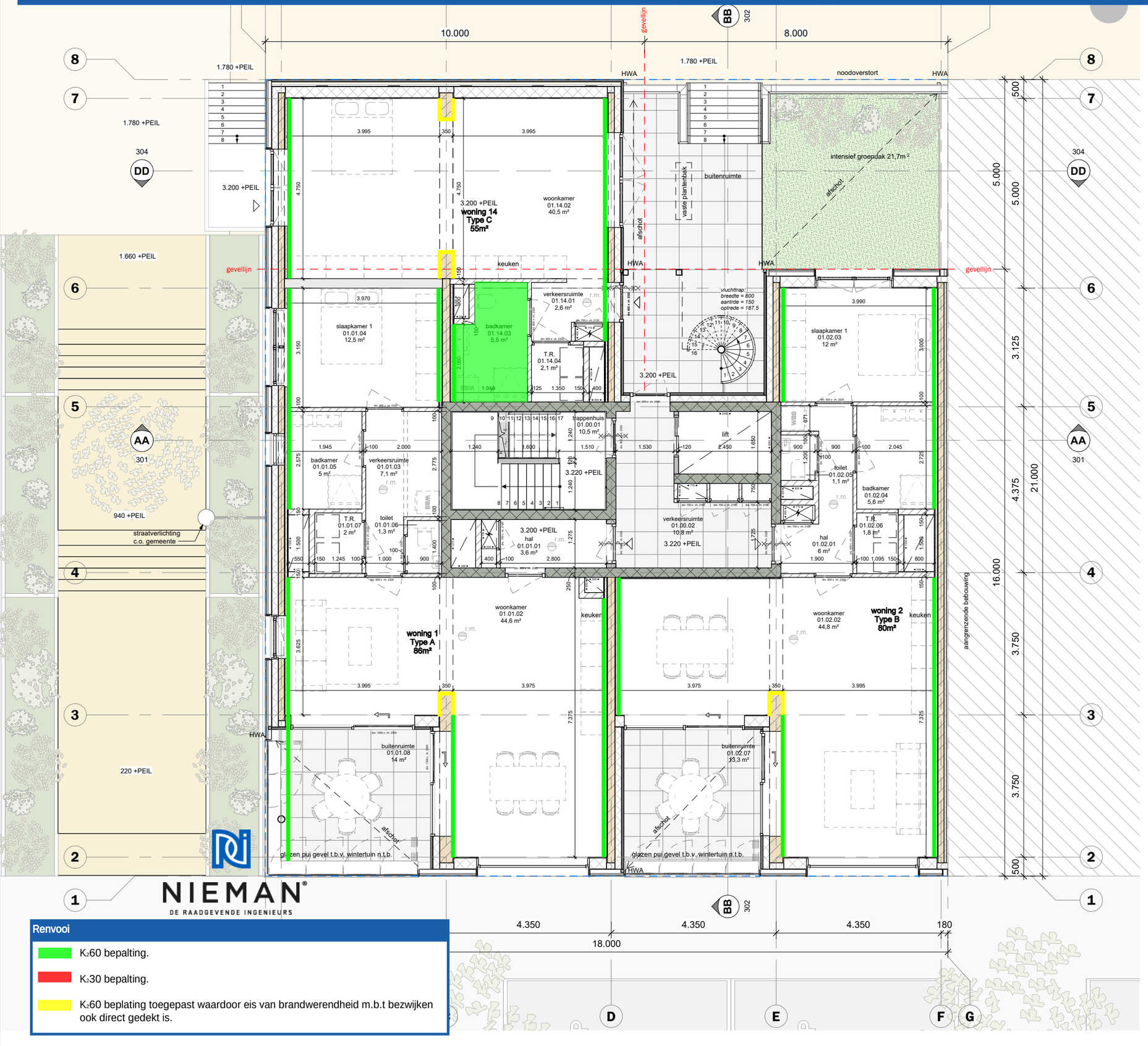
oppervlakte dat verhoogd moet worden m.b.t bezwijken is 7,67 m2

Bijlage IV-13

NTA:6125 – Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 11

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 11



NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Renvooi

- $K_2$60 bepalting.
- $K_2$30 bepalting.
- $K_2$60 beplating toegepast waardoor eis van brandwerendheid m.b.t bezwijken ook direct gedekt is.

wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond eerste verdieping

TEKENINGNUMMER:
101

REVISIE:
#: DATUM: OMSCHRIJVING:

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 11

Renvooi

- $K_2$60 bepalting.
- $K_2$30 bepalting.
- $K_2$60 beplating toegepast waardoor eis van brandwerendheid m.b.t bezwijken ook direct gedekt is.

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

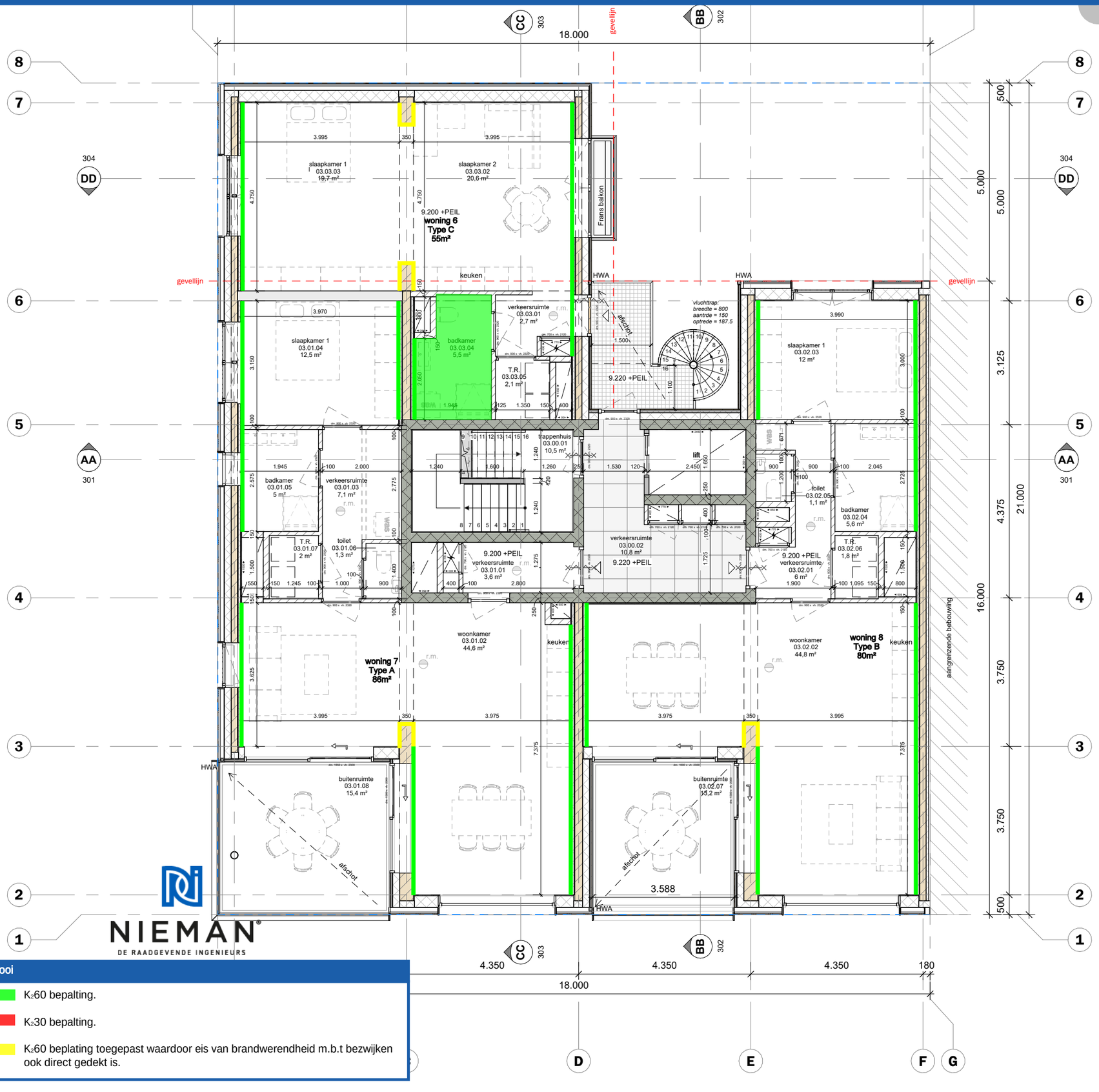
DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond tweede verdieping

TEKENINGNUMMER:
102

REVISIE:
#: DATUM: OMSCHRIJVING:

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 11



wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

Renvooi

- $K_2$60 bepalting.
- $K_2$30 bepalting.
- $K_2$60 beplating toegepast waardoor eis van brandwerendheid m.b.t bezwijken ook direct gedekt is.

NIEMAN® DE RAADGEVENDE INGENIEURS

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

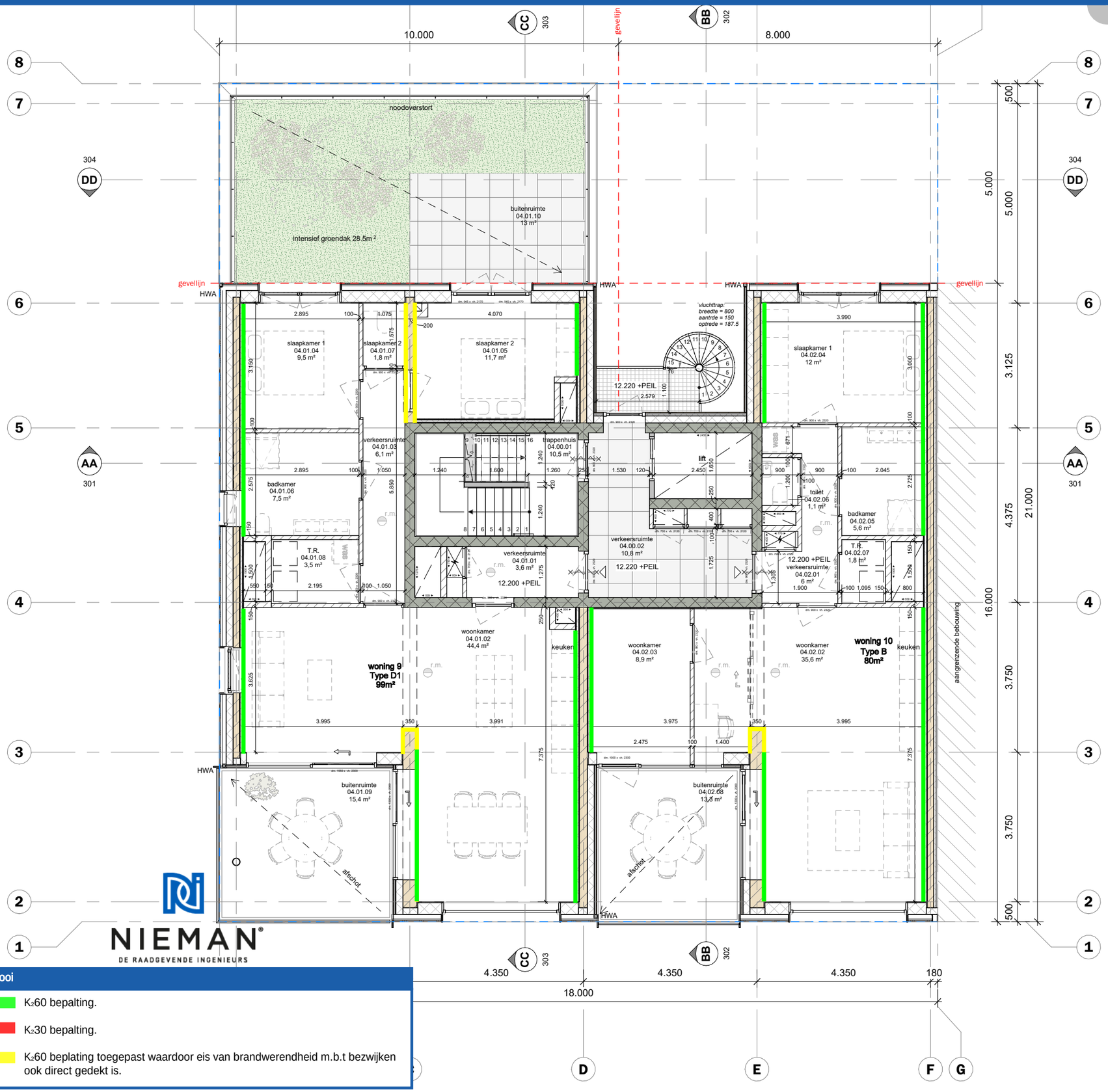
OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond derde verdieping

TEKENINGNUMMER:
103

REVISIE:

#:	DATUM:	OMSCHRIJVING:

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 11



wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Renvooi

- $K_2$60 bepalting.
- $K_2$30 bepalting.
- $K_2$60 beplating toegepast waardoor eis van brandwerendheid m.b.t bezwijken ook direct gedekt is.

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

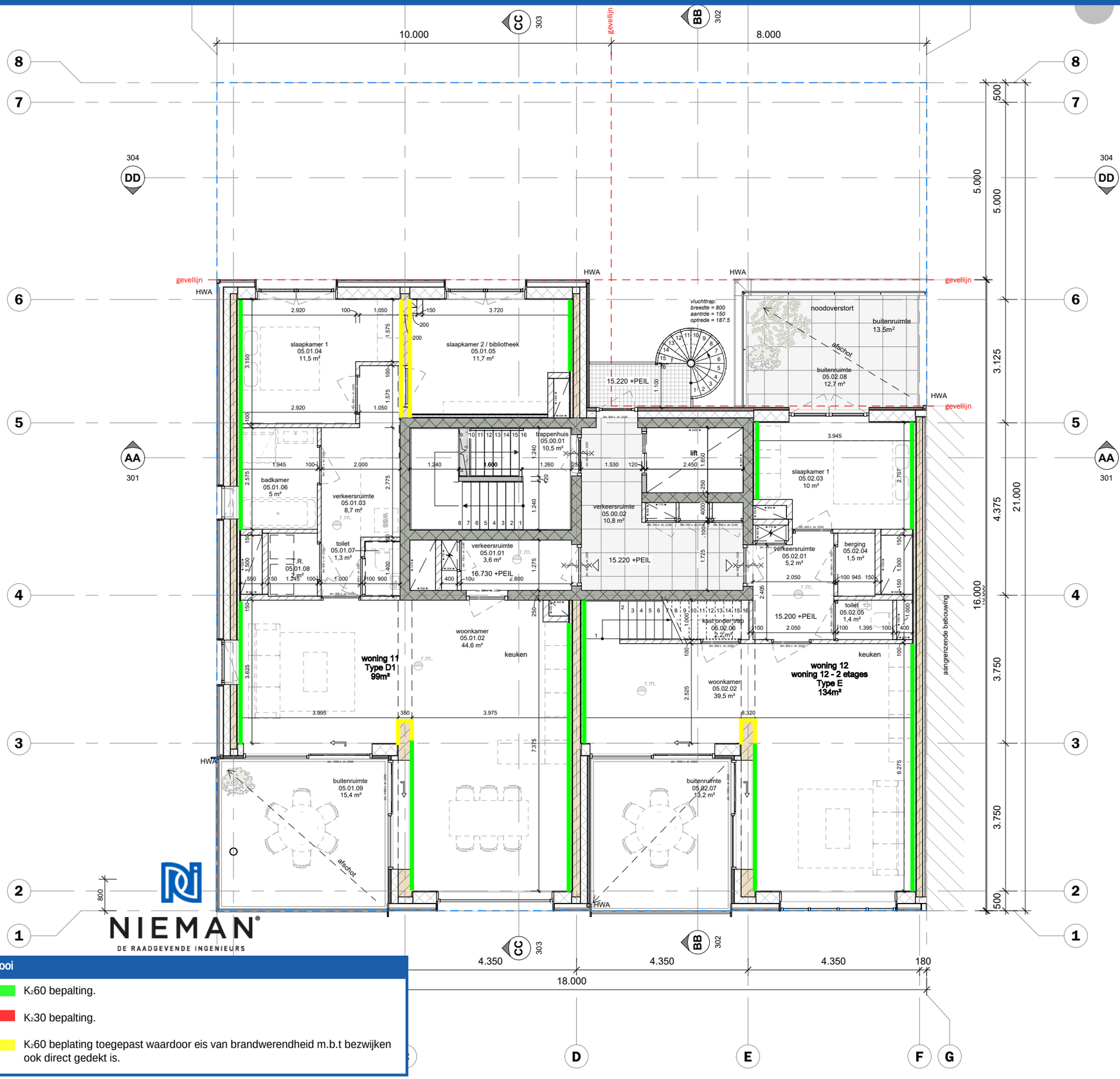
DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond vierde verdieping

TEKENINGNUMMER:
104

REVISIE:
#: DATUM: OMSCHRIJVING:

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 11



wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

Renvooi

- $K_2$60 bepalting.
- $K_2$30 bepalting.
- $K_2$60 beplating toegepast waardoor eis van brandwerendheid m.b.t bezwijken ook direct gedekt is.

NIEMAN® DE RAADGEVENDE INGENIEURS

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

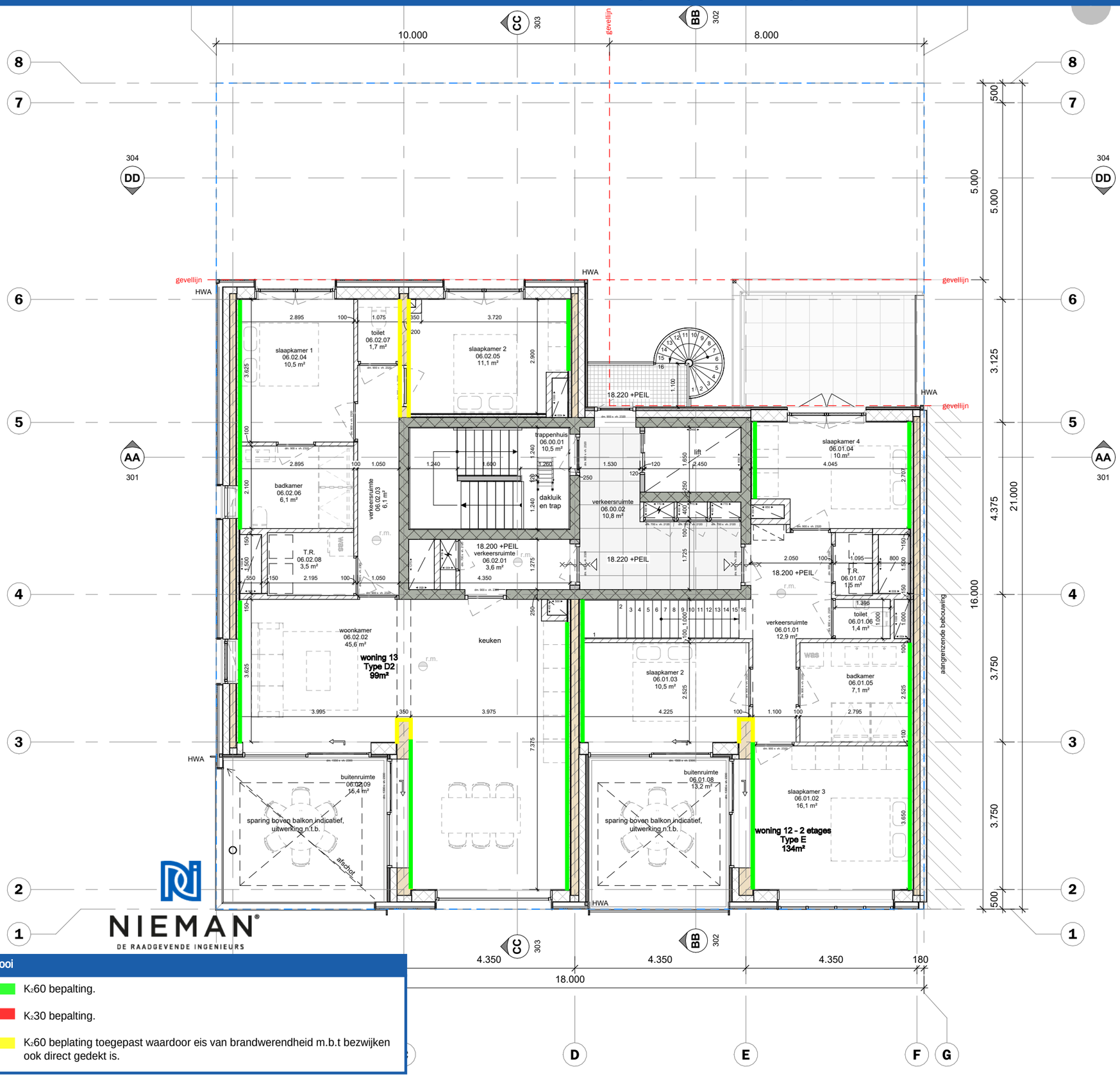
OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond vijfde verdieping

TEKENINGNUMMER:
105

REVISIE:

#:	DATUM:	OMSCHRIJVING:

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 11



wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Renvooi

- $K_2$60 bepalting.
- $K_2$30 bepalting.
- $K_2$60 beplating toegepast waardoor eis van brandwerendheid m.b.t bezwijken ook direct gedekt is.

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond zesde verdieping

TEKENINGNUMMER:
106

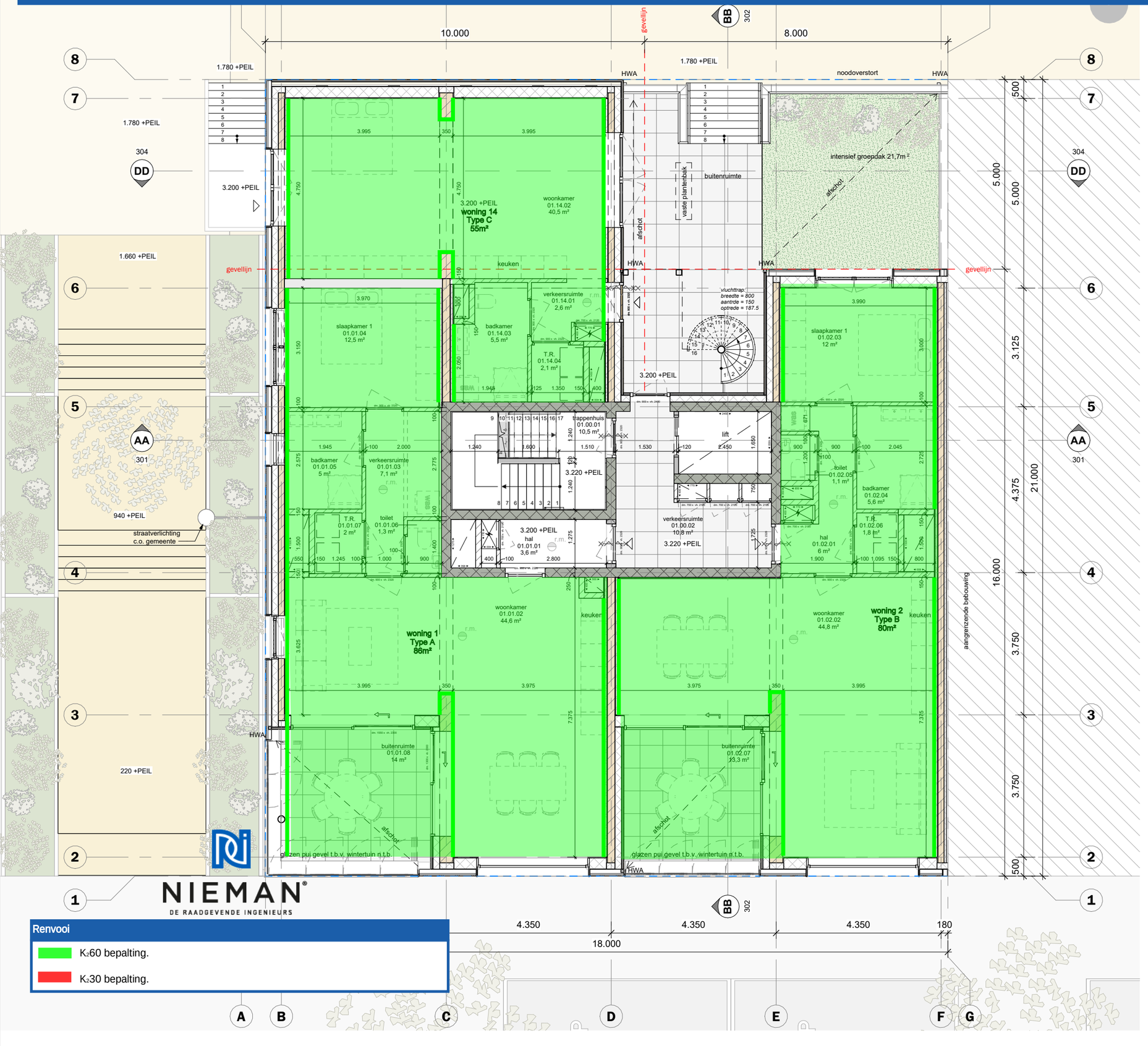
REVISIE:
#: DATUM: OMSCHRIJVING:

Bijlage IV-14

NTA:6125 – Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 12

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 12



Renvooi

- $K_2$60 bepalting.
- $K_2$30 bepalting.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond eerste verdieping

TEKENINGNUMMER:
101

REVISIE:
#: DATUM: OMSCHRIJVING:

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 12

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Renvooi

- K_c60 bepalting.
- K_c30 bepalting.

wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond tweede verdieping

TEKENINGNUMMER:
102

REVISIE:
#: DATUM: OMSCHRIJVING:

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 12

wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Renvooi

- $K_2$60 bepalting.
- $K_2$30 bepalting.

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond derde verdieping

TEKENINGNUMMER:
103

REVISIE:
#: DATUM: OMSCHRIJVING:

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 12

wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Renvooi

- $K_2$60 bepalting.
- $K_2$30 bepalting.

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

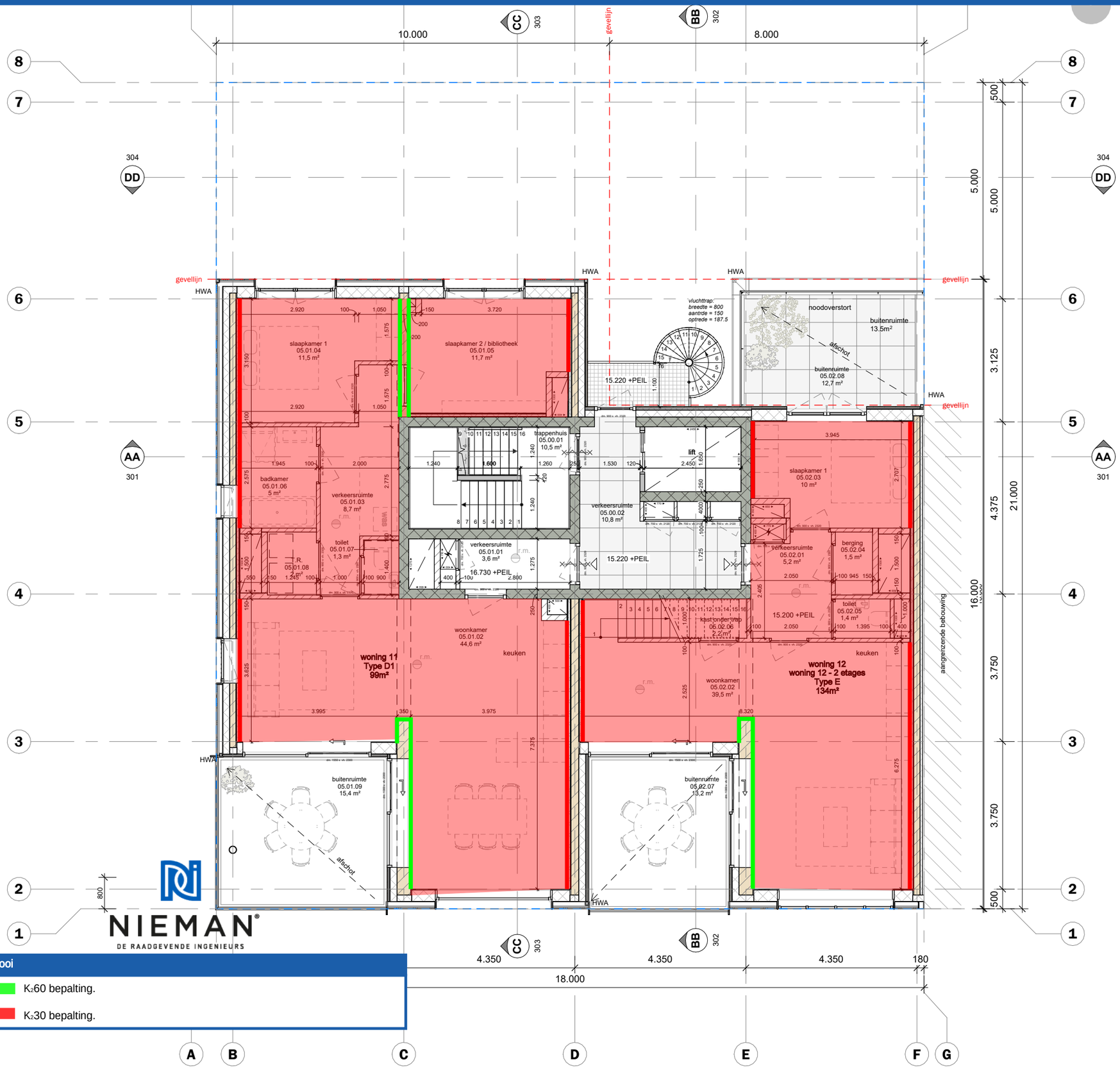
DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond vierde verdieping

TEKENINGNUMMER:
104

REVISIE:
#: DATUM: OMSCHRIJVING:

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 12



Renvooi

- $K_2$60 bepalting.
- $K_2$30 bepalting.

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

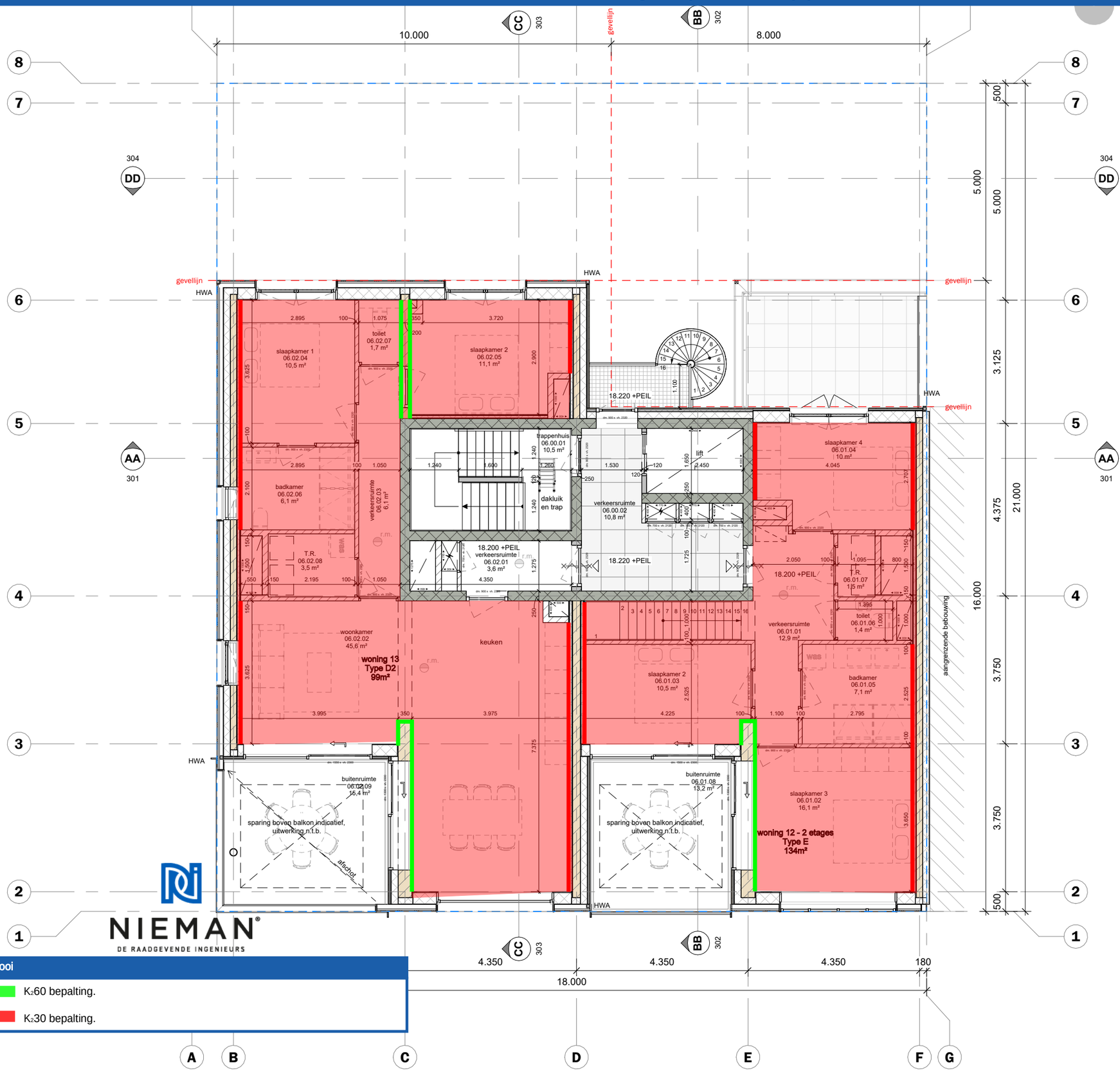
DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond vijfde verdieping

TEKENINGNUMMER:
105

REVISIE:
#: DATUM: OMSCHRIJVING:

NTA:6125 - Locatie + aanduiding bepaalde oppervlaktes conform maatregelpakket 12



wandopbouw:

- betonwand, i.h.w.g. dikte c.o. constructeur
- prefab betonwand, dikte c.o. constructeur
- CLT&GL wand/kolom, dikte c.o. constructeur
- woningscheidende wand, akoestisch ontkoppeld n.t.b.
- HSB-wand met keramische gevebekleding n.t.b.
- HSB-wand met houten gevebekleding n.t.b.
- voorzetwand in woning volgens raport Nieman
- voorzetwand in berging volgens raport Nieman
- metalstud binnenwand n.t.b.

vloeren:

- bovenkant afwerkvloer
- (hard)houten vloerdelen
- bovenkant tegelvloer
- intensief/extensief groendak

gevelopening:

- deur met indicatie dagmaat en vrije hoogte

overig:

- kavelgrens
- bouwenvelop kavelpaspoort

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Renvooi

- $K_2$60 bepalting.
- $K_2$30 bepalting.

VALLA ARCHITECTS
SOPHIE VALLA ARCHITECTS

Kerkstraat 310
1017 HC AMSTERDAM

E info@sophievalla.nl
W www.sophievalla.nl

PROJECTNAAM:
De Blauwgroep

OPDRACHTGEVER:
Bouwgroep De Blauwgroep

DATUM:	FASE:	PROJECTNUMMER:
03.05.2024	**DO**	**122**
	FORMAAT:	SCHAAL:
	A3	**1 : 100**

OMSCHRIJVING:
bouwkundige plattegrond zesde verdieping

TEKENINGNUMMER:
106

REVISIE:
#: DATUM: OMSCHRIJVING:

Bijlage IV-15

Blauwgroep – MPG-resultaten

variant 8 en 9 – pakket 11

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

GPR Materiaal

Rapportage
Milieuprestatieberekening

Naam berekening: Blauwgroep - variant 8 - Pakket 11 Fermacell

Projectkenmerken

Projectlocatie

ADRES

POSTCODE

PLAATS

Projectorganisatie

CLIËNT

ARCHITECT

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG

Gebouwkenmerken

Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE
Woonfunctie eengezins

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)
1647.46 m^2

GEBRUIKSOPPERVLAKTE (GBO)
1324.46

GEBOUWLEVENSDUUR
75 jaar

Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 11 maart 2025 van de nationale milieudatabase versie 3.0

MPG Resultaten op basis van A1 data

MPG

Berekend per m2 BVO/jaar

0,856

A. Productiefase	0,576
A. Constructiefase	0,044
B. Gebruiksfase	0,305
C. Afdankfase	0,003
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,072

MKI

Berekend over de totale BVO en levensduur

1,06e+5

A. Productiefase	71.129
A. Constructiefase	5376,3
B. Gebruiksfase	37.745
C. Afdankfase	348,21
D. Buiten gebouwlevensloop	-8857,7

Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 BVO

386,0

GWP voor EU Taxonomy

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 GBO/jaar

10,460

A. Productiefase	8,913
A. Constructiefase	0,691
B. Gebruiksfase	2,130
C. Afdankfase	-0,373
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,901

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/m2 BVO/jaar

6,900

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/jaar

11.367

MPG resultaten per hoofdelement op basis van A1 data

MPG 0,856

●	Fundering	0,036	4 %	●	Vloeren	0,129	15 %
●	Draagconstructie	0,143	17 %	●	Gevel	0,190	22 %
●	Daken	0,016	2 %	●	Binnenwanden	0,040	5 %
●	Klimaatinstallaties	0,209	24 %	●	Elektrische installaties	0,068	8 %
●	Toe- en afvoeren	0,006	1 %	●	Verkeersruimte	0,019	2 %
●	Vaste voorzieningen	0,000	0 %	●	Terrein	0,000	0 %

Milieu-impactcategorieën (ongewogen)

	FASE A PROD	FASE A CONSTR	FASE B	FASE C	FASE D	ALLE FASEN	EENHEID
Uitputting abiotische grondstoffen (exclusief fossiele energiedragers) - ADP	1.30e+1	3.55e-1	1.35e+1	6.66e-2	-1.89e+0	2.51e+1	kg Sb eq
Uitputting fossiele energiedragers – ADP	3.80e+3	3.27e+2	1.56e+3	-5.38e+2	-3.80e+2	4.78e+3	kg Sb eq
Klimaatverandering – GWP 100 jaar	5.90e+5	4.58e+4	3.01e+5	-2.47e+4	-5.97e+4	8.53e+5	kg CO2 eq
Aantasting ozonlaag – ODP	7.01e-2	7.68e-3	3.35e-2	-1.43e-3	-1.38e-2	9.61e-2	kg CFK-11 eq
Fotochemische oxidantvorming – POCP	4.87e+2	2.89e+1	1.53e+2	1.29e+1	-8.47e+1	5.96e+2	kg C2H4 eq
Verzuring – AP	2.48e+3	2.04e+2	1.17e+3	2.91e+1	-3.04e+2	3.57e+3	kg SO2 eq
Vermesting – EP	5.13e+2	4.22e+1	2.68e+2	1.02e+1	-6.46e+1	7.69e+2	kg PO4 eq
Humane toxiciteit – HTP	2.61e+5	1.78e+4	1.50e+5	1.16e+4	-4.14e+4	3.99e+5	kg 1,4-DCB eq
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit – FAETP	5.16e+3	4.64e+2	3.71e+3	1.22e+3	-3.91e+2	1.02e+4	kg 1,4-DCB eq
Mariene aquatische ecotoxiciteit - MAETP	1.73e+7	1.58e+6	1.16e+7	3.36e+6	-1.83e+6	3.20e+7	kg 1,4-DCB eq
Terrestrische ecotoxiciteit – TETP	2.05e+3	1.33e+2	4.74e+3	4.07e+2	1.21e+3	8.54e+3	kg 1,4-DCB eq
MKI (gewogen gesommeerd)	7.11e+4	5.38e+3	3.77e+4	3.48e+2	-8.86e+3	1.06e+5	

Elementen op basis van A1 data

Funderingsvoeten en -balken

0,007

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Funderingsconstructies; voetenenbalken

Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		62,99 m	0,003
Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		63,58 m	0,003

Funderingspalen

0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Paalfunderingen; geheid

Cat. 2	Heipaal, beton, prefab, 250×250 mm, Betonhuis	breedte 0.32 m dimensie 2 0.32 m	874,29 m	0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Vrijdragende vloeren - begane grondvloer

0,003

Vloeren; constructief

Cat. 1	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	isolatiewaarde 3.7 m²k/w	69,56 m²	0,002

Entree woonfunctie.

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		69,56 m²	0,001

Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren

0,118

Vloeren; constructief

Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	88,18 m²	0,003
Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	400,07 m²	0,013
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		88,18 m²	0,003
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		400,07 m²	0,012
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton C45/55		6,34 m²	0,001

Prefab plaat ten behoeve van dak.

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		975,5 m²	0,043
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		135,46 m²	0,006

Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		1.341,47 m²	0,019

Vloerafwerkingen; nietverhoogd

Cat. 3	Isolatielagen, EPS		1.341,47 m²	0,018

Vrijdragende vloeren - liftput

0,002

Vloeren; constructief

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening			8,4 m²	0,001
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening			8,4 m²	0,001

Brandweerlift

Vloeren, balkon en galerij

0,005

Vloeren; constructief

Cat. 2	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en groef uit hergebruik - handmatig geoogst (door VERAS)_	breedte 0.1 m		228,38 m²	0,000

Balustradesenleuningen; balustrades

Cat. 3	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling			108,88 m	0,005

Binnenwanden, constructief

0,130

Binnenwanden; constructie

Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm		4,49 m²	0,000
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 325 mm		4,49 m²	0,001
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm		143,14 m²	0,016

Dragende wand begane grond - grenzend aan GKVR.

Cat. 2	Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis	dikte 0.25 m		556,77 m²	0,065
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 160 mm		581,34 m²	0,029
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 200 mm		184,91 m²	0,012
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 40 mm		490,81 m²	0,006

Overdimensioneren i.p.v. voorzetwand - Kopgevels

Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 20 mm		130,29 m²	0,001

Overdimensioneren i.p.v. voorzetwand - woningscheidende wanden

Kolommen en liggers

0,007

Hoofddraagconstructies; kolommenenliggers

Cat. 3	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 600 mm	dimensie 2 450 mm	27,03 m	0,004
Cat. 3	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			90,35 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 250 mm	dimensie 2 400 mm	14,25 m	0,001
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 550 mm	dimensie 2 250 mm	2,85 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			36 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			54 m	0,000

Doosconstructies 0,007

Hoofddraagconstructies; ruimte eenheden

Cat. 2	Zwaar constructiestaal (7820 kg/m3, incl. conservering)		6.834,7 kg	0,007

Buitenwanden 0,121

Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Houtskeletbouw frame voor een nietdragend binnenspouwblad (gevel- of gevelvullend element). Representatief voor leden van de NBvT	diepte van de houtmaat hsb frame 285 mm	283,76 m²	0,001
Cat. 3	Isolatielagen, Celluloseplaten, incl dampremmende PE-folie		965,09 m²	0,036
Cat. 3	Vliesgevels, Aluminium, geanodiseerd		24 m²	0,001

Rooksluis (1,53*2,61 = 3,99, 3,99*6 = 24)

Buitenwandafwerkingen

Cat. 3	Bekledingen, Vezelcementplaat		677,44 m²	0,012
Cat. 3	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw		368,09 m²	0,005
Cat. 3	Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen		594,47 m²	0,066

Buitenwandopeningen, gevuld met ramen 0,069

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat		405,82 m²	0,018
Cat. 2	Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Vakgroep GLAS	dikte 12 mm	365,2 m²	0,043
Cat. 3	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd		79 stuk(s)	0,000
Cat. 2	Scharnieren ramen buiten per stuk, leden VHS		79 m²	0,001
Cat. 2	Raam- en deurkrukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS		79 m²	0,002
Cat. 3	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld		88,3 m	0,001
Cat. 3	Vensterbanken, Kunststeen; element		88,3 m	0,005

Platte daken - druklaag CLT vloeren 0,002

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Grind		946,39 m²	0,002

Platte daken

0,014

Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 3	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd		286,29 m²	0,004

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+subtraat+sedum (excl dakbedekking)		250,22 m²	0,007
Cat. 3	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld		122,9 m²	0,000

Daken; niet-constructief

Cat. 2	Stybenex, brancheverenigingvan EPS-producenten; EPS isolatieplaat (plat dak isolatie) (Rc = 6,3)	dikte 200 mm	286,29 m²	0,002

Aangepast product, vanwege schaalmogelijkheden.

Binnenwanden, niet-constructief

0,016

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		665,24 m²	0,009
Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		345,98 m²	0,005

Omgerekend naar 150mm.

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		197,24 m²	0,003

Voorzetwand - originele getal was 818,33 m2

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		13,24 m²	0,000

Omgerekend naar 75 mm.

Binnenwandopeningen, gevuld met deuren

0,006

Binnenwandopeningen; gevuldmetdeuren

Cat. 3	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd		326,55 m²	0,002
Cat. 3	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd		152 stuk(s)	0,005

Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260) 0,017

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 168,35 m² 0,001

Type A - v1: 63,77*2,64 = 168,35 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 142,45 m² 0,001

Type A - v2: 53,96*2,64 = 142,45 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 142,45 m² 0,001

Type A - v3: 53,96*2,64 = 142,45 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 164,58 m² 0,001

Type B - v1: 62,34*2,64 = 164,58 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 164,58 m² 0,001

Type B - v2: 62,34*2,64 = 164,58 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 164,58 m² 0,001

Type B - v3: 62,34*2,64 = 164,58 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 164,58 m² 0,001

Type B - v4: 62,34*2,64 = 164,58 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 92,51 m² 0,001

Type C - v1: 35,04*2,64 = 92,51 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 94,35 m² 0,001

Type C - v2: 35,74*2,64 = 94,35m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 92,51 m² 0,001

Type C - v3: 35,04*2,64 = 92,51 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 171,12 m² 0,001

Type D - v4: 64,82*2,64 = 171,12 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 171,12 m² 0,001

Type D - v5: 64,82*2,64 = 171,12 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 171,12 m² 0,001

Type D - v6: 64,82*2,64 = 171,12 m2 (k260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 156,5 m² 0,001

Type E - v5/6: 97,16*2,64 = 156,50 m2 (k260)

Verwarming

0,194

Warmte opwekking; bijzonder

Cat. 3	Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kWt t/m 162 kWt)	vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw	14 stuk(s)	0,098

Warmte opwekking; lokaal

Cat. 3	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter		14 stuk(s)	0,034
Cat. 3	Buffervat	volume (m3) 0.5 m³ volume (m3) 0.5 m³ volume (m3) 0.5 m³	14 stuk(s)	0,038

NTA:6125 Sprinklerinstallatie - Pakket 11, Maximale inhoud: 500 liter, Benodigde inhoud: 6912 liter, 6912/500 = 13,75 = 14 stuks.

Warmte opwekking; hoofverdelingwarmte

Cat. 3	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling	1.326,96 m²gbo	0,010

Warmtedistributie; verwarmingslichamen

Cat. 3	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren	1.326,96 m²gbo	0,014

Warm tapwater

0,000

Water; verwarmdtapwater

Cat. 3	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	1.326,96 m²gbo	0,000

Koeling

0,003

koude-opwekking; koellichamen

Cat. 3	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	1.326,96 m²gbo	0,003

Ventilatie

0,012

Luchtbehandeling; lokale(dak)ventilatoren

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	1.326,96 m²gbo	0,002

Luchtbehandeling; kanaalwerk

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	1.326,96 m²gbo	0,010

Luchtbehandeling; luchtroosters en appendages

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoerornamenten	1.326,96 m²gbo	0,000

Elektrotechnische voorzieningen

0,068

Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3	Aarding, aarding woningen	1.324,46 m²gbo	0,004

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

Cat. 3	Elektricteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	1.324,46 m²gbo	0,002
Cat. 1	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	28 stuk(s)	0,009

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3a	Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix grijs en hernieuwbaar, per kWh	22.752 kWh	0,053

Afvoeren

0,002

Afvoeren; regenwater

Cat. 3	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Hemelwaterafvoeren, Pvc; grecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	81,38 m	0,000

Gasdistributie

0,003

Gassen; brandstof

Cat. 3	Gasleidingen, Roestvaststaal; 15 mm leiding	1.324,46 m²gbo	0,003

Stalen leidingen t.b.v. sprinklerinstallatie

Liften

0,016

Transport; liften

Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001
Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007
Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001

Brandweerlift.

Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007

Brandweerlift.

Trappen en hellingen

0,003

Trappenenhellingen; trappen

Cat. 3	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes	6 stuk(s)	0,003

GPR Materiaal

Rapportage
Milieuprestatieberekening

Naam berekening: Blauwgroep - variant 9 - Pakket 11 NBVG

Projectkenmerken

Projectlocatie

ADRES

POSTCODE

PLAATS

Projectorganisatie

CLIËNT

ARCHITECT

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG

Gebouwkenmerken

Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE
Woonfunctie eengezins

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)
1647.46 m^2

GEBRUIKSOPPERVLAKTE (GBO)
1324.46

GEBOUWLEVENSDUUR
75 jaar

Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 11 maart 2025 van de nationale milieudatabase versie 3.0

MPG Resultaten op basis van A1 data

MPG

Berekend per m2 BVO/jaar

0,844

A. Productiefase	0,575
A. Constructiefase	0,044
B. Gebruiksfase	0,300
C. Afdankfase	0,003
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,078

MKI

Berekend over de totale BVO en levensduur

1,04e+5

A. Productiefase	71.086
A. Constructiefase	5393,6
B. Gebruiksfase	37.041
C. Afdankfase	343,31
D. Buiten gebouwlevensloop	-9582,4

Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 BVO

385,0

GWP voor EU Taxonomy

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 GBO/jaar

10,328

A. Productiefase	8,883
A. Constructiefase	0,691
B. Gebruiksfase	2,130
C. Afdankfase	-0,374
D. Buiten gebouwlevensloop	-1,002

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/m2 BVO/jaar

6,767

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/jaar

11.148

MPG resultaten per hoofdelement op basis van A1 data

MPG 0,844

●	Fundering	0,036	4 %	●	Vloeren	0,129	15 %
●	Draagconstructie	0,143	17 %	●	Gevel	0,190	22 %
●	Daken	0,016	2 %	●	Binnenwanden	0,028	3 %
●	Klimaatinstallaties	0,209	25 %	●	Elektrische installaties	0,068	8 %
●	Toe- en afvoeren	0,006	1 %	●	Verkeersruimte	0,019	2 %
●	Vaste voorzieningen	0,000	0 %	●	Terrein	0,000	0 %

Milieu-impactcategorieën (ongewogen)

	FASE A PROD	FASE A CONSTR	FASE B	FASE C	FASE D	ALLE FASEN	EENHEID
Uitputting abiotische grondstoffen (exclusief fossiele energiedragers) - ADP	1.31e+1	3.60e-1	1.35e+1	6.70e-2	-2.01e+0	2.49e+1	kg Sb eq
Uitputting fossiele energiedragers – ADP	3.79e+3	3.29e+2	1.51e+3	-5.39e+2	-4.29e+2	4.66e+3	kg Sb eq
Klimaatverandering – GWP 100 jaar	5.88e+5	4.57e+4	2.93e+5	-2.48e+4	-6.63e+4	8.36e+5	kg CO2 eq
Aantasting ozonlaag – ODP	7.02e-2	7.70e-3	3.27e-2	-1.46e-3	-1.46e-2	9.46e-2	kg CFK-11 eq
Fotochemische oxidantvorming – POCP	4.87e+2	2.90e+1	1.50e+2	1.28e+1	-8.74e+1	5.91e+2	kg C2H4 eq
Verzuring – AP	2.48e+3	2.05e+2	1.14e+3	2.89e+1	-3.42e+2	3.51e+3	kg SO2 eq
Vermesting – EP	5.14e+2	4.24e+1	2.63e+2	1.01e+1	-7.04e+1	7.59e+2	kg PO4 eq
Humane toxiciteit – HTP	2.61e+5	1.79e+4	1.48e+5	1.16e+4	-4.31e+4	3.96e+5	kg 1,4-DCB eq
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit – FAETP	5.25e+3	4.69e+2	3.65e+3	1.22e+3	-4.43e+2	1.01e+4	kg 1,4-DCB eq
Mariene aquatische ecotoxiciteit - MAETP	1.72e+7	1.59e+6	1.15e+7	3.36e+6	-2.01e+6	3.16e+7	kg 1,4-DCB eq
Terrestrische ecotoxiciteit – TETP	2.06e+3	1.34e+2	4.72e+3	4.07e+2	1.19e+3	8.51e+3	kg 1,4-DCB eq
MKI (gewogen gesommeerd)	7.11e+4	5.39e+3	3.70e+4	3.43e+2	-9.58e+3	1.04e+5	

Elementen op basis van A1 data

Funderingsvoeten en -balken

0,007

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Funderingsconstructies; voetenenbalken

Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		62,99 m	0,003
Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		63,58 m	0,003

Funderingspalen

0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Paalfunderingen; geheid

Cat. 2	Heipaal, beton, prefab, 250×250 mm, Betonhuis	breedte 0.32 m dimensie 2 0.32 m	874,29 m	0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Vrijdragende vloeren - begane grondvloer

0,003

Vloeren; constructief

Cat. 1	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	isolatiewaarde 3.7 m²k/w	69,56 m²	0,002

Entree woonfunctie.

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		69,56 m²	0,001

Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren

0,118

Vloeren; constructief

Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	88,18 m²	0,003
Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	400,07 m²	0,013
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		88,18 m²	0,003
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		400,07 m²	0,012
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton C45/55		6,34 m²	0,001

Prefab plaat ten behoeve van dak.

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		975,5 m²	0,043
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		135,46 m²	0,006

Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		1.341,47 m²	0,019

Vloerafwerkingen; nietverhoogd

Cat. 3	Isolatielagen, EPS		1.341,47 m²	0,018

Vrijdragende vloeren - liftput

0,002

Vloeren; constructief

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening			8,4 m²	0,001
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening			8,4 m²	0,001

Brandweerlift

Vloeren, balkon en galerij

0,005

Vloeren; constructief

Cat. 2	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en groef uit hergebruik - handmatig geoogst (door VERAS)_	breedte 0.1 m		228,38 m²	0,000

Balustradesenleuningen; balustrades

Cat. 3	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling			108,88 m	0,005

Binnenwanden, constructief

0,130

Binnenwanden; constructie

Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm		4,49 m²	0,000
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 325 mm		4,49 m²	0,001
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm		143,14 m²	0,016

Dragende wand begane grond - grenzend aan GKVR.

Cat. 2	Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis	dikte 0.25 m		556,77 m²	0,065
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 160 mm		581,34 m²	0,029
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 200 mm		184,91 m²	0,012
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 20 mm		130,29 m²	0,001

Overdimensioneren i.p.v. voorzetwand - woningscheidende wanden

Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 40 mm		490,81 m²	0,006

Overdimensioneren i.p.v. voorzetwand - wanden in kopgevels

Kolommen en liggers

0,007

Hoofddraagconstructies; kolommenenliggers

Cat. 3	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 600 mm	dimensie 2 450 mm	27,03 m	0,004
Cat. 3	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			90,35 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 250 mm	dimensie 2 400 mm	14,25 m	0,001
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 550 mm	dimensie 2 250 mm	2,85 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			36 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			54 m	0,000

Doosconstructies 0,007

Hoofddraagconstructies; ruimte eenheden

Cat. 2	Zwaar constructiestaal (7820 kg/m3, incl. conservering)		6.834,7 kg	0,007

Buitenwanden 0,121

Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Houtskeletbouw frame voor een nietdragend binnenspouwblad (gevel- of gevelvullend element). Representatief voor leden van de NBvT	diepte van de houtmaat hsb frame 285 mm	283,76 m²	0,001
Cat. 3	Isolatielagen, Celluloseplaten, incl dampremmende PE-folie		965,09 m²	0,036
Cat. 3	Vliesgevels, Aluminium, geanodiseerd		24 m²	0,001

Rooksluis (1,53*2,61 = 3,99, 3,99*6 = 24)

Buitenwandafwerkingen

Cat. 3	Bekledingen, Vezelcementplaat		677,44 m²	0,012
Cat. 3	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw		368,09 m²	0,005
Cat. 3	Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen		594,47 m²	0,066

Buitenwandopeningen, gevuld met ramen 0,069

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat		405,82 m²	0,018
Cat. 2	Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Vakgroep GLAS	dikte 12 mm	365,2 m²	0,043
Cat. 3	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd		79 stuk(s)	0,000
Cat. 2	Scharnieren ramen buiten per stuk, leden VHS		79 m²	0,001
Cat. 2	Raam- en deurkrukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS		79 m²	0,002
Cat. 3	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld		88,3 m	0,001
Cat. 3	Vensterbanken, Kunststeen; element		88,3 m	0,005

Platte daken - druklaag CLT vloeren 0,002

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Grind		946,39 m²	0,002

Platte daken

0,014

Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 3	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd		286,29 m²	0,004

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+subtraat+sedum (excl dakbedekking)		250,22 m²	0,007
Cat. 3	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld		122,9 m²	0,000

Daken; niet-constructief

Cat. 2	Stybenex, brancheverenigingvan EPS-producenten; EPS isolatieplaat (plat dak isolatie) (Rc = 6,3)	dikte 200 mm	286,29 m²	0,002

Aangepast product, vanwege schaalmogelijkheden.

Binnenwanden, niet-constructief

0,016

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		665,24 m²	0,009
Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		345,98 m²	0,005

Omgerekend naar 150mm.

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		197,24 m²	0,003

Voorzetwand - originele getal was 818,33 m2

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		13,24 m²	0,000

Omgerekend naar 75 mm.

Binnenwandopeningen, gevuld met deuren

0,006

Binnenwandopeningen; gevuldmetdeuren

Cat. 3	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd		326,55 m²	0,002
Cat. 3	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd		152 stuk(s)	0,005

Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260) 0,005

Binnenwandafwerkingen

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 168,35 m² 0,000

Type A - v1: 63,77*2,64 = 168,35 m2 (k260)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 142,45 m² 0,000

Type A - v2: 53,96*2,64 = 142,45 m2 (k260)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 142,45 m² 0,000

Type A - v3: 53,96*2,64 = 142,45 m2 (k260)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 164,85 m² 0,000

Type B - v1: 62,34*2,64 = 164,58 m2 (k260)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 164,85 m² 0,000

Type B - v2: 62,34*2,64 = 164,58 m2 (k260)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 164,85 m² 0,000

Type B - v3: 62,34*2,64 = 164,58 m2 (k260)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 164,85 m² 0,000

Type B - v4: 62,34*2,64 = 164,58 m2 (k260)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 92,51 m² 0,000

Type C - v1: 35,04*2,64 = 92,51 m2 (k260)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 94,35 m² 0,000

Type C - v2: 35,74*2,64 = 94,35m2 (k260)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 92,51 m² 0,000

Type C - v3: 35,04*2,64 = 92,51 m2 (k260)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 171,12 m² 0,000

Type D - v4: 64,82*2,64 = 171,12 m2 (k260)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 171,12 m² 0,000

Type D - v5: 64,82*2,64 = 171,12 m2 (k260)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 171,12 m² 0,000

Type D - v6: 64,82*2,64 = 171,12 m2 (k260)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 156,5 m² 0,000

Type E - v5/6: 97,16*2,64 = 156,50 m2 (k260)

Verwarming

0,194

Warmte opwekking; bijzonder

Cat. 3	Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kWt t/m 162 kWt)	vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw	14 stuk(s)	0,098

Warmte opwekking; lokaal

Cat. 3	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter		14 stuk(s)	0,034
Cat. 3	Buffervat	volume (m3) 0.5 m³ volume (m3) 0.5 m³ volume (m3) 0.5 m³	14 stuk(s)	0,038

NTA:6125 Sprinklerinstallatie - Pakket 11, Maximale inhoud: 500 liter, Benodigde inhoud: 6912 liter, 6912/500 = 13,75 = 14 stuks.

Warmte opwekking; hoofverdelingwarmte

Cat. 3	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling	1.326,96 m²gbo	0,010

Warmtedistributie; verwarmingslichamen

Cat. 3	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren	1.326,96 m²gbo	0,014

Warm tapwater

0,000

Water; verwarmdtapwater

Cat. 3	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	1.326,96 m²gbo	0,000

Koeling

0,003

koude-opwekking; koellichamen

Cat. 3	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	1.326,96 m²gbo	0,003

Ventilatie

0,012

Luchtbehandeling; lokale(dak)ventilatoren

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	1.326,96 m²gbo	0,002

Luchtbehandeling; kanaalwerk

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	1.326,96 m²gbo	0,010

Luchtbehandeling; luchtroosters en appendages

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoerornamenten	1.326,96 m²gbo	0,000

Elektrotechnische voorzieningen

0,068

Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3	Aarding, aarding woningen	1.324,46 m²gbo	0,004

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

Cat. 3	Elektricteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	1.324,46 m²gbo	0,002
Cat. 1	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	28 stuk(s)	0,009

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3a	Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix grijs en hernieuwbaar, per kWh	22.752 kWh	0,053

Afvoeren

0,002

Afvoeren; regenwater

Cat. 3	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Hemelwaterafvoeren, Pvc; grecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	81,38 m	0,000

Gasdistributie

0,003

Gassen; brandstof

Cat. 3	Gasleidingen, Roestvaststaal; 15 mm leiding	1.324,46 m²gbo	0,003

Stalen leidingen t.b.v. sprinklerinstallatie

Liften

0,016

Transport; liften

Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001
Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007
Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001

Brandweerlift.

Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007

Brandweerlift.

Trappen en hellingen

0,003

Trappenenhellingen; trappen

Cat. 3	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes	6 stuk(s)	0,003

Bijlage IV-16

Blauwgroep – MPG-export

variant 8 en 9 – pakket 11

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

Modelstudie variant 8 - Blauwgroep MPG-resultaten Pakket 11 - Gipskarton NBVG											
Nummer	NL-SfB	Element	Product	Categorie	MPG nieuw A1	MKI	Aandeel procentueel	Hoeveelheid	Eenheid	Commentaar bij invoer	Productonderdeel 1
1	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMII; incl.wapening+eng	2	0,003	6,74	0,4	62,99	m		
2	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMII; incl.wapening+eng	2	0,003	6,74	0,4	63,58	m		
3	17.20	Funderingspalen	Heipaal, beton, prefab, 250x250 mm, Betonhuis	2	0,029	2,53	3,4	874,29	m	Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.	Heipaal, beton, orefab. 250 mm.
4	23.2	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	1	0,002	4,17	0,3	69,56	m²	Entree woonfunctie.	EPS Rc 3,7m2K/W
5	23.1	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	Dekvloeren, Zandcement	3	0,001	1,78	0,1	69,56	m²		
6	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,003	4,03	0,3	88,18	m²		breedplaat
7	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,013	4,03	1,5	400,07	m²		breedplaat
8	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl.wapening	2	0,003	3,86	0,3	88,18	m²		
9	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl.wapening	2	0,012	3,86	1,5	400,07	m²		
10	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton,C45/55	3	0,001	9,87	0,1	6,34	m²	Prefab plaat ten behoeve van dak.	
11	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WRBRD; duurzame bosbouw	3	0,043	5,41	5,0	975,5	m²		
12	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WRBRD; duurzame bosbouw	3	0,006	5,41	0,7	135,46	m²	Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie.	
13	23.1	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Dekvloeren, Zandcement	3	0,019	1,78	2,3	1341,47	m²		
14	43.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Isolatielagen, EPS	3	0,018	1,7	2,2	1341,47	m²		
15	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²		
16	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²	Brandweerlift	
17	23.2	Vloeren, balkon en galerij	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en geef uit hemelwijk - handmatig geoogd (door VERA'S)	2	0,000	0,01	0,0	228,38	m²		Houten plank
18	34.1	Vloeren, balkon en galerij	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling	3	0,005	4,97	0,6	108,88	m²		
19	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,000	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
20	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
21	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,016	13,72	1,9	143,14	m²	Dragende wand begane grond - grenzend aan nKVR	Gewapend beton
22	22.2	Binnenwanden, constructief	Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis	2	0,065	11,5	7,6	556,77	m²		Wand, 200
23	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,029	3,02	3,4	581,34	m²		Cross Laminated Timber, 3 laags
24	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,012	3,02	1,4	184,91	m²		Cross Laminated Timber, 3 laags
25	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,006	3,02	0,7	490,81	m²	Overdimensioneren i.p.v. voorzetwand - kopwands (40mm)	Cross Laminated Timber, 3 laags
26	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,001	3,02	0,1	130,29	m²	Overdimensioneren i.p.v. voorzetwand - wapeningsbeugels wanden (20mm)	Cross Laminated Timber, 3 laags
25	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,004	14,91	0,5	27,03	m²		Gewapend beton
26	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,1	90,35	m²		
27	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,001	9,52	0,1	14,25	m²		Gewapend beton
28	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,000	9,52	0,0	2,85	m²		Gewapend beton
29	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	36	m²		
30	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	54	m²		
31	28.3	Dooconstructies	Zwaar constructiestaal uit hergebruik (7820 kg/m3, incl. conservering)	2	0,007	0,12	0,8	6834,7	m²		
32	21.1	Buitenwanden	Houtskeletbouw frame voor een nietdragend binnenspouwblad (gevel- of gevelvullend element). Reoresentatief voor leden van de NBvT	2	0,001	0,47	0,2	283,76	m²		nietdragend binnenspouwblad
33	21.1	Buitenwanden	Isolatielagen, Celluloseplaten, incl dampremmende PE-folie	3	0,036	1,82	4,2	965,09	m²		
34	21.2	Buitenwanden	Vliesgevels, Aluminium, geanodiseerd	3	0,001	3,05	0,1	24	m²	Rooksluis (1,53*2,61 = 3,99, 3,99*6 = 24)	
35	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Vezelcementplaat	3	0,012	0,75	1,4	677,44	m²		
36	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw	3	0,005	1,38	0,6	368,09	m²		
37	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen	3	0,066	4,56	7,7	594,47	m²		
38	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat	3	0,018	5,44	2,1	405,82	m²		
39	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Volgroep GI A/	2	0,043	5,8	5,0	365,2	m²		Isolatieglas
40	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd	3	0,000	0,26	0,0	79	stuk(s)		
41	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Schamieren ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,001	0,39	0,1	79	m²		
42	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Raam- en deurknukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,002	1,5	0,3	79	m²		
43	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld	3	0,001	0,43	0,1	88,3	m		
44	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Vensterbanken, Kunststeen; element	3	0,005	2,54	0,5	88,3	m		
45	47.1	Platte daken - druklaag CLT vloeren	Afwerklagen, Grind	3	0,002	0,1	0,2	946,39	m²		
46	47.2	Platte daken	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd	3	0,004	1,23	0,5	286,29	m²		
47	47.1	Platte daken	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+substraat+sedum (excl dakbedekkind	3	0,007	1,44	0,9	250,22	m²		
48	47.1	Platte daken	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld	3	0,000	0,26	0,0	122,9	m²		
49	27.1	Platte daken	Stybenex, brancheverenigning van EPS-producenten; EPS isolatieplaat (dak isolatie) (Rc ≥ 6,0)	2	0,002	0,97	0,3	286,29	m²	Aangepast product, vanwege schaalmogelijkheden	Milieuprofiel 1
50	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,009	1,64	1,0	665,24	m²		
51	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,005	1,64	0,5	345,98	m²	Omgerekend naar 150mm.	
52	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,003	1,64	0,3	197,24	m²	Voorzetwand - originele getal was 818,33 m2	
53	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,000	1,64	0,0	13,24	m²	Omgerekend naar 75 mm.	
54	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	3	0,002	0,68	0,2	326,55	m²		
55	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd	3	0,005	2,47	0,5	152	stuk(s)		
56	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,32	0,2	168,35	m²	Type A - v1: 63,77*2,64 = 168,35 m2 (k260)	
57	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,1	142,45	m²	Type A - v2: 53,96*2,64 = 142,45 m2 (k260)	
58	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,1	142,45	m²	Type A - v3: 53,96*2,64 = 142,45 m2 (k260)	
59	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,2	164,58	m²	Type B - v1: 62,34*2,64 = 164,58 m2 (k260)	
60	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,2	164,58	m²	Type B - v2: 62,34*2,64 = 164,58 m2 (k260)	
61	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,2	164,58	m²	Type B - v3: 62,34*2,64 = 164,58 m2 (k260)	
62	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,2	164,58	m²	Type B - v4: 62,34*2,64 = 164,58 m2 (k260)	
63	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,1	92,51	m²	Type C - v1: 35,04*2,64 = 92,51 m2 (k260)	
64	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,1	94,35	m²	Type C - v2: 35,74*2,64 = 94,35m2 (k260)	
65	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,1	92,51	m²	Type C - v3: 35,04*2,64 = 92,51 m2 (k260)	
66	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,2	171,12	m²	Type D - v4: 64,82*2,64 = 171,12 m2 (k260)	
67	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,2	171,12	m²	Type D - v5: 64,82*2,64 = 171,12 m2 (k260)	
68	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,2	171,12	m²	Type D - v6: 64,82*2,64 = 171,12 m2 (k260)	
69	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,2	156,5	m²	Type E - v5/6: 97,16*2,64 = 156,50 m2 (k260)	
70	56.24	Verwarming	Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kWt t/m 162 kWt)	3	0,098	733,32	11,5	14	stuk(s)		Koudemiddel
71	56.1	Verwarming	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter	3	0,034	59,75	4,0	14	stuk(s)		
72	56.1	Verwarming	Buffervat	3	0,038	77,64	4,5	14	stuk(s)	NTA:6125 Sprinklerinstallatie - Pakket 11, Maximale inhoud: 500 liter, Benodigde inhoud: 6912 liter, 6912/500 = 13,75 = 14 stuks	
73	56.3	Verwarming	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. kanneliingen + verdelen	3	0,010	0,42	1,1	1326,96	m²gbo		
74	56.5	Verwarming	Warmtaafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen polybuteen+beheizingen	3	0,014	0,51	1,6	1326,96	m²gbo		
75	53.2	Warm tapwater	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater Wbouw	3	0,000	0,01	0,0	1326,96	m²gbo		
76	55.5	Koeling	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	3	0,003	0,14	0,3	1326,96	m²gbo		
77	57.2	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	3	0,002	0,06	0,2	1326,96	m²gbo		
78	57.3	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	3	0,010	0,65	1,2	1326,96	m²gbo		
79	57.4	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoeromamenten	3	0,000	0	0,0	1326,96	m²gbo		
80	65.5	Elektrotechnische voorzieningen	Aarding, aarding woningen	3	0,004	0,42	0,5	1324,46	m²gbo		
81	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	3	0,002	0,15	0,3	1324,46	m²gbo		
82	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	1	0,009	12,7	1,0	28	stuk(s)		
83	61.1	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix grijs en hernieuwbaar, per kWh	4	0,053	0	6,2	22752	kWh		
84	52.1	Afvoeren	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,06	0,2	1326,96	m²gbo		
85	52.1	Afvoeren	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,03	0,1	1326,96	m²gbo		
86	52.1	Afvoeren	Hemelwaterafvoeren, Pvc; gerecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	3	0,000	0,11	0,0	81,38	m		
87	54.1	Gasdistributie	Gasleidingen, Roestvaststaal; 15 mm leiding	3	0,003	0,21	0,4	1324,46	m²gbo	Stalen leidingen t.b.v. sprinklerinstallatie	
88	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)		
89	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)		
90	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)	Brandweerlift.	
91	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)	Brandweerlift.	
92	24.1	Trappen en hellingen	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7,b:1.1m; incl. bordes	3	0,003	62,89	0,4	6	stuk(s)		
				MPG-score	0,856		100%				

Modelstudie variant 9 - Blauwgroep MPG-resultaten Pakket 11 - Gipskarton NBVG											
Nummer	NL-SfB	Element	Product	Categorie	MPG nieuw A1	MKI	Aandeel procentueel	Hoeveelheid	Eenheid	Commentaar bij invoer	Productonderdeel 1
1	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMII; incl.wapening+ens	2	0,003	6,74	0,4	62,99	m		
2	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMII; incl.wapening+ens	2	0,003	6,74	0,4	63,58	m		
3	17.20	Funderingspalen	Heipaal, beton, prefab, 250x250 mm, Betonhuis	2	0,029	2,53	3,5	874,29	m	Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.	Heipaal, beton, orefab. 250 mm.
4	23.2	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	1	0,002	4,17	0,3	69,56	m²	Entree woonfunctie.	EPS Rc 3,7m2K/W
5	23.1	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	Dekvloeren, Zandcement	3	0,001	1,78	0,1	69,56	m²		
6	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,003	4,03	0,3	88,18	m²		breedplaat
7	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,013	4,03	1,6	400,07	m²		breedplaat
8	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl.wapening	2	0,003	3,86	0,3	88,18	m²		
9	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl.wapening	2	0,012	3,86	1,5	400,07	m²		
10	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton,C45/55	3	0,001	9,87	0,1	6,34	m²	Prefab plaat ten behoeve van dak.	
11	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw	3	0,043	5,41	5,1	975,5	m²		
12	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw	3	0,006	5,41	0,7	135,46	m²	Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie	
13	23.1	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Dekvloeren, Zandcement	3	0,019	1,78	2,3	1341,47	m²		
14	43.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Isolatielagen, EPS	3	0,018	1,7	2,2	1341,47	m²		
15	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²		
16	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²	Brandweerlift	
17	23.2	Vloeren, balkon en galerij	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en groef uit hemphout - handmatig gepoept (door VERAS)	2	0,000	0,01	0,0	228,38	m²		Houten plank
18	34.1	Vloeren, balkon en galerij	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling	3	0,005	4,97	0,6	108,88	m²		
19	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,000	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
20	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
21	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,016	13,72	1,9	143,14	m²	Dragende wand begane grond - grenzend aan nKVR	Gewapend beton
22	22.2	Binnenwanden, constructief	Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis	2	0,065	11,5	7,7	556,77	m²		Wand, 200
23	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,029	3,02	3,5	581,34	m²		Cross Laminated Timber, 3 laags
24	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,012	3,02	1,4	184,91	m²		Cross Laminated Timber, 3 laags
25	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,006	3,02	0,7	490,81	m²	Overdimensioneren i.p.v. voorzetwand - kneuwels (40mm)	Cross Laminated Timber, 3 laags
26	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,001	3,02	0,1	130,29	m²	Overdimensioneren i.p.v. voorzetwand - spninrichtingsgaten worden (20mm)	Cross Laminated Timber, 3 laags
25	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,004	14,91	0,5	27,03	m²		Gewapend beton
26	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,1	90,35	m²		
27	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,001	9,52	0,1	14,25	m²		Gewapend beton
28	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,000	9,52	0,0	2,85	m²		Gewapend beton
29	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	36	m²		
30	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	54	m²		
31	28.3	Doosconstructies	Zwaar constructiestaal uit hergebruik (7820 kg/m3, incl. conservering)	2	0,007	0,12	0,8	6834,7	m²		
32	21.1	Buitenwanden	Houtskeletbouw frame voor een nietdragend binnenspouwblad (gevel- of gevelvullend element). Reoresentatief voor leden van de NBvT	2	0,001	0,47	0,2	283,76	m²		nietdragend binnenspouwblad
33	21.1	Buitenwanden	Isolatielagen, Celluloseplaten, incl dampremmende PE-folie	3	0,036	1,82	4,2	965,09	m²		
34	21.2	Buitenwanden	Vliesgevels, Aluminium, geanodiseerd	3	0,001	3,05	0,1	24	m²	Rookluis (1,53*2,61 = 3,99, 3,99*6 = 24)	
35	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Vezelcementplaat	3	0,012	0,75	1,5	677,44	m²		
36	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw	3	0,005	1,38	0,6	368,09	m²		
37	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen	3	0,066	4,56	7,8	594,47	m²		
38	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat	3	0,018	5,44	2,1	405,82	m²		
39	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Volgroep GI A/B	2	0,043	5,8	5,1	365,2	m²		Isolatieglas
40	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd	3	0,000	0,26	0,0	79	stuk(s)		
41	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Schamieren ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,001	0,39	0,1	79	m²		
42	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Raam- en deurknukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,002	1,5	0,3	79	m²		
43	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld	3	0,001	0,43	0,1	88,3	m		
44	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Vensterbanken, Kunststeen; element	3	0,005	2,54	0,5	88,3	m		
45	47.1	Platte daken - druklaag CLT vloeren	Afwerklagen, Grind	3	0,002	0,1	0,2	946,39	m²		
46	47.2	Platte daken	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd	3	0,004	1,23	0,5	286,29	m²		
47	47.1	Platte daken	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+substraat+sedum (excl dakbedekkind	3	0,007	1,44	0,9	250,22	m²		
48	47.1	Platte daken	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld	3	0,000	0,26	0,0	122,9	m²		
49	27.1	Platte daken	Stybenex, brancheverenigning van EPS-producenten; EPS isolatieplaat (vlot dak isolatie) (Rc = 6,0)	2	0,002	0,97	0,3	286,29	m²	Aangepast product, vanwege schaalmogelijkheden	Milieuprofiel 1
50	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,009	1,64	1,0	665,24	m²		
51	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,005	1,64	0,5	345,98	m²	Omgerekend naar 150mm.	
52	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,003	1,64	0,3	197,24	m²	Voorzetwand - originele getal was 818,33 m2	
53	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,000	1,64	0,0	13,24	m²	Omgerekend naar 75 mm.	
54	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	3	0,002	0,68	0,2	326,55	m²		
55	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd	3	0,005	2,47	0,5	152	stuk(s)		
56	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,1	168,35	m²	Type A - v1: 63,77*2,64 = 168,35 m2 (k260)	
57	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	142,45	m²	Type A - v2: 53,96*2,64 = 142,45 m2 (k260)	
58	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	142,45	m²	Type A - v3: 53,96*2,64 = 142,45 m2 (k260)	
59	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,1	164,85	m²	Type B - v1: 62,34*2,64 = 164,58 m2 (k260)	
60	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,1	164,85	m²	Type B - v2: 62,34*2,64 = 164,58 m2 (k260)	
61	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,1	164,85	m²	Type B - v3: 62,34*2,64 = 164,58 m2 (k260)	
62	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,1	164,85	m²	Type B - v4: 62,34*2,64 = 164,58 m2 (k260)	
63	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	92,51	m²	Type C - v1: 35,04*2,64 = 92,51 m2 (k260)	
64	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	94,35	m²	Type C - v2: 35,74*2,64 = 94,35m2 (k260)	
65	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	92,51	m²	Type C - v3: 35,04*2,64 = 92,51 m2 (k260)	
66	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,1	171,12	m²	Type D - v4: 64,82*2,64 = 171,12 m2 (k260)	
67	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,1	171,12	m²	Type D - v5: 64,82*2,64 = 171,12 m2 (k260)	
68	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,1	171,12	m²	Type D - v6: 64,82*2,64 = 171,12 m2 (k260)	
69	42.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 11 (bescherming k260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,32	0,0	156,5	m²	Type E - v5/6: 97,16*2,64 = 156,50 m2 (k260)	
70	56.24	Verwarming	Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kWt t/m 162 kWt)	3	0,098	733,32	11,7	14	stuk(s)		Koudemiddel
71	56.1	Verwarming	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter	3	0,034	59,75	4,0	14	stuk(s)		
72	56.1	Verwarming	Buffervat	3	0,038	77,64	4,6	14	stuk(s)	NTA:6125 Sprinklerinstallatie - Pakket 11, Maximale inhoud: 500 liter, Benodigde inhoud: 6912 liter, 6912/500 = 13,75 = 14 stuks	
73	56.3	Verwarming	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. kennelingen + aardelen	3	0,010	0,42	1,1	1326,96	m²gbo		
74	56.5	Verwarming	Warmtaafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren	3	0,014	0,51	1,6	1326,96	m²gbo		
75	53.2	Warm tapwater	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmwater 90&ndw	3	0,000	0,01	0,0	1326,96	m²gbo		
76	55.5	Koeling	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	3	0,003	0,14	0,3	1326,96	m²gbo		
77	57.2	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	3	0,002	0,06	0,2	1326,96	m²gbo		
78	57.3	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	3	0,010	0,65	1,2	1326,96	m²gbo		
79	57.4	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoeromamenten	3	0,000	0	0,0	1326,96	m²gbo		
80	65.5	Elektrotechnische voorzieningen	Aarding, aarding woningen	3	0,004	0,42	0,5	1324,46	m²gbo		
81	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	3	0,002	0,15	0,3	1324,46	m²gbo		
82	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	1	0,009	12,7	1,0	28	stuk(s)		
83	61.1	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix grijs en hernieuwbaar, per kWh	4	0,053	0	6,3	22752	kWh		
84	52.1	Afvoeren	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,06	0,2	1326,96	m²gbo		
85	52.1	Afvoeren	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,03	0,1	1326,96	m²gbo		
86	52.1	Afvoeren	Hemelwaterafvoeren, Pvc; gerecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	3	0,000	0,11	0,0	81,38	m		
87	54.1	Gasdistributie	Gasleidingen, Roestvaststaal; 15 mm leiding	3	0,003	0,21	0,4	1324,46	m²gbo	Stalen leidingen t.b.v. sprinklerinstallatie	
88	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)		
89	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)		
90	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)	Brandweerlift.	
91	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)	Brandweerlift.	
92	24.1	Trappen en hellingen	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7,b:1.1m; incl. bordes	3	0,003	62,89	0,4	6	stuk(s)		
				MPG-score	0,844		100%				

Bijlage IV-17

Blauwgroep – MPG-resultaten variant 10 tot en met 12 – pakket 12

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

GPR Materiaal

Rapportage
Milieuprestatieberekening

Naam berekening: Blauwgroep - variant 10 - Pakket 12 Fermacell

Projectkenmerken

Projectlocatie

ADRES

POSTCODE

PLAATS

Projectorganisatie

CLIËNT

ARCHITECT

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG

Gebouwkenmerken

Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE
Woonfunctie eengezins

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)
1647.46 m^2

GEBRUIKSOPPERVLAKTE (GBO)
1324.46

GEBOUWLEVENSDUUR
75 jaar

Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 11 maart 2025 van de nationale milieudatabase versie 3.0

MPG Resultaten op basis van A1 data

MPG

Berekend per m2 BVO/jaar

0,827

A. Productiefase	0,565
A. Constructiefase	0,044
B. Gebruiksfase	0,281
C. Afdankfase	0,003
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,065

MKI

Berekend over de totale BVO en levensduur

1,02e+5

A. Productiefase	69.796
A. Constructiefase	5415,1
B. Gebruiksfase	34.665
C. Afdankfase	346,46
D. Buiten gebouwlevensloop	-8016,2

Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 BVO

386,0

GWP voor EU Taxonomy

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 GBO/jaar

10,474

A. Productiefase	8,911
A. Constructiefase	0,699
B. Gebruiksfase	2,033
C. Afdankfase	-0,376
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,793

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/m2 BVO/jaar

6,911

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/jaar

11.386

MPG resultaten per hoofdelement op basis van A1 data

MPG 0,827

●	Fundering	0,036	4 %	●	Vloeren	0,129	16 %
●	Draagconstructie	0,143	17 %	●	Gevel	0,190	23 %
●	Daken	0,016	2 %	●	Binnenwanden	0,053	6 %
●	Klimaatinstallaties	0,171	21 %	●	Elektrische installaties	0,068	8 %
●	Toe- en afvoeren	0,002	0 %	●	Verkeersruimte	0,019	2 %
●	Vaste voorzieningen	0,000	0 %	●	Terrein	0,000	0 %

Milieu-impactcategorieën (ongewogen)

	FASE A PROD	FASE A CONSTR	FASE B	FASE C	FASE D	ALLE FASEN	EENHEID
Uitputting abiotische grondstoffen (exclusief fossiele energiedragers) - ADP	1.29e+1	3.61e-1	1.33e+1	6.86e-2	-1.79e+0	2.48e+1	kg Sb eq
Uitputting fossiele energiedragers – ADP	3.81e+3	3.29e+2	1.52e+3	-5.36e+2	-3.28e+2	4.79e+3	kg Sb eq
Klimaatverandering – GWP 100 jaar	5.90e+5	4.63e+4	2.95e+5	-2.49e+4	-5.25e+4	8.54e+5	kg CO2 eq
Aantasting ozonlaag – ODP	7.02e-2	7.74e-3	3.32e-2	-1.39e-3	-1.31e-2	9.66e-2	kg CFK-11 eq
Fotochemische oxidantvorming – POCP	4.81e+2	2.91e+1	1.44e+2	1.30e+1	-7.91e+1	5.88e+2	kg C2H4 eq
Verzuring – AP	2.46e+3	2.05e+2	1.13e+3	2.97e+1	-2.68e+2	3.55e+3	kg SO2 eq
Vermesting – EP	5.09e+2	4.23e+1	2.57e+2	1.03e+1	-5.93e+1	7.60e+2	kg PO4 eq
Humane toxiciteit – HTP	2.48e+5	1.79e+4	1.23e+5	1.16e+4	-3.85e+4	3.62e+5	kg 1,4-DCB eq
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit – FAETP	5.13e+3	4.69e+2	3.55e+3	1.22e+3	-3.58e+2	1.00e+4	kg 1,4-DCB eq
Mariene aquatische ecotoxiciteit - MAETP	1.72e+7	1.59e+6	1.13e+7	3.36e+6	-1.65e+6	3.18e+7	kg 1,4-DCB eq
Terrestrische ecotoxiciteit – TETP	2.00e+3	1.33e+2	4.39e+3	4.07e+2	1.16e+3	8.09e+3	kg 1,4-DCB eq
MKI (gewogen gesommeerd)	6.98e+4	5.42e+3	3.47e+4	3.46e+2	-8.02e+3	1.02e+5	

Elementen op basis van A1 data

Funderingsvoeten en -balken

0,007

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Funderingsconstructies; voetenenbalken

Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		62,99 m	0,003
Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		63,58 m	0,003

Funderingspalen

0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Paalfunderingen; geheid

Cat. 2	Heipaal, beton, prefab, 250×250 mm, Betonhuis	breedte 0.32 m dimensie 2 0.32 m	874,29 m	0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Vrijdragende vloeren - begane grondvloer

0,003

Vloeren; constructief

Cat. 1	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	isolatiewaarde 3.7 m²k/w	69,56 m²	0,002

Entree woonfunctie.

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		69,56 m²	0,001

Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren

0,118

Vloeren; constructief

Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	88,18 m²	0,003
Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	400,07 m²	0,013
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		88,18 m²	0,003
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		400,07 m²	0,012
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton C45/55		6,34 m²	0,001

Prefab plaat ten behoeve van dak.

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		975,5 m²	0,043
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		135,46 m²	0,006

Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		1.341,47 m²	0,019

Vloerafwerkingen; nietverhoogd

Cat. 3	Isolatielagen, EPS		1.341,47 m²	0,018

Vrijdragende vloeren - liftput

0,002

Vloeren; constructief

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening		8,4 m²	0,001
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening		8,4 m²	0,001

Brandweerlift

Vloeren, balkon en galerij

0,005

Vloeren; constructief

Cat. 2	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en groef uit hergebruik - handmatig geoogst (door VERAS)_	breedte 0.1 m	228,38 m²	0,000

Balustradesenleuningen; balustrades

Cat. 3	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling		108,88 m	0,005

Binnenwanden, constructief

0,130

Binnenwanden; constructie

Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm	4,49 m²	0,000
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 325 mm	4,49 m²	0,001
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm	143,14 m²	0,016

Dragende wand begane grond - grenzend aan GKVR.

Cat. 2	Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis	dikte 0.25 m	556,77 m²	0,065
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 160 mm	581,34 m²	0,029
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 200 mm	184,91 m²	0,012
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 40 mm	490,81 m²	0,006

Overdimensioneren i.p.v. voorzetwand - kopgevels wanden

Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 20 mm	130,29 m²	0,001

Overdimensioneren i.p.v. voorzetwand (100mm)

Kolommen en liggers

0,007

Hoofddraagconstructies; kolommenenliggers

Cat. 3	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 600 mm	dimensie 2 450 mm	27,03 m	0,004
Cat. 3	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			90,35 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 250 mm	dimensie 2 400 mm	14,25 m	0,001
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 550 mm	dimensie 2 250 mm	2,85 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			36 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			54 m	0,000

Doosconstructies 0,007

Hoofddraagconstructies; ruimte eenheden

Cat. 2	Zwaar constructiestaal (7820 kg/m3, incl. conservering)		6.834,7 kg	0,007

Buitenwanden 0,121

Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Houtskeletbouw frame voor een nietdragend binnenspouwblad (gevel- of gevelvullend element). Representatief voor leden van de NBvT	diepte van de houtmaat hsb frame 285 mm	283,76 m²	0,001
Cat. 3	Isolatielagen, Celluloseplaten, incl dampremmende PE-folie		965,09 m²	0,036
Cat. 3	Vliesgevels, Aluminium, geanodiseerd		24 m²	0,001

Rooksluis (1,53*2,61 = 3,99, 3,99*6 = 24)

Buitenwandafwerkingen

Cat. 3	Bekledingen, Vezelcementplaat		677,44 m²	0,012
Cat. 3	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw		368,09 m²	0,005
Cat. 3	Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen		594,47 m²	0,066

Buitenwandopeningen, gevuld met ramen 0,069

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat		405,82 m²	0,018
Cat. 2	Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Vakgroep GLAS	dikte 12 mm	365,2 m²	0,043
Cat. 3	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd		79 stuk(s)	0,000
Cat. 2	Scharnieren ramen buiten per stuk, leden VHS		79 m²	0,001
Cat. 2	Raam- en deurkrukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS		79 m²	0,002
Cat. 3	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld		88,3 m	0,001
Cat. 3	Vensterbanken, Kunststeen; element		88,3 m	0,005

Platte daken - druklaag CLT vloeren 0,002

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Grind		946,39 m²	0,002

Platte daken

0,014

Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 3	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd		286,29 m²	0,004

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+subtraat+sedum (excl dakbedekking)		250,22 m²	0,007
Cat. 3	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld		122,9 m²	0,000

Daken; niet-constructief

Cat. 2	Stybenex, brancheverenigingvan EPS-producenten; EPS isolatieplaat (plat dak isolatie) (Rc = 6,3)	dikte 200 mm	286,29 m²	0,002

Aangepast product, vanwege schaalmogelijkheden.

Binnenwanden, niet-constructief

0,016

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		665,24 m²	0,009
Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		345,98 m²	0,005

Omgerekend naar 150mm.

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		197,24 m²	0,003

Voorzetwand - originele getal was 818,33 m2

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		13,24 m²	0,000

Omgerekend naar 75 mm.

Binnenwandopeningen, gevuld met deuren

0,006

Binnenwandopeningen; gevuldmetdeuren

Cat. 3	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd		326,55 m²	0,002
Cat. 3	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd		152 stuk(s)	0,005

Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260) 0,020

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 361,79 m² 0,003

Type A - v1: 137,04*2,64 = 361,79 (K260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 356,56 m² 0,003

Type B - v1: 135,06*2,64 = 356,56 (K260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 356,56 m² 0,003

Type B - v2: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 356,56 m² 0,003

Type B - v3: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 356,56 m² 0,003

Type B - v4: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 212,44 m² 0,002

Type C - v1: 80,47*2,64 = 212,44 (K260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 215,32 m² 0,002

Type C - v2: 81,56*2,64 = 215,32 (K260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 212,44 m² 0,002

Type C - v3: 58,11*2,64 = 153,41 (K260)

Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230) 0,009

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 152,68 m² 0,001

Type A - v2: 127,23*1,2 = 152,68 (K230)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 152,68 m² 0,001

type A - 3v: 127,23*1,2 = 152,68 (K230)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 179,59 m² 0,001

Type D - v4: 149,66*1,2 = 179,59

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 179,6 m² 0,001

Type D - v5: 149,67*1,2 = 179,60

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 179,59 m² 0,001

Type D - v6: 149,66*1,2 = 179,59

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 256,99 m² 0,002

Type E - v5/6: 214,16*1,2 = 256,99

Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min) 0,001

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 1	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	12,76 m²	0,000
	Type A - v2: 10,63*1,2 = 12,76 (30 min)		
Cat. 1	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	12,76 m²	0,000
	Type A - v3: 10,63*1,2 = 12,76 (30 min)		
Cat. 1	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	23,76 m²	0,000
	Type D - v4: 19,80*1,2 = 23,76 (30 min)		
Cat. 1	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	23,76 m²	0,000
	Type D - v5: 19,80*1,2 = 23,76 (30 min)		
Cat. 1	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	23,76 m²	0,000
	Type D - v6: 19,80*1,2 = 23,76 (30 min)		
Cat. 1	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	25,52 m²	0,000
	Type E - v5/6: 21,27*1,2 = 25,52 (30 min)		

Verwarming 0,156

Warmte opwekking; bijzonder

Cat. 3	Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kWt t/m 162 kWt)	vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw	14 stuk(s)	0,098

Warmte opwekking; lokaal

Cat. 3	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter	14 stuk(s)	0,034

Warmte opwekking; hoofverdelingwarmte

Cat. 3	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling	1.326,96 m²gbo	0,010

Warmtedistributie; verwarmingslichamen

Cat. 3	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren	1.326,96 m²gbo	0,014

Warm tapwater 0,000

Water; verwarmdtapwater

Cat. 3	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	1.326,96 m²gbo	0,000

Koeling 0,003

koude-opwekking; koellichamen

Cat. 3	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	1.326,96 m²gbo	0,003

Ventilatie 0,012

Luchtbehandeling; lokale(dak)ventilatoren

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	1.326,96 m²gbo	0,002

Luchtbehandeling; kanaalwerk

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	1.326,96 m²gbo	0,010

Luchtbehandeling; luchtroosters en appendages

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoerornamenten	1.326,96 m²gbo	0,000

Elektrotechnische voorzieningen 0,068

Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3	Aarding, aarding woningen	1.324,46 m²gbo	0,004

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

Cat. 3	Elektricteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	1.324,46 m²gbo	0,002
Cat. 1	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	28 stuk(s)	0,009

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3a	Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix grijs en hernieuwbaar, per kWh	22.752 kWh	0,053

Afvoeren 0,002

Afvoeren; regenwater

Cat. 3	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Hemelwaterafvoeren, Pvc; grecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	81,38 m	0,000

Liften 0,016

Transport; liften

Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001
Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007
Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001

Brandweerlift.

Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007

Brandweerlift.

Trappen en hellingen 0,003

Trappenenhellingen; trappen

Cat. 3	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes	6 stuk(s)	0,003

GPR Materiaal

Rapportage
Milieuprestatieberekening

Naam berekening: Blauwgroep - variant 11 - Pakket 12 Fermacell/Swisspearl

Projectkenmerken

Projectlocatie

ADRES

POSTCODE

PLAATS

Projectorganisatie

CLIËNT

ARCHITECT

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG

Gebouwkenmerken

Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE
Woonfunctie eengezins

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)
1647.46 m^2

GEBRUIKSOPPERVLAKTE (GBO)
1324.46

GEBOUWLEVENSDUUR
75 jaar

Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 11 maart 2025 van de nationale milieudatabase versie 3.0

MPG Resultaten op basis van A1 data

MPG

Berekend per m2 BVO/jaar

0,817

A. Productiefase	0,562
A. Constructiefase	0,044
B. Gebruiksfase	0,277
C. Afdankfase	0,003
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,068

MKI

Berekend over de totale BVO en levensduur

1,01e+5

A. Productiefase	69.494
A. Constructiefase	5388,0
B. Gebruiksfase	34.247
C. Afdankfase	329,04
D. Buiten gebouwlevensloop	-8449,4

Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 BVO

384,0

GWP voor EU Taxonomy

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 GBO/jaar

10,345

A. Productiefase	8,850
A. Constructiefase	0,693
B. Gebruiksfase	2,033
C. Afdankfase	-0,378
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,853

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/m2 BVO/jaar

6,805

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/jaar

11.211

MPG resultaten per hoofdelement op basis van A1 data

MPG 0,817

●	Fundering	0,036	4 %	●	Vloeren	0,129	16 %
●	Draagconstructie	0,143	18 %	●	Gevel	0,190	23 %
●	Daken	0,016	2 %	●	Binnenwanden	0,043	5 %
●	Klimaatinstallaties	0,171	21 %	●	Elektrische installaties	0,068	8 %
●	Toe- en afvoeren	0,002	0 %	●	Verkeersruimte	0,019	2 %
●	Vaste voorzieningen	0,000	0 %	●	Terrein	0,000	0 %

Milieu-impactcategorieën (ongewogen)

	FASE A PROD	FASE A CONSTR	FASE B	FASE C	FASE D	ALLE FASEN	EENHEID
Uitputting abiotische grondstoffen (exclusief fossiele energiedragers) - ADP	1.29e+1	3.57e-1	1.32e+1	6.67e-2	-1.87e+0	2.47e+1	kg Sb eq
Uitputting fossiele energiedragers – ADP	3.77e+3	3.28e+2	1.49e+3	-5.38e+2	-3.57e+2	4.69e+3	kg Sb eq
Klimaatverandering – GWP 100 jaar	5.86e+5	4.59e+4	2.90e+5	-2.50e+4	-5.65e+4	8.41e+5	kg CO2 eq
Aantasting ozonlaag – ODP	6.99e-2	7.70e-3	3.27e-2	-1.43e-3	-1.36e-2	9.53e-2	kg CFK-11 eq
Fotochemische oxidantvorming – POCP	4.80e+2	2.90e+1	1.42e+2	1.29e+1	-8.07e+1	5.84e+2	kg C2H4 eq
Verzuring – AP	2.45e+3	2.04e+2	1.11e+3	2.90e+1	-2.91e+2	3.51e+3	kg SO2 eq
Vermesting – EP	5.08e+2	4.22e+1	2.54e+2	1.01e+1	-6.28e+1	7.52e+2	kg PO4 eq
Humane toxiciteit – HTP	2.47e+5	1.78e+4	1.22e+5	1.15e+4	-3.95e+4	3.59e+5	kg 1,4-DCB eq
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit – FAETP	5.12e+3	4.66e+2	3.52e+3	1.22e+3	-3.89e+2	9.93e+3	kg 1,4-DCB eq
Mariene aquatische ecotoxiciteit - MAETP	1.71e+7	1.58e+6	1.12e+7	3.35e+6	-1.75e+6	3.15e+7	kg 1,4-DCB eq
Terrestrische ecotoxiciteit – TETP	1.99e+3	1.33e+2	4.38e+3	4.07e+2	1.15e+3	8.06e+3	kg 1,4-DCB eq
MKI (gewogen gesommeerd)	6.95e+4	5.39e+3	3.42e+4	3.29e+2	-8.45e+3	1.01e+5	

Elementen op basis van A1 data

Funderingsvoeten en -balken

0,007

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Funderingsconstructies; voetenenbalken

Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		62,99 m	0,003
Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		63,58 m	0,003

Funderingspalen

0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Paalfunderingen; geheid

Cat. 2	Heipaal, beton, prefab, 250×250 mm, Betonhuis	breedte 0.32 m dimensie 2 0.32 m	874,29 m	0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Vrijdragende vloeren - begane grondvloer

0,003

Vloeren; constructief

Cat. 1	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	isolatiewaarde 3.7 m²k/w	69,56 m²	0,002

Entree woonfunctie.

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		69,56 m²	0,001

Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren

0,118

Vloeren; constructief

Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	88,18 m²	0,003
Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	400,07 m²	0,013
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		88,18 m²	0,003
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		400,07 m²	0,012
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton C45/55		6,34 m²	0,001

Prefab plaat ten behoeve van dak.

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		975,5 m²	0,043
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		135,46 m²	0,006

Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		1.341,47 m²	0,019

Vloerafwerkingen; nietverhoogd

Cat. 3	Isolatielagen, EPS		1.341,47 m²	0,018

Vrijdragende vloeren - liftput

0,002

Vloeren; constructief

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening			8,4 m²	0,001
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening			8,4 m²	0,001

Brandweerlift

Vloeren, balkon en galerij

0,005

Vloeren; constructief

Cat. 2	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en groef uit hergebruik - handmatig geoogst (door VERAS)_	breedte 0.1 m		228,38 m²	0,000

Balustradesenleuningen; balustrades

Cat. 3	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling			108,88 m	0,005

Binnenwanden, constructief

0,130

Binnenwanden; constructie

Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm		4,49 m²	0,000
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 325 mm		4,49 m²	0,001
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm		143,14 m²	0,016

Dragende wand begane grond - grenzend aan GKVR.

Cat. 2	Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis	dikte 0.25 m		556,77 m²	0,065
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 160 mm		581,34 m²	0,029
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 200 mm		184,91 m²	0,012
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 20 mm		130,29 m²	0,001

Overdimensioneren i.p.v. voorzetwanden - woningscheidende wanden

Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 40 mm		490,81 m²	0,006

Overdimensioneren i.p.v. voorzetwanden - kopgevels wanden

Kolommen en liggers

0,007

Hoofddraagconstructies; kolommenenliggers

Cat. 3	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 600 mm	dimensie 2 450 mm	27,03 m	0,004
Cat. 3	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			90,35 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 250 mm	dimensie 2 400 mm	14,25 m	0,001
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 550 mm	dimensie 2 250 mm	2,85 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			36 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			54 m	0,000

Doosconstructies 0,007

Hoofddraagconstructies; ruimte eenheden

Cat. 2	Zwaar constructiestaal (7820 kg/m3, incl. conservering)		6.834,7 kg	0,007

Buitenwanden 0,121

Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Houtskeletbouw frame voor een nietdragend binnenspouwblad (gevel- of gevelvullend element). Representatief voor leden van de NBvT	diepte van de houtmaat hsb frame 285 mm	283,76 m²	0,001
Cat. 3	Isolatielagen, Celluloseplaten, incl dampremmende PE-folie		965,09 m²	0,036
Cat. 3	Vliesgevels, Aluminium, geanodiseerd		24 m²	0,001

Rooksluis (1,53*2,61 = 3,99, 3,99*6 = 24)

Buitenwandafwerkingen

Cat. 3	Bekledingen, Vezelcementplaat		677,44 m²	0,012
Cat. 3	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw		368,09 m²	0,005
Cat. 3	Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen		594,47 m²	0,066

Buitenwandopeningen, gevuld met ramen 0,069

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat		405,82 m²	0,018
Cat. 2	Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Vakgroep GLAS	dikte 12 mm	365,2 m²	0,043
Cat. 3	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd		79 stuk(s)	0,000
Cat. 2	Scharnieren ramen buiten per stuk, leden VHS		79 m²	0,001
Cat. 2	Raam- en deurkrukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS		79 m²	0,002
Cat. 3	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld		88,3 m	0,001
Cat. 3	Vensterbanken, Kunststeen; element		88,3 m	0,005

Platte daken - druklaag CLT vloeren 0,002

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Grind		946,39 m²	0,002

Platte daken

0,014

Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 3	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd		286,29 m²	0,004

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+subtraat+sedum (excl dakbedekking)		250,22 m²	0,007
Cat. 3	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld		122,9 m²	0,000

Daken; niet-constructief

Cat. 2	Stybenex, brancheverenigingvan EPS-producenten; EPS isolatieplaat (plat dak isolatie) (Rc = 6,3)	dikte 200 mm	286,29 m²	0,002

Aangepast product, vanwege schaalmogelijkheden.

Binnenwanden, niet-constructief

0,016

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		665,24 m²	0,009
Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		345,98 m²	0,005

Omgerekend naar 150mm.

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		197,24 m²	0,003

Voorzetwand - originele getal was 818,33 m2

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		13,24 m²	0,000

Omgerekend naar 75 mm.

Binnenwandopeningen, gevuld met deuren

0,006

Binnenwandopeningen; gevuldmetdeuren

Cat. 3	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd		326,55 m²	0,002
Cat. 3	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd		152 stuk(s)	0,005

Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260) 0,020

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 361,79 m² 0,003

Type A - v1: 137,04*2,64 = 361,79 (K260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 356,56 m² 0,003

Type B - v1: 135,06*2,64 = 356,56 (K260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 356,56 m² 0,003

Type B - v2: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 356,56 m² 0,003

Type B - v3: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 356,56 m² 0,003

Type B - v4: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 212,44 m² 0,002

Type C - v1: 80,47*2,64 = 212,44 (K260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 215,32 m² 0,002

Type C - v2: 81,56*2,64 = 215,32 (K260)

Cat. 1 Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie 212,44 m² 0,002

Type C - v3: 58,11*2,64 = 153,41 (K260)

Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230) 0,000

Binnenwandafwerkingen

Cat. 1 Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding dikte 12 mm 222,65 m² 0,000

Type A - v2: 127,23*1,75 = 222,65 (K230)

Cat. 1 Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding dikte 12 mm 222,65 m² 0,000

Type A - v3: 127,23*1,75 = 222,65 (K230)

Cat. 1 Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding dikte 12 mm 261,91 m² 0,000

Type D - v4: 149,66*1,75 = 261,91

Cat. 1 Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding dikte 12 mm 261,92 m² 0,000

Type D - v5: 149,67*1,75 = 261,92

Cat. 1 Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding dikte 12 mm 261,91 m² 0,000

Type D - v6: 149,66*1,75 = 261,91

Cat. 1 Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding dikte 12 mm 374,78 m² 0,000

Type E - v5/6: 214,16*1,75 = 374,78

Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min) 0,000

Binnenwandafwerkingen

Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	18,6 m²	0,000
	Type A - v2: 10,63*1,75 = 18,60 (30 min)		
Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	18,6 m²	0,000
	Type A - v3: 10,63*1,75 = 18,60 (30 min)		
Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	34,65 m²	0,000
	Type D - v4: 19,80*1,75 = 34,65 (30 min)		
Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	34,65 m²	0,000
	Type D - v5: 19,80*1,75 = 34,65 (30 min)		
Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	37,22 m²	0,000
	Type E - v5/6: 21,27*1,75 = 37,22 (30 min)		
Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	34,65 m²	0,000
	Type D - v6: 19,80*1,75 = 34,65 (30 min)		

Verwarming 0,156

Warmte opwekking; bijzonder

Cat. 3	Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kWt t/m 162 kWt)	vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw	14 stuk(s)	0,098

Warmte opwekking; lokaal

Cat. 3	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter	14 stuk(s)	0,034

Warmte opwekking; hoofverdelingwarmte

Cat. 3	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling	1.326,96 m²gbo	0,010

Warmtedistributie; verwarmingslichamen

Cat. 3	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren	1.326,96 m²gbo	0,014

Warm tapwater 0,000

Water; verwarmdtapwater

Cat. 3	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	1.326,96 m²gbo	0,000

Koeling 0,003

koude-opwekking; koellichamen

Cat. 3	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	1.326,96 m²gbo	0,003

Ventilatie 0,012

Luchtbehandeling; lokale(dak)ventilatoren

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	1.326,96 m²gbo	0,002

Luchtbehandeling; kanaalwerk

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	1.326,96 m²gbo	0,010

Luchtbehandeling; luchtroosters en appendages

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoerornamenten	1.326,96 m²gbo	0,000

Elektrotechnische voorzieningen 0,068

Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3	Aarding, aarding woningen	1.324,46 m²gbo	0,004

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

Cat. 3	Elektricteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	1.324,46 m²gbo	0,002
Cat. 1	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	28 stuk(s)	0,009

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3a	Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix grijs en hernieuwbaar, per kWh	22.752 kWh	0,053

Afvoeren 0,002

Afvoeren; regenwater

Cat. 3	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Hemelwaterafvoeren, Pvc; grecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	81,38 m	0,000

Liften 0,016

Transport; liften

Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001
Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007
Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001

Brandweerlift.

Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007

Brandweerlift.

Trappen en hellingen 0,003

Trappenenhellingen; trappen

Cat. 3	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes	6 stuk(s)	0,003

GPR Materiaal

Rapportage
Milieuprestatieberekening

Naam berekening: Blauwgroep - variant 12 - Pakket 12 NBVG

Projectkenmerken

Projectlocatie

ADRES

POSTCODE

PLAATS

Projectorganisatie

CLIËNT

ARCHITECT

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG

Gebouwkenmerken

Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE
Woonfunctie eengezins

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)
1647.46 m^2

GEBRUIKSOPPERVLAKTE (GBO)
1324.46

GEBOUWLEVENSDUUR
75 jaar

Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 11 maart 2025 van de nationale milieudatabase versie 3.0

MPG Resultaten op basis van A1 data

MPG

Berekend per m2 BVO/jaar

0,806

A. Productiefase	0,564
A. Constructiefase	0,044
B. Gebruiksfase	0,270
C. Afdankfase	0,003
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,075

MKI

Berekend over de totale BVO en levensduur

9,96e+4

A. Productiefase	69.72
A. Constructiefase	5445,7
B. Gebruiksfase	33.418
C. Afdankfase	337,76
D. Buiten gebouwlevensloop	-9300,4

Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 BVO

384,0

GWP voor EU Taxonomy

Embodied carbon in kg CO2 eq/m2 GBO/jaar

10,240

A. Productiefase	8,859
A. Constructiefase	0,698
B. Gebruiksfase	2,033
C. Afdankfase	-0,377
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,972

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/m2 BVO/jaar

6,675

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq/jaar

10.998

MPG resultaten per hoofdelement op basis van A1 data

MPG 0,806

●	Fundering	0,036	4 %	●	Vloeren	0,129	16 %
●	Draagconstructie	0,143	18 %	●	Gevel	0,190	24 %
●	Daken	0,016	2 %	●	Binnenwanden	0,032	4 %
●	Klimaatinstallaties	0,171	21 %	●	Elektrische installaties	0,068	8 %
●	Toe- en afvoeren	0,002	0 %	●	Verkeersruimte	0,019	2 %
●	Vaste voorzieningen	0,000	0 %	●	Terrein	0,000	0 %

Milieu-impactcategorieën (ongewogen)

	FASE A PROD	FASE A CONSTR	FASE B	FASE C	FASE D	ALLE FASEN	EENHEID
Uitputting abiotische grondstoffen (exclusief fossiele energiedragers) - ADP	1.30e+1	3.70e-1	1.31e+1	6.94e-2	-2.01e+0	2.45e+1	kg Sb eq
Uitputting fossiele energiedragers – ADP	3.78e+3	3.32e+2	1.42e+3	-5.38e+2	-4.16e+2	4.58e+3	kg Sb eq
Klimaatverandering – GWP 100 jaar	5.87e+5	4.62e+4	2.81e+5	-2.50e+4	-6.44e+4	8.25e+5	kg CO2 eq
Aantasting ozonlaag – ODP	7.04e-2	7.77e-3	3.18e-2	-1.43e-3	-1.45e-2	9.40e-2	kg CFK-11 eq
Fotochemische oxidantvorming – POCP	4.81e+2	2.92e+1	1.39e+2	1.29e+1	-8.39e+1	5.79e+2	kg C2H4 eq
Verzuring – AP	2.47e+3	2.07e+2	1.08e+3	2.93e+1	-3.35e+2	3.45e+3	kg SO2 eq
Vermesting – EP	5.10e+2	4.28e+1	2.49e+2	1.02e+1	-6.95e+1	7.43e+2	kg PO4 eq
Humane toxiciteit – HTP	2.48e+5	1.81e+4	1.20e+5	1.16e+4	-4.15e+4	3.57e+5	kg 1,4-DCB eq
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit – FAETP	5.28e+3	4.77e+2	3.46e+3	1.22e+3	-4.51e+2	9.98e+3	kg 1,4-DCB eq
Mariene aquatische ecotoxiciteit - MAETP	1.71e+7	1.60e+6	1.10e+7	3.36e+6	-1.96e+6	3.12e+7	kg 1,4-DCB eq
Terrestrische ecotoxiciteit – TETP	2.01e+3	1.35e+2	4.36e+3	4.07e+2	1.12e+3	8.03e+3	kg 1,4-DCB eq
MKI (gewogen gesommeerd)	6.97e+4	5.45e+3	3.34e+4	3.38e+2	-9.30e+3	9.96e+4	

Elementen op basis van A1 data

Funderingsvoeten en -balken

0,007

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Funderingsconstructies; voetenenbalken

Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		62,99 m	0,003
Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps		63,58 m	0,003

Funderingspalen

0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Paalfunderingen; geheid

Cat. 2	Heipaal, beton, prefab, 250×250 mm, Betonhuis	breedte 0.32 m dimensie 2 0.32 m	874,29 m	0,029

Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie.

Vrijdragende vloeren - begane grondvloer

0,003

Vloeren; constructief

Cat. 1	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	isolatiewaarde 3.7 m²k/w	69,56 m²	0,002

Entree woonfunctie.

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		69,56 m²	0,001

Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren

0,118

Vloeren; constructief

Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	88,18 m²	0,003
Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	dikte 0.06 m	400,07 m²	0,013
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		88,18 m²	0,003
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening		400,07 m²	0,012
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton C45/55		6,34 m²	0,001

Prefab plaat ten behoeve van dak.

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		975,5 m²	0,043
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO; duurzame bosbouw		135,46 m²	0,006

Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement		1.341,47 m²	0,019

Vloerafwerkingen; nietverhoogd

Cat. 3	Isolatielagen, EPS		1.341,47 m²	0,018

Vrijdragende vloeren - liftput

0,002

Vloeren; constructief

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening			8,4 m²	0,001
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening			8,4 m²	0,001

Brandweerlift

Vloeren, balkon en galerij

0,005

Vloeren; constructief

Cat. 2	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en groef uit hergebruik - handmatig geoogst (door VERAS)_	breedte 0.1 m		228,38 m²	0,000

Balustradesenleuningen; balustrades

Cat. 3	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling			108,88 m	0,005

Binnenwanden, constructief

0,130

Binnenwanden; constructie

Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm		4,49 m²	0,000
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 325 mm		4,49 m²	0,001
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	dikte 250 mm		143,14 m²	0,016

Dragende wand begane grond - grenzend aan GKVR.

Cat. 2	Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis	dikte 0.25 m		556,77 m²	0,065
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 160 mm		581,34 m²	0,029
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 200 mm		184,91 m²	0,012
Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 20 mm		130,29 m²	0,001

Overdimensionering i.p.v. voorzetwanden - woningscheidende wanden

Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 40 mm		490,81 m²	0,006

Overdimensionering i.p.v. voorzetwanden - kopgevels wanden

Kolommen en liggers

0,007

Hoofddraagconstructies; kolommenenliggers

Cat. 3	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 600 mm	dimensie 2 450 mm	27,03 m	0,004
Cat. 3	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			90,35 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 250 mm	dimensie 2 400 mm	14,25 m	0,001
Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	breedte, hoogte 550 mm	dimensie 2 250 mm	2,85 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			36 m	0,000
Cat. 3	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw			54 m	0,000

Doosconstructies 0,007

Hoofddraagconstructies; ruimte eenheden

Cat. 2	Zwaar constructiestaal (7820 kg/m3, incl. conservering)		6.834,7 kg	0,007

Buitenwanden 0,121

Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Houtskeletbouw frame voor een nietdragend binnenspouwblad (gevel- of gevelvullend element). Representatief voor leden van de NBvT	diepte van de houtmaat hsb frame 285 mm	283,76 m²	0,001
Cat. 3	Isolatielagen, Celluloseplaten, incl dampremmende PE-folie		965,09 m²	0,036
Cat. 3	Vliesgevels, Aluminium, geanodiseerd		24 m²	0,001

Rooksluis (1,53*2,61 = 3,99, 3,99*6 = 24)

Buitenwandafwerkingen

Cat. 3	Bekledingen, Vezelcementplaat		677,44 m²	0,012
Cat. 3	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw		368,09 m²	0,005
Cat. 3	Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen		594,47 m²	0,066

Buitenwandopeningen, gevuld met ramen 0,069

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat		405,82 m²	0,018
Cat. 2	Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Vakgroep GLAS	dikte 12 mm	365,2 m²	0,043
Cat. 3	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd		79 stuk(s)	0,000
Cat. 2	Scharnieren ramen buiten per stuk, leden VHS		79 m²	0,001
Cat. 2	Raam- en deurkrukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS		79 m²	0,002
Cat. 3	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld		88,3 m	0,001
Cat. 3	Vensterbanken, Kunststeen; element		88,3 m	0,005

Platte daken - druklaag CLT vloeren 0,002

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Grind		946,39 m²	0,002

Platte daken

0,014

Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 3	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd		286,29 m²	0,004

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+subtraat+sedum (excl dakbedekking)		250,22 m²	0,007
Cat. 3	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld		122,9 m²	0,000

Daken; niet-constructief

Cat. 2	Stybenex, brancheverenigingvan EPS-producenten; EPS isolatieplaat (plat dak isolatie) (Rc = 6,3)	dikte 200 mm	286,29 m²	0,002

Aangepast product, vanwege schaalmogelijkheden.

Binnenwanden, niet-constructief

0,016

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		665,24 m²	0,009
Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		345,98 m²	0,005

Omgerekend naar 150mm.

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		197,24 m²	0,003

Voorzetwand - originele getal was 818,33 m2

Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		13,24 m²	0,000

Omgerekend naar 75 mm.

Binnenwandopeningen, gevuld met deuren

0,006

Binnenwandopeningen; gevuldmetdeuren

Cat. 3	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd		326,55 m²	0,002
Cat. 3	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd		152 stuk(s)	0,005

Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260) 0,006

Binnenwandafwerkingen

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 361,79 m² 0,001

Type A - v1: 137,04*2,64 = 361,79 (K260)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 356,56 m² 0,001

Type B - v1: 135,06*2,64 = 356,56 (K260)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 356,56 m² 0,001

Type B - v2: 135,06*2,64 = 356,56 (K260)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 356,56 m² 0,001

Type B - v3: 135,06*2,64 = 356,56 (K260)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 356,56 m² 0,001

Type B - v4: 135,06*2,64 = 356,56 (K260)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 212,44 m² 0,001

Type C - v1: 80,47*2,64 = 212,44 (K260)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 215,32 m² 0,001

Type C - v2: 81,56*2,64 = 215,32 (K260)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 212,44 m² 0,001

Type C - v3: 58,11*2,64 = 153,41 (K260)

Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230) 0,003

Binnenwandafwerkingen

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 152,68 m² 0,000

Type A - v2: 127,23*1,2 = 152,68 (K230)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 152,68 m² 0,000

Type A - v3: 127,23*1,2 = 152,68 (K230)

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 179,59 m² 0,000

Type D - v4: 149,66*1,2 = 179,59

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 179,6 m² 0,000

Type D - v5: 149,67*1,2 = 179,6

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 179,59 m² 0,000

Type D - v6: 149,66*1,2 = 179,59

Cat. 2 _1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG) 256,99 m² 0,001

Type E - v5/6: 214,16*1,2 = 256.99

Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min) 0,000

Binnenwandafwerkingen

Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	12,76 m²	0,000
	Type A - v2: 10,63*1,2 = 12,76 (30 min)		
Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	12,76 m²	0,000
	Type A - v3: 10,63*1,2 = 12,76 (30 min)		
Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	23,76 m²	0,000
	Type D - v4: 19,80*1,2 = 23,76 (30 min)		
Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	23,76 m²	0,000
	Type D - v5: 19,80*1,2 = 23,76 (30 min)		
Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	25,52 m²	0,000
	Type E - v5/6: 21,27*1,2 = 25,52 (30 min)		
Cat. 2	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	23,76 m²	0,000
	Type D - v6: 19,80*1,2 = 23,76 (30 min)		

Verwarming 0,156

Warmte opwekking; bijzonder

Cat. 3	Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kWt t/m 162 kWt)	vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw vermogen 4.5 kw	14 stuk(s)	0,098

Warmte opwekking; lokaal

Cat. 3	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter	14 stuk(s)	0,034

Warmte opwekking; hoofverdelingwarmte

Cat. 3	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling	1.326,96 m²gbo	0,010

Warmtedistributie; verwarmingslichamen

Cat. 3	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren	1.326,96 m²gbo	0,014

Warm tapwater 0,000

Water; verwarmdtapwater

Cat. 3	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	1.326,96 m²gbo	0,000

Koeling 0,003

koude-opwekking; koellichamen

Cat. 3	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	1.326,96 m²gbo	0,003

Ventilatie 0,012

Luchtbehandeling; lokale(dak)ventilatoren

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	1.326,96 m²gbo	0,002

Luchtbehandeling; kanaalwerk

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	1.326,96 m²gbo	0,010

Luchtbehandeling; luchtroosters en appendages

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoerornamenten	1.326,96 m²gbo	0,000

Elektrotechnische voorzieningen 0,068

Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3	Aarding, aarding woningen	1.324,46 m²gbo	0,004

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

Cat. 3	Elektricteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	1.324,46 m²gbo	0,002
Cat. 1	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	28 stuk(s)	0,009

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3a	Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix grijs en hernieuwbaar, per kWh	22.752 kWh	0,053

Afvoeren 0,002

Afvoeren; regenwater

Cat. 3	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	1.326,96 m²gbo	0,001
Cat. 3	Hemelwaterafvoeren, Pvc; grecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	81,38 m	0,000

Liften 0,016

Transport; liften

Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001
Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007
Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 stuk(s)	0,001

Brandweerlift.

Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	7 stuk(s)	0,007

Brandweerlift.

Trappen en hellingen 0,003

Trappenenhellingen; trappen

Cat. 3	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes	6 stuk(s)	0,003

Bijlage IV-18

Blauwgroep – MPG-export

variant 9 tot en met 12 – pakket 12

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

Modelstudie variant 10 - Blauwgroep MPG-resultaten Pakket 12 - Fermacell											
Nummer	NL-SfB	Element	Product	Categorie	MPG nieuw A1	MKI	Aandeel procentueel	Hoeveelheid	Eenheid	Commentaar bij invoer	Productonderdeel 1
1	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps	2	0,003	6,74	0,4	62,99	m		
2	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps	2	0,003	6,74	0,4	63,58	m		
3	17.20	Funderingspalen	Heipaal, beton, prefab, 250x250 mm, Betonhuis	2	0,029	2,53	3,5	874,29	m	Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie	Heipaal, beton, prefab, 250 mm
4	23.2	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	1	0,002	4,17	0,3	69,56	m²	Entree woonfunctie.	EPS Rc 3,7m2K/W
5	23.1	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	Dekvloeren, Zandcement	3	0,001	1,78	0,1	69,56	m²		
6	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,003	4,03	0,3	88,18	m²		breedplaat
7	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,013	4,03	1,6	400,07	m²		breedplaat
8	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening	2	0,003	3,86	0,3	88,18	m²		
9	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening	2	0,012	3,86	1,5	400,07	m²		
10	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton C45/55	3	0,001	9,87	0,1	6,34	m²	Prefab plaat ten behoeve van dak.	
11	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WRBRO; duurzame bosbouw	3	0,043	5,41	5,2	975,5	m²		
12	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WRBRO; duurzame bosbouw	3	0,006	5,41	0,7	135,46	m²	Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie	
13	23.1	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Dekvloeren, Zandcement	3	0,019	1,78	2,3	1341,47	m²		
14	43.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Isolatielagen, EPS	3	0,018	1,7	2,2	1341,47	m²		
15	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²		
16	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²	Brandweerlift	
17	23.2	Vloeren, balkon en galerij	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en groef uit hergebruik - handmatig gecoost (door VERAS)	2	0,000	0,01	0,0	228,38	m²		Houten plank
18	34.1	Vloeren, balkon en galerij	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling	3	0,005	4,97	0,7	108,88	m²		
19	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,000	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
20	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
21	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,016	13,72	1,9	143,14	m²	Dragende wand begane grond - grenzend aan GKVR.	Gewapend beton
22	22.2	Binnenwanden, constructief	Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis	2	0,065	11,5	7,9	556,77	m²		Wand, 200
23	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,029	3,02	3,5	581,34	m²		Cross Laminated Timber, 3 laags
24	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,012	3,02	1,4	184,91	m²		Cross Laminated Timber, 3 laags
25	22.3	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,006	3,02	0,7	490,81	m²	Overdimensioneren i.p.v. voorzetwand - Kopgevels (40mm)	Cross Laminated Timber, 3 laags
26	22.4	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,001	3,02	0,1	130,29	m²	Overdimensioneren i.p.v. voorzetwand - spninggevoelige wanden (20mm)	Cross Laminated Timber, 3 laags
27	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,004	14,91	0,5	27,03	m²		Gewapend beton
28	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,1	90,35	m²		
29	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,001	9,52	0,1	14,25	m²		Gewapend beton
30	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,000	9,52	0,0	2,85	m²		Gewapend beton
31	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	36	m²		
32	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	54	m²		
33	28.3	Doosconstructies	Zwaar constructiestaal uit hergebruik (7820 kg/m3, incl. conservering)	2	0,007	0,12	0,8	6834,7	m²		
34	21.1	Buitenwanden	Houtskeletbouw frame voor een nietdragend binnenspouwblad (gevel- of gevelvullend element). Reorsentatief voor leden van de NBvT	2	0,001	0,47	0,2	283,76	m²		nietdragend binnenspouwblad
35	21.1	Buitenwanden	Isolatielagen, Cellulosepleten, incl dampremmende PE-folie	3	0,036	1,82	4,3	965,09	m²		
36	21.2	Buitenwanden	Vliesgevels, Aluminium, geanodiseerd	3	0,001	3,05	0,1	24	m²	Rooksluis (1,53*2,61 = 3,99, 3,99*6 = 24)	
37	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Vezelcementplaat	3	0,012	0,75	1,5	677,44	m²		
38	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw	3	0,005	1,38	0,6	368,09	m²		
39	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen	3	0,066	4,56	8,0	594,47	m²		
40	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat	3	0,018	5,44	2,2	405,82	m²		
41	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Vakgroep GLAS	2	0,043	5,8	5,2	365,2	m²		Isolatieglas
42	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd	3	0,000	0,26	0,0	79	stuk(s)		
43	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Scharnieren ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,001	0,39	0,1	79	m²		
44	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Raam- en deurkrukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,002	1,5	0,3	79	m²		
45	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld	3	0,001	0,43	0,1	88,3	m		
46	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Vensterbanken, Kunststeen; element	3	0,005	2,54	0,5	88,3	m		
47	47.1	Platte daken - druklaag CLT vloeren	Afwerklagen, Grind	3	0,002	0,1	0,2	946,39	m²		
48	47.2	Platte daken	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd	3	0,004	1,23	0,5	286,29	m²		
49	47.1	Platte daken	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+subtraat+sedum (excl dakbedekking)	3	0,007	1,44	0,9	250,22	m²		
50	47.1	Platte daken	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld	3	0,000	0,26	0,0	122,9	m²		
51	27.1	Platte daken	Stybenex, branchevereniging van EPS-producenten; EPS isolatieplaat (plat dak isolatie) (Rc = 6,3)	2	0,002	0,97	0,3	286,29	m²	Aangepast product, vanwege schaalmogelijkheden	Milieuprofiel 1
52	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,009	1,64	1,1	665,24	m²		
53	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,005	1,64	0,6	345,98	m²	Omgerekend naar 150mm.	
54	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,003	1,64	0,3	197,24	m²	Voorzetwand - originele getal was 818,33 m2	
55	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,000	1,64	0,0	13,24	m²	Omgerekend naar 75 mm.	
56	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	3	0,002	0,68	0,2	326,55	m²		
57	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd	3	0,005	2,47	0,6	152	stuk(s)		
58	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,003	0,68	0,4	361,79	m²	Type A - v1: 137,04*2,64 = 361,79 (K260)	
59	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,003	0,68	0,4	356,56	m²	Type B - v1: 135,06*2,64 = 356,56 (K260)	
60	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,003	0,68	0,4	356,56	m²	Type B - v2: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)	
61	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,003	0,68	0,4	356,56	m²	Type B - v3: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)	
62	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,003	0,68	0,4	356,56	m²	Type B - v4: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)	
63	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,002	0,68	0,2	212,44	m²	Type C - v1: 80,47*2,64 = 212,44 (K260)	
64	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,002	0,68	0,2	215,32	m²	Type C - v2: 81.56*2.64 = 215.32 (K260)	
65	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,002	0,68	0,2	212,44	m²	Type C - v3: 58.11*2.64 = 153.41 (K260)	
66	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,2	152,68	m²	Type A - v2: 127,23*1,2 = 152,68 (K230)	
67	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,2	152,68	m²	type A - 3v: 127,23*1,2 = 152,68 (K230)	
68	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,2	179,59	m²	Tvoe D - v4: 149.66*1.2 = 179.59	
64	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,2	179,6	m²	Tvoe D - v5: 149.67*1.2 = 179.60	
65	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,001	0,68	0,2	179,59	m²	Type D - v6: 149,66*1,2 = 179,59	
66	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,002	0,68	0,3	256,99	m²	Type E - v5/6: 214,16*1,2 = 256,99	
67	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,0	12,76	m²	Tvoe A - v2: 10.63*1.2 = 12.76 (30 min)	
68	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,0	12,76	m²	Tvoe A - v3: 10.63*1.2 = 12.76 (30 min)	
69	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,0	23,76	m²	Type D - v4: 19,80*1,2 = 23,76 (30 min)	
69	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,0	23,76	m²	Type D - v5: 19,80*1,2 = 23,76 (30 min)	
70	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,0	23,76	m²	Tvoe D - v6: 19.80*1.2 = 23.76 (30 min)	
72	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,000	0,68	0,0	25,52	m²	Tvoe E - v5/6: 21.27*1.2 = 25.52 (30 min)	
73	56.24	Verwarming	Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kWt t/m 162 kWt)	3	0,098	733,32	11,9	14	stuk(s)		Koudemiddel
74	56.1	Verwarming	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter	3	0,034	59,75	4,1	14	stuk(s)		
75	56.3	Verwarming	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + ventelen	3	0,010	0,42	1,2	1326,96	m²gbo		
76	56.5	Verwarming	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; verlegmeervolgsysteem+trapbehoren	3	0,014	0,51	1,7	1326,96	m²gbo		
77	53.2	Warm tapwater	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	3	0,000	0,01	0,0	1326,96	m²gbo		
78	55.5	Koeling	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	3	0,003	0,14	0,3	1326,96	m²gbo		
79	57.2	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	3	0,002	0,06	0,2	1326,96	m²gbo		
80	57.3	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	3	0,010	0,65	1,3	1326,96	m²gbo		
81	57.4	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoerornamenten	3	0,000	0	0,0	1326,96	m²gbo		
82	65.5	Elektrotechnische voorzieningen	Aarding, aarding woningen	3	0,004	0,42	0,5	1324,46	m²gbo		
83	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	3	0,002	0,15	0,3	1324,46	m²gbo		
84	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	1	0,009	12,7	1,0	28	stuk(s)		
85	61.1	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix oriis en hernieuwbaar. oer kWh	4	0,053	0	6,4	22752	kWh		
87	52.1	Afvoeren	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,06	0,2	1326,96	m²gbo		
88	52.1	Afvoeren	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,03	0,1	1326,96	m²gbo		
89	52.1	Afvoeren	Hemelwaterafvoeren, Pvc; grecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	3	0,000	0,11	0,0	81,38	m		
90	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)		
91	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)		
92	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)	Brandweerlift.	
93	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)	Brandweerlift.	
94	24.1	Trappen en hellingen	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7,b:1.1m; incl. bordes	3	0,003	62,89	0,4	6	stuk(s)		
				MPG-score	0,827		100%				

Modelstudie variant 11 - Blauwgroep MPG-resultaten Pakket 12 - Fermacell											
Nummer	NL-SfB	Element	Product	Categorie	MPG nieuw A1	MKI	Aandeel procentueel	Hoeveelheid	Eenheid	Commentaar bij invoer	Productonderdeel 1
1	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps	2	0,003	6,74	0,4	62,99	m		
2	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps	2	0,003	6,74	0,4	63,58	m		
3	17.20	Funderingspalen	Heipaal, beton, prefab, 250x250 mm, Betonhuis	2	0,029	2,53	3,6	874,29	m	Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie	Heipaal, beton, prefab, 250 mm
4	23.2	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	1	0,002	4,17	0,3	69,56	m²	Entree woonfunctie.	EPS Rc 3,7m2K/W
5	23.1	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	Dekvloeren, Zandcement	3	0,001	1,78	0,1	69,56	m²		
6	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,003	4,03	0,4	88,18	m²		breedplaat
7	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,013	4,03	1,6	400,07	m²		breedplaat
8	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening	2	0,003	3,86	0,3	88,18	m²		
9	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening	2	0,012	3,86	1,5	400,07	m²		
10	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton C45/55	3	0,001	9,87	0,1	6,34	m²	Prefab plaat ten behoeve van dak.	
11	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WRBRO; duurzame bosbouw	3	0,043	5,41	5,2	975,5	m²		
12	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WRBRO; duurzame bosbouw	3	0,006	5,41	0,7	135,46	m²	Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie	
13	23.1	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Dekvloeren, Zandcement	3	0,019	1,78	2,4	1341,47	m²		
14	43.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Isolatielagen, EPS	3	0,018	1,7	2,3	1341,47	m²		
15	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²		
16	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²	Brandweerlift	
17	23.2	Vloeren, balkon en galerij	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en groef uit hergebruik - handmatig gecoost (door VERAS)	2	0,000	0,01	0,0	228,38	m²		Houten plank
18	34.1	Vloeren, balkon en galerij	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling	3	0,005	4,97	0,7	108,88	m²		
19	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,000	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
20	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
21	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,016	13,72	1,9	143,14	m²	Dragende wand begane grond - grenzend aan GKVR.	Gewapend beton
22	22.2	Binnenwanden, constructief	Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis	2	0,065	11,5	8,0	556,77	m²		Wand, 200
23	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,029	3,02	3,6	581,34	m²		Cross Laminated Timber, 3 laags
24	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,012	3,02	1,4	184,91	m²		Cross Laminated Timber, 3 laags
25	22.3	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,006	3,02	0,8	490,81	m²	Overdimensioneren i.p.v. voorzetwand - Kopgevels (40mm)	Cross Laminated Timber, 3 laags
26	22.4	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,001	3,02	0,1	130,29	m²	Overdimensioneren i.p.v. voorzetwand - woningscheidende wanden (20mm)	Cross Laminated Timber, 3 laags
27	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,004	14,91	0,5	27,03	m²		Gewapend beton
28	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,1	90,35	m²		
29	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,001	9,52	0,1	14,25	m²		Gewapend beton
30	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,000	9,52	0,0	2,85	m²		Gewapend beton
31	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	36	m²		
32	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	54	m²		
33	28.3	Doosconstructies	Zwaar constructiestaal uit hergebruik (7820 kg/m3, incl. conservering)	2	0,007	0,12	0,8	6834,7	m²		
34	21.1	Buitenwanden	Houtskeletbouw frame voor een nietdragend binnenspouwblad (gevel- of oevelvullend element). Reorsentatief voor leden van de NBvT	2	0,001	0,47	0,2	283,76	m²		nietdragend binnenspouwblad
35	21.1	Buitenwanden	Isolatielagen, Cellulosepleten, incl dampremmende PE-folie	3	0,036	1,82	4,4	965,09	m²		
36	21.2	Buitenwanden	Vliesgevels, Aluminium, geanodiseerd	3	0,001	3,05	0,1	24	m²	Rooksluis (1,53*2,61 = 3,99, 3,99*6 = 24)	
37	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Vezelcementplaat	3	0,012	0,75	1,5	677,44	m²		
38	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw	3	0,005	1,38	0,6	368,09	m²		
39	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen	3	0,066	4,56	8,0	594,47	m²		
40	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat	3	0,018	5,44	2,2	405,82	m²		
41	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Vakgroep GLAS	2	0,043	5,8	5,2	365,2	m²		Isolatieglas
42	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd	3	0,000	0,26	0,0	79	stuk(s)		
43	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Scharnieren ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,001	0,39	0,1	79	m²		
44	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Raam- en deurkrukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,002	1,5	0,3	79	m²		
45	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld	3	0,001	0,43	0,1	88,3	m		
46	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Vensterbanken, Kunststeen; element	3	0,005	2,54	0,6	88,3	m		
47	47.1	Platte daken - druklaag CLT vloeren	Afwerklagen, Grind	3	0,002	0,1	0,2	946,39	m²		
48	47.2	Platte daken	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd	3	0,004	1,23	0,5	286,29	m²		
49	47.1	Platte daken	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+subtraat+sedum (excl dakbedekking)	3	0,007	1,44	0,9	250,22	m²		
50	47.1	Platte daken	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld	3	0,000	0,26	0,0	122,9	m²		
51	27.1	Platte daken	Stybenex, branchevereniging van EPS-producenten; EPS isolatieplaat (plat dak isolatie) (Rc = 6,3)	2	0,002	0,97	0,3	286,29	m²	Aangepast product, vanwege schaalmogelijkheden	Milieuprofiel 1
52	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,009	1,64	1,1	665,24	m²		
53	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,005	1,64	0,6	345,98	m²	Omgerekend naar 150mm.	
54	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,003	1,64	0,3	197,24	m²	Voorzetwand - originele getal was 818,33 m2	
55	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,000	1,64	0,0	13,24	m²	Omgerekend naar 75 mm.	
56	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	3	0,002	0,68	0,2	326,55	m²		
57	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd	3	0,005	2,47	0,6	152	stuk(s)		
58	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,003	0,68	0,4	361,79	m²	Type A - v1: 137,04*2,64 = 361,79 (K260)	
59	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,003	0,68	0,4	356,56	m²	Type B - v1: 135,06*2,64 = 356,56 (K260)	
60	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,003	0,68	0,4	356,56	m²	Type B - v2: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)	
61	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,003	0,68	0,4	356,56	m²	Type B - v3: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)	
62	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,003	0,68	0,4	356,56	m²	Type B - v4: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)	
63	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,002	0,68	0,2	212,44	m²	Type C - v1: 80,47*2,64 = 212,44 (K260)	
64	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,002	0,68	0,2	215,32	m²	Type C - v2: 81,56*2,64 = 215,32 (K260)	
65	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	1	0,002	0,68	0,2	212,44	m²	Type C - v3: 58,11*2,64 = 153,41 (K260)	
66	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding	1	0,000	0,68	0,0	222,65	m²	Type A - v2: 127,23*1,75 = 222,65 (K230)	
67	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding	1	0,000	0,68	0,0	222,65	m²	Type A - v3: 127,23*1,75 = 222,65 (K230)	
68	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding	1	0,000	0,68	0,0	261,91	m²	Type D - v4: 149,66*1,75 = 261,91	
69	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding	1	0,000	0,68	0,0	261,92	m²	Type D - v5: 149,67*1,75 = 261,92	
70	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding	1	0,000	0,68	0,0	261,91	m²	Type D - v6: 149,66*1,75 = 261,91	
71	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	Swisspearl Multi Force vezelcement bekleding	1	0,000	0,68	0,0	374,78	m²	Type E - v5/6: 214,16*1,75 = 374,78	
72	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,96	0,0	18,6	m²	Type A - v2: 10,63*1,75 = 18,60 (30 min)	
73	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,96	0,0	18,6	m²	Type A - v3: 10,63*1,75 = 18,60 (30 min)	
74	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,96	0,0	34,65	m²	Type D - v4: 19,80*1,75 = 34,65 (30 min)	
75	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,96	0,0	34,65	m²	Type D - v5: 19,80*1,75 = 34,65 (30 min)	
76	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,96	0,0	37,22	m²	Type E - v5/6: 21,27*1,75 = 37,22 (30 min)	
77	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,000	0,96	0,0	34,65	m²	Type D - v6: 19,80*1,75 = 34,65 (30 min)	
78	56.24	Verwarming	Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kWt t/m 162 kWt)	3	0,098	733,32	12,0	14	stuk(s)		Koudemiddel
79	56.1	Verwarming	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter	3	0,034	59,75	4,1	14	stuk(s)		
80	56.3	Verwarming	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + ventelen	3	0,010	0,42	1,2	1326,96	m²gbo		
81	56.5	Verwarming	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; gelijmenprofielsystemen+tragbebroen	3	0,014	0,51	1,7	1326,96	m²gbo		
82	53.2	Warm tapwater	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	3	0,000	0,01	0,0	1326,96	m²gbo		
83	55.5	Koeling	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	3	0,003	0,14	0,3	1326,96	m²gbo		
84	57.2	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	3	0,002	0,06	0,2	1326,96	m²gbo		
85	57.3	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	3	0,010	0,65	1,3	1326,96	m²gbo		
86	57.4	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoerornamenten	3	0,000	0	0,0	1326,96	m²gbo		
87	65.5	Elektrotechnische voorzieningen	Aarding, aarding woningen	3	0,004	0,42	0,5	1324,46	m²gbo		
88	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	3	0,002	0,15	0,3	1324,46	m²gbo		
89	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	1	0,009	12,7	1,1	28	stuk(s)		
90	61.1	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix oriis en hernieuwbaar. oer kWh	4	0,053	0	6,5	22752	kWh		
91	52.1	Afvoeren	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,06	0,2	1326,96	m²gbo		
92	52.1	Afvoeren	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,03	0,1	1326,96	m²gbo		
93	52.1	Afvoeren	Hemelwaterafvoeren, Pvc; grecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	3	0,000	0,11	0,0	81,38	m		
94	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)		
95	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)		
96	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)	Brandweerlift.	
97	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)	Brandweerlift.	
98	24.1	Trappen en hellingen	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7,b:1.1m; incl. bordes	3	0,003	62,89	0,4	6	stuk(s)		
				MPG-score	0,817		100%				

Modelstudie variant 12 - Blauwgroep MPG-resultaten Pakket 12 - Fermacell											
Nummer	NL-SfB	Element	Product	Categorie	MPG nieuw A1	MKI	Aandeel procentueel	Hoeveelheid	Eenheid	Commentaar bij invoer	Productonderdeel 1
1	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps	2	0,003	6,74	0,4	62,99	m		
2	16.1	Funderingsvoeten en -balken	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening+eps	2	0,003	6,74	0,4	63,58	m		
3	17.20	Funderingspalen	Heipaal, beton, prefab, 250x250 mm, Betonhuis	2	0,029	2,53	3,6	874,29	m	Op basis verhouding BVO 84,55% t.b.v. woonfunctie	Heipaal, beton, prefab, 250 mm
4	23.2	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	VBI Isolatieplaatvloer 260 Groen	1	0,002	4,17	0,3	69,56	m²	Entree woonfunctie.	EPS Rc 3,7m2K/W
5	23.1	Vrijdragende vloeren - begane grondvloer	Dekvloeren, Zandcement	3	0,001	1,78	0,1	69,56	m²		
6	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,003	4,03	0,4	88,18	m²		breedplaat
7	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis (verdieping)	2	0,013	4,03	1,6	400,07	m²		breedplaat
8	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening	2	0,003	3,86	0,3	88,18	m²		
9	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37,CEMIII; incl. wapening	2	0,012	3,86	1,5	400,07	m²		
10	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer (kanaalplaat) 200 mm, Prefab beton C45/55	3	0,001	9,87	0,1	6,34	m²	Prefab plaat ten behoeve van dak.	
11	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WRBRO; duurzame bosbouw	3	0,043	5,41	5,3	975,5	m²		
12	23.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WRBRO; duurzame bosbouw	3	0,006	5,41	0,7	135,46	m²	Dak op basis verhouding 84,55% t.b.v. woonfunctie	
13	23.1	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Dekvloeren, Zandcement	3	0,019	1,78	2,4	1341,47	m²		
14	43.2	Vrijdragende vloeren - verdiepingsvloeren	Isolatielagen, EPS	3	0,018	1,7	2,3	1341,47	m²		
15	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²		
16	23.2	Vrijdragende vloeren - liftput	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,41	0,1	8,4	m²	Brandweerlift	
17	23.2	Vloeren, balkon en galerij	Houten planken van Europees zachthout (vuren of grenen) met mes en groef uit hergebruik - handmatig gecoost (door VERAS)	2	0,000	0,01	0,0	228,38	m²		Houten plank
18	34.1	Vloeren, balkon en galerij	Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling	3	0,005	4,97	0,7	108,88	m²		
19	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,000	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
20	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,001	13,72	0,1	4,49	m²		Gewapend beton
21	22.2	Binnenwanden, constructief	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	3	0,016	13,72	2,0	143,14	m²	Dragende wand begane grond - grenzend aan GKVR.	Gewapend beton
22	22.2	Binnenwanden, constructief	Binnenwand, dragend, beton, prefab, U-bouw en hoogbouw, Betonhuis	2	0,065	11,5	8,1	556,77	m²		Wand, 200
23	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,029	3,02	3,6	581,34	m²		Cross Laminated Timber, 3 laags
24	22.2	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,012	3,02	1,4	184,91	m²		Cross Laminated Timber, 3 laags
25	22.3	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,006	3,02	0,8	490,81	m²	Overdimensioneren i.p.v. voorzetwand - Kopgevels (40mm)	Cross Laminated Timber, 3 laags
26	22.4	Binnenwanden, constructief	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	3	0,001	3,02	0,1	130,29	m²	Overdimensioneren i.p.v. voorzetwand - spninggevelgedeelte wanden (20mm)	Cross Laminated Timber, 3 laags
27	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,004	14,91	0,5	27,03	m²		Gewapend beton
28	28.1	Kolommen en liggers	Liggers + balken, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,1	90,35	m²		
29	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,001	9,52	0,1	14,25	m²		Gewapend beton
30	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening	3	0,000	9,52	0,0	2,85	m²		Gewapend beton
31	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	36	m²		
32	28.1	Kolommen en liggers	Kolommen, Gelamineerd europees naaldhout; duurzame bosbouw	3	0,000	0,66	0,0	54	m²		
33	28.3	Doosconstructies	Zwaar constructiestaal uit hergebruik (7820 kg/m3, incl. conservering)	2	0,007	0,12	0,8	6834,7	m²		
34	21.1	Buitenwanden	Houtskeletbouw frame voor een nietdragend binnenspouwblad (gevel- of gevelvullend element). Reorsentatief voor leden van de NBvT	2	0,001	0,47	0,2	283,76	m²		nietdragend binnenspouwblad
35	21.1	Buitenwanden	Isolatielagen, Cellulosepleten, incl dampremmende PE-folie	3	0,036	1,82	4,4	965,09	m²		
36	21.2	Buitenwanden	Vliesgevels, Aluminium, geanodiseerd	3	0,001	3,05	0,1	24	m²	Rooksluis (1,53*2,61 = 3,99, 3,99*6 = 24)	
37	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Vezelcementplaat	3	0,012	0,75	1,5	677,44	m²		
38	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw	3	0,005	1,38	0,6	368,09	m²		
39	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Keramiek; hol element+stalen profielen	3	0,066	4,56	8,2	594,47	m²		
40	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat	3	0,018	5,44	2,2	405,82	m²		
41	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Isolatieglas, driedubbelglas, ongecoat, Bouwend Nederland Vakgroep GLAS	2	0,043	5,8	5,3	365,2	m²		Isolatieglas
42	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd	3	0,000	0,26	0,0	79	stuk(s)		
43	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Scharnieren ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,001	0,39	0,1	79	m²		
44	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Raam- en deurkrukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS	2	0,002	1,5	0,3	79	m²		
45	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld	3	0,001	0,43	0,1	88,3	m		
46	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Vensterbanken, Kunststeen; element	3	0,005	2,54	0,6	88,3	m		
47	47.1	Platte daken - druklaag CLT vloeren	Afwerklagen, Grind	3	0,002	0,1	0,2	946,39	m²		
48	47.2	Platte daken	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd	3	0,004	1,23	0,5	286,29	m²		
49	47.1	Platte daken	Afwerklagen, Begroend dak; drainage+filter+subtraat+sedum (excl dakbedekking)	3	0,007	1,44	0,9	250,22	m²		
50	47.1	Platte daken	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld	3	0,000	0,26	0,0	122,9	m²		
51	27.1	Platte daken	Stybenex, branchevereniging van EPS-producenten; EPS isolatieplaat (plat dak isolatie) (Rc = 6,3)	2	0,002	0,97	0,3	286,29	m²	Aangepast product, vanwege schaalmogelijkheden	Milieuprofiel 1
52	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,009	1,64	1,1	665,24	m²		
53	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,005	1,64	0,6	345,98	m²	Omgerekend naar 150mm.	
54	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,003	1,64	0,3	197,24	m²	Voorzetwand - originele getal was 818,33 m2	
55	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)	2	0,000	1,64	0,0	13,24	m²	Omgerekend naar 75 mm.	
56	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	3	0,002	0,68	0,2	326,55	m²		
57	32.3	Binnenwandopeningen, gevuld met deuren	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd	3	0,005	2,47	0,6	152	stuk(s)		
58	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,0009	0,32	0,1	361,79	m²	Type A - v1: 137,04*2,64 = 361,79 (K260)	
59	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,0009	0,32	0,1	356,56	m²	Type B - v1: 135,06*2,64 = 356,56 (K260)	
60	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,0009	0,32	0,1	356,56	m²	Type B - v2: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)	
61	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,0009	0,32	0,1	356,56	m²	Type B - v3: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)	
62	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,0009	0,32	0,1	356,56	m²	Type B - v4: 83,36*2,64 = 220,07 (K260)	
63	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,0005	0,32	0,1	212,44	m²	Type C - v1: 80,47*2,64 = 212,44 (K260)	
64	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,0006	0,32	0,1	215,32	m²	Type C - v2: 81,56*2,64 = 215,32 (K260)	
65	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K260)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,0005	0,32	0,1	212,44	m²	Type C - v3: 58,11*2,64 = 153,41 (K260)	
66	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,0004	0,32	0,0	152,68	m²	Type A - v2: 127,23*1,2 = 152,68 (K230)	
67	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,0004	0,32	0,0	152,68	m²	type A - 3v: 127,23*1,2 = 152,68 (K230)	
68	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,0005	0,32	0,1	179,59	m²	Type D - v4: 149,66*1,2 = 179,59	
64	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,0005	0,32	0,1	179,6	m²	Type D - v5: 149,67*1,2 = 179,60	
65	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,0005	0,32	0,1	179,59	m²	Type D - v6: 149,66*1,2 = 179,59	
66	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming K230)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,0007	0,32	0,1	256,99	m²	Type E - v5/6: 214,16*1,2 = 256,99	
67	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,0000	0,32	0,0	12,76	m²	Type A - v2: 10,63*1,2 = 12,76 (30 min)	
68	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,0000	0,32	0,0	12,76	m²	Type A - v3: 10,63*1,2 = 12,76 (30 min)	
69	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,0001	0,32	0,0	23,76	m²	Type D - v4: 19,80*1,2 = 23,76 (30 min)	
69	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,0001	0,32	0,0	23,76	m²	Type D - v5: 19,80*1,2 = 23,76 (30 min)	
70	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,0001	0,32	0,0	23,76	m²	Type D - v6: 19,80*1,2 = 23,76 (30 min)	
72	22.1	Beplating conform NTA:6125 - Pakket 12 (bescherming 30 min)	_1 m2 Gipskartonplaat voor inpandig gebruik, 12,5 mm dikte (NBVG)	2	0,0001	0,32	0,0	25,52	m²	Type E - v5/6: 21,27*1,2 = 25,52 (30 min)	
73	56.24	Verwarming	Bodem-water warmtepomp, stuks (groter dan 4 kWt t/m 162 kWt)	3	0,098	733,32	12,2	14	stuk(s)		Koudemiddel
74	56.1	Verwarming	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter	3	0,034	59,75	4,2	14	stuk(s)		
75	56.3	Verwarming	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. kopverbinden + ventielen	3	0,010	0,42	1,2	1326,96	m²gbo		
76	56.5	Verwarming	Warmtealgiftesystemen, Vloerverwarming; verlegmeervolgsysteem+kopverbinden	3	0,014	0,51	1,7	1326,96	m²gbo		
77	53.2	Warm tapwater	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	3	0,000	0,01	0,0	1326,96	m²gbo		
78	55.5	Koeling	Koudealgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	3	0,003	0,14	0,3	1326,96	m²gbo		
79	57.2	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, WTW-unit	3	0,002	0,06	0,2	1326,96	m²gbo		
80	57.3	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour	3	0,010	0,65	1,3	1326,96	m²gbo		
81	57.4	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Toe- en afvoerornamenten	3	0,000	0	0,0	1326,96	m²gbo		
82	65.5	Elektrotechnische voorzieningen	Aarding, aarding woningen	3	0,004	0,42	0,6	1324,46	m²gbo		
83	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw	3	0,002	0,15	0,3	1324,46	m²gbo		
84	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	SUNPOWER MAXEON 3 MONO-CRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC MODULE	1	0,009	12,7	1,1	28	stuk(s)		
85	61.1	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix oriis en hernieuwbaar. oer kWh	4	0,053	0	6,6	22752	kWh		
87	52.1	Afvoeren	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,06	0,2	1326,96	m²gbo		
88	52.1	Afvoeren	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	3	0,001	0,03	0,1	1326,96	m²gbo		
89	52.1	Afvoeren	Hemelwaterafvoeren, Pvc; grecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	3	0,000	0,11	0,0	81,38	m		
90	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)		
91	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)		
92	66.1	Liften	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	3	0,001	133,94	0,1	1	stuk(s)	Brandweerlift.	
93	66.1	Liften	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	3	0,007	119,39	0,8	7	stuk(s)	Brandweerlift.	
94	24.1	Trappen en hellingen	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7,b:1.1m; incl. bordes	3	0,003	62,89	0,4	6	stuk(s)		
				MPG-score	0,806		100%				

Bijlage V-1

Transcriptie – Interview Saskia Hegeman

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

Datum: *25-03-2025*

Locatie: *Nieman kantoor Harderwijk, vergaderruimte*

Aanwezig: *Saskia Hegeman, Esmée van Panhuis, Merel van Benthem*

Kunt u het kort eens vertellen over uzelf en uw ervaring binnen de brandveiligheid?

Dat is goed. Ik ben in 2006 begonnen met werken. Toen voor een adviesbureau brandpreventie, dus bouwregelgeving brandveiligheid. In de brandveiligheid maak ik een beetje onderscheid tussen het ontwerp van brandveiligheid, met gewoon een tekening waar je 30 minuten lijnen op intekent, en de praktische brandveiligheid. Dus fijn dat iemand een 30 minuten lijnen op een tekening heeft gezet, maar hoe maak je dat dan vervolgens? Dus ik ben eigenlijk begonnen in die bouwregelgeving brandveiligheid, van waar moet nou die lijn van 30 minuten staan op de tekening?

En eigenlijk daarin ook nog in iets wat we de Fire Safety Engineering noemen. Dus dat is niet per se die 30 minuten op de goede plekken intekenen op basis van een regeltje uit de bouwregelgeving, maar meer dat je met een rookmodel hebt gerekend aan hoe snel rook in de ruimte zich verspreidt. Dus veel meer met fysische modellen op de achtergrond.

Ik heb in Eindhoven bouwfysica gestudeerd. Ik ben heel snel, toen ik begon met werken, was net de Schipholbrand geweest, de brand in het cellencomplex bij Schiphol-Oost. Daar zijn toen elf mensen om het leven gekomen, 11 mensen, nee 18 mensen denk ik, 18 mensen om het leven gekomen. Het is een gebouw van toen nog de Rijksgebouwdienst, nu het Rijksvastgoedbedrijf. En dat was dik politieke shit. Daar moesten twee ministers op aftreden en een heleboel gedoe. En de gevangenissen zijn niet brandveilig. Dus ik heb de eerste tien jaar van mijn carrière heel veel voor het Rijksvastgoedbedrijf gewerkt, in die brandveiligheid. Vaak een beetje in die politieke dossiers.

En vanaf 2016 werk ik voor Nieman. Dus doe ik ook nog wat brandveiligheidsklussen, maar het is eigenlijk maar een klein beetje van mijn werk. Want ik ben wat meer, noem het over de breedte van onze dienstverlening, een beetje de ambassadeur van het bedrijf. Ik mag nog weleens op een podium of gewoon zorgen dat ons netwerk klopt. En daar gewoon nieuwe dingen uithalen en [anoniem] kennen. En een beetje op die manier zorgen dat alles voor het Nieman bedrijf een beetje lekker werkt.

En in welk opzicht bent u betrokken bij de NTA:6125 en krijgt u als vak expert met de NTA:6125 te maken?

Dus ik ken de NTA vooral omdat ik vanuit houtbouwhoek en brandveiligheid al wat langer eigenlijk een beetje dat podium zoek. Weet je, houtbouw en brandveiligheid gaat niet vanzelf goed, gaat niet vanzelf samen. Dus ik wist al langer van het, van überhaupt de wens eigenlijk, of het initiatief, om tot zo'n NTA te komen.

Je hebt echt iets meer nodig dan wat de wet en regelgeving nu regelt en vervolgens zie je dat als een document komt en dat dat in commentaar beschikbaar komt en dat iedereen het gebruikt alsof het wet en regelgeving is. Ja, daar vindt de politicus in mij iets van. Ja, dus dat is een beetje de aanloop.

Er wordt in de NTA ook gepraat over plaatmateriaal met de classificatie A2, S1 en DO. En wat betekent dat nou concreet voor de brandveiligheid?

De eerste letter gaat over hoe snel brand zich over het oppervlak van die plaat kan verspreiden. Dus hoe makkelijk je hem aan kan steken en hoe snel die brand zich verspreidt. Dat is A, B, C, D, en E mag je niet meer toepassen conform de regelgeving.

Dus A is bijna onbrandbaar. En D vinden we soort van goed genoeg voor een gemiddelde, ja, een gemiddeld beetje buitenmuur. Ja. De S-letter die er achteraan komt gaat over rook. Hoeveel rook er uit of van dat plaatmateriaal afkomt. En de D gaat over of er druppels wel of niet van dat plaatmateriaal afkomt en de D gaat over of de druppels wel of niet van dat plaatmateriaal afkomen. Als je kunststofproducten hebt dan gaat dat druppelen en die druppels gaan weer ergens naartoe stromen. Voor je het weet gaan die brandende druppels, die komen overal en nergens terecht, en dan heb je allerlei nieuwe brandhaartjes en nieuwe problemen. Dus op die manier proberen we eigenlijk te zorgen dat als zo'n materiaal warm wordt, dat het niet zelf gaat branden, niet veel rook produceert en niet die druppels produceert die overal soort van secundair brandhaartjes maken.

En welke worden vaak toegepast? Of heeft u het liefst dat er toegepast zou worden?

Meestal zie je, die S en die D, die zijn eigenlijk alleen aan de binnenkant van het gebouw relevant. En daar gebruiken we in vluchtroutes materialen van klasse B, dus materialen die moeilijk kunnen ontsteken en die dan ook weinig rook produceren, S1. En aan de buitenkant van het gebouw is eigenlijk alleen die eerste letter belangrijk. Dus klasse A is bijna onbrandbaar, gewoon baksteen. Ja, A, onbrandbaar baksteen. B, een beetje slim geëngineerde gevel met niet te veel brandbare spullen erin, die kan aan klasse B voldoen.

En klasse C en D vinden we gewoon ook wel prima. Maar, we vinden bijvoorbeeld de eerste 2,5 meter, stel dat er auto tegen de gevel staat, en die auto zou in brand gaan dan zeggen we eigenlijk, ja, dat eerste stukje van de gevels, als het hoogbouw is, moet dan niet zo makkelijk aan te steken zijn dus daar zou je, ja, dan mag je dan niet klasse D toepassen, moet je klasse B toepassen of beter. Dus A of B.

Is er een groot verschil tussen plaatmateriaal dat verdoet aan $K_2$30, $K_2$60 of plaatmateriaal dat voldoet aan T_{ch}?

De T_{ch}. Ja, dat is wel een verschil. Want met de K-factor zorg je eigenlijk dat de plaat voorkomt dat het achterliggende materiaal mee gaat branden. Dus aan de ene kant van de plaat is het bij wijze van zo'n 900 graden, gewoon de oventemperatuur. En aan de andere kant van de plaat is het maximaal volgens mij iets van 260 graden of zo, 240 of 260 graden, en alles onder de 300 graden zorgt ervoor dat bijvoorbeeld houtachtige materialen niet zomaar mee gaan branden, want die gaan pas ontbranden vanaf 300 graden, dus met zo'n K-plaat kan je eigenlijk het achterliggende materiaal heel goed beschermen.

T_{ch} zit veel meer op het idee dat je op de oppervlakte van het materiaal een soort inbranding krijgt, een koollaag krijgt, zoals je ook op de op de barbecue ziet met die briketten zie je ook zo'n verkoold laagje aan de buitenkant of gewoon met een blok hout in de open haard en die koollaag op zichzelf heeft ook een thermische isolatie dus als die maar blijft zitten dan wordt dat diepste deel van het profiel, zou ik maar zeggen, wordt eigenlijk ook beschermd. Dus het is een ander principe.

Met een K-factor plaat zorg je dat er überhaupt niks mee gaat branden tot bepaalde minuten, tot 20, 30, 60 minuten, 10, denk dat er ook k10-platen zijn zelfs en met die T_{ch} reken je eigenlijk aan hoe snel de buitenste laag van een profiel inbrandt, en op gegeven moment stopt dat bijna met inbranden en dan blijft dat binnenste deel van profiel wel goed genoeg. Maar daar komen we straks nog wel op terug, want dat is wel 1 van de problemen nu, of ja, dat is 1 van de uitdagingen rond de NTA, dat verschil tussen die twee.

Wat is de impact van een gebouw met een hoogte van 20/25 meter op de brandveiligheidseisen, behalve dat de brandweer er niet direct bij kan?

Ja, weet je, vluchten is natuurlijk hoe hoger het gebouw, hoe spannender dat is voor mensen. Misschien ook wel, mensen worden steeds ouder, mensen met fysieke beperkingen wonen steeds langer zelfstandig. Dus ja, wat verwacht je eigenlijk van die mensen als ze... Ja, 20 meter is toch wel snel verdieping of 7. Dat is best wel flink met de trap omlaag. Dus het is voor de vluchtveiligheid misschien ook niet helemaal optimaal. Maar met name die 20 meter grens kennen we eigenlijk vanuit de brandweerinzet. Omdat het moeilijker is om water boven de 20 meter te krijgen. En omdat voor de brandweer ook dat traplopen wel echt heftig is. En alles wat daarbij zit.

Zijn er extra risico's die komen kijken bij een gebouw met een hybride constructie?

E: Want ons onderzoek gaat in op een casestudy. Die heeft een betonnen kern, en een begane grondvloer en eerste verdiepingsvloer in beton. De rest is dan CLT of HSB.

Mooie combinatie. Ja, goed uitgezocht.

E: En dan zijn er nog extra risico's waarvan jij denkt, daar kunnen we op letten. Of moet je op letten.

Ja, weet je, ik ben wel voorstander van het idee in hout wat kan, en in beton wat moet, of zo. Dus als je dat slim combineert, heb je het beste van twee werelden. Dus met name begane grondvloer. Dat lijkt me altijd wel slim. Ja, of er echte risico's, extra risico's zijn, omdat het hybride is. Ik denk juist dat, stel dat je het helemaal in hout zou hebben, heb je nog net iets meer risico dan dat je nu een paar elementen toch in beton kiest.

E: En in de praktijk heeft dat dan ook niet echt verschil?

Ja, voor de brandweer, is, voelt, steenachtig veilig, zou ik maar zeggen, tot op een gegeven moment bijvoorbeeld onder je de onderflens van zo'n plaat ineens begint te bezwijken, dat is bij brand in een parkeergarage wel eens gebeurd. Dus voor de brandweer voelt beton vaak heel veilig omdat je gewoon, nou omdat je daar best wel op kan vertrouwen, zou ik maar zeggen.

Maar hout heeft ook wel de naam om zich een beetje, weet je, dat gaat al piepen en kraken, zou ik maar zeggen, voordat het instort. Staal is voor de brandweer wel heel spannend, want dat kan echt, van het ene op het andere moment komt blijkbaar het dak naar beneden. En dat is bij hout en bij beton wat minder, maar die twee ten opzichte van elkaar, denk dat de brandweer daar wel ongeveer op dezelfde manier naar kijkt. Taartje staat me aan te staren, zullen we een hapje nemen?

E: Ja, is goed. Of wilde jij deze?

M: Ja, die wil ik.

Lekker, dames, goed geregeld! Volgende vraag, volgende vraag, ik zit er goed in nou.

Wat is de impact van verschillende houtsoorten op de brandveiligheid van de gebouw? Bijvoorbeeld CLT en HSB.

Daar is nog wel wat leuks over te vertellen. Want dat massief hout, dat laat zich nog best wel met dat inbranden, waar we het net over hadden, met die T_{ch}, laat zich nog wel voorspellen, behalve als daar lijmlagen zijn gebruikt die door die warmte juist een soort van smelten of zo, want dan valt ineens, flop, valt het buitenste laagje hout valt af en heb je weer allemaal nieuw hout en dan gaat net zo vrolijk weer mee branden. Dus dan heb je zo'n brand die zich heel erg, ja, weet je, die gewoon aan de gang blijft omdat er iedere keer vers hout beschikbaar is en dat is met CLT wel een aandachtspunt.

Met HSB is het aandachtspunt dat dat vaak prefab elementen zijn. En dat je bij de montage dan vaak wat speling hebt. Dus er zitten wat holle ruimtes in. En er zitten in die elementen misschien wat holle ruimtes. En holle ruimtes zijn voor de brandweer heel spannend. Want als er een brand in zo'n holle ruimte terechtkomt, dan kan de brandweer er gewoon niet meer bij. Kunnen ze het niet meer vinden. Die brand schiet overal en nergens naartoe.

Dus in CLT is het grootste risico dat iedere keer een beetje nieuwe brandlast beschikbaar komt en in HSB zou ik als risico benoemen dat er holle ruimtes ontstaan omdat je in HSB eigenlijk speling op moet vangen, met holle ruimtes bouwt, en elke holle ruimte is voor de brandweer potentieel een draakje, als die brand in de holle ruimte terecht komt.

E: Dus HSB is qua uitvoering dan nog ietsjes... Daar moet je nog wat extra op letten dan bij CLT uitvoeren. Los van die lijmverbinding dan, want dat is dus wel belangrijk.

Ja, er zit gewoon veel meer...Ja, weet je, en eigenlijk zit er in het element zelf... zit alles wat je nodig hebt voor een goede fik. Zuurstof, brandstof. Ja, en bij CLT heb je wel brandstof... maar het zit niet in dat element zelf. Dat is natuurlijk een massief element. Dus daar zit geen extra zuurstof in of zo. En in HSB heb je veel meer alsof je allemaal losse latjes een beetje op elkaar hebt gestapeld. Dan kan overal de zuurstof natuurlijk lekker tussendoor. En dat brandt in die zin wel wat makkelijker.

M: En je hebt ook nog bij de CLT als de voorste plaat er afvalt en hij brandt gewoon weer door. Dat je constructieve... Ja. Dat wordt natuurlijk steeds minder dan op een gegeven moment.

Ja, dus meestal rekenen constructeurs, die willen nog wel eens rekenen met die inbrandsnelheid. maar dan is wel de voorwaarde dat je een lijmlaag kiest die niet bezwijkt want anders gaat het alsnog mis.

Conform de NTA, moet er dan gekeken worden naar de gehele hoogte van het gebouw of per categorie?

E: Dan gaan we weer op de specifieke vraag van de NTA. Even kijken. Je hebt dus verschillende categorieën waar je gebouw in valt. En eigenlijk interpreteren wij het nu dat je hele gebouw valt binnen de categorie van je hoogste gebruiksvloer. En het is niet zo dat, zoals bij de brandklassen, dat 2,5 meter is en 13 meter. Dat je echt moet kijken naar die brandcompartimenten op dat level?

Ja, dat is ook de interpretatie die ik nu zou kiezen. Dus wat je eigenlijk ziet is dat je misschien wel, in de combinatie van alle dingen, heb je misschien wel een aantal verschillende maatregelenpakketten. Of als je zegt, nou voor de laagbouw van deze school kan ik dit pakket kiezen en voor de hoogbouw zou ik dat pakket moeten kiezen. Ik zou echt, weet je,

stel dat het constructief helemaal onafhankelijk van elkaar is, als het twee aparte gebouwen zijn ten opzichte van elkaar, dan zou ik nog wel zeggen, nou dan mag je op die laagbouw, mag je bijvoorbeeld het ene pakket toepassen en op die hoogbouw mag je dat andere pakket toepassen. Als het echt gewoon samen een gebouw is en ook die draagconstructie, dus eigenlijk de constructeur zegt ja maar het is één en hetzelfde gebouw, dan zou ik altijd het zwaarste maatregelpakket kiezen en dat op het hele gebouw toepassen.

E: Oh ja precies, als je twee (compartimenten) naast elkaar hebt en je in elkaar overloopt, je hebt twee verschillende draagconstructies, zou je dat apart kunnen beschouwen?

Ja en ook om te zorgen dat het voor de brandweer een beetje voorspelbaar blijft. Want stel dat je allerlei verschillende maatregelpakketten met elkaar gaat combineren in een gebouw en de brandweer komt aanrijden op zondagmiddag met zo'n rode auto en blauwe zwaailichten, dan moet je er in het ene deel van het gebouw ervan uitgaan dat het na 30 minuten al kritisch wordt. En dan ga je door de brandwerende deur en dan kom je in het gedeelte van het gebouw wat na 60 minuten pas kritisch wordt. Ja, en het is voor de brandweer denk ik toch best wel spannend. Een brand in een houten gebouw, als dat hout mee gaat branden. Wat die NTA natuurlijk moet voorkomen. Ja, dus ik zit heel snel op een lijn en er zal vast ergens een uitzondering mogelijk zijn. Maar heel snel op een lijn dat ik het zwaarste pakket als maatgevend zou beschouwen.

Behalve als ik het gebouw echt in stukken kan knippen die helemaal onafhankelijk van elkaar zijn.

E: Precies ja. En dan moet je ook weer kijken naar brandoverslag, want dan gaat hij als het goed is niet over naar het eventuele naastgelegen gebouw.

<u>Conform de NTA, moet dan de maatgevende situatie berekend worden of alle brandcompartimenten apart?</u>

Ja, ik denk dat je daarover kunt discussiëren. Want ik weet niet of je die stukjes tekst erbij hebt waar je deze vragen uit hebt gehaald. Want het is altijd wel interessant om dan even te kijken hoe die tekst is.

E: Ja, even kijken. Die hebben we hier als het goed is. Dat is beschermingsniveaus, denk ik. Ja, dan staat hier inderdaad bijvoorbeeld een brandcompartiment groter dan gelijk aan 150 vierkante meter. En dan ga je verder en dan zeggen ze als je boven de 13 meter ligt of onder de 13 meter ligt, qua gebruiksvloer, dan pak je die maatregel en dan pak je die maatregel. Nou, en dat snappen we dan wel, dat je daar verschillende berekeningen in moet maken. Maar als je één maatgevende hebt met de meeste gevelopeningen. Waardoor er dus meer zuurstof bij komt. Dan zou ik denken, dan is dat de maatgevende voor een zelfde brandcompartiment met één gevelopening minder.

Ja, oeh. Daar zou ik nog in de praktijk misschien nog wel ruimte voelen om daarvan te kijken. Hé, weet je, als ik nou een woongebouw heb. Een aantal van die woningen zijn niet zo vaak 150 vierkante meter, dat is wel penthouse.

M: Ja, bij ons toevallig wel. Ja, dat is wel de penthouse, twee laags.

Weet je, daar zal een heftigere brand ontstaan, want daar is gewoon meer brandbare materialen beschikbaar dan gewoon in de appartementjes van misschien wel 60 vierkante meter op de verdieping daaronder. En als ik dan voor dat penthouse van meer dan 150 vierkante meter misschien wel een sprinkler toe moet passen voor die appartementjes eronder niet, dan zou ik niet die sprinkler ook maar meteen door al die appartementen heen trekken. Dat onderscheid zou ik wel maken.

M: Ja, wel een beetje het , tussen haakjes, gezond verstand gebruiken dan.

Ja, en eigenlijk met het idee dat het hele idee van de NTA is dat je de brand in het compartiment houdt waar die brand is ontstaan. Dus dat betekent dat je eigenlijk elk van de compartimenten op zichzelf zou mogen beschouwen en dan kom je eigenlijk een beetje in dat speelveld wat we net zeiden van, ja, maar misschien moet je het zwaarste pakket gewoon kiezen dat op het hele gebouw uitsmeren als je daar dus die stapeling krijgt van, ja, maar, ik heb eigenlijk pas 150 vierkante meter bijvoorbeeld een sprinkler nodig, ga ik dan die sprinkler dan ook in al die kleinere appartementen toepassen? Ja dat is wel heel snel onrealistisch ook qua kosten heel snel onrealistisch.

E : Is het dan wel realistisch om zoveel berekeningen te maken?

Ja het is sowieso wel interessant, je zegt ik moet elk brand compartiment berekenen heb je natuurlijk, in een woongebouw lijken al die woningen normaal gesproken wel een beetje op elkaar. Kijk, en als er eens een keer eentje vierkante meter groter of kleiner is omdat de meterkast net aan de andere kant zit, ja prima, zal wel ongeveer. Weet je,

dat zijn geen schaalsprongen in het voorzieningenpakket. Maar daar een beetje praktisch mee omgaan wordt, denk ik wel, de uitdaging voor de brandveiligheidsadviseur. Dat is heel dogmatisch.

M: Ik heb in principe niet heel erg veel ervaring met brandveiligheid. Maar als ik het dan zo zie, dat is voor mij dan best wel op wat zaakjes gek. Dan kies je eerst een categorie waar je binnen valt. En vervolgens bekijk je alles weer individueel. Je vloer wat hier ligt, dat is toch heel anders dan wat daar ligt, denk ik dan.

E: Alleen inderdaad, het bezwijken van de constructie. Dat snap ik. Als het boven valt. Of als het beneden valt, dan valt het boven natuurlijk ook. Dus daar kan ik het wel begrijpen. Maar verder snap ik ook niet helemaal waarom je inderdaad een pakket kiest. En vervolgens kijk je weer naar de brandcompartimenten apart.

Ja, omdat je, maar dit is een gevoel, dit kan ik niet staven op basis van de NTA zelf, maar ik denk, wat je eigenlijk doet is dat je iedere keer bedenkt wat voor soort brandscenario zou kunnen ontstaan in zo'n compartiment. In een groot compartiment ontstaat een ander brandscenario dan in een klein compartiment. In een compartiment met heel veel hout in het zicht verwacht ik een ander brandscenario dan in een compartiment met heel weinig hout in het zicht. En eigenlijk zit hem, het vergelijken zit hem in die brandscenario's. Ik zou niet in een en hetzelfde gebouw de wereld aan verschillende brandscenario's willen. Ik wil ongeveer in elk van die woningen zo'n zelfde brandscenario.

En voor een groot penthouse betekent dat dat ik misschien een paar extra voorzieningen moet treffen. Om het een beetje te dempen eigenlijk, dat brandscenario. En in een wat kleiner appartement, ja, weet je, dan wordt het niet groter dan dit, want het appartement is gewoon niet groter. Dus eigenlijk zit er achter die wereld van voorzieningen, zit de wereld van brandscenario's. Welke brand verwacht ik nou? Gegeven geometrie, dus oppervlakte, raamoppervlakte, whatever. Dus welk brandscenario verwacht ik nou? En eigenlijk wil je elke van die brandscenario's, die wil je allemaal ongeveer op hetzelfde niveau brengen.

E: Ja, afhankelijk van grootte.

Ja, voor sommige compartimenten heb je dan andere voorzieningen nodig dan voor andere compartimenten. Maar uiteindelijk kom je in die achterkant eigenlijk van de NTA, iedere keer ongeveer in hetzelfde brandscenario terecht. Precies. Dat is een beetje de truc die wordt gemaakt.

<u>Hoe kan worden geverifieerd of de berekening voldoet aan de eisen van de NTA:6125?</u>

Ja, weet je, de grap is, er zit nog wel wat interpretatie her en der. Dus uiteindelijk moet je gewoon aan de slag met die berekening en bedenken, oh, maar doe ik dat nou eigenlijk goed? Ik zou het ook zo kunnen doen. En wat je dan vaker kan doen, is dat je denkt, oh, ik kan het zo doen en ik kan het zo doen. En dan bereken je ze allebei. En dan denk je, het maakt ook voor het voorzieningenpakket niet uit. Dan maakt het ook niet zoveel uit. Maar soms zie je dat je denkt, als ik nou zo bereken... dan komt er echt een heel ander getal uit. Of dan moet ik heel veel extra voorzieningen treffen. Dus eigenlijk... dat is het verschil tussen validatie en verificatie.

Dus je zou kunnen zeggen... je zou een soort betrouwbaarheidsstudie kunnen doen op al die dingen die interpretatiegevoelig zijn. Als je denkt, nou, je kan het zo berekenen en zo berekenen, dan kan je iedere keer kijken naar het effect daarvan. Als ik het zo berekenen, wat gebeurt er dan? Als ik het zo berekenen, wat gebeurt er dan? Zijn die uitkomsten bijna hetzelfde? Dan is het niet per se een betrouwbaarheidsprobleem. Zijn die uitkomsten heel anders? Dan wordt het interessant om te zeggen, joh, maar als iemand anders nou diezelfde rekenregel toepast. Doet hij ook allebei die interpretaties? Of kiest hij eigenlijk automatisch voor de ene interpretatie? Of automatisch voor de andere interpretatie? En uiteindelijk heeft iemand dit document opgesteld, [anoniem]. En die weet waarschijnlijk wat de goede interpretatie is.

E: Dus we mogen ervan uitgaan dat zijn interpretatie waarheid is?

Ja, poeh, dat is natuurlijk een interessante vraag. Want uiteindelijk zit er ook heel veel leereffect in het schrijven van zo'n NTA. Want op een gegeven moment ga je aan de gang. En dan ga je schrijven. En dan krijg je wat feedback. En dan zeg je, ja, ik heb het weer berekend. Toen kwam het op een ander getal uit. En dan ga je zoeken hoe dat zo is ontstaan dan. En dan kan het best zijn dat je uiteindelijk zegt, oh, maar dan moet ik wel dat in NTA nog aanpassen. Of, oh, dan heb ik, weet je, dan is, weet je, dan had ik het eigenlijk op een andere manier op moeten schrijven om te voorkomen dat mensen dit per ongeluk fout doen. Maar tot op dat moment dat hij dat hardop zegt, heeft hij opgeschreven wat hij had opgeschreven. En dat is op dat moment de waarheid. Ik zou... Ja, dat is in die zin... En dat is voor school misschien wel lastig. Maar ik zou proberen te voorkomen dat je de NTA in het kader van je afstuderen of

je stageonderzoek helemaal wil gaan optillen naar een, weet je, dat je daar een soort kwaliteitsslag overheen zou willen doen waar je al die interpretatie in gaat vullen. Want ik denk dat je het risico loopt dat je dan, juist omdat die nu in commentaar is, en dus aan al die knoppen nog een beetje gedraaid gaat worden, oh, interpretatie zus, anders omschrijven zo, dat je een soort waarheid maakt door elk van die interpretaties zwart-wit te maken, maak je het document natuurlijk ook heel zwart-wit. En dan maak je een soort van eigen waarheid van wat het document dan is. En dat zou een andere waarheid kunnen zijn dan de NTA zoals die over een paar maanden daadwerkelijk op tafel komt.

M: Dus als je dan laat zien van we hebben twee of meerdere dingen vergeleken om te kijken wat volgens ons...

E : Volgens Nieman.

M: Of volgens Nieman in ons geval, wat wij dan zien als waarheid….

E: Wat we dan nu, bij dit concept als interpretatie nemen.

Ja, weet je dat zou echt weet je dat zou een heel gaaf stukje resultaten van onderzoek zijn, dat je niet per se zegt, ik ben op zoek naar de waarheid, maar dat je zegt, hey, dit lijkt op twee waarheden, als ik die nou eens even tegen elkaar leg. Ik kan dit op twee verschillende manieren berekenen of kan het op twee verschillende manieren uitleggen. Laat maar zien, daar is heel Nederland hartstikke blij mee. Want uiteindelijk moet iemand in de toekomst aan de knoppen van dat document draaien en zorgen dat al die interpretaties eruit gaan. En het helpt een beetje inschatten. Stel dat de helft van Nederland de ene interpretatie volgt en de andere helft van Nederland de andere interpretatie volgt, dan heb je ook een beetje idee van hoe vaak dat dan nu, dat toepassen van zo'n document, dan nu fout gaat. En als je daar vervolgens ook weer MPG-conclusies bijvoorbeeld aan gaat verbinden, hoeveel van die conclusies misschien wel betrouwbaar zijn of juist iets minder.

Dus ik denk dat dit niet de fase is waarin je die NTA een soort van zwart-wit moet gaan maken. Dit is de waarheid en dit is de enige juiste interpretatie. Dat het juist heel chique zou zijn als je laat zien dat je bepaalde dingen op meerdere dingen, op meerdere manieren, kunt interpreteren en dat dat daadwerkelijk effect heeft voor het voorzieningenniveau, voor de MPG, en dat die ene interpretatie maakt dat de MPG misschien wel nauwelijks…

E: Impact heeft.

Impact heeft ja, en dat die andere interpretatie misschien wel maakt dat de MPG er door het dak uit vliegt, ja, dat is misschien wel veel interessantere informatie dan nu proberen om dit allemaal maar zwart-wit te krijgen. En heel erg op zoek te gaan naar die waarheid.

E: Ja. Oké, dat is even iets om over na te denken. Ja. Zullen we de opname even op stop zetten, dat we opnieuw weer beginnen?

<u>Zijn er bestaande referentieprojecten die als voorbeeld kunnen dienen?</u>

Ik weet dat een aantal partijen wel een beetje aan het rekenen is geslagen. En denkt, we moeten toch eens een keer zo'n gebouw door de NTA halen. Eens kijken wat er gebeurt. Maar eigenlijk is nu die fase van commentaar ook de fase waarin iedereen een beetje gaat experimenteren. En ik denk dat je pas aan het eind van die commentaarfase straks een soort van de benchmark kan doen van, iedereen heeft al die gebouwen er doorheen gehaald. Stel dat we die op een grote hoop gooien, ja, wat leren we daar dan eigenlijk uit ofzo. Dus ik denk dat iedereen nu nog een beetje aan het knutselen is met de getallen en met de formules.

Ik heb wel wat eerste gebouwen langs zien komen hoor, die zowel met maatregelpakketten vanuit de NTA zijn ingevuld als waar ook de MPG al berekend is. Dan zien we echt wel effect op de MPG ook in negatieve zin. Een goede 10, soms wel 15 procent afwijking. Dus iets wat 0,6 zoveel was wordt nu ineens richting 0,8. Ja, dat is wel kritisch. Soms gaat het ook net over die 0,8 van de MPG heen. Maar ja, het is denk ik ook heel afhankelijk van welk gebouw je er doorheen haalt. En dat is eigenlijk nu ook de soort van grote blinde vlek.

Want wat er eigenlijk is gebeurd, een beetje oneerbiedig gezegd, is dat ze gewoon brandveiligheidsmensen in de hok hebben gestopt. En hebben gezegd, maak een brandveiligheidsoplossing voor een brandveiligheidsprobleem. Dat is een hartstikke goede vraag. En dat is vast en zeker een hartstikke goede oplossing uitgekomen. Ja. Je moet dat ook wel een beetje nog afzetten.

M: Ja, dat stond ook in die literatuurstudie. Dat ze ook zeiden van, we erkennen ook dat er een gebrek is aan financiële en duurzaamheidsaspecten.

Hoe wordt bepaald op een compartiment binnen of buiten het bereik van de brandweer ligt?

E: Ja, pakket 11 en 12 gaat eigenlijk niet in op, ja, als je pakket 13 leest, staat er in de titel buiten het bereik van de brandweer.

Ja, buiten het bereik van de brandweer, in algemene termen gaat het vaak over bijvoorbeeld hoger dan 13 meter, zeker weten hoger dan 20 meter. Maar stel dat je een gebouw hebt wat aan een vijver ligt of waar je aan de achterkant niet met een brandweerauto kan komen, omdat daar strak andere bebouwing tegenaan zit, dan zeggen we ook al makkelijk dat het moeilijk bereikbaar is voor de brandweer. Of je hebt een laagbouw met een plat dak en dan vervolgens gaat de gevel hier weer omhoog. Als de brandweer hier moet gaan staan en over die laagbouw heen eigenlijk pas bij die gevel kan, dan zeggen we ook dat het buiten bereik is voor de brandweer.

E: Ja, precies. Dus echt op situatie gericht ook? En dan ook brandweerhoogte?

Hoogte, afstanden tot de gevel die in de brand staat en of je daar qua openbare weg en openbare voorzieningen, of je daar kan komen.

Zijn de pakketten 14 en 15 soepeler dan de andere pakketten? Omdat deze gelden voor woonfuncties, zonder zorg, kleiner dan 150 m2?

Even kijken, want deze, dit is de enige, beschermingsniveau 2 is lager dan beschermingsniveau 3, lager dan beschermingsniveau 5 en dit is beschermingsniveau 2 maar wel met een automatische blusinstallatie.

Dus eigenlijk zeggen ze hier dat als je een appartementencomplex maakt, zonder zorgfunctie, met relatief kleine woningen en toegang via een soort van buiten trappenhuis, een trappenhuis dat je via buiten bereikt, die toegang via een niet besloten ruimte, dat je op een iets lager brandveiligheidsvoorzieningenpakket mag gaan zitten dan dat je met die andere pakketten zou moeten doen. En dat zit er met name in dat beschermingsniveau 2. Dat is wat lager dan beschermingsniveau, ja hier ook 2, maar dan moet je sprinkler toepassen. En hier 5 en hier 3. Dus hier mag je wat meer hout in het zicht hebben en mag je gewoon wat meer...

E: Ja, omdat ze dan dus niet binnen een besloten ruimte moeten blussen.

Omdat we eigenlijk dan zeggen, we gaan er dan maar vanuit dat iedereen zelf kan vluchten, want het is zonder zorg. Dus we verwachten dat die mensen zelfredzaam zijn. En dat vluchten is ook wel geborgd omdat je via die niet besloten ruimte gaat. Dus die rook of zo ben je ook heel snel kwijt. En dan zijn die brandcompartimenten kleiner dan 150 vierkante meter. Dus elk van die branden, elk van die brandscenario's, is redelijk compact.

Niet één of andere gigantische uitslaande brand over 600 vierkante meter. Nee, als die brand beperkt blijft tot die 150 vierkante meter. En zelfredzame mensen kunnen vluchten zonder dat ze last hebben van de rook. Dat staat hier eigenlijk. Dan zeggen we, dan mag het een tandje minder dan dat we dat allemaal niet geregeld hebben.

Kunt u de verhouding tussen de categorieën en de pakketten uitleggen?

Ja, zit er eigenlijk al een beetje tussenin. Dus wat je ziet is dat je eigenlijk met het bovenste pakket... en dit is wel iets waar nog discussie over is hoor, dat je én de sprinkler moet doen, want sprinkler is echt wel heftig, ook in kosten, en dan vervolgens alsnog ook je massief houten elementen deels aan het zicht moet onttrekken. Nou dat voelt voor een aantal partijen een beetje als dubbel op, dan kan ik me voorstellen dat voor de hogere gebouwen, ja, wil je ook niet helemaal afhankelijk zijn van die sprinkler dus dan moet je wel van over nadenken. Wat nou als die sprinkler faalt? Gaat dan toch het hele bouwen in de Gloria?

Ja, de kans dat de sprinkler faalt is tussen, wat zal het zijn, twee, drie, misschien maximaal vijf procent als je hem heel slecht onderhoudt. Dus ja, weet je, of je dan een soort van helemaal een dubbel pakket moet doen is ook een beetje, dat is wel een serieuze vraag nu ook in toepassing van de NTA.

E: En dat kan ook weer op gelijkwaardigheid dan toch onderbouwd worden? Waarom dat wel of niet. Bijvoorbeeld als je wel sprinkler doet dan kun je door gelijkwaardigheid aantonen dat je dan genoeg hebt aan alleen die sprinkler. Of zeggen ze dat niet?

Maar eigenlijk zegt dit pakket, fijn dat je sprinkler toepast, maar hoewel je sprinkler toepast moet je ook nog steeds beschermingsniveau 2, en moet je ook nog steeds zorgen dat je dragende massieve houten kolommen….

M: En we hebben nu over pakket 11 toch? Even voor de opname.

Ja 11. Dus 11 is in die zin in kosten waarschijnlijk ongeveer de zwaarste, want die sprinkler is echt wel heftig ook in kosten. Ook in de MPG, want je hangt gewoon eigenlijk een bak met staal aan het plafond. Daar wordt de MPG ook niet zo heel erg blij van. Dus eigenlijk is pakket 11 in die zin vrij zwaar. Dan zeg je nou, hang er maar een sprinkler in. En hoewel je een sprinkler hebt, moet je nog steeds, en hout in zicht beperken, en je houten kolom afwerken, en je brand- en rookwerende voorzieningen moeten allemaal aan de eisen voldoen.

En vervolgens zeg je met pakket 12, zeg je, ja, geen sprinkler, alles inpakken. Niet aan beginnen en ik snap het wel want dit is wat hoger, boven 20 meter kan de brandweer er gewoon moeilijk bij. Dus ja, de brandweer staat daar gewoon 6-0 achter ofzo als ze met die rode auto rode auto straat in komen rijden. Dus in pakket 12 is gewoon, hout mag gewoon niet gaan mee branden want kan de brandweer kan de gewoon niet bij en pakket 13 zegt dan, de beperking van effect van uitstaande vlammen buiten bereik van de brandweer. Zit daar denk ik een beetje tussenin want hier komt die lijmlaag ook weer naar voren.

<u>Pakketten 11 en 12 zijn bedoeld voor alle functies en types, hoe verschilt pakket 13 hierin?</u>

E: We vonden het met pakket 13 een beetje lastig wat we er dan mee moesten.

Ja, die lijkt een beetje, die lijkt minder zwaar dan 11 en 12, maar hoezo zou dat dan ineens mogen of zo? Want welke extra voorwaarde stel je dan? Het mag blijkbaar op alle functies, het mag op die hoogte. En pakket 11 ziet er echt super zwaar uit want daar moet die sprinkler in. Pakket 12, daar wordt de architect niet blij van want dan moet al het hout uit het zicht. En pakket 13, dan mag het een beetje in het midden of zo.

E: Ja, ja, in het achtergronddocument stond ook, pakket 13 bijvoorbeeld alleen voor compartimenten kleiner dan 150 vierkante meter maar dat werd weer later herlegd eigenlijk. Als je kijkt naar het beschermingsniveau dan werd er wel onderscheid gemaakt in compartimenten kleiner dan 150 dus ik neem aan, of wij nemen aan, dat dat dus ook geldt voor compartimenten groter dan 150 vierkante meter.

Ja, dat zou ik ook wel doen denk ik ja. ….. Het effect van uitstaande maar buiten bereik van de brandweer. Waarom zouden ze dit op deze manier doen? Ik zit even mee te denken, ik vind het ook een interessante vraag.

M: Ja, maar waarom die dan ook pakket 13 is, dat is misschien...

E: Dat is eigenlijk niet de vraag die we zouden stellen nu hoor.

Die frommelen we er gewoon even tussen in. Nee, maar dit zijn wel interessante dingen. Want dit zijn een soort van conceptuele overwegingen. Waarom doe je dingen in de NTA zoals je ze doet? En ik zou nu... Weet je, er schiet me ook niks nu in mijn hoofd waarvan ik denk, oh ja, het klinkt logisch dat pakket 13 er zo uitziet ten opzichte van pakket 11 en 12. Nee. Beperking van het effect van de uitslaande vlammen... buiten bereik van de brandweer. Dus wat ze eigenlijk zeggen is, oké... in een deel van het gebouw kan de brandweer sowieso niet zo makkelijk... Ja, wat ze eigenlijk zeggen is...Maar dit is mijn interpretatie, dus daar gaan we weer. Wat ze eigenlijk zeggen is, er zijn delen van dit gebouw, daar kan de brandweer sowieso niet bij. Die moeten we misschien wel als verloren beschouwen. Want als de brandweer er niet bij kan, ja...

En dan zou je moeten zeggen, maar dan moet ik in ieder geval zorgen dat die delen van dat gebouw, die we blijkbaar als verloren gaan beschouwen, dat die niet weer alle andere gebouwen of omliggende gebouwen aansteken. En dan zou je als reden zeggen, want eigenlijk is een uitslaande vlam een potentieel risico op brand in een ander gebouw, bijvoorbeeld aan de overkant van de straat.

Dus stel dat je met pakket 13 zegt, we gaan er eigenlijk een beetje vanuit dat dit gebouw gewoon, of dit deel van het gebouw, of dit gebouw gewoon afbrandt. Want ja, de brandweer kan er niet bij en ik heb de brandweer hoe dan ook nodig om gewoon iets aan die brand te doen. Maar ja, de brandweer kan er niet bij. Dan zeggen ze, nou ja, dan gaan we daar blijkbaar een soort van maar accepteren, maar dan moeten we in ieder geval zorgen dat we zodanig maatregelen treffen dat die vlammen die uit de ramen komen, dat die niet alle andere gebouwen in de omgeving weer aansteken. Dus dan zou pakket 13 een beetje het afbrandscenario zijn, waar pakket 11 en 12 toezien op eigenlijk ofwel automatisch blussen ofwel een blussing door de brandweer en daarmee dus het gebouw kunnen redden.

E: Die gaat binnen de basisprincipes van bouwregelgeving en pakket 13 eigenlijk...

Gaat dan eigenlijk voor een afbrandscenario en dat mag ook op grond van de bouwregelgeving. Want eigenlijk zijn de twee hoofddoelen van de bouwregelgeving zijn de bescherming van bouwen op andere percelen. Dus je mag niet de buren aansteken, en het voorkomen van slachtoffers. Dus in principe mag het gebouw op het eigen perceel helemaal afbranden. Maar als je kiest voor dat scenario moet je wel maatregelen nemen om te voorkomen dat je het huis van de buren in de fik zet.

E: Precies, en dat we veilig kunnen vluchten.

M: En zou je dan zeggen dat je pakket 13 alleen toepast bij de risicovolle compartimenten?

Ik zou pakket 13. Ja, weet je, daar gaat het niet per se over de risicovolle appartementen. Dit gaat meer over wat de opdrachtgever en wat de initiatiefnemer wil. Dus die zegt, ik neem het risico dat het gewoon tot op de grond toe afbrandt. En dat die 60 mensen die daar wonen misschien wel dakloos worden. En dat ik daar andere woonruimte voor moet zoeken. Dat mag. Je mag zo'n afweging maken op grond van de bouwregelgeving. Kijk, de maatschappij vindt daar iets van de dag na de brand. Ja, doe normaal man, hoezo mag dit gebouw tot op de grond afbranden? Maar als het delen van dat gebouw buiten bereik van de brandweer zijn, heb je ook niet heel veel alternatief. Want ja, als de brandweer er niet bij kan en niet naar binnen kan, ja, dan kunnen ze weinig anders dan lijdzaam toezien hoe die brand gewoon uiteindelijk dat hele gebouw opeet.

E: Want zo'n pakket, je doet dus ook één pakket voor heel een gebouw. Zeg maar, het is niet dat ik brandcompartiment 1 op pakket 13 doe….

M: Ja, want daar doelde ik een beetje op.

E: Ja, omdat die buiten het externe, omdat die buiten het bereik van de brandweer ligt. En dat ik brandcompartiment 5 op pakket 11 doe.

Precies, alle woningen aan de straatkant, daar kan de brandweer bij. Neem ik pakket 12 bij wijze van. En alle woningen aan de niet-straatkant, daar kan de brandweer blijkbaar niet bij. Neem ik pakket 13, laat het gewoon afbranden.

M: Ja, dat valt wel allemaal onder diezelfde categorie.

E: Alleen dat gaat natuurlijk dan weer niet helemaal.

M: En dat wordt in de uitvoering ook weer lastig.

E: Want dan gaat iedereen pakket 13 eerst doen. Als je één brandcompartiment hebt die pakket 13 doet en dus ga je van een afbrandscenario, dan ga je uit van een afbrandscenario van het hele gebouw. Niet alleen van dat compartiment, want zo werkt het niet.

Ja, eigenlijk staat hier, ja, als je die uitstaande vlammen voldoende weet te beperken, dan gaat dat ene compartiment waarschijnlijk blijkbaar wel helemaal verloren, want ja, de brandweer kan er toch niet bij, maar ik heb ook de uitstaande vlammen beperkt. Dus dan gaat die brand in dat ene compartiment ook nergens anders iets aansteken of zo. Dat is dan een beetje de truc.

E: Ja, want ze kunnen er uiteindelijk dan toch nog wel bij binnen die 60 minuten.

Dus dan zou ik bijna zeggen, ga ik even kijken of ik het zo snel kan vinden hoor. Afhankelijk van, van de hoogte moet het gebouw met een massief houten constructie en een van de drie onderscheiden categorieën met het bijbehorende pakket van brandveiligheidsmaatregelen worden toegedeeld. Dus het gebouw als geheel wordt toegedeeld aan een categorie met een bijbehorend pakket van brandveiligheidsmaatregelen.

M & E: Oh ja, dus je kiest wel een enkel pakket?

Ja, tenminste ik zou, en dat zit bovenaan bladzijde 11, ik zou dit stukje tekst, ik weet niet of je hem op het scherm kan pakken?

E: Ja, even kijken of die NTA hier staat.

Ja, kijk ik ondertussen ook meteen wat er in bijlage B misschien nog extra staat.

M: Volgens mij nog eentje verder.

Ja, hier bovenaan, afhankelijk van de gebruiksfunctie van de hoogte van de bovenste vloer van het verblijfsgebied, boven het meetniveau, moet het gebouw met de massiefhouten constructie aan een van de vier onderscheidde categorieën met het bijbehorende pakket van brandveiligheidsmaatregelen worden toegedeeld.

E: Ja, dus je zit als geheel gebouw in categorie 4 met één bijbehorende pakket….

Pakket van brandveiligheidsmaatregelen. Want anders had hier in mijn beleving gestaan, moet het compartiment met de massief houten constructie in een van de vier categorieën met de bijbehorende, want dan zou je op compartimentsniveau mogen kijken. Maar ik zou hieruit interpreteren dat je voor het gebouw als geheel, valt in een van de categorieën en een bijbehorende pakket van brandveiligheidsmaatregelen.

E: Ja, ja. En dan is de volgende vraag ook gelijk beantwoordt, dat was, kunt u de verhouding uitleggen tussen pakketten en brandcompartimenten?

Ja, dus dat is deze. Heel goed. Ik ga even kijken, want bijlage B. Nou, dat is alleen het korte overzichtje van maatregelen, dus ik zou niet per se zeggen, zou er nog ergens staan of je binnen een categorie pakketten met elkaar mag combineren? Dat zou nog wel een interessante vraag zijn.

E: Daar hebben we wel naar gekeken en we hebben het niet kunnen vinden.

Dan schrijf ik die vraag sowieso even op want we gaan [anoniem] zo meteen even verbinden. Dus wat zeiden we nou net? Of je binnen een categorie…..

E: Brandcompartimenten mag verdelen….

In één gebouw….

M: Ja, dat je eigenlijk afzonderlijk mag beoordelen.

De bc's, over de verschillende pakketten…..

M: Ik snap wel dat het voor de uitvoering dan misschien minder handig is, maar als jij één compartiment hebt wat dan heel kritisch is en alles moet daaraan voldoen….

E: Ja, het is een beetje lastig.

Dit is echt een hele goede vraag. Dit gaan we [anoniem] zo meteen voorleggen.

E: We hebben nog wel een paar goede vragen.

Ja, daar komen we vanzelf. Even kijken. Ik kan niet zo snel even vinden. Interessante vraag. Ik denk dat we hem nu goed interpreteren. Maar zeker weten is beter, toch?

E: Ja, dat achtergronddocument, daar konden we het ook niet in vinden.

Interessant. Volgende vraag!

<u>Hoe beïnvloedt onbehandeld CLT de constructieve brandveiligheid?</u>

Ja, die T_{ch} dat gaat inbranden, en dat werkt perfect, tot op het moment dat de lijmlaag blijkbaar kritisch is. En dan valt dat stuk ingebrand hout eraf en dan heb je weer vers hout en dan kan de constructeur opnieuw huilend onder de tafel verdwijnen, want voor je het weet is je hele constructie weg. Dat is wel een dingetje op zich.

<u>Als er wordt gekozen voor voorzetwanden, maakt dit het dimensioneren van de constructie mogelijk? En wat zijn dan de mogelijke afwegingen hierbij?</u>

Ja, het voordeel van voorzetwanden is dat je ook het akoestisch probleem waarschijnlijk voor een belangrijk deel oplost dus, er wordt heel vaak gesproken over die NTA van, oh moet je nou eens kijken, allemaal extra voorzieningen, maar je hebt ze misschien ook wel nodig voor de akoestiek, of ook wel nodig om installatiewerk uit het zicht te halen. Zo vind ik altijd een beetje, dat is heel flauw als het alleen maar opgehangen wordt aan de brandveiligheid. Maar voorzetwanden kosten wel veel ruimte, zou ik maar zeggen. Dus als je een gebouw probeert te ontwerpen, dan weet je elke centimeter,

elke tien centimeter, wat je wel niet kwijt bent, omdat je voor je constructie nog een extra wandje moet bouwen. Eigenlijk alleen maar met als doel om die constructie te beschermen. Ja, die ruimte is gewoon heel duur, want je maakt uiteindelijk het aantal vierkante meters woonoppervlak kleiner.

E: Waarschijnlijk moet je anders toch dan die CLT heel veel dikker maken.

Ja, dus dan heb je de vraag of je met inbranden voldoende kernprofiel overhoudt. Want in de constructieve wereld is er een verschil tussen een normale belasting, waar het gebouw tegen bestand moet zijn, en een belasting bij die extreme situaties zoals brand. Dus je mag een deel van je veiligheid inleveren in een brandsituatie. Dus je mag zeggen, nou ja, weet je, waar ik normaal gesproken constructief, weet ik veel, factor 1,6 of zo, moet gebruiken om te zeggen, nou weet ik zeker dat het gebouw blijft staan. Mag je bij brand zeggen, nou ja, weet je, als we terug gaan naar die 1, omdat die 0,6 veiligheidsfactor eigenlijk op wordt gegeten, omdat het deel van die constructie gewoon verkoolt en eigenlijk niet meer draagt. Ja, prima, dan moet je wel even zorgen dat er niet, weet je, dat... Nou, als het volgende winter flink stormt, dan heb je wel misschien weer heel weinig marge over in de constructie. Ja.

Dus wat voor verzekeraars een heel interessante vraag is...ja, oké, fijn dat we toelaten constructief gezien, dat zo'n kolom in gaat branden. En dan, de dag na de brand. Ja, wat gaan we doen dan? Mogen we dan het gebouw nog gebruiken als er nog een keer een brand komt? Dan hebben we die veiligheidsmarge niet meer. Of als er, weet ik veel, andere incidenten zijn, dan ja.

M: Ja, dat was ook nog een van mijn vragen. Voor die materialisatie, inderdaad, als er dan een brand is en je behoudt dat binnen dat compartiment, maar je constructie is wel aangetast doordat je dus met die t_{ch} rekent. Ja, wat dan eigenlijk? Of als die lijmlaag eraf valt?

Ja, dan moet je het blijkbaar herstellen. Dus dan moet je weer nieuwe houten delen, moet je al het aangedane hout eraf halen en dan nieuwe houten delen oplijmen waarschijnlijk.

E: Ja, en dat ligt dan bij verzekeraars en opdrachtgevers?

Ja, en vervolgens zeggen verzekeraars en opdrachtgevers ook nog, ja fijn dat we dit hebben geprobeerd en dat het gebouw de brand heeft overleefd... ook dat het bluswater van de brandweer of die sprinklerinstallatie... het is in een houten gebouw natuurlijk een serieus probleem. Want hout en water gaan ook niet zo goed samen. Dus dan heb je dat hele gebouw weten te redden van een vlammenzee of zo. En dan vervolgens denk je…

Het is een beetje hetzelfde als dat je met een poederblusser je elektrische apparatuur of je auto gaat blussen. Een brandende auto, snel, snel blussen. Er brandt een auto. Snel, snel. Pak de brandblusser. En dan komt iemand aanrennen met een poederblusser. En dan spuit je vervolgens helemaal onder de motorkap leeg. Yes, auto gered. Forget about it. Want die poeder, dat is hartstikke corrosief. Dus alles onder die motorkap is gewoon stuk. En dan is die auto alsnog total loss. Dus dan heb je het incident klein gehouden. Als in, weinig vlammen, weinig rook, weinig risico voor mensen. Maar de schade is net zo groot, en dan, en dat speelt hier ook een beetje dus met de sprinkler of met brandweer inzet kan je het incident relatief klein houden zodat de uitstraling naar de omgeving beperkt is.

Kijk, als er een flink houten gebouw helemaal in de fik gaat moet je de hele woonwijk ontruimen, ja, als je dat incident klein houdt hoeft dat niet. Maar of de schade dan klein blijft, dat is eigenlijk een hele andere vraag.

M: En dat is voor de materialisatie en de duurzaamheid, is dat natuurlijk wel weer heel erg interessant.

Ja, want een afgebrand gebouw is niet duurzaam. Maar een gebouw dat je helemaal moet slopen omdat het door vocht helemaal aangetast is geraakt, is ook niet duurzaam.

Eigenlijk is een incident in een houten gebouw dus sowieso een probleem. En misschien kan je het incident zelf op de dag van het incident best wel klein houden. Iedereen blij, hoeft de woonwijk niet ontruimd. Maar de schade, linksom of rechtsom, is waarschijnlijk groot. Ofwel door de brand zelf, ofwel, je hebt die brand misschien een klein beetje te houden, maar je hebt water en je hebt sprinklerwater. En dat is ook schade. En die is net zo min makkelijk te herstellen dan de schade door brand.

E: Ja, interessant.

Nou, sterker nog, ik zit dit ook nu net soort van te bedenken. Dat ik denk, hé, maar eigenlijk is alles wat we hier met de NTA doen, is heel erg gericht op het beperken van het incident. Maar het staat bijna los van schade.

E: Ja, maar daar is de regelgeving ook niet op gebaseerd, toch?

Nee. Maar dat is voor verzekeraars natuurlijk wel super interessant. Want een heleboel verzekeraars zeggen, nou, zo'n houten gebouw hoef ik niet hoor. Ga ik niet verzekeren. Gaan we niet aan beginnen. En ik snap wel, ja, ik snap wel waarom.

E: Kunnen ze dat zeggen?

Ja hoor. Sterker nog, het gros van de houten gebouwen zit nu in een gedeelde polis. Stel dat je een supermarkt runt of zo, dan ga je naar de verzekeraar en zeg je, ik wil graag mijn supermarkt verzekeren tegen brand. Dan zegt de verzekeraar, oh is goed, ik wil je supermarkt wel, dan betaal je premie en dan ben je klaar. Maar voor houten gebouwen zeggen verzekeraars, ja, ik vind het wel spannend. Weet je wat, ik ga eerst mijn verzekeringsvriendjes van andere bedrijven bellen en samen willen we dit misschien wel verzekeren. En dan komt er een verzekeringsmakelaar die zegt, nou ik heb zes partijen zo gek gekregen om allemaal een deel van dat risico te verzekeren. Samen willen we die polis wel aan. Maar dat zegt dus iets over hoe die verzekeraars kijken naar de schade bij een incident, brand in dit geval, in een houten gebouw. Ze durven dat gewoon zelf eigenlijk niet aan. De schade is te groot.

Maar een mooi inzicht, want ik had er zelf ook nog niet op die manier over nagedacht. Maar het feit dat het incident klein blijft, zegt nog niet dat de schade beperkt blijft. Dat zijn twee hele verschillende dingen. En de NTA zorgt er met name voor dat het incident klein blijft. Maar de schade kan nog steeds heel groot zijn. Misschien wel juist door het water.

E: Zullen we de opname weer even stoppen?

Bij beschermingsnivaeau 2 wordt voor plaatmateriaal onderscheid gemaakt in h_{vloer} > 0m < 13m en A_{vloer} 150m² en tussen h_{vloer} > 13m of A_{vloer} > 150m2. Wat als een brandcompartiment zowel h_{vloer} >13m en A_{vloer} 150m2 is? Moet het plaatmateriaal dan aan beide eisen $K_2$60 en t_{ch} voldoen?

E: Zeggen ze eigenlijk, als je een compartiment hebt tussen de 0 en 13 meter en 150 vierkante meter, kleiner dan 150 vierkante meter, dan kan je $K_2$60 of T_{ch} 60 doen. En daarna zeggen ze, of je hebt een compartiment hoger dan 13 vloer, of groter dan 150 vierkante meter en dan is het mijn vraag eigenlijk, is het of, of is het én….

Even kijken, want dat zou in 6.1.2 moeten zitten…dat je misschien, ja brandwerende bescherming moet voldoen aan brandklasse A2 bij de combinatie tot 13 meter, 150, $K_2$60 of die t_{ch} 45, en voor de combinatie hoger dan 13 meter of groter dan 150, 1 van de volgende eisen….

E: Dus dan is het dus of.

Ja. Het zit hem in die of, die voor h_{vloer} hoger dan 13 of A_{vloer} groter dan 150 vierkante meter.

E: En als je dan allebei hebt, dat maakt niet uit?

Nee, dat moet je sowieso….. dus eigenlijk zegt het, vanaf 13 meter of groter dan 150 vierkante meter moet je een stap omhoog doen in je beschermingsniveau. Dan ga je ineens naar minder hout in het zicht….

E: 60 of 45….

En dan heb je eigenlijk automatisch die $K_2$60. De T_{ch} moet je een aantal minuten berekenen.

E: Ja, een van die twee moet je dan berekenen. Precies. En dus niet, als je dit beide hebt, gelden ze niet ineens alle twee.

Nee, nee, nee, nee. Want je kiest of je, dus je kiest voor inbranding of voor bescherming. Er zijn constructeurs die zeggen, nou ik haal eerst 30 minuten uit mijn plaatmateriaal. En vervolgens nog 30 minuten uit inbranding. En samen heb ik dan 60 minuten. Maar hier staat eigenlijk in welke eis je moet invullen. Dus je moet 60 minuten invullen.

M: Dus wat die constructeurs doen dat kan volgens deze NTA dan niet meer? Want dan kies je voor 1 van beide is wat ze eigenlijk zeggen toch?

E: Ja, ze zeggen hier 1 van beide.

M: Dus dan kun je niet meer de helft uit je constructie halen?

Eens, want dan zou je zeggen ik neem $K_2$30 met t_{ch} 30, samen 60, maar je moet nu kiezen, of $K_2$60, of het oplossen met T_{ch}.

M: Het haalt wel veel ontwerpvrijheid in die zin weg.

Ja, waar ik ook gewoon, praktisch gezien zou ik geen fel tegenstander zijn van het feit dat je een deel uit plaatmateriaal en een deel uit T_{ch} haalt.

M: Of dat je zegt, tenminste zoveel uit je T_{ch}….

Ja, ik haal 30 uit mijn plaat en 30 uit mijn T_{ch}. Ja prima. Als ik 60 maar haal, dat is het achterliggende doel.

E: En dat is misschien ook weer die overweging van afbrandscenario of niet. Of niet afbrandscenario, maar ik bedoel schadebeperking. Want hier zou je zeggen, je hoeft alleen maar nieuwe plaatjes erop te zetten. En anders is het goed.

Ja, en bij de t_{ch}, dan moet je aan de bak.

E: Ja, dan moet je je constructie gaan verlengen.

Maar wat je hier ziet, is dat je bij die bovenste. Dus voor die lagere, dus voor die vloer onder 13 meter en het oppervlak onder de 150 vierkante meter. Dan kan je zeggen ik neem die $K_2$60, dan hoef je er verder niks meer over na te denken. Ik bestel die plaat, ik schroef ze er tegenaan en dan ben je klaar. Of ik doe die T_{ch} 45. En bij dat onderste pakketje zou je als je gaat rekenen aan die T_{ch}, dat is een x aantal minuten wat je blijkbaar moet berekenen wat blijkbaar ergens tussen 54 en 60 uitkomt, waarschijnlijk, ongeveer, dan zit je altijd wat hoger dan die 45 minuten die in de bovenste helft er zit…

E: Ja, en dat verschil is dus niet zoveel groter meer als je én 13….

Nee.

E: Oké.

Nee, nee, nee, dus eigenlijk is het soort sprongsgewijs, het is, dus het is dit tot je situatie A of B en dan moet je ineens een sprong omhoog maken. En of je nou de ene of de andere tegenkomt of allebei, maakt niet uit. Je moet de sprong omhoog maken.

E: Oké, dan is dat ook nog duidelijker. En qua brandveiligheid, adviseur, welke zou jij dan aanraden? Of is dat echt afhankelijk van de opdrachtgever?

Ik zou eigenlijk altijd gaan voor het...Maar dat is meer mijn eigen filosofie, dus dat zit niet per se op interpretatie. Maar ik vind $K_2$60 in die zin chiquer, omdat ik dan zeker weet dat ik niet allerlei vuurlast extra heb in het gebouw en dan niet van alles mee gaat branden. Dus dan lijkt het gebouw meer op stenen gebouw, gewoon omdat ik voorkom dat er iets mee gaat branden. En als ik dan toch moet kiezen, ja, dan….

E: Ja, want je vertrouwt eigenlijk meer op de gegevens van zo'n plaat dan de inbranding van…

Nou het zit meer in de brandscenario wat ik verwacht, dus als ik die plaat toepas is mijn brandscenario gewoon super relaxed, weet je, dan gebeurt er eigenlijk niet heel veel bijzonders ten opzichte van dat steenachtige bouw. Als ik met t_{ch} ga werken ga ik eigenlijk nadenken over, oh, er gaat van alles mee branden, hoe snel gaat dat? T_{ch} zoveel minuten. Maar dat mee branden op zichzelf is natuurlijk al iets waar je vragen bij mag stellen. Wat niet per se iets heel fijns is.

E: Ja, hier gaan ze wel op in op die. Maar goed, dat maakt niet uit. Gaan ze wel in op de permanente vuurlast inderdaad, of die groter of kleiner is. Bij beschermingsniveau 5 houden ze daar wel, of maken ze daar wel onderscheid in.

Ja. In die waarde van de deel van de permanente vuurlast, dat niet bijvoorbeeld het onbeschermde deel van de…... Echt, je moet gewoon Nederlands gestudeerd hebben als je dit leest. Nee jongens, wat is dit?

E: Ja, gewoon alles wat overblijft.

Nee, maar dit herken ik heel erg uit de bouwregelgeving. Als je de bouwregelgeving openslaat, denk je ook maar, mijn God, ik had de studie Nederlands moeten doen, want wat moet ik hier nou toch mee?

E: Super lastig.

Dus ik snap wel dat dat in deze termen op is geschreven. Het maakt het niet per se makkelijker voor de gemiddelde techneut die ermee moet werken. Die denkt echt, wauw, ik ben misschien wel dyslectisch. Want ik kreeg dit, weet je wel.

E: Ja, dan gaan we eigenlijk naar de afsluitingsvragen. Zijn er volgens u aspecten van de NTA in de 60-25 die op termijn mogelijk aangepast of verbeterd moeten worden?

Nou ja, dat moet dus blijken uit die commentaar onder, denk ik. Ja, en we hadden het natuurlijk straks al over dat ik het best bijzonder vind dat je als je sprinkler doet, dat je ook nog alle extra voorzieningen moet doen. Want dan wordt het wel heel snel heel duur en heel ingrijpend voor het gebouw. Dus wat daar nou optimum is, weet ik niet meer zeker. Ik hoop gewoon dat er snel een soort rekensoftware komt om gewoon makkelijk met die vierkante meters aan de mensen aan het slag te kunnen. Want dit schrikt ook een heleboel mensen af. Als je kijkt naar hoe dit allemaal is opgeschreven, dan denken een heleboel mensen, oh ik begin hier maar gewoon niet aan. Weet je wel?

E: Klopt.

En dat is misschien ook wel zonde, want je wil eigenlijk het liefst dat dit breed in de bouw wordt gebruikt en heel toegankelijk is. Want alles wat toegankelijk is, wordt gebruikt. En alles wat eruit ziet als iets heel engs, waar je een adviseur voor nodig hebt, dan loop je gewoon het risico dat dat een beetje verloren gaat of zo. Dan mensen daar even van, oh ja, oh daar moet ik ook nog iets mee. Dus interessant.

E: Ja, we hebben al een beetje in Excel opgesteld. Dit is de openingsfactor dan, hoe je die berekent. En dan, ja, deze heb je nodig voor hoeveel je dan moet beschermen bij pakket 11 en 13. En 12 is dus volledig beschermd.

Ja, precies.

E: Dus die valt er dan niet tussen…

Dus beschermingsniveau 2, beschermingsniveau 3.

E: En dan gaan we hier in op de pakketten, welke t_{ch} je dan zou moeten pakken. Weet niet echt wat ik hier mee wilde zeggen, ja, dat we het nu zo ongeveer gaan doen. En dan moet je dat dus per gebouw bekijken. Of per brandcompartiment. Dat ligt er dus een beetje aan. Ja, daar moesten we nog mee bezig.

Dat is wel super interessant hoor. Want dan kan je op een gegeven moment, als dat Excel'tje goed werkt, kan je best wel heel snel. Dan kan je gewoon een heleboel, weet je, dan kan je bij wijze van zeggen. Oké, dan maak ik, bij een fictief gebouw maak ik een stapje van 10 vierkante meter groter. En dan haal ik ze allemaal door dat Excel'tje. En dan krijg je waarschijnlijk een soort van grafiek van de T_{ch}. Bij wijze van ineens, wow, hier springt die ineens omhoog ofzo, dan kan je echt wel een beetje studie te doen naar, oké, waar zit er nou..

M: Waar zit die omslag?

Precies, waar zit het omslagpunt, wanneer wordt het…en wanneer ga ik over het optimum heen? Want, wat is jullie indruk dat je echt wel, want, even kijken, wat heb je hier qua oppervlakte voor een….

E: Ja, dit is nog niet 1 compartiment die we berekend hebben. Nou ja, eigenlijk wel.

Dus hier heb je 75 vierkante meter compartiment, dat is rij 7.

E: Ja, en eigenlijk, doordat je berekent, komt er een openingsfactor uit van 0,09. En dan moet je hier laten zien van als dit sommetje gelijk of kleiner is dan dit, dan moet je dus iets nog gaan beschermen. Hier geeft je dus eigenlijk aan dat…

En hier klopt het dus niet?

E: Ja, het sommetje klopt niet. Net niet. Terwijl dat eigenlijk nu het gebouw wat wij hebben is al beschermd. Alleen de plafond en de kolommen zijn in zicht. En de balken.

En zelfs dan zie je dat je hem niet door pakket 11 heen krijgt?

E: Ja.

Dat is heftig eigenlijk.

E: Dat is wel, precies….

M: En dan hadden ze er volgens hun al heel goed over nagedacht….

E: Ze hebben al twee keer een 15 mm gipsvezelplaat toegepast van $K_2$60. En nu zeggen ze eigenlijk dat je nog iets moet gaan beschermen.

Nou, daar ben ik ook wel een beetje bang voor, we zijn natuurlijk al een aantal jaren aan de bouwen met houten gebouwen, en wat er eigenlijk is gebeurd, en ik vergelijk dat wel een beetje met snelweg, het is alsof alle autootjes al op de snelweg rijden. Elk autootje is een houten gebouw wat gewoon zes jaar geleden ergens op de tekentafel lag en die autootjes die rijden eigenlijk al best wel hard op die snelweg, en die zitten dicht achter elkaar, en wij van brandveiligheid denken wel even in te komen voegen, weet je wel, komen we aanrijden over die invoegstrook. Super dapper, weet je wel. En dan kijk je naar de snelweg en dan denk je, oh, dit rijdt wel heel hard allemaal. Oh, er zit niet zoveel ruimte tussen die auto's. Dus ja, frommel die auto er maar eens tussen dan, die je er in wil voegen. Dus het is een beetje crash test dummy nu.

We zijn al een tijdje in hout aan het bouwen en er is een levensgroot risico dat je met deze NTA gewoon een hele dikke streep zet door houten gebouwen waar mensen bij wijze van over twee weken de sleutel van hun huis nog moeten krijgen. Wauw, vind ik echt heftig.

E: Ja, dat is wel heftig, ja. Verder wilden we je eigenlijk nog vragen over de hypothese op de MPG? Jouw hypothese op de MPG.

Ja, ik denk, maar dat is een beetje door de oogharen heen. Ik maak niet zo vaak MPG-sommetjes, dus ik heb er niet heel veel zicht op in die zin dat ik echt praktische ervaring mee heb. Maar ik weet dat we van 0,8 MPG, en 0,8 vinden we met woningen echt prima haalbaar, en we hebben zelfs gesproken over nou je zou je best kunnen aanscherpen naar 0,5 en voor bepaalde subsidietrajecten bijvoorbeeld, wordt er ook al zo'n aanscherping gevraagd, ja, en met het soort voorzieningen in die NTA, dus plaatlagen die het eigenlijk per definitie, omdat ze brand beschermend zijn, gewoon in de MPG niet zo heel goed doen. Of een sprinkler die gewoon, ja, is gewoon staal, weet je, dat is gewoon ook intensief zou ik maar zeggen. MPG technisch.

Dus het soort voorzieningen wat je nu uit die NTA krijgt zijn wel voorzieningen die er gewoon uitspringen in de MPG. Dat je denkt, ja, die zijn wel, die hebben wel impact.

E: Dus het is vooral gericht op schade beperken en niet op levensduur verlengen? Toch?

Het is een beetje in het midden. Want als je dat incident maar weet te beperken tot die ene woning, heb je blijkbaar die andere 99 woningen in dat gebouw wel nog gered. En dan moet je in die ene woning wel flink aan de bak. Dan moet je wel weer nieuwe hout lagen aanbrengen en misschien wel nieuwe beplating aanbrengen. Maar het is nog steeds beter dan dat je al die woningen moet slopen. En het probleem zit hem dan misschien, weet je, en dat heb je misschien met bluswater, dat die woningen onder die ene woning of die woning naast die ene woning, die hebben ook wat schade. Daar moet je waarschijnlijk ook iets mee. Maar dan heb je nog steeds 80 woningen die waarschijnlijk geen schade hebben. Er zijn nog steeds 80 meer als dat je het hele gebouw tot de grond toe af had laten branden.

E: Ja, precies. Dat is wel interessant.

Dat is wel een beetje koffiedik kijken. Want hoeveel extra investering, ook qua duurzaamheid, moet je nou eigenlijk pakken om die brandveiligheid zodanig voor elkaar te hebben dat je niet, want eigenlijk, een afgebrand gebouw is ook niet duurzaam. Dus als je met een paar maatregelen die dan niet helemaal lekker zijn voor de duurzaamheid, maar als je met die paar maatregelen wel kunt voorkomen dat het hele gebouw afbrandt, heb je waarschijnlijk onderaan de streep nog steeds iets goeds gedaan. Het past alleen niet in de grenswaardes voor de MPG. Dat is een beetje het probleem.

M: Ja, want daar zou het dus best wel hard op kunnen stranden terwijl eigenlijk de intentie daarachter juist is….

Juist is om te voorkomen dat een gebouw tot op de grond toe afbrand. Ja daar zit nu denk ik ook voor de regelgever een heel groot dilemma, dus aan de ene kant wil je best wel meedenken over dat uitruilen van, nou ja, dan misschien maar iets minder goed in de MPG, maar wel voorkomen dat het afbrand tot op de grond toe.

M: Ja, ik zit nu er heel erg mee van, in hoeverre stimuleer je nou nog om hernieuwbare en duurzame materialen toe te passen? Vooral dan in de constructie. Als je het bijna allemaal in moet pakken.

Ik denk dat er wel partijen zijn die zeggen, nou dat hout vind ik allemaal maar heel veel gedoe hoor. Ik moet het allemaal inpakken, poeh, poeh, poeh, weet je. Ik ga weer gewoon bouwen in steen.

M: Leuk geprobeerd, een paar keer leuk geweest, maar nou doen we het niet meer.

Misschien MPG technisch is het ook nog wel vergelijkbaar met elkaar in hout of in steen. In hout met al die extra bescherming versus steen.

E: Dat is onze hypothese ook inderdaad, van, misschien kom je dan op hetzelfde niveau als traditionele bouw en wil je het dan nog wel?

Precies, wat is dan de grote meerwaarde van het bouwen in hout? Dat is een super interessante vraag. Ja. Van de andere kant, ja weet je het is lichter, dus op allerlei manieren. In transport misschien interessant. Dus eigenlijk moet je dan weer naar die hele keten gaan kijken. Dus dat speelt daarin ook wel weer mee.

E: Maar ja, dat is natuurlijk wel veilig bouwen. Dus ik snap wel wat je zegt, inderdaad. Dan stimuleer je dat niet. Maar ja, anders heb je dus tachtig mensen zonder woning.

Maar wat ik ook nog wel een interessant strategie zou vinden, is dat je binnen de context van de MPG ook een aanname moet doen over welk deel van je gebouw nou echt, bij wijze van tot op de grond toe afbrandt. En dat je daar dan bijvoorbeeld ook een soort straf voor krijgt via de MPG.

M: Ja, want daar doelde ik dus net inderdaad ook een beetje op van die hele materialisatie, die komt er dan opnieuw bovenop.

Ja, maar stel nou dat je inbouwt in de MPG. Dat als je met elkaar afspreekt dat een gebouw echt heel veel schade op mag lopen bij een incident. Dat je daarvoor gestraft wordt in de MPG. Dan kan je ze ineens wel met elkaar gaan vergelijken. Want dan gaat een gebouw wat dus heel goed beschermd wordt tegen een incident. Krijgt niet die strafpunten. En dan worden ze ineens wel weer een beetje vergelijkbaar met elkaar.

M: Ja, of dat er een versoepeling zit op die, als je die maatregelen wel allemaal zo toepast.

E: Ja, precies, of andersom, dat maakt niet uit. Maar ja, dat je een factor, of dat nou positief of negatief is, dat zou inderdaad een opmerking kunnen zijn.

Dus dan zou je, dat vind ik ook wel interessant, dan zou je na moeten denken over een rekenmethode om...

E: Ja, want daar hadden we het ook over met Harry Nieman. Die zit bij ons op school nog. Die zei dus, want we gaven het al aan bij de presentatie. We willen misschien ook wel met aanbevelingen komen. Niet alleen voor de NTA. Maar ook dat je zegt, waarom doe je niet een factor op de MPG? Of waarom verleng je niet het levensduur? Levensduur is uiteindelijk niet zo logisch. Nu ik langer nadenk. Maar je houdt nu 75 jaar aan voor een gebouw, maar stel dat je door die beplating 100 jaar dat gebouw laat staan, dan wordt die MPG ook een heel stuk beter. En toen zei Harry van, nee, nee, de MPG, daar zit je niet aan.

Ja, dat is Harry's kindje natuurlijk. Ja, precies, ik snap dat wel. Nee, maar het zou best interessant zijn, dus er is gemiddeld één keer in de 50 jaar, dat zijn brandweerstatistieken, dus gemiddeld één keer in de 50 jaar in elk gebouw in Nederland is gemiddeld 1 keer in de 50 jaar brand. Dus eigenlijk zou je kunnen zeggen. Dan is de levensduur van een gebouw maximaal 50 jaar. En je kan die levensduur verhogen door zodanig maatregelen te kiezen, dat je die 1 keer in de 50 jaar, dat je die brand overleeft met het gebouw. Want dan kan je ineens gaan zeggen, en dit gebouw mag naar 75 of 100 jaar. Want daar heb ik zodanig goed over nagedacht dat dat die brand overleeft. En dan zie je hem ineens wel weer terug in de MPG. Want dan wordt die levensduur ineens anders. Dus dan zou je moeten koppelen aan brandweerstatistiek. En moeten zeggen, gemiddeld 1 keer in de 50 jaar in elk gebouw in Nederland brand. Dus elk gebouw staat maximaal 50 jaar.

Want dit soort maatregelen weten waarschijnlijk niet te voorkomen dat het gebouw tot op de grond afbrandt. Als je niet de NTA toepast. Als je niet deze norm toepast, brandt het waarschijnlijk tot op de grond af als je veel hout in het zicht hebt. Daar kan ik fysisch gezien ook nog wel aan rekenen. Dan denk ik, man die vlammen die hier uit de ramen komen

is echt niet te beschrijven. Dus weet je, dus daar zie je dan heel snel een soort van prikkel van, oké, maar stel dat ik het gebouw nou zodanig ontwerp dat het die brand wel overleeft, dan kan ik ineens de levensduur van het gebouw omhoog gaan brengen en dat kan ik wel weer in die MPG systematiek inweven.

E: Ja, super interessant!

Ik ga wel even opzoeken waar die bron van een van 1 keer in de 50 jaar brand is, dat is wel goed om die erbij te zetten.

E: Dat was het.

M: Ja, ik heb nog een paar losse vraagjes. Mijn ding, ik bekijk het eigenlijk meer vanuit de MPG kant. Esmée meer vanuit brandveiligheid. Ik had een paar algemene vragen en een paar specifieke vragen over massieve houtbouw.

Ik weet niet of ik ze kan beantwoorden, maar... Kijken hoever we komen.

Ziet u specifieke aspecten vanuit brandveiligheid die in de praktijk vaak moeilijk te realiseren zijn? Al dan niet in combinatie met de MPG-regelgeving.

M: Dus eigenlijk ook het behalen van die eis.

Ja, niet per se. Kijk, over het algemeen zijn alle brandveiligheidsvoorzieningen gewoon vervelend voor de MPG. Er zijn van type dat je denkt, liever niet. Onbrandbare materialen zijn waarschijnlijk materialen die heel veel CO2-uitstoot hebben, omdat ze onbrandbaar zijn. Dus dat is eigenlijk altijd wel een soort van strijdigheid die erin zit.

M: En u heeft niet een specifiek project wat u kan verzinnen waarbij de brandveiligheid een conflict veroorzaakt bij het halen van die eis?

Nee, dus in principe zit dat er altijd wel goed in. Wat ik nog wel interessant in die context vind, zit in brandoverslag. Brandoverslag is heel erg afhankelijk van het geveloppervlak, dus het raamoppervlak. Hoe groter het raamoppervlak van een ruimte, hoe meer zuurstof de brand heeft en hoe kleiner de vlammen die uit dat raamoppervlak komen. Dus als je kijkt naar vlammen van de ramen op de derde verdieping naar de ramen op de vierde verdieping, dan zijn die vlammen kleiner op het moment dat ik heel veel ramen heb op de derde verdieping. Want dan heb ik geen zuurstof naar de brand, dus ik heb geen grote uitstaande vlam.

Voor het gebouw aan de overkant van de straat, diezelfde derde verdieping, is juist heel ongunstig dat er heel veel ramen zijn. Want overal waar ramen zijn, kijk ik naar de brand. En overal waar ik brand zie, heb ik stralingsbelasting. Dus er zit wel ergens een optimum tussen raamoppervlak, wat het in de MPG natuurlijk slecht doet. Want glas doet het in de MPG heel slecht. Dus tussen raamoppervlak. Dus veel raamoppervlak is gunstig in het voorkomen van verticaal brandoverslag. Veel raamoppervlak, ongunstig voor de MPG. En veel raamoppervlak is ongunstig als het gaat over horizontale brandoverslag. Want dan zie ik meer brand. Ik zie gewoon meer raam, dus ik zie meer brand. Dus daar zit wel een soort interactie tussen die twee elementen. Brandoverslag aan de ene kant, raamoppervlak en de impact van glas in de MPG.

E: Ja, daar hadden we ook nog een vraag over. Inderdaad, maar ik weet niet of jij eerst...

M: Nee, stel maar als die hierop aansluit.

E: Ja, ik maak heel vaak brandoverslagberekeningen en dan kijk je dus naar het type kozijn. Of je hem mee rekent of niet mee rekent. En ook met draaiende delen. Ja, of je dat... En hier in de NTA wordt gepraat over beglaasde delen. Dus dat gaat dan puur om het glasoppervlak. En ik snap ook niet zo goed waar dan waarom je nu ineens, waarom die NEN 6068 dan gericht is op kozijnen, en draaiende delen, en glas. En dat de NTA alleen op glas gebaseerd is.

Ik weet niet zeker of ik, weet je, als ik beglaasde deel, dan zou ik misschien ook wel denken dat is, dat draaikiepraam, bij wijze van, kozijn inclusief glas. Ik zou niet zo snel dus dat het in de NTA, of dat in N6068 heel ver is uitgewerkt, met heel gespecificeerd wat je wel en wat je niet mee moet rekenen. Ik denk dat men heeft….dat men heeft geprobeerd in de NTA te voorkomen dat je een soort NEN6068 half over moet schrijven om dit goed te regelen. En gewoon beglaasd deel heeft gebruikt.

Maar dat is in die zin natuurlijk niet, ja, best interpretatiegevoelig. Van ja, bedoel je nou alleen het glasoppervlak? Of ook dat kozijn wat wel of niet bezwijkt? En welk oppervlak reken je dan?

E: Precies.

Dus, maar staat er dan niet in de NTA ook een linkje naar de NEN6068 van joh, je moet in de NEN6068 even checken wat nou de definitie, zou ik maar zeggen, van beglaasde deel is? Want daar zou je makkelijk in kunnen oplossen.

E: Ja, ik heb sowieso inderdaad wel naar de begrippenlijst gekeken van beglaasde delen, maar die kon ik nergens vinden. En ja, er werden wel heel veel verschillende NEN's genoemd. In het achtergrond document sowieso niet. Hier ook niet, hier ook niet. Misschien een spatie ertussen of iets. Wel brand- en rookafdichtingstops in alle ruimtes. Ja, dat gaat niet over de... Ja, want het gaat inderdaad wel over herzien van de gevels. En dus ook van die NEN 6068. Dat dat dus ook niet, waarschijnlijk niet, om nu rekening te houden met die 15 kilowatt. Dat dat waarschijnlijk dus ook meer is bij hout.

Ja, we verwachten wel een hogere vlam. Weet je, als alle muren en plafonds mee gaan branden, dan worden die vlammen die uit de raam komen zeilen, ook een maatje groter. Dan is die huidige NEN6068 rekensommetjes, die zijn niet zo goed.

E: Nee, precies. Dus misschien dat ze nu niet ingaan op die NEN.…Dat ze nu gewoon zeggen openingen, omdat er dus later nog misschien een andere variant komt van die N6068 voor houten.

M: Ja, maar dan moet je toch wel definiëren wat je ermee bedoelt, denk ik.

E: Ja, nee, klopt, ja. Maar dit was ook eigenlijk weer een vraag die we dus niet zouden stellen.

Nee, maar ja. En daar zie je dat het best nog wel lastig is om een norm te schrijven. Want je moet bijna halve andere normen overschrijven. Om dan precies helemaal te duiden. Om te zorgen dat het allemaal precies klopt met wat er in andere normen weer staat. Dat is echt wel complex. Wat er in andere normen weer staat. Dat is echt wel complex. Ik denk ook wel een beetje medelijden wat het betreft met [anoniem].

M: Ja, wij ook.

Nee, dat was het niet. Nee, ik kwam hier ook zo snel niet tegen inderdaad. Kunnen we even kijken of we [anoniem] kunnen bellen?

<u>Heeft u aanbevelingen voor beleidsmakers of ontwikkelaars om de MPG en brandveiligheid in het algemeen beter op elkaar af te stemmen?</u>

M: Daar hebben we net eigenlijk al een beetje over gespart. Maar u ziet daar wel mogelijkheden?

Nou, ik zou het nog best wel chique vinden wat we net zeiden. Dat je met het idee van, één keer in de vijftig jaar loop je het risico dat het gebouw tot op de grond afbrandt en alles wat je doet om dat te voorkomen, levert een soort bonuspunten op die je in de MPG kan gebruiken. Dat zou ik nog wel een chique strategie vinden ofzo. Dat je er eigenlijk vanuit gaat dat elk gebouw binnen 50 jaar afbrandt. En dat je een slimme methode verzint om te zeggen... Als je het langer volhoudt omdat je een slim brandveiligheidsontwerp hebt gemaakt, dan... Ja, dan mag je een deel van die schade in de MPG door die extra brandveiligheidsmaatregelen... mag je misschien wel weer wegstrepen tegen het feit dat dat gebouw gewoon langer kan blijven staan.

E: Maar het is natuurlijk wel een momentopname. Want nu met steeds meer installaties en zo, is er ook de kans dat er brand ontstaat weer groter. Dus dan zou je weer moeten zeggen, over tien jaar moet je dit allemaal weer opnieuw doen. Ja, maar goed, dan hebben we aankomende tien jaar wel.

Ja, of je zou gewoon kunnen zeggen, weet je, ja, het maakt dan niet eens per se uit of, weet je, of die kans op brand in een gebouw, of dat één keer in de veertig jaar of één keer in de dertig jaar wordt, de komende 20 jaar of zo. Het zou zomaar kunnen dat die kant opbrandt in de gebouw en dat het inderdaad tot op de grond afbrandt, dat dat groter wordt de komende jaren. Maar voor de rekensom hoeft dat niet uit te maken. Als je maar gewoon überhaupt een soort principe inweeft, als je goed hebt nagedacht over het voorkomen van afbranden van het gebouw, dan mag je deel van die voorzieningen die je daarvoor gebruikt, mag je even, in de MPG misschien wel naar de zijlijn schuiven. Nou, zou ik nog wel een chique strategie vinden trouwens. Daar gaan we even het ministerie over bellen.

Bijlage V-2

Transcriptie – Interview Martin Dunnink

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

Datum: *31-03-2025*

Locatie: *Nieman kantoor Zwolle, vergaderruimte*

Aanwezig: *Martin Dunnink, Esmée van Panhuis, Merel van Benthem*

Kunt u kort iets vertellen over uzelf en uw werk?

Ja, Martin Dunnink, senior adviseur bij Nieman sinds 2005. Dus dit jaar 20 jaar werkzaam, en bezig met alles op het gebied van energie, duurzaamheid, bouwfysica. Ik zit veel in bestaande bouw, dus renovatieprojecten. Waarbij we de integrale check mogen doen, maar ook heel veel in de duurzaamheidskant. Dus ooit toen ik begon bij Niemann, denk aan de MPG, begon ik met [onverstaanbaar] berekeningen. Dat was echt op geitenwollen sokkenniveau dat je over materiaalgebruik nadacht. Toen lag echt de focus op energiezuinigheid. Toen maakten we al milieuberekeningen. Dat is in de laatste jaren de MPG geworden, dus ook al twintig jaar bezig met materiaalberekeningen. Daarnaast veel duurzaamheidsadviseringen als GPR, BREEAM, dat soort zaken.

E: Ja, want je rekent vooral met GPR materiaal?

Ja, nee, GPR doe ik niet heel veel. Ja, GPR Materiaal. Ja, dat, ja, ja. Maar ook de andere pakketten maken we gebruik van. De BIMPACT, daarvoor had je via DGMR wat tools. Er komt binnenkort weer wat nieuwe tooling op de markt, dus ja.

Wat is uw ervaring met MPG-berekeningen en de bijpassende regelgeving?

Die is ook best wel veel. Ik heb natuurlijk de berekeningen gemaakt maar afgelopen, sinds 2020 denk ik, heb ik samen met Evie was daarbij betrokken, Kaya, Peter Kuindersma, Joost Pothuis en ik zijn heel druk geweest samen met BZK en RVO om na te denken over de uitbreiding en de aanscherping van de MPG-eis. Dat was niet eind vorig jaar, maar het jaar ervoor, hebben we echt heel hard moeten werken op het laatst om dat op tijd in de internet consultatie te krijgen. Dus die aangepaste regelgeving met de formules die we mochten bedenken, de demarcatieregels die we bedacht hebben, de formules voor de combinatie gebouwen, dus die, en de formule voor de kleinere woonfunctie hebben we dus mogen bedenken.

Dus dat was voor de kerstvakantie en in de kerstvakantie. Zelfs nieuwjaarsdag hebben we nog samen met de ambtenaren bij elkaar zitten werken. Toen was het allemaal in internet consultatie gegaan. Dus hebben we de deadline allemaal gehaald. Heel blij. En daarna kwam met alle respect, want we nemen dingen op, minister Keijzer met haar programma STOER. En is het helaas allemaal wat minder ambitieus. Maar wel interessant om dat beleidsstuk, hoe regelgeving gemaakt wordt. Om daar mee bezig zijn.

Hoe ziet u de invloed van de MPG-regelgeving op de algehele duurzaamheid van projecten?

Ja, matig. Tot nu toe, wat ik zeg, sinds 2018 hebben we MPG in het toen Bouwbesluit, nu Bbl staan. Het was een wen-eis en daarna is het een keer aangescherpt naar 0,8, maar tot op heden hebben we bijna geen projecten die het daar moeilijk mee hebben. De productkaarten voor de warmtepomp die hebben ons wat zweetdruppeltjes gekost. Maar over het algemeen, elk project voldoet met de standaard maatregelen eis en ambitie is er niet. En dan zie je wel de, de MIA trajecten of projecten met een hogere duurzaamheidsambitie, die hebben het wat moeilijker maar dat is dan privaatrechtelijk, maar puur vanuit de overheid is het echt een makkie.

En ook als je bedenkt dat straks de aanscherping niet doorgaat maar dat ze wel gaan rekenen met een andere bepalingsmethode dan zie je eigenlijk dat het nog makkelijker gaat worden om aan de MPG-eis te voldoen. Dus vanuit de overheid is er geen enkel ambitie op dat vlak.

E: Want die set A2 gaat niet door?

M: Ja, op z'n vroegst in 2026. Die is eigenlijk uitgesteld.

Ja, hij is uitgesteld, alleen is de MPG, hij zou ook aangescherpt worden voor woningen. Dus die zouden van 0,8 naar 0,5. Dat is dan, met A2 zou dat 1,0 worden, omdat de verwachting toen was dat de milieu impact zou verdubbelen. Alleen wat je nu ziet is dat eerder, we hebben al een pas van projecten gedraaid, dat het factor 1,6/1,7 is. En dan heb je ook nog, die hebben we dan zelf bedacht, die afwijking van de MPG-eis, die soepele MPG-eis voor kleine woonfuncties. Dus, want dat was altijd de uitdaging. Dus straks zal elke woonfunctie nog makkelijker aan die MPG-eis kunnen voldoen. Dus wat dat betreft kunnen we volle bak gaan bouwen zonder een beperking.

Hoe verhoudt de MPG zich tot de klimaatdoelen en duurzame doelen van de bouwsector, zoals het reduceren van CO2-uitstoot?

Dat draagt daar niet toe…. Nee, dat is marginaal. Het enige is wel, je ziet wel dat, en die is wel interessant, de ontwikkeling, en dat gaat veel te traag, dat partijen wel bezig zijn met categorie 1 productkaarten. Dus dat ze ook na gaan denken, hoe kan ik mijn product beter maken. Maar het is niet echt een must voor leveranciers of producenten om daaraan te voldoen.

M: Er zit niet een achterliggende gedachte achter van, goh, in 2030 of 2055 hebben we deze eisen, dus daarom doen we bepaalde dingen of denken we ergens over na?

Nee, er wordt op dit moment heel weinig over nagedacht. En dat zou wel moeten, want die ambities liggen er zeker wel. In 2050 is zo'n stip op de horizon, ook in 2030 zullen we stappen moeten zetten. Dat gaan we niet halen in dit tempo.

GPR materiaal was je bekend mee. Wat is het belang van het vastzetten van de peildatum binnen de software?

Ja, juridisch is die van belang. Dus als je een aanvraag omgevingsvergunning doet wil je wel weten dat dat het eindmoment is. Alleen dat lastige van een peildatum. Kijk vroeger had je, één keer in zoveel jaar, had je een update van de materialen database. En dat kan nu per dag zijn. En dat is wel lastig, want ik kan hem alleen maar vastklikken als ik een aanvraag omgevingsvergunning heb gedaan. Dus dan weet ik, dit is mijn juridische moment, daar ga ik aan toetsen. Maar vaak een project duurt wel soms maanden tot meerdere jaren. Als je dan nu een voorlopige berekening maakt en je gaat pas eind dit jaar indienen, dan pas kunnen vastzetten. Dus het blijft elke keer...

M: Dan moet je misschien toch weer aanpassen.

Wat is uw ervaring met de Nationale Milieudatabase?

E: Kun je bijvoorbeeld altijd vinden wat je nodig hebt?

Nee, maar dat is ook de scope van ons onderzoek geweest. En we hebben ons heel conservatief en opbouwend proberen op te stellen in al die beleidsonderzoeken. Maar we hebben wel op meerdere momenten en ook wel gewoon uitgesproken richting NMD dat die database gewoon te beperkt is. Er staan heel veel productkaarten niet in en dat wordt gelukkig wel beter, maar dan staat er productkaart in die niet volledig is. Dat is ook vaak een aandachtspunt, dat dan niet alle onderdelen van een component of een constructie erin zitten. Dus dat moet je dan weer handmatig invullen. Maar zeker omdat die MPG-eisen, dat was ons voorstel, die moeten we uitbreiden naar die andere gebruiksfuncties. Dat wij een MPG-berekening op gebouwniveau willen hebben. Dus ik moet voor elke gebruiksfunctie straks een MPG-berekening op gebouwniveau willen hebben. Dus ik moet voor elke gebruiksfunctie straks een MPG

berekening opstellen. Al die productkaarten zijn gericht tot naar woningen en misschien een beetje kantoorgebouwen, maar zeker niet grote industriepanden.

Een mooi voorbeeld is in een woning voeren we vaak de aarding in van de woning. Dat is gewoon een koperen buis die de grond in geslagen wordt. Ja, koper heeft een milieu impact, maar is niet significant hoog. Het is een paar meter koper en niet meer dan dat. Alleen dat is een productkaart die op vierkante meters GO gaat. Als ik diezelfde aarding doorreken in een industriepand van 500.000 m^2, dan is dat inderdaad kolossaal groot. Terwijl er maar een aantal koperen buizen zijn die niet meer dan dat. Dus ook daar moet de NMD wel stappen in zetten, dat dat een bruikbare productkaart wordt.

Zijn er onderdelen waarvan u vindt dat deze nog toegevoegd zouden moeten worden?

M: En dan eigenlijk ook een beetje, zijn er onderdelen waarvan je vindt dat deze onrealistisch weergegeven worden binnen de software?

Ja, de productkaarten voor utiliteitspanden, daar moet gewoon met de stofkam doorheen gegaan worden. Installaties is heel beperkt. Het is allemaal maar de standaard categorie 3 kaarten op basis van vierkante meters GO. Dat kan met woningen, we komen daarmee weg. maar straks met grote utilitaire panden. Dat zijn hele andere installaties. Er staan een paar warmtepompen in ondertussen, alleen een warmtepomp van een groot kantoorpand. Dat is al een verdieping an sich. Dat is een hele andere milieubelasting dan die dat ene productkaartje laat zien.

E: En dan nog verschil tussen hout en beton, merk je dat nog?

Ja, ook dat. Er komen dus volgens mij, ik weet niet of die er nu in staan, maar volgens mij zijn er in de nieuwe categorie 1 kaarten voor hout in de database gekomen. Die het dan iets beter doen. Maar dat heeft ook weer te maken met die effectcategorieën die wij eraan toegevoegd hebben. Dat landgebruik heel zwaar meetelt op de uitkomst. En dat daarmee hout niet eens heel veel beter is dan beton. Wat volgens mij ook niet lekker voelt.

E: Nee, want dat vind je dan ook onrealistisch? Of is dat een beetje lastig om te zeggen?

Het is een beetje een wat niet transparantere materie waar we mee rekenen. Wat is de impact van als je gewoon een goed duurzaam geteeld bos hebt? Ja, dat heeft impact als je die bomen gaat kappen. Als je dat gewoon keurig hier in Europa doet, zeker in Scandinavië, waar we dus meer hout aangroei hebben dan wat we opmaken met z'n allen. En dat geldt ook voor Oost-Europa, is hout zeker niet een schadelijk materiaal. En ja, we hebben impact omdat we land gebruiken, maar ja, we hebben zoveel land daar in Scandinavië en ook in Nederland in heel veel plekken waar je dat prima kan doen. En dat is wat anders dan wat we nu in Brazilië doen, dat we daar 30 km weg aan het bouwen zijn. Dan hebben we impact.

M: Dus eigenlijk zou je kunnen zeggen van dan zouden er misschien meer kenmerken aan producten gegeven moeten kunnen worden? Dat je laat zien dat je het bijvoorbeeld van ver weg haalt of juist niet.

Ja, of dat je het gewoon verantwoordt en duurzaam, en in de buurt, ja dat.

Neigt u ook vaak naar een bepaalde categorie in producten? Categorie 1, 2 of 3?

Het hangt een beetje van het materiaalsoort af en van de impact. Als je dan de [onverstaanbaar] neemt, dan is echt de eerste laag, de constructie, die vind ik wel interessant om met cat.1 te doen. Ja. Als het gaat om een keer een binnendeur of dat soort zaken, ja, dat is vaak wisselgeld.

Dus ja, dan ga je het wel vastleggen. Je moet categorie 1 hebben in de wetenschap dat die categorie 1 kaart over twee weken weer uit de database kan zijn. Zeker bij oplevering is dat een ding. Terwijl je misschien daar 0,001 cent mee wint, dan denk ik, ja dan moeten we de bouwers ook niet te moeilijk maken.

M: Nee, precies. Wel realistisch blijven denken.

Nou, en praktisch dat je gewoon een ambitie of dat je een maatregel vastklikt die heel veel impact hebben. Dan is het interessant om in categorie 1 aan de slag te gaan. Maar als je echt 30 categorie 1 kaarten bij elkaar hebt moeten sprokkelen en daarmee heb je nog geen cent verbetering op de uitkomsten doorgerekend, dan zou ik zeggen pak liever de categorie 3 kaarten.

M: Dus in het totaalplaatje kijk je naar de impact?

Ja.

<u>Wat zijn veel voorkomende fouten of valkuilen bij het invoeren van een MPG-berekening?</u>

Nou sowieso is er niet echt een hele lekkere bepalingsmethode die precies omschrijft hoe je moet rekenen. Dus we hebben nu ook in die beleidsonderzoeken hebben we zelf maar dingen op papier geschreven van, bijvoorbeeld, dat je moet schematiseren tot hart van de bouwmuur en buitenkant van de voorgevel bijvoorbeeld. Dat hebben we maar gewoon opgeschreven dat dat de afspraken zijn voor het meten van, het bepalen van de hoeveelheden.

Ja welke materialen je mee moet nemen en welke niet. Dus dat is die demarcatie waar nu wat rapporten voor geschreven zijn door ons, die hopelijk iets meer duidelijkheid geven. En ik zie vaak dat men er ook niet goed kijkt naar de productkaart die men gebruikt, bewust of onbewust. Dat men maar wat meerekent en de helft daarmee verwaarloosd.

<u>Zijn er specifieke gegevens die soms lastig te verkrijgen zijn?</u>

Nou, wat ik net ook wel, de database is onvoldoende. Dus als je de dingen niet in hebt staan, dan kun je met heel veel omwegen kijken of je die impact alsnog mee kunt nemen. Of dat je zegt, staat er niet in dus ik kan niet meer rekenen, dus ik verwaarloos het wel.

E: En maakt het nog uit als je bijvoorbeeld dingen, met de ene moet je de volume invullen en met de andere moet je vierkante meters en stuks. Zou je zeggen dat daar nog echt heel grote verschillen in zitten? Dat het realistischer is om alles in vierkante meters te doen? Of maakt het op zich niet….

Opzich vind ik die wel goed. Met beton gaat het echt om volumes. Of vierkante meters zijn het eigenlijk, volumes. Maar een installatie gaat gewoon om stuks. Als je een cv-ketel hebt of een waterpomp, we hebben wel een relatie met gebruiksoppervlak, maar die is minimaal. Dus je hebt vaak een waterpomp, dat is gewoon een kast op zich, die kan in de woning van 50 m^2 staan of in een kantoor van 200 m^2.

M: Ja, dus het gaat erom hoe ze in de markt verhandeld worden, toch?

Ja, dus ik vind de keuze daarin, dus volumes, m^2, stuks, maar ook op basis van vermogen, vind ik een veel betere benadering. Dus dat zit er op zich wel goed in.

Zijn er aspecten van brandveiligheid die in de praktijk soms of vaak moeilijk te realiseren zijn in combinatie met de MPG?

Het wordt wel een uitdaging, het is natuurlijk een spanningsveld, zeker als je toe gaat werken naar meer biobased materialen die zijn qua brand, of met een testrapport ervan, of ze zijn gewoon aantoonbaar iets minder brandveilig. In die zin dat je meer maatregelen nodig hebt om een veilige constructie te bedenken. Dus dan heb je een biobased materiaal in de gevel gestopt en heb je bijvoorbeeld een vezelcementplaat nodig om aan die brandklasse te voldoen. En dan is het natuurlijk zonde dat je dus duurzaam materiaal toepast en vervolgens een extra materiaal nodig hebt om dat materiaal te kunnen toepassen.

Hetzelfde geldt, daar heb ik jaren geleden eens een keer onderzoek naar gedaan, als je een bepaalde gevelbekleding kiest en die moet voldoen aan dat die heel lang goed moet blijven en brandveilig zijn, dan kun je dat impregneren met allerlei middelen, dat zijn vaak van die CC-zouten die je erin stopt, die zijn ontzettend schakelend schadelijk, dus dan heb je een heel duurzaam materiaal, gewoon hout, maar om het te laten voldoen aan de toepassing die je bedacht hebt, heb je allerlei aanvullende, corrigerende, onbehandelde materialen nodig om dat te doen. En dan wordt de meer impact aanzienlijk minder positief.

Wat zijn de uitdagingen bij het combineren van de MPG-eisen met de bouw van brandveilige gebouwen? En hoe past die brandveiligheid dan in de afweging van je keuzes?

M: Dat heb je eigenlijk al een beetje toegelicht. Heb je dan aanbevelingen nog voor beleidsmakers of ontwikkelaars om die MPG-berekening en de brandveiligheid in het algemeen beter op elkaar af te stemmen?

E: Of is dat dus wel realistisch?

Ja, nee dat is zeker haalbaar, alleen je moet gewoon goed nadenken wat je doet. Maar dat is, vind ik ook, dat we soms misschien wel te nadrukkelijk aan bepaalde ambities willen voldoen. Ik vind dat je gewoon integraal moet kijken van wat is, welk materiaal is in welke toepassing de beste keuze. Dus ik wil ook niet koste wat het kost duurzaam of biobased bouwen als dat allerlei extra materialen nodig heeft om mijn eisen te voldoen. Dus al die CLT-casco's, ik vind het hartstikke interessant. Maar als ik dan hoor dat we vaak aan de binnenkant van de wanden en het plafond gipsplaten moeten plaatsen, omdat anders de brandweer denkt dat de brand niet beheersbaar, en ook deels terecht. Dan vind ik dat toch zonde.

Als je soms hoort dat er een sprinkler in moet omdat anders de brandweer het er wederom niet beheersbaar genoeg vindt, dan denk ik dat is ook zonde. Als je alle extra materialen moet toepassen om aan akoestische eisen te voldoen, dan is dat ook zonde. Dus misschien dat we ook vaker iets met hybride keuzes moeten maken. Dat je gewoon kijkt van wat zijn robuuste materialen om aan prestatie-eisen te voldoen. Kan ik daar een duurzaam, biobased alternatief in passen en misschien moet je soms ook maar gewoon kiezen voor ordinair beton omdat dat nu eenmaal constructief en qua brand en akoestiek wel lekker meetelt en dan kom je weer op die [onverstaanbaar], als dat gewoon 50 jaar, 35 jaar staat, is dat niet erg om zo'n materiaal toe te passen en dan hebben we liever alles daar omheen. Biobased, duurzaam, demontabel, losmaken, flexibel. Omdat dat in de komende jaren regelmatig vernieuwd gaat worden.

En heeft u ervaring met het maken van een MPG-berekening voor een (gedeeltelijk) massief houten gebouw?

M: Van, nou, zo'n 25 meter hoog.

Ja, nee, dat klopt, ja.

Kan massief hout bijdragen aan een lagere MPG score?

Ja, alleen dan zit je wel met die kanttekening die ik net noemde. Als je daar extra gips voor nodig hebt, dan is dat al wat minder. Maar het kan zeker bijdragen. Ook als je de MIA neemt voor de circulaire woning. Met een traditioneel betonnen casco kom je niet heel ver. Doe je dat in hout, dan kom je wel op de gewenste MPG-scores uit.

E: En met hoogbouw is dat dan ook zo?

Bij hoogbouw ook, alleen daarvan zeg ik wel, misschien moet je wel nadenken of je daar niet een tandje minder ambitieus wil, omdat ik het liefst die hybride constructie wil. Dat ik mijn draagstructuur het liefst dan toch in beton doe, niet de woning scheidende wanden, dan mag van mij wel een keer in CLT. Maar als je bijvoorbeeld kiest voor een betonnen kern met daaromheen zoveel mogelijk CLT constructies. Dan houden we goede stevige gebouwen die aan prestatie-eisen kunnen voldoen en daarbij ook een wat lagere milieu impact.

Hoe presteert hout binnen de milieuprestatieberekening ten opzichte van steenachtige of stalen materialen?

Ja dat is interessant. Er zijn genoeg alternatieven denkbaar in beton die aanzienlijk beter scoren dan hout, maar dat heeft te maken met die categorie 1 kaarten discussie en die milieu effect categorie discussies. In basis vind ik dat gewoon hout een duurzamer materiaal zou moeten zijn dan beton, of in ieder geval dan beton, maar misschien ook wel dan steen.

Zijn er voordelen bij het kiezen voor een gebouw met massief houten elementen, dan wel gedeeltelijk, dan wel helemaal in relatie tot MPG?

Ja, voor je MPG is het, zeker voor je uitkomsten, is het interessant.

Zijn er ook nadelen of uitdagingen voordelen bij het kiezen voor een gebouw met massief houten elementen, dan wel gedeeltelijk, dan wel helemaal, in relatie tot MPG?

Ja, uitdaging genoemd brand, daar moet je voldoende rekening mee houden. Dus dat je zorgt dat je of overcapaciteit hebt of toch een afscherming hebt gekozen. Akoestiek, al kun je daar ook wel mooi, je kan meer massa in je gebouw creëren door ook circulaire biobased materialen toe te passen. Dus een dikke massieve laag van een bepaald type puin wat je erin kan storten, dat hoeft niet een hele grote milieu impact te hebben. Dus dat is een uitdaging, dus brand, akoestiek en thermisch vind ik belangrijk.

Want we zien wel dat temperatuuroverschrijding een aandachtspunt is in een betonnen casco. Ga ik naar CLT heb ik een nog lichter casco, heb ik de kans dat die temperatuuroverschrijding nog groter wordt. Ook omdat dat, nou je ziet hier achter die kleine houten huisjes, ja, ik hou mijn hart vast voor de zomer. Daar staat een [onverstaanbaar] buiten, maar volgens mij zweet je d'r eruit.

E: Dat denk ik ook ja. En dus eigenlijk is hybride constructie, zeg je eigenlijk van, nou dat is denk ik dan, als je daar een optimaal iets uit zou kunnen halen, dan is dat wel het meest realistisch misschien.

Ja, ja.

M: En zijn er dan nog extra aandachtspunten die komen kijken bij een hybride constructie die je nog niet benoemd hebt?

Ja, het blijft altijd maatwerk, je moet gewoon zorgen dat….. maar dan zit je natuurlijk wel met, de onderlinge aansluitingen kan een ding zijn. Dus als je beton, hout op elkaar aansluit moet je daar voldoende aandacht aan

besteden dat het qua brand, akoestiek, luchtdichtheid goed gaat. Maar dat zijn dingen die we al decennia lang doen in bouwend Nederland. Dus dat zouden we moeten kunnen. Dat gaat wel vaak mis, maar in theorie zouden we dat moeten kunnen als bouwend Nederland.

E: Ja, wacht even hoor. Zullen we hem stoppen? Doen we hem even opnieuw aan.

Heeft u gehoord over de NTA:6125 – Brandveiligheid van massieve houtbouw, en bent u bekend met wat deze globaal inhoudt?

Ja, ik zie overal, er is heel veel commotie over die NTA. Blijkbaar zou die te zware eisen stellen aan houtconstructies. Maar wat ik ook al aangaf, ik heb me inhoudelijk daarin nog niet in verdiend, omdat brandveiligheid niet mijn dagelijkse bezigheid is.

M: Ja, misschien kunnen we die even kort toelichten. De NTA?

E: Ja, eigenlijk heb je inderdaad dat ze gebouwen indeden in verschillende categorieën. Qua de hoogste gebruiksvloer. En dan kun je weer kiezen uit verschillende materialen….

M: Maatregelen….

E: Maatregelenpakketten, sorry. En de ene zegt dan sprinkler. En de andere zegt plaatmateriaal, alles. Of een combinatie van die twee. En ja, dat is eigenlijk het meeste wat ze zeggen. Gewoon plaatmateriaal toevoegen, bijna niks meer in het zicht. Of dus installaties…..

M: Of inbranding….

E: Of inbranding inderdaad.

Ja, dat je meer massa creëert.

E: Ja, dat is het eigenlijk.

M: En als je dit allemaal hoort, wat zijn dan jouw gedachten erbij wat dit zou kunnen betekenen voor de MPG?

Ja, die wordt minder gunstig. Dus wat ik net ook al aangaf, dan ga je een duurzaam materiaal toepassen, maar heb je allerlei corrigerende maatregelen nodig om het brandveilig te krijgen. Moet je je dan afvragen, heb ik dan een goede keuze gemaakt in materiaalsoort?

Al moet ik wel zeggen, ik, inhoudelijk ken ik de norm niet, maar dit klinkt wel heel ambitieus wat de brandweer vraagt. Dat zal zeker niet in elk gebouw strikt noodzakelijk zijn als je volgens mij een goede risicobeoordeling doet. Maar dat is mijn mening en die zie ik ook op LinkedIn al heel veel bij komen.

E: En, oh sorry, nee doe jij maar.

M: Nee, jij wil wat zeggen.

E: Ja, die brandweer en materialen zijn bijvoorbeeld voorbeelden, of leveranciers waarvan jij zegt, nou die passen we vaak toe omdat dat...

De standaard gipsplaat of een Fermacellplaat in de woning, en in de spouw wordt vaak die zo'n Cempanel plaat, zo'n vezelcementplaat toegepast. Ja, dan heb je met een paar millimeter wel een mooie afscheiding.

De NTA:6125 stelt eisen aan verschillende soorten brandwerend plaatmateriaal (A2,s1d0 of beter / $K_2$60 / $K_2$30), zijn er specifieke producten die u als expert sterker zou benadrukken of zou adviseren vanuit uw vakgebied?

Ja, Fermacell heeft wat betere platen. Je ziet ook dat er steeds meer gipsplaten komen die of gerecycled zijn of net iets ander materiaal dan wat er nu standaard in zit, dus dat die het beter doen. Maar ook daarbij geldt, kijk als je een gipsplaat hebt, kan het materiaal an sich impact hebben. Het is 12 mm, dus op het volume ten opzichte van een betonwand van 250, zal de impact altijd minder groot zijn dan een hele massieve constructie met een veel dikker materiaal.

Indien er geen brandwerend materiaal wordt toegepast, wordt er uit gegaan van een inbrandtijd van de massief houten elementen, hier wordt dan uiteraard voor over gedimensioneerd in de constructie. Kunt u iets zeggen over of u een voorkeur zou hebben in het kader van duurzaamheid voor het toevoegen van plaatmateriaal of het uitgaan van inbrandtijd?

Ik zou, die andere klinkt qua aanpak beter, dus de inbrandtijd. Dan pak je gewoon het duurzame materiaal en je accepteert dat je iets dikker uitvoert. Ja, dan heb je wel een duurzame materiaalkeuze want vaak willen ze ook dat in het zicht laten en dat is natuurlijk zonde om dat volledig dicht te spijkeren met gips, dan had je ook geen massieve constructie te kunnen, doen dan had je misschien ook een standaard HSB constructie met een isolatie materiaal en houten regelwerk kunnen doen.

E: Ja maar dat is natuurlijk wel minder makkelijk herstellen maar soms zou je zeggen dan inbranding is dan duurzaam, of duurzamer, in jouw opzicht.

Ja.

De NTA:6125 stelt ook bij een aantal maatregelpakketten dat er een actief blussysteem (sprinklerinstallatie) wordt toegepast, heeft u dit zelf al een keer eerder ingevoerd in een MPG-berekening)?

Een sprinkler? Toevallig pas voor Kaya.

M: Nou, top!

Maar dat was echt een zoektocht.

M: Want het staat er niet standaard in, wat wij konden vinden.

Die hebben we ook meegegeven aan BZK, RVO heet dat tegenwoordig. Van let op….Even kijken, ik heb hem hier staan denk ik.

M: Dus onze vraag is eigenlijk, hoe heb je dat gedaan?

Ik zit al te zoeken voor jullie. Volgens mij hebben we dat ingevoerd als gewoon wat voorraadvaten die je ook vooral op tapwater invult, want dat zijn in feite staal of koperen vaten.

M: Je voegt eigenlijk een bak met staal toe.

Ja en volgens mij de enige stalen leiding die ik kon vinden was een gasleiding. Ja, ik kan het zo snel niet vinden…. Maar dat is een groot boilervat geweest gelijk aan een tapwaterinstallatie. En een stalen gasleiding omdat, volgens mij is een sprinkler altijd in staal.

M: En hoe heb je dat dan, zeg maar, hoe heb je dat effect dan meegenomen/ bepaald? Hoeveel dat dan moet zijn, zeg maar, in afmetingen en dergelijke van die leiding?

Die voorraadvaten gewoon op volume. Dat we gezegd hebben, nou we hebben waarschijnlijk zoveel duizend liter opslag. En die leidingen is een volgens mij een prijs per vierkante meter. Dus die hebben we ook maar zo ingevoerd.

M: En heb je dat dan gedaan op basis van informatie die je hebt gekregen vanuit een leverancier of een installateur of gewoon wat je zelf realistisch vond?

We hebben zitten googelen van, hoe ziet de sprinkler eruit en welke componenten zitten erin en hoe verhoudt het zich tot de database?

M: En kon je dan bijvoorbeeld vinden net zoals bijvoorbeeld bij een luchtbehandelingskast dat je dan voor zoveel, hoe zeg je dat, zoveel inhoud kan zoveel vierkante meter beschermen dan? Je moet natuurlijk een aantal liter dan opslaan.

Ja, volgens mij hebben we daar wel mee gekeken dat je zoveel liter per vierkante meter had. En dat hebben we omgerekend naar een boilervat.

E: Oké, zouden wij die uitwerking daarvan...

Ik zal Kaya wel eens even vragen, ja.

E: Oké, dat mogen we hebben.

M: Ja, hoe heb je dat dan in de software ingevoerd? Dat heb je al toegelicht. En inderdaad, vroegen we ons dan af of je iets van een referentieproject of iets dergelijks voor ons had.

<u>Wat is het effect van aangetast hout wat vervangen of hersteld moet worden, dan wel door verkoling, dan wel door vocht als gevolg van een sprinkler, op de duurzaamheid van een materiaal volgens u?</u>

Ja, maar dat geldt voor elke brand. Op het moment dat je brand hebt, dan blijft beton vaak nog een keer in stand. Maar je moet je afvragen of de constructieve sterkte nog op niveau is. Dus je gaat toch vaak dan wel deels, grotendeels slopen. En dat zal met de hout nog erger zijn, want dat is natuurlijk als die inbrandlaag….. Die heeft dan natuurlijk het gebouw wel beschermd voor die 30 of 60 minuten. Alleen de volgende brand, dat gaat 'm niet worden. Dus je kan niet het hout afschrapen en er tegenaan plakken. Dus dan moet je of een hele rigoureuze extra materiaal er voor langs zetten of het hele gebouw maar aan demonteren.

M: Ja en dat is dan niet dat je zegt van, nou, dat springt er echt aanzienlijk uit ten opzichte van bijvoorbeeld hout of staal?

Nee, bij elke brand zul je heel veel materialen moeten toepassen om een gebouw weer een tweede leven mee te geven. Als het überhaupt kan.

M: Dus je ziet bijvoorbeeld vochtschade ook niet als een... Als je dat meenemen zou denken, daarom zou ik bijvoorbeeld hout niet toepassen.

Nee, het is wel interessant, alleen dat zit niet in de scope van materialenberekening. Dat is ook, Ruud van Herpen, oud-collega van ons, dat was zijn grootste frustratie over al die duurzaamheidskeurmerken. Dat brandveiligheid daar geen onderdeel uit maakt. Wij kijken van het begin van het project, het sloop van het materiaal, tot aan het hergebruik van het materiaal in een normale situatie.

We gaan niet uit van een brandsituatie, een overstroming en dat soort zaken. Alle materialen die we erin stoppen gaan we ervan uit dat die na de levensduur daar waar kan gedemonteerd en gerecycled kunnen worden. Maar als er een brand is, dan is de hele keten verstoord en dan zegt een MPG-berekening niets meer. Maar het is natuurlijk wel interessant, want in feite moet je ook voorbereid zijn op… Maar hoe je die impact mee gaat nemen, dat is natuurlijk lastig, want een brandsituatie komt nog steeds vaak voor, maar ook niet, het is niet structureel. Niet elk gebouw, zeker niet elk gebouw, gaat ooit een brand ontstaan. En hoeveel extra materialen gaan we toepassen om dat, zo'n risico, als je kans maal effect.

M: Wat is jouw gevoel bij al die aanvullende maatregelen? Je voegt een hele bak aan materiaal toe, voor misschien, wat nooit gebruikt gaat worden. Wat nooit relevant gaat zijn eigenlijk.

Als het gaat om veiligheid in mensenlevens moeten we nooit concessies willen doen. Dus als dat 20 bomen extra zou moeten kosten, dan moet je dat zeker doen. Maar ik vind het wel belangrijk dat we de brandscenario's en de risico's die we zien, dat die echt wel goed onderzocht zijn. Daar heb ik soms, ja ik snap dat je, wat ik zei, we willen op veiligheid geen concessies doen, dus dan liever maar een dubbele veiligheid.

Maar als je het hebt over die vezelcementplaat in de spouw. We hebben decennia lang gewoon met EPS en weet ik wat voor isolatiematerialen in spouwen zitten rommelen zonder afscherming. En nu moet elke spouw, ook als het een minerale wol is, wat in principe een soort van onbrandbaar zou moeten zijn, moeten we alsnog hele gevels dichtzetten met dat soort materialen. Omdat we in Engeland die toren hebben gehad. Er zit natuurlijk wel een verschil tussen EPS en wat in die toren in Engeland is gebeurd en een constructie met minerale wol. Dus ik heb het idee dat we soms wel aan het doorschieten zijn met hoeveel afscherming we willen toepassen om het gebouw wat veiliger te krijgen.

M: Dus de verhouding risico en materiaal is...

Dat zou wat mij betreft wel eens een keer wat meer naar gekeken moeten worden. Ja, zoals ik soms ook hoor, we hebben geen testrapport, dus doe maar een extra plaat. Ja, dat kan ook niet de bedoeling zijn volgens mij. En dat doen we gelukkig ook zeker met Larson die we in huis hebben, ik weet niet of je die al geïnterviewd hebt, maar is ook wel interessant. Dat je gewoon echt gaat kijken van, hoe gaat de constructie zich verhouden in de brand situatie en hebben we dan die extra materialen nodig of is de combinatie van materialen, dus hout met inbranddiepte en verkoling, minerale wol met een bepaald beperkt brandgedrag, is dat niet voldoende om het gebouw in ieder geval die 30 minuten in stand te laten zijn.

<u>Wat is de impact van het toevoegen van materiaal en eventueel installatietechnische maatregelen op de bouwtijd en kosten?</u>

Ja, bouwtijd is gewoon een kwestie van meenemen in de planning, dus dat hoeft niet heel groot te zijn die impact. Ja, kost is natuurlijk wel een ding. Als je het traditioneel bouwt, of je moet een sprinkler inbouwen en dan de materiaalkosten is één ding. Maar ook de jaarlijkse keuringen en dat soort zaken, dat zijn de dure dingen.

M: Ja, stel dat je een project hebt wat al heel lang loopt en die willen nu dus ook conform je NTA gaan werken. En dan komt het er ineens bij op.

Ja. Dat is duur.

Indien de MPG-berekening na het invoeren van maatregelen conform de NTA:6125 niet voldoet, wat zijn de onderdelen welke u zou aanbevelen om naar te gaan kijken?

Ja, als het puur om die materialen gaat kijken of je daar betere keuzes in kan maken. Dus categorie 1 kaarten, dat je kijkt van, kan ik een optimum zoeken in de dikte van constructies. Zodat ik zo slank mogelijk ga dimensioneren. Dat ik qua volume minder materialen nodig heb. Wat ik net ook zei, de grenswaardes die we nu hebben in het Bbl. Daar kun je behoorlijk wat sprinklers en gipsplaten in wegwerken. En dat blijft wel voldoen.

Dat zal met name voor de duurzame gebouwen zijn die privaatrechtelijk een hoge ambitie hebben. En als je dan gewoon puur kijkt naar de grootste klappers in de MPG, dan zit dat toch in de installatiehoek. Dus bij brandveiligheid extra materialen toevoegen, maar dat voelt niet goed, maar zo is het wel hoe de norm, of de berekening, werkt. Kijken of je een betere keuze kan maken in het installatieconcept.

E: Dus eigenlijk eerst kijken naar of je dingen kan veranderen van categorie en of je dus dan ook kan dimensioneren. Maar dat is wel logisch, ik denk dat je dat wel tegelijkertijd doet. En dan is installatie het grootste kopje. Als het dan nog niet goed doet, dan kan je nog een keer kijken naar de installaties.

Ja.

E: Dat zouden stappen zijn die wij zouden kunnen volgen.

Ja.

Ziet u binnen de MPG-software mogelijkheden om eventueel een versoepeling toe te passen wanneer er met hogere prestatie-eisen dan gewenst wordt ontworpen? Denk hierbij aan bijvoorbeeld het mogen hanteren van een langere levensduur.

Ja, die mogelijkheid bestaat wel. Er is zo'n document door WE opgesteld die ook aan een de bepalingsmethode vast zit, dat is de [onverstaanbaar] levensduurverlenging van een gebouw. Al vind ik die wel wat discutabel, want de gedachte is van, als ik maar massief beton de grond in stop, dan blijft mijn gebouw vanzelf staan.

En ik moet zeggen, die 75 jaar bij woningen, ik vraag me af of we dat allemaal gaan halen. Dus kijk hoeveel we de afgelopen jaren al aan het slopen zijn van gebouwen na 1950. Dus dat is die 75 jaar. Dat wordt behoorlijk wat platgeschoven en dat zal in de komende 75 jaar niet heel veel anders zijn. Ook omdat we, vind ik, woningen bouwen die misschien nu in een beperking voorzien, of in schaarste voorzien. Maar, die woningen hierachter, ik vind dat niet de meest toekomstbestendige woningen. Want dat is voor de time being prima. Maar volgens mij word je nooit gelukkiger in dit soort kleine woninkjes.

Wat wou ik nog meer zeggen? Ik ben m'n verhaal kwijt.

E: Soms heb je dat even, ik wil nog iets vragen. Dan ben ik ook even weer afgeleid. Oh ja, dat we bijvoorbeeld factoren zouden kunnen toepassen. Dat je bijvoorbeeld zegt, je bouwt met hout. Dus je mag een versoepelingsfactor van...

Oh, op die manier, ja.

E: Dat zou ook nog eventueel kunnen. Zou dat dan wat realistischer zijn? Dan de levensduur eventueel verhogen?

M: Dat we onze eigen factoren bedenken. En niet per se iets wat al gedaan kan worden in de software.

Ja, natuurlijk, en die onderzoeken zijn wel toegankelijk, ik kan ze anders wel doorsturen. We hebben dan die soepelere MPG-eis bedacht voor kleinere woonfuncties. We hebben ook gekeken naar, bijvoorbeeld de fundering is ook zoiets, stel dat je een hoge woontoren in Rotterdam bouwt of, nou binnen Rotterdam heb je ook verschillen, want ik was pas bij een project, daar hebben we palen nodig van 70 meter. En een paar honderd meter verder heb je net wat andere zandlagen, die had nog maar 30 meter palen nodig.

Ja, dat maakt echt wel uit op je MPG-uitkomst. Alleen heb ik toen wel gekeken, moeten we dan voor hoogbouw nog een correctie doorvoeren op de MPG-eis? Nou, die noodzaak was er toen niet, ook omdat de inzichten wat beperkt waren. Maar dat zouden jullie dan kunnen overwegen.

Als je wel in hout wil bouwen, maar je hebt omwille van brandveiligheid extra materialen nodig. Maar we vinden dat hout een duurzaam verantwoorde keuze is, dan zou je daar dan een soort correctiefactor op los kunnen laten. En misschien is het goed om te kijken naar de Beng 1-eis. Dat doet hetzelfde met lichte bouwsystemen. Dan heb je dus 5 kWh op je Beng 1-eis compensatie.

M: Ja. En wat is sowieso dan je algemene mening over het bouwen met hout?

Ja, ik denk dat we heel veel gebouwen te makkelijk maar in traditionele materialen bouwen. Dus lees, veel beton, veel kalkzandsteen. Daar zit echt wel, zou ik wel veel liever hout in willen toepassen omdat dat gewoon een duurzamer materiaal is. Ook in wetenschap wat ik zeg, we hebben nog steeds een hout overschot. En beton is een hele vervuilende, volgens mij is 8% van de impact komt van beton af. Met name cement.

M: Dus jij ziet wel, je zou het wel willen stimuleren om te gaan bouwen met hout?

Ja, maar dan wel, niet koste wat het kost in hout. Maar misschien als we de helft dus met hybride constructies zouden kunnen gaan doen, dan denk ik dat we wel mooie stappen zetten.

M: Dus niet van 0 naar 100, maar wel in stapjes.

E: En dan ook nog in stapjes van laagbouw en hoogbouw? Dat je bijvoorbeeld laagbouw meer in hout zou doen en hoogbouw meer in beton.

Ja.

M: Want als, met woningen tekort en zo, dan zit je natuurlijk weer van, ja, we willen graag hoog bouwen. Dan is het weer een andere discussie.

Nou ja, dat kun je wel zeggen. Dan kies je, de draagconstructie wordt beton of staal of steenachtig. Alles wat niet dragend is, doe je dan het liefst met hout. Sowieso omdat dat een stuk demontabeler is dan een steenachtige constructie. Of betonnen constructie.

M: We hebben nu bijvoorbeeld ook CLT in onze casus. En die heeft dan CLT vloeren. En in principe zouden die natuurlijk demontabel kunnen zijn. Maar daar hebben ze bijvoorbeeld weer een dekvloer overheen gegooid. Wat vind je van dat soort combinaties?

Ja, nee, dat, daar krijg ik buikpijn van. Dan denk ik, ik maak keuzes. Of een materiaal moet demontabel zijn omdat je weet dat die over 10, 15 jaar aangepast gaat worden. Of een materiaal moet niet demontabel zijn omdat je weet dat de komende 75 jaar er niemand aan gaat zitten. En daarom zeg ik, we zijn te veel aan het stapelen met allerlei ambitieniveaus die elkaar gewoon bijten.

Pas hadden we ook zo'n tender, daar was Kaya ook mee bezig. Dat moest dan een schoolgebouw worden wat flexibel demontabel was. Dus op zich een hele goede ambitie, omdat je, soms heb je van die scholen die over 30 jaar ergens anders in de wijk of in de stad geplaatst moeten worden. Maar er was ook in de uitvraag gesteld dat die constructie ook geschikt moest zijn om in de toekomst uit te breiden. Oftewel, we hadden zwaardere constructies nodig. Dan denk je, je maakt een keuze. Je weet of een schoolgebouw, je weet dat je geen glazen bol hebt, je weet dat nooit 100% zeker, maar meestal als je een schoolgebouw bouwt in een woonwijk waar in de komende decennia kinderen komen, dan staat dat schoolgebouw er over 30 jaar nog. En over 50 jaar misschien nog steeds. Dus dan kies je gewoon voor robuuste constructies die die hele scope kunnen meemaken. En dat hoeft dan ook niet demontabel te zijn.

Daarom zeg ik, hybride vind ik helemaal interessant als je, in je constructie waar je niet aankomt, dat blijft misschien wel 50, 100 jaar staan. Alles wat erin zit, dus als ik in dit gebouw kijk, die vloer en die kolommen die staan er al vanaf 2008. Die binnenwand hierachter en dit alles dat is al, denk ik, hier al zeker drie keer verbouwd. Maar intern, nee in dit gebouw, in ons kantoor, dan denk ik al acht interne renovaties al geduld.

M: Ja, dus niet altijd, want ze hebben bijvoorbeeld bij die vloeren, heb je een maatregelpakket, dan kun je dus kiezen voor oké ik doe dus gewoon, of ik gooi er een dekvloer bovenop, beetje grof gezegd, of ik ga het op een iets intensievere manier oplossen. En dan is de dekvloer eigenlijk een beetje de makkelijke weg. Maar dat is eigenlijk dus zonde, wat jij zegt.

Ja, ja.

E: Ja. Was Schuithuis het voorbeeld wat je benoemde, of niet? Van Kaya?

Nee, dat was een ander project.

E: Oh, dat was een ander project. Oh, oké. Nee, ja. En verder...

De school was hier in Zwolle, denk ik, de Turkmarkt of een ander project. Nee, dat was... We mochten meelezen met een nieuw PvE voor scholen. En daar stond het onder andere in. Dan denk ik, ja, dan ga je echt duurzaamheidsambities tafelen. Die een conflict met elkaar hebben. Waarbij je eigenlijk van de voorkant gewoon, en dat vind ik, je moet eerst nadenken waarom bouwen we, wie komt er in en hoe lang gaat het gebouw gebruiken en daar ga ik mijn materiaal op selecteren. En dat gaat helaas niet zoals het zou moeten zijn.

<u>Wat zou u zelf nog verder uitgebreid of aangepast willen zien binnen de MPG-software of de achterliggende database?</u>

M: Kan ook zijn in scores of, nouja, eigenlijk zo breed mogelijk.

Nee, ik denk daar, sowieso moeten we harmoniseren met de toekomstige Europese data die eraan komt. Dus dat is ook wel een aandachtspunt. Dat we nu heel veel tijd steken in iets wat misschien over een aantal jaar Europees opgelost moet zijn, en is. Maar goed, neemt niet weg dat de milieu impact gewoon in kaart gebracht moet worden. En dan mis ik inderdaad de grote klappers, zeker in installatiehoek. Die database zal daarop uitgebreid moeten worden. Dus de bepalingsmethode zou wel veel beter moeten zijn.

Ik vind het nog steeds vreemd dat we daar niet gewoon een norm voor hebben of een NPM. Ik weet niet of ik die doorgestuurd heb, die infobladen die Evie en ik geschreven hebben. Maar we hebben infobladen geschreven. Ik ga even kijken of ik ze mag doorsturen. Maar we zijn wel bezig om met een infoblad eigenlijk duidelijk te maken wat de demarcatieregels zijn terwijl dat in feite gewoon een norm moet zijn. Er moet gewoon een normcommissie ingericht worden die erover nadenkt.

M: Eigenlijk best wel gek want je moet hem verplicht maken natuurlijk. En dat daar dan niet...een NEN of een NTA voor is….

E: Precies, dan wordt dit wel opgesteld. Dat is dan een beetje gek. Ja nou gek niet per se. Het ligt net aan wat je beste vindt…

M: Het voelt niet helemaal in verhouding. Net alsof de MPG dan een beetje vergeten wordt, in relatie tot….

En de noodzaak is er ook niet, omdat met de grenswaardes van nu kun je hem ook gewoon laten voldoen. Dus is het veel makkelijker om te zeggen ik neem alle materialen maar mee, want ik voldoen toch wel. Je hoeft daar niet over na te denken of discussies met een ambtenaar aan te gaan. Maar straks als die MPG ergens wel naar beneden zou gaan ooit, dan is de materialen die je wel of niet mee hoeft te nemen, bepalend voor de uitkomst. Dan zie je veel meer dat partijen gaan free wheelen en misschien de waarheid onrecht aan gaan doen.

M: Het is ook eigenlijk gek dat een ding zoals een sprinkler, dat die daar niet in staat. Terwijl dat wel eigenlijk iets is wat je, omdat het aan een prestatie-eis moet voeren, wel in zou moeten voeren altijd.

Ja.

<u>Is er nog iets wat wij niet genoemd hebben, maar wat u zelf nog graag zou willen belichten?</u>

Nee volgens mij niet. Ik ben heel benieuwd naar jullie uitkomst.

E: Wij ook.

M: Heel erg bedankt voor je tijd en je moeite. En dan zijn we er wel denk ik. Dan kunnen we weer verder.

Succes!

Bijlage V-3

Transcriptie – Interview Olivier Voetman

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

Datum: *08-04-2025*

Locatie: *Nieman kantoor Harderwijk, vergaderruimte*

Aanwezig: *Olivier Voetman, Merel van Benthem, Esmée van Panhuis,*

Kunt u het kort eens vertellen over uzelf en uw werk?

Ja, dat kan. Ik ben dus Olivier, ik werk nu bijna vijf jaar bij Nieman. Ik ben als afstudeerder hier terecht gekomen en ik ben eigenlijk al vijf jaar nu bezig om mij steeds verder en dieper te specialiseren in energie en milieuprestatie. En ik ben ondertussen ook steeds vaker bezig met circulaire vraagstukken.

Ik probeer daar ook binnen Nieman een beetje meer houvast aan te geven. Wat dingen in te ontwikkelen. Collega's te activeren en mee te krijgen. En het stukje circulariteit steeds groter te maken binnen Nieman. En dat doe ik eigenlijk met name in projecten van de nieuwbouw. Tot aan de aanvraag omgeving vergunning. Heel af en toe komt er wel eens een vraagje daarna nog. Maar over het algemeen is het echt tot aan de indiening. Dus vanaf schetsontwerp tot aan de indiening. Af en toe ook tenderfases.

Ja eigenlijk alles wat er binnen de woningbouw en utiliteitsbouw tot aan aanvraag en gegeven schilling gebeurt.

Wat is uw ervaring met MPG-berekening en de bijpassende regelgeving?

Ik heb eigenlijk, nou ja, tot bijna tot in de treuren, MPG-berekeningen gemaakt. Dat doe ik nog steeds wel, maar dat wordt nu wel wat minder. Maar ondertussen heb ik zoveel gerekend dat ik, als ik een gebouw zie, dan kan ik ongeveer een indicatie van een score geven en wat de pijnpunten en pluspunten zijn. Dus ik zit vrij diep in de MPG en heb wel heel veel kennis van de achterliggende LCA methodiek, de CO2 tools en berekeningen die er steeds vaker nu ook aankomen en gevraagd worden.

Ik weet af van wat de regelgeving is en wat die minimaal vraagt.

E: En je houdt ook een beetje de trends bij, dus bijvoorbeeld dat hout beter scoort?

Ja, ik ben ook betrokken bij de doorrekeningen voor de A2-rekenzet. Dus hoe dat zich dan in de praktijk ook verhoudt en wat daar weer de aandachtspunten zijn. Dat volg ik allemaal gewoon op de voet. Als ik daarvoor gevraagd word, heb ik daar ook gewoon werkzaamheden in. Ik heb laatst ook een aantal projecten die in de A1-set al doorgerekend zijn, dan omgezet naar de A2-dataset. En ik kijk ook mee bij de controle van dat soort berekeningen. Dus daar zit ik ook wel vrij diep in.

Welke verandering merkt u op in de regelgeving/ achterliggende database de laatste jaren?

Nou ja, in ieder geval in de regelgeving is natuurlijk een tijdje sprake geweest van een verlaging van de MPG. Maar wat ik nu een beetje zie en het idee wat ik krijg is dat het nog wel eens zo zou kunnen zijn dat die MPG uiteindelijk niet meer aangescherpt gaat worden. En dat we uiteindelijk straks overgaan op het sturen op CO2 uitstoot. Dat vanuit Europa ook opgelegd wordt. Dus het is eigenlijk elke keer een beetje een heen en weer spel van oké gaan we nu wel de MPG aanscherpen of gaan we dat toch niet doen?

M: En wat vind je daarvan?

Vrij lastig te volgen. Ik kan het volgen, maar ik kan heel goed begrijpen dat een ontwikkelde aannemer of een aannemer er helemaal niks meer van begrijpt. Nee. Met wijzigingen in eisen en dan weer een andere rekenset, nou ja, waarschijnlijk voor hun lijken een terugstap naar een hogere eisen omdat er gewoon meer meegenomen wordt in zo'n berekening. Dus dat je weer van 0,8 naar 1,6 gaat zeg maar. Eigenlijk is het natuurlijk heel ingewikkeld en best wel complex om dat op bouwers en ontwikkelaars over te brengen.

Hoe ziet u de invloed van de MPG-regelgeving in de laatste jaren?

Ja, er is een soort van invloed maar zolang de eis niet aangescherpt wordt en we ook met deze manier blijven toetsen aan duurzaamheid zal er niet heel veel meer invloed komen. Want wat je al zegt, het is eigenlijk over het algemeen wel het gegeven dat je de minimale eisen gewoon kunt halen met welk materiaal dan ook. Je kunt redelijk traditioneel bouwen en voldoen aan de huidige MPG-eis. Het geeft wel iets weer van wat de duurzaamheid doet, maar tot een of twee jaar geleden was het eigenlijk gewoon een algemeen rekensom met wat bijna aan het eind van de hele rapportage voor een aanvraag dan nog gedaan werd.

Het begint nu al te veranderen, maar dat is puur omdat de markt zelf hoger ambities stelt en verder gaat dan alleen die MPG-eis.

Hoe verhoudt de MPG zicht tot de klimaatdoelen en duurzame doelen van de bouwsector, zoals het reducren van de CO2 uitstoot?

M: Of vind je dat het een beetje te beperkt is?

Eigenlijk, ja, ergens is het goed om het weer te geven in de schaduwkosten in de vorm van euro's. Omdat dat het wat meer tastbaar maakt voor mensen die er iets minder in zitten. Maar het is ook ergens wel gek dat je alles terug rekent naar geld. En dat je niet ook kijkt naar hoe de CO2-uitstoot daar bijvoorbeeld zijn rol in heeft.

Dus ik pleit er wel voor om het eigenlijk veel meer toe te gaan schrijven op CO2. En daarop te gaan sturen. En het sowieso ook iets breder te trekken dan alleen wat is de score en hoe verhoudt het zich niet tot een bepaalde eis. Maar ook hoe kun je in de toekomst zeg maar rekening houden met veranderingen.

Dus hoe kun je een gebouw misschien demontabel maken om het ergens anders weer neer te kunnen zetten? Of zijn er andere manieren om die milieulast niet alleen nu, maar ook later nog een keer te beperken?

M: Ja. En de levensduur, dat vind je nog wel realistisch, die 75 jaar?

Voor woningbouw dan.

M: Ja, voor woningbouw.

Dat is een lastige.

E: Want we spraken bijvoorbeeld met Saskia en die zei van, dat een keer in de 50 jaar is de kans dat je gebouwen afbrandt. Dat het met het gebouw gebeurt.

M: Ja dus eigenlijk zou je misschien als je extra maatregelen toevoegt zelfs 100 jaar kunnen doen omdat je dan beperkt. Gezien vanuit de brandveiligheid.

E: Ja precies vanuit brandveiligheid gezien. Maar nu gaat het echt eigenlijk alleen om MPG op dit moment.

Ja, of het 75 jaar realistisch is of niet? Ja, ik kijk dan zeg maar iets meer naar of het uiteindelijk ook 75 jaar gebruikt gaat worden als woning of woongebouw of überhaupt dat het 75 jaar blijft staan. En dat vraagt me wel heel sterk af, zeker ook gezien hoe snel veranderingen nu gaan en hoe snel we nu ook juist eigenlijk tijdelijke woningen aan het neerzetten zijn omdat het gewoon zo snel mogelijk gedaan moet worden en het nu nodig is. Waarbij dan de vraag is of die zich ook dan zo lang stand kunnen houden materiaaltechnische.

M: Dus die renovatie scenario's en dergelijke?

Ja, en je hebt ook, er is een mogelijkheid om ook bij nieuwbouw met een soort van onderbouwing dat het dus langer kan blijven staan dan die 75 jaar te onderbouwen dat je dus met een andere waarde dan die 75 mag rekenen. Ik vind 75 wel echt de max om mee te rekenen.

E: en die kleine huisjes die rekenen ook met 75? Die Tiny houses of ja.

Ja, een tijdelijke woning is misschien nog wel weer een ander verhaal.

E: Maar reken je daar nu mee met, of is daar überhaupt geen eisen?

Nee, in principe is daar nu geen eis voor. Het zal nu denk ik altijd gewoon met 75 jaar worden berekend.

Wat is het belang van het vastzetten van de peildata in de software?

Die is vrij belangrijk haha. Mede omdat er, dat is puur een praktisch dingetje, dat als je hem verplaatst, dat de kans vrij groot is dat je heel veel moet gaan aanpassen. Maar om binnen een project appels met appels te kunnen vergelijken, zou je hem eigenlijk moeten vastzetten en eventuele wijzigingen daarna ook op dezelfde pijl moeten doorrekenen. Want anders gaat het alle kanten op met de wijzigingen die je binnen het project doet en de wijzigingen die dus in de productkaart plaatsvinden. Waardoor je eigenlijk in één op één kunt toetsen wat de verbeteringen zijn die je toepast.

M: En op welk punt zet je hem vast? Zet je dat vast als je er klaar mee bent of zet je dat vast als je begint?

Dat is een lastige. Ik zet hem vaak dan vast op de datum waarop ik een eerste goede berekening neerleg. Dus niet een indicatieve berekening maar een eerste berekening op basis van het werkelijke ontwerp.

M: Dus niet op de datum of het moment dat die ingediend wordt?

Dat zou eigenlijk wel moeten, maar dan is het lastig natuurlijk dat je op het moment dat je gaat rekenen, dat die dag de meest recente data beschikbaar is. En eigenlijk is er inderdaad wel een standpunt dat het dan, als je het echt helemaal afrondt voor indiening, op die indieningsdatum zou moeten worden gezet. Dat zou eventueel ook nog wel kunnen. En dat doe ik ook wel regelmatig. Maar dan maak ik altijd even de afweging van in hoeverre zijn er veel productkaarten gewijzigd en wat is de invloed daarvan op de score.

E: Maar dat kan je al van tevoren zien? Of dat weet je dan?

Nou ja, als ik hem dan omzet, dan maak ik een kopie en dan zet ik hem om naar de indieningsdatum en dan kijk ik wat er allemaal wijzigt en hoe de score dan uitvalt. En dan maak ik eigenlijk een vergelijking tussen wat er dan veranderd is en wat de invloed daarvan is. dan veranderd is en wat de invloed daarvan is.

M: Wat ik ook heb gedaan voor die berekeningen.

En als dan de wijzigingen beperkt zijn, dan zet ik hem eigenlijk gewoon wel om naar de indieningsdatum, want dat is eigenlijk inderdaad wel de beste datum die je kunt gebruiken.

En wat is uw ervaring met de achterliggende NMD database?

Pfff

M: Dat deed Martin ook toen we vroegen.

Het minst leuke aan MPG berekenen, of eigenlijk het enige niet leuke aan MPG berekenen, is de hele database erachter. Want dat is eigenlijk gewoon een rommeltje. Er zijn tal van voorbeelden waarbij is gebleken dat de generieke data die al een tijdje in de database stond, dus de categorie 3 kaarten, dat die eigenlijk niet helemaal de werkelijkheid reflecteren. Waardoor het rekenen met categorie 1 kaarten, of eigenlijk het opstellen van categorie 1 kaarten, is gebleken dat zo'n kaart van categorie 3 dan eigenlijk weer aangepast of omgezet moet worden.

Er is bijvoorbeeld twee jaar geleden een voorbeeld geweest met de warmtepompen. Dat de eerste producent die dacht vooruitstrevend te zijn met het berekenen van zijn productkaart en daarmee een gat te kunnen slaan in de markt. Hij

bleek een warmtepomp te hebben die 10 keer ongunstiger plek te scoren dan de productkaart die in de database stond met categorie 3. En toen is eigenlijk het hele balletje gaan rollen met oké, nu zijn de categorie 3 kaarten eigenlijk veel te gunstig gebleken.

Voornamelijk doordat de levensduur op 75 jaar stond. Terwijl een warmtepomp niet langer mee gaat dan 17, 18 jaar waarschijnlijk. En toen hebben ze van alles aangepast met het gevolg dat vervolgens de berekeningen niet meer voldeden aan de eisen. En toen is er weer een tijdelijke verrekening factor gekomen en zo is het hele tijd op en neer gegaan.

En nu kan ik nogal een aantal voorbeelden noemen van hoe dat dan elke keer gaat. Er worden ook gewoon productkaarten verwijderd en er wordt geen alternatief voor teruggeplaatst.

Dus op het moment dat je dan je peildatum naar een recentere datum verzet, mis je gewoon productkaarten.

M: Ja. En wat vind je dan van die ophoogfactor die ze op die categorie 3 producten gooien?

Die tijdelijke verrekening factor bedoel je dan?

M: Ja, die 30%. de ophoogfactor.

Dat is op zich denk ik goed, maar die is dus in veel gevallen veel te beperkt gebleken.

M: Ja, dus alsnog eigenlijk te gunstig. Ja in sommige gevallen is het alsnog te gunstig gebleken.

E: We hebben het ook met plaatmateriaal gezien.

M: Ja klopt dat categorie 1 product dan ongunstiger is dan categorie 3 product.

<u>Kunt u altijd vinden wat je nodig heeft om de berekening realistisch op te stellen?</u>

Nee dat is niet altijd mogelijk en heel vaak ben ik er in die zin nog wel redelijk vrij in om eventuele aangeleverde LCA of MKI-berekeningen met behulp van een omrekening alsnog in te voeren. Zolang je het maar onderbouwt. Zolang je het onderbouwt en zolang je er in ieder geval naast die onderbouwing zeker van bent dat het in de buurt komt van wat het daadwerkelijk zou moeten zijn.

En dat is met name omdat ik van mening ben dat we dit moeten doen om uiteindelijk de producenten te activeren om productkaarten te laten opstellen en zich te laten opnemen in het database. Want los van de voorbeelden die ik dan noem over zo'n warmtepomp, want die producent van die warmtepomp had natuurlijk gewoon gehoopt dat zij heel gunstig zouden uitvallen, wat ze misschien ook wel doen in verhouding tot andere warmtepompen. en daarmee dus dan hun warmtepomp vaker zouden verkopen omdat dat de enige te selecteren warmtepomp zou zijn dan. Dat is wel waar we naartoe moeten. Dat producenten zich ook echt een soort van verplicht voelen om die kaarten te gaan laten opstellen omdat ze anders gewoon een product produceren wat niet gekozen wordt.

<u>Ja en zijn er nog onderdelen waarvan u vindt dat ze nog missen of die nog toegevoegd zouden moeten worden?</u>

Installaties zouden uitgebreid kunnen. Iets wat sowieso mis is bijvoorbeeld een sprinklerinstallatie. Maar ook andere collectieve installaties zijn beperkt in te voeren. Dus in het geval van individuele installaties zijn er meerdere keuzemogelijkheden.

E: En hout en beton stijl, vind je allemaal wel gelijkwaardig qua invoer? Tenminste qua hoeveelheid keuze je hebt.

Ja, ik zou zeker voor wat betreft de categorie één kaart meer betonvarianten willen zien. Ik heb nu veel opdrachtgevers die mij dan dus LCA of MKI-berekeningen aanleveren van allemaal verschillende betonsoorten, groene betonsoorten met meer toeslagmaterialen. Ik zie van alles voorbij komen.

Het komt vaak ook wel op hetzelfde neer ongeveer, maar van een andere leverancier. Maar die is niet opgenomen in de database. En daar zou wel meer variatie en uitbreiding in nodig zijn, vind ik. Het is belangrijk dat er een deel van de uitgevoerde bouwwerken in hout wordt uitgevoerd. Maar met alleen hout komen er alsnog niet. Dus we moeten ook zorgen dat de traditionele bouw met beton wel gewoon mogelijk blijft.

E: Hybride, ja.

Ja, of hybride kan ook. Of gewoon helemaal volledig beton, zolang het maar op een zo schoon mogelijke manier gaat. En dat zal misschien in eerste instantie niet direct helemaal klimaatneutraal zijn, maar wel binnen de gestelde eisen. Want anders dan hebben we straks weer een probleem met de woningnood die we niet kunnen compenseren omdat we alles in hout moeten gaan bouwen. Dus het moet een beetje een combinatie zijn van meerdere bouwwijzen en daar heb je dus eigenlijk gewoon meer productkaarten voor nodig.

<u>Zijn er dan onderdelen waarvan u vindt dat deze nu onrealistisch weergegeven worden?</u>

Ehm...

M: Kan ik in de meest algemene zin zijn dat je gewoon zegt de houtproducten of iets in die richting.

Nou ik zou me niet zoiets kunnen bedenken maar ze zijn er ongetwijfeld.

M: En de opdeling in stuks en dergelijke dat je verschillende dingen daarvoor hebt. Dat vind je wel logisch?

Daar zijn wel eens eenheden in die niet helemaal goed stroken met hoe het uiteindelijk in een gebouw terecht komt. Ik kan me even niet bedenken wat een concreet voorbeeld daarvan zou kunnen zijn.

Bij hang- en sluitwerk weet ik wel, maar dat zou kunnen dat het ook aan de software ligt waarin gerekend wordt. Weet ik dat er met stuks gerekend wordt, maar er wordt ook in de software dan om, of er wordt in ieder geval vierkante meters weergegeven in de software. En ik weet niet of er ook echt om die vierkante meters gevraagd wordt of dat het zo omgerekend wordt, maar er is wel eens wat verwarring met dat soort elementen van hoe het nou ingevoerd moet worden.

<u>Neigt u vaak naar een bepaalde categorie in producten?</u>

Ja, ik begin in basis eigenlijk altijd met categorie 3 en soms 2. Mijn werkwijze daarin is vaak de basis dat ik dus daarna aangeef van joh, deze categorie 3 kaarten en soms categorie 2 kaarten, die kom je best wel ongunstig uit. Er zijn dus categorie 1 kaarten die in veel gevallen gunstiger uitkomen en waar je ze voor zou kunnen kiezen.

E: Dus dan leg je de keuze bij de opdrachtgever?

Ja, maar dat is wel afhankelijk van wat de ambitie van de opdrachtgever is. Deze werkwijze doe ik eigenlijk voornamelijk bij opdrachtgevers die in basis niet heel erg veel ambitie hebben om lage scores te behalen. Of daar niet toe verplicht worden, dat kan ook. lage scores te behalen.

Als ik weet dat een opdrachtgever ambitieus is, dan kies ik nog wel eens de methode van dat je zoveel mogelijk categorie 1 kaarten selecteert en daarbij gewoon de kanttekening geeft. We hebben die categorie 1 kaart geselecteerd. Je moet deze kaart of die product toepassen of een gelijkwaardig product zoeken wat ongeveer dezelfde milieulast heeft.

Maar heb er in ieder geval aandacht voor dat het specifiek ingevoerd is... en dus ook een specifieke milieulast met zich meebrengt.

M: Ja, oké.

Komt u ook uitdagingen tegen bij het correct invoeren van de gegevens? Ja. Of merk je bij collega's dat ze bepaalde dingen lastig vinden?

Ja, er zijn heel veel verschillende voorbeelden. Waaronder dus de kaarten van betonconstructies die er wel in staan. Van de betonhuis kaarten is geen verschaling mogelijk. En dan staat dan in de omschrijving wel wat de soortelijke massa is bij vierkante meter. En daarmee kun je in principe berekenen wat de standaard dikte is.

Maar je kunt die niet verschalen naar een andere dikte. Dus dan moet je eigenlijk op basis van het oppervlak de verschaling doen. En daarin zou je kunnen zeggen dat je dat dus onbewust of bewust niet doet omdat je weet dat het dan daarmee gunstiger uitvalt en het niet opgemerkt wordt. Dat het wel gewoon zou moeten. Als je bij wijze van spreken een breedplaatvloer de druklaag invoert dan is die standaard dikte volgens mij 190 mm en er is niemand die het gaat opmerken dat die 190 mm eigenlijk 220 mm had moeten zijn terwijl het eigenlijk wel toegepast wordt. Dus het moet ook gewoon ingevoerd worden.

Wat zijn veel voorkomende fouten of valkuilen bij invoeren van een MPG berekening?

Ja dat zijn eigenlijk met name de eenheden en hoe het dan ingevoerd wordt dus dat de stuks en vierkante meters door elkaar gehaald worden.

E: Hoe voorkom je dat dan? Door alles te zeggen we doen alles in vierkante meters of dat niet? Bekijk je echt per ding?

Nou het zou op zich kun je ook niet alles op één eenheid invoeren maar het zou helpen als de NMD kaart toch wel heel duidelijk per kaart een toelichting geeft van dit is de eenheid waar het in ingevoerd moet worden. En dat er in de omschrijving in de rekensoftware staat dat het op die manier moet worden ingevoerd. En dat er ook in de software geen andere mogelijkheid geboden wordt dan die mogelijkheid.

En dat is dus bij hang- en sluitwerk dat het dan eigenlijk bijvoorbeeld in stuk zou moeten. En dan staat er in de software vierkante meter achter het invoerveldje. En misschien ook deels aan de softwarebouwer te wijten in plaats van aan de NMD zelf, maar er is gewoon te veel verval in wat nou precies het uitgangspunt zou moeten zijn.

M: Ja, dus eigenlijk zoek je meer een, want ze hebben wel een bepalingsmethode, maar daar staat bijvoorbeeld ook niet, we zijn waarschijnlijk aan de demarcatie vol volgens mij gebruikt u dat woord. Je hebt helemaal geen document van hoe moet je nou bepaalde dingen opmeten en tot wanneer ga je. Er zijn een beetje algemene dingen van. Zou je dat ook uitgebreid willen zien? Zodat het gewoon eenduidig wordt van zo maak je deze berekening.

Ja, want het schiet me toevallig net binnen dat de funderingspalen of de hele fundering is eigenlijk ook altijd wel een aandachtspunt. Met name de *funderingspalen*. Daar is eigenlijk niet voor beschreven wat de standaard lengte moet zijn per paal. Terwijl dat iets is wat over het hele land gezien heel sterk kan afwijken.

In Amsterdam kun je palen nodig hebben van 30 meter. En in Drenthe kan het bewijzen van zonde palen omdat het gewoon op zand kan. En daar is niets voor vastgelegd. En dat maakt dat er en de ruimte is om een MPG gunstig te laten uitvallen, maar ook dat een MPG-berekening heel ongunstig kan uitvallen,

omdat je weet dat er daadwerkelijk gewoon materiaal toegepast wordt om die fundering te realiseren. Dus dat zijn wel concrete voorbeelden van waar eigenlijk een soort van demarcatie van moet worden beschreven, wat de standaard lengte is, als je het binnen heel het land met elkaar wilt kunnen vergelijken.

Zijn er dan leveranciers waarvan u zegt die hebben gewoon veel informatie over hun producten beschikbaar?

Ja ik weet niet of er heel veel specifieke leveranciers zijn die echt voor betreft de brandveiligheid en de beplating heel veel verschillende productkaarten hebben, maar ik weet wel dat er een aantal leveranciers zijn van biobased isolatie materialen die heel erg actief bezig zijn met het opnemen van die kaarten in de database. En dan moet ik denken aan …. volgens mij. Maar ik zit iets minder in de productkaarten voor beplatingen.

M: Ja, dat is helemaal prima.

Ziet u specifieke aspecten vanuit brandveiligheid die in de praktijk vaak moeilijk te realiseren zijn in combinatie met de MPG?

Er zijn wel situaties waarin beplatingen een vrij ongunstig effect hebben. Dat zijn met name dan eigenlijk de cementgebonden beplatingen. Omdat bekend is dat cement eigenlijk heel erg ongunstig scoort op de milieuprestatie. Maar wel juist die brandveilige eigenschappen heeft.

Maar het is vaak wel zo dat dat soort platen evengoed qua milieu score in het niet vallen bij een traditionele bouwconstructie. Maar het zou kunnen zijn dat het bij houtbouw verhoudingsgewijs een veel grotere invloed heeft.

E: Maar het is nog wel haalbaar.

Het is in ieder geval alsnog haalbaar, maar de totale procentuele bijdrage is groter dan bij betonconstructies. Maar of het nou echt te zeggen is dat er door meer maatregelen toe te passen met een houtbouwconstructie, dat er dan ook echt niet meer voldaan kan worden. Dat is denk ik wel een brug te ver.

M: Ja en brandveiligheid in de afweging van materiaalkeuzes, denk je dan van goh, ik ga specifiek zoeken naar een brandwerende plaat of zou je eerder gaan voor een generieke plaat bij wijze van? Neem je dat zeg maar dan mee in je afweging of kijk je dan naar een algemeen product van ik heb gewoon gips nodig dus ik pak gips in plaats van een specifiek brandwerende plaat?

Ja, in plaats van dat je ook echt een categorie 1 kaart kiest die dan... Die ook echt die eigenschappen heeft, zeg maar. vaak op het schaalniveau nog wel zoiets van dat je dan toch eerder gewoon een gipsplaat kiest in plaats van dat je ook echt producten gaat toepassen.

M: Ja, oké, dus in die zin heeft het niet echt overlap?

Nee, maar het is misschien ook wel omdat het bij mij er zelf nog niet zo heel erg goed in zit om dat echt product specifiek in te gaan voeren.

Heb je ervaring met het maken van een MPG-berekening voor een gedeeltelijk massief houten gebouw rond de 25 meter hoog?

Ja, ik heb een aantal berekeningen gemaakt. Niet heel veel, maar ik heb er wel een aantal doorgerekend. Ja.

M: En kan massief hout bijdragen aan een lagere MPG score?

Jazeker. In ieder geval in de A1-datazet. De A2 dataset zal dat uiteindelijk, zoals misschien ook wel bekend is bij jullie, iets meer in de buurt komen van de prestatie van beton, waar ook heel veel kritiek op is geweest.

M: Wat vind je daar zelf van?

Ja, het is een beetje een lastige kwestie. Het geeft de factoren die daar heel veel bepaald van zijn. Dat zijn onder andere watergebruik, landgebruik, fijnstofemissies. En ergens is het natuurlijk ook logisch dat die dan een grotere impact hebben, zeker voor houtbouw. Dus ja, ik ben vooral van mening dat het wel gewoon een realistische weergave moet zijn van wat je teweeg brengt met het bouwen van een gebouw met een bepaald materiaal.

M: Martin had het er bijvoorbeeld ook over dat hij het wel een mooie aanvulling zou vinden om aan te kunnen geven waar je het hout vandaan had en dat dat ook nog invloed zou hebben? Hoe zie jij dat?

Het lijkt me sowieso goed om veel meer lokalen te gaan zoeken naar materialen die je kunt gebruiken als bouwmaterialen. En dat komt ook een beetje voort uit het idee dat je net zoals vroeger, gewoon gaat kijken of eigenlijk niet eens een andere keuze hebt dan dat je werkt met het materiaal die hier in de buurt te vinden zijn. In plaats van dat je het van zoveel mogelijk vandaan gaat halen. En daar zou in die zin wel inderdaad een factor, een weegfactor in moeten worden meegenomen.

Dat je dus van dichtbij hebt gehaald en dat je milieu belasting daardoor lager is. omdat je in de LCA berekeningen uiteindelijk ook nu aanhoudt dat het ergens een vaste plek vandaan komt en dat het een bepaalde uitzondering met zich meebrengt dat het dus logistiek gezien vervoerd moet worden. Dus er wordt generiek gezien rekening mee gehouden en je zou daar natuurlijk juist eigenlijk gewoon echt rekening mee moeten houden waar het dan vandaan komt.

E: En ook dan toch hoe circulair het is. Als je zegt MPG vooral voor CO2 uitstoot, dat zou dan kunnen dat hout minder goed scoort. Maar is hout dan bijvoorbeeld wel beter qua hergebruik dan beton? Of zeg je van nou dat valt eigenlijk ook wel mee. Zeg maar dat je bijvoorbeeld kan zeggen van dat hout beter zou moeten scoren omdat je dat makkelijk kan hergebruiken.

M: Dat het hernieuwbaar is bedoel je?

E: Ja nee niet hernieuwbaar maar herbruikbaar.

E: Maar als je functie dus gaat veranderen bijvoorbeeld. Ja dat je het makkelijker opnieuw kunt inzetten om weer dat bouwmateriaal te gebruiken. Ja meer wat je nu eigenlijk een beetje aangeeft dat dat houdt dan inderdaad wel, dat je het wel realistisch vindt dat dat hout misschien gelijkwaardig wordt aan beton. Ja. En dat is dus ook niet alleen op het gebied van milieuprestatie, qua CO2-uitstoot, maar ook op het gebied van circulariteit.

Circulariteit. Ja, het lastige is dat je, het hangt er een beetje vanaf, zonder er rekening mee te houden wat je er in een volgend leven mee zou kunnen doen. Dan kom je denk ik in beide gevallen, of het nou beton is of bijvoorbeeld hout, uit bij dat je het toch gaat downgraden. Dus je gaat beton waarschijnlijk dan tot gaan en laat maken en het dan toevoegen aan nieuw beton.

En in het geval van hout ga je dan dus misschien wel ook in de scherder gooien totdat het als OSB plaat verwerkt wordt. In plaats van dat je het product dan dus helemaal opnieuw gebruikt. Dus ik zou er eigenlijk dan juist even los van of beton of hout beter is, zou ik er juist een waardering aan willen geven dat je ongeacht het materiaal nadenkt over hoe je het kunt hergebruiken.

E: Ja, precies. Dus dat je je milieulast kunt verlagen ongeacht het materiaal door het op een of andere manier te ontwikkelen of in te zetten dat je het later nog een keer kunt gebruiken. Dus of het nou dan beton is, dat maakt dan niet uit.

Nee, als jij eraan kan tonen dat je dat daarna weer kan gebruiken. Volgens mij kun je dat nu nog niet bij alle producten aanvinken toch?

M: Nee. En dat is sowieso dan, want dan bedoel je op de hergebruik factor. Ja, precies.

Ja, dat is inderdaad sowieso nog niet bij alle producten aan te vinken. Dat is ook niet per se hetzelfde als.

M: Nee. Verwerken en hergebruiken is wel iets anders denk ik.

Ja, klopt. Want inderdaad verwerken is dan echt recycling. Ja. En recycling wordt ook echt opgenomen in de productkaarten zelf. en bijvoorbeeld gips is dus in basis al best wel goed her te gebruiken. Even los van dat je dan bij een gipsplaat toch wel het karton moet scheiden van het gips. Maar in principe is in de LCA berekening van gips wordt al 30 of 40 procent minimaal meegenomen als gerecycled gips.

Dus dat zit al verwerkt in de milieulast van die productkaart. En alleen echt het 1 op 1 hergebruik, dus een toiletpot voor een toiletpot bijvoorbeeld, dat mag je meenemen als de hergebruikfactor in de software.

Hoe presteert hout over het algemeen binnen de milieuprestatieberekening ten opzichte van steenachtige en stalen materialen?

En dan hebben we het even over de A1-set.

M: Ja, en dat vind je dus niet per se realistisch?

Nou ja, kijk...

M: Dat is misschien een beetje een botte vraag, maar...

Nou ja, op zich ook wel een goede vraag. Het hangt natuurlijk gewoon heel erg van af welke milieu-effecten-categorie je meeneemt. En met de kennis van dat we dus nu die A2-dataset ook aan het doorrekenen zijn met meer milieu-effecten-categorieën, zou ik er wel voor pleiten om daar ook rekening mee te houden, want het heeft wel gewoon effect op het milieu.

E: Ja, maar dan zou je misschien dus wel zeggen van, geef wel meer mogelijkheden om dan aan te vinken wat je eventueel met het materiaal aanvullend nog gaat doen.

Ja, dus uiteindelijk kun je er denk ik niet onderuit dat je materialen nodig hebt om iets te realiseren en kun je er ook niet onderuit dat die materialen een milieulast met zich meebrengen. En dan is eigenlijk gewoon de vraag, oké hoe kunnen we daar dan zo goed mogelijk mee omgaan en dat dat ook gewaardeerd wordt in een score.

Zijn er voordelen bij de keuze voor een gebouw met massief houten elementen in relatie tot MPG, behalve dat het dan natuurlijk lager wordt?

Ja, het is natuurlijk sowieso indirect ook toch vaak net iets lichter dan dat je een betonconstructie toepast. Dus het zal ook voor bijvoorbeeld een fundering uit kunnen met minder materiaal. Dus indirect leidt het ook nog weer tot meer afname van milieulast. En daarnaast heb ik het idee dat omdat de houtbouw toch wat nieuwer is, dat er daar ook wat meer innovatie in zit wat betreft het rekening houden met hoe je het nog in een tweede leven kunt gebruiken. Dus dat er vaker geprefabriceerd wordt.

Vaker op een manier geprefabriceerd wordt dat het daarna ook nog een keer als unit of misschien als vloerelement of als wandelement ergens anders neergezet zou kunnen worden of gebruikt zou kunnen worden. Ja daar kan je nog heel veel mee spelen omdat het niet nieuw is. Maar daarnaast ook dat dus ook in de waardering van zo'n MPG berekening waar dus ondertussen natuurlijk ook een PPI score uit rolt, dus een beoordeling van de CO2 uitststoot in de bouw- en de productiefase. Zie je ook gewoon dat een PPI-score van een geheel project lager uitvalt dan bij traditionele materialen.

Zijn er nadelen/uitdagingen bij de keuze voor massief houten elementen?

Ja, dan is denk ik toch één van de grootste factoren de brandveiligheid. Dat er gewoon dan niet per se te veel materiaal extra moet worden toegevoegd om het te kunnen doen, maar voornamelijk dat er dus vrij dure installaties ook nodig zijn. Denk aan een sprinklerinstallatie om het dan volgens de regels brandveilig te maken. Ja, zo het over dimensioneren had je het net toch? Of niet?

E: Ja, dat zou ook nog kunnen.

Dat is eigenlijk ook wel gewoon een... Dat je meer massa toe moet voegen dan eigenlijk in de basis nodig is. Wat ik mij altijd vooral afvraag bij het hele aspect van massieve houtbouw in de brandveiligheid. Is in hoeverre het nou echt heel erg kwalijk is als een gebouw uiteindelijk milieutechnisch zou afbranden volledig. In plaats van dat het dus gedeeltelijk blijft staan.

Maar dat je daarvoor meer materiaal nodig hebt. Om het weer te herstellen naar oorspronkelijke staat. Ja, maar ook dus in eerste instantie om het over dimensioneren. Moeten we niet gewoon accepteren dat dus gebouwen volledig afbranden, mits het dan natuurlijk wel op een bepaalde veilige manier gevlucht kan worden.

Maar naar mijn idee gaan de brandveiligheidseisen vaak veel verder dan dat dus de mensen die erin zitten gered worden.

E: Ja, vanuit schade.

M: Vanuit verzekeraars en dergelijke.

Ja, voornamelijk ook vanuit verzekeraars ja. Dat het gebouw eigenlijk zoveel mogelijk in stand moet blijven. Terwijl het denk ik uiteindelijk veel meer de milieulust met zich meebrengt als er één keer in de zoveel tijd een gebouw helemaal zou affikken in plaats van dat we alle gebouwen zo veel materiaal extra geven om maar te voorkomen dat één gebouw ooit in de brand vliegt en niet helemaal afbrandt.

M: Vind je dat dan eerlijk dat houten gebouwen zo behandeld worden in relatie tot steen?

Jazeker ja ik vind het in die zin wel een soort van oneerlijk ja. Want als je dan naar de Scandinavische landen en naar Duitsland gaat kijken, daar bouwen ze veel meer en veel vaker met hout.

En daar gaat het ongetwijfeld ook vaker mis. Maar er wordt denk ik minder streng naar gekeken dan hier.

M: En wat vind je dan hier van dat wij in Nederland eigenlijk heel vaak het hout per se in het zicht willen hebben? In plaats van dat we het gewoon toepassen als constructief iets.

Op zich niet slecht. maar het kan de oorzaak zijn dat het als greenwashing gebruikt wordt. En daar ben ik absoluut geen fan van. Want dat leidt er ook vaak toe dat je het gaat doen om maar te laten zien dat je iets zogenaamd goed doet.

M: Ja, precies dat bedoel ik. Als je die plaatmateriaal op het hout toevoegt, dan kom je dus eigenlijk, zeggen we net, een beetje gelijkwaardig uit op beton.

Ja, qua prestatie bedoel je?

E: Ja, qua milieu prestatie. Dus dan is het ook niet per se niet duurzamer toch? Eigenlijk zeggen we dan, we doen nu net alsof je heel veel installaties en plaatmateriaal moet toevoegen om te voldoen aan de regelgeving. Op dit moment is dat niet zo. De sprinkler hoeft op zich in principe niet in woningen. En dan is het alsnog dat we dan zeggen dat hout dan, omdat je er zoveel plaatmateriaal toevoegt. Dat het dan... Ja, waarom zou je dat doen? Ja, snappen jullie wat ik zeg? Nou, dat je dus eigenlijk zegt dat er geen verschil is tussen die twee. Maar we hebben wel commentaar op dat je hout bekleed. Zodat je eigenlijk op hetzelfde dus neerkomt. Dus waarom is het dan erg dat je hout bekleed? Omdat wij dat dus in het zicht willen hebben. Want eigenlijk zouden we kunnen bouwen als in Scandinavië, als in Duitsland. Ja. En dan heb je eigenlijk dezelfde milieuprestatie. Je komt allebei op 0,7 uit bijvoorbeeld.

Zeker bij gestapelde bouw gaat het denk ik nog veel verder dan dat je alleen een beplating moet toepassen. Denk dan aan bijvoorbeeld dat zo'n massieve vloer, zo'n CLT-vloer, uiteindelijk vaak, misschien ook wel vanuit akoestische eisen maar ook vaak vanuit brandveiligheid nog weer voorzien moet worden van een extra laag.

Als je kijkt naar het integrale. Dan gaat het veel verder dan één beplating. En dan bij die ene beplating denk ik niet dat de milieulast gelijk ligt aan bij traditionele bouw. Met name dus bij gestapelde bouw misgaat als er dus ook echt hoorde stijl en verticaal brandveiligheid en akoestisch gezien ook nog weer een hogere eis geldt. En dat is misschien ook wel wat ik het belangrijkste vind, is dat je de materialen kiest die het beste passen bij hetgeen wat je wilt bouwen of wat er gevraagd wordt. Dus een vrijstaande woning met aan alle kanten minimaal 5 meter lang de perceelsgrens, bouw hem alsjeblieft helemaal in hout. Zorg dat die mensen er binnen 30 minuten uit kunnen als het in brand vliegt. Of binnen zoveel minuten. Dat ze er veilig uit komen en dat ze daarna lekker helemaal afbranden met zo'n min mogelijk materiaal.

E: Precies. Gewoon echt project specifiek bekijken.

En bedenk op een of andere manier een gestapelde bouw met een hybride variant. Waar het materiaal het beste op terecht komt.

M: Het begrip greenwashing wat je net noemde, kun je dat uitleggen?

Er zijn, vind ik, heel veel partijen, ontwikkelaars, bouwers, maar eigenlijk in alle sectoren heel veel partijen die er een handje van hebben om heel erg te uiten dat ze iets groens doen, maar eigenlijk het tegenovergestelde doen. Gewoon puur om er zelf beter uit te komen en eigenlijk gewoon meer geld te verdienen. Oh kijk, wij doen het zo goed we passen dit en dit en dit toe.

Terwijl het doel volgens mij moet zijn dat we met z'n allen de milieulast omlaag brengen. In plaats van te zeggen dat we dat doen en er eigenlijk gewoon meer geld mee opstrijken.

Zijn er nog extra aandachtspunten die komen kijken bij een hybride constructie die je nog niet hebt genoemd?

Ja ik denk dat hoe meer verschillende materialen je toepast, hoe meer je ook last zou kunnen krijgen van de verschillende eigenschappen van materialen. dat je beter rekening moet gaan houden met uitzetting of met uitdroging of scheuring, noem alles maar op. Je moet toch op een of andere manier rekening houden met dat het anders verzet en anders op elkaar reageert. En misschien ook de massa. Dat het natuurlijk lastiger is om een CLT-wand te combineren met een betonvloer.

E: Ja, hoe je dat aansluit en inderdaad de vervorming.

Heeft u wel eens gehoord over de NTA:6125? Brandveiligheid en massieve houtbouw. En bent u bekend met wat deze globaal inhoudt?

Ik heb er wel eens van gehoord, maar ik moest vanmorgen wel even aan ChatGPT vragen of hij kort samengevat kon vertellen wat de NTA:6125 precies omvat.

M: Dat je het ook nog voor ons wil horen, of?

Ja. Kunnen jullie het kort samenvatten?

M: Wij kunnen het wel kort samenvatten, onder andere. Ik denk dat jij het beste kan.

E: Ja, eigenlijk... . Gooi je gebouw op je hoogste gebruiksvloer in een categorie. En binnen die categorie heb je dan verschillende maatregelpakketten. Dus de ene zegt automatische brandblusinstallatie. De andere zegt alles bekleden. En de andere zegt bekleden en sprinkler. En dan heb je zo verschillende eisen die ze geven aan plaatmateriaal, K260, K230, dus 60 minuten brandwerend en 30 minuten brandwerend. En ze houden ook rekening met inbranding van de constructie. Die twee mag je niet combineren in de NTA. Dus je mag niet zeggen, eerst valt het plaatmateriaal eraf en dan nemen we nog een stukje inbranding.

M: Precies.

E: En al deze eisen die gelden dus bovenop het BBL. En ook nog met betrekking tot bezwijken, dat is ook nog aanvullende eisen. Dus bijvoorbeeld als je zegt, nou een bouwconstructie die moet voldoen naar 120 minuten. Hou je nu rekening met inbranding. En dan zegt de NTA dus van, je moet nog twee keer een plaatmateriaal toevoegen van 15 millimeter. Omdat je dus 180 minuten op een bezwijken moet redden. Ja. Ja, dat is het.

Een duidelijke uitleg.

M: Nou, als je dit hoort, wat zou dat volgens jou kunnen betekenen voor de MPG?

Ja, als je dan zeker naar hele hoge gebouwen gaat kijken dan denk ik dat het in die zin wel compleet het doel voorbij schiet als je zoveel materiaal extra moet gaan toepassen en zoveel maatregelen moet nemen om dan dus die bezwijking te voorkomen of een bepaalde tijdsduur te realiseren. Het hangt er natuurlijk ook van af in hoeverre het

doel dient om de bewoners of de bezoekers van zo'n pand op tijd eruit te krijgen. Dat lijkt mij voorop staan dat het belangrijkste is.

E: Ja, daar maak ze ook wel onderscheid in inderdaad. Bijvoorbeeld ook zorg of niet zorg. Ja precies. Daar wordt wel onderscheid in gemaakt.

Ja, maar ja in basis denk ik dat het vrij ver gaat.

M: Kunt u iets zeggen op het gebied van duurzaamheid?

E: Iets uitleggen van qua duurzaamheid... wat dan duurzamer zou zijn. Dus bijvoorbeeld inbranding. En dat je dan dus dat moet gaan oplossen. Of zou je zeggen, plaatmateriaal. Zodat je dan wel nog je constructie kan hergebruiken. Eigenlijk heb je daar al een beetje antwoord op gegeven.

Omdat ik je zei, nou doe maar niks toevoegen... en laat maar afbranden. Zodat iedereen maar veilig kan vluchten. Ja.

E: Dus je zou dan wel uitgaan van inbranding. Wat dan eigenlijk duurzamer is of niet?

Ja, alleen bedenk me nu dat als je er even uitgaat dat het gaat inbranden, maar dat het wel blijft staan. Dan zit je dus vervolgens met een pand wat nog steeds staat, maar wat allemaal ingebrande wanden heeft, bijvoorbeeld. Ja. Dus wat ga je dan vervolgens met een pand doen? Hoe en weer?

E: Nou, als je 80 woningen hebt en één woning dat is helemaal afgebrand, dan kun je die andere 79 nog gebruiken. Ja. Terwijl als je één brandcompartiment niet bedekt en heel de constructie bezwijkt, dan heb je 80 mensen zonder woning.

Ja, ehm... Ja, dat is lastig hoor.

E: Ik weet zelf ook niet helemaal wat ik ervan vind.

Opnieuw geldt daar denk ik ook voor dat je inderdaad heel goed moet afwegen wat het doel is en wat voor gebouwd is. Wat de consequenties zijn van dat zo'n brand plaatsvindt. Wat je zegt, als het inderdaad 80 woningen zijn en het gevolg is dat na één woning die is afgebrand het hele gebouw instort, dan heb je 80 woningen die niet meer gebruikt kunnen worden. Maar aan de andere kant is natuurlijk ook een beetje de vraag, wat ga je met die ene woning doen als je dus dan op basis van inbranding gaat werken. Dan heb je dus bijvoorbeeld allemaal verkoolde wanden.

Ja. Nou hoef je het niet per se wat mij betreft terug te brengen naar de staat dat het weer de houtlook krijgt. Maar het moet natuurlijk wel, het moet wel bruikbaar zijn. Ik kan me voorstellen dat je dat wand contactdozen ook aardig bij gesmolten zijn zeg maar. Dat het niet meer te gebruiken is in die zin. Dus in die zin kan het hele gebouw er wel last van hebben als er bepaalde leidingen of dingen beschadigd zijn. En dan heb je kans dat je het alsnog allemaal bij langs moet. Ja, zeker bij bijvoorbeeld gestapelde bouw en dat is ook eigenlijk precies waar het dan om gaat. Hoe ga je dus om met gestapelde bouw of met een grondgebonden woning. Want zeker bij gestapelde bouw heb je natuurlijk vrij vaak dat ventilatiekanalen vanaf de begaan grondstoel helemaal naar boven toe lopen en dat daar natuurlijk wel allemaal maatregelen zijn genomen om de boel dicht te gooien bij het ontstaan van een brand in één woning. Maar ik vraag me sterk af in hoeverre dat dan gezegd wordt van oké de brand is ontstaan in die woning en het is ook echt allemaal binnen die woning gebleven dus we hoeven de rest niet meer te controleren of te vervangen.

E: Inderdaad als je al die pijpen dicht knijpt dan kan je dat niet zomaar weer... Nee.

Nee. Dus dan heb je denk ik alsnog als gevolg dat je dus al die 80 woningen moet gaan nalopen op dat die brandmachettes inderdaad dan dichtgeknepen zijn of dat er andere kleppen dichtgegaan zijn. Dat er misschien dingen beschadigd zijn. Ja.

E: Dus heeft het dan echt nog veel meer waar dat het dan wel staat, maar dat er dus nog zoveel gedaan moet worden om het aan te passen. Of om het weer bewoonbaar te maken. Een goed antwoord denk ik.

Zijn er specifieke producten die je dan sterker zou benadrukken of waarvan je gewoon weet die presteren goed binnen de GPR-software?

M: Zoals je net al zei, cementplaat die scoort anders dan gips.

Ja, dus of er plaatmaterialen zijn die goede eigenschappen hebben en ook nog dusdanig positief uitvallen.

M: Ja, die zelf een laag MKI scoren hebben en dus ook brandwerend zouden zijn. Maar je zei net al dat je daar niet heel erg in zit, dus als je er niet echt antwoord op kan geven, dan begrijp ik dat.

Ik zou niet zo producten kunnen noemen, maar mijn idee is wel dat de eigenschap brandveiligheid vaak met zich meebrengt. Dat het een materiaal is wat een hoger milieu met zich meebrengt. Dat er weinig producten zijn die beide goed doen. Of beide goed scoren.

De NTA:6125 stelt ook bij een aantal maatregelpakketten dat er een actief blussysteem (sprinklerinstallatie) wordt toegepast, heeft u dit zelf al een keer eerder ingevoerd in een MPG-berekening?

Ik heb dat in ieder geval één keer, ik denk al wel meerdere keren, ingevoerd in de berekening. Of in moeten voeren in de berekening.

M: En hoe heb je dat effect dan? Want dat vroeg ik me ook nog af. Wordt dat normaal gezien ook gedaan of niet? Want ik ben het eigenlijk nog niet echt eerder tegengekomen. Of wordt het vaak dan gewoon weggelaten uit de berekening?

Ik vermoed dat het vaak weggelaten wordt dan. Maar we hebben het natuurlijk ook eerder gehad over de demarcatie. Of eigenlijk het ontbreken van een goede demarcatie in wat er wel en niet meegenomen moet worden. Dus eigenlijk hebben we nu binnen Nieman wel een beetje het standpunt dat we meenemen wat minimaal vereist is vanuit BBL. Ja, want ze stellen wel in die bepalingsmethoden, stellen ze dan wel van je moet alles meenemen wat nodig is om aan de prestatie eisen te voldoen.

M: Ja. Maar dat lijkt me, dat valt er dan toch gewoon onder? Als die sprinkler of die blusinstallatie vereist is. Ja, daar zit het natuurlijk in. Of het vereist is of niet, want het komt natuurlijk vaak vanuit een verzekeraar of iets dergelijks.

Precies.

E: Ja, en dit is ook bovenop BBL, die NTA. Ja. Dus dat zou niet wat je minimaal nodig hebt voor het BBL.

Nee. Ze zou er niet onder hoeven vallen. En dat is denk ik ook de reden waarom het in basis ook niet heel erg goed in te voeren is in de software. Omdat het in die zin weinig tot niet voorkomt. Omdat het dus verplicht is en dus ook dan ingevoerd moet worden.

E: En waarom hebben jullie het toen wel ingevoerd dan?

Dat was met name omdat we daar niet toetsen aan de MPG maar toetsen aan de paris proof indicator en staat iets duidelijker nog steeds niet goed genoeg maar wel duidelijke omschreven dat je daar alle materialen meeneemt die nodig zijn om het gebouw te realiseren.

M: er staat nu wel een random kopje brandveiligheid in de MPG software met ons enige product aqua term geloof ik van die leidingen ja maar nou ja wat mening zou dat zeker uitgebreid moeten worden ja?

ja het ja zeker ook als er is uiteindelijk misschien steeds vaker zo'n installatie ingevoerd moet worden omdat er dus meer eisen komen ja dan wel bovenwettelijk dan wel ja misschien en ja en het hebt ingevoerd,

<u>Hoe wordt het effect van sprinklers meegenomen?</u>

Uiteindelijk hebben we volgens mij toen naar INR geweten wat leidingwerk ingevoerd en een soort van vat ingevoerd waar dan dus water in opgeslagen zou zijn.

M: Ja, want ik heb nu, heb ik het zelf ook geprobeerd voor ons project, dus ik heb nu als leidingen heb ik een stalen gasleiding ingevoerd. En op basis van een soort omrekening heb ik naar een aantal buffervaten gerekend. Dat is dus een beetje hoe jullie dat destijds ook hebben gedaan. Dat je eigenlijk die watervoorraad of die capaciteit die je nodig hebt, die reken je. En dan vul je het aantal vaten in wat je daarvoor nodig hebt. Beetje lomp gezegd.

Ja, klopt.

E: Heb je daar ook nog een voorbeeld van?

Ja, ik ben nu ondertussen al aan het zoeken of ik die zo snel kan vinden. Dat denk ik wel.

M: Want ik ben wel even benieuwd of wij qua leidingwerk dan hetzelfde hebben gedaan. Want ik heb het nu gewoon gedaan op basis van wat de software vraagt, dus dat is op gebruiksoppenvlakte.

Ja, dat hebben wij volgens mij ook gedaan ja.

M: Ik heb verder niet gekeken van hoeveel vierkante meters dan, want ik neem aan dat hij dat dan zelf verdeelt naar gebruiksoppervlakte. Maar Ik vond het een beetje lastig.

Alle productkaarten die op basis van GO gedaan worden, dat is eigenlijk gewoon een standaard hoeveelheid materiaal of een standaard hoeveelheid leidingwerk per vierkante meter. Maar het lastige is natuurlijk wel dat dat dan waarschijnlijk leidingwerk is voor, in dit geval dan bij jou, gasleidingen, maar het kan ook voor iets anders zijn. En dat dat natuurlijk heel erg bepaald is voor de hoeveelheid materiaal die dan per vierkante meter gebruikt wordt.

M: Op zich kwam de diameter wel overheen.

Want in die gasleiding was de diameter 15. En ik heb daar ook mee gerekend voor de watervoorraad. Dus ik denk dat het wel zou moeten met je.

Ja, precies. Dus dat is een beetje uit de losse pols allemaal. Ik heb sowieso die voorbeelden nu gevonden.

M: Ik heb het gedaan op basis van een aantal documenten van de brandweer. Die ik had gevonden. Daarmee dan de sproeidichtheid en weet ik het allemaal. Ik weet niet of jullie het ook een beetje zo hadden gedaan?

Dat is denk ik al wat verder gegaan dan wij het hebben gedaan. Wij hebben volgens mij destijds iets van technische tekeningen ontvangen. Waarin hoeveelheid buffer genoemd werd. En qua leidingwerk hebben we volgens mij alleen de materialisering meegenomen.

M: Dus je hebt niks gedaan met de sprinklerkoppen zelf?

Nee volgens mij niet. Ik heb hier twee buffervaten staan. Buffervaten, sprinklerkoppen optekening. Er zit er één stuk van 200 liter.

M: En hoeveel GO had je bij dat project? Want ik kwam zelf uit op 14 stuks van 500 liter.

Wij hebben hier een GO van 10.500 en daar is toen 0,2 kub ingevoerd.

Dat is wel vrij weinig. Ja want we hebben wat voor het grijs watersysteem ingevoerd, maar die is dan 1000 liter. Dus dat is twee stuks van 500.

E: Zouden we die mogen inlezen?

Ja natuurlijk.

M: Of dat ik zo even laat zien wat ik heb gedaan. Dat je dan kan kijken of het een beetje logisch.

Ja, is goed. Ik heb uiteindelijk ook hier bij de leidingen, inderdaad gasleidingen, staal, U-bouw aangehouden.

M: Ja, oké. Dus dat is waarschijnlijk hetzelfde dan. Ja, want ik had wel gelezen dat er eigenlijk altijd staal wordt toegepast. En de kunststof kan wel, maar dat het niet per se wenselijk is. Want dat brandveiligheidsproduct wat was ingevoerd, dat was dus weer kunststof.

Ja, precies. Wel een beetje lastig.

E: En verder de overige voorzieningen voor brandveiligheid. Want we zaten een beetje te discussiëren of je een droge blusleiding en een brandweerlift invoert in de MPG?

M: Brandweerlift neem ik aan van wel. Die heb ik nu gewoon ingevuld als een extra personenlift.

Ja, eigenlijk wat ik al doe is een aantal liften invoeren. Maar ik hou geen rekening met of het een brandweerlift is.

M: Ja, precies. Eigenlijk zouden we nu een extra lift nodig hebben dus ik heb gewoon een extra lift ingevoerd en die dan toegekend in de opmerkingen als zijne brandweerlift.

Ja dat is dan ook de methode hoe ik het zou doen. Er wordt in ieder geval op de productkaart ook geen onderscheid gemaakt in een normale persoon lift en een brandweerlift. Misschien dat er ook wel iets meer materiaal nodig is om leidingwerk of installaties te beschermen en te laten functioneren bij een brand. Maar dat durf ik niet te zeggen dat dat echt het geval is.

M: Nee precies, je wilt eigenlijk gewoon een normale lift, persoonliften. En een droog blusleiding denk ik niet. Nee, heb ik ook nog nooit gezien. Ik kan het ook nergens vinden hoe ik dat dan überhaupt om zou moeten rekenen. Nee, je zou dan... Het is ook een beetje lastig, want die droge blusleiding is wel verplicht vanuit BBL. Maar ik heb het werkelijk wel nog nooit gezien.

E: Brandweer bepaalt of jij die blusleiding nodig hebt of niet. Ja, klopt. Dus dan is het ook niet echt BBL. Het is een beetje een grijs gebied.

M: Ja, precies. Ik hou niet van grijs gebied. Maar we houden het nu aan dat we dat dus gewoon niet meenemen. De brandweerlift hebben we ingevuld. De sprinkler hebben we ingevuld. De droge blusleiding kan ik gewoon niet omrekenen. Dus dan hou ik hem er liever buiten.

Nee, precies. Dat zou ik inderdaad ook doen. Dat is eigenlijk ook al wel... Daarvan kun je zeggen van dit is al naar eer en geweten ingevuld en je houdt al rekening met extra materiaal. Dat ook echt wat werk aanwezig is.

M: En dat is niet dat we dat dan ook op die manier dan zeg maar al als groep moeten zien.

Nee. Want ik weet bijna zeker dat heel veel andere partijen het helemaal niet invoeren.

M: Nee precies want er moet ook wel een beetje een realistische berekening worden voor die je zeg maar bij een aannemer of zo neer kunt leggen. Dus het feit dat andere partijen dat misschien wel helemaal niet doen, maakt niet dat wij dan nu ook prima moeten vinden, maar de afweging van oké, zoals we die eigenlijk nu maken.

<u>Wat is het effect van aangetast hout wat vervangen of hersteld moet worden, dan wel door verkoling, dan wel door vocht als het gevolg van een sprinkler, op de duurzaamheid van het materiaal volgens u?</u>

Ehm. Ja, dat is natuurlijk ook sterk afhankelijk van hoe je de materialen in het gebouw hebt toegepast. Ik kan me op een of andere manier ook wel voorstellen dat een, op de wijze van een vloer, een constructieve vloer, als het een massief houten constructieve vloer is, dat die in principe voor wat betreft water zeg maar dan een vochtschade beperkt aangetast wordt omdat er een dekvloer overheen ligt en er de nodige andere afwerkingen bescherming bieden tegen het water. En daar hang ik natuurlijk heel sterk v of een grote hoeveelheid water de constructieve sterkte zeg maar beïnvloedt van bijvoorbeeld de CLT vloer.

E: Ja, dus vocht zou waarschijnlijk schadelijker zijn dan verkoling. Met het idee dat... De sprinkler zal waarschijnlijk 30 minuten lang constant water erop krijgen als je het hout in het zicht houdt. En daarna nog de brandweer als het goed is. Ja. Ook nog 30 minuten.

Ja, in de eerste instantie zou ik zeggen dat dus dan water inderdaad schadelijker is, omdat je bij verkoling dus eigenlijk al over dimensioneert en rekening houdt met dat het nog blijft staan als het eerste stukje ingebrand en verkoold is. Maar als ik gewoon logisch ga nadenken over dat hout, zeker bij bruggen, toegepast wordt in water, zou het ook niet per se heel erg hoeven zijn dat hout tijdelijk heel erg nat wordt.

E: Ja, dat is hetzelfde als wat de constructeur zei.. Want we hebben ook met de constructeur gepraat. Die zei dat het vocht dan sowieso wel iets schadelijk is, omdat je bij verkoling gewoon dat dat voorste laag je eraf kan schuren en dan weer nieuwe op kan plakken. Het enige waar je op moest letten was dat je niet te snel gaat uitdrogen want dan kunnen er dus scheuren ontstaan.

Precies.

E: Als je te snel weer droog wil maken zeg maar. Je moet niet gaan föhnen. Dus je moet eigenlijk natuurlijk laten drogen zei die.

M: En er schiet me net nog wat te binnen. Wat vind je er dan van als ze over CLT vloer gewoon weer cementendek vloer en zo overheen gestort wordt?

Ja, ik zou er dan wel meer fan van zijn om ook een droge dekvloer toe te passen. Ja, zodat je dat weer kan hergebruiken, dat je dat weer kan opsplitsen. En als het zou zijn vanuit dat je bepaalde massa nodig hebt om geluid technisch ook te voldoen aan de eisen, dan zou je ook kunnen afvragen of je dan het juiste materiaal op de juiste plek hebt zitten. Of je dan wel van CLT zou moeten doen. Maar ja, eigenlijk ben ik wel gewoon stellig in dat het dan ook gewoon allemaal droog gelegd zou moeten worden.

M: Ja, dus kies één uitgangspunt en niet gekke dingen doen.

<u>Wat is de impact van het toevoegen van materiaal en eventueel installatietechnische maatregelen op de bouwtijd en kosten?</u>

Ja, bouwtijd zal in die zin zeker bij installatie technische maatregelen wel een stukje toenemen. Maar ik denk met name dat kosten een veel grotere factor gaat zijn dan bouwtijd. Dat installaties, daar is van bekend dat meer installatie veel duurder is. Ja. Er is eigenlijk al wel een gegeven dat de huidige manier van het bouwen van woningen of woongebouwen eigenlijk al wel veel te hoog in kosten is voor wat betreft installaties. Dat een woning eigenlijk al veel te veel geld vraagt.

M: Want is bouwen met hout duurder? Of gelijk aan beton, weet je daar iets van?

Bouwen met hout is wel iets duurder. Als je kijkt naar hoeveel het vandaag dag kost om het te realiseren. Ja. Maar als we gaan kijken naar hoe materialen beoordeeld worden en hoe die in de toekomst zich tot elkaar verhouden, dan denk ik dat je uiteindelijk met hout meer waarde overhoudt dan dat je dat bij de beton hebt.

M: En als er nu dus een hele bak met kosten overheen zou komen door deze NTA, dat zou dan misschien zonde zijn voor het hout als bouwmateriaal?

Ja. Even puur kostentechnisch gezien. Ja, ik denk dat stap 1 is dat je je moet afvragen wat het doel is en waar je welk materiaal toepast. En dat het dan de vervolgstap is van wil ik die kosten of is het nuttig om die extra kosten te maken als het ook op een andere manier kan.

M: Ja. Stel de MPG-berekening die voldoet niet meer nadat we de NTA hebben toegepast. Dan zeg je eigenlijk wel een beetje eerst van naar de installaties kijken.

Ja, en ook of het materiaal bouwkundig gezien op de goede plek zit.

M: En welke volgorde zou je dan voor jezelf volgen? Kijk je eigenlijk meteen integraal? Dus bouwkundig en installatietechnisch? Ja, of gewoon wat zijn manieren of is er een stappenplan wat je zelf aanhoudt? Van ik kijk gewoon eerst graag naar de materialen zelf of ik kijk meteen integraal of ik kijk naar wat het meeste impact heeft.

Ik zou beginnen bij de bouwkundige benadering en je afvragen in hoeverre de materialen die je toepast op de goede plek aanwezig zijn. Omdat als dat niet het geval is, je dan waarschijnlijk heel veel extra materiaal nodig hebt om te compenseren.

E: Dus hybride constructies eigenlijk gewoon heel goed op elkaar afstemmen.

Ja. Stel als je... Ja, dus als stel je wil in eerste instantie, je hebt als doel om puur even een hoogbouw in CLT neer te zetten en het gevolg is dat je daardoor zoveel aanvullende materialen en installatie moet toevoegen om maar aan die eisen te voldoen, dan moet je je wel afvragen of het ook echt handig is om op die plek dan hout toe te gaan passen in plaats van dus beton of noem maar op.

M: Dus je gaat best wel snel op detailniveau kijken?

Ja. In plaats van dat je zegt van gooi ik gooi de gewoon standaard ander glas in of iets dergelijks ja eigenlijk is het wel gaat het vrij snel over details maar ik denk dat het met name belangrijk is om in eerste fase zeg maar als het nog eenmaal redelijk schetsmatig is om dan vooral helder te hebben wat het doel is en hoe dat doel bereikt kan worden ja en wat ik nu heel vaak zie is dat het en dat is misschien ook wel weer een beetje, het is niet helemaal het greenwashing, maar dat het wordt een beetje als doel gezien om maar met hout te bouwen in plaats van met het hout bouwen gebruik het als middel om het doel te behalen dat er minder milieulast plaatsvindt.

Ziet u binnen de MPG-software mogelijkheden om eventueel een versoepeling toe te passen wanneer er met hogere prestatie-eisen dan gewenst wordt ontworpen?

E: Nou dan bijvoorbeeld het hanteren van een langere levensduur, daar zei je net eigenlijk al, daar ben ik niet heel erg fan van, maar bijvoorbeeld een factor of iets dergelijks? Dat je een betere waardering krijgt als je... Als je bijvoorbeeld meerdere prestatie-eisen toepast om het gebouw te beveiligen, te beschermen, waardoor het eigenlijk langer zou moeten kunnen blijven staan. Dus als je die NTA toepast, heb je eigenlijk een veiliger, duurzamer gebouw, omdat die waarschijnlijk langer blijft staan. Dus dat je bijvoorbeeld zegt, als je die NTA toepast, dan krijg je een gunfactor van …, weet ik niet, zoveel procent.

Het lastige is daarmee denk ik, dan ga je er dus eigenlijk al vanuit dat die NTA dus als waarheid wordt aangenomen. Dus je gaat al aannemen dat dat de enige goede manier is om met gebouwen en de landveiligheidseisen om te gaan. En dan ga je dus daarna zeggen, oké we gaan er dus vanuit dat we niet anders kunnen dan met die NTA werken. En dan geven we dus een waardering voor het feit dat je daaraan voldoet.

Ja, of een waardering voor dat je materialen op de juiste plek toepast.

E: Dus wat jij zegt van... Ik zou dat dan eerder doen dan dat je dus gaat waarderen dat je dus voldoet aan een bepaalde regelgeving.

Ja. Het kan daarmee zijn dat je een soort van, nou ja, niet eigen waarheid creëert, maar waar ik nog wel eens tegen aanloop, is dat we zeker in Nederland er een handje van hebben om dingen maar zo goed mogelijk in regels vast te leggen en zo meer regeltjes, regeltjes, regeltjes, regeltjes, tot we op een gegeven moment niet meer weten hoeveel

regels we hebben en wat we er eigenlijk allemaal nog mee kunnen. En je eigenlijk maar één weg kan volgen naar... Ja, en ja, ik heb dan altijd wel zoiets van, je moet ook je twijfels leggen bij de eisen die dus in zo'n NTA staan en of die nou ook echt nodig zijn om het veilig en daarnaast dus ook nog minder milieubelastend te maken.

E; Ja, dus eigenlijk meer kritisch kijken naar alles in het algemeen in plaats van direct specifiek risicobeoordeling.

Ja, want eigenlijk kijkt zo'n NTA dus nu puur naar de brandveiligheid van die massieve houtbouw?

E: Ja, op hoogtes. Ja, gewoon puur naar de brandveiligheid eigenlijk.

Maar wat ik al zei, je moet je eigenlijk ook wel gaan afvragen. Zeker als het dan, het gaat dan echt om een eis, maar ook bij dat verzekeringsmaatschappijen nog weer meer vragen. Moet je je echt afvragen of het dan wel meerwaarde heeft om daaraan te voldoen.

E: Ja, dat herkent NTA ook wel hoor. Dat ze geen rekening houden met duurzaamheid, financiële aspecten.

Ja, precies. Dat weten ze ook wel, ja. Dat zie ik bij meerdere eisen en bij meerdere...

M: Het is niet echt een rode draad dan.

Nee, het is eigenlijk gewoon puur we kijken naar dat onderdeel en wat daar van dat onderdeel vereist wordt om het naar ons idee dan veilig te maken. Maar er wordt dan te weinig rekening gehouden met de andere aspecten die net zo hard meewegen eigenlijk.

E: Ja. En dat is ook wel lastig, omdat je dat niet, je kunt niet een integrale eis maken voor alle onderdelen.

Nee, precies. Maar in die zin zou je ja, ergens misschien wel een soort van vrijstelling moeten geven, maar ja, dan ga je er dus wel vanuit dat dus.

<u>Wat zou u zelf nog verder uitgebreid of aangepast willen zien binnen de MPG-software en achterliggende database?</u>

Ik zou zeker zoveel mogelijk productkaarten willen zien.

M: en ook stimuleren om daar dus voor te kiezen.

Ja uhm juist met die categorie 1 product kaarten ook, en ervoor te zorgen dat categorie 3 data de generieke data dat hij ook beter dan omdat je in de markt dan meer categorie 1 kaarten hebt. Het enige wat ik vind is dat Nederlands vind dat het berekend moet worden via de standaard die wij hebben bepaald. Dus nu kun je in principe LCA van producten uit andere landen in Europa niet gebruiken.

<u>Is er nog iets wat we niet benoemd hebben, maar wat u nog graag zou willen belichten?</u>

Nee eigenlijk niet, ik denk dat we vrij veel verschillende aspecten besproken hebben.

E: ja dat denk ik ook! Heel erg bedankt.

Bijlage V-4

Transcriptie – Interview Richard Kroneman

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

Datum: 31-03-2025

Locatie: Alferink van Schieveen kantoor Zwolle, vergaderruimte

Aanwezig: Richard Kroneman, Esmée van Panhuis, Merel van Benthem

Toelichting:

Richard Kroneman is bijna 31 jaar werkzaam bij Alferink van Schieveen, een ingenieursbureau met jarenlange ervaring op het gebied van constructies en bouwfysica, waar hij momenteel de functie van algemeen directeur vervult (Alferink van Schieveen, 2023). *Met zijn ruime ervaring binnen het bedrijf en verschillende aansluitende opleidingen, zoals een post-hbo opleiding in bouwfysica, heeft hij uitgebreide kennis van zowel de technische als operationele aspecten van de sector. In dit interview gaan we in op de implementatie en effectiviteit van de NTA:6125 in relatie tot brandveiligheid. Specifiek met vragen over het gebruik van de NTA:6125 bij het construeren van houtbouwprojecten, met name woningbouwprojecten die gebruik maken van CLT-constructies.*

M: Ja, goed. Ik heb net al een beetje gezegd wat de context is van ons onderzoek. En de casus die we hebben gekregen, dat is een hybride constructie met een betonnen kern, betonnen fundering en een begane grondvloer. En de rest is dus opgesteld uit of CLT of HSB. En we hadden nog wel wat vragen over hoe dat dan constructief allemaal in elkaar zit.

Maar is dat woongebouw?

M: Ja, het is een woongebouw.

Is dat fictief dan?

M: Het is een daadwerkelijk project dat we hebben gekregen, wat we mogen gebruiken. We hopen dus zo realistisch mogelijk die eisen op los te kunnen laten en ook te kijken van wat is nou realistisch om te doen en wat niet en waar kun je het beste op gaan zitten.

E: En als het goed is, heeft het gebouw al een beetje rekening gehouden met de NTA. Nu gaan we kijken wat het nou echt is als je die echt helemaal toepast.

Maar de NTA is vrij nieuw, dus is die al helemaal toegepast op dit gebouw dan?

E: Nee, nee nog niet. Maar ze hebben wel al bijvoorbeeld, alle wanden zijn al bekleed in plaatmateriaal. Dus ze hebben wel ietsjes nagedacht over….Dus eigenlijk laten we nu, hopen we nu te kunnen laten zien hoeveel extra je dus eigenlijk nog moet doen.

Ja ik wou zeggen normaal gesproken moet je sowieso al wel wat doen. Je kunt niet altijd onbehandeld, onbeschermd hout toepassen.

M: Nee Nee, precies. Goed, we hadden eerst even wat algemene vragen. Dan hadden we wat vragen over het dimensioneren van deze constructies. Dan over het gedrag van nat en verkoold hout. En tot slot over de NTA een paar vragen.

Welke specifieke uitdagingen komen er kijken bij de combinatie van hout- en betonelementen in een gebouw?

Ja, als je constructief kijkt is het altijd even de vraag waar pas je wat toe, zeg maar. De wanden en vloeren, en welke combinatie heb je dan. Het gedraagt zich anders. Hout heeft natuurlijk een krimp- en zwellend gedrag, wat beton niet heeft. En de temperatuur zal nogal meevallen, want het is een geconditioneerd gebouw. Maar het is met name het zwellen en het krimpen van hout ten opzichte van beton, waar je altijd rekening mee moet houden. Dus als je de hoogte in gaat dan…. We hebben in het verleden pas een keer de koppeling die we dan gemaakt hebben wel flexibel uitgevoerd en op het laatst echt gefixeerd. Dat is wel een belangrijk onderdeel.

M: En is het dan ook nog van belang dat je echt kijkt naar onder welke weersomstandigheden bijvoorbeeld? Maakt dat nog uit bij hout?

Nou ja, met regen, hout is heel kwetsbaar voor vocht natuurlijk. Het wordt natuurlijk fabrieksmatige op een bepaald niveau gebracht. En uiteindelijk hebben die andere materialen ook wel last van vocht. Alleen dat is wat in de loop der tijd eruit gaat. Maar als hout langdurig nat is, dan is dat heel slecht. Dus een houtbouwer die moet ook rekening houden met zijn bouwsystematiek. Dat hij dus inderdaad het hout niet onbeschermd altijd maar buiten laat staan. En dat zie je dan ook wel dat men daar wel olie toepast of dat soort zaken. Daar wordt wel rekening mee gehouden. Als je tenminste het goed doet.

Welke factoren beïnvloeden dan de keuze van materialen zoals bijvoorbeeld CLT voor de vloeren en betonnen kernen of balkons? En dan specifiek vanuit uw vakgebied?

Het is de combinatie van duurzaamheid, dat mensen graag willen bouwen in hout. Dat is één van de belangrijkste keuzes om voor hout te kiezen. En met CLT kunnen we tegenwoordig ook hoger bouwen. Vroeger in houtskeletbouw, dan was het 5-6 lagen en dan hield het wel op. Maar CLT is natuurlijk een fabrieksmatig product die je dus ook goedkoop kan produceren. Wat het maakt dat het dan inderdaad ook geschikt kan zijn voor constructies die ook wat meer naar de hoogte gaan en dat soort zaken. Alleen balkons heb je er ook bij staan, houten balkons. Dat moet je sowieso niet doen met zachthout. Als je dat doet dan moet je of helemaal inpakken of je moet inderdaad, je hebt ook wel betonelementen met hardhout of zo, dat soort zaken. Maar voor binnen constructies is het prima te gebruiken.

M: Ja, dus het hoeft niet altijd voor te komen vanuit een duurzaamheidsambitie die dan een project heeft bijvoorbeeld.

Nee, niet 100 procent. Maar ik zie wel dat het toch heel vaak een van de belangrijkste beweegredenen is. Als je kijkt naar landen als Duitsland en Oostenrijk, daar is hout veel meer voorradig. Daar kiest men sneller voor het bouwmateriaal hout. En hier kiest men toch voor het bouwmateriaal hout, wel vaak vanuit het punt van duurzaamheid en dat soort gedachten.

E: En geen houten balkons doe je dan in verband met overspanning?

Nee, gewoon hout is buiten. Je wil geen balkons, je wil die in principe niet buiten toepassen. Je hebt wel eens een soort van galerijconstructie die dan doorloopt ofzo, maar dan moet je dus helemaal gaan inpakken met isolatie en zo. En het is gewoon kwetsbaar, in de verre kun je controleren of het hout wat er binnen zit, of dat inderdaad ook...

E: Oh ja, op weersinvloeden eigenlijk.

Ja, het is nog een beetje een bouwfysica dingetje wat dan wordt...

Kunt u uitleggen hoe de combinatie van CLT en beton in een gebouw de sterkte en stabiliteit beïnvloedt?

M: En vooral dan als je echt flink de lucht in gaat?

Het beïnvloedt niet de stabiliteit, maar uiteindelijk is het ook zo dat je de stabiliteit moet verzorgen. Er komt natuurlijk windbelasting op zo'n gebouw en daar heb je natuurlijk materialen voor nodig om overeen te houden. In theorie kun je dat met hout heel goed doen, hout is licht maar super sterk. En beton kun je dat ook goed doen. Dus in feite kun je sowieso beide kunnen gebruiken. Ook wel als je hoog de lucht in gaat. Dus in feite is het, ja, ik weet niet precies wat je met die vraag dan exact bedoelt.

M: Ja, eigenlijk meer van als je die materialen combineert. Ja, heeft dat dan op elkaar nog invloed of is er dan een bepaalde verhouding, hout of beton?

E: Ja, wat voor risico's brengt dat eventueel met zich mee?

Ja, kijk, ik vind zelf altijd als je een kern hebt waar liften in zitten, dat soort zaken, kun je ook helemaal in hout uitvoeren. Of dat nou altijd handig is, dat vraag ik me af. Het is het bevestigen van de liften, de werking van het materiaal ten opzichte van de liften en dat soort zaken. Maar ook het vluchten van het gebouw is natuurlijk de vraag van wil je dat allemaal in hout organiseren of niet. Uiteindelijk zie je dat sommige gebouwen alles doen met 100% hout, of in hybride. Ik vind zelf een hybride constructie altijd wel prettig. Ook een combinatie van beton wat dan inderdaad ook wat meer de vluchttechnische wat andere, wat sneller voldoet aan brandeisen als hout dan moet je toch wat dingen gaan toevoegen. Dat maakt het wel dat dat lastiger is als je het helemaal 100% in hout zou willen maken.

En als je flink de hoogte in gaat is de vraag van als je het met hout maakt, de verbindingen bepalen altijd de afmeting van het hout. Dus uiteindelijk is het zo dat als je hoog de lucht gaat, wordt de kracht groter en de verbindingen worden heel groot en lomp en zwaar enzovoort. En die wordt natuurlijk wel super intensief, terwijl als je bij beton kijkt, dan staan er twee betonelementen op elkaar en zitten er vaak stekken in als koppeling. Die kun je natuurlijk gewoon in verschillende diktes toepassen. Dat houdt ook een keer op, maar daar kun je wat makkelijker verbindingen in maken als verbindingen tussen houten onderdelen.

De CLT vloeren en kolommen. Die moeten dan een bepaalde weerstand tegen bezwijken hebben, 120 minuten. Kunt u toelichten hoe ervoor gezorgd wordt dat deze houten elementen sterk genoeg blijven in geval van brand of wat uw voorkeur heeft daarbij?

E: Is dat uit testrapport dan? Houd je daar dan ook rekening mee?

Nee, in principe niet. Uiteindelijk is het meestal zo dat hout brand heeft in en dat heeft een bepaalde inbrandsnelheid en uiteindelijk heb je afhankelijk van de hoeveelheid, de duur zeg maar waarmee je zou moeten rekenen, bepaald hoeveel materiaal je kwijtraakt. En dan houd je natuurlijk de kern over. En dan is natuurlijk de vraag van is dat voldoende om het gebouw te dragen en om de krachten kwijtraken. Dus dat is wel de standaard. En op het moment dat dat niet lukt, ja dan moet je hem gaan beschermen. Dus je ziet bij wanden, als je echt hoog de lucht in gaat, dat je heel snel wanden moet voorzien van een beplating, gips, dubbel gips, dat soort constructies om je brandbescherming te regelen.

M: Ja dus in principe zegt u van, ik kijk dan eerst naar de inbrandingstijd.

Ja, de inbrandingstijd is als je voor houtconstructies, wel de basis. Want uiteindelijk, er zijn geen echte testen ofzo, het draait allemaal om rekenkundig. Je hebt wel dat ze wat dingen getoetst hebben, ook met CLT, van wanneer vallen de lamellen eraf en gebeurt dat wel, gebeurt dat niet. En daar worden wel onderzoeken naar gedaan, maar uiteindelijk komt er altijd wel een soort rekenkundig mechanisme. Dat hout brandt in met een bepaalde snelheid en dan is de vraag, komt die dan aan het eind van de lamel? Wat gebeurt er dan? Welke lengte wordt er toegepast enzovoort,

enzovoort? Op het moment dat die dan afvalt, dan krijg je een situatie dat het hout eronder al wat voorverwarmd is. De inbrandsnelheid is dan hoger, maar die inbrandsnelheden worden regelmatig getoetst. Die zijn eigenlijk best wel constant en ik geloof niet dat dat heel veel andere inzichten heeft. Dus de combinatie van het product, vroeger had je de gelamineerde en massieve oude balk, tegenwoordig heb je dan CLT. Daar krijg je inderdaad van hoe is het samengesteld en hoe gedraagt zich dat tijdens brand.

E: Ja en dat zit dus wel in jullie berekeningen ook?

Ja. Maar uiteindelijk is de essentie van constructieve berekening met hout is, dat gewoon een deel van het materiaal raakt je kwijt. Dat brandt weg. En dan is de vraag wat hou je over. En als dat niet voldoende is, als je een kolom hebt van 30x30 en er blijft een kolommetje van 10x10 over of nog minder. Ja, dan kun je wel zeggen, dan gaat er gewoon niet wat op staan.

Nog andere belangrijke aandachtspunten bij het ontwerpen van verbindingen tussen houten elementen? U noemde net al de lijm bijvoorbeeld. Om te voorkomen dat het zwakke schakels worden?

Ja, lijm is voor de samenhang een belangrijke schakel. Daarnaast heb je de verbindingsmiddelen van, er is meestal wat staal toegepast. Als je staal aan de brandzijde zou hebben, dan weet je heel snel dat het staal niet functioneert. Dus je moet het staal ook gaan verstoppen in het hout, om daar een bepaalde bescherming op los te laten. En dan merk je wel, dan is het natuurlijk je effectiviteit, als je ergens hout en staal verbindt, er gaat ergens een bout of een andere verbinding doorheen. Maar goed, op het moment dat het hout heel erg smaller wordt, is het natuurlijk de capaciteit van zo'n verbinding, neemt enorm af. Dus verbindingen zijn ook heel belangrijk van, ja, waar kun je die plaatsen? En kun je die zodanig plaatsen dat ze afgeschermd zijn of niet afgeschermd? Dat zijn allemaal belangrijke dingen om over na te denken als je inderdaad met brand en hout gaat werken.

We hebben het net al een beetje gehad over de voor- en nadelen van massieve hout elementen, maar zijn er nog dingen die u niet genoemd heeft wat een voor/nadeel of een uitdaging is bij een gebouw die gebruik maakt van massieve hout elementen?

Voordeel is natuurlijk dat je super snel kan bouwen met hout en het is ontzettend strak in maatvoering. Dus dat maakt het wel dat dat eigenlijk op dat vlak heel mooi materiaal is mee te bouwen. Alleen het is in ons klimaat altijd wel de vraag van ja, past dat ook en wat moet er allemaal weer gebeuren en dat soort zaken. Dus er komt best heel veel dingen bij kijken van ja, wat uiteindelijk een aannemer ook prettig vindt in zijn uitvoering om toe te passen.

Er zijn wel meerdere factoren die bepalend zijn, en in basis, ja, als hout toegepast wordt, dan roept iedereen altijd dat het materiaal duurder is als ze het materiaal niet meer kennen. Ja ik denk dat dat altijd wel wat genuanceerd kan worden want het is ook, als we in Nederland hout toepassen moet het altijd vaak in het zicht zijn he. Terwijl in het buitenland is hout veel meer een bouwmateriaal. En daar willen ze niet allemaal tegen het hout aan kijken. Dat gebeurt wel, maar dat is niet de basis. Dus als je dus hout hebt en je wilt het ook nog een keer zichtbaar maken of in zicht laten, dan is de uitdaging het grootste. Dan kom je dus ook of dat je dus inderdaad heel erg moet gaan over dimensioneren, of heel erg dingen anders moet gaan uitvoeren. En dan wordt natuurlijk alles heel snel veel duurder. Dus dan wordt economisch ook snel minder interessant.

E: Ja, dus voordelen en nadelen qua constructief is eigenlijk dan dat je dus inderdaad extra aandacht moet geven aan die verbindingen. Maar verder is het eigenlijk niet echt…..

Uiteindelijk, in beide kun je hoogbouwen, je kunt het beste ook stabiliteit technisch….Het nadeel van hout is wel dat hout natuurlijk een licht materiaal is. Dus als het waait moet het wel ergens in de ondergrond vast zitten. Vaak zie je dan dat er wel een soort betonnen onderconstructie toegepast wordt of de onderste plint is in beton of er zit een vrij

stevige fundatie onder. Maar het is wel lastig op het moment dat je helemaal geen gewicht in je gebouw hebt, dan moet je zelfs met trekverankering in de grond gaan verankeren. Dat is natuurlijk niet interessant. Dus dat is wel als je hoger gaat bouwen dan is het wel prettig als er in ieder geval een soort basis onder zo'n gebouw zit die wat contragewicht kan geven.

M: Dus dat je eigenlijk het beste van de beide materialen dan combineert.

Ja, ja, ja.

Welke factoren spelen mee met de berekening van houten massieve elementen, zoals die vloeren en de balken, om te zorgen dat voldoende inbranding tijdens de brand wordt behouden.

E: Dat is een beetje een lastige vraag. Maar we zoeken niet echt naar uitleg van de berekening, maar meer welke factoren je rekening mee houdt.

Dat is een beetje de constructieve kant. Je dimensie heeft iets op sterkte en stijfheid. Stijfheid is in hout altijd wel vaak belangrijk. Trilling en dat soort zaken. Dat is de basis. En dan krijg je natuurlijk een brandeis die er bovenop komt. En dan is de vraag hoe ga je het oplossen? Ga je het oplossen met inderdaad een beschermend middel wat je toepast? Dus dat zijn al die gipsen producten die je daarop past en kan schroeven. En als je dat niet toepast, dan moet je dus extra hout gaan toevoegen wat je opoffert om tijdens de brand voldoende sterkte over te houden.

Het is wel zo dat we rekenkundig hebben we de veiligheidsfactoren waar we mee rekenen. Als we een gebouw uitrekenen zit een bepaalde factor op de [onverstaanbaar], een bepaalde factor op de mensen die het gebruiken in het gebouw. Windbelasting, op het moment dat het brandt gaan we ervan uit dat het niet gelijk instort. Dus de combinatie brand en de zwaarste windbelasting dat is er niet. Maar je hebt wel dat je inderdaad, je veiligheidsfactoren zet je dan op 1. Dus er zit dan een stukje overwaarde in je constructie doordat je dus je brandt, mag je wat lager veiligheid rekenen. Hoef je niet te rekenen dat het nog eens een keer een overbelasting is van een vloerconstructie. En dan is het de vraag van hoeveel heb je dan over aan hout wat je opoffert, zeg maar om op te branden. En als dat niet voldoende is, hoeveel voeg je er toe? Wordt het dan nog economischer of ga je dan zoveel hout toevoegen dat je zegt, dit slaat nergens meer op, dan moet je gewoon een inpakken, inkleden met brand beschermende platen.

E: Precies, en is het dan een beetje qua ervaring dat je denkt, nou boven 20 meter is het eigenlijk gewoon beplating of ga je dan nog steeds?

Ja, je ziet er wel snel dat in ieder geval de wanden, dat je die moet beplaten, want dat is natuurlijk je hoofddraagconstructie. Vloer is altijd een beetje discutabel, is het de hoofddraagconstructie of is het inderdaad een brandscheiding tussen twee compartimenten. Als een vloer wegvalt wil dat niet gelijk zeggen dat je in een gebouw instort. Dus daar zit altijd wel een beetje het speelveld tussen van welk ijs stel je aan de vloer. Kijk als de constructeur van niks weet dan roept hij alles, vloer of wanden is allemaal draagconstructie, dus allemaal dezelfde eis.

Maar je ziet als je met hout gaat werken, dan wil men nog wel eens een keer een onderscheid maken tussen een vloer en een wand. En dan is het heel snel op het moment dat je een eis hebt die meer dan 60 minuten is, dus dan zit je boven de 11 meter zeg maar, dan wordt het al heel snel inpakken van de wanden met isolatiemateriaal, brand beschermend materiaal.

E: Ja, plaatmateriaal.

Want 11 meter is in principe de 90 minuten eis, dan ga je van 60 naar 90. En 90 is al lastig om dat onbeschermd uit te voeren.

Kunt u toelichten hoe het effect van inbranding in verschillende delen van de constructie, zoals vloeren, kolommen en wanden, in de dimensionering meegenomen wordt, en hoe dit verschilt per type hout en constructie?

E: Bijvoorbeeld, wij hebben in onze casus dus HSB gevels en CLT wanden, vloeren en een betonnen kern.

Maar de vraag is inderdaad of het HSB, die gevels, of die dragend zijn of dat die inderdaad alleen maar gevel vullend zijn.

E: Is wel dragend ja, die HSB.

Ja goed daar heb je weer hetzelfde, daarvan gaan natuurlijk de plaatmateriaal en de stijlen branden een stukje in. Dan is natuurlijk ook weer de vraag wat voor isolatiemateriaal zit dan in het element. Is dat dan een biobased wat een lage brandveiligheid heeft of zit er steenwol tussen? Steenwol is natuurlijk niet echt heel goed, maar voor brand is dat wel heel efficiënt. Maar ook daarvan is natuurlijk de vraag van, is tijdens brand, als de gevel of er zou op een verdieping een gevel zou wegvallen, ja is dat dan, stort je gebouw dan in zeg maar of is dat lokaal, ja gaat een boel een beetje hangen maar het blijft wel overeind dat is altijd de vraag natuurlijk.

M: Ja precies, ja want dimensioneer je dan alles, zeg maar, een beetje hetzelfde niveau of, hoe leg ik dat uit, dat je zeg maar de CLT en de HSB dat het op hetzelfde moment bezwijkt, of dat dan weer niet….

Uiteindelijk is het, ergens ontstaat er brand en is de vraag van, wat gebeurt er in jouw gebouw, zeg maar, als een onderdeel bezwijkt, wat ik net zeg, een vloer ook als, een vloer bezwijkt dan heb je toch wel zo dat je twee brandcompartimenten hebt en dan heb je de brand die uiteindelijk twee lagen hoog staat. Maar als er aan de andere kant nog wel een vloer intact is ja dan steunt die uiteindelijk de wand ook wel weer dus het is een wel complexe situatie van welke onderdelen mogen bezwijken.

Zo kijken wij natuurlijk ook naar gebouwen an sich van, zijn er onderdelen van het gebouw…..Je kunt je voorstellen als je een gebouw hebt dat eigenlijk op 4 kolommen zou staan op de begane grond. Je zaagt er eentje weg en dan staat die op 3 pootjes en dan is de vraag, wat gebeurt er dan? Maar op het moment dat er heel veel wanden zijn en uit zo'n wand ontstaat een gat van 3 meter, dat wil nog niet zeggen dat het hele gebouw naar beneden komt.

M: Dus je kiest dan wel bepaalde onderdelen waar je een verhoogde...

Dus ja, wat is echt de hoofddraagstructuur, zeg maar. En wat gebeurt er als daar iets van aangetast wordt en hoe kwetsbaar is dat? Dat is continu wel waar je naar kijkt. En dan is een gebouw met lijnondersteuning, met wanden, is natuurlijk anders dan met kolommen. Dus zo is het wel een beetje afhankelijk van het type gebouw. Wat zijn de meest kwetsbare onderdelen? En uiteindelijk, de basis is dat als ze belangrijk zijn, dan is het de vraag van als ze in beginnen te branden, hoe lang of wat voor materiaal hou je over na 60, 90, 120 minuten.

E: Ja, en maakt het dan ook uit of je, kijken jullie ook naar hoe die ligt? Dus bijvoorbeeld wanden inderdaad, die branden dan sneller in dan een vloer, bijvoorbeeld?

Nee, dat niet.

E: Nee, dat is allemaal eigenlijk een beetje hetzelfde hoe dat zit. Dus de vlam gaat naar boven?

Ja de vlam gaat naar boven maar natuurlijk wel alzijdig. Dus ik denk dat wel dat vloer zeg maar, afhankelijk van het materiaal dat er van gebruikt is, dat minder ruimte. Maar uiteindelijk gaat het ook om met name de vlammen. Wat de temperatuur toeneemt dan wordt de vlam natuurlijk wel bepaald. Maar de vlammen die zijn natuurlijk uiteindelijk ook wel hetgeen wat uiteindelijk de aantasting is. Dus als er gewoon heel veel warme lucht langskomt, dan zal het anders

gedragen. Maar na verloop van tijd, als iets heel warm wordt, dan krijg je zo'n flashover. En dan kan het ook spontaan gaan ontbranden.

E: Ja, en dingen zoals lakken en coaten, dat heeft dan invloed op de inbrandingstijd?

Ja, maar niet veel. Als je hier iets opsmeert dan trekt het 1, 2 of 3 mm. Als het misschien 5 mm hout in trekt, dan verdraagt dat 2 minuten extra. Dus dat moet echt effectief zijn. Als je echt, dat zie je bij staalbeschikking ook wel, als je dus verf opschildert, dat doet niks. Maar als dat beschermd is, is dat opschuimende verf, dat soort constructies. Tenzij je ergens een soort isolatielaag krijgt, die dan de warmte... Je moet toch... Isolerende lagen, dan praat je toch over, waar je ook een gebouw mee isoleert, dat isoleert ook tegen warmte. Maar een dun laagje van één of ander materiaal, of verf, weet ik veel wat, dat doet niks.

Dan zou je een opschuimende verfsysteem moeten gaan toepassen, bij wijze van spreken. Maar ik heb geen idee. Ik heb er nog nooit van gehoord dat we dat toegepast hebben. In staalconstructies zie je dat nog wel eens. En als de eis nog hoger is, dan spuiten ze het erop. Maar dat ziet er niet uit. Dan heb je een hele groffe structuur. Dat zullen ze nooit op hout kunnen toepassen. Je wilt toch de wanden en de vloeren, wil je, nou ja, dat ze glad afgewerkt worden. Want dat zijn gewoon gebruiksruimtes.

Kunt u uitleggen hoe de sterkte van verkoold hout kan worden ingeschat na de brand, en hoe dit invloed heeft op de stabiliteit van de constructie in de periode na de brand? (tijdens eventuele herstelwerkzaamheden bijvoorbeeld)

E: Kan dat überhaupt worden ingeschat?

Ja, uiteindelijk is het gewoon hoeveel materiaal er nog zit. Dus als je een plak hout hebt van 14 centimeter en er is 4 centimeter weggebrand, dan heb je nog 10 centimeter over. Nou ja, het gebouw staat er nog, dus hij heeft bewezen dat het tot nu toe blijft staan. Alleen als het heel hard begint te stormen is de vraag, blijft hij nog overeind. Maar dan zul je dus moeten kijken of je dat nog kunt toevoegen of niet. En dat is denk ik bij houten gebouwen altijd wel... Daar vraag ik me af of je een houten gebouw waar heel veel brand geweest is, of die na een tijd heel goed te herstellen is. In theorie wel, want je kunt er gewoon een stuk hout eraf halen. Je kunt er nieuw hout weer oplijmen. Dat is best wel relatief makkelijk om te doen. Alleen omdat in de praktijk in ruimte te doen, ik vraag me af hoe makkelijk dat gaat.

Uiteindelijk is het zo dat, je kunt verkoolde hout eraf halen. Op een of andere manier eraf. Het is een materiaal dat je makkelijk kan bewerken. Je kunt eraf frezen of opschuren of glad maken en dan kun je natuurlijk nieuwe hout oplakken.

E: En dat hout dat er dan nog zit, waar je dan weer nieuwe hout opplakt, dat is dan...

Dat is gewoon, dat is hout, dat is prima.

E: Dat hout, daar is eigenlijk niks mee? Nee, het is niet zo dat... Nee, dat je misschien heel dicht op het vuur...

Het hout wat achter de koollaag zit, wat nog wel functioneel is, dat is wel warm geweest, maar niet warm genoeg, dus uiteindelijk is daar niks meer aan de hand.

M: Dan maakt het ook niet uit als je dan op de begane grond, dat er nog, weet ik veel, hoeveel verdiepingen bovenop staan?

Nee.

Welke innovatieve technieken of producten (zoals brandvertragend behandeld hout, coatings, of hybride hout-staalconstructies) past u toe bij het dimensioneren van brandwerende houten constructies?

E: Dus denk bijvoorbeeld inderdaad aan coatings, nou nee dus...

Ja, eigenlijk is het toch gewoon dom plaatmateriaal wat je ziet.

E: Ja, beton gebaseerd plaatmateriaal.

Dus wat je wel ziet, is, voor gevelbekleding, dat ze daarvoor de brandklasse, hoe snel kan het in de brand vliegen en dat soort zaken, dat ze daarop de branddoorslag en dat soort zaken. Maar echt dragende constructies kun je niet op zo'n manier behandelen. Want uiteindelijk heb je geen samenhang meer. Dan zou je dus een één of ander materiaal, wat nu de gevels toegepast wordt, of een behandeling moeten ondergaan, daar moet je dan een samenstel van maken want je kunt niet met één zo'n element of één balk dat doen. Stel als je dat wel eens doet en je maakt het dan veel dikker, dan heb je nog steeds zo dat het buitenste laagje alleen nog het beschermende laagje is. Dus dat is één of twee centimeter max. Ja. En dat heb je echt al gehad, maar goed één, twee centimeter hout, dat brandt nog eens een keer weg.

Wat zijn de belangrijkste factoren waarmee rekening moet worden gehouden bij het beoordelen van de stabiliteit van houten constructies die gedeeltelijk zijn verkoold en/of nat zijn door de sprinklerinstallatie?

M: U had het net al een beetje genoemd, maar zijn er dan nog specifieke tests of inspecties die uitgevoerd worden... om te bepalen of het beschadigde hout nog voldoende draagkracht heeft? Is dat dan iets wat op locatie gebeurt of is dat iets wat jullie doen op de inschatting die dan is gemaakt bij het ontwerpen van de constructie?

Nee, dat zul je op locatie op dat moment moeten doen om te kijken van, ja, wat is de kwaliteit van het hout wat overgebleven is. In basis zal het, wat verkoold is niet natuurlijk, maar het hout wat daar verder nog aanwezig is. Normaal gesproken is dat gewoon onbruikbaar en als dat nat geworden is, is het ook even de vraag van hoe nat is het geworden. Maar als het gewoon weer vrij natuurlijk kan drogen, dan zal het uiteindelijk wel goed komen. Op het moment dat je het geforceerd gaat drogen, krijg je natuurlijk ook krimpscheuren die je zou kunnen krijgen. En dat is iets dat tot een bepaald niveau, mogen er best wel een paar scheurtjes ontstaan.

Maar op het moment dat dat te veel wordt, dan gaan er ook, het hout is natuurlijk kruislinks op het aard gelijmd, op het moment dat daar heel veel spanning gaat ontstaan, is het natuurlijk de vraag, wat voor spanning komt in die lijmlaag?

M: Ja, dus het hout kan dan wel, tussen haakjes, gered zijn, maar stel er is iemand heel enthousiast en die gaat het heel snel en hard uitdrogen, dan kan het alsnog zijn dat het niet goed gaat.

Ja, dat is het met name inderdaad. Het hout kan best wel nat worden, dat maakt in theorie niets uit. Als het maar gewoon geleidelijk kan drogen, dan blijft dat hout, ook gelijmd hout blijft wel redelijk constant. Alleen als het heel lang duur is. Alleen met CLT heb ik die ervaring nog niet, maar met gelijmd hout zijn die ervaringen wel. Je hebt best veel van die gebogen spanten die toegepast zijn. Daar zit ook best wel spanning op, dat gebogen gedeelte. Daarvan zie je wel eens spanten die buiten neergegooid worden. Als je het maar lang genoeg laat liggen, dat op een bepaald moment dan toch die lijm in kwaliteit achteruit gaat en dat dan toch de boel gaat delamineren en dan krijg je inderdaad dat de lijmlaag niet meer functioneert.

M: Ja, ik kan me voorstellen als het er maar diep genoeg intrekt en het zit er lang genoeg, dan gaat er wel wat…

Ja, dus hout kan heel veel hebben, ook als het nat wordt en weer droog, alleen er zit natuurlijk wel een keer een grens aan Maar normaal gesproken als je brand zou hebben gehad, want daar gaat het dan over met een gebouw, dan wordt

het ook weer afgedekt. Men zal niet zeggen dat de waterbeschermde laag weg is. Er zijn dus stukken weggebrand, of door inderdaad regen. Men laat het gewoon een half jaar lang in de regen liggen. Maar dan zal men het ook opnieuw gaan afdekken om te zorgen, om het hout te beschermen.

E: Ja, dus dat is wel, als er bijvoorbeeld een brand is geweest op het bovenste brandcompartiment en daar kun je dan niet meer in wonen, maar de rest blijft dan in principe gewoon oké.

En de bovenste, daar zou je dus moeten onderzoeken van hoeveel hout is daar dan aangetast, dat zal je dan moeten verwijderen. Kun je dat verwijderen of niet? Dat is weer de vraag, hoe makkelijk gaat dat?

E: Ja, en hetzelfde geldt voor een gebouw middenin een verdieping. Dan zou je dus inderdaad wel moeten onderzoeken. Maar de kans is aanwezig dat de rest van die brandcompartimenten daarboven nog gewoon...

Als het inderdaad in één brandcompartiment gebleven is en de brand is niet een uitslaande brand geworden, dat het helemaal doorgegaan is, dan zal dat inderdaad relatief makkelijk te herstellen zijn. Dat is wel een beetje wat er nu best wel speelt. Dat is die NTA ook een beetje op bedoeld. Hoe erg is dat? Men heeft natuurlijk het beeld van vroeger dat er heel veel oude huizen waren. Pietje stond in de fik en in een mum van tijd was het hele dorp in de brand. We hebben daar nog geen ervaring mee tot nu toe, gelukkig maar, dat het in ieder geval ook zo'n uitslaande brand geworden is.

In de tijd was het natuurlijk ook, met emmertjes water blussen is natuurlijk anders dan tegenwoordig. Dus dat maakt het wel best wel lastig om in te schalen van hoe erg is dit eigenlijk, dit soort houten gebouwen.

<u>Wat zijn de verwachte kosten voor het inspecteren, repareren of vervangen van verkoolde en natte houten elementen na een brand, en hoe verhouden deze kosten zich tot bijvoorbeeld betonnen of stalen elementen?</u>

Hoe bedoel je, het plaatsen van stalen elementen? Stalen gebouwen of betonnen gebouwen….

E: Ja, hetzelfde gebouw in hout of beton.

Ja, ik denk inderdaad dat je gewoon meer kosten hebt omdat natuurlijk, het hout is direct aangetast, dus je bent gewoon stukken hout ben je gewoon kwijt. Nou die zaten er niet voor niks, ga ik maar even van uit. Dus uiteindelijk moet dat weer aangevuld worden. En dat is natuurlijk wel lastig. Terwijl als je een betongebouw hebt. Als die brand zo erg geweest is dat de wapening is gaan vloeien enzovoort. Dat de constructie naar beneden is gaan zakken. Dan kun je het gebouw afbreken. Dan is het natuurlijk, als het hout nog net intact is, hoef je het hout misschien net niet af te breken, dan kun je het nog wel heel houden.

Maar in het algemeen is het zo dat het betongebouw veel langer in stand blijft bij een flinke brand. Die heeft natuurlijk sowieso meer reservecapaciteit, waardoor je minder snel op sloopniveau zit. Dus dan is het zo dat je bij hout moet je wel wat repareren en bij beton hoef je dat niet te repareren. We hebben regelmatig wel eens een keer, dat wel, te maken gehad met een uitslaande brand van een woning, en dat waren inderdaad betonvloeren. Dan zie je inderdaad dat de elektra buisjes, die zijn dan wel weggesmolten. Maar beton is wel gewoon heel, dus de constructie is nog wel bruikbaar. Alleen men moet wel op dat moment allemaal opnieuw elektra gaan bedraden. Ik heb geen idee hoe ze dat doen in de praktijk, maar die dingen zijn wel aangetast dus dat moet men ook gaan vervangen, en als je een houten gebouw hebt, heb je natuurlijk vaak de elektra niet in de constructie zitten zetten, dat is vaak op een andere manier dus dat maakt het misschien iets makkelijker.

Maar goed, het herstelwerk bij een houten gebouw zal in ieder geval altijd meer zijn dan bij een betongebouw of staalgebouw in het algemeen.

E: Staal ook?

Meestal is staal ook wel brandwerend beschermd. Daardoor is het makkelijker te beschermen. Maar op het moment dat je onbeschermd staal hebt, dan zakt dat helemaal in elkaar. Dat gebouw kan je gewoon gelijk slopen. Maar dat zal nooit in een gebouw zijn dat meerlaags hoog is. In Nederland bouwen wij dat sowieso niet, maar in Amerika heb je veel meer van die wolkenkrabbers. Dat zijn allemaal staalconstructies. En daar zie je dat wel meer.

Maar ook daarvan is een stuk staal, kun je natuurlijk gewoon tussenuit zagen. Heel simpel gezegd. Je last er een stuk tussenin. Als er iets aangetast zou zijn, dan moet je toch wel iets bedenken dat het gebouw niet naar beneden kukelt. Maar goed, daar kun je best wel het materiaal vervangen. Kijk, een stuk beton is afgespat, dat kun je wel repareren, maar op het moment dat het zoveel afgespat is dat de constructie echt verzwakt is. Dan is meestal ook de boel doorgebogen en al wat bezweken.

M: Ja, en qua kosten is daar nog niet heel veel over te zeggen dan?

Nee, er zijn weinig ervaringen mee, maar in het algemeen is het wel denk ik dat als je houten gebouwen hebt, dat je inderdaad meer kosten hebt om de originele constructie te herstellen als met andere gebouwen. Maar ik kan dat niet zo goed in geld uitdrukken.

M: Nee, oké, maar het is wel, het zou relatief duurder zijn ten opzichte van dezelfde situatie in een betonnen of een stalen constructie?

Ja, dat denk ik zeker.

E: Ja, want vaak heb je natuurlijk ook dan met betonnen, gewoon even één balk, grof gezegd, en bij hout heb je er misschien meerdere nodig? Of valt dat wel mee?

Ik denk dat het niet, maar je hebt vaak de vloer, is een plak hout of….

E: Oh ja, alles brandt mee natuurlijk.

Dat zal niet zoveel uitmaken.

<u>Op basis van uw ervaring, zou het gebruik van massief hout in gebouwen met hoge brandveiligheidseisen nog steeds een haalbare keuze zijn, of zouden alternatieve materialen zoals beton of staal een veiligere en koste effectievere optie zijn in de toekomst?</u>

Ja, dat is een beetje de vraag, maar goed, ook dat dat is de vraag wat er allemaal doorgaat natuurlijk. Maar er worden nog steeds best wel gebouwen gebouwd en ook hoge gebouwen zijn ook [onverstaanbaar]. Wat maakt het dat dat men zegt van, we gaan alles in beton en staal bouwen, dat blijft toch altijd een combinatie van denk ik. Omdat er toch meerdere aspecten zijn die meespelen wat men belangrijk vindt. En ja, omdat hout dan van nature inbrandt en staal niet direct, zal men nooit zeggen van we gaan geen hout meer toepassen.

M: Dus eigenlijk de hybride constructies, dat zou dan...

Ja, ik denk dat je, per situatie moet het bekeken worden, maar omdat hout gewoon heel veel voordelen biedt ten opzichte van het klimaat in gebouwen. Mensen worden er altijd vrolijk van als ze in houten gebouwen wonen. Het is natuurlijk duurzaam technisch, het is een vernieuwbaar product, dus er zitten heel veel voordelen aan. Alleen, je ziet ook wel gebouwen waarbij, als je die Grenfell tower in Londen hebt, waar in de gevel enorm veel rook is, daar zijn best wel veel mensen mee omgekomen. Dan denk je, het gebouw staat er wel, maar als het een houten gebouw was geweest, dan was de constructie best wel flink aangetast. Maar was datzelfde ook daarmee gebeurd? Dat weet je niet.

Brandveiligheid is best wel een breed begrip. Het is niet alleen maar dat het gebouw omvalt, maar het is ook alle materialen die gebruikt worden.

<u>En de toepassing van hout in de bouwsector, is dat aan het toenemen? Blijft dat gelijk of wordt er nog niet heel veel gedaan?</u>

Op dit moment neemt het wel toe. Alleen hout is, in basis wordt ook wel gezegd dat hout wel wat duurder is dan andere bouwmaterialen. Ik zeg altijd, maar goed, als ze in Duitsland en in Oostenrijk en in Scandinavië veel meer met hout bouwen, die mensen hebben niet meer geld dan wij hebben. Maar het heeft ook te maken met wat je kent, zeg maar. Dat wil zeggen, als wij in Nederland hoogbouw neerzetten, dan is het in basis, denken we in beton. Nou, Amerika denkt in basis in staal. En in Scandinavië, dan denken ze, dan kan het prima in hout, zeg maar. Of hybride, in ieder geval meer hout, zeg maar..

M: Wat bepaalt die keuze dan? Is dat dan een gewenning? Een gebrek aan kennis of is dat het blijven gebruiken wat je kent?

Beide, een gebrek aan kennis en wat je kent dat is het minste risico.

M: Veilig. Voelt veilig dan, laten we het zo maar zeggen.

Ja, ja.

<u>Massieve houtconstructies worden vaak geprezen om hun duurzaamheid en milieu-impact. Hoe staat u er vanuit uw vakgebied tegenover?</u>

Ja juist, dat is ook een van de belangrijkste punten zeg maar om heel veel hout toe te passen. Het is vernieuwbaar en dat soort zaken dat maakt dat je, en wat ik in het begin al zei, is dat je gewoon nu producten hebt waarbij je ook gewoon makkelijker grote onderdelen neer kan zetten. Als je vroeger houtskeletbouw, dat bestaat natuurlijk al heel lang. Maar dat was met name voor woningbouw, gewoon een rijtjeshuis of vrijstaande woningen was dat heel erg geschikt. Alleen, daar dacht men nooit over na, om allemaal appartementen gebouwd te maken met houtskeletbouw. Omdat je dan toch qua de manier van doordragen enzovoort, enzovoort, moet je best in die frames heel veel hout toepassen. Veel verbindingen, veel werk. Terwijl die CLT op een bepaald moment in beeld kwam. En als je ziet hoe snel, als je in zo'n fabriek geweest bent, in een half uur tijd zeg maar, heb je drie meter bij vijftien meter, heb je gewoon een houten plak uitliggen. Zo snel kun je niet HSB in elkaar timmeren. Dus dat maakt wel dat daardoor het hout wel ook in wat hogere gebouwen een enorme sprong gemaakt heeft.

En het is licht materiaal, als er één vrachtwagen komt, daar kun je bijna het hele gebouw mee neerzetten. Terwijl als je kijkt voor beton, hoeveel vrachtbewegingen je nodig hebt om dat te realiseren. Dus als je het allemaal bij elkaar op zou tellen, is het denk ik wat de vraag is van, welk bouwsysteem is dan goedkoper. Ik denk dat het allemaal wel redelijk bij elkaar komt hoor.

<u>Heeft u gehoord over de NTA:6125 – Brandveiligheid massieve houtbouw, en bent u bekend met wat deze globaal inhoudt?</u>

Ja, dat is best wel een item bij ons. Niet iedereen is het ermee eens wat daar allemaal gezegd wordt. Dat zit er met name op het vlak van, we hebben nu regelgeving en waarom moet er een NTA komen? Dat is een beetje dubbel wel als je kijkt naar landen om ons heen. Het is best wel een item waarbij, ja, er zijn wel voor- en tegenstanders.

Heeft u er al eens over nagedacht wat dit zou kunnen betekenen voor uw vakgebied?

Wat je nu ziet is, ik ken hem niet uit mijn hoofd hoor. Ik heb wel eens een keer, er is ook een soort achtergrond document, waar je even snel doorheen kan bladeren. Dat geeft wel wat inzicht. En ik heb ook eens een keer bij één of andere bijeenkomst, dat iemand daar een toelichting van gegeven heeft. Wat je nu ziet is dat, inderdaad, of de eisen verzwaren, dat je meer hout toe moet voegen om meer op te offeren voor je brandwerendheid.

En het toepassen van sprinklers is iets wat natuurlijk eerder benodigd zou zijn. En dat is ook wel grappig, als je dan kijkt wat alle andere landen doen dan zit er ook een heleboel verschil in natuurlijk. De ene zegt, als je hoger als 6 verdieping bouwt, dan moet je dat doen. En de ander zegt, het maakt niet uit hoe je het doet. En de ander zegt, je moet het vanaf drie lagen doen. Dus je merkt dat, alleen al in Europa zitten er best wel veel verschillen in. Dat geeft toch wel aan dat het toch heel...

M: Er is geen onderlinge lijn, geen rode draad.

Nee. Je merkt dat toch wel elk land zijn eigen ideeën en ervaringen over heeft. De NTA is daar ook een beetje op bedacht om, nou ja, dat men toch een beetje zenuwachtig is geworden van, gaat het wel goed wat we allemaal doen met al die houten gebouwen. En dan heeft het, en dat is denk ik wel typisch, is dat wij gewoon alles in het zicht willen hebben. Kijk, als je dus én de vloer én de wanden allemaal in het zicht wil hebben, is dat ook vanuit het oogpunt van brand best wel kwetsbaar natuurlijk, dat snap ik ook wel.

M: Ja, en volgens u is het wel gerechtvaardigd dat de NTA wordt opgesteld dan?

Opzich denk ik dat het goed is. Alleen het is inderdaad, er zitten bepaalde onderdelen in, dat legde ook iemand een keer uit zoal, als je hout hebt, dat brandt. En dat kan na een tijd kan het weer smeulen en weer gaan branden. En daardoor zou je dus de brandeisen moeten gaan verzwaren. En dan denk je, ja maar dat is toch dikke flauwekul. Op het moment dat het een houten gebouw is, en de brandweer die blust dat gebouw, dan moet je niet denken van nou, de brand is geblust, we gaan naar huis en we kijken morgen af of die, wat er aan de hand is. Als je weet dat het kan gaan nasmeulen, dan moet je erom zorgen dat iemand op de wacht blijft zeg maar. En dan hoef je ook niet aanvullend dat gebouw zwaarder te maken.

Dus je ziet nu heel veel dat je nog meer hout toe moet voeren om aan eisen te voldoen. Dat vind ik wel een beetje overdreven, als je ziet dat alle andere regelgeving niet daar noodzaak toe geeft. Dus het is eigenlijk een soort van, ja gewoon nog een dubbele zekerheid eroverheen.

M: Ja want in principe heb je dus al over gedimensioneerd in de basis. En dan zou je dus nog extra over...

Dan moet je nog extra over dimensioneren. En onze vluchtwegen worden natuurlijk ook altijd getoetst van je brandcompartiment, je vluchtwegen. Normaal gesproken dan moet je natuurlijk in een half uur tijd uit je brandcompartiment, moet je zorgen dat je eruit bent. Volgens mij hebben we dat in Nederland best goed geregeld. Hoe dat getoetst wordt en of dat inderdaad ook veilig gebeurt. Dan denk ik, moet je dan nog extra eisen bovenop zetten?

Het spreekt elkaar soms een beetje tegen. Je hebt natuurlijk gewoon reguliere normen. Je hebt de bouwbesluit, Bbl. En dan denk ik, ja. En dan hebben alle landen ook een mening erover. Moet je dat niet eerst met elkaar bekijken, alvorens je nu dingen toevoegt. Want het zijn vaak allemaal extra dingen. Je moet dit extra doen, dat extra doen.

E: Wat ze met die NTA, hoe ik dat interpreteer, is dan wel dat de brandweer ook wel heel veel meer moeite heeft om dat binnen dat brandcompartiment te houden. Dus in principe mag je van de regelgeving je hele gebouw laten afbranden. Ook al wordt daar ook wel wat van gevonden. Sociaal gezien, maar dat mag wel. En wat de NTA eigenlijk

probeert te doen, denk ik, is dan dat je die brand dus echt binnen het brandcompartiment houdt. Zodat je die andere tachtig woningen nog wel behoudt. Ja, omdat brand gewoon heel veel meer... Dus waarom er extra maatregelen komen is denk ik omdat brand dus heel erg veel meer mee brandt.

Ja, maar dit is ook de vraag van als je daar zo'n uitstaande brand hebt, die zo in een ander brandcompartiment is, wat gebeurt er dan eigenlijk? Wordt het dan gewoon gelijk onveilig of niet? Dat is wel de vraag maar ook direct zo is. Dat je dat aan elkaar kan koppelen. Je hebt een brand die doorslaat naar het andere brandcompartiment. Betekent dat dat je dan eigenlijk over de veiligheidsgrens heen bent gegaan, dat eigenlijk je gebouw kan bezwijken? Dat denk ik nog niet. En dat maakt het best wel een beetje dubieus zeg maar. Er zitten best goede dingen in, ik denk dat het ook goed is dat men daar aandacht aan besteedt, alleen ik vind het altijd lastig.

Daarnaast heb je een discussie over het afvallen van lamellen, hoe werkt dat allemaal enzovoort. Dan ga je er ook wel verder in verdiepen, je gaat eens op zoek naar wat er allemaal is, wat er al over geroepen is, en dan zie je dat er wel, ook in de nieuwe norm komen daar ook wel weer nieuwe elementen voor terug die al wel bekend zijn. Maar het blijft elke keer nog wel 'nader onderzoek' en er komen steeds meer gegevens en dan krijg je nu eigenlijk een beetje wat meer vanuit een soort, ja, bouwfysicahoek, brandweerhoek ook nog meer eisen. Ja, maar wat is nou de samenhang met het geheel? Dat vind ik wel eens...

M: Ja, ze hebben bijvoorbeeld ook niet echt, ze hebben ook alles wat hierin staat, hebben ze eigenlijk gebaseerd op informatie die er al was…..

E: Ja en allemaal brand mensen inderdaad…..

M: Vindt u dat er ook nieuwe testen voor gedaan moeten worden? Of vindt u dat die nog wel volstaan?

Er zijn al best veel testen voor gedaan. Ik zie wat testen die, dat men ook, was op een meerlaags gebouw onder, de boel, zeg maar, flink laten uitbranden en kijken hoeveel het doorslaat alle kanten op. Maar ik weet ook niet wat daar allemaal gekoppeld terug naar allerlei normen al gebeurd is hoor. Dat weet ik ook zelf niet.

E: En stel, zou het realistisch zijn als je bijvoorbeeld een hoogbouw eigenlijk soort van qua constructie gaat compartimenteren? Dus dat je bijvoorbeeld een gebouw die deel je in vieren en die heeft ieder dan zijn eigen constructie. Is dat realistisch of is dat niet realistisch?

Ik denk zeker, helemaal realistisch in de zin dat of dat overeind blijft, daar kunnen we waarschijnlijk ook iets voor bedenken, maar ik denk dat het zeker goed is. Wij zijn sowieso, nou ja, een goed constructeur moet natuurlijk altijd zorgen dat een gebouw niet bij de eerste beste deukje, zeg maar, bezwijkt. Dus er moet natuurlijk wel een bepaalde robuustheid in een gebouw zitten. Maar dat robuustheid, dat wordt wel steeds meer ook wel nader bekeken van, wat zijn de zwakke elementen en die moeten gewoon extra beschermen. Dat zouden we ook hier moeten doen om te zeggen van nou ja goed, welk scenario zou je in ieder geval moeten onderzoeken als dat speelt, blijft mijn gebouw dan ook overeind?

Dus misschien iets verder kijken dan alleen maar een wand die door, wanneer bezwijkt een wand, maar ook van, als deze wand nou bezwijkt, wat doet dat met mijn gebouw? En op het moment dat dat heel tricky is, dan zou je moeten zeggen, ja, dan misschien moet je dan 30 minuten toevoegen. Waardoor je inderdaad meer hout toevoegt of meer brand beschermende dingen toevoegt. Dat zou denk ik vanuit constructievlak een betere aanvliegroute zijn.

En er wordt nu ook heel snel gesprinklerd. Maar goed, ik heb verleden ook wel eens bedrijven gehoord, die zijn er ook een soort voorstander van om heel snel een sprinkler toe te passen, terwijl een ander het weer niet zegt. Ja en dat is ook, van oudsher in Nederland is sprinklers is iets wat nooit regelgeving technisch telde zeg maar. Want elk gebouw

moest gewoon zoveel minuten brandwerendheid hebben. Een sprinkler was meer voor de verzekeraar die daarmee de brand in vroeg stadium wil doven zeg maar. En nu zie je dus dat het ook onderdeel wordt, dat het wel ook toegestaan is sprinklers toe te passen om daarmee een bepaalde brandwerendheid aan te tonen. Dus ja, je krijgt ook dat dat, en dat is denk ik wel een goede ontwikkeling, dat in ieder geval ook dat soort middelen zeg maar wel ook toegestaan zijn om een gebouw overeind te houden. Maar ja goed, daar ben je ook weer afhankelijk van. Kijk, van, ja als er geen stroom is dan staat er geen druk op de waterpomp enzovoort. Ja ook dat is natuurlijk de vraag. En dat was volgens mij in het verleden zo, dat men daar niet zo happig op was. Maar daar zijn denk ik ook wel steeds betere middelen voor om te zorgen dat die installaties blijven functioneren tijdens de brandweer.

E: Ja, ja. En als we dan, als je zou moeten zeggen van, nou als je kijkt nu naar onze hybride constructie, dan heb je eigenlijk wat de NTA als opties geeft. Sprinkler of inbranding met plaatmateriaal. Of, de inbranding en plaatmateriaal. En wat zou u dan aanraden? Wordt wat vaak toegepast? Sprinkler niet, want dat is dus een beetje net nieuw. Maar is het dan vaker dat je uitgaat van het plaatmateriaal en dat je dus niet uitgaat van inbranden van de constructie?

Nou een combinatie vaak is het inderdaad. Je zegt dat het plaatmateriaal heeft een bepaalde brandvertraging, en dan is het wel zoals het hout dan in het zicht is, dan is het hout al wel voorverwarmd. Dus dan heb je wel dat het sneller inbrandt, maar dat is wel een lineair proces. Het is natuurlijk zo van, je hebt op een bepaald moment zo'n gipswand, die schil die valt weg en het hout wat daarna overblijft, dat is er gewoon. Alleen het enige schil is dat het niveau al voorverwarmd is. Nou en dan is het ook, dan zal het sneller gaan inbranden, maar het is wel gewoon een logisch proces. Een schilletje valt er af, het hout komt in beeld en waarom zou dat niet opgeteld kunnen worden? Hoe langer duurt het voordat het echt kapot is.

M: Ja, dus dat zou dan gedeeltelijk inbranding, gedeeltelijk plaatmateriaal, is dat iets wat u vaak toepast?

Ja.

E: Wordt dat gezien als duurzamer? Of waarom?

Dat is duurzamer.

E: Of kostentechnisch?

Kostentechnisch inderdaad. Kijk, dubbel gips zegt zoveel brandwerendheid, als je dat zou moeten vervangen door massief hout, dan stop je zoveel materiaal erin. Dat is gewoon, daar wordt het niet rendabeler van, economische gezie.

<u>De NTA:6125 stelt verschillende maatregelpakketten voor, waarbij vaak mag worden gekozen voor een brandwerend plaatmateriaal of voor een berekening waarbij er een inbrandtijd gehanteerd wordt. Deze twee onderdelen mogen zoals het nu opgeschreven is in de conceptversie, niet met elkaar gecombineerd worden (bijvoorbeeld 30 minuten uit het plaatmateriaal en 30 minuten uit de constructie), wat is uw visie hierover?</u>

M: Vindt u dat realistisch?

Nee, dat vind ik niet realistisch. Ik vind dat de combinatie van plaatmateriaal en inbranden, dat is gewoon, dat hoort bij elkaar... Alleen je moet wel rekening houden. Hout komt niet uit de fabriek, zeg maar, staat al in brandcompartimenten, het heeft al bepaalde temperatuurverhoging ondergaan. Dus daar moet je wel rekening mee houden. Maar het is niet, het zou raar zijn om dat weg te strepen.

En als je de vraag ook stelt tussen sprinkler en beschermend bekleden. Dat is denk ik wel een lastiger iets, want sprinkler is eigenlijk bedoeld om de initiële brand te doven. Maar dat zal aan je brandbescherming, van, op het moment dat dat niet lukt, dan ontstaat er gewoon die brand. En is natuurlijk de vraag van ja, is die brand die blijkbaar niet geblust

wordt met die sprinkler, is die dan na 30 minuten dat die sprinkler het niet voor elkaar gekregen heeft, is die dan vertraagd? Het zal iets vertraagd zijn, maar dan ontstaat naar mijn idee nog steeds een brand met een bepaalde temperatuur en daar moet je uiteindelijk wel jouw constructie op dimensioneren.

Als u een constructie heeft die al 120 minuten bestand moet zijn tegen bezwijken, en de NTA:6125 stelt vervolgens dat de constructie nu nog 30 minuten langer bestand moet zijn tegen bezwijken, hoe zou u dat aanpakken?

E: En nu wordt er ook in die NTA gepraat over kolommen en wanden die aan twee zijden zijn blootgesteld aan brand. Die moeten dan nog extra verhoogd worden op het bezwijken. En hoe zou je dat dan, bijvoorbeeld, als de kolommen, twee kolommen per woning, die moeten dus met 30 minuten bezwijken nog meer worden verhoogd. En dat moet dan dus met plaatmateriaal en inbranding…..

Of, dat ligt eraan wat makkelijker is, je moet natuurlijk een kolom zo groot maken dat het nog acceptabel is en daarmee heb je voldoende materiaal wat je opoffert. Dan zou dat ook wel kunnen natuurlijk.

E: Ja dat is dan wenselijk.

Maar op een bepaalde manier wordt dat ding zo groot dat je op een bepaalde manier zegt, ja dat is niet handig. Maar dat zijn wel de onderdelen waarvan ik zeg, als je dan kijkt wat zijn de kwetsbare onderdelen. Als zo'n kolom echt een halve gebouw opdraagt en die zou bezwijken. Dan zou je zeggen, daar moet je gewoon echt serieus aandacht aan besteden. En dat je die dan eventueel zegt, reken er maar uit dat die nog 30 minuten extra kan weerstaan. Dat zou ik wel een logische stap vinden. Dus dat zijn echt de kritische onderdelen in je gebouw. Om die, dat doen we wel. Maar om het hele gebouw, zo goed als alles…... Maar dat vind ik een beetje overdreven.

M: Ja, precies is u vindt niet dat stel, hoe leg ik dat nou weer uit, het compartiment onderin hoeft niet exact hetzelfde zijn als alles bovenin. Je hoeft niet alles in het gebouw over één kam te scheren zeg maar.

Sowieso, je moet gewoon per onderdeel kijken van, hoe kritisch is dat. En zo'n kolom onder in het gebouw, als die bezwijkt ja, dan zal het gebouw erboven bezwijken. Maar als dat kolommetje helemaal boven in het gebouw is, is het ook een heel ander soort kolom. Het is veel minder kwetsbaar, zeg maar, voor het gebouw an sich. Dus ik denk dat het veel beter is om een analyse te doen. Om te kijken van, wat zijn de kritische onderdelen van je gebouw? En dan is een kolom onder een gebouw kritischer dan, als je dezelfde plattegrond aan hanteert, dan dezelfde kolom boven in het gebouw..

E: Ja, dus eigenlijk zijn dan de opties als je de 30 minuten bezwijken voor die kolommen er extra bij op moet doen, dan of dus inderdaad dimensioneren van de constructie of plaatmateriaal én inbranding. Of dus plaatmateriaal, plaatmateriaal.

Nou ja, eerst kijken van welke positie zit in het gebouw zeg maar. Hoe kritisch is die? En op het moment dat die kritisch is, dan moet je inderdaad of meer materiaal toepassen of je gaat hem bekleden. Of een combinatie van die twee. Want ik ga er wel van uit dat het beschermende plaatmateriaal en het inbranden van het hout, dat zijn wel twee mechanismes die kun je gewoon prima bij elkaar optellen. Dus als je zegt, het plaatmateriaal houdt de brand, weet ik veel, 80 minuten tegen. Maar ik wil nog 120 minuten doen. Dan moet ik nog steeds 40 minuten.

M: Dus overal een bak aan massa of plaatmateriaal toevoegen, dat zou u niet adviseren?

Is er nog iets wat we niet besproken hebben, wat volgens u wel belangrijk is om te benoemen, of wat u graag wil benoemen?

Nee, nou, het enigste is, ik weet niet of je dat ook gelezen hebt, maar we hebben best wel kritisch vanuit de constructiehoek, ook vanuit de NTA, ook wel gezien het feit dat de vraag is van, ten opzichte van alle regelgeving wat er nu is. Er staan bepaalde dingen, er staan natuurlijk eurocode normen in waar de constructeurs mee rekenen. Andere dingen staan in de Bbl. En daar zijn best wel diverse mensen die daar kritisch over zijn. Om te kijken van ja, is zo'n nieuwe norm, , is dat nou, voegt dat nou wat toe? Of is dat nou eigenlijk iets wat eigenlijk een beetje de ene norm tegenspreekt, of, en dat is wel denk ik ook een punt om mee te nemen in de afweging van…..

E: Is het uit voorzorg of is het, ja…

Want de NTA is nu nog niet, ze hebben nu een voornorm uitgebracht, die is per commentaar, en daar zie je dus inderdaad het commentaar waar ik net ook al zei van, ja, wat is nou de basis van de Bbl? Dat is dat de mensen een gebouw kunnen ontvluchten. Veilig en wel…..

E: Ja, en dat de buren geen last krijgen…..

Dat vindt de verzekeraar wel leuk natuurlijk. Want of een gebouw wordt natuurlijk opnieuw opgebouwd, of een gebouw wordt hersteld. Dat scheelt serieus geld. Alleen is dat inderdaad een vraag die je vanuit de overheid moet stellen. En die NTA zit daar een beetje tussen te woekeren. Die bandweermensen die willen van alles. Ik heb vroeger ooit eens een keer een parkeergarage half verdiept uitgewerkt. Tegenwoordig is sprinkler ook sinds, wanneer is dat verplicht nu he?

E: Die parkeergarage…..

Toen was dat nog niet, maar toen kon je wel aantonen met diverse CFD berekeningen. Waar gaat al die rook naartoe en is het dan veilig enzovoort. Maar goed, er was ook een man van de brandweer, die was het daar niet mee en die vond dat het gesprinklerd moest worden. En dan krijg je ook zo'n discussie van ja, de brandweermensen die willen ook altijd graag driedubbel zekerheid en dat snap ik ook van hun vakgebied. Ze hebben liever nog een keer een extra, alleen willen wij in Nederland met z'n allen die stap zetten.

M: Ja, is het realistisch?

Ja, nou ja, het kan wel realistisch zijn, maar het kost gewoon een boel geld. En is de vraag van, is dat het waard? Willen we dat met z'n allen in Nederland? Nou, dat is een beetje waar die NTA ook zo'n beetje tussen in hobbelt. Tussen van, is dat nou extra veiligheid voor brandweermensen of is dat nou de veiligheid voor de mensen om het gebouw te kunnen ontvluchten? En dat is best wel een lastige politieke….Ja, ik denk wel dat je…..het is misschien meer politiek op een bepaald moment dan technisch.

We stoppen de opname en praten even na, we hebben het over bouwen met hout, omdat het toch interessant is zetten we de opname weer opnieuw aan

M: Dus voor het gevoel doet het ook wel wat.

Er zijn onderzoeken, of dat klopt weet ik ook niet hoor, dat mensen zeggen dat ze zich beter voelen, gezonder voelen, als ze in een houthuis dan in een staal of betonnen huis wonen. Ja, goed, ik heb geen idee, maar ik kan me wel iets bij voorstellen. Ik heb thuis ook heel veel hout, ik vind het zelf ook mooi materiaal, daar gaat het ook niet om. Maar ja, ik kan niet zeggen of mensen dan minder ziek worden in een houten huis dan in een ander huis, geen idee.

M: Het hoeft dus niet altijd toegepast te worden voor de show, maar het heeft ook hele mooie elementen vanuit zichzelf als materiaal zijn die eigenlijk gewoon beter benut kunnen worden.

En het is alleen zo van, moet je altijd in hout alleen maar het hoogste gebouw gaan maken of moet je gewoon flatjes gaan maken van 3-5 lagen hoog, kan ook prima natuurlijk.

E: Ja precies, en dat is ook weer een beetje van, wil je…..

Want hoe hoog is het gebouw waar jullie nu mee bezig zijn?

M: 21 meter tot het dak. Ja, 18 meter hoogste gebruiksvloer.

Kijk, dat is ook wel redelijk hoog. Dus als je kijkt naar wat er gebouwd wordt, in de Randstad wordt wel iets meer die kant op gebouwd. Maar dat is natuurlijk ook een bepaalde vraag. Moet je inderdaad de hoogste gebouwen in hout gaan maken? Of moet je zeggen, maak dit in hout en de allerhoogste gebouwen misschien moet je dan toch die wat meer in beton bouwen.

M: Ja, maar je mist dan de stapjes zeg maar. Want dat is natuurlijk ook, die NTA, die gaat meteen tot en met het hoogste gebouw. Dat is natuurlijk ook logisch, want er zit meer risico in. Maar had dat dan niet beter in stapjes gekund?

Ja, maar omdat dat ook meer tegenwoordig ook gedaan wordt. Er zitten best wel veel hoge gebouwen die in hout gebouwd worden. En dan krijg je inderdaad wel dat je nog meer materiaal hout zeg maar als spouwmateriaal hebt en ook potentieel brandgevaarlijk materiaal, dat soort, daar wordt in ieder geval tegen aan gekeken, maakt het wel dat je dan zoiets hebt, ja, tot hoe ver moeten we gaan?

En dat is ook typisch Nederland, alles moet in het zicht, dus dat maakt ook wel, hout wat in het zicht is of niet in het zicht is. Ik denk zeker, op het moment dat jij een appartementengebouw hebt waarbij alle wanden zeg maar gewoon bekleed zijn, want iedereen wil er toch graag een witte muur op, dat dat een heel andere soort, heel anders benaderd zou moeten worden als dat een gebouw is die veel meer…..Ik heb ook een keer een norm gelezen, of die een toeslagfactor was, of over de manier van benaderen, die zei dat je maximaal twee wanden, mocht je zichtbaar in hout maken en ook niet tegenover elkaar. Dus niet twee wanden tegenover elkaar, een wand en een plafond. Nou ja weet ik veel, zoiets, zo'n regeltje was dat. Ik denk, daar zit wel een kern van waarheid in, denk ik.

E: Ja, de verhouding.

M: Dus dat je eigenlijk zorgt dat je een beschermde constructie hebt op bepaalde onderdelen waardoor het gebouw blijft staan en dat er ook wel bepaalde onderdelen zijn die dan misschien wel dragend zijn, maar die niet per se zorgen dat het hele gebouw meteen instort.

Dat sowieso ja, dat ook wel. Maar ik denk zeker dat het een combinatie is van, ook als hier een wand staat en hoe dicht staat die andere wand erbij bijvoorbeeld. Ja, maakt die een grote overspanning, een kleine overspanning? Dus er zijn best heel veel aspecten die bepalen van, ja, kan er echt serieus een hele grote brand ontwikkelen? Of, ja, valt het dan mee? En dat blijft gewoon heel lastig.

E: Ja, dat hangt af van het soort hout dat je toepast.

Dus het is en blijft, maar goed, dat slepen mensen ook allemaal hun huis in. Dat is natuurlijk ook, wat was dat een tijd geleden, daar was een of ander flatje, daar hadden ze beneden een bank in de brand. Ik weet niet of het in hier in Zwolle was trouwens, maar er was ook een bank in de fik. En dat was, ja, mensen moesten daar wel naar buiten, die konden niet naar buiten toe. Ontzettend veel rookontwikkeling. Ja, dan denk ik ook. En dan heb je dus een betonnen

gebouw, maar dan zie je dus dat een, plat gezegd, simpele bank die eigenlijk, nou ja, tijdelijk zeg maar daar geparkeerd stond en die in een fik was gevlogen. Of gevlogen, die was dan in een fik gestoken, ik weet niet wat er gebeurd is. Maar in ieder geval, wat voor een impact dat dan heeft. Dus er zitten wel heel veel factoren aan wat is een brandveilig gebouw. Maar goed, de NTA, het is zeker goed dat men dat tegen het licht aanhoudt om te kijken van hoe gebruiken we nu hout.

We zien ook in de constructieve ontwikkeling van de normen, dat daar ook dingen toegevoegd worden die vroeger ook niet naar gekeken worden. Eén van de dingen waar we constructief naar kijken zijn ook constructies die langdurig zwaar belast zijn. Dan wordt ook gekeken naar de impact van als de constructie langdurig zwaar belast is, is anders dan als die een keer af en toe….. En dan is die een keer krachtig, dan keert die terug. Maar als die heel lang onder hoge druk staat dan krijg je dat op een bepaald moment…... Dan drukt dat materiaal hout, maar het beton heeft het ook wel, dan drukt dat in, maar dat gaat langzamerhand, wordt dat steeds meer in elkaar gedrukt omdat die belasting heel lang erop staat.

Nou, dat zat nooit in hout norm omdat, niemand bouwde een gebouw waar ik dat voorkwam. Alleen, in de loop der jaren dat steeds meer hout gebruikt wordt, wordt ook hout gebruikt voor belasting situaties waarbij dus inderdaad een langdurig zware belasting op een constructie staat, nou, dan wordt dat soort onderdelen wordt nu toegevoegd in de norm, en zo is het altijd goed dat je dus ook in een NTA wel kijkt van, ja, hoe wordt het hout nu toegepast want zo hoog bouwen in hout, dat hebben we nooit gedaan.

Maar sinds dat CLT is dat eigenlijk een beetje begonnen dat het wel wat makkelijker gaat. En daardoor, ja, is het goed om nog eens tegen het licht aan te houden van, hoe veilig zijn onze gebouwen? Maar ja goed, andere kant is het ook. Hoeveel onderzoeken zijn er al wel gedaan en wat een impact….. Het blijft continu wel lastig alleen, het is voor nu echt wel een beetje, als de NTA helemaal één op één doorgezet wordt, dan krijg je wel dat, inderdaad, economisch gezien dat als meer hout toegepast moet worden in een gebouw, dat het economisch ook minder interessant maakt.

Ik wil ook niet zeggen dat als dat een brandveiligheidsaspect belangrijk is, dat we dat overboord moeten gooien. Absoluut niet. Alleen volgens mij zijn er op dit moment ook nog geen redenen om te twijfelen dat het niet goed is.

E: Nee, mee eens.

M: Dus dat het eigenlijk vanuit meerdere vakgebieden bekeken moet worden, in plaats van alleen de brand.

Ja, maar ook wat andere landen wat aan onderzoeken zijn. En daar zie je ook wel dat sommige landen, die zeggen ook over die hoogte moet je wel sprinkleren, die zeggen dit, die zeggen dat, weet ik veel wat nog meer. Dat je denkt, ja, probeer dat nou eens op één lijn te krijgen.

E: Ja, klopt. Dat erkent de NTA ook wel inderdaad, maar dat...

En goed dat zij weer een nieuwe zienswijze ertegenaan gooien.

E: Dat is ook zo. Het gaat ook buiten regelgeving, die NTA, niet per se op……

Maar ook op bouwbesluitniveau gewoon zeggen, ja, ja, het gebouw moet gewoon wat langer overeind blijven want dan kan de brandweer er niet meer in en dat soort zaken. Maar ja, dat is geen Bbl. De Bbl zegt die mensen moeten gewoon veilig er…..

M: Ja, als die mensen er op tijd uit zijn…..

Ja, dat is de essentie ervan….

E: Dat is de discussie. Ja, wat ja, jammer dan.

M: Ja, dat is wel een beetje wat, dan mag het in principe tot op de grond toe afbranden.

E: Ja, precies. Maar dat is natuurlijk ook niet duurzaam.

Nee, dat is niet duurzaam. Maar goed, het is vanuit het oogpunt van, vanuit de verzekeraar is het interessant, maar vanuit het oogpunt van de basis van de Bbl is dat natuurlijk niet.

E: Nee, maar dan kan je ook weer discussiëren, is dat dan correct?

Ja, maar duurzaam voor wie dan? *Dat* is voor ons, voor de samenleving in Nederland zeg maar.

E: Ja, dat gaat om als we die doelstellingen willen halen.

Maar dan zou er ook in de Bbl moeten staan dat je vaker met de trein moet gaan dan met je auto moet gaan rijden ofzo.

E: Ja, inderdaad, als ze zeggen van, er wordt altijd gezegd dat, zoveel procent van de CO2 uitstoot komt vanuit de bouw. Dus ik vind dan wel dat, ik snap ook wat u zegt hoor, daar ben ik ook mee eens. Maar ja, ik vind meer dan dat je dan moet gaan bespreken of die basiseisen dan wel correct zijn.

Ja dat klopt, maar dat wordt ook een soort toevoeging. En je hebt natuurlijk nu, de MPG berekeningen zijn toch gebaseerd op het soort materiaal dat je allemaal toepast. Ja. En dan zou je inderdaad ook naar zulke situaties toe moeten van ja, is een gebouw na een bepaald iets, is die nog bruikbaar of niet of, hé, dat soort zaken.

E: Ja, dat zijn allemaal leuke discussies.

Ja, ik wou zeggen, dat wordt heel complex hoor.

E: Ja, ja. Dat is ook interessant.

[onverstaanbaar] ik heb ook geen flauw idee hoor,

maar als je dat ding in Londen hebt, waar toen [onverstaanbaar] gebrand is, is dat casco overeind gebleven? Hebben ze er nu een nieuwe gevel voor geplakt of zoiets?

E: Ja, was allemaal beton.

Is dat helemaal hersteld? Is dat weer een gebouw opnieuw geworden of hebben ze gezegd van, sloop het gebouw? Ik weet het niet hoor.

E: Dat weet ik ook niet, nee.

Dat bedenk ik me nu. Wat hebben ze dan met zo'n gebouw gedaan als je dan op zo'n manier kijkt?

E: Ja, dat ging volgens mij meer om gevelvoortplanting.

Ja, maar goed, dat gebouw is natuurlijk behoorlijk beschadigd, dus die hele gevel moet eraf. Maar is het dan een gebouw waarvan men zegt, het casco is nog wel goed, we zetten er een nieuw geveltje voor en maken er nieuwe

appartementjes van. Of zegt men, dit is toch wel van een bepaald niveau, laten we het toch maar helemaal gaan slopen…..

M: Dan verlies je ook de wereld aan materiaal.

Ja precies, dan heb je hetzelfde als dat een belangrijk item zou geweest zijn. Maar goed, dat maakt het wel ook wel weer leuk natuurlijk. Maar het is denk ik, de NTA is wel voor houtbouw en nou ja, ook wel een beetje nu…. En dat zijn de geluiden die je dus een beetje hoort vanuit de houtbranche, die inderdaad zeggen, ja, in hoeverre gaat dit nu tot gevolg geven dat men minder met hout gaat bouwen. Versus de mensen die wat meer aan de regelgeving, meer aan de brandweerkant zitten, die zeggen ja maar wij vinden het wel goed dat, want we willen niet hebben dat straks ook weer een halve stad afbrandt, dat wat we dus vroeger in de 1600 en weet ik wat allemaal hadden.

Maar ja, uiteindelijk. Een gebouw wordt natuurlijk ook qua vluchtweer en qua hoe de brandweer dat moet aanvliegen zeg maar, om de brand te blussen, daar wordt ook heel veel over nagedacht. Kijk en hoe snel moet de brandweer echt op locatie zijn, en wat is de praktijk in Nederland, dat is die ook meestal wel weer dus je hoeft u niet echt twee uur verder weg te komen, we hebben natuurlijk een heel dicht netwerk van brandweer.

E: En wat is de kans dat er überhaupt een brand ontstaat?

Ja, en dat is, dat dat blijft wel lastig maar goed, aan de andere kant, als er iets ergs gebeurt…. Ja ik moet ook er ook niet over nadenken dat een gebouw van ons zo in het nieuws komt, dat die afbrandt en dat daar ook doden of ongelukken vallen.

Nee, precies. Dat is ook het ding.

Maar ja, in het verkeer vallen ook dagelijks ongelukken. Het blijft altijd moeilijk.

M: Ja, dat is wel lastig. Lastig afwegen.

E: Wel super leuk. Nou ja, super leuk, super interessant.

Ik hoop dat je er wat mee kan.

M: Ja, zeker. Dit heeft ons weer een stukje verder geholpen.

Want het is ook wel meerdere disciplines.

Ja vooral eigenlijk wel brand, duurzaamheid en constructie. Verder eigenlijk niet echt, geluid of iets ja.

M: We hebben wel gezegd dat, andere fysische aspecten houden we voor ons, even buiten beschouwing. In principe is het gebouw al ontworpen conform regelgeving, dus daar gaan we verder niet aan zitten. Anders is een half jaar niet genoeg.

Nee, je moet [onverstaanbaar] natuurlijk. Ja. Jullie studeren allebei bouwfysisch af dan, zeg maar?

E: Ja, Bouwkunde, bij Windesheim.

Ja, precies. Maar dan wel met een idee om later iets…..

M: Ja, we willen wel allebei richting bouwfysica.

Ja, in ieder geval die kant op te gaan doen.

M: Ja, Esmée die vindt de brandveiligheid wel leuk en ik zit meer op duurzaamheid.

Hebben jullie allebei ook een stage gelopen hierzo? Of bij Nieman?

E: Ik wel bij Nieman en daarvoor ook bij een oud collega van Nieman die zijn eigen bedrijf is begonnen.

M: Ik ook hier in Zwolle, alleen dan bij Cauberg. Cauberg Huygen. Dus ja, zodoende.

E: Daar gaan we ook allebei al werken eigenlijk. Ik bij Nieman en zij bij Cauberg. Als het goed is.

Dat zijn wel twee grote namen, zeg maar.

E: Ja, dat is wel... Jij vindt het integrale vooral leuk ook, toch?

M: Ja, klopt. En jij vindt echt puur brand interessant.

E: Ik vind het ook wel goed om daar over na te denken en zo. Maar dat is niet uiteindelijk wat ik wil. Ik wil dan jou helpen met het integrale. Maar ik hoef het niet helemaal...

Ja, maar dat zie je wel een beetje, dat zie je bij Nieman ook al. Het zijn heel veel disciplines uiteindelijk geworden. Kijk, ik heb vroeger ooit een keer bouwfysica gedaan. Dan was het wel, dan deed je best veel dingen bij mekaar, door mekaar. Maar ja, het is allemaal wel zo complex, dat je, als je alleen op brand kijkt, dan is het wel, ja, daar kun je je ook wel heel de dag mee vullen.

M: Het is wel goed dat er ook wel experts van zijn.

Ja, dat is toch een heel ander verhaal, dan als dat je praat over akoestiek ofzo.

M: Heeft u hier ook wel eens stagelopers dan?

Ja zeker.

M: Ook van Windesheim?

Ja, altijd Windesheim. Maar dat zijn inderdaad de mensen die dan iets constructiefs zullen. Ja. Die hebben we hier wel heel regelmatig. Ik moet ook zeggen dat ook heel veel collega's die komen van oorsprong bij Windesheim weg en dan lopen ze stage en dan vinden ze het wel leuk en dan blijven ze hangen.

M: Ideale situatie natuurlijk, want dan kennen ze alles al, de werkwijze.

Ja, dat is ook het mooie van stage lopen natuurlijk. Je maakt een beetje kennis met een bedrijf. En dan is het de vraag van, vind je het zelf ook leuk of niet leuk? Ja, en ik zeg altijd, elk bedrijf heeft zijn voor en tegens, maar het is een combinatie van werk en collega's, wat natuurlijk maakt dat het leuk is. Ja, je kunt ook wel eens anders gaan werken, maar het is ook, is je gewoon een…..

E: Ja, je weet je nooit waar je terechtkomt.

Dat je kan ontplooien, werk doen wat leuk is, en je hebt wel leuke collega's, dan is het al snel…..

M: Dat scheelt al de helft, ja.

Ja, absoluut.

M: Nou, super, heel erg bedankt voor uw tijd.

Ja, leuk. Ja, ook goed, succes ermee.

M: Ja, bedankt.

Hoe lang heb je nog?

M: Eh, 3 juni moeten we het inleveren.

Bibliografie

Alferink van Schieveen. (2023). *Elk bouwidee is constructief*. Opgehaald van https://www.a-vs.nl/: https://www.a-vs.nl/over-ons/

Bijlage VI-1

Discussie

Bachelorscriptie I M.J. van Benthem en E. van Panhuis

Bijlage VI-1 Discussie bachelorscriptie M.J. van Benthem en E. van Panhuis

Interpretaties NTA:6125

Uit de interviews blijkt dat de toepasbaarheid van de NTA:6125 in de praktijk wordt belemmerd door interpretatie gevoeligheid en een gebrek aan standaardisatie. De bepalingen van de NTA:6125 laten ruimte voor meerdere interpretaties, wat leidt tot verschillende MPG-scores bij vergelijkbare gebouwen. Dit ondermijnt de betrouwbaarheid van de milieuprestatieberekening.

Demarcatieregels

Er is een gebrek aan standaardisatie binnen de MPG voor bijvoorbeeld funderingspalen en wanddiktes. Dit geeft ruimte voor willekeur en vooral strategisch rekenen, wat afbreuk doet aan de betrouwbaarheid van de uitkomsten. Een eenduidige, nationale richtlijn over hoe te meten, het bepalen van hoeveelheden en materiaalopbouw zou veel interpretatieverschil kunnen voorkomen en zo ook MPG-berekeningen onderling beter op elkaar af kunnen stemmen.

Onderzoeksmethode deelvraag 5

Voor het beantwoorden van deelvraag 5 is gekozen voor een combinatie van deskresearch, technische metingen en interviews. Hoewel deze triangulatie bedoeld is om een volledig beeld te geven van verschillen tussen de MPG-berekening conform de huidige bouwregelgeving en de NTA:6125, bleek in de praktijk dat niet alle onderdelen van de methode even effectief zijn geweest.

De interviews met experts boden waardevolle informatie over de toepasbaarheid en haalbaarheid, maar dragen beperkt bij aan het beantwoorden van de specifieke deelvraag naar de invloedrijke verschillen tussen de twee MPG-berekeningen. De interviews richten zich op het toepassen van de NTA:6125 en MPG en niet over de inhoudelijke verschillen zelf, waardoor de kans op erkennen van fouten in de bestaande MPG-berekeningen vragen deden opdoen welke verwarring brachten waardoor de hoeveelheid onvolledige informatie in de berekeningen toenam.

Ook de literatuurstudie heeft minder direct bijgedragen dan vooraf verwacht. Informatie over verschillen tussen de MPG-berekeningen is beperkt beschikbaar, waardoor de deskresearch vooral diende als achtergrond en een kader.

Ondersteuning bij interpretatie NTA:6125

Rekentools zouden de gebruikers kunnen ondersteunen bij het maken van keuzes voor interpretatie, of het kunnen vergelijken van scenario's met verschillende maatregelpakketten. Zo kan er snel gekozen worden voor het pakket met de laagste milieu-impact. Dit vraagstuk leent zich ook meteen uitstekend voor een vervolgonderzoek, waarbij kan worden gekeken wat het effect is van verschillende interpretaties op de MPG-score van hetzelfde gebouw, en het ontwikkelen van een rekentool hiervoor.

Gezien de huidige onzekerheden en interpretatiemogelijkheden, ligt hier een duidelijke aanleiding voor een vervolgonderzoek. Het is wenselijk om een vergelijkbaar onderzoek uit te voeren wanneer er een nieuw concept van de NTA:6125 wordt gepubliceerd, waarmee kan worden vastgesteld in hoeverre gewijzigde uitganspunten, verduidelijken of nieuw interpretaties leiden tot afwijkende MPG-scores. Een soortgelijk onderzoek zou ook kunnen bijdragen aan het ontwikkelen van een rekentool die adviseur ondersteunt bij

het maken van keuzes. Hoewel in dit onderzoek een zorgvuldige aanpak is nagestreefd, moet worden opgemerkt dat de validiteit en betrouwbaarheid beperkt zijn door de beschikbaarheid van informatie en interpretaties. De mate waarin de resultaten representatief zijn, hangt af van toekomstige ontwikkelingen van de NTA:6125.