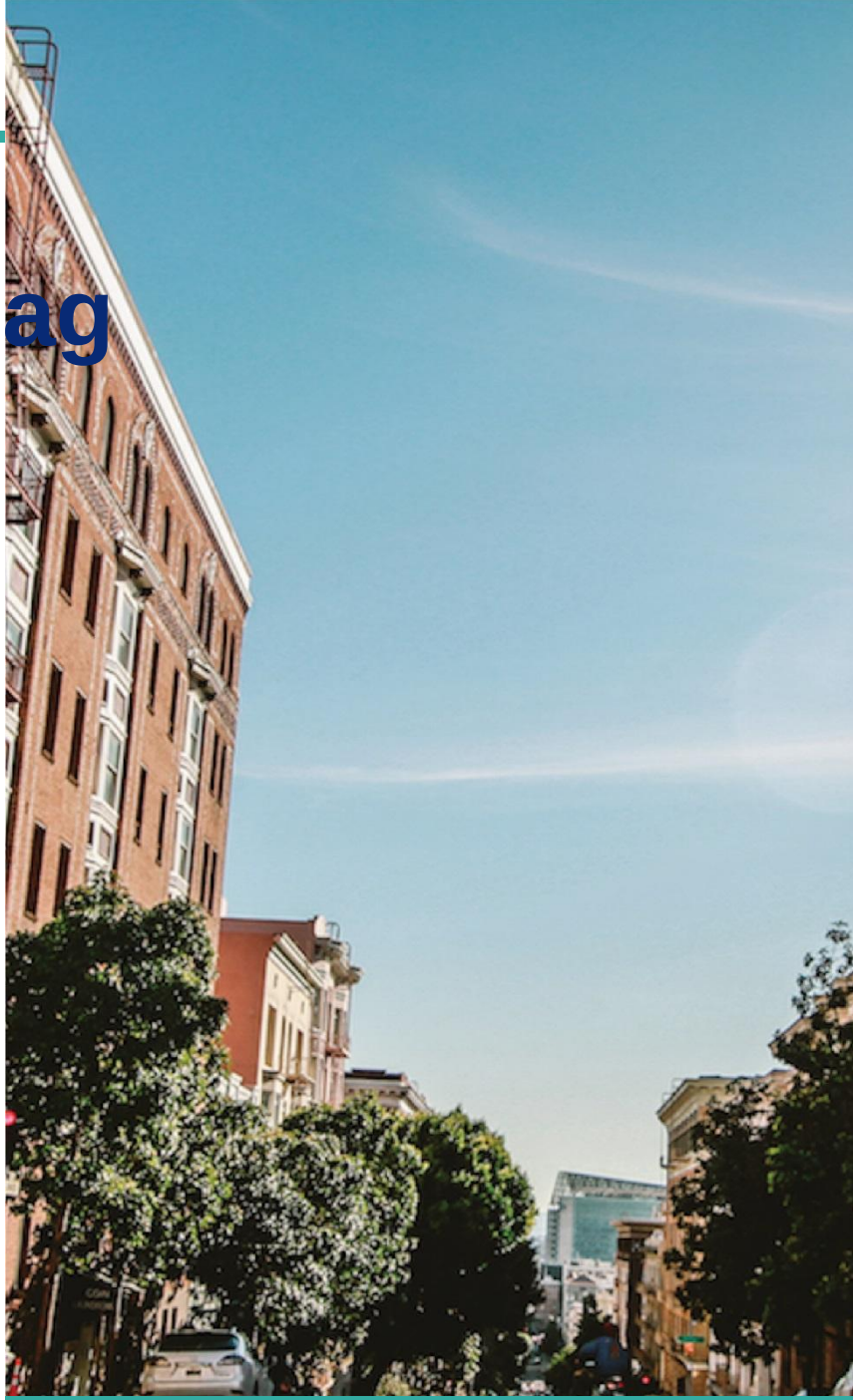

1^e stageverslag



09 MAART

Ingenieursbureau Boorsma B.V.
Gemaakt door: Ellen Post

Inhoudsopgave

LUK 6	3
Monitoren, toetsen en evalueren.....	3
Reflectie.....	7
LUK 8A.....	9
Communiceren	9
Reflectie.....	12

Bijlagen:

Bijlage 01	Urenverantwoording
Bijlage 02	Definitieve berekening
Bijlage 03	Onderzoek vloeibaar dakbedekking
Bijlage 04	Onderzoek betegelde brandwerende deur
Bijlage 05	Details brandwerende deur

LUK 6

Monitoren, toetsen en evalueren

In de eerste week kreeg ik de opdracht om een voorbeeldberekening te analyseren om te kijken of ik de berekening een beetje snapte. Aan de hand van de voorbeeldberekening mocht ik zelf een berekening opstellen in Technosoft. De eerste stap was om uit de berekening te analyseren wat ik de belangrijkste informatie vond om toe te passen in mijn eigen berekening. Deze belangrijke informatie heb ik uit de bestanden van de opdrachtgever kunnen halen. De belangrijkste punten zijn:

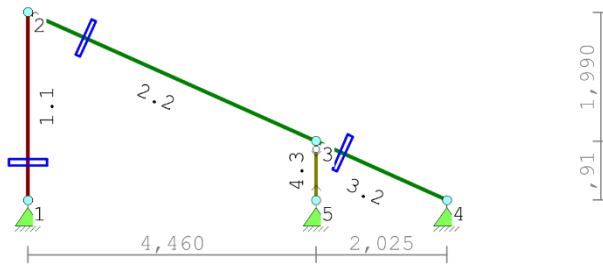
- De gevolgklasse;
- Het type dak;
- De dakhelling;
- Het windgebied;
- Bebouwd of onbebouwd;
- De nokhoogte;
- De woningbreedte.

Zodra Technosoft geopend is moeten er al meteen een aantal gegevens ingevuld worden, zie *figuur 1.1*.

Figuur 1.1 **Algemene gegevens Technosoft.** Overgenomen uit 'Technosoft Raamwerken'

De belangrijke informatie in de algemene gegevens zijn, de belastingbreedte, de referentieperiode en de betrouwbaarheidsklasse.

Nadat de sporenkap in Technosoft getekend is (*figuur 1.2*), kan de belastingcombinatiegenerator gestart worden. De sporenkap moet wel goed in elkaar gezet worden, anders klopt de berekening niet.



Figuur 1.2 Sporenkap in Technosoft. Overgenomen uit 'Technosoft Raamwerken'

Bij de belastingcombinatiegenerator moeten weer allerlei gegevens ingevuld worden. Allereerst moet er aangegeven worden welke belastinggevallen een rol spelen bij deze berekening (figuur 1.3). Meestal zijn alle belastinggevallen van toepassing.

Aan de rechterkant van figuur 1.3 wordt weer gerefereerd naar de belastingbreedte en de referentieperiode. Nu moet de gebouwhoogte ook ingevuld worden.

Figuur 1.3 Belastinggenerator Algemeen. Overgenomen uit 'Technosoft Raamwerken'

Figuur 1.4 Belastinggenerator Veranderlijk. Overgenomen uit 'Technosoft Raamwerken'

Bij figuur 1.4 moet het gebouwtype ingevuld worden. Voor deze berekening is dat *Categorie A: Woon- en verblijfsruimtes*. Verder moet het eigen gewicht van de scheidingswanden in kN/m² ingevuld worden.

Bij het kopje ‘Wind 1’ moeten ook een aantal dingen ingevuld worden, zoals het windgebied, de gebouwdiepte en de positie van het spant in het gebouw, zie *figuur 1.5*. Ook is het belangrijk om de terreincategorie aan te geven. Je kunt hier kiezen uit: **0: Zee, 2: Onbebouwd** of **3: Bebouwd**.

The 'Belastinggenerator' window has three tabs: 'Algemeen', 'Veranderlijk', and 'Wind 1'. The 'Wind 1' tab is active. It contains the following input fields:

- Basis windsnelheid art.4.2:**
 - Windgebied: 3 (dropdown)
 - Cdir: 1,000
 - Cseason: 1,000
 - Calt: 1,000
 - Vb.0: 24,500
 - K: 0,280
 - Cprob: 1,00
 - n: 0,500
 - Vb: 24,50
- Geometrie:**
 - Gebouwdiepte: 6,400
 - Positie spant in het gebouw: 2,400
 - ☐ Gebrek aan correlatie tussen de winddrukken op de loef- en lijzijde in rekening brengen, zie art. 7.2.2 (3).
- Terrein ruwheid art.4.3.2:**
 - Terreincategorie: 2: Onbebouwd (dropdown)
 - Terreinfactor Kr: 0,209
 - Ruwheidslengte Z0: 0,200
 - Minimum hoogte Zmin: 4,000
- Pieksnelheid art. 4.5:**
 - Luchtdichtheid rho: 1,250
 - Piekfactor g: 3,50

Buttons at the bottom: OK, Annuleren, Help.

Figuur 1.5 **Belastinggenerator Wind 1.** Overgenomen uit ‘Technosoft Raamwerken’

Door deze gegevens in te vullen, wordt bij het kopje ‘Wind 2’ alles automatisch ingevuld, zie *figuur 1.6*. Dit moet alleen gecontroleerd worden en hoeft niet te worden aangepast. Hetzelfde geldt voor het kopje ‘Sneeuw’, hier hoeft ook niet aangepast te worden.

The 'Belastinggenerator' window has three tabs: 'Algemeen', 'Veranderlijk', and 'Wind 2'. The 'Wind 2' tab is active. It contains the following input fields:

- Orografie coëfficiënt Co art.4.3.3:**
 - Wind van links: 1,00
 - Wind loodrecht: 1,00
 - Wind van rechts: 1,00
- Windwrijving cfr art.7.5:**
 - 0,040
- Dyn. coëff. CsCd art.6.3.1:**
 - 1,00
- Overkapping art.7.3?**
 - ☐ Overkapping art.7.3?
 - Percentage blokkade phi:
 - Wind van links: 0,00
 - Wind van rechts: 0,00
 - ☒ Geschakelde daken art 7.2.7
- Interne drukcoëfficiënt art.7.2.9(6):**
 - Automatisch via openingen: ☐
 - Oppervlakte openingen per zijde:

	Links	Achterzijde	Rechts
0	0	0	0
 - Cpi:

	Overdruk	Onderdruk	Zi
Wind van links:	0,20	-0,30	9,350
Wind loodrecht:	0,20	-0,30	9,350
Wind van rechts:	0,20	-0,30	9,350

Buttons at the bottom: OK, Annuleren, Help.

Figuur 1.6 **Belastinggenerator Wind 2.** Overgenomen uit ‘Technosoft Raamwerken’

The 'Belastinggenerator' window has three tabs: 'Algemeen', 'Veranderlijk', and 'Sneeuw'. The 'Sneeuw' tab is active. It contains the following input fields:

- Referentie n jaar: 50
- Karakteristieke sneeuwbelasting (sk) bij 50 jaar: 0,700
- Sneeuw belasting (sn) automatisch berekenen: ☒
- Karakteristieke sneeuwbelasting (sn) bij n jaar: 0,700

Buttons at the bottom: OK, Annuleren, Help.

Figuur 1.7 **Belastinggenerator Sneeuw.** Overgenomen uit ‘Technosoft Raamwerken’

De totale berekening heb ik laten controleren door Henk. Eerst zijn we er samen stap voor stap door heen gegaan. Aan de hand hiervan heb ik de berekening aangepast, zoals de berekening van het F-anker, een balk van het knieschot veranderd en de constructie overzicht gewijzigd. Dit heb ik weer laten controleren door Henk. Hij heeft het document gekopieerd en daar aantekeningen in gemaakt. Omdat hij ook ging kijken of de berekening op zichzelf klopte (de cijfertjes en dergelijke).

Een constructie overzicht wordt gemaakt omdat de constructieve tekenaar dan alleen op die pagina hoeft te kijken en zo al voldoende informatie heeft om de tekening op te zetten. De tekenaar/tekenaars kunnen wel door het hele document heen bladeren om te kijken waar de constructeur bepaalde getallen vandaan heeft gehaald.

In bijlage 02 is de definitieve berekening te vinden. Hier staat ook de constructie overzicht in (op pagina 3) die ik voor dit project heb gemaakt.

Reflectie

Situatie: *Beschrijf de situatie waarin je aan dit bewijsstuk hebt gewerkt. Wat was de aanleiding en het doel van de opdracht e.d.?*

Ik loop stage bij een ingenieurbureau, hier maken ze allerlei berekeningen en geven ze technische adviezen over bijvoorbeeld (fysieke) veiligheid en installaties. Omdat ik in het begin heb gezegd dat ik graag een berekening wilde gaan maken, was dit de aanleiding van de opdracht.

Taak: *Wat was jouw rol/functie/taak bij deze opdracht? Welke andere personen waren erbij betrokken en wat waren hun rollen en taken?*

Mijn taak bij deze opdracht was om een berekening van een sporenkap te maken. Hierbij is het belangrijk om de juiste afmetingen en gewichten te weten van de sporenkap. Mijn stagebegeleider is constructeur in houtskeletbouw en heeft mij geholpen bij het maken van deze berekening.

Actie: *Beschrijf de aanpak en de activiteiten die zijn uitgevoerd bij deze opdracht. Geef ook aan welke activiteiten voor jouw rekening kwamen (en op welke pagina's het resultaat daarvan te zien is). Geef daarnaast een verantwoording voor de methodische theoretische verankering (bijv. de gebruikte literatuur).*

Door eerst een voorbeeldberekening te analyseren kwam ik al gauw achter de belangrijke gegevens die nodig zijn om een berekening op te stellen in Technosoft. Bij de hele berekening komt meer kijken dan alleen het berekenen van de sporenkap. Het is eerst belangrijk om de basisgegevens in een word-document te zetten. Hier staat een overzicht in met de blijvende belastingen, dit moet handmatig ingevoerd worden in Technosoft. Dit gebeurt precies hetzelfde met de veranderlijke belasting op vloeren en daken. In het word-document wordt ook de berekening laten zien van het F-anker. Dit is een spreadsheet waarin je alleen een aantal afmetingen nodig hebt en wat gegevens uit de berekening van Technosoft.

Als laatst wordt er een constructie-overzicht gemaakt met daarin de lijnlasten die uit de kapconstructie komen. De lijnlasten bestaan uit het eigen gewicht (EG) en de veranderlijke belasting (VB). Uiteindelijk heb ik de berekening zelf gemaakt, tussendoor is hij vaak gecontroleerd door Henk.

Resultaat: *Beschrijf het resultaat van de opdracht en hoe dat resultaat is ontvangen door verschillende betrokkenen (opdrachtgever, cliënten, collega's, docenten, enz.). Wat is er vervolgens met deze resultaten gebeurd?*

Het resultaat is een volledige berekening van een sporenkap van een woning. Omdat de berekening vaak is gecontroleerd, zag hij er prima uit volgens mijn stagebegeleider. De berekening is opgestuurd naar de opdrachtgever.

Tijd: *Wanneer (ongeveer de data) ben je met deze activiteiten bezig geweest? Hoeveel tijd het je er ongeveer aan besteed?*

Tijdens de eerste vier weken ben ik ongeveer 55,5 uur bezig geweest met de leeruitkomst 'Monitoren, toetsen en evalueren'.

Transfer: *Wat heb ik ervan geleerd? Wat zou je een volgende keer anders doen bij een vergelijkbare taak/opdracht en waarom? Heb je je doel behaald?*

Ik heb veel geleerd van het maken van een berekening. Omdat ik nog nooit eerder met Technosoft had gewerkt was dat wel even wennen voor mij. Ook had ik nog nooit zo specifiek een berekening gemaakt van een kapconstructie. De volgende keer zou ik alle belangrijke informatie bij elkaar noteren zodat dit al overzichtelijk is. Daarnaast zou ik de kapconstructie uittekenen (schetsen) en dan bepalen waar het moment zit, want dit vind ik nog vrij lastig.

Uiteindelijk heb ik mijn doel wel bereikt. Mijn doel was om een complete berekening te maken van een constructie en hier meer over te leren. Hierbij maakte het niet uit of het een betonconstructie of een houtconstructie was.

LUK 8A

Communiceren

De leeruitkomst Communiceren heb ik toegepast op twee onderdelen: het onderzoeken van welke soorten vloeibare dakbedekking er bestaat en brandwerende dubbele deuren die niet zichtbaar zijn (die wegvallen in de wand). Als eerst ga ik het onderzoek naar de soorten vloeibare dakbedekking uitleggen.

Van Frank had ik de opdracht gekregen om op zoek te gaan naar verschillende soorten vloeibare dakbedekking. Hij was bezig met een project waarbij het dakbedekking vervangen moest worden. Omdat er allerlei apparatuur op het dak stond, wat niet zo heel snel weggehaald kon worden, was het lastig om dit te doen met folies of dergelijke.

Ik heb onderzoek gedaan naar de verschillende soorten materialen, fabrikanten en leveranciers. Tijdens mijn onderzoek kwam ik erachter dat vloeibaar dakbedekking op dit moment voornamelijk in het buitenland voorkomt, zoals Noord-Amerika en Engeland. In Europa wordt het niet tot weinig toegepast, maar daar komt langzamerhand wel verandering in.

Na enig onderzoek had ik drie websites gevonden, de eerste was van **Hypertectum**. Dit bedrijf komt oorspronkelijk uit België. Op deze site kon ik niet heel veel informatie over vloeibaar dakbedekking vinden dus ben ik verder gaan zoeken. Hierna kwam ik uit bij **Cantex Rubber**. Dit is een Nederlands bedrijf en zit ook gevestigd in Nederland. Op deze site was al veel meer informatie te vinden en hadden ze genoeg voorbeeldprojecten. Toch heb ik nog wat verder onderzoek gedaan en kwam toen nog een website tegen, **Cool Roof Coatings**. Dit is net zoals Cantex Rubber een Nederlands bedrijf die gevestigd is in Nederland.

Ik heb van alle drie de sites de voor- en nadelen op een rijtje gezet. Hierbij ging het voornamelijk om op welke dakbedekkingen het goed hecht. Ik heb vooral gekeken of het een goede hechting heeft op EPDM rubber en op bitumendakbedekking (zie bijlage 3). Frank dacht dat het bestaande dak van het project uit één van deze dakbedekkingen bestond.

Nadat ik deze sites onderzocht had, heb ik met Frank overlegd met welk bedrijf we contact op zouden nemen. Frank vroeg mij bij welk bedrijf ik het beste gevoel had. We hebben hierna contact opgenomen met **Cool Roof Coatings**, alleen hier lieten ze niet veel meer informatie los vergeleken met hun site. Frank is hierna verdergegaan met het bestek voor dit project en heeft het één en ander over vloeibare dakbedekking erin gezet.

Het onderzoek naar brandwerende deuren begon bij het controleren van details voor hetzelfde project. Ik moest hierbij controleren of de getekende details goed op de plattegrond stonden aangegeven en of er nog een aantal details ontbraken.

Hierna werd er gevraagd of ik onderzoek wilde gaan doen naar brandwerende deuren die bekleed kon worden met tegels. Dit moest gebeuren omdat de wand om de deur heen ook betegeld is en de deur moet wegvallen in de wand. Het ging om één brandwerende dubbele deur die naar binnen draait en één brandwerende dubbele deur die naar buiten draait. Verder moest er nog een brandwerende deur komen maar daar hoefde geen tegels op, wel moest er een deurdranger op komen zodat de deur zelfsluitend werd.

Op internet is er vrij weinig te vinden over brandwerende deuren die wegvallen in de wand op bekleed zijn (zie figuur 2.1). Na heel wat sites bekeken te hebben, ging ik de gevonden sites bespreken met Frank. Hij heeft verder de opdracht gegeven om eens te gaan zoeken naar detailtekeningen van brandwerende kozijnen.



Figuur 2.1 **Brandwerende deuren bekleed met hout.** ‘Overgenomen van MerFord.com’

Door alleen al de details te analyseren heb ik veel informatie opgedaan. Hierna ben ik begonnen met het schetsen van de details. Dit vond ik erg lastig omdat ik nog nooit echt een detail had gemaakt van een kozijn en al helemaal niet van een brandwerend kozijn. Ik heb veel websites met details met elkaar vergeleken. Uiteindelijk kwam ik op de website van **Novoform**. Hier kon ik via de technische documentatie inbouwtekeningen vinden. Nadat ik deze site goed onderzocht had, heb ik met Frank overlegd hoe we nu verder konden gaan. Eerder had ik al een aantal linkjes doorgestuurd van bepaalde websites, zodat Frank wat rond kon kijken op deze sites.

Frank en ik hebben de sites ook nog even gezamenlijk doorgenomen en ik heb wat informatie uitgewisseld waarbij ik dacht dit kan wel eens belangrijk zijn. Hierdoor hebben we de beslissing genomen om contact op te nemen met een bedrijf (**MerFord**) en het één en ander uitgelegd over het project. Allereerst zeiden ze dat er een bestektekst generator op de website zit, hiermee kunnen er 2D en 3D modellen gegenereerd worden. Met deze generator kon ik goed zien wat voor detail er bij een brandwerende deur hoort. Ik heb hiervoor veel lopen knoeien met de details en kwam er niet helemaal lekker uit.

Door de details te schetsen op papier werd het wel iets duidelijker voor mij hoe zo'n detail in elkaar zit. Ik had de details van MerFord erbij maar die tekende ik iets te letterlijk over. Volgens Frank was ik op de goede richting maar ik moest de bestaande situatie in mijn hoofd houden. Vervolgens ben ik verder gaan tekenen in Autocad. Dit gaat wat makkelijker en sneller dan telkens op papier schetsen. Omdat ik de details van MerFord te letterlijk over tekende, heb ik eerst de bestaande wanden getekend met te tegels erop. Hierdoor kon ik makkelijker het kozijndetail tekenen en kwam de rest van het detail ervan zelf uit. De bestaande wanden inclusief de tegels zijn echt leidinggevend, de brandwerende deur moet dus echt in één rechte lijn lopen met de wand. Anders is het idee achter de brandwerende deur weg, hij valt dan niet meer in het 'niet'.

In bijlage 4 is te zien welke websites ik gevonden had en welke in had besproken met Frank. In bijlage 5 zijn een aantal schetsen van mijn details te vinden. De details kloppen lang niet allemaal maar het was een goed leerproces voor mij.

Reflectie

Situatie: *Beschrijf de situatie waarin je aan dit bewijsstuk hebt gewerkt. Wat was de aanleiding en het doel van de opdracht e.d.?*

Ik loop stage bij een ingenieurbureau, hier maken ze allerlei berekeningen en geven ze technische adviezen over bijvoorbeeld (fysieke) veiligheid en installaties. Omdat ik voor Frank bezig was met het controleren van een aantal details voor een project, vroeg hij aan mij of ik het ook leuk en leerzaam zou vinden om mee te denken aan brandwerende details voor hetzelfde project.

Taak: *Wat was jouw rol/functie/taak bij deze opdracht? Welke andere personen waren erbij betrokken en wat waren hun rollen en taken?*

Mijn taak bij deze opdracht was om onderzoek te doen naar brandwerende deuren die bekleed konden worden. Na het onderzoek naar brandwerende deuren moest ik op zoek gaan naar de bijbehorende details. Frank is projectleider van bouwkundige projecten en heeft mij deze opdracht gegeven en heeft mij hierbij geholpen.

Actie: *Beschrijf de aanpak en de activiteiten die zijn uitgevoerd bij deze opdracht. Geef ook aan welke activiteiten voor jouw rekening kwamen (en op welke pagina's het resultaat daarvan te zien is). Geef daarnaast een verantwoording voor de methodische theoretische verankering (bijv. de gebruikte literatuur).*

Door eerst veel informatie op internet op te zoeken over brandwerende deuren werd het voor mij al gauw duidelijk wat Frank precies bedoelde met een brandwerende deur die wegvalt in het geheel. Een detail van een brandwerende deur is natuurlijk heel anders opgebouwd dan een detail van bijvoorbeeld een houten of aluminium kozijn. Voor mij werd het ook weer meer duidelijker nadat Frank en ik contact hadden gezocht met een bedrijf dat meer informatie voor ons had over brandwerende deuren en details.

Door contact te hebben gezocht met het bedrijf kon ik de brandwerende details gaan tekenen. Eerst begon ik met het schetsen van details op papier, maar dit ging al snel over naar details tekenen in Autocad. Toen ik de eerste schets had gemaakt op papier, liet ik dit controleren door Frank. Zoals eerder ook al gezegd te hebben, nam ik het detail te letterlijk over. Bij het tekenen in Autocad ben ik bewust begonnen met het tekenen van de wanden omdat deze leidinggevend zijn in dit project. De wanden zijn bestaande situatie. Het resultaat van beide schetsen is te vinden in de bijlage (bijlage 5). Het uiteindelijke resultaat heb ik besproken met Frank en één van zijn tekenaars.

Resultaat: *Beschrijf het resultaat van de opdracht en hoe dat resultaat is ontvangen door verschillende betrokkenen (opdrachtgever, cliënten, collega's, docenten, enz.). Wat is er vervolgens met deze resultaten gebeurd?*

Het resultaat is een volledig uitgewerkt brandwerend detail zodat de tekenaar dit als voorbeeld kon gebruiken voor het detailboekje. Doordat er met zijn drieën aan de details is gewerkt, is er een mooi eindresultaat op tafel gekomen.

Tijd: *Wanneer (ongeveer de data) ben je met deze activiteiten bezig geweest? Hoeveel tijd heb je er ongeveer aan besteed?*

Tijdens de eerste vier weken ben ik ongeveer 39,5 uur bezig geweest met de leeruitkomst 'Communiceren'.

Transfer: *Wat heb ik ervan geleerd? Wat zou je een volgende keer anders doen bij een vergelijkbare taak/opdracht en waarom? Heb je je doel behaald?*

Ik heb veel geleerd tijdens het maken van de details. Omdat ik mij nog niet eerder verdiept had in brandwerendheid in details vond ik het wel heel lastig om te begrijpen in het begin. Maar naarmate ik bezig was met het tekenen van de details begreep ik het steeds meer. De volgende keer zou ik eerst een aantal kleine schetsjes maken op papier en dan goed nadenken over wat de situatie is. Is het een bestaande situatie of een hele nieuwe situatie? Dit kan veel verschil uitmaken bij het maken van een detail.

Uiteindelijk heb ik mijn doel bereikt bij de leeruitkomst 'Communiceren'. Mijn doel was om opgedane kennis te verweken in tekeningen en daarna te delen met mijn collega's. De opgedane kennis tijdens deze periode heb ik verwerkt in de brandwerende details en tussendoor heb ik veel gecommuniceerd met Frank.

Voor akkoord bedrijfsbegeleider:

Naam:

Datum:

Handtekening:

Voor akkoord bedrijfsbegeleider:

Naam: H. GEERTSMA

Datum: 25-4-2022

Handtekening:

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized initials 'H' and 'G' followed by a long horizontal stroke, written over a horizontal line.

URENVERANTWOORDING Stage 1

NR.

Student: Ellen Post
 Studentnummer: 4834461
 Telefonisch te bereiken op: +31 6 37125062
 E-mail adres: ellen.post@student.nhlstenden.com



Stage bedrijf: Ingenieursbureau Boorsma B.V.
 Bedrijfsbegeleider: Henk Geertsma

Stagebegeleider NHL: Friso Brouwer

Urenverantwoording weeknr. 05 van: 31-01-2022 tot: 06-02-2022

WERKZAAMHEDEN	LUK	maandag	dinsdag	woensdag	donderdag	vrijdag	TOTAAL
Kennis maken met het bedrijf en de werkzaamheden	LUK 6	5					5
Berekeningen doornemen en zelf proberen	LUK 6	3	8	3	4	2	20
Leerdoelen verfijnen	Overig			3			3
Opstellen stagewerkplan	Overig			2	2	5	9
Onderzoek doen naar "spuit" dakbedekking	LUK 8A				2		2
Details controleren op plattegronden	LUK 8A					1	1
		8	8	8	8	8	40

Urenverantwoording weeknr. 06 van: 07-02-2022 tot: 13-02-2022

WERKZAAMHEDEN	LUK	maandag	dinsdag	woensdag	donderdag	vrijdag	TOTAAL
Onderzoek doen naar "spuit" dakbedekking	LUK 8A	1					1
Berekening maken	LUK 6	1.5					1.5
Onderzoek naar brandwerende deuren	LUK 8A	5.75	2.5				8.25
Details maken brandwerende deuren	LUK 8A		5.75	5.5	6.75		18
Details brandwerende deuren bespreken	LUK 8A			1			1
Logboek maken en bijhouden	Overig			2			2
Schoolwerkzaamheden (Bouwfysica, SWP)	LUK 4					8.25	8.25
		8.25	8.25	8.5	6.75	8.25	40

Urenverantwoording weeknr. 07 van: 14-02-2022 tot: 20-02-2022

WERKZAAMHEDEN	LUK	maandag	dinsdag	woensdag	donderdag	vrijdag	TOTAAL
Details maken brandwerende deuren	LUK 8A	6.5					6.5
Onderzoek spuitdakbedekking	LUK 8A	1.5					1.5
Ziek	Overig		8	8	8	8	32
							0
							0
							0
		8	8	8	8	8	40

Urenverantwoording weeknr. 08 van: 21-02-2022 tot: 27-02-2022

WERKZAAMHEDEN	LUK	maandag	dinsdag	woensdag	donderdag	vrijdag	TOTAAL
Berekening maken en bespreken	LUK 6	8	6	3			17
Logboek bijhouden	Overig		2	1			3
Nieuwe berekening opstarten	LUK 6			4	8		12
Schoolwerkzaamheden (Bouwfysica)	LUK 4					8	8
							0
							0
		8	8	8	8	8	40

Totaal aantal werkdagen in deze verslagperiode

20 dagen

Cumulatief aantal werkdagen stageperiode

16 dagen

voor akkoord bedrijfsbegeleider:

handtekening stagiair:

Berekening Parkvilla's

Berekening HSB kapconstructie

Project	:	Parkvilla's Berekening HSB kapconstructie
Projectnummer	:	22020-09 (1220002)
Opdrachtgever	:	
Constructeur	:	Ingenieursbureau Boorsma B.V.
Projectleider	:	Ing. H.D. Geertsma
Constructeur	:	E. Post
Vestiging	:	Drachten
Datum	:	23-02-2022 versie A

Bouwtechniek

Constructies

Bouwfysica

Waterbouwkunde

Infrastructuur

Bouwmanagement

Milieu

Geologie

	Naam:	Datum:	Paraaf:
Opgesteld:	E. Post	23-02-2022	EPo
Gecontroleerd:	Ing. H.D. Geertsma	23-02-2022	HG

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	4
1.1.	Projectbeschrijving	4
1.2.	Wijzigingen ten opzichte van vorige versies	4
2.	Gebruikte documenten	4
2.1.	Tekeningen/ rapporten	4
2.2.	Van toepassing zijnde voorschriften	5
3.	Gebruikte rekensoftware	6
4.	Toegepaste constructiematerialen en kwaliteiten.....	6
4.1.	Staal- en ankerkwaliteiten	6
4.2.	Kwaliteits- en sterkteklassen hout.....	6
5.	Uitgangspunten voor het constructieve ontwerp.....	6
5.1.	Gevolgklasse en referentieperiode	6
5.2.	Overzicht blijvende belastingen	6
5.3.	Overzicht veranderlijke belastingen	7
6.	Berekening HSB kapconstructie	8
7.	Berekening F-ankers.....	9

Bijlagen:		
Bijlage 1	: Sporenkap woning	1.1 - 1.22

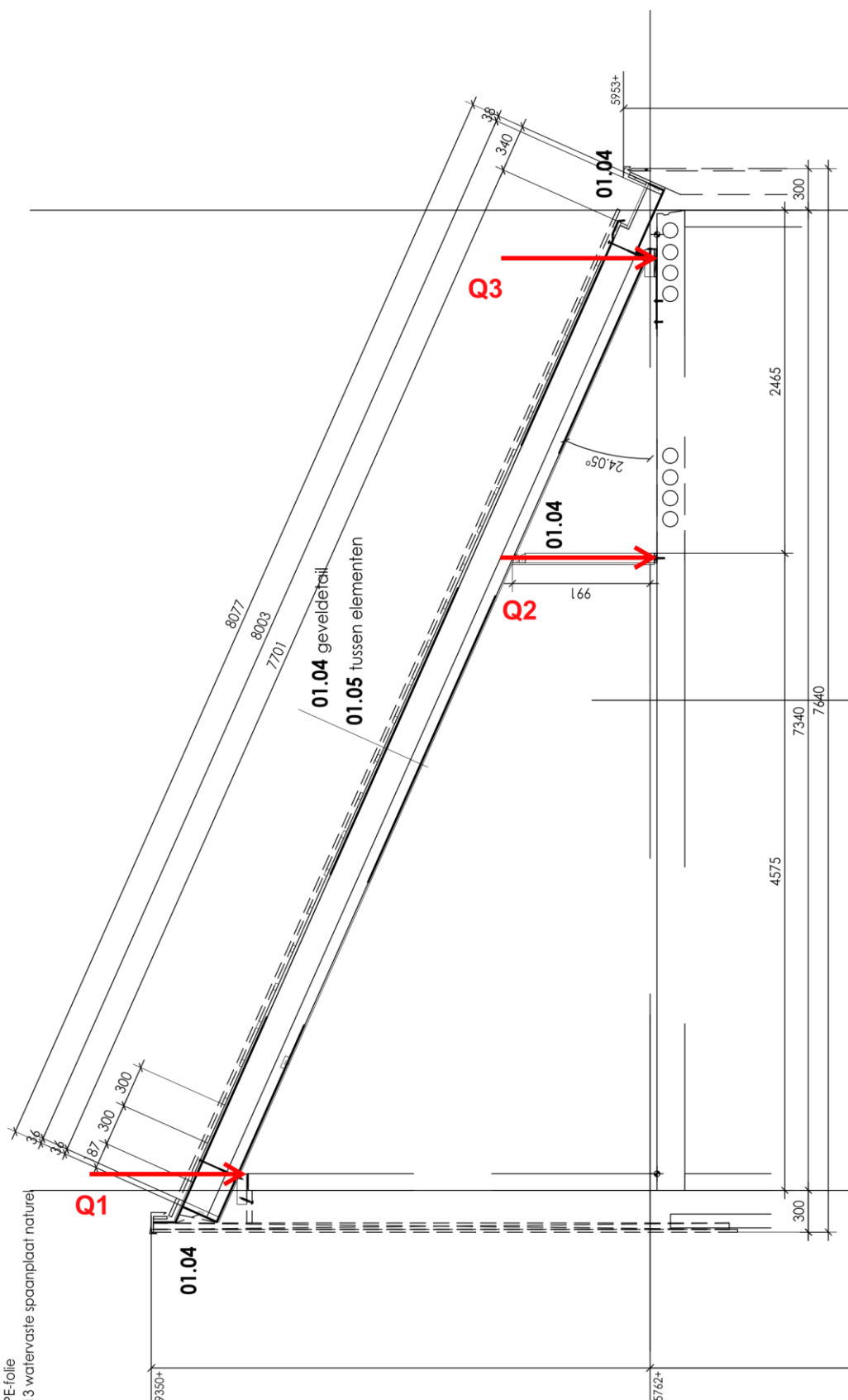
Opbouw kapconstructie (Rc > 6.3) (bui-bij)

- panlatten 22x50
- lengels 22x50 over de sporen
- damp-open MargoTop Standaard >= 15°
- 260mm Minerale wol, lambda 0.035
- sporen 36x270 gevingerlast; h.o.h. 610mm
- dampremmende PE-folie
- 11mm EI norm V313 watervaste spaanplaat naturel

STALEN DAKPLAATendzimir verzinkte stalen koud dakplaten, type 19KD1050, dikte 0,63mm. h.o.h. afstand 600mm aanhouden.

22020-09
3
23-02-2022

Constructie overzicht



Projectnr. **1220002**



Tekenaar	Tekenaar	Datum
Project	Projectnaam	15-02-2022
Status	CONCEPT DEFINITIEF	
Onderdeel	Doorsnede	

Sporenkap 36x270 hoh 600 mm C24
Knieshot 44x69 hoh 600 mm C24

Muurplaat 70x120 bevestigen aan betonvloer met F100 ankers hoh 900 mm + 4de booranker

Lijnlasten uit HSB kapconstructie:

Q1 = 1,5//1,0 kN/m1 (EG//VB)
Q2 = 3,9//2,6 kN/m1
Q3 = 0,1//1,1 kN/m1

1. Inleiding

1.1. Projectbeschrijving

Dit rapport behandelt de constructieberekening van de HSB kapconstructie van het project "Parkvilla's".

1.2. Wijzigingen ten opzichte van vorige versies

Niet van toepassing.

2. Gebruikte documenten

2.1. Tekeningen/ rapporten

2.2. Van toepassing zijnde voorschriften

algemeen/ belastingen

NEN-EN 1990	Eurocode – Grondslagen voor het ontwerp
NEN-EN 1991-1-1	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-1: Algemene belastingen – Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen
NEN-EN 1991-1-3	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-3: Algemene belastingen – Sneeuwbelasting
NEN-EN 1991-1-4	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-4: Algemene belastingen – Windbelasting

staalconstructies

NEN-EN 1993-1-1	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies – Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen
-----------------	---

houtconstructies

NEN-EN 1995-1-1	Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies – Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN 9997-1	Geotechnisch ontwerp van constructies (samenstelling van NEN-EN 1997-1+NB en NEN 1907-1)

3. Gebruikte rekensoftware

Voor alle gebruikte rekensoftware geldt dat de naam en de versie van het programma is vermeld op de afdruk van de uitvoer.

4. Toegepaste constructiematerialen en kwaliteiten

4.1. Staal- en ankerkwaliteiten

Constructiestaal:

damwandprofielen:	S235GP
open doorsnede profielen:	S235JR
koudgevormde kokerprofielen:	S275JR (niet de voorkeur)
warmgevormde kokerprofielen:	S275J0
warmgevormde buisprofielen:	S235J0H
IFB en SFB-liggers:	S355J2
	('H' staat voor buisprofielen)

4.2. Kwaliteits- en sterkteklassen hout

gezaagd hout:	C24 tenzij anders vermeld
gelamineerd hout:	GL24c
OSB:	OSB/3
spaanplaat:	P5
triplex:	Fins vuren triplex tenzij anders vermeld

5. Uitgangspunten voor het constructieve ontwerp

5.1. Gevolgklasse en referentieperiode

De constructie van het gebouw wordt ingedeeld in:

gevolgklasse CC1.

De referentieperiode bedraagt:

50 jaar.

5.2. Overzicht blijvende belastingen

tabel 5-1: Overzicht blijvende belastingen

onderdeel	uitgangspunt	belasting
Hellend dak	HSB sporenkap met PV panelen (excl. sporen)	0,70 kN/m ²

5.3. Overzicht veranderlijke belastingen

Opgelegde belastingen op vloeren en daken

tabel 5-2: Opgelegde belastingen op vloeren en daken

onderdeel	gebruiksklasse	q_k kN/m ²	ψ_0	ψ_2	Q_k kN
Hellend dak ($\alpha_x \geq 20^\circ$) (alleen toegankelijk voor onderhoud)	Klasse H	0	0	0	1,25*
* Gereduceerde Q_k d.m.v. reductiefactor ϕ_r is toegepast.					

Windbelasting

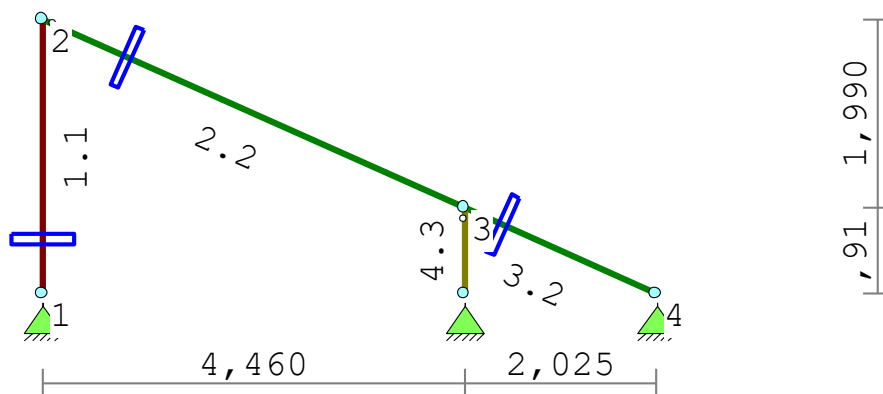
windgebied: III

terreincategorie: onbebouwd; $H \leq 9.35$ m

De veranderlijke, sneeuw- en windbelasting worden aangebracht met behulp van de belastinggenerator van Technosoft.

6. Berekening HSB kapconstructie

Dakhelling : 24 graden
Woningbreedte : 7,58 m
Max nokhoogte : 9,35 m



Zie uitvoer Technosoft: Bijlage 1

Onderdeel	Staaft	Afmeting [mm]	h.o.h. [mm]	Kwaliteit
Sporen	2 & 3	36 × 270	600	C24
Wand	1	Kalkzandsteen		
Stijlen	4	44 × 69	600	C24

Sporenkap steunt via een hakregel af op staande muurplaten 70x120 mm in F100 ankers h.o.h. 900 mm op de onderliggende betonvloer.

Zie hoofdstuk 7.1 voor de berekening van het F100 anker h.o.h. 900 mm.

7. Berekening F-ankers

Berekening muurplaatanker: F100

op basis van Eurocode 5

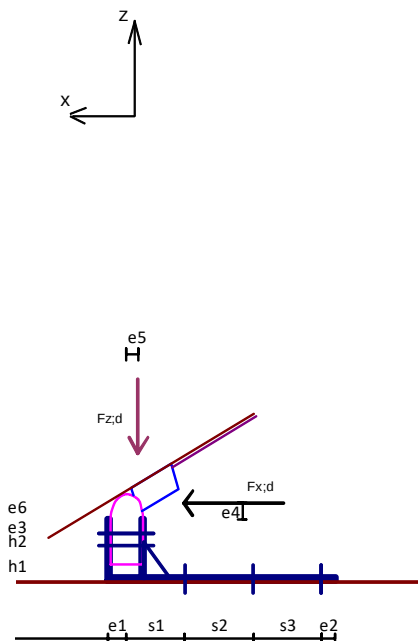
Materiaaleigenschappen en geometrie

Klimaatklasse = **I** (I t/m III)
 Belastingsduurklasse = **IV** (I t/m IV)
 k_{mod} = 0,9 [-]
 $k_{\text{mod,trek}}$ = 0,8 [-]
 γ_m = 1,3 [-]

Type anker

Dakhelling **24** graden
 Spano **11** mm
 Spoorafstand **600** mm
 Gewenste ankerafstand **900** mm
 Vloer

Randafstand
 a **455** mm
 Muurplaat
 $h_{\text{muurplaat}}$ **120** mm
 Eindafstanden
 e1 42 mm
 e2 30 mm
 e3 24 mm
 e4 27 mm
 e5 28 mm
 e6 40 mm
 Tussenafstanden
 s1 128 mm
 s2 150 mm
 s3 150 mm
 s4 - mm
 h1 56 mm
 h2 20 mm
 h3 - mm



Reacties op muurplaat per spoor (rekenwaarden)

	$F_{x,d}$		$F_{z,d}$	
Maximum	2,18	kN	0,82	kN
Minimum	-1,20	kN	-0,47	kN

Controle Muurplaat

Stuikspanningen

Ter plaatse van spaanplaat - hakregel	0,35	<	1,52	Akkoord	uc = 0,24
Ter plaatse van hakregel - muurplaat	0,12	<	1,52	Akkoord	uc = 0,08

Spanningen in muurplaat

Trek ten gevolge van maximum reacties	0,10	<	0,25	Akkoord	uc = 0,41
Trek ten gevolge van minimum reacties	0,08	<	0,25	Akkoord	uc = 0,32
Afschuiven ten gevolge van spatkracht	0,41	<	0,69	Akkoord	uc = 0,59
Druk ten gevolge van spatkracht	0,97	<	1,52	Akkoord	uc = 0,64
Staalspanning tpv tweede booranker	139	<	235	Akkoord	uc = 0,6

Boorankers

Trek ten gevolge van opwaaien	2,81	<	3,04	Akkoord	uc = 0,93
Trek ten gevolge van spatkracht	1,94	<	3,04	Akkoord	uc = 0,64
Afschuifkracht	3,27	<	6,08	Akkoord	uc = 0,54

Opwaai- en verankering sporen - muurplaat

Heco-topix Tellerkop Ø8	0,71	<	1,00	Akkoord	uc = 0,71
-------------------------	------	---	------	----------------	-----------

Muurplaatankers F100 hart op hart 900 mm + 4de booranker	Voldoen	uc = 0,93
---	----------------	-----------

Krachten per meter trek is negatief

		per spoor
$N_{d,max}$	3,88 kN/m	2,33 kN
$N_{d,min}$	-2,15 kN/m	-1,29 kN
$V_{d,max}$	-0,23 kN/m	-0,14 kN
$V_{d,min}$	0,10 kN/m	0,06 kN

Stuik hakregel

N_d	3,88 kN/m	N_d	3,88 kN/m
A_{spano}	11000 mm ²	$A_{oplegregel}$	33500 mm ²
$\sigma_{c,d}$	0,35 N/mm ²	$\sigma_{c,d}$	0,12 N/mm ²
$f_{c,rep}$	2,2 N/mm ²	$f_{c,90,rep}$	2,2 N/mm ²

Spanningen muurplaat

Maximale trekspanning

$M_{d,max}$	0,09 kNm	moment ten gevolge van maximum $F_{x;d}$ [kN/m] (hoh-sporen en hoh-ankers)
$M_{d,min}$	0,05 kNm	moment ten gevolge van minimum $F_{x;d}$ [kN/m] (hoh-sporen en hoh-ankers)
W_{muurpl}	735000 mm ³	W_{aanw} per meter muurplaat (hoh-ankers)
$\sigma_{m;d,max}$	0,12 N/mm ²	trekspanning ten gevolge van maximum $F_{x;d}$
$\sigma_{m;d,min}$	0,07 N/mm ²	trekspanning ten gevolge van minimum $F_{x;d}$
$\sigma_{90,max}$	-0,02 N/mm ²	spanning ten gevolge van maximum $F_{z;d}$ [kN/m] (hoh-sporen en hoh-ankers)
$\sigma_{90,min}$	0,01 N/mm ²	spanning ten gevolge van minimum $F_{z;d}$ [kN/m] (hoh-sporen en hoh-ankers)
σ_{max}	0,10 N/mm ²	maximale totaalspanning
σ_{min}	0,08 N/mm ²	minimale totaalspanning
$f_{t,90,rep}$	0,40 N/mm ²	

Afschuiving

$F_{v;d}$	3,27 kN	Maximale spatkracht ($F_{x;d}$) per anker
$A_{meewerkenc}$	8050 mm ²	Werkende oppervlakte in relatie tot breedte strip en breedte muurplaat
$\sigma_{v;d}$	0,41 N/mm ²	
$f_{v,rep}$	1,00 N/mm ²	

Druk ter plaatse van strip

$F_{v;d}$	3,27 kN	Maximale spatkracht ($F_{x;d}$) per anker
$A_{werkend}$	3360 mm ² k factor	Breedte strip vermenigvuldigd met e3
$\sigma_{c,90,d}$	0,97 N/mm ²	
$f_{c,90,rep}$	2,2 N/mm ²	

Staalspanning tpv 2de booranker

$F_{t;d}$	1,94 kN	Trekreactie op 2e booranker vanaf vloerrand tgv drukreacties
$M_{d,strip}$	0,056 kNm	
W_{aanw}	402 mm ³	
$\sigma_{m;d}$	139 N/mm ²	

Reactiekrachten boorankers (trek = +)

$F_{max;d;1}$	-5,08 kN	Reactie op 1e booranker vanaf vloerrand tgv maximum reacties
$F_{min;d;1}$	2,81 kN	Reactie op 1e booranker vanaf vloerrand tgv minimum reacties
$F_{max;d;2}$	1,94 kN	Reactie op 2e booranker vanaf vloerrand tgv maximum reacties
$F_{min;d;2}$	-1,05 kN	Reactie op 2e booranker vanaf vloerrand tgv minimum reacties
$F_{v;d;overig}$	3,3 kN	Afschuifkracht door overige ankers

Opwaaiverankering

$UC_{max;N;d}$	- -	Toetsing maximale schuifkracht
$UC_{max;V;d}$	0,05 -	Toetsing maximale trekkracht
$UC_{min;N;d}$	0,71 -	Toetsing minimale schuifkracht
$UC_{min;V;d}$	- -	Toetsing minimale trekkracht
$UC_{max;d}$	0,05 -	Toetsing resultante maximale schuif- en trekkracht
$UC_{min;d}$	0,71 -	Toetsing resultante minimale schuif- en trekkracht

Project.....: 22020-09 - Parkvilla's
 Onderdeel.....: Sporenkap
 Constructeur.: Ingenieursbureau Boorsma B.V.
 Opdrachtgever: F
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 22/02/2022
 Bestand.....:

Belastingbreedte.: 0.600
 Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.
 Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 1) Losse belastinggevallen:
 Lineaire-elasticiteitstheorie
 2) Uiterste grenstoestand:
 Geometrisch niet lineair alle staven.
 Fysisch lineair alle staven.
 3) Gebruiksgrenstoestand:
 Lineaire-elasticiteitstheorie

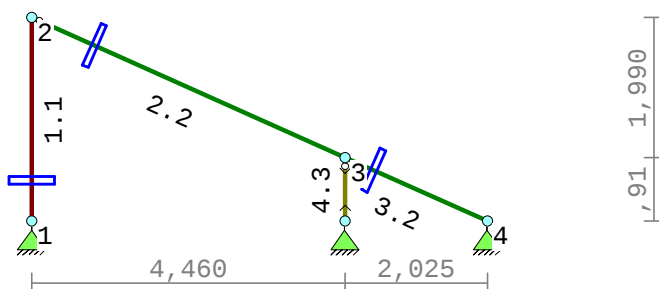
Maximum aantal iteraties.....: 50
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
 Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010, A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	1.00	5.0000e-06

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.G.verhoogd toegepast.

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 38*225	1:C24	8.5500e+03	3.6070e+07	0.00
2	B*H 36*270	1:C24	9.7200e+03	5.9049e+07	0.00
3	B*H 44*69	1:C24	3.0360e+03	1.2045e+06	0.00

Project.....: 22020-09 - Parkvilla's

Onderdeel.....: Sporenkap

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	38	225	112.5	0:RH				
2	0:Normaal	36	270	135.0	0:RH				
3	2:Druk	44	69	34.5	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 38*225



2 B*H 36*270



3 B*H 44*69

**KNOPEN**

knoop	X	Z
1	0.000	5.712
2	0.000	8.612
3	4.460	6.622
4	6.485	5.712
5	4.460	5.712

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:B*H 38*225	NDM	NDM	2.900
2	2	3	2:B*H 36*270	ND-	NDM	4.884
3	3	4	2:B*H 36*270	NDM	NDM	2.220
4	3	5	3:B*H 44*69	ND-	NDM	0.910

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	4	110		0.00
3	5	110		0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	1	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	6.40	Gebouwhoogte.....:	9.35
Niveau aansl.terrein.....:	-0.74	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	0.50

Project.....: 22020-09 - Parkvilla's

Onderdeel....: Sporenkap

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]...: Onbebouwd

Windgebied: 3 Vb,0 ..[4.2].....: 24.500

Positie spant in het gebouw....: 2.400 Kr[4.3.2].....: 0.209

z0[4.3.2]....: 0.200 Zmin ..[4.3.2].....: 4.000

Co wind van links ..[4.3.3]....: 1.000 Co wind van rechts....: 1.000

Co wind loodrecht ..[4.3.3]....: 1.000

Cpi wind van links ..[7.2.9]....: 0.200 -0.300

Cpi windloodrecht ...[7.2.9]....: 0.200 -0.300

Cpi wind van rechts ..[7.2.9]....: 0.200 -0.300

Cfr windwrijving[7.5].....: 0.040

SNEEUW

Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar : 0.70

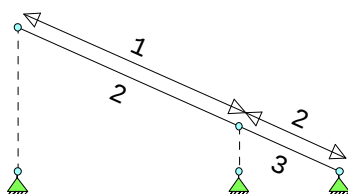
Sneeuwbelasting (sn) n jaar : 0.70

STAFTYPEN

Type	staven
4:Wand / kolom.	: 4
5:Linker gevel.	: 1
7:Dak.	: 2,3

LASTVELDEN

Veranderlijke belastingen door personen



LASTVELDEN

Nr	Staaf	Tabel	Klasse-Gebruiksfunctie	Verd.	q _k	Q _k	F _t /F _{t0}
1	2-2	6.10	H-Dak (onder dakbeschot)	1	0.00	-2.00	1.00
2	3-3	6.10	H-Dak (onder dakbeschot)	1	0.00	-2.00	1.00

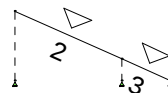
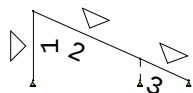
Project.....: 22020-09 - Parkvilla's

Onderdeel....: Sporenkap

LASTVELDEN

Wind staven

Sneeuw staven

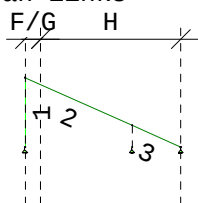


WIND DAKTYPES

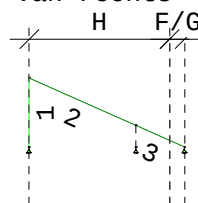
Nr.	Staaft Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van rechts	Cpe volgens art:
1	1 Gevel	1.000	1.000	7.2.2
2	2-3 Lessenaarsdak	1.000	1.000	7.2.4

WIND ZONES

Wind van links



Wind van rechts



WIND VAN LINKS ZONES

Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone
1	1	0.000	2.900	D
2	2-3	0.000	0.640	F/G
3	2-3	0.640	5.845	H

WIND VAN RECHTS ZONES

Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone
1	2-3	0.000	0.640	F/G
2	2-3	0.640	5.845	H
3	1	0.000	2.900	E

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.683	0.600		-0.123	-i	
Qw2	1.00	0.800	0.683	0.600		-0.328	D	
Qw3	1.00	-1.000	0.683	0.600		0.410	G	24.0
Qw4	1.00	-0.840	0.683	0.600		0.344	H	24.0
Qw5	1.00	-0.839	0.683	0.600		0.344	H	24.2
Qw6		-0.200	0.683	0.600		0.082	+i	
Qw7	1.00	0.507	0.683	0.600		-0.208	G	24.2
Qw8	1.00	0.323	0.683	0.600		-0.132	H	24.2
Qw9	1.00	0.320	0.683	0.600		-0.131	H	24.0
Qw10	1.00	-0.522	0.683	0.600		0.214	E	
Qw11	1.00	-0.616	0.683	0.600		0.253	G	24.2

Project.....: 22020-09 - Parkvilla's

Onderdeel.....: Sporenkap

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw12	1.00	-0.239	0.683	0.600		0.098	H	24.2
Qw13	1.00	-0.240	0.683	0.600		0.098	H	24.0
Qw14	1.00	-0.800	0.597	0.600		0.287	B	
Qw15	1.00	-0.800	0.683	0.600		0.328	B	
Qw16	1.00	-0.920	0.683	0.600		0.377	H	24.0
Qw17	1.00	-0.923	0.683	0.600		0.378	H	24.2
Qw18	1.00	-0.760	0.683	0.600		0.312	I	24.0
Qw19	1.00	-0.761	0.683	0.600		0.312	I	24.2

SNEEUW DAKTYPEN

Staaf artikel

2-3 5.3.2 Lessenaarsdak

Sneeuw indexen

Index	art	m	s _k	red.	posfac	breedte	Q _s	hoek
Qs1	5.3.2	0.800	0.70	1.00		0.600	0.336	24.0
Qs2	5.3.2	0.800	0.70	1.00		0.600	0.336	24.2

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
	1 Permanente belasting EGZ=-1.00	1
g	2 Ver. bel. pers. ed. (q _k)	2
g*	3 Ver. bel. pers. ed. (Q _k)	3
g	4 Wind van links onderdruk A	7
g	5 Wind van links overdruk A	8
g	6 Wind van rechts onderdruk A	11
g	7 Wind van rechts overdruk A	12
g	8 Wind van rechts onderdruk B	13
g	9 Wind van rechts overdruk B	14
g	10 Wind loodrecht onderdruk A	15
g	11 Wind loodrecht overdruk A	16
g	12 Wind loodrecht onderdruk B	45
g	13 Wind loodrecht overdruk B	46
g	14 Sneeuw A	22

g = gegenereerd belastinggeval

* = belastinggeval bevat 1 of meer handmatig toegevoegde en/of gewijzigde lasten

BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
	1 Permanente belasting	Blijvend
	2 Ver. bel. pers. ed. (q _k)	Middellang
	3 Ver. bel. pers. ed. (Q _k)	Middellang
	4 Wind van links onderdruk A	Kort
	5 Wind van links overdruk A	Kort

Project.....: 22020-09 - Parkvilla'

Onderdeel....: Sporenkap

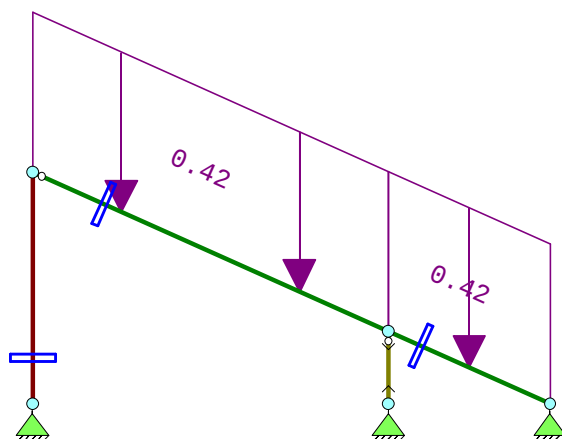
BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G. Omschrijving	Belastingduurklasse
6 Wind van rechts onderdruk A	Kort
7 Wind van rechts overdruk A	Kort
8 Wind van rechts onderdruk B	Kort
9 Wind van rechts overdruk B	Kort
10 Wind loodrecht onderdruk A	Kort
11 Wind loodrecht overdruk A	Kort
12 Wind loodrecht onderdruk B	Kort
13 Wind loodrecht overdruk B	Kort
14 Sneeuw A	Kort

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:



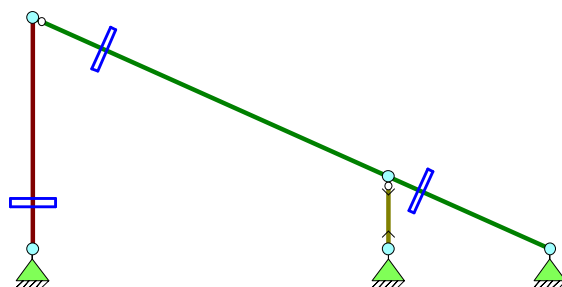
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

StAAF Type	q1/p/m	q2	A	B	y ₀	y ₁	y ₂
2 5:QZGloaal	-0.42	-0.42	0.000	0.000			
3 5:QZGloaal	-0.42	-0.42	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

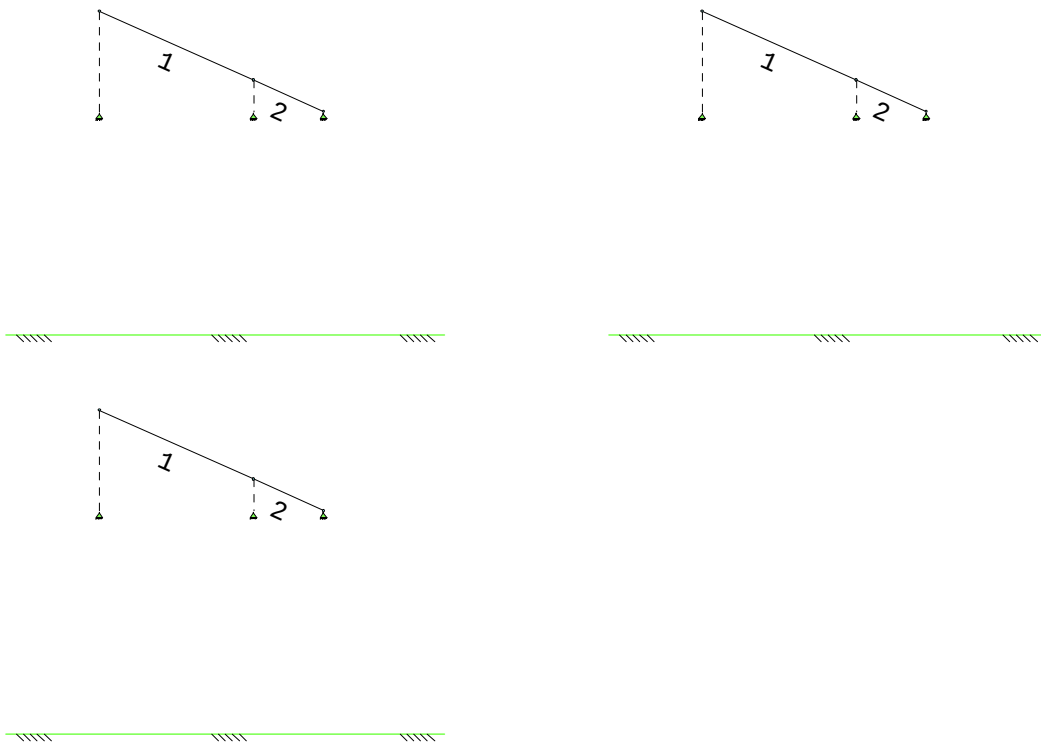


Project.....: 22020-09 - Parkvilla's

Onderdeel....: Sporenkap

SITUATIES BELAST/ONBELAST

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)



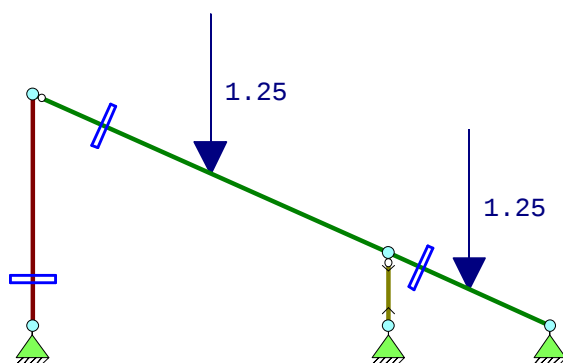
SITUATIES BELAST/ONBELAST

Belastingtype: q_k

Nr Lastvelden belast	Lastvelden onbelast
1 2	1
2 1	2
3 1, 2	

BELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (Q_k)



Project.....: 22020-09 - Parkvilla's

Onderdeel.....: Sporenkap

STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (Q_k)

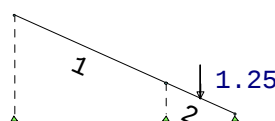
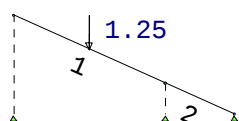
StAAF	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	y ₀	y ₁	y ₂
2	10:PZGeproj.	*	-1.25		2.442		0.00	0.00	0.00
3	10:PZGeproj.	*	-1.25		1.110		0.00	0.00	0.00

Opmerkingen

[*] Deze belasting is handmatig toegevoegd of gewijzigd.

SITUATIES BELAST/ONBELAST

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (Q_k)



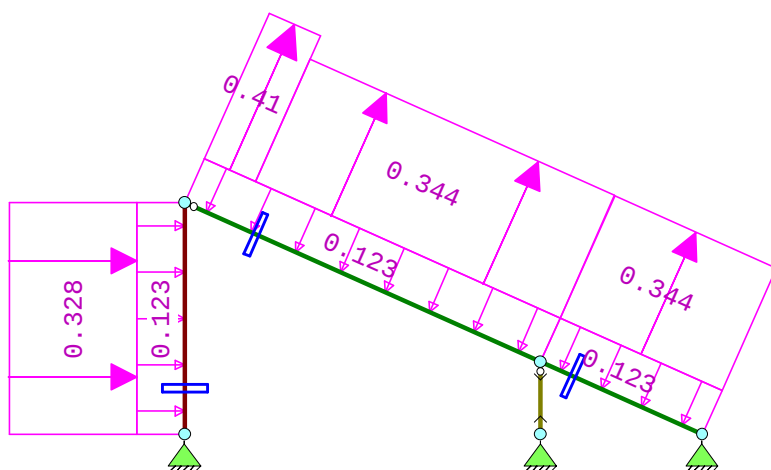
SITUATIES BELAST/ONBELAST

Belastingtype: Q_k

Nr	Lastvelden belast	Lastvelden onbelast
1	1	2
2	2	1

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk A

StAAF	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	y ₀	y ₁	y ₂
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.12	-0.12	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.12	-0.12	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.12	-0.12	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-0.33	-0.33	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	4.183	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw3	0.41	0.41	0.000	4.183	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	0.34	0.34	0.701	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 22020-09 - Parkvilla's

Onderdeel.....: Sporenkap

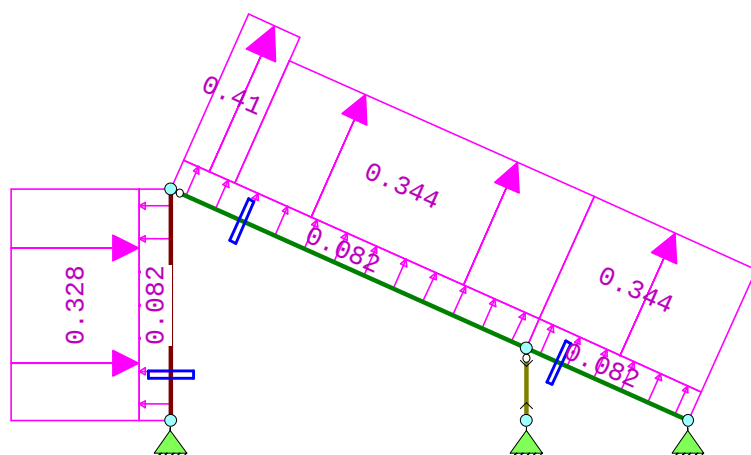
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk A

Staaft Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	y ₀	y ₁	y ₂
3 1:QZLokaal	Qw5	0.34	0.34	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk A



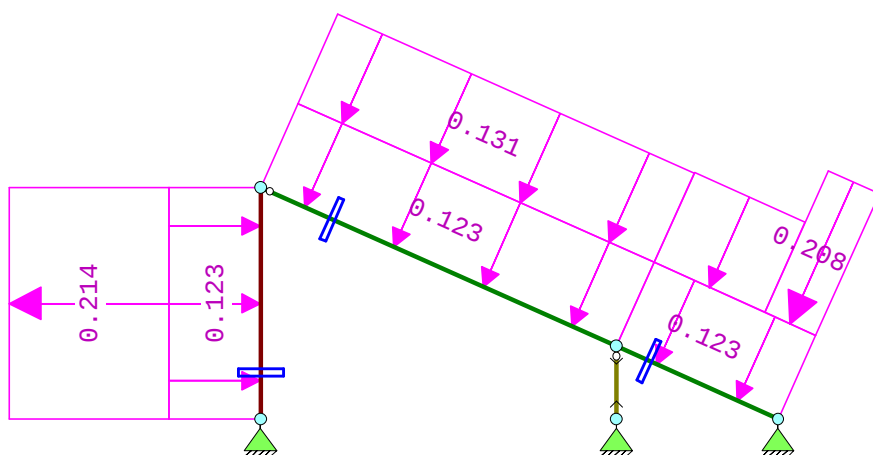
STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk A

Staaft Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	y ₀	y ₁	y ₂
1 1:QZLokaal	Qw6	0.08	0.08	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw6	0.08	0.08	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3 1:QZLokaal	Qw6	0.08	0.08	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1 1:QZLokaal	Qw2	-0.33	-0.33	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	4.183	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw3	0.41	0.41	0.000	4.183	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw4	0.34	0.34	0.701	0.000	0.00	0.20	0.00
3 1:QZLokaal	Qw5	0.34	0.34	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:6 Wind van rechts onderdruk A



Project.....: 22020-09 - Parkvilla's

Onderdeel....: Sporenkap

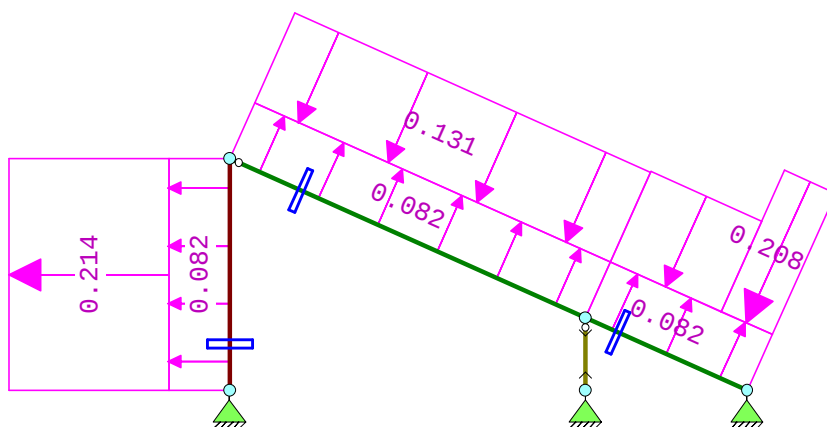
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind van rechts onderdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	y ₀	y ₁	y ₂
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.12	-0.12	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.12	-0.12	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.12	-0.12	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal		-0.00	-0.00	1.518	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	-0.21	-0.21	1.518	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	-0.13	-0.13	0.000	0.702	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw9	-0.13	-0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw10	0.21	0.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:7 Wind van rechts overdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind van rechts overdruk A

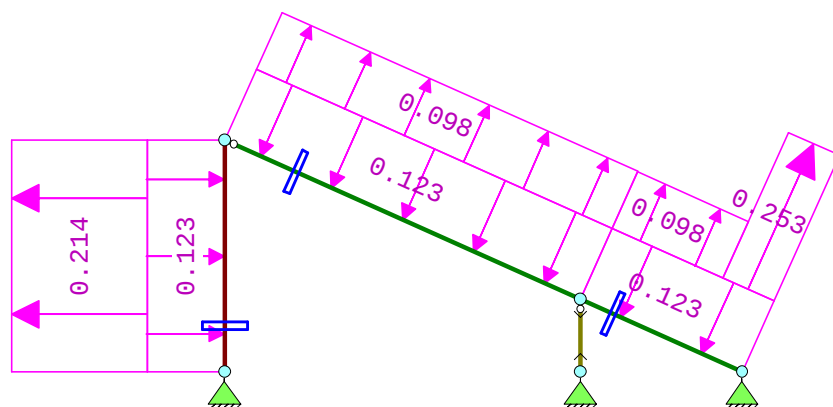
Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	y ₀	y ₁	y ₂
1	1:QZLokaal	Qw6	0.08	0.08	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw6	0.08	0.08	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw6	0.08	0.08	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal		-0.00	-0.00	1.518	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	-0.21	-0.21	1.518	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	-0.13	-0.13	0.000	0.702	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw9	-0.13	-0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw10	0.21	0.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 22020-09 - Parkvilla's

Onderdeel....: Sporenkap

BELASTINGEN

B.G:8 Wind van rechts onderdruk B



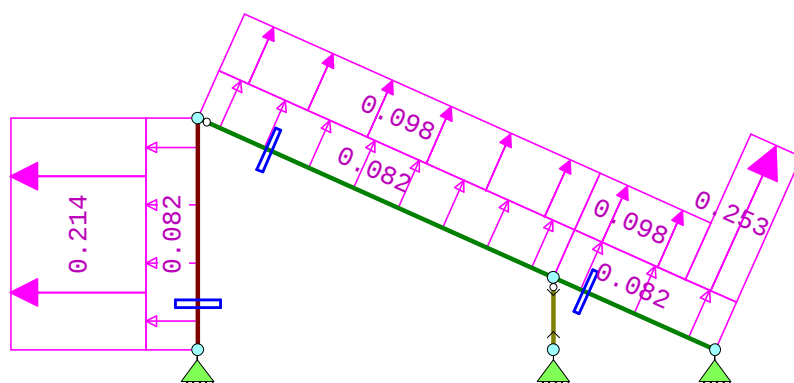
STAAFBELASTINGEN

B.G:8 Wind van rechts onderdruk B

Staat	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	y ₀	y ₁	y ₂
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.12	-0.12	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.12	-0.12	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.12	-0.12	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal		0.00	0.00	1.518	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw11	0.25	0.25	1.518	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw12	0.10	0.10	0.000	0.702	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	0.10	0.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw10	0.21	0.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:9 Wind van rechts overdruk B



STAAFBELASTINGEN

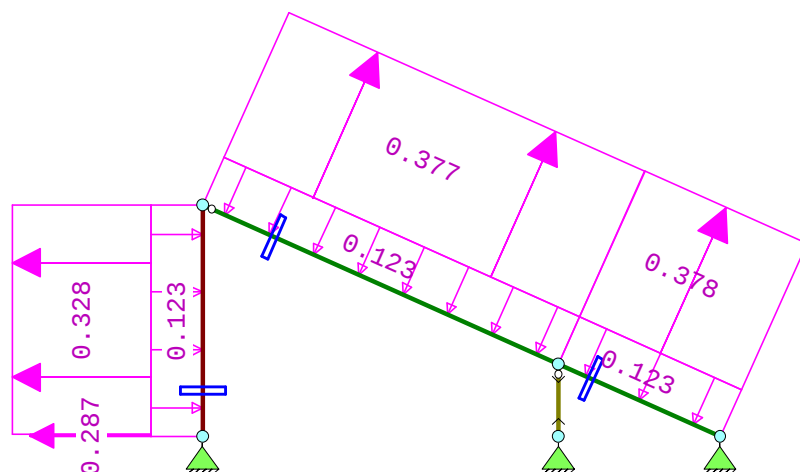
B.G:9 Wind van rechts overdruk B

Staat	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	y ₀	y ₁	y ₂
1	1:QZLokaal	Qw6	0.08	0.08	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw6	0.08	0.08	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw6	0.08	0.08	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal		0.00	0.00	1.518	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw11	0.25	0.25	1.518	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw12	0.10	0.10	0.000	0.702	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	0.10	0.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw10	0.21	0.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 22020-09 - Parkvilla's
Onderdeel.....: Sporenkap

BELASTINGEN

B.G:10 Wind loodrecht onderdruk A



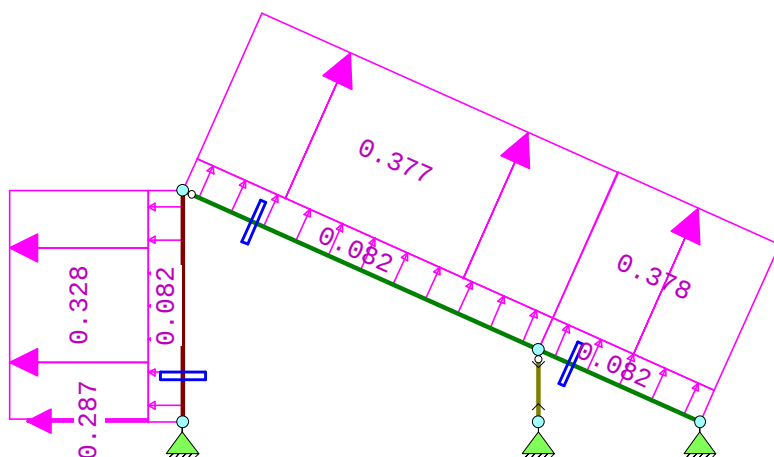
STAAFBELASTINGEN

B.G:10 Wind loodrecht onderdruk A

Staat	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	y ₀	y ₁	y ₂
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.12	-0.12	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.12	-0.12	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.12	-0.12	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw14	0.29	0.29	0.000	2.865	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw15	0.33	0.33	0.035	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw16	0.38	0.38	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw17	0.38	0.38	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:11 Wind loodrecht overdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:11 Wind loodrecht overdruk A

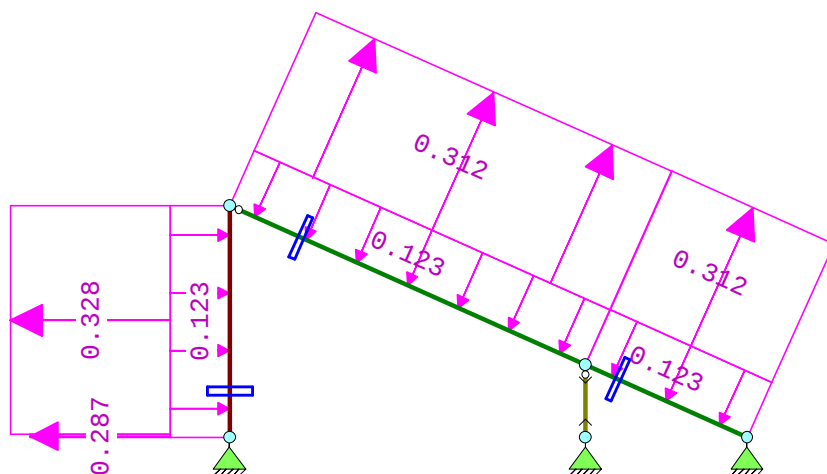
Staat	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	y ₀	y ₁	y ₂
1	1:QZLokaal	Qw6	0.08	0.08	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw6	0.08	0.08	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw6	0.08	0.08	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw14	0.29	0.29	0.000	2.865	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw15	0.33	0.33	0.035	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw16	0.38	0.38	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw17	0.38	0.38	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 22020-09 - Parkvilla's

Onderdeel....: Sporenkap

BELASTINGEN

B.G:12 Wind loodrecht onderdruk B



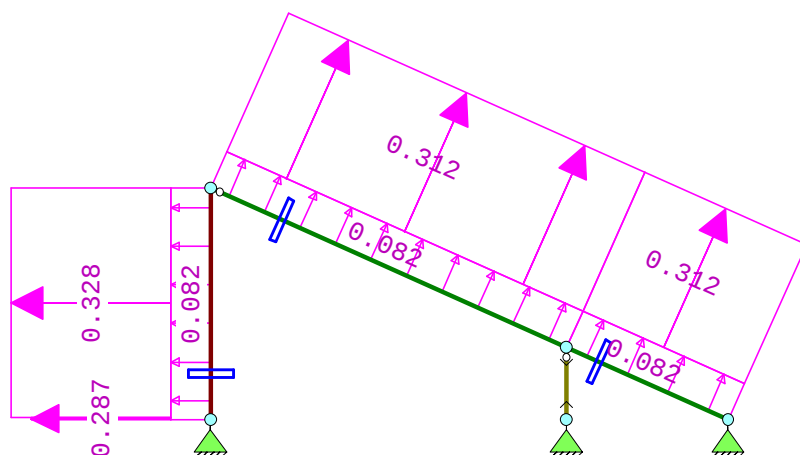
STAAFBELASTINGEN

B.G:12 Wind loodrecht onderdruk B

Staat	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	y ₀	y ₁	y ₂
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.12	-0.12	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.12	-0.12	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.12	-0.12	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw14	0.29	0.29	0.000	2.865	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw15	0.33	0.33	0.035	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw18	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw19	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:13 Wind loodrecht overdruk B



STAAFBELASTINGEN

B.G:13 Wind loodrecht overdruk B

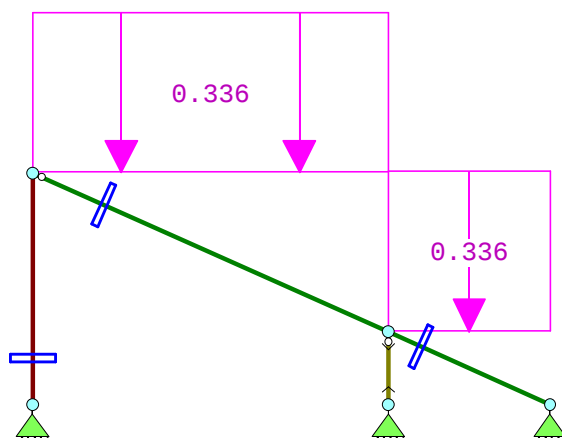
Staat	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	y ₀	y ₁	y ₂
1	1:QZLokaal	Qw6	0.08	0.08	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw6	0.08	0.08	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw6	0.08	0.08	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw14	0.29	0.29	0.000	2.865	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw15	0.33	0.33	0.035	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw18	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw19	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 22020-09 - Parkvilla's

Onderdeel....: Sporenkap

BELASTINGEN

B.G:14 Sneeuw A



STAAFBELASTINGEN

B.G:14 Sneeuw A

Staat	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	y ₀	y ₁	y ₂
2	3:QZgeProj.	Qs1	-0.34	-0.34	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QZgeProj.	Qs2	-0.34	-0.34	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	1	0.00		1.02			
1	2	0.00		0.00			
1	3	0.00		-0.03	0.47		
1	4	-0.65		-1.20			
1	5	-0.36		-1.87			
1	6	0.13		0.61			
1	7	0.43		0.30			
1	8	0.13		0.11			
1	9	0.43		-0.52			
1	10	0.30		-0.86			
1	11	0.60		-1.52			
1	12	0.30		-0.60			
1	13	0.60		-1.27			
1	14	0.00		0.61			
4	1	0.00		0.05			
4	2	0.00		0.00			
4	3	0.00		-0.35	0.55		
4	4	-1.31		-0.28			
4	5	-1.61		-0.94			
4	6	0.89		-0.32			
4	7	0.59		-0.21			
4	8	0.16		-0.17			
4	9	-0.14		-0.75			
4	10	-0.45		-0.79			
4	11	-0.74		-1.46			
4	12	-0.26		-0.62			
4	13	-0.55		-1.29			
4	14	0.00		0.03			

Project.....: 22020-09 - Parkvilla's
 Onderdeel....: Sporenkap

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
5	1	0.00		2.32			
5	2	0.00		0.00			
5	3	0.00		0.73	1.14		
5	4	0.00		-0.00			
5	5	0.00		-0.00			
5	6	0.00		1.41			
5	7	0.00		0.28			
5	8	0.00		0.11			
5	9	0.00		-0.00			
5	10	0.00		-0.00			
5	11	0.00		-0.00			
5	12	0.00		-0.00			
5	13	0.00		-0.00			
5	14	0.00		1.54			

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	4	Nauwkeurigheid bereikt
2	4	Nauwkeurigheid bereikt
3	4	Nauwkeurigheid bereikt
4	4	Nauwkeurigheid bereikt
5	8	Nauwkeurigheid bereikt
6	4	Nauwkeurigheid bereikt
7	4	Nauwkeurigheid bereikt
8	4	Nauwkeurigheid bereikt
9	4	Nauwkeurigheid bereikt
10	4	Nauwkeurigheid bereikt
11	8	Nauwkeurigheid bereikt
12	4	Nauwkeurigheid bereikt
13	8	Nauwkeurigheid bereikt
14	4	Nauwkeurigheid bereikt
15	4	Nauwkeurigheid bereikt
16	4	Nauwkeurigheid bereikt
17	8	Nauwkeurigheid bereikt
18	4	Nauwkeurigheid bereikt
19	4	Nauwkeurigheid bereikt
20	4	Nauwkeurigheid bereikt
21	4	Nauwkeurigheid bereikt
22	4	Nauwkeurigheid bereikt
23	9	Nauwkeurigheid bereikt
24	4	Nauwkeurigheid bereikt
25	8	Nauwkeurigheid bereikt
26	4	Nauwkeurigheid bereikt
27	1	Lineaire berekening
28	1	Lineaire berekening
29	1	Lineaire berekening
30	1	Lineaire berekening
31	1	Lineaire berekening
32	1	Lineaire berekening
33	1	Lineaire berekening

Project.....: 22020-09 - Parkvilla's N

Onderdeel....: Sporenkap

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
34	1	Lineaire berekening
35	1	Lineaire berekening
36	1	Lineaire berekening
37	1	Lineaire berekening
38	1	Lineaire berekening
39	1	Lineaire berekening
40	1	Lineaire berekening
41	1	Lineaire berekening
42	1	Lineaire berekening
43	1	Lineaire berekening
44	1	Lineaire berekening
45	1	Lineaire berekening
46	1	Lineaire berekening
47	1	Lineaire berekening
48	1	Lineaire berekening
49	1	Lineaire berekening
50	1	Lineaire berekening
51	1	Lineaire berekening
52	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1 Fund.	1.22 $G_{k,1}$
2 Fund.	0.90 $G_{k,1}$
3 Fund.	1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,3}$
4 Fund.	1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,4}$
5 Fund.	1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,5}$
6 Fund.	1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,6}$
7 Fund.	1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,7}$
8 Fund.	1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,8}$
9 Fund.	1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,9}$
10 Fund.	1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,10}$
11 Fund.	1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,11}$
12 Fund.	1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,12}$
13 Fund.	1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,13}$
14 Fund.	1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,14}$
15 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,3}$
16 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,4}$
17 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,5}$
18 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,6}$
19 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,7}$
20 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,8}$
21 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,9}$
22 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,10}$
23 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,11}$
24 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,12}$
25 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,13}$
26 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,14}$
27 Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,3}$

Project.....: 22020-09 - Parkvilla's

Onderdeel.....: Sporenkap

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type				
28 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,4}$
29 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,5}$
30 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,6}$
31 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,7}$
32 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,8}$
33 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,9}$
34 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,10}$
35 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,11}$
36 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,12}$
37 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,13}$
38 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,14}$
39 Quas.	1.00	$G_{k,1}$		
40 Freq.	1.00	$G_{k,1}$		
41 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $y_1 Q_{k,4}$
42 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $y_1 Q_{k,5}$
43 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $y_1 Q_{k,6}$
44 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $y_1 Q_{k,7}$
45 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $y_1 Q_{k,8}$
46 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $y_1 Q_{k,9}$
47 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $y_1 Q_{k,10}$
48 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $y_1 Q_{k,11}$
49 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $y_1 Q_{k,12}$
50 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $y_1 Q_{k,13}$
51 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $y_1 Q_{k,14}$
52 Blij.	1.00	$G_{k,1}$		

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Alle staven de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Geen
- 7 Geen
- 8 Geen
- 9 Geen
- 10 Geen
- 11 Geen
- 12 Geen
- 13 Geen
- 14 Geen
- 15 Alle staven de factor:0.90
- 16 Alle staven de factor:0.90
- 17 Alle staven de factor:0.90
- 18 Alle staven de factor:0.90
- 19 Alle staven de factor:0.90

Project.....: 22020-09 - Parkvilla's

Onderdeel....: Sporenkap

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

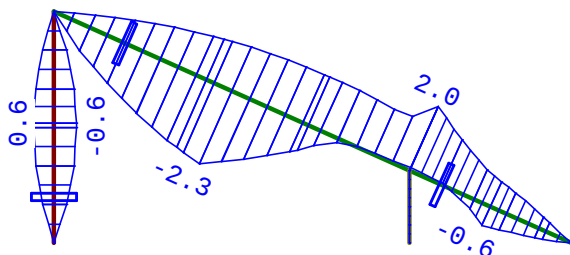
BC Staven met gunstige werking

20 Alle staven de factor:0.90
21 Alle staven de factor:0.90
22 Alle staven de factor:0.90
23 Alle staven de factor:0.90
24 Alle staven de factor:0.90
25 Alle staven de factor:0.90
26 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

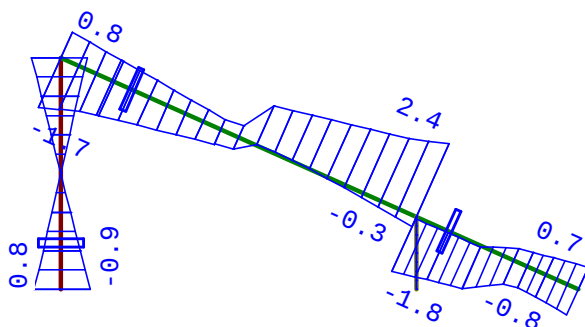
2e orde

Fundamentele combinatie

**DWARSKRACHTEN**

2e orde

Fundamentele combinatie



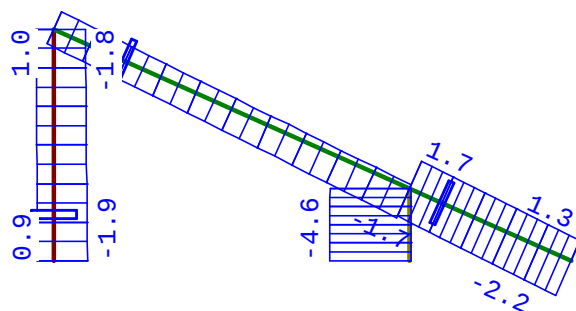
Project.....: 22020-09 - Parkvilla's

Onderdeel.....: Sporenkap

NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie


REACTIES

2e orde

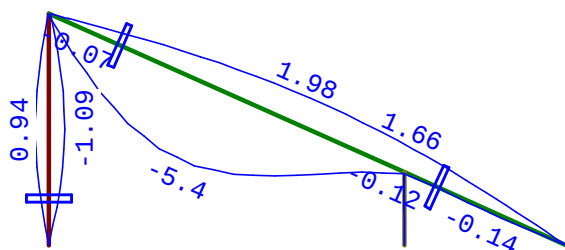
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.88	0.81	-0.93	1.93		
4	-2.18	1.20	-0.47	0.82		
5	-0.00	0.00	-0.08	4.57		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Karakteristieke combinatie


REACTIES

1e orde

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.65	0.60	-0.13	1.63		
4	-1.61	0.89	-0.30	0.70		
5	0.00	0.00	0.01	3.85		

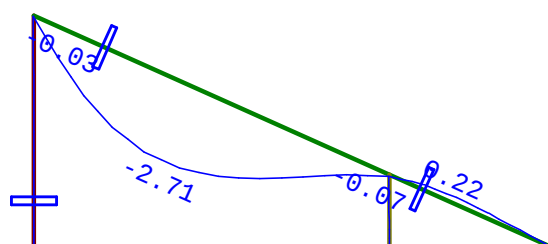
Project.....: 22020-09 - Parkvilla's

Onderdeel....: Sporenkap

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Blijvende combinatie


REACTIES

1e orde

Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	0.00	1.02	
4	0.00	0.05	
5	0.00	2.32	

MATERIAALGEGEVENS

Mt	Kwaliteit	$f_{m,y,k}$ [N/mm ²]	r_k [kg/m ³]	r_{mean} [kg/m ³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]
1	C24	24	350	420	14.5	0.4	21.0	2.5	4.0

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	G_{mean} [N/mm ²]	$E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0,mean,fin}$ [N/mm ²]
1	C24	690	7400	370	11000	I	0.60	6875

TOETSING SPANNINGEN

Staaft	1	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.33)	0.13
--------	---	-----------	-------	--------------	------

Project.....: 22020-09 - Parkvilla'

Onderdeel....: Sporenkap

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	2	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.33)	0.43
Staafl	3	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.17)	0.31
Staafl	4	BC / Sit.	14 / 1	UC frm(6.24)	0.13

TOETSING DOORBUIGING

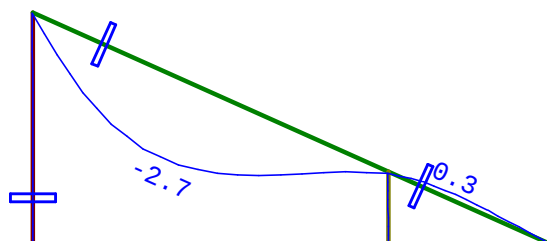
Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
2	Dak	db	4884	Nee Nee	39	1	-4.2	-19.5	0.004	-6.9
3	Dak	ss	2220	Nee Nee	39	1	-1.6	-17.8	2*0.004	-1.7

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i j	Zeeg [mm]	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]
2	Dak	db	4884	Nee Nee	0.0	27	1	-5.3	-19.5
3	Dak	ss	2220	Nee Nee	0.0	35	1	-1.7	-17.8

VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie

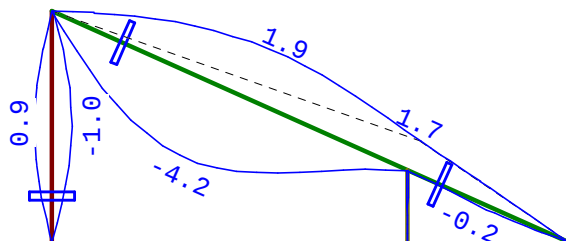


Project.....: 22020-09 - Parkvilla's

Onderdeel....: Sporenkap

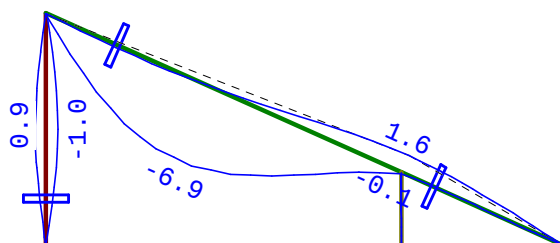
VERVORMINGEN w_{bij}

Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN w_{max}

Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	-- w_{bij} -- [mm][$l_{rep}/$]		w_{tot} [mm]	w_c [mm]	-- w_{max} -- [mm][$l_{rep}/$]	
2	2	Neg.	2.442	4884	-2.7	-1.6	-4.2	1156	-6.9		-6.9	710
2	2	Pos.	2.442	4884	-2.7	-1.6	2.0	2458	-0.7		-0.7	7268
3	3	Neg.	/	4440	0.1	0.0	-1.7	2632	-1.6		-1.6	2748
3	3	Pos.	1.110	2220	0.2	0.1	0.0	96111	0.3		0.3	8783

Welke soorten materialen/fabrikanten/leveranciers zijn er op het gebied van vloeibaar dakbedekking?

Hypertectum.com

<https://www.hypertectum.com/nl/hypertectum/>

- Bitumen
- Beton, zandcement, anhydriet, vezelcement
- Asfalt
- EPDM rubber
- Metalen
- Hout
- Glas
- Kunststoffen, epoxy, polyurethaan, acryllaat
- Tegels, mozaïeken, natuursteen.

Cantextrubber.eu

<https://www.cantextrubber.eu/producten/siliconen-dakbedekking/>

- Op de meeste type dakbedekkingen heeft het product een uitstekende hechting, zonder het gebruik van een primer. Door zijn flexibiliteit is het product ongevoelig voor werkende ondergronden of temperatuurschommelingen.

Coolroofcoating.nl

<https://coolroofcoatings.nl/siliconen-dakbedekking/>

GE Enduris systemen zijn geschikt voor de meest bouwkundig degelijke daksystemen, zoals:

- Eenlaags membranen (TPO, EPDM, PVC)
- Bitumen en gemodificeerde Bit
- Metaal
- Beton
- SPF Schuim

Allereerst moest ik in de documenten zoeken wat de eis van brandwerendheid was. Wat aangegeven is in figuur 1.1 en figuur 1.2 is wat ik heb kunnen vinden in diverse documentatie.

2.5 Brandwerendheid draagconstructie

De brandwerendheid van de nieuw te maken draagconstructie dient gelijkwaardig te zijn aan de bestaande constructie. Tijdens de verbouwing van 1995, paragraaf 1.3.1, is er een brandwerendheidseis van 60 minuten toegepast. Volgens het bouwbesluit zouden de perron-dragende constructies volstaan met een eis van 30 minuten, om een eenduidig brandwerendheidsconcept uit te voeren is er voor gekozen om voor alle nieuwe constructies een eis van 60 minuten aan te houden.

De nieuw te maken hoofddraagconstructie dient 60 minuten bestand te zijn tegen bezwijken.

In de volgende tabel is weergegeven hoe per onderdeel wordt voldaan aan de brandwerendheidseis.

Tabel 7 Brandwerendheid

Onderdeel	Eis	Brandwerendheidsprincipe
Perronvloer	60 minuten	Conform leverancier, eventueel extra wapening toepassen (UO).
Staalconstructie t.b.v. perronvloer	60 minuten	Brandwerende bekleding conform leverancier (UO).
Kolommen t.b.v. opvang bestaande betonlatei / gevel stationsgebouw	60 minuten	Brandwerende coating conform leverancier (UO).
Nieuwe trapconstructie	Geen eis	Is geen onderdeel van de hoofddraagconstructie.
Nieuwe Liftschacht	Geen eis	Is geen onderdeel van de hoofddraagconstructie.

Figuur 1.2 Brandwerendheid draagconstructie

- Uitgangspunten t.b.v. brandwerendheid.
 - o Alle hoofddraagconstructies welke onderdeel zijn van het stationsgebouw dienen te worden voorzien van 60 minuten brandwerende bekleding of coating.
 - o Hoofddraagconstructies welke enkel onderdeel zijn van de perronconstructies dienen te worden voorzien van 60 minuten brandwerende bekleding of coating.

Figuur 1.2 Uitgangspunten

Verschillende websites die ik heb gevonden.

Merford:

<https://www.merford.com/nl/productinfo/deuren-roosters-en-gevelsystemen/brandwerende-deuren/m52+40>

<https://www.merford.com/nl/productinfo/deuren-roosters-en-gevelsystemen/brandwerende-deuren/m43+12>

Forster:

<https://www.forster-profile.ch/int-en/solutions/systemapplication/fire-resistant-sheet-metal-door.html>

Jansen:

<https://jansenstaal.nl/product/janisol-brandwerend/>

Dammdeuren:

<https://www.dammdeuren.nl/producten/brandwerende-deuren/brandwerende-draaideuren/>

Documentatie van dammdeuren.

www.dammdeuren.nl

Kenmerken

- Brandwerendheid 60 EI2 en 120 minuten EI2
- Getest conform NEN-EN 1634-1
- Zowel in enkel- als tweevleugelige uitvoering
- Ook gecertificeerd met glas en roosters
- Ook geschikt voor PGS15 ruimtes (60EI2)



Type F-LD 30/60/120 EI

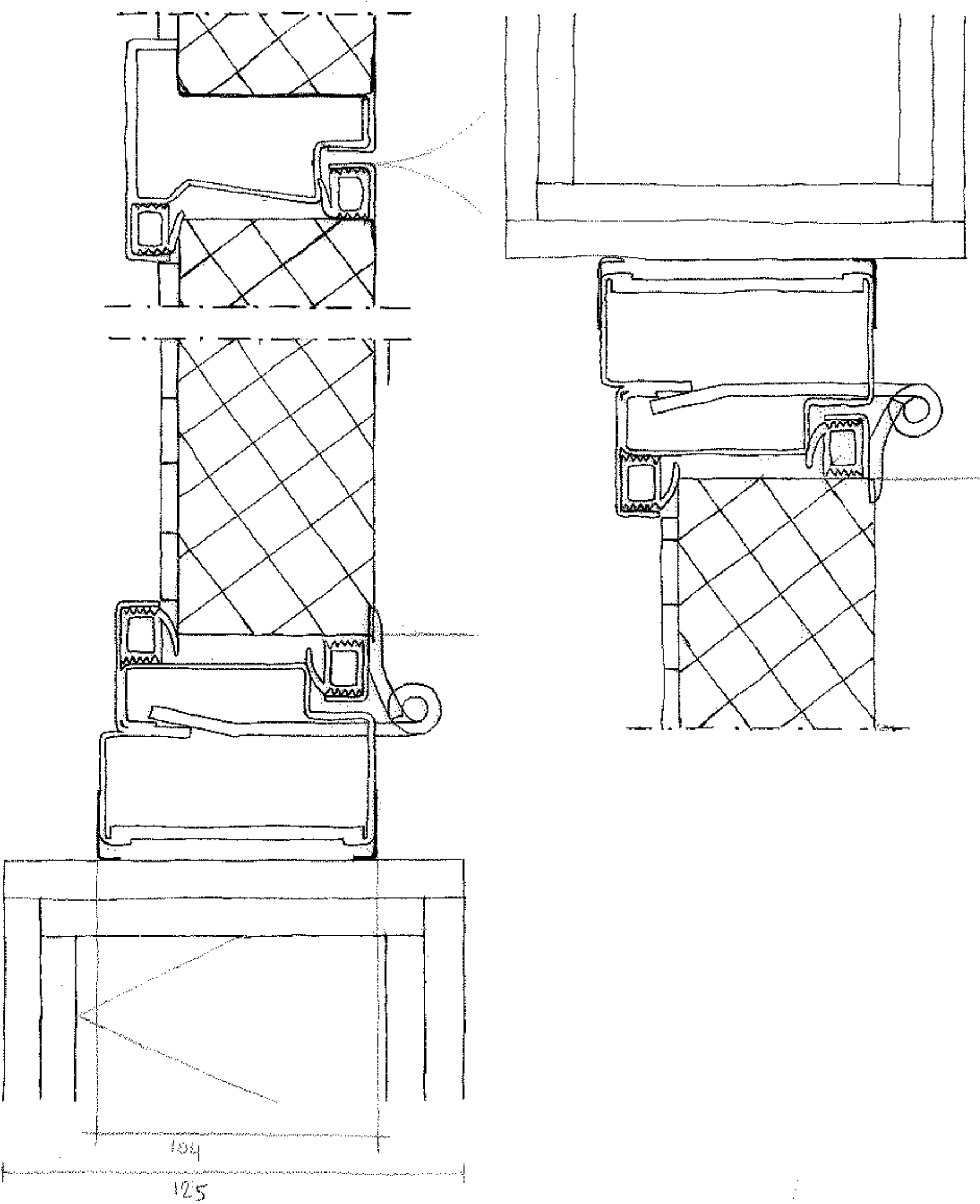
De scharnierende branddeur biedt een zeer hoge mate van brandwerendheid en is zeer geschikt voor het brandwerend afsluiten van wand- en gevelopeningen. Ook geschikt voor normaal dagelijks gebruik. De deur kan in geopende stand worden gehouden middels een elektromagneet. Bij brandmelding zal de deur door de deurdranger vanzelf sluiten. De deur wordt standaard afgewerkt geleverd in RAL 7035, tegen geringe meerprijs in alle overige RAL kleuren mogelijk. Voor elke situatie heeft Damm Deuren een passende branddeur in het leveringsprogramma.

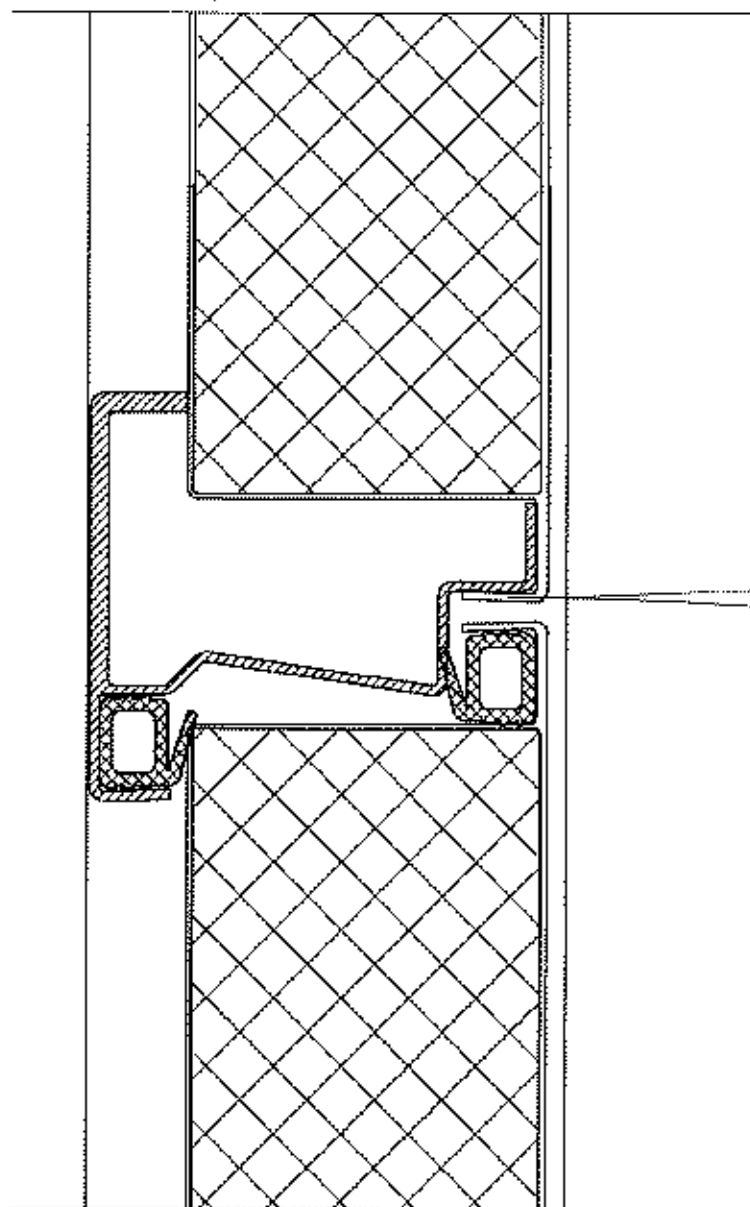
Brandwerende draaideuren (1- en 2 vleugelig)

Technische specificaties (Type F-LD 30/60/120 EI)

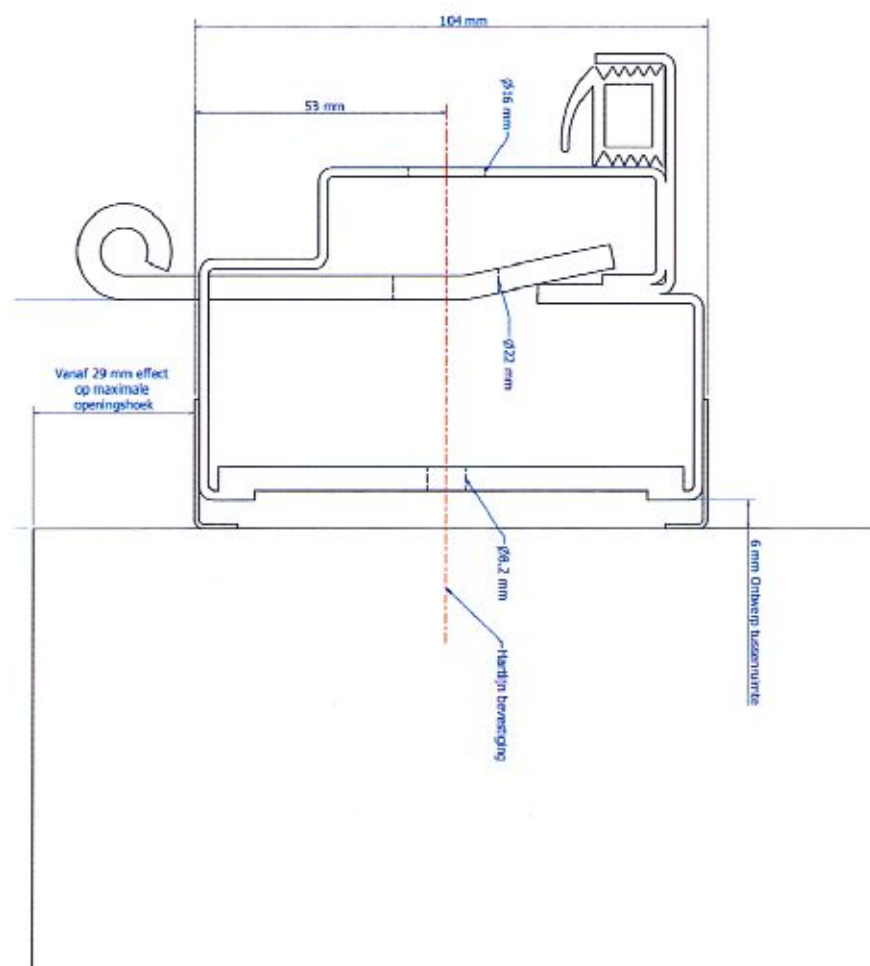
FUNCTIONALITEIT	: Een scharnierende brandwerende loopdeur tevens geschikt voor toepassing als normale gebruiksdeur.
TOEPASBAARHEID	: Brandveilig afsluiten van openingen in brandscheidende compartimenteringswanden voor in kantoorpanden, productiehallen, food sector, agrarische markt en PGS15 ruimtes (explosie gevaarlijke stoffen).
NORMERING	: Getest conform NEN-EN 1634-1.
CERTIFICERING	: 30 minuten EI2 enkelvleugelig / EI2 tweevleugelig. 60 minuten EI2 enkelvleugelig / EI2 tweevleugelig. 120 minuten EI2 enkelvleugelig / EI2 tweevleugelig.
UITERLIJKE KENMERKEN	: Het dubbelwandige deurblad bestaat uit 0,8 mm dik verzinkt plaatstaal. De kern bestaat uit brandwerende materiaal. Compleet geleverd met Z-kozijn van 1,25 mm dik verzinkt plaatstaal. Standaard wordt de deur voorzien van kunststof krukbeslag met een stalen kern en dag en nachtslot met europrofielcilinder.
AFWERKING	: Het deurblad en kozijn is standaard afgewerkt in RAL 7035. Tegen geringe meerprijs overige RAL kleuren mogelijk. Uitgevoerd in RVS behoort ook tot de mogelijkheden.
BEDIENING	: Standaard met meegeleverde deurkruk of optioneel met panieksluiting. De deur kan in geopende stand worden gehouden middels een elektromagneet. Bij brandmelding zal de deur door de deurdranger vanzelf sluiten.
AFMETINGEN	: Op aanvraag, afhankelijk van type en uitvoering.
GEWICHT	: enkelvleugelig 30 minuten 20 kg/m ² enkelvleugelig 60 minuten 22 kg/m ² enkelvleugelig 120 minuten 42 kg/m ²

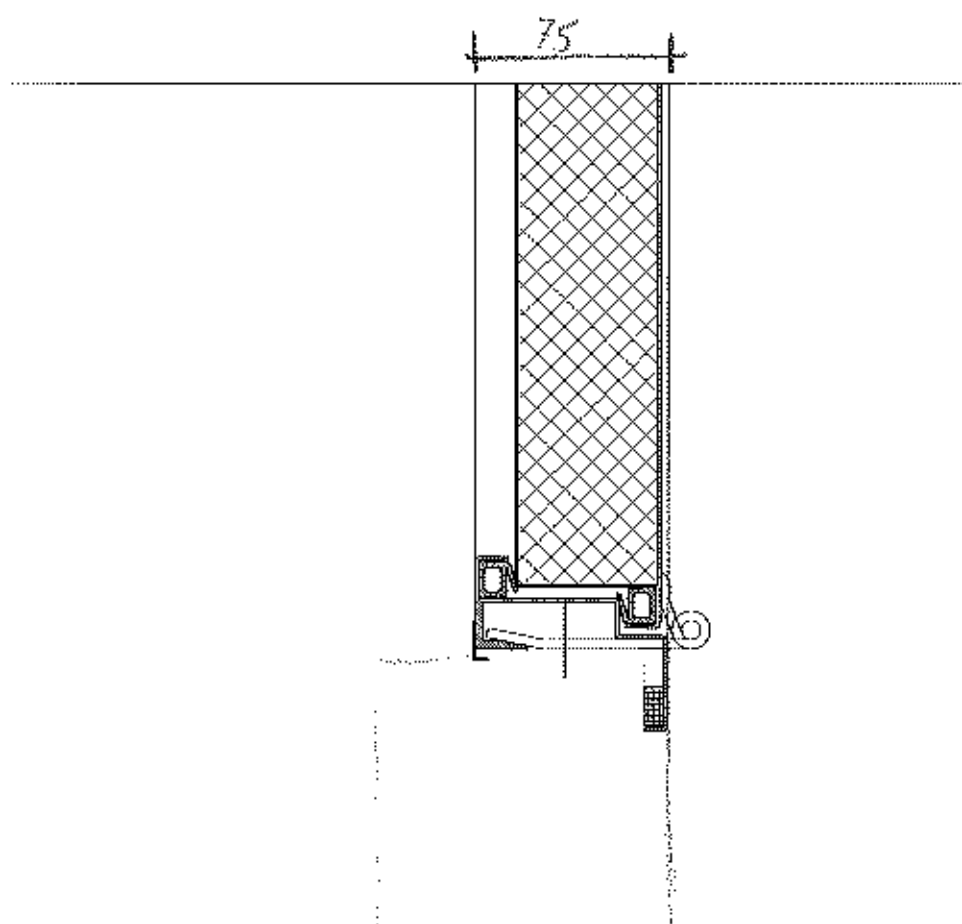
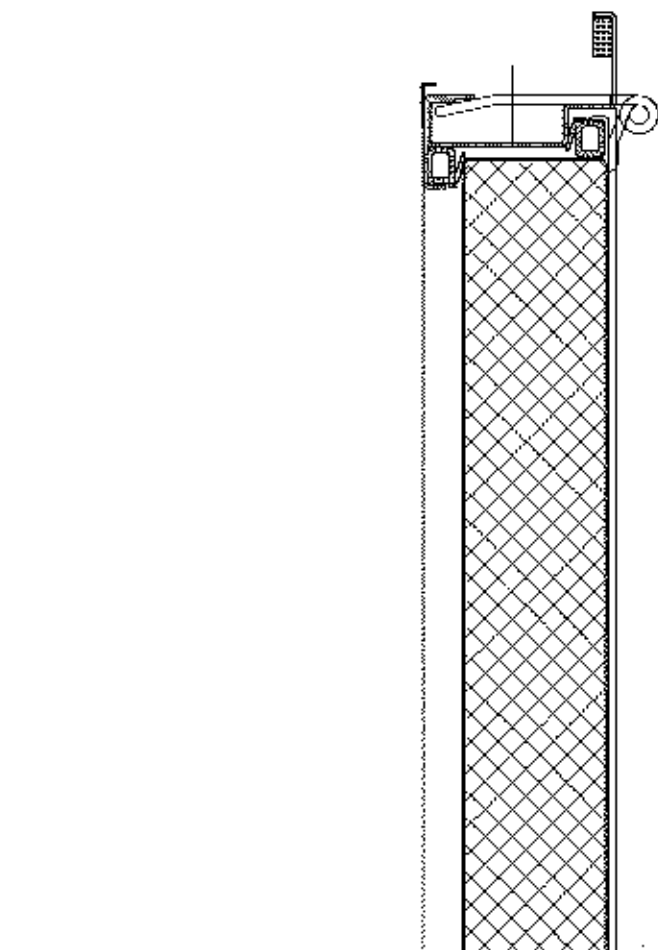


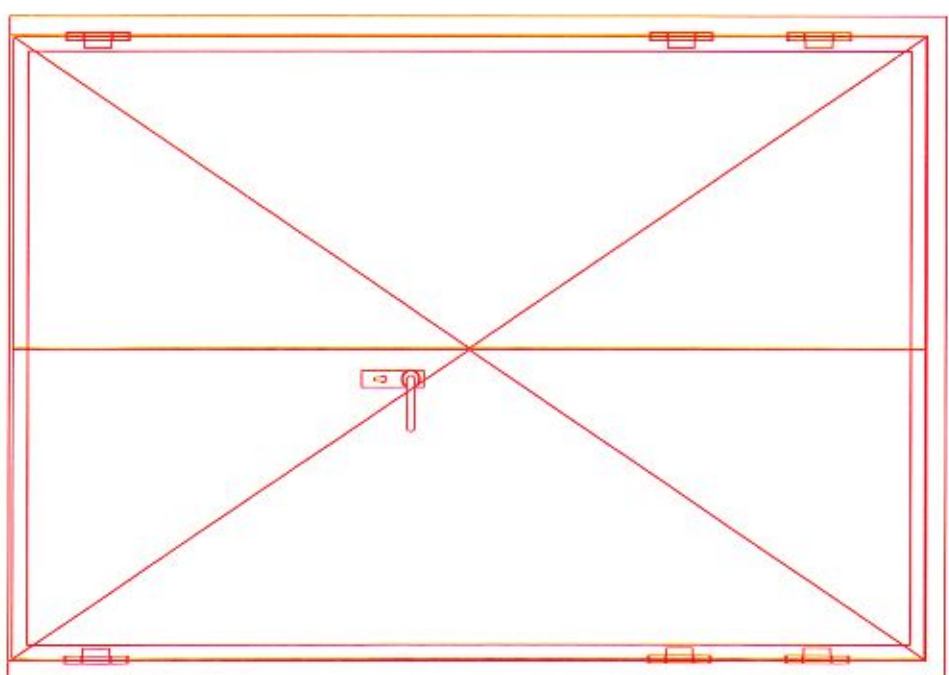
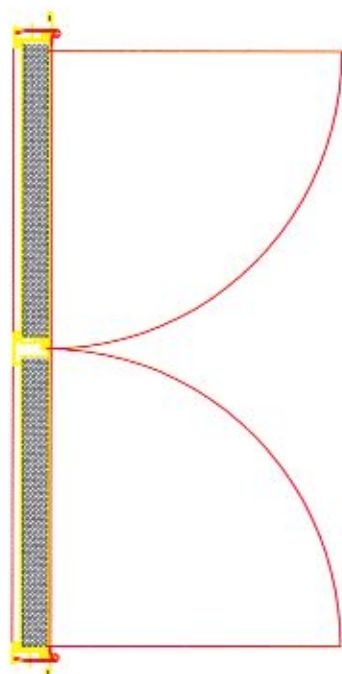
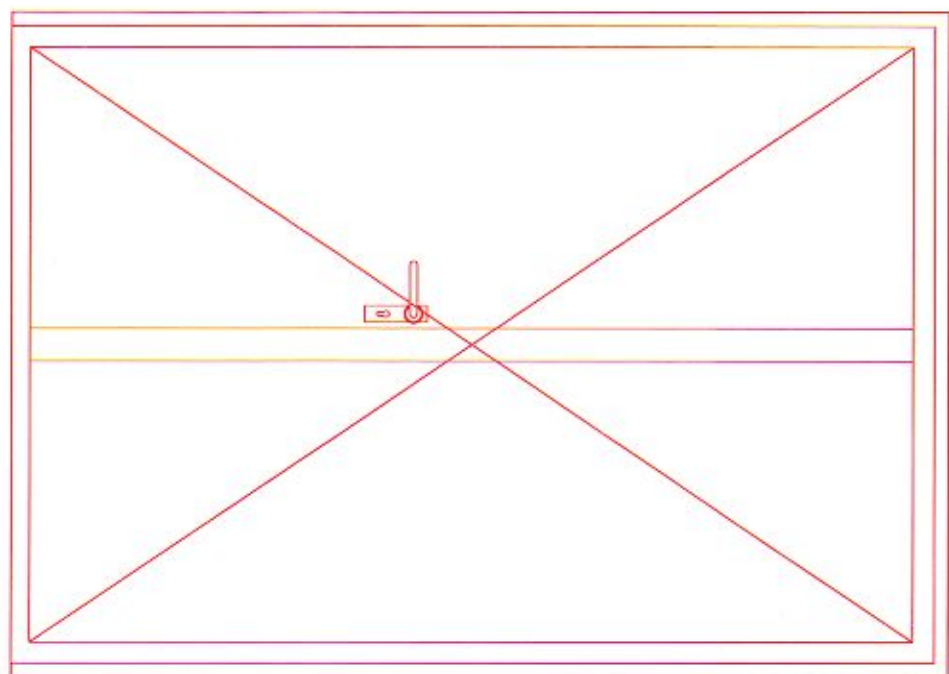




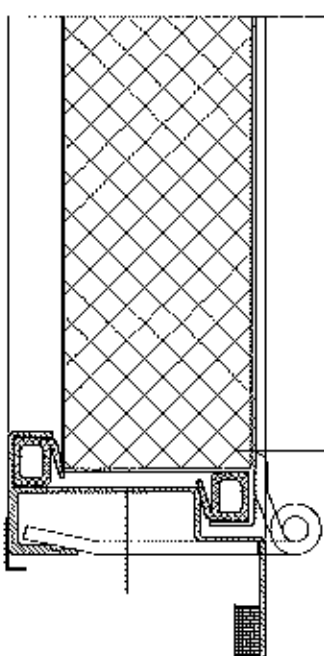
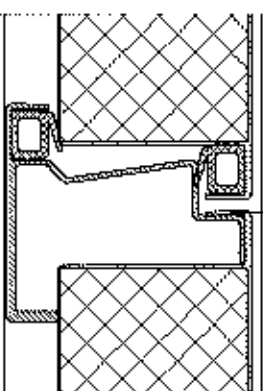
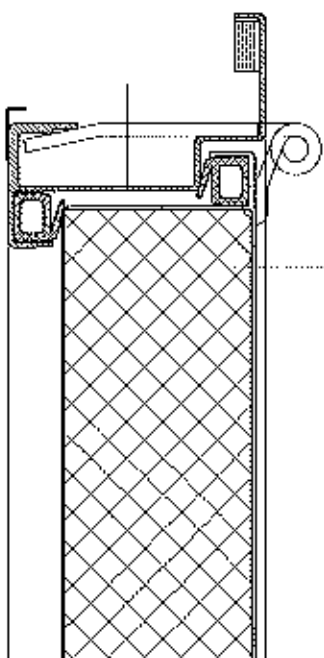
~







K₁₂₀



Dagmaat hoogte : 2310 mm

Dagmaat breedte : 1545 mm

Inbouw breedte : 1610 mm

Inbouw hoogte : 2370 mm

3-inwendurkozijn, dubbele deur Merford-M-45 brandwerend

Definitief detail

deur afmeling

* $h = 2310 \text{ mm}$
* $b = \max. 900 \text{ mm}$

$$|a| = 2,31 \times 0,9 \times 45 = 93,6 \text{ kg}$$

Schroeven mag niet in brandwerende deur

↳ alles lümen

be min. wddbo

Merford dubbele deur
Stalen koker 25 x 50
15 mm vezelcementplaat
2 à 3 mm lijm
15 mm tegels

$$\begin{array}{r} 15 \text{ kg/m}^2 \\ 30 \text{ kg/m}^2 \\ \hline 45 \text{ kg/m}^2 \end{array}$$

12,5 mm gipspleet
12,5 mm gipspleet

12,5 mm gipsplaat

isolatie

12 mm underlayment

12 mm underlayment

12,5mm gipsplaat

12,5 mm gipsplaat

Tegel

RV5
15 x 15

Tegel
$$38 \times 140$$

38x140

$$38 \times 140$$

hardhau

Rusdik
1,5 mm

Ellen Post
Boersma b.v
21-02-2022

Detail 012