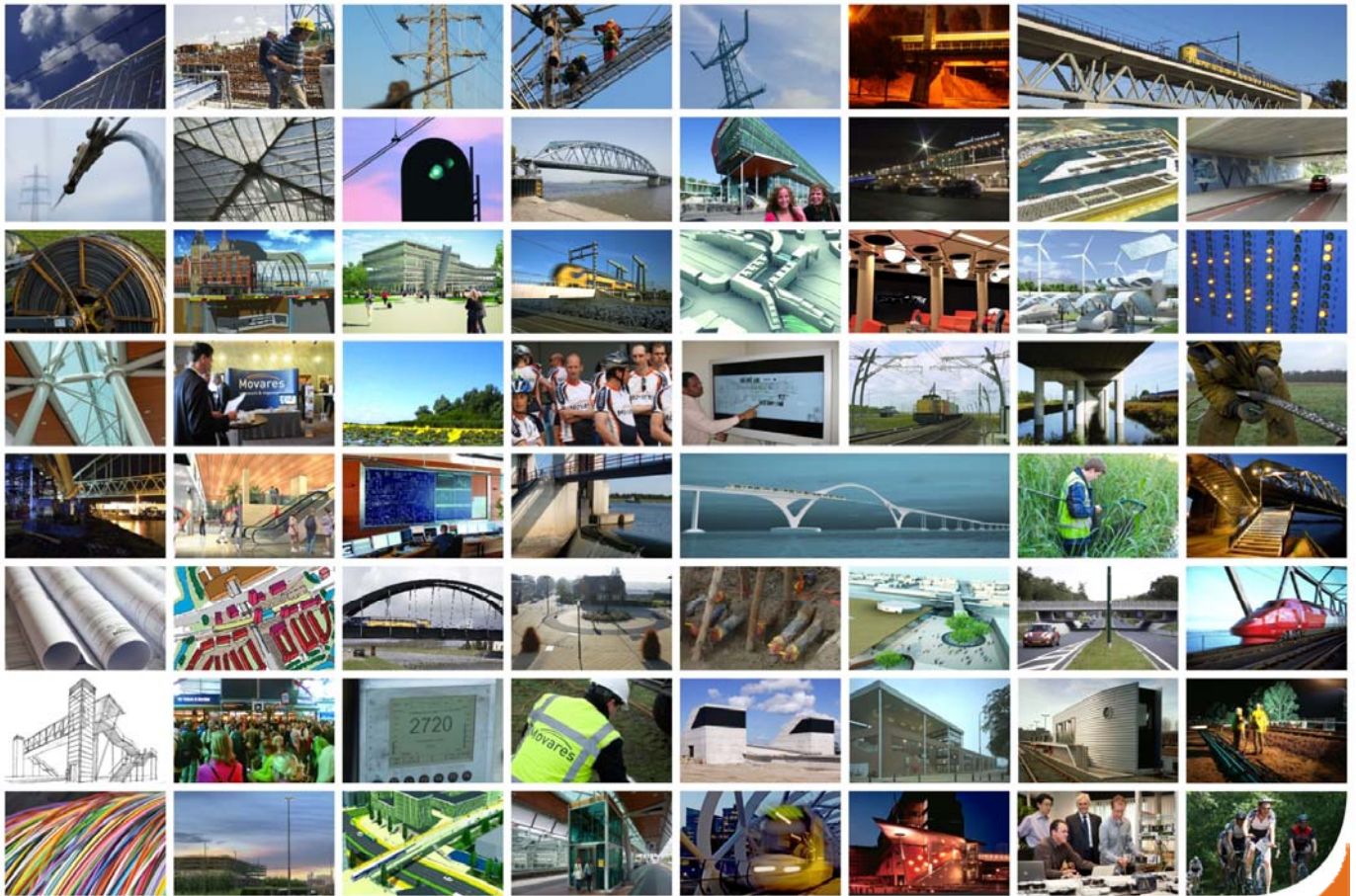




8 maart 2021 - Versie 1.0

Autorisatieblad

Heerlen Fietsenstalling

Constructief VO

	Naam	Akkoord	Datum
Opgesteld door	Vossen WMK van der (Wouter)	✓	4-03-2021
Gecontroleerd door	Heijde, MRC van der	✓	8-03-2021
Vrijgegeven door	Vorm, PLJ van der	✓	8-03-2021

Op dit autorisatieblad ontbreken de handtekeningen wegens de digitale verwerking van ons vrijgaveproces. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Versie historie

Versie	Naam	Datum	Korte toelichting
1.0	W.M.K. van der Vossen	23-02-2021	Eerste uitgave

Inhoudsopgave

1	Uitgangspunten constructieve berekeningen	3#
1.1	Gebruikte normen en richtlijnen	3#
1.2	Veiligheidsniveau en ontwerplevensduur	3#
1.3	Belastingcombinaties	3#
1.4	Toelaatbare vervormingen	3#
1.5	Rekensoftware	3#
1.6	Materiaaleigenschappen	3#
1.6.1.	S355	3#
2	Bestaande constructie	4#
3	Ontwerp aanbouw	5#
3.1	Hoofddraagconstructie	5#
3.2	Geometrie	5#
3.3	Profielen en doorsnedes	6#
3.4	Belastingen	6#
3.5	Toetsing	7#
4	Geveldoorbraken	9#
4.1	Geometrie portaalconstructies	10#
4.2	Posities kolommen	11#
4.3	Uitgangspunten berekening	13#
4.4	Belastingen	14#
4.5	Toetsing profielen	15#
4.5.1.	<i>Doorbuiging</i>	15#
4.5.2.	<i>Sterkte</i>	15#
5	Conclusie	17#
5.1	Portaalconstructies	17#
5.2	Aanbouw	17#
	Colofon	18#
	Bijlage I: Gewichtsberekening portaalconstructies	2#

Inleiding

Deze nota bevat het constructieve VO voor de inpassing van een fietsenstalling die wordt gerealiseerd in het kantoorpand aan de parallelweg 2a te Heerlen. De fietsenstalling wordt geplaatst op de begane grond in het bestaande kantoorpand. Aan de spoorzijde van het gebouw komt een aanbouw voor extra stallingsplekken, zie onderstaande afbeelding.



Figuur 1: Links de voorzijde en rechts de achterzijde(spoorzijde) van het pand

De volgende constructieve onderdelen worden uitgewerkt in dit VO:

1. 3 wanddoorbraken in de achtergevels van het pand.
2. De aanbouw

1 Uitgangspunten constructieve berekeningen

1.1 Gebruikte normen en richtlijnen

Nationale norm	Titel
NEN-EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991-1	Belastingen op constructies
NEN-EN 1992-1	Ontwerp en berekening van betonconstructies
NEN-EN 1993-1	Ontwerp en berekening van staalconstructies

1.2 Veiligheidsniveau en ontwerplevensduur

Gevolgklasse: CC2 (Nieuwbouw)
 Ontwerplevensduurklasse: 3
 Ontwerplevensduur: 50 jaar

1.3 Belastingcombinaties

UGT (gunstige permanente belasting)
 $0,9 \times G + 1,5 \times Q$ (6.10B)
 UGT (ongunstige permanente belasting)
 $1,2 \times G + 1,5 \times Q$ (6.10B)
 BGT
 $1,0 \times G + 1,0 \times Q$ (6.14B)

1.4 Toelaatbare vervormingen

$u_{\text{eind,verticaal}}$ 1/250L (overspanning)
 $u_{\text{eind,verticaal}}$ 2/250L (uitkraging)
 $u_{\text{eind,verticaal}}$ 1/500L (Lateiconstructie)
 $u_{\text{horizontaal}}$ 1/300h

1.5 Rekensoftware

SCIA Engineer 20.0

1.6 Materiaaleigenschappen

1.6.1. S355

Voor nieuwe staalprofielen wordt S355 gehanteerd

- $f_{y,d} = 355 \text{ N/mm}^2$
- $E = 2,1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$
- $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

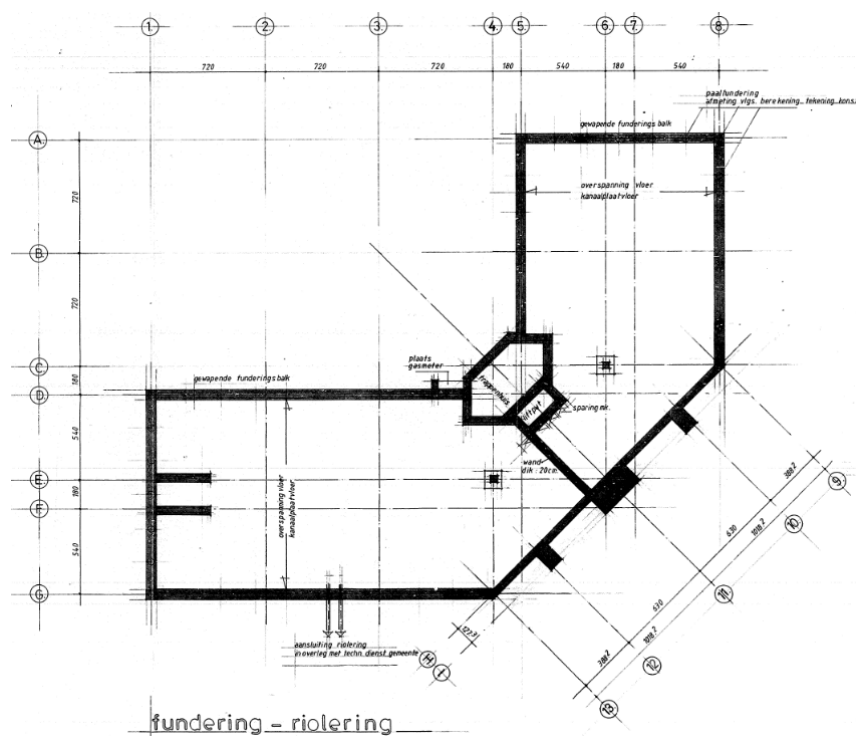
2 Bestaande constructie

Het kantoorpand is gebouwd in 1992. Het pand heeft een betonnen hoofddragconstructie bestaande uit dragende wanden, kolommen en kanaalplaten. De kanaalplaten rusten op het betonnen binnenblad van de gevels. Het buitenblad bestaat uit schoon metselwerk.



Figuur 2: Gevelaanzichten

Het pand is gefundeerd op schroefmortel palen met een diameter van 550 mm. Over deze palen zijn betonnen funderingsbalken gerealiseerd die de wanden en kolommen dragen.



Figuur 3: Funderingsbalken in plattegrond

De stabiliteit van het pand wordt voorzien door enerzijds de betonnen wanden in het gevelvlak en een stabiliteitskern in de vorm van het trappenhuis en liftschacht.

3 Ontwerp aanbouw

3.1 Hoofddraagconstructie

De aanbouw wordt gedilateerd van het bestaande pand. Hierdoor wordt voorkomen dat de fundering van het pand zwaarder wordt belast. Tevens wordt er voorkomen dat zettingsverschillen van de twee afzonderlijke delen kunnen leiden tot schade aan het nieuwe of het bestaande gedeelte van het pand.

Een dilatatie vereist aandacht in de bouwkundige detaillering om waterdichtheid te borgen en koudebruggen te voorkomen.

Aangezien sonderingen op de locatie van de aanbouw ontbreken zal uitgegaan worden van een fundering op palen. Het is een mogelijk optimalisatie/kostenbesparing om in een volgende fase na het uitvoeren van sonderingen te onderzoeken of een fundering op staal mogelijk is.

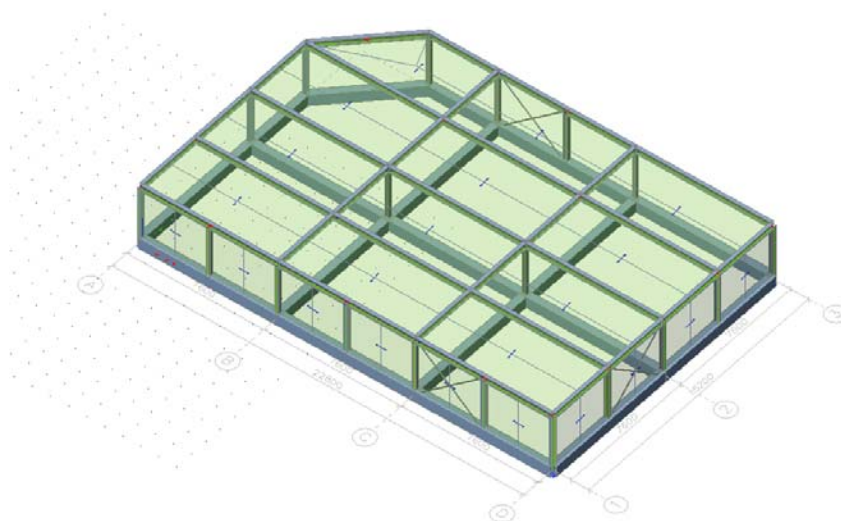
De staalconstructie zal gestabiliseerd worden middels windverbanden in de gevelvlakken, windverbanden in de lange zijde tegen het kantoorpand en schijfwerking in het dakvlak.

Om te voldoen aan stijfheidseisen zullen er momentvaste verbindingen toegepast moeten worden aan de korte zijde tegen het kantoorpand aan.

3.2 Geometrie

De stramienmaat wordt 7,6 meter. De systeemplengte van de kolommen bedraagt 3,2 meter.

Om de overspanningen te reduceren van gevelbeplating en dakbeplating is een secundaire staalconstructie nodig. De secundaire liggers krijgen dezelfde hoogte als de hoofdliggers en worden tussen de hoofdliggers gehangen, zodoende wordt de constructiehoogte aanzienlijk beperkt. Daarnaast fungeren de secundaire liggers als kipsteunen voor de hoofdliggers.



3.3 Profielen en doorsnedes

Onderdeel	Doorsnede	Lengte
Kolom	HEA 220	3,0m
Liggers	IPE 300	7,6m
Dakplaten	SAB 100R/825	7,6m (overspanning 3,8m)
Windverbanden	Strip 80x10	Ca. 4,5 meter

Bovenstaande profielen kunnen nog geoptimaliseerd worden voor specifieke locaties in de constructie bij een verdere uitwerking.

3.4 Belastingen

Eigen gewicht

Het eigen gewicht van de hoofddraagconstructie wordt berekend door SCIA.

Eigen gewicht dakpakket

Sedum dak	1,0 kN/m ²
Geprofileerde staalplaten en isolatie	0,2 kN/m ²
Totaal	1,2 kN/m²

Eigen gewicht gevel

Geïsoleerde geprofileerde staalplaten	0,5 kN/m ²
---------------------------------------	-----------------------

Variabele belasting

Sneeuw(ophoping)	1,75 kN/m ² tegen kantoorpand Stuiflengte 15 m 0,56 kN/m ² t.p.v. geen ophoping
------------------	---

Wind

Bebouwde omgeving
Windgebied III
Referentieperiode 50 jaar
Stuwdruk 0,64 kN/m²
Vormfactor 1,2

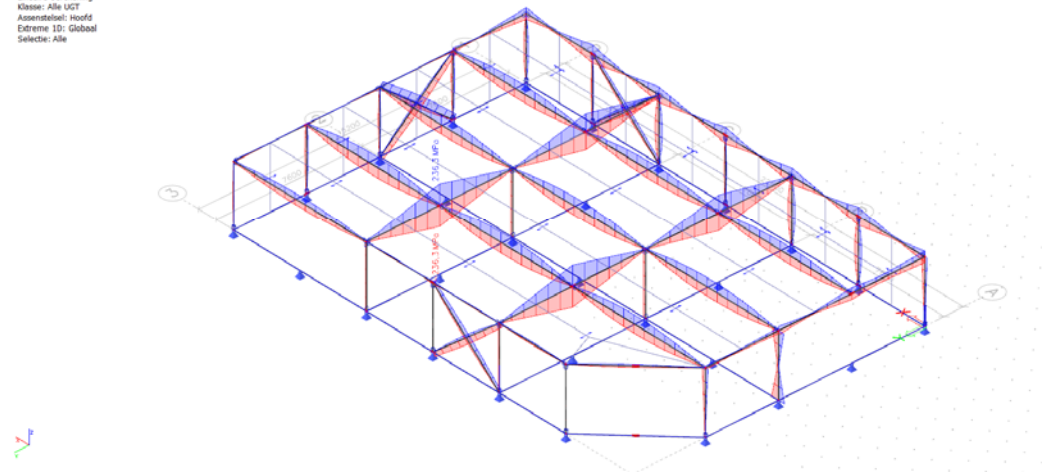
Windbelasting op gevels

0,8 kN/m²

3.5 Toetsing

Sterkte

1D-spanningen
 Waardes: ex
 Lineaire berekening
 Klasse: Alle UC7
 Assenstelsel: Hoofd
 Extreem: 1D: Globaal
 Selectie: Alle



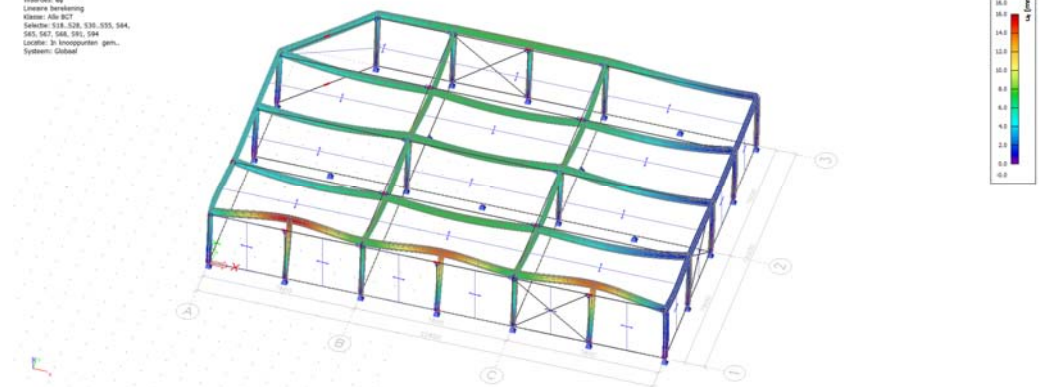
Figuur 4: Maximale Von Mises spanning = 237 N/mm²

$$U.C. = 237/355 = 0,67$$

Akkoord

Vervorming horizontaal

3D vervorming
 Waardes: ex
 Lineaire berekening
 Klasse: Alle UC7
 Selectie: 518, 528, 535, 535, 544,
 545, 547, 548, 551, 554
 Locatie: In knooppunten gem.
 Systeem: Globaal

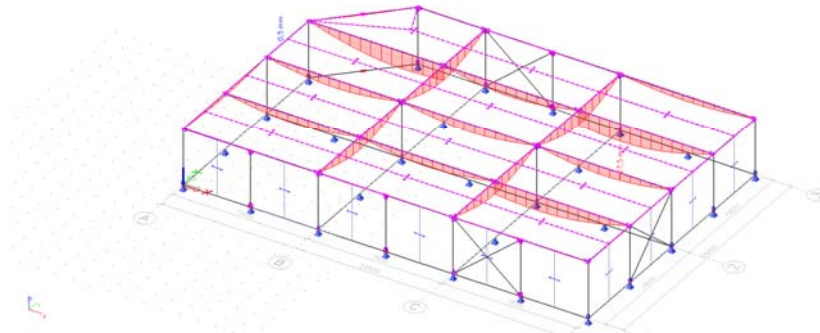


Figuur 5: maximale horizontale vervorming horizontaal in knopen = 8,0 mm.

$$U.C. = 8,0 / (3500/300) = 0,69 \quad \text{Akkoord}$$

Vervorming verticaal

1D-vervormingen
 Versies: 04
 Lineaire vervorming
 Klasse: Alla BCT
 Assemblage: Staal
 Extreme 1D: Global
 Selectie: 526, 532, 535

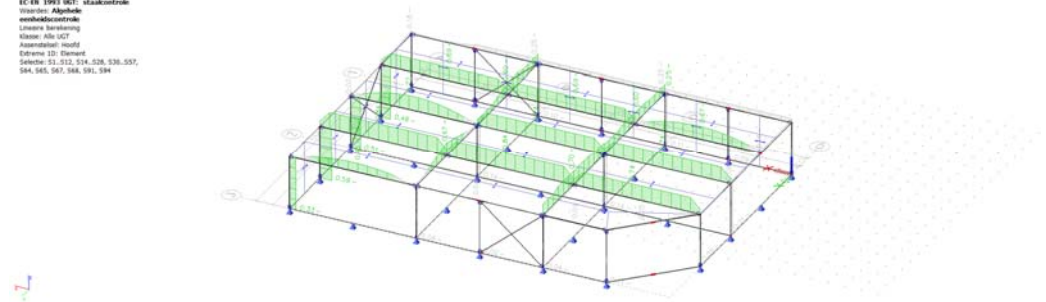


Figuur 6: Maximale verticale vervorming = 27,5 mm

$$U.C. = 27,5 / (7600/250) = 0,91 \quad \text{Akkoord}$$

Stabiliteitstoetsen profielen

EC EN 1993-1-1: staalkonstruktie
 Versies: Algemeen
 Geometrische controle
 Klasse: Alla UCT
 Assemblage: Staal
 Extreme 1D: Element
 Selectie: 51, 512, 514, 526, 536, 557, 564, 565, 567, 568, 591, 594



Figuur 7: Maximale U.C. = 0,84

4 Geveldoorbraken

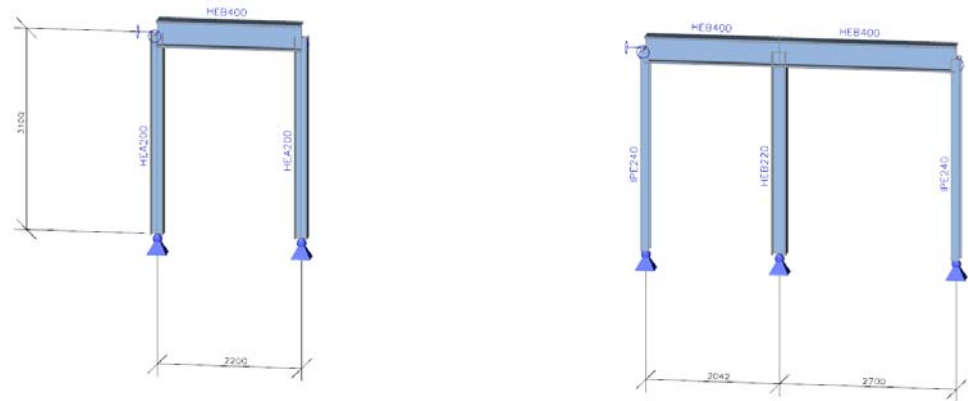
Op 3 locaties zullen de gevels aan de achterzijde van het pand worden verwijderd ter hoogte van de begane grond. Zodoende wordt het bestaande pand verbonden met de nieuwe aanbouw. De gedeeltes van de gevel die worden verwijderd zijn rood gemarkeerd in onderstaande figuur.



Figuur 8: Plattegrond bestaand pand (in blauw contour aanbouw en rood benodigde wanddoorbraken 1 t/m 3)

Voor deze 3 doorbraken zijn stalen portaalconstructies nodig om de bovenliggende constructie te dragen.

4.1 Geometrie portaalconstructies



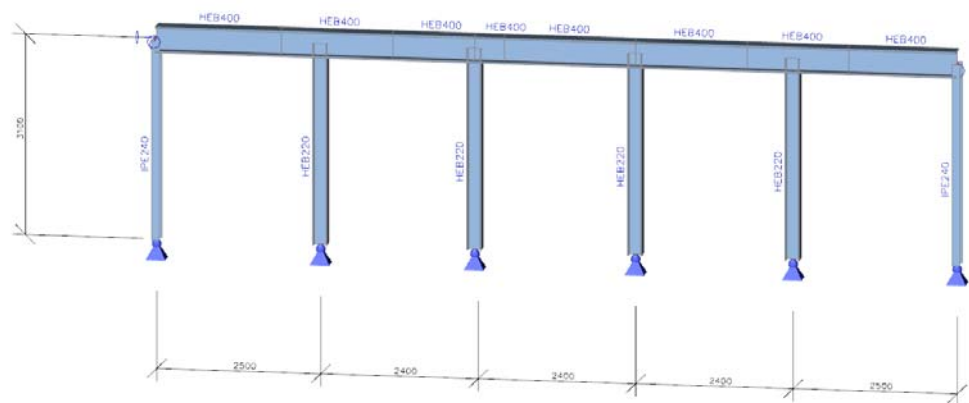
Figuur 9: Portaalconstructies wanddoorbraak 1 (links) en 2 (rechts)

Gehanteerde profielen portaalconstructie 1

Kolommen HEA 200
Latei HEB 400

Gehanteerde profielen portaalconstructie 2

Buitenste kolommen IPE 240 (in het vlak gesteund tegen beton)
Middelste kolom HEB 220
Latei HEB 400



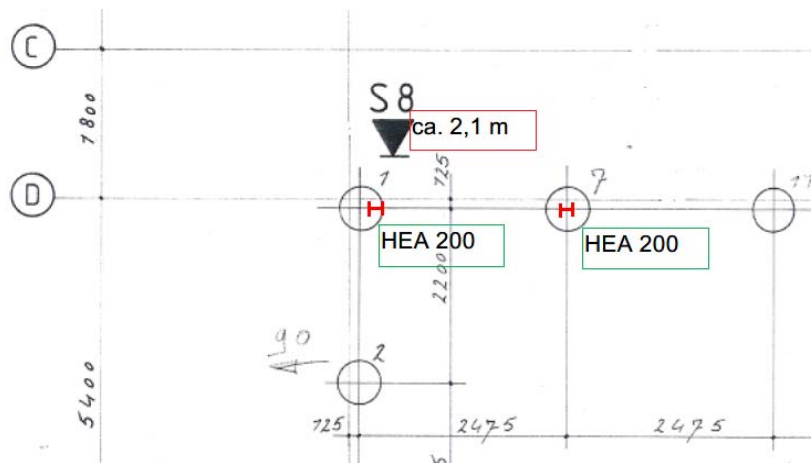
Gehanteerde profielen portaalconstructie 3

Buitenste kolommen IPE 240 (in het vlak gesteund tegen beton)
Middelste kolom HEB 220
Latei HEB 400

De buitenste kolommen van portaalconstructies 2 en 3 worden in het vlak gesteund tegen knikken door minimaal 4 verankeringen gelijkmatig verdeeld over de hoogte van de kolom in de betonconstructie van de wand.

4.2 Posities kolommen

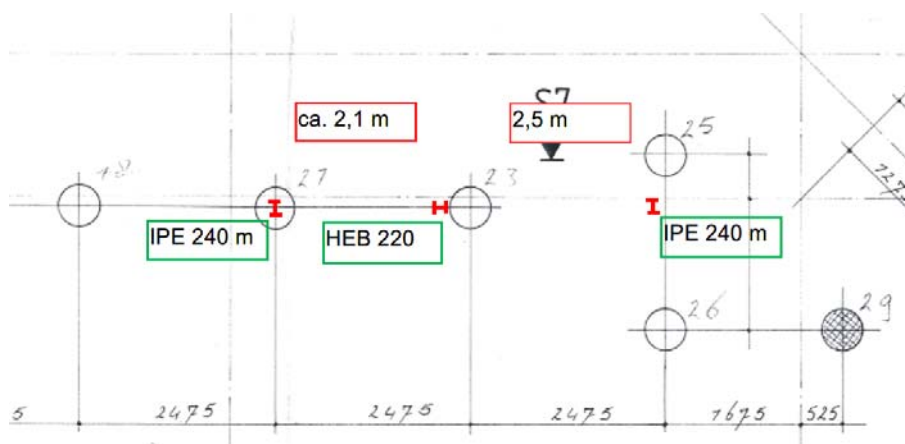
De kolommen van portaalconstructie 1 bevinden zich boven de funderingspalen, zie onderstaande uitsnede van het palenplan met de ingetekende kolommen van de portaalconstructie.



Figuur 10: Kolommen portaalconstructie ingetekend op palenplan

De linker kolom van portalconstructie 2 bevindt zich op de funderingspaal
De middelste kolom bevindt zich direct naast een funderingspaal. De afstand tot hart
funderingspaal is kleiner dan de hoogte van de funderingsbalk zodat verticaalkrachten
onder een hoek kleiner dan 45 graden afgedragen kunnen worden aan de
funderingspaal.

De rechter kolom bevindt zich op de funderingsbalk en tegen de wand van de monoliet gestorte stabiliteitskern. Optredende momenten/dwarskrachten kunnen opgenomen worden door de funderingsbalk die hier samenwerkt met de wand.



Figuur 11: Kolommen portaalconstructie 2 ingetekend op palenplan

[illegible]

B95-WVO-KA-2100051 / Proj.nr. MN001936 / Vrijgegeven / Versie 1.0 / 8 maart 2021

Movares 12

De bovenliggende vloeren betreffen kanaalplaatvloeren die rusten op het binnenblad van de buitengevel. De portaalconstructies dienen berekend te zijn op deze belasting.

De fundering hoeft niet opnieuw berekend te worden om deze lichter wordt belast:

- Funderingsbalken worden lichter belast door kolommen te plaatsen boven funderingspalen. Zodoende worden reactiekrachten direct opgenomen door de funderingspalen.
- Funderingspalen worden lichter belast doordat:
 - er rustende massa wordt verwijderd door het slopen van de gevel;
 - de kantoorfunctie ($2,5 \text{ kN/m}^2$) van de bovenliggende verdiepingen wordt verandert naar een woonfunctie ($2,0 \text{ kN/m}^2$);
 - er bij een verbouwing lagere belastingfactoren gehanteerd mogen worden voor de bestaande constructie conform NEN 8700.

Het is onbekend welk percentage van de verticale belasting rust op de vierkante betonnen kolommen in het midden van de dubbele ramen, hiervoor zou een nauwkeurige analyse en berekening van de betonconstructie van het pand gemaakt moeten worden. Het is eenvoudiger om de portalen te berekeningen op alle verschillende manieren dat de constructie de verticale belastingen naar beneden afdraagt:

- De belasting wordt gelijkmatig verdeeld op de portalen;
- De betonnen kolommen dragen geen belasting;
- De betonnen kolommen dragen volledig.

4.4 Belastingen

Eigen gewicht

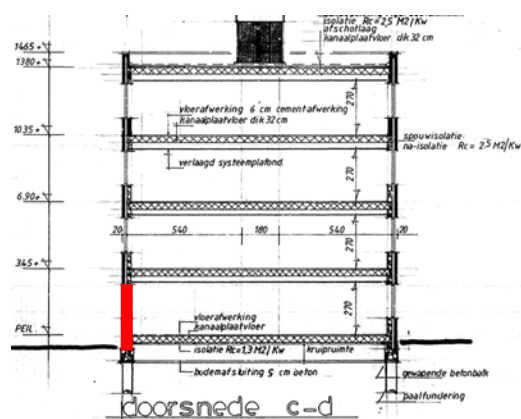
metseiwerk (gevel)	1,9	kN/m ²
Betonnen binnenblad $t = 250$ mm	6,25	kN/m ²
Kanaalplaten $t = 320$	4,4	kN/m ²
Afwerkvloeren	1,0	kN/m ²
Systeemplafond met installaties	1,0	kN/m ²
Binnenwanden	1,0	kN/m ²
Installaties op dak	1,0	kN/m ²

Variabele belasting

Appartementen (woongebruik)	2,0	kN/m ²
-----------------------------	-----	-------------------

Een totale gewichtsberekening van de constructie die rust op de portaalconstructies is bijgevoegd in bijlage I.

In onderstaande afbeelding is in rood de positie van een portaalconstructie weergegeven in een doorsnede van het pand.

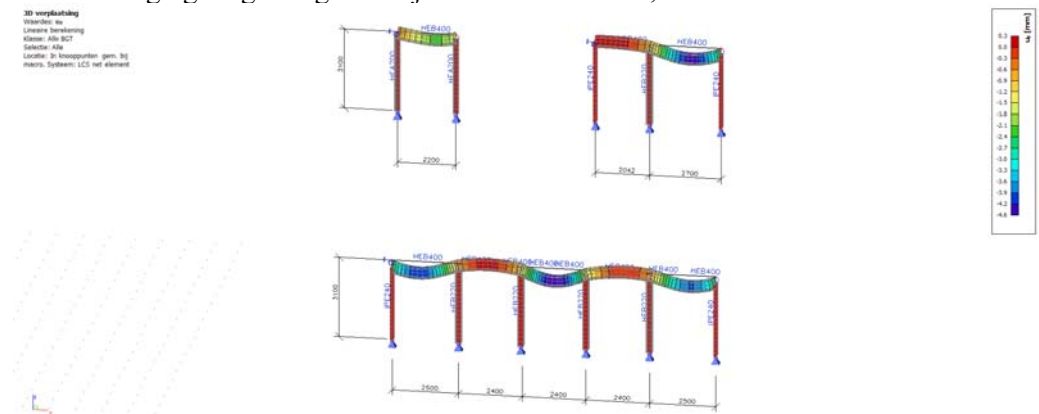


Figuur 13: Positie portaalconstructie in doorsnede

4.5 Toetsing profielen

4.5.1. Doorbuiging

De doorbuiging mag niet groter zijn dan $2400/500 = 4,8$ mm



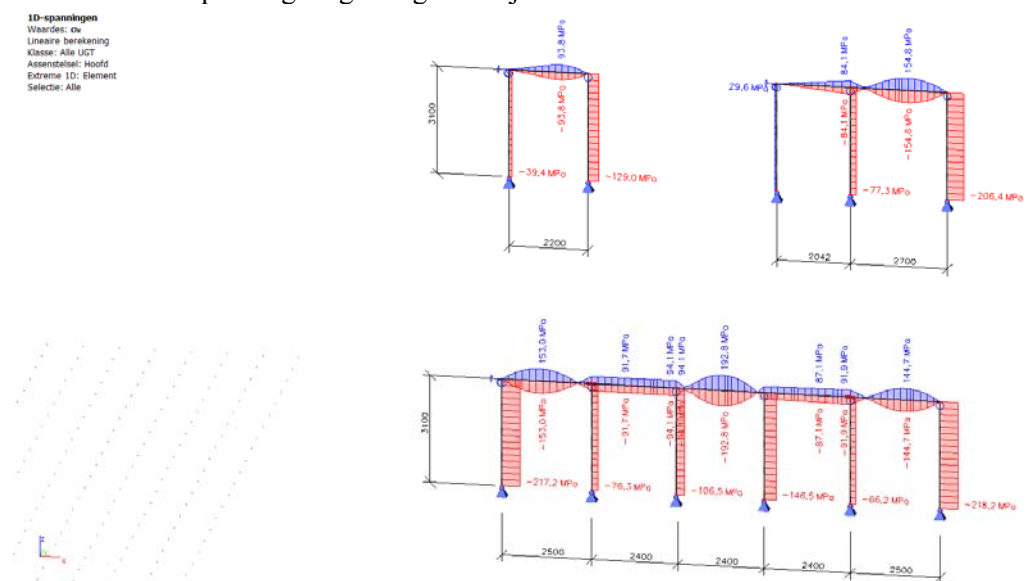
Figuur 14: Maximale doorbuiging = 4,6 mm.

$$U.C. = 4,6 / 4,8 = 0,96$$

Akkoord

4.5.2. Sterkte

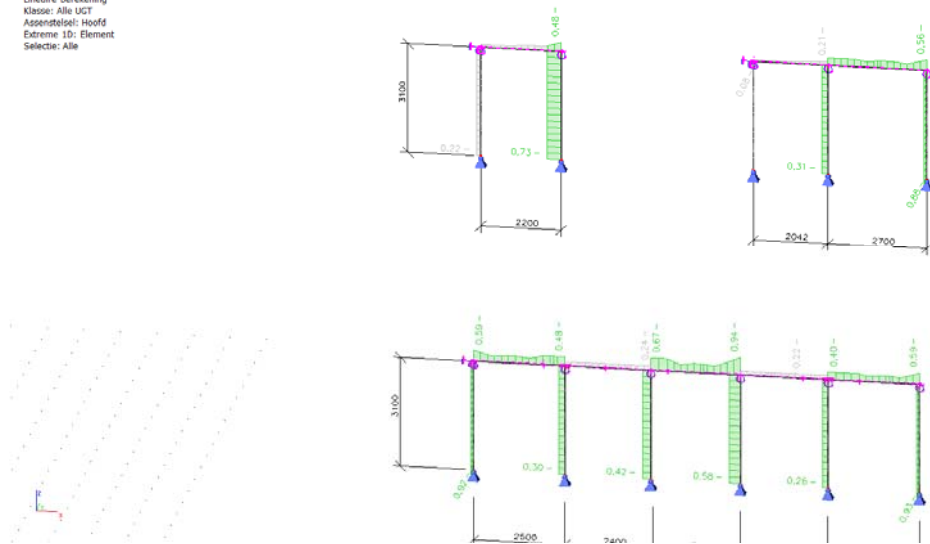
De Von Mises spanning mag niet groter zijn dan 355 N/mm^2



Figuur 15: Maximale Von Mises spanning 193 N/mm²

$$U.C. = 193 / 355 = 0,54$$

EC EN 1993 UGT: staakontrol
 Waardes: Algehele
 eenheidskontrol
 Lineaire berekening
 Klasse: Alle UGT
 Assenstelsel: Hoofd
 Extreme 1D: Element
 Selectie: Alle



Figuur 16: Doorsnede en stabiliteitskontrol

De maximale U.C. voor de liggers is 0,94 door afschuiving

De maximale U.C. voor de kolommen is 0,93 door knik.

5 Conclusie

5.1 Portaalconstructies

Het is mogelijk om de wanddoorbraken te realiseren middels stalen portaalconstructies

Ten behoeve van portaalconstructie 2 dient een staalconstructie, reeds aanwezig in de gevel, verwijderd te worden, inclusief ingestorte balk.

Het is van belang funderingspaalposities in te meten en te controleren of deze overeen komen met de uitgangspunten in deze notitie

5.2 Aanbouw

Het is mogelijk een aanbouw te realiseren tegen het bestaande pand.

De aanbouw is ontworpen op funderingspalen bij een gebrek aan geotechnisch onderzoek. Het is mogelijk kosten en tijd te besparen door te onderzoeken of een fundering op staal mogelijk is. Houd hierbij rekening met verschilzettingen en daarmee een handhaving van de dilatatie tussen oude en nieuwe constructies.

Doordat er slechts aan 3 zijden van de aanbouwen windverbanden geplaatst kunnen worden is het van belang om aan de korte zijde van de aanbouw tegen het kantoorpand aan momentvastе verbindingen te realiseren tussen kolommen en liggers om te voldoen aan stijfheidseisen.

Colofon

Opdrachtgever Gemeente Heerlen

Uitgave Movares Nederland B.V.

Kennislijn Gebouwen en Infra
groep Integraal Gebouw Ontwerp A: Integraal Gebouw Ontwerp A

Daalseplein 100
3511SX Utrecht

Telefoon 0643836339

Ondertekenaar Ir. W.M.K. van der Vossen
Constructeur

Projectnummer MN001936

Kenmerk B95-WVO-KA-2100051

© 2021, Movares Nederland B.V.

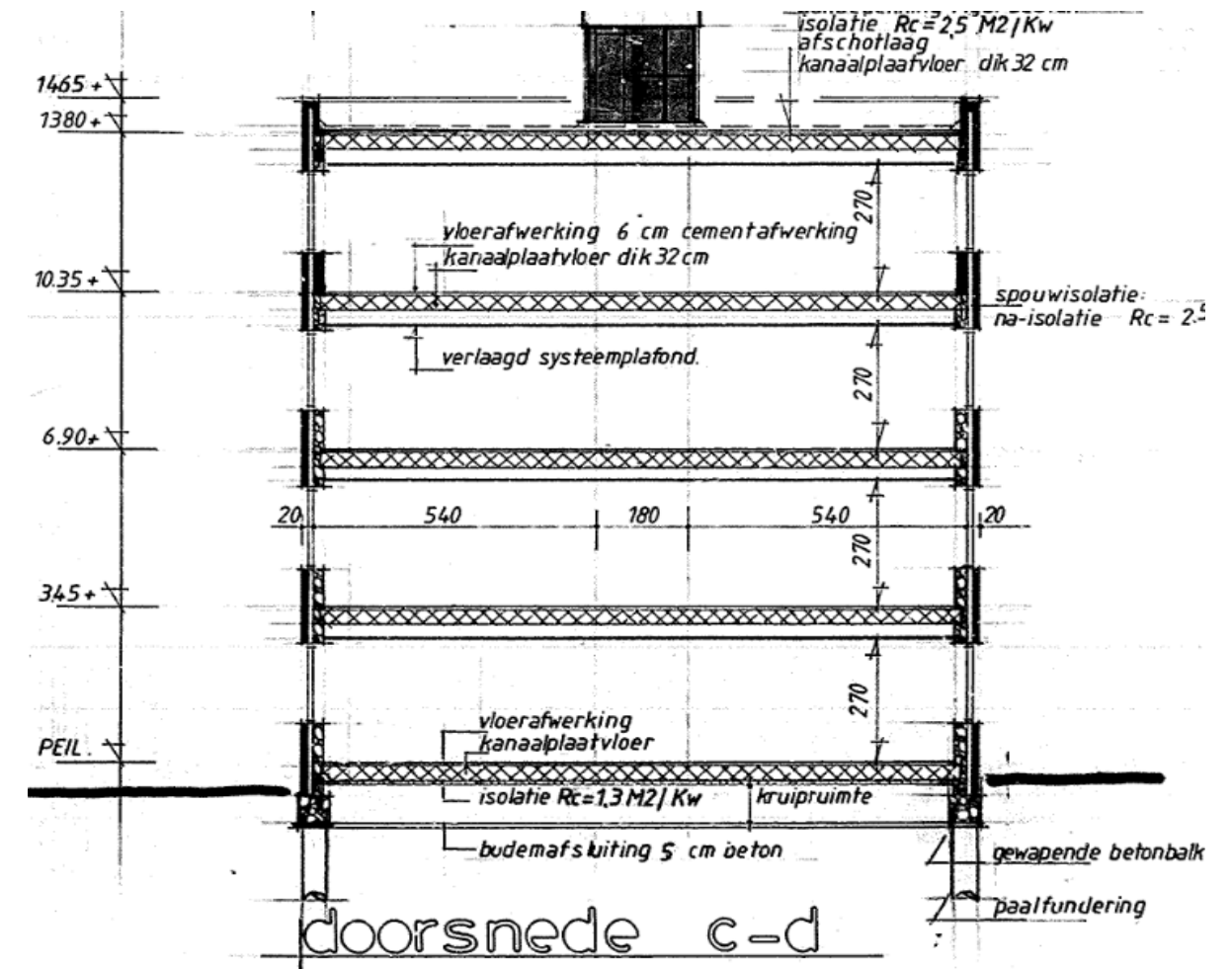
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.

Bijlage I: Gewichtsberekening portaalconstructies

Gewichtsberekening

Eigen gewicht	kN/m2	oppervlak M2/m	combinatiefactor	belasting kN/m
Wand				
Metselwerk buitenblad gevel	1,9	11,4		21,66
Betonnen Binnengevel (250 mm dik)	6,25	11,4		71,25
1e Verdieping				
Kanaalplaatvloer 320 mm dik	4,4	6,3		27,72
Afwerkvloer	1	6,3		6,3
Systeemplafond met installaties	1	6,3		6,3
Binnenwanden	1	6,3		6,3
2e Verdieping				
Kanaalplaatvloer 320 mm dik	4,4	6,3		27,72
Afwerkvloer	1	6,3		6,3
Systeemplafond met installaties	1	6,3		6,3
Binnenwanden	1	6,3		6,3
3e Verdieping				
Kanaalplaatvloer 320 mm dik	4,4	6,3		27,72
Afwerkvloer	1	6,3		6,3
Systeemplafond met installaties	1	6,3		6,3
Binnenwanden	1	6,3		6,3
Dak				
Kanaalplaatvloer 320 mm dik	4,4	6,3		27,72
Afwerkvloer	1	6,3		6,3
Systeemplafond met installaties	1	6,3		6,3
Installaties Dak	1	6,3		6,3
Binnenwanden e.d.	1	6,3		6,3
Totaal				285,69

Variabele Belasting				
1e. Verd. Woningen	2	6,3	0,7	8,82
2e. Verd. Woningen	2	6,3	0,7	8,82
3e. Verd. Woningen	2	6,3	0,7	8,82
Dak	0	6,3	0,7	0
Totaal				26,46



Groot portaal

Concentratie belastingen ten gevolge van ramen (kolommen niet dragend)		
linker betondeel	breedte	1,9 m
	aanvullend	1,7 m
	Gedragen breedte	3,6 m
	concentratiefactor	1,89 m/m
	E.G.	541,31 kN/m
	V.B.	50,13 kN/m
Midden betondeel	breedte	2 m
	aanvullend	3,4 m
	Gedragen breedte	5,4 m
	concentratiefactor	2,70 m/m
	E.G.	771,36 kN/m
	V.B.	71,44 kN/m
Rechter betondeel	breedte	1,65 m
	aanvullend	1,7 m
	Gedragen breedte	3,35 m
	concentratiefactor	2,03 m/m
	E.G.	580,04 kN/m
	V.B.	53,72 kN/m

Concentratie belastingen ten gevolge van ramen (kolommen wel dragend)		
linker betondeel	breedte	1,9 m
	aanvullend	0,85 m
	Gedragen breedte	2,75 m
	concentratiefactor	1,45 m/m
	E.G.	413,50 kN/m
	V.B.	38,30 kN/m
Midden betondeel	breedte	2 m
	aanvullend	0,85 m
	Gedragen breedte	2,85 m
	concentratiefactor	1,43 m/m
	E.G.	407,11 kN/m
	V.B.	37,71 kN/m
Rechter betondeel	breedte	1,65 m
	aanvullend	0,85 m
	Gedragen breedte	2,5 m
	concentratiefactor	1,52 m/m
	E.G.	432,86 kN/m
	V.B.	40,09 kN/m
Kolommen	Gedragen breedte	1,7 m/kolom
	E.G.	485,67 kN
	V.B.	44,98 kN

Klein portaal naast stabiliteitskern					
Concentratie belastingen ten gevolge van ramen (kolommen niet dragend)			Concentratie belastingen ten gevolge van ramen (kolommen wel dragend)		
Betondeel	breedte	1,9 m	linker betondeel	breedte	1,9 m
	aanvullend	1,7 m		aanvullend	0,85 m
	Gedragen breedte	3,6 m		Gedragen breedte	2,75 m
	concentratiefactor	1,89 m/m		concentratiefactor	1,45 m/m
	E.G.	541,31 kN/m		E.G.	413,50 kN/m
	V.B.	50,13 kN/m		V.B.	38,30 kN/m
			Kolommen	Gedragen breedte	1,7 m/kolom
				E.G.	485,67 kN
				V.B.	44,98 kN

Klein portaal hoek van pand					
Concentratie belastingen ten gevolge van ramen (kolommen niet dragend)			Concentratie belastingen ten gevolge van ramen (kolommen wel dragend)		
Betondeel	breedte	2,18 m	linker betondeel	breedte	2,18 m
	aanvullend	2,335 m		aanvullend	1,485 m
	Gedragen breedte	4,515 m		Gedragen breedte	3,665 m
	concentratiefactor	2,07 m/m		concentratiefactor	1,68 m/m
	E.G.	591,69 kN/m		E.G.	480,30 kN/m
	V.B.	54,80 kN/m		V.B.	44,48 kN/m