



Projectnummer: 24448

Onderdeel: **UITGANGSPUNTEN DOCUMENT CONSTRUCTIEF**

Rapportnummer: 24448-R-C0

Omschrijving: Nieuwbouw Rotterdam Food HuB

Nabij Markweg 211
Rotterdam Europoort

Opdrachtgever: Aann.bedr. B-Built B.V.
Lelyweg 4
4612PS Bergen op Zoom

GJM Bouwadvies bv
Markgravenlaan 3
4624 KK Bergen op Zoom

Telefoon: 0164 251 818
E-mail: info@gjm.nl
Internet: www.gjm.nl
Rabobank 10.61.80.886
IBAN: NL93RABO0106180886
KvK Breda 20089490
BTW nr. NL807058270.B01

Opgesteld door:	Datum:	gecontroleerd:	rev:	Omschrijving:
ing. ■ ■ ■ ■ ■	19-5-2021	■ ■ ■ ■ ■	0	UITGANGSPUNTEN DOCUMENT CONSTRUCTIEF
Opgesteld door:	Datum:	gecontroleerd:	rev:	Omschrijving:
ing. ■ ■ ■ ■ ■	1-7-2021	■ ■ ■ ■ ■	1	Brandveiligheid

Op al onze aanbiedingen en werkzaamheden is van toepassing De Nieuwe Regeling 2011, rechtsverhouding opdrachtgever -architect, ingenieur en adviseur, DNR 2011, gedeponeerd ter griffie van de rechtbank te Amsterdam op 21 juli 2011.

Inhoudsopgave

[illegible]

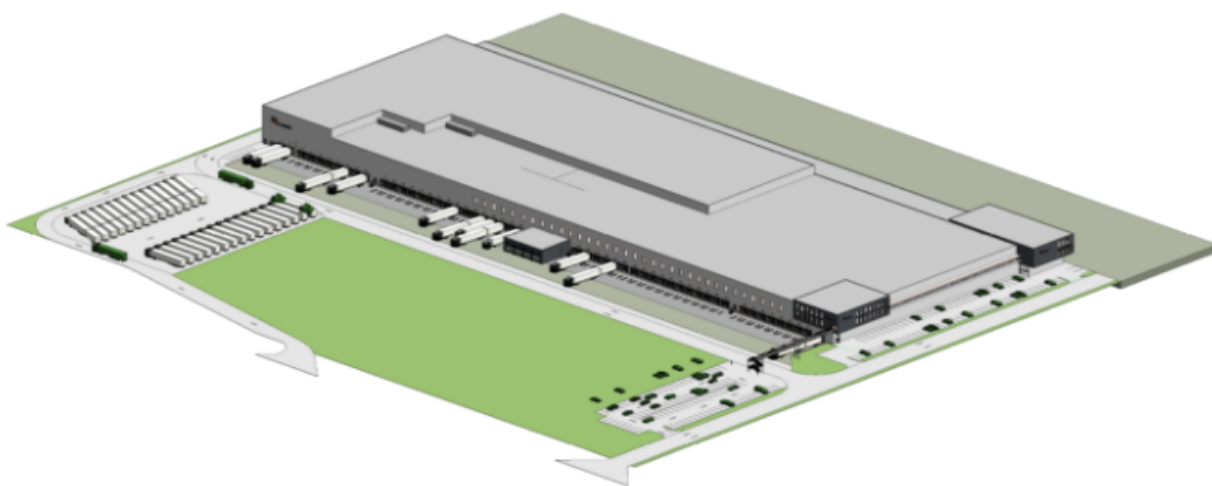
1.1 Inleiding

In opdracht van Aann.bedr. B-Built B.V. betreft dit rapport een uitgangspunten document constructief t.b.v. Nieuwbouw Rotterdam Food HuB Nabij Markweg 211 te Rotterdam Europoort.

Op een kavel op de maasvlakte a/h Calandkanaal wordt een koelvrieshuis gerealiseerd. De rechthoekige plattegrond heeft globale afmetingen van (LxB) = 282,95 m x 115 m, de hoogte varieert. De lage gedeeltes zijn ca 8 m hoog (dakrand tov maaiveld), oplopend naar respectievelijk 14 m & 18 m t.p.v. de hoogste delen. De kantoren hebben een hoogte van ca 15 m.

Het gebouw is opgedeelt in diverse compartimenten en omvat o.a. expedities, vriescel, koelcellen, kantoren en technische ruimtes. Aan de zuidzijde is een 1e verdiepingvloer aanwezig, de kantoren omvatten in totaal maximaal 3 verdiepingen.

Laden en lossen aan de waterzijde (noordzijde) vindt plaats via de aangrenzende kade. Het gebouw is aan die zijde toegankelijk middels gelijkvloerse sectionaaldeuren. Aan de zuidzijde vind laden en lossen met vrachtwagens plaats via een verdiepte laadkuil aan diverse loadingdocks. Het parkeerterrein (auto's) is via een loopbrug verbonden met het gebouw.



Figuur: Impressie



Figuur: Situatie

1.2 Gegevens derden

Voor dit project acteerd GJM Bouwadviseurs als hoofdconstructeur. Voor de bovenbouw en onderbouw constructies zijn twee partijen betrokken. Archikon zal de constructie van de bovenbouw uitwerken en ABT zal de constructie van de onderbouw uitwerken. Beide partijen hebben ten behoeven van hun onderdelen een uitgangspunten document opgesteld. Deze documenten zijn opgenomen in dit rapport.

- Uitgangspunten document bovenbouw van Archikon d.d. 19-05-2021 | Opgenomen in hoofdstuk 2 van dit rapport
- Uitgangspunten document onderbouw van ABT d.d. 19-05-2021 | Opgenomen in hoofdstuk 3 van dit rapport

1.3 Voorschriften

Op deze berekening zijn de volgende normen van toepassing:

NEN-EN 1990	Eurocode	:	Grondslagen voor het ontwerp
NEN-EN 1991	Eurocode 1	:	Belastingen op constructies
NEN-EN 1992	Eurocode 2	:	Ontwerp en berekening van betonconstructies
NEN-EN 1993	Eurocode 3	:	Ontwerp en berekening van staalconstructies
NEN-EN 1994	Eurocode 4	:	Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
NEN-EN 1995	Eurocode 5	:	Ontwerp en berekening van houtconstructies
NEN-EN 1996	Eurocode 6	:	Ontwerp en berekening van constructies met metselwerk
NEN-EN 1997	Eurocode 7	:	Geotechnisch ontwerp
NEN-EN 1999	Eurocode 9	:	Ontwerp en berekening van aluminium constructies

(voor zover van toepassing)

Bij de bovengenoemde eurocodes zijn de bijbehorende Nederlandse nationale bijlagen van toepassing.

1.4 Nadere uitwerking NEN-EN 1990

De nieuwbouw wordt ingedeeld in gevolgklassen CC1 (vriescellen, expeditie(s) en laadkuil) en CC2a (kantoren en technische ruimte). Voor de toelichting op deze keuze verwijs ik naar het rapport 24448-R-Risicoanalyse-gevolgklasse-NEN-EN 1990. Hierin wordt een duidelijke omschrijving gegeven en een risicoanalyse uitgevoerd.

1.5 Windbelastingen volgens NEN-EN 1991-1-4

Voor de genomen windbelasting volgens NEN-EN 1991-1-4 verwijs ik naar het rapport van Archikon in hoofdstuk 2. Hierin staan alle uitgangspunten m.b.t. windbelasting genoemd.

1.6 Sneeuwbelasting volgens NEN-EN 1991-1-3

Voor de genomen sneeuwbelasting volgens NEN-EN 1991-1-3 verwijs ik naar het rapport van Archikon in hoofdstuk 2. Hierin staan alle uitgangspunten m.b.t. sneeuwbelasting, inclusief sneeuwophoping, genoemd.

1.7 Belastingcombinaties voor gebouwen volgens NEN-EN 1990

Belastingcombinaties voor blijvende of tijdelijke ontwerpsituaties STR, GEO (structure, geotechnics) zijn conform NEN-EN 1990 onderverdeeld in CC1 en CC2a opgenomen in de uitgangspunten documenten van Archikon, hoofdstuk 2, en ABT, hoofdstuk 3.

1.8 Stabiliteit

De stabiliteit wordt gewaarborgt door geschoorde staalconstructie in gevel en dak. Gedeeltelijk gecombineerd met schijfwerking van de vloeren. Volledige uitwerking volgens rapport Archikon in hoofdstuk 2.

1.9 Brandwerendheid

Voor de volledige uitwerking van de brandveiligheid is rapport 24448-R-Brand-BB2012 d.d. 19-05-2021 leidend. De eventueel genoemde eisen m.b.t. brandveiligheid in de rapporten van Archikon danwel ABT zijn ter verduidelijking in relatie tot de constructie.

1.10 Vervormingseisen volgens NEN-EN 1990/NB

A1.4.2 Bruikbaarheidscriteria

Tevens moeten de strengste criteria volgens A1.4.3, A1.4.4 en volgens NEN-EN 1992 ^t/_m NEN-EN1999 zijn gebruikt.

Doorbuiging vloerliggers onder vloeren met steenachting wanden:	$U_{bij,max}$	=	0,002 Lt
	$U_{eind,max}$	=	0,004 Lt
Doorbuiging vloerliggers overige vloeren:	$U_{bij,max}$	=	0,003 Lt
	$U_{eind,max}$	=	0,004 Lt
Platte daken:	$U_{bij,max}$	=	0,004 Lt
	$U_{eind,max}$	=	0,004 Lt
Hellende daken:	$U_{bij,max}$	=	0,004 Lt
$U_{eind,max}$	=	geen eis tenzij er schade op kan treden, dan	= 0,004 Lt

Horizontale verplaatsing gebouwen met 1 bouwlaag: industrieel : h/150

Totale horizontale doorbuiging c.q. verplaatsing van gebouwen met meer dan 1 bouwlaag:
h/300 per bouwlaag
h/500 voor het gehele gebouw

1.11 Funderingsparameters

Voor de volledige uitwerking alle funderingsparameters en uitgangspunten verwijs ik naar het rapport van ABT in hoofdstuk 3. Hierin staan alle uitgangspunten m.b.t. de onderbouw genoemd.

1.12 Belastingen

Alle belastingen op daken, vloeren, gevels conform beide rapporten van Archikon en ABT in hoofdstuk 2 en 3.

**Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub
a/d Europoort Haven 6330
te Rotterdam**



Projectarchitect : **GJM Bouwadvies BV**
Marktgravenlaan 3
4624 KK Bergen op Zoom
tel.:0164 - 251818
email: info@gjm.nl

Opdrachtgever : **B-Built B.V.**
Lelyweg 4
4612 PS Bergen op Zoom
tel.:0164 - 271660
email: info@b-built.com

Adviseur constructie : **ARCHIKON**
Stationspark 7
4462 DZ Goes
tel.:088 - 4462000
email: info@archikon.nl

STATISCHE BEREKENINGEN:

DEEL 1 - UPD (uitgangspuntendocument) bovenbouw

- Uitgangspunten -

- Belastingaanneمة -

- Principe hoofddraagconstructie bovenbouw -

Werknummer	:	21024	Paraaf	Gewijzigd
Datum	:	19-05-2021		
Auteur	:	ing. [redacted]	SB	
Gecontroleerd	:	ing. [redacted]	BO	
Documentnummer	:	21024berdl1_UPD		
Tekeningen bouwkundig	:			
Tekeningen constructief	:			



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Inhoudsopgave

omschrijving	pagina
Inleiding	1 - 9
Situatie	2
Bouwkundige (principe) overzichten	3 - 5
Bouwkundige uitgangspunten	6 - 9
Constructieve opzet	10 - 16
Algemeen	10
Compartimentering / gebouwdilataties	11 - 13
Tijdelijke voorzieningen bouwfase	14 - 16
Algemeen	17 - 19
Belastingaannee	20 - 36
Globale gewichtsberekening maatgevende posities	37 - 63
Gevelkolom noordzijde t.p.v. hoofdspanen dak expeditie	37
Gevelkolom noordzijde t.p.v. kantoor	38
Veldkolom noordzijde t.p.v. kantoor	39
Gevelkolom noordzijde t.p.v. gebouwoverstek kantoor	40
Gevelkolom westzijde t.p.v. vriescel FR01	41
Gevelkolom noordzijde t.p.v. compartimeringswand vriescel FR01 (t.p.v. hoofdspan)	42
Veldkolom westzijde t.p.v. midden-as vriescel FR01 (t.p.v. hoofdspan)	43
Brandwandkolom westzijde t.p.v. vriescel FR01 & dual temp DT1 / DT2	44
Gevelkolom noordzijde t.p.v. compartimeringswand CH.. koelcellen (t.p.v. hoofdspan)	45
Brandwandkolom middengebied t.p.v. CH.. koelcellen (t.p.v. hoofdspan)	46
Brandwandkolom middengebied t.p.v. DI.. koelcellen (t.p.v. hoofdspan)	47 - 49
Gevelkolom oostzijde t.p.v. koelcellen DI6 & DI11	50
Kolommen techniekruimte zuidzijde	51 - 53
Kolommen expeditie 2 & VAS-ruimte zuidzijde	54 - 60



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Kolommen kantoor en expeditie zuidzijde	61 - 63
Uitgangspunten stabiliteit	64 - 98
Stabiliteitsprincipe compartimenten	64 - 66
Belastingen uit scheefstanden en imperfecties	67 - 70
Belastingen uit wind - gebruiksfase - CC1 gedeelte - gevels	71 - 76
Belastingen uit wind - gebruiksfase - CC2 gedeelte - gevels	77 - 78
Belastingen uit wind - gebruiksfase - CC1 gedeelte - daken	79 - 82
Belastingen uit wind - gebruiksfase - CC2 gedeelte - daken	83 - 85
Belastingen uit wind - gebruiksfase - CC1 gedeelte - obstakels op dak	86 - 87
Belastingen uit wind - gebruiksfase - gebouwoverstekken	88 - 89
Belastingen uit wind - gebruiksfase - CC1 gedeelte - windwrijving	90 - 92
Belastingen uit wind - gebruiksfase - interne drukken	93 - 97
Belastingen uit wind - gebruiksfase - balustrade loopbrug / trappentoren	98

Bijlagen:

- Bijlage 1 : Overzichten uitgangspunten hoogtes VK1 t/m VK3
- Bijlage 2 : Overzichten (constructieve) compartimenten VK4 t/m VK6
- Bijlage 3 : Overzichten veranderlijke vloerbelastingen VK7 t/m VK9
- Bijlage 4 : VO constructief ontwerp hoofddraagconstructie VK10 t/m VK14



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

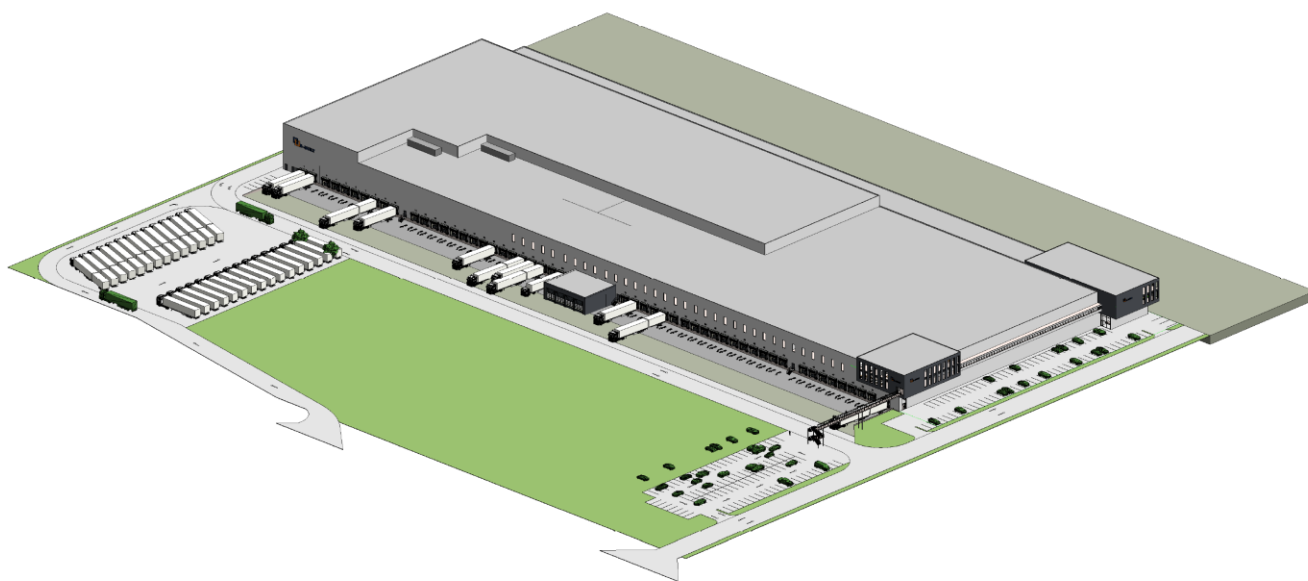
Inleiding

In opdracht van B-Built B.V. worden in dit rapport de constructieve uitgangspunten v/d **bovenbouw** vastgelegd van een nieuw te bouwen bedrijfsgebouw Food Hub a/d Europoort Haven 6330 te Rotterdam.

Op een kavel op de maasvlakte a/h Calandkanaal wordt door B-Built een koelvrieshuis gerealiseerd. De rechthoekige plattegrond heeft globale afmetingen van (LxB) = 282,95 m x 115 m, de hoogte varieert. De lage gedeeltes zijn ca 8 m hoog (dakrand tov maaiveld), oplopend naar respectievelijk 14 m & 18 m t.p.v. de hoogste delen. De kantoren hebben een hoogte van ca 15 m.

Het gebouw is opgedeelt in diverse compartimenten en omvat o.a. expedities, vriescel, koelcellen, kantoren en technische ruimtes. Aan de zuidzijde is een 1e verdiepingvloer aanwezig, de kantoren omvatten in totaal maximaal 3 verdiepingen.

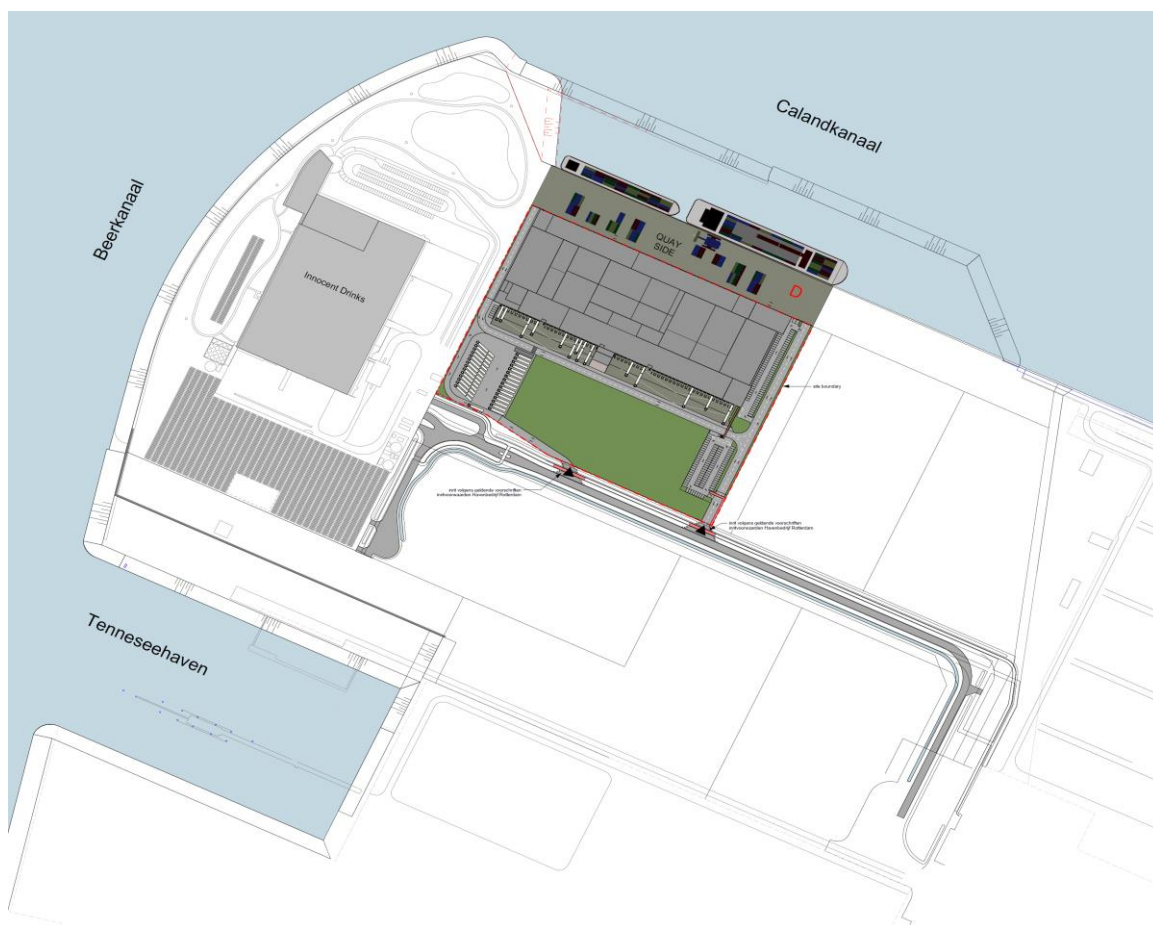
Laden en lossen aan de waterzijde (noordzijde) vindt plaats via de aangrenzende kade. Het gebouw is aan die zijde toegankelijk middels gelijkvloerse sectionaaldeuren. Aan de zuidzijde vind laden en lossen met vrachtwagens plaats via een verdiepte laadkuil aan diverse loadingdocks. Het parkeerterrein (auto's) is via een loopbrug verbonden met het gebouw.





Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

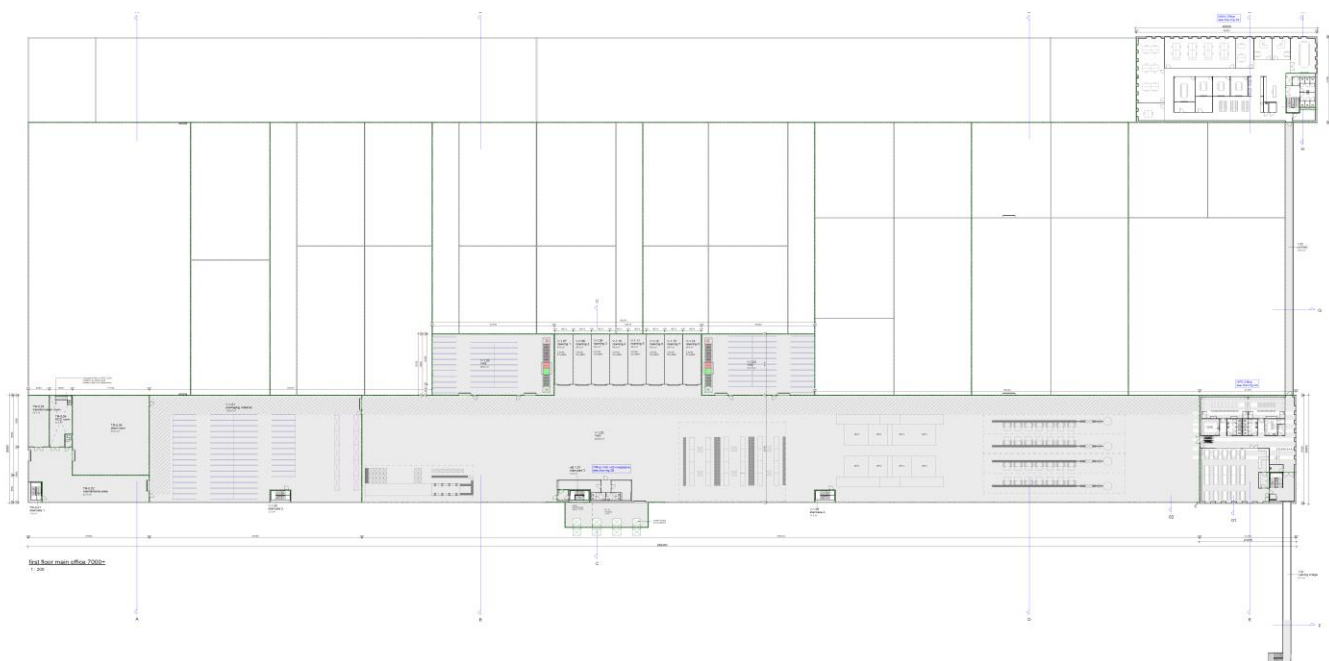
Onderdeel: Situatie





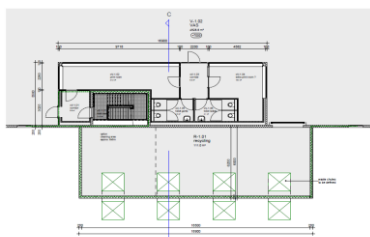
Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Onderdeel: **Bouwkundige (principe) overzichten**



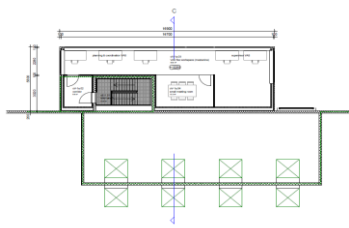


Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024



first floor recycling & VAS support 2000+

1:100



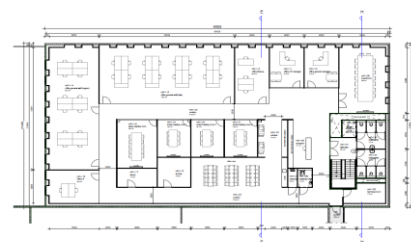
first floor recycling & VAS support 10500+ (mezzanine)

1:100



ground floor 0+ main entrance office & staveetorij

1:100



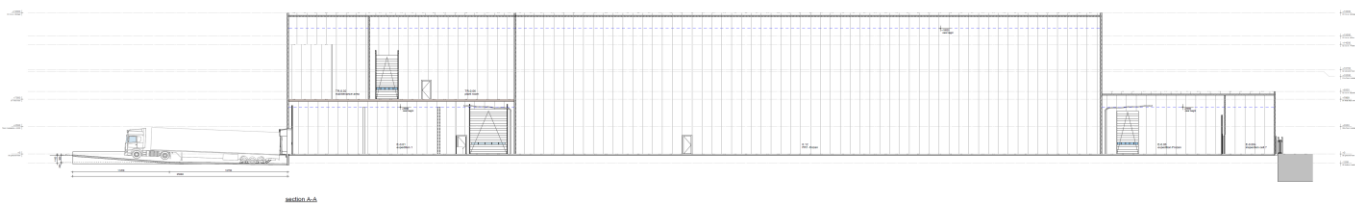
first floor main office 2000+

1:100



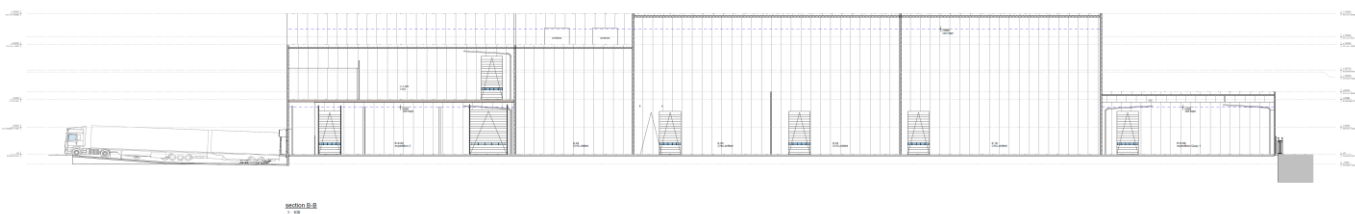
first floor office 2000+

1:100



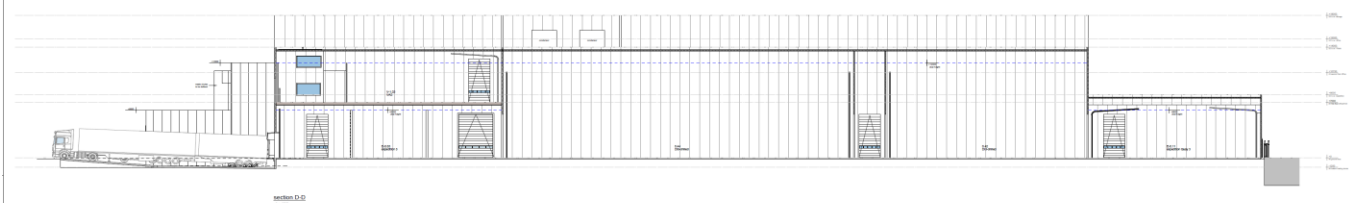
section A-A

1:100



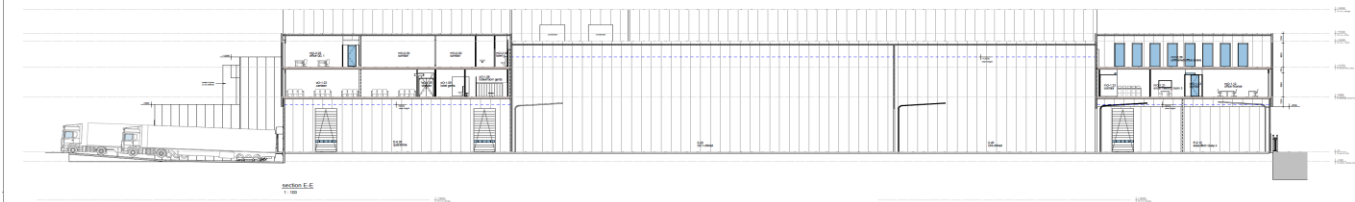
section B-B

1:100



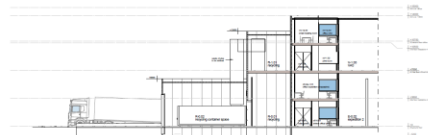
section C-C

1:100



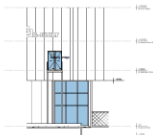
section D-D

1:100



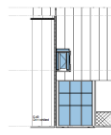
section E

1:100



section F

1:100



section G

1:100

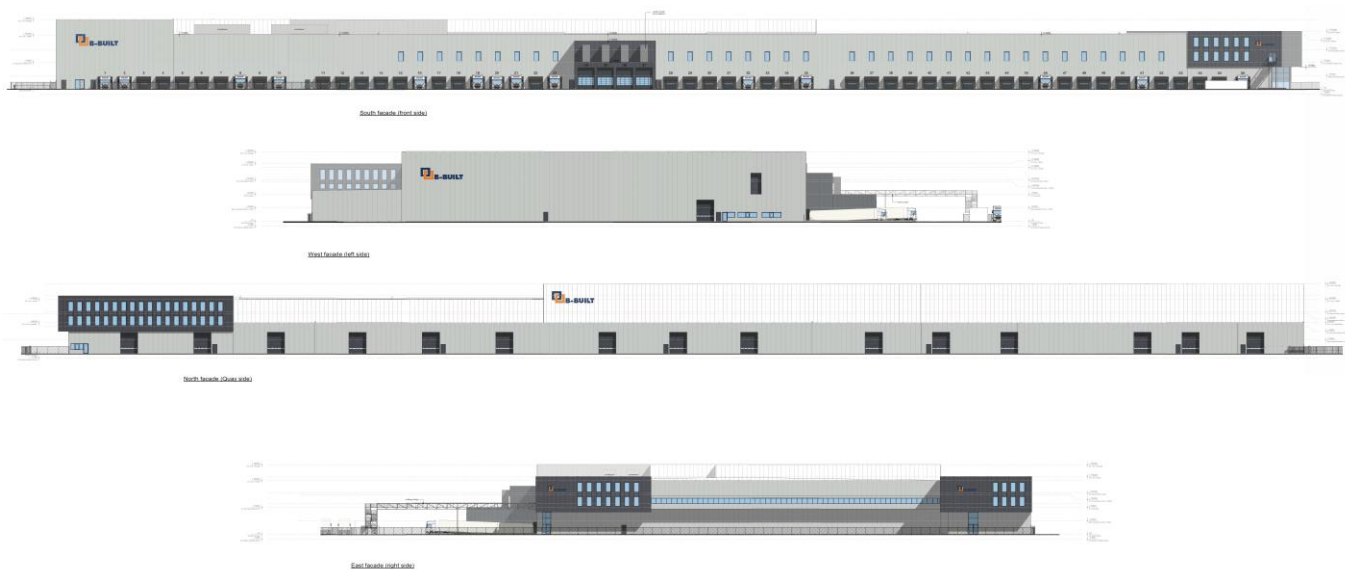


section H

1:100



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024





Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Onderdeel: Bouwkundige uitgangspunten

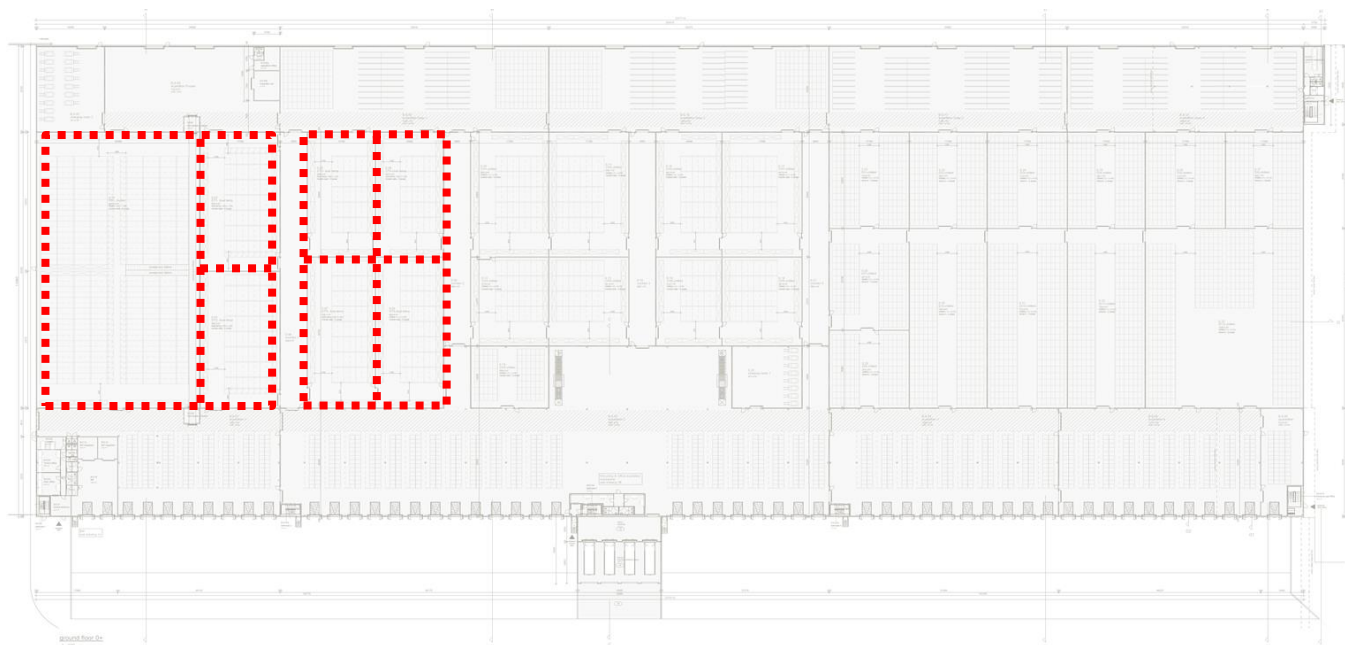
Profiel van vrije ruimte (volgens opgave opdrachtgever / bouwkundig adviseur)

Door de klant zijn de volgende (minimale) vrije hoogtes vastgelegd :
(zie tevens schetsmatige overzichten in de bijlagen van dit rapport)

- hoge koel- en vriesruimten : 15,5 m
- lage koelruimten : 12 m
- expedities : 6 m

Temperatuur scheidingen (volgens opgave opdrachtgever / bouwkundig adviseur)

De zones met vries & koel/vries (dual temp) worden thermisch gescheiden van de omgeving. De staalconstructies zullen per compartiment op zichzelf worden uitgevoerd. T.p.v. de fundering zullen thermische onderbrekingen worden toegepast m.b.v. Azobé blokken.

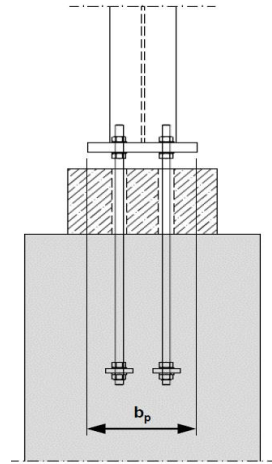




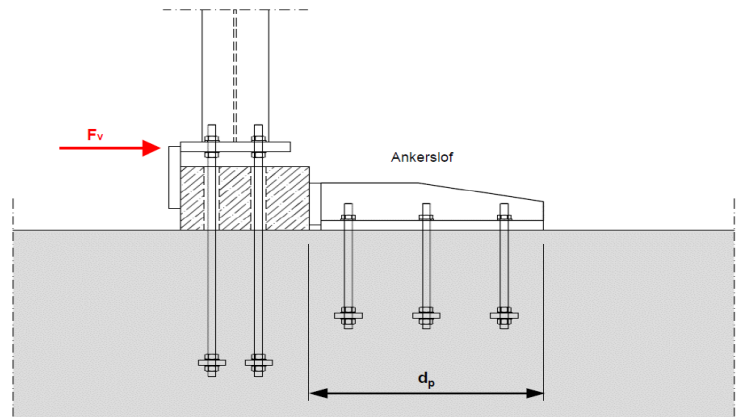
Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

principe detail (referentie-project) m.b.v. Azobé koudebrugonderbreking :

t.p.v. "standaard" kolom :



principe stalen ankerslof t.p.v. "windbok" kolom :



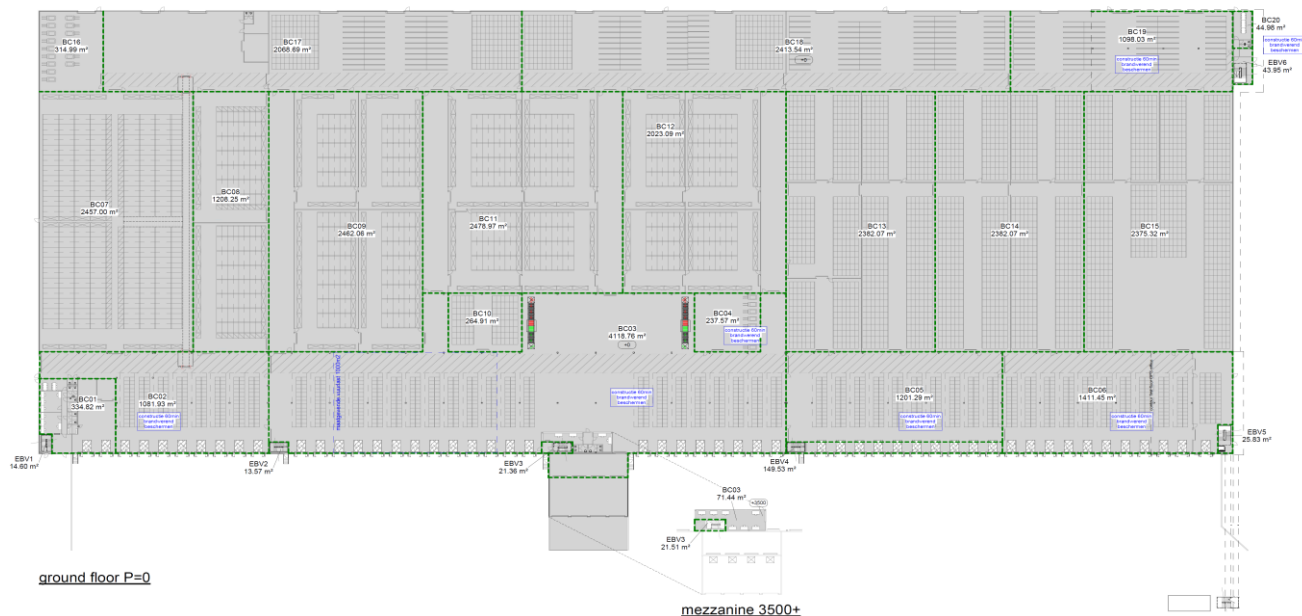


Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Brandscheidingen

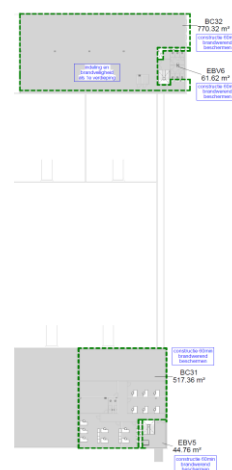
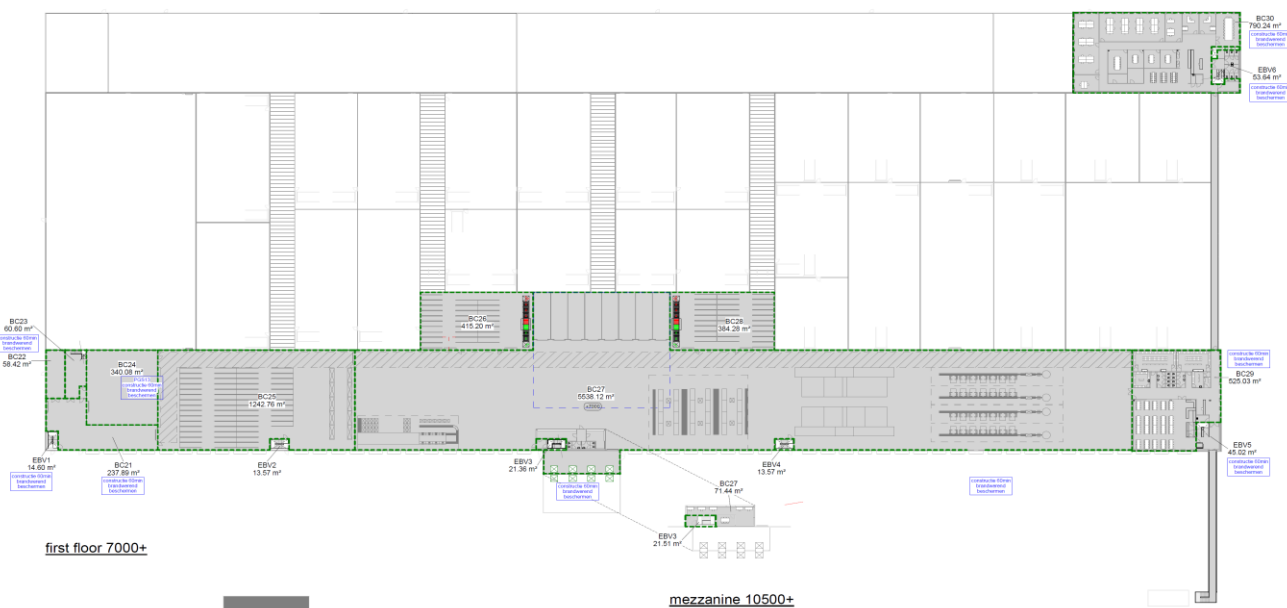
(volgens opgave opdrachtgever / bouwkundig adviseur)

T.b.v. het beheersen van brand wordt het gebouw opgedeeld in diverse compartimenten met een beperkte grootte. De draagconstructies van de afzonderlijke compartimenten zullen volledig gescheiden van elkaar worden uitgevoerd met daartussen een brandwand. De brandwand wordt aan beide zijden met z.g.n. smeltankers aan de staalconstructie bevestigd. De kantoren zullen daarnaast worden voorzien van brandwerende voorzieningen (bekleding / coating / ... etc). Op onderstaande overzichten zijn de afzonderlijke compartimenten weergegeven :





Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024





Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Constructieve opzet

Onderdeel: Algemeen

De constructie wordt als volgt opgebouwd:

- fundering: valt buiten het bestek van dit rapport (zie betreffende documenten van adviseur funderingsconstructie);
- begane grondvloer: valt buiten het bestek van dit rapport (zie betreffende documenten van adviseur funderingsconstructie);
- verdiepingvloeren kantoren / techniek / algemeen: kanaalplaatvloer met IHWG gewapende druklaag;
- plat dak opslag / expeditie: stalen (geïsoleerd) sandwichpaneel met dakbedekking;
- plat dak kantoren: kanaalplaat met isolatie en dakbedekking;
- dragende wanden: niet van toepassing;
- draagstructuur: staalskelet, bestaande uit kolommen, liggers en windverbanden in dak en gevel;
- buitengevel: stalen (geïsoleerd) sandwichpaneel.

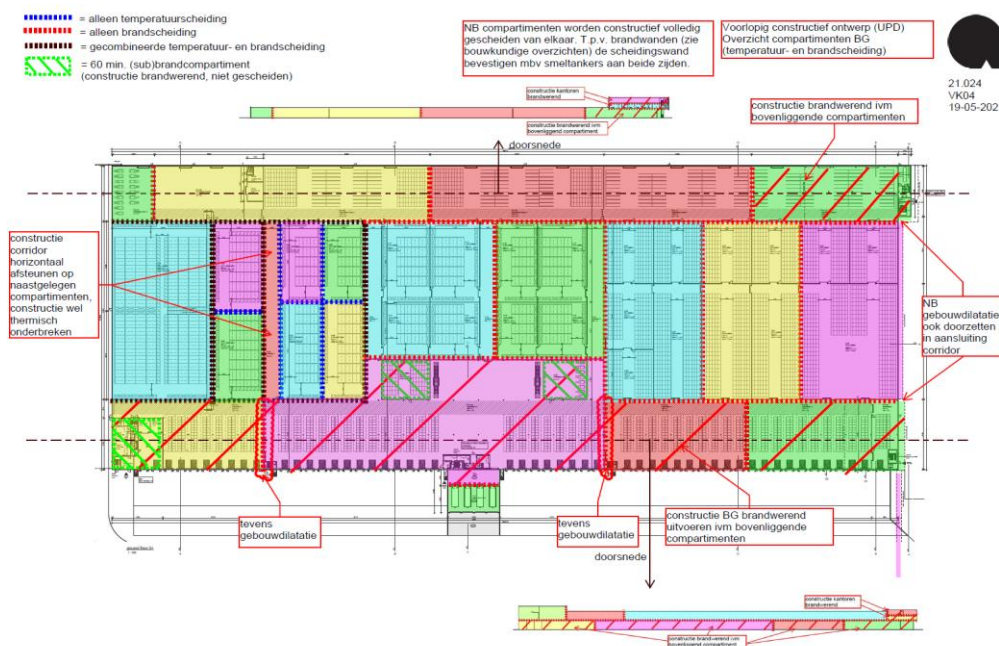


Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

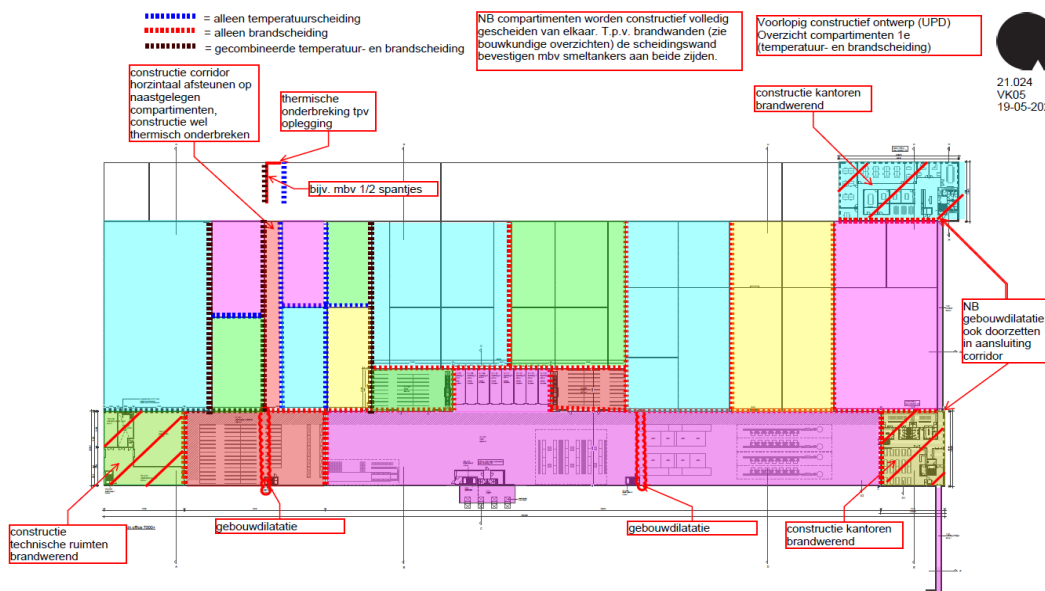
Onderdeel: Compartimentering / gebouwdilataties

De staalconstructie wordt omwille van thermische scheidingen (koel & koel/vries) en brandscheidingen gedilateerd van elkaar. Ieder compartiment wordt volledig op zichzelf staand uitgevoerd. De onderverdeling in afzonderlijke compartimenten is als volgt : (NB dit overzicht is tevens op groter formaat toegevoegd in de bijlagen van dit rapport)

beganegronđ :



1e verdieping :





Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

2e verdieping :

■■■■■■■■ = alleen temperatuurscheiding
■■■■■■■■ = alleen brandscheiding
■■■■■■■■ = gecombineerde temperatuur- en brandscheiding

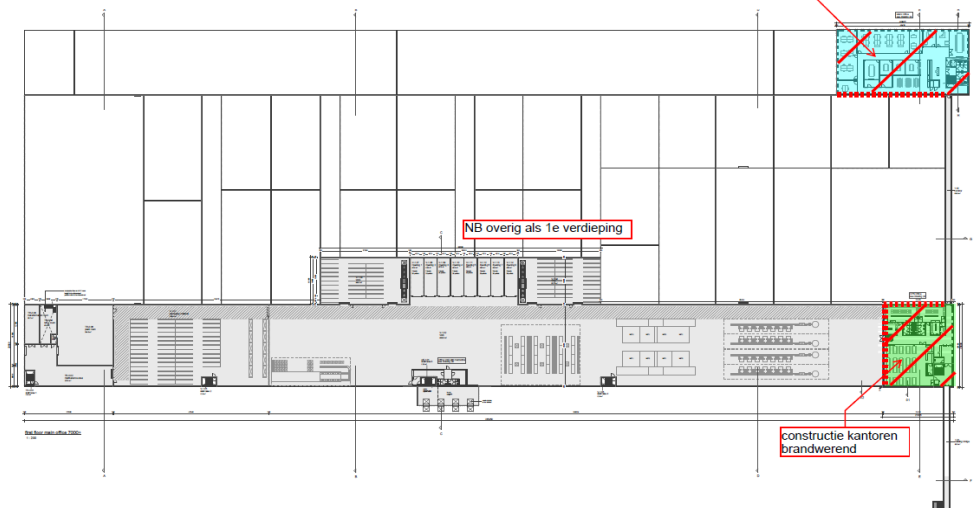
NB compartimenten worden constructief volledig gescheiden van elkaar. T.p.v. brandwanden (zie bouwkundige overzichten) de scheidingswand bevestigen mbv smeltankers aan beide zijden.

Voorlopig constructief ontwerp (UPD)
Overzicht compartimenten 2e
(temperatuur- en brandscheiding)

constructie kantoren
brandwerend

NB overig als 1e verdieping

constructie kantoren
brandwerend



21.024
VK06
19-05-2021

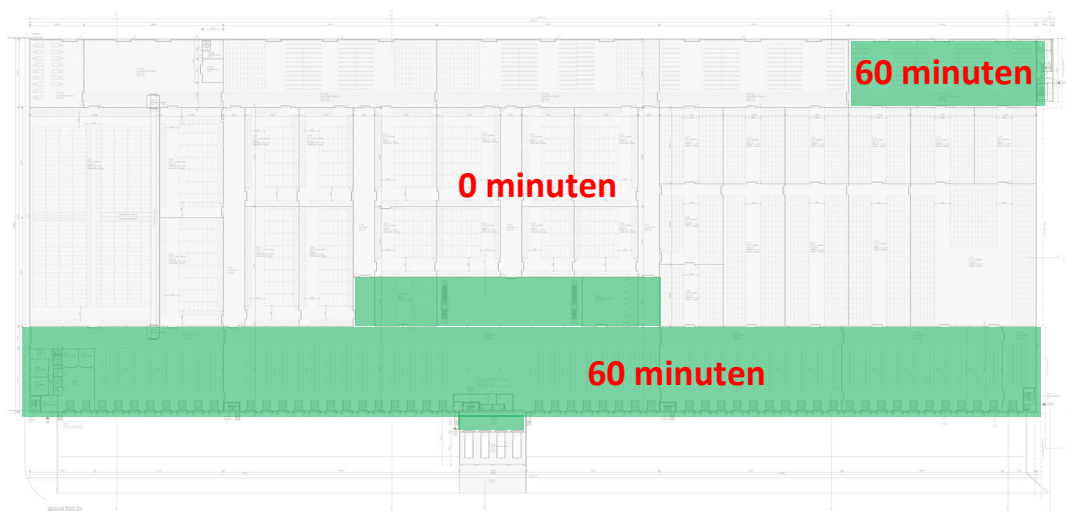


Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

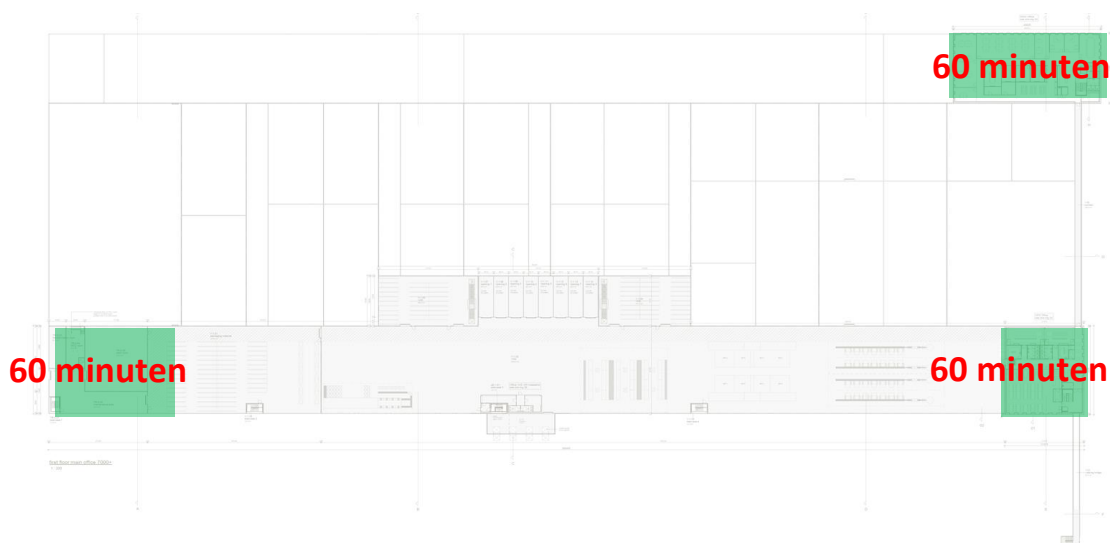
Brandwerendheid (hoofd)draagconstructie

I.o.m. de opdrachtgever en bouwkundig adviseur zijn de volgende brandwerendheids-eisen t.a.v. de hoofddraagconstructie vastgesteld :

beganegrond &
1e verdiepingvloer :



2e verdiegings- &
dakvloer, incl.
ondersteunende
constructie :



I.o.m. de opdrachtgever is besloten om bij de VAS verdiepingvloer de volgende strategie toe te passen bij het bepalen van de vereiste brandwerendheid v/d tussenvloer :

- 1e keuze : overdimensionering
- 2e keuze : betongevulde buis- / kokerkolommen c.q. ingestorte liggers
- 3e keuze : bekleding of coatings

T.p.v. de kantoren zal bouwkundige integratie c.q. brandwerende bekleding worden gekozen als beschermingsmethode.



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Onderdeel: Tijdelijke voorzieningen bouwfase

De tijdelijke voorzieningen t.b.v. de bouwfase dienen door de uitvoerende partij (staalleverancier) nader uit te worden gewerkt in de werkplan. Hierin moet t.a.v. de hoofddraagconstructie tenminste de uitvoeringsklasse (i.o.m. opdrachtgever), montagevolgorde, (tijdelijke) stabiliteits- en stempelvoorzieningen worden vastgelegd. Voor de hoofddraagconstructie moet tenminste worden gedacht aan het volgende.

Tijdelijke windbokken m.b.v. Tirfors

Met behulp van Tirfors kunnen tijdelijke windbokken worden geformeerd om de compartimenten veilig in mootjes op te kunnen bouwen totdat de staalconstructie inclusief definitief stabiliteitsstructuur aangebracht is. De exacte positie en aantal tijdelijke windbokken dient door de staalleverancier te worden uitgewerkt en ter goedkeuring aan de opdrachtgever / hoofdconstructeur te worden voorgelegd. NB bij de verankering van de Tirfors aan de funderingsconstructie (poeren & randstroken) dient rekening te worden gehouden met de afwezigheid van de IHWG betonnen beganegrondvloer.

referentiefoto
ter illustratie :

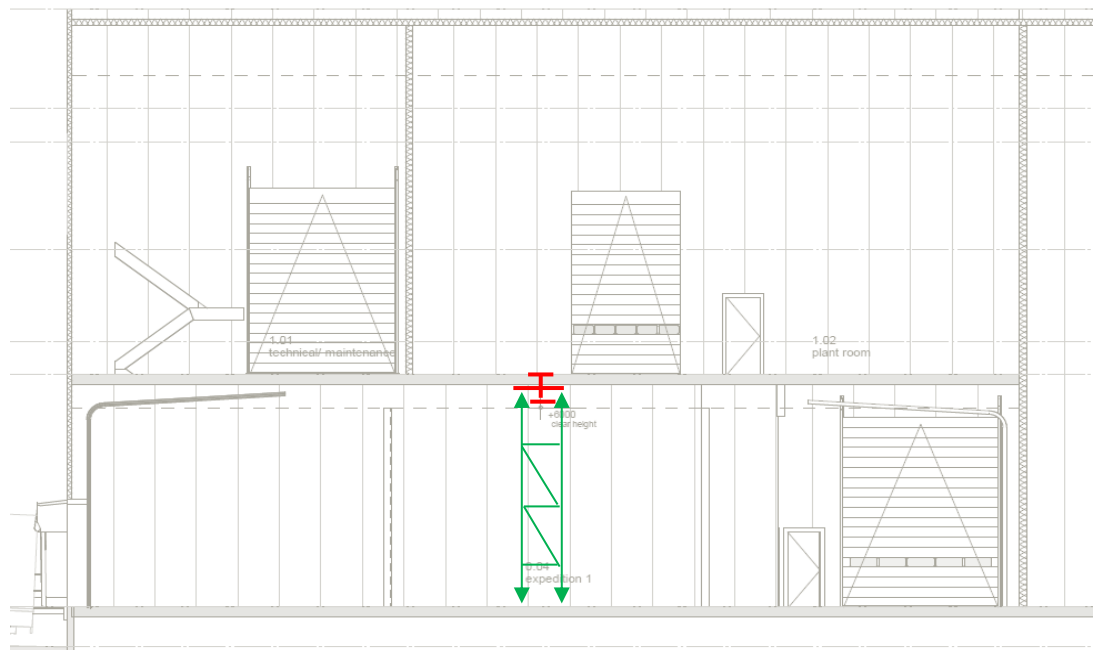




Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Tijdelijke onderstempeling verdiepingvloeren tijdens plaatsen vloerplaten

Ter preventie van het torderen (wegdraaien) van de geïntegreerde stalen vloerliggers bij het leggen van elementen door asymmetrie in de belasting moeten de vloerliggers tijdelijk worden gestempeld. Koppelwapening in de voegen / sleufsparingen waarborgen de kantelveiligheid van de liggers na afstorten (met de voegen) waarna de tijdelijke stempels kunnen worden verwijderd. Gezien de verdiepingshoogte zal moeten gedacht aan op zichzelf stabiele stempeltorens.

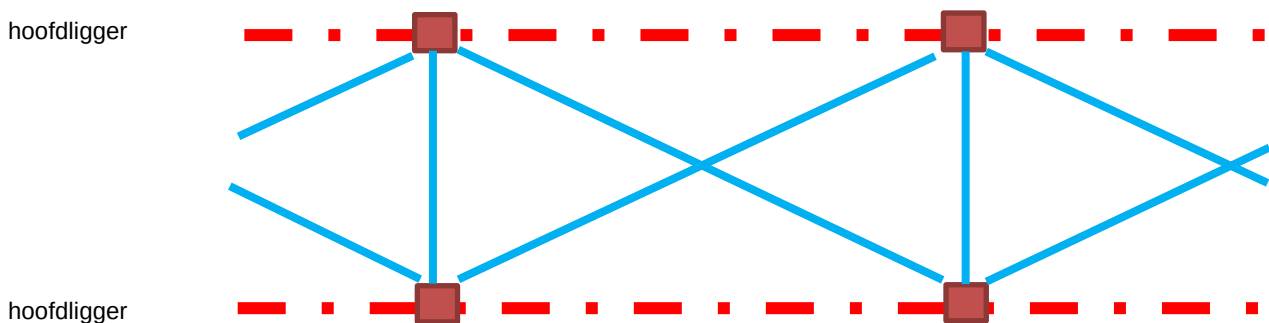




Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Tijdelijke windverbanden t.p.v. verdiepingsvloeren

Voor de gebouwstabiliteit wordt gebruikt gemaakt van schijfwerking v/d monolitisch afgewerkte druklagen op de kanaalplaatvloeren van de kantoren en de VAS / techniek ruimten. De druklaag zal pas kunnen worden aangebracht nadat de hal wind- en waterdicht is (en dus al de volle windbelasting moet kunnen weerstaan). Om de tijdelijke gebouwstabiliteit te waarborgen op dat moment zal rekening moeten worden gehouden met het aanbrengen van een tijdelijk windverband onder de verdiepingsvloer en/of extra tijdelijke windbokken c.q. schoren. Deze kunnen worden verwijderd nadat de druklagen zijn aangebracht.



en / of : (een combinatie van beide is ook mogelijk)



Windbelastingen tijdens uitvoering

In overleg met de opdrachtgever wordt de volgende ontwerpstrategie aangehouden t.a.v. windbelastingen tijdens de bouwfase :

- Tijdens de bouwfase zal bij een te hoge windbelasting (hoger dan waarop in de UGT & calamiteitsituatie is gerekend) aanvullende tijdelijke voorzieningen moeten worden toegepast voor zowel de algemene constructie als voor de stabiliteitsvoorzieningen. (principe zoals hiervoor beschreven)



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Algemeen

NEN-EN1990	Eurocode 0	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN1991	Eurocode 1	Belastingen op constructies
NEN-EN1992	Eurocode 2	Ontwerp en berekening van betonconstructies
NEN-EN1993	Eurocode 3	Ontwerp en berekening van staalconstructies
NEN-EN1994	Eurocode 4	Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
NEN-EN1995	Eurocode 5	Ontwerp en berekening van houtconstructies
NEN-EN1996	Eurocode 6	Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
NEN-EN1997	Eurocode 7	Geotechnisch ontwerp
NEN-EN1998	Eurocode 8	Ontwerp en berekening van aardbevingsbestendige constructies
NEN-EN1999	Eurocode 9	Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies

Gebouwcat. : **E2** industrieel **(opm. *1)**

ψ -factoren:	ψ_0	ψ_1	ψ_2	ξ -factor	
	1	0,9	0,8	0,89	reductie γ_g volgens NB tabel A1.2(B)

ontwerplevensduur: **15** jaar $\Rightarrow \psi_t = 1,00$
 gevolgklasse: **CC1** $\Rightarrow K_{FI} = 0,9$

Uiterste grenstoestanden:

γ -factoren :	γ_G	γ_Q	γ_Q
	blijvend	verand.extr.	verand.gelijkt.
groep A (EQU)	1,10	1,50	1,50
groep B (STR)	1,22	0,00	1,35
groep B (STR)	1,08	1,35	1,35
groep C (GEO)	1,00	1,30	1,30

Bruikbaarheidsgrenstoestanden:

γ -factoren :	γ_G	γ_Q	γ_Q	
	blijvend	verand.extr.	verand.gelijkt.	
verg. 6.14b	1,00	1,00	1,00	karakt.
verg. 6.15b	1,00	0,90	0,80	frequent
verg. 6.16b	1,00	0,00	0,80	quasi-perm.

Gebouwcat. : **B** kantoor **(opm. *1)**

ψ -factoren:	ψ_0	ψ_1	ψ_2	ξ -factor	
	1	0,9	0,8	0,89	reductie γ_g volgens NB tabel A1.2(B)

ontwerplevensduur: **50** jaar $\Rightarrow \psi_t = 1,00$
 gevolgklasse: **CC2** $\Rightarrow K_{FI} = 1,0$

Uiterste grenstoestanden:

γ -factoren :	γ_G	γ_Q	γ_Q
	blijvend	verand.extr.	verand.gelijkt.
groep A (EQU)	1,10	1,50	1,50
groep B (STR)	1,35	0,00	1,50
groep B (STR)	1,20	1,50	1,50
groep C (GEO)	1,00	1,30	1,30

Bruikbaarheidsgrenstoestanden:

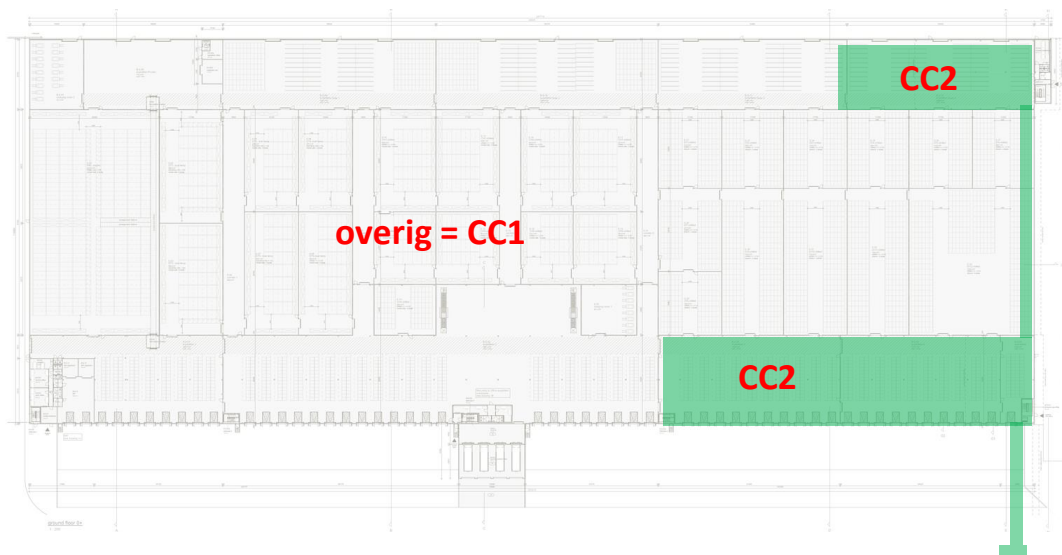
γ -factoren :	γ_G	γ_Q	γ_Q	
	blijvend	verand.extr.	verand.gelijkt.	
verg. 6.14b	1,00	1,00	1,00	karakt.
verg. 6.15b	1,00	0,90	0,80	frequent
verg. 6.16b	1,00	0,00	0,80	quasi-perm.



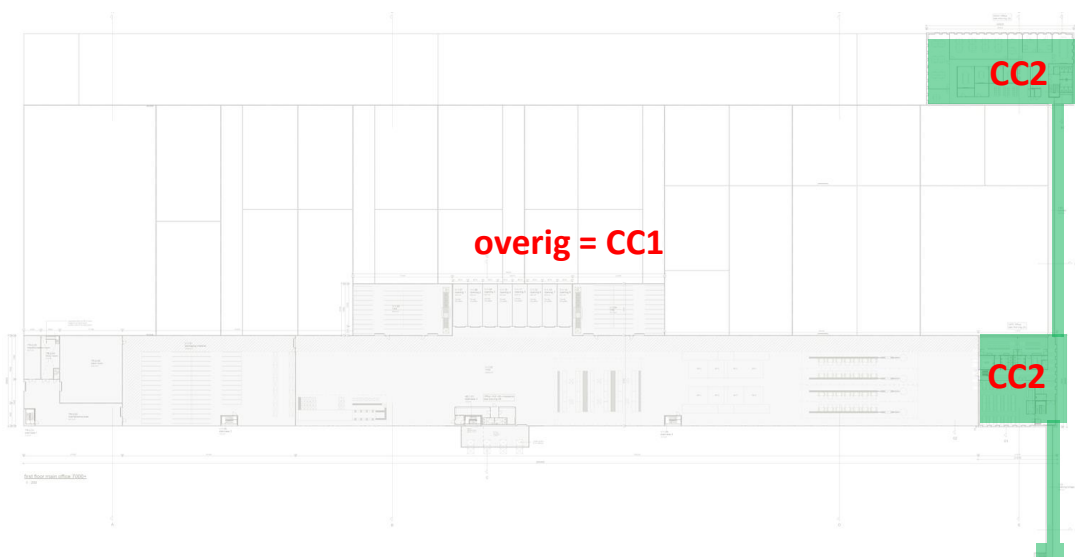
Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

(opm. *1) = NB alle onderliggende constructieve onderdelen v/d industriële gebouwdelen die ondersteunend zijn (denk aan vloeren, kolommen, liggers & fundering) voor bouwdelen in CC2 worden ingedeeld in CC2. Alleen bouwdelen die volledig binnen de industriële categorie vallen mogen worden ingedeeld in CC1. De VAS vloer (1e verdiepingvloer boven loadingdocks a/d zuidzijde) wordt uitgevoerd als een brandwerende tafelconstructie met daarop ruimtes voor techniek, kantoren en VAS, deze wordt i.o.m. de opdrachtgever tevens ingedeeld in CC2.

beganegrond &
1e verdiepingvloer :



2e verdieping- &
dakvloer, incl.
ondersteunende
constructie :





Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Vervormingscriteria:

	bijk.	bijk. + lsw	bijk. dak	eindtoestand		afschot dak
vloeren	0,003	0,002	0,004	0,004	x Lt	1,6%

		max.
Horizontale verplaatsing gebouwen met 1 bouwlaag :	industrie	h / 150
	andere gebouwen	h / 300

Totale horizontale doorbuiging c.q. verplaatsing	h / 300	per bouwlaag
van gebouwen met meer dan 1 bouwlaag :	h / 300	voor het gehele gebouw

Belastingen:	G _{kar} permanent	Q _{k,1}	Q _{k,i}	Q _{freq}	Q _{quasi}	omschrijving c.q. opmerkingen
per m2 grondvlak	[kN/m2]	[kN/m2]	opgelegde belasting		[kN/m2]	
plat dak opslag	0,85	0,42	0,00	0,00	0,00	
plat dak expeditie	0,85	0,42	0,00	0,00	0,00	
plat dak kantoor	6,25	1,00	0,00	0,00	0,00	
plat dak corridor	0,40	0,87	0,00	0,00	0,00	
plafond inp. corridor	0,30	0,87	0,00	0,00	0,00	
2e verd. vl. kantoor	6,01	5,00	2,50	2,50	1,50	
1e verd. vl. kantoor	6,01	5,00	2,50	2,50	1,50	
1e verd. vl. techniek	7,15	30,00	30,00	27,00	24,00	
1e verd. vl. overig	7,15	10,00	10,00	9,00	8,00	
vloer uitkr corridor	1,00	3,00	1,50	1,50	0,90	
vloer verb. brug	1,00	3,00	1,50	1,50	0,90	
mezz. kantoren 3,5+	6,01	5,00	2,50	2,50	1,50	
wanden	[kN/m ³]	dikte [m]	[kN/m ²]			
sandwichpaneel	2,50	0,100	0,25			
steenwolpaneel	2,50	0,200	0,50			
pui / HSB	2,50	0,200	0,50			

Materialen :

Staal : staalsoort : 3 S355 tenzij anders vermeld

Brandwerendheid : conform bouwkundig adviseur (zie overzichten in de inleiding & bijlagen)



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Belastingaanne

Onderdeel: Windbelastingen UGT (eindfase)

NB conform opgave hoofdconstructeur wordt de windbelasting per bouwdeel bepaald. Er wordt onderscheid gemaakt in delen die in CC1 of CC2 worden uitgerekend & en wordt een differentiatie aangebracht in dakhoogtes bij het bepalen van de referentie-hoogte. Het gebouw bestaat namelijk uit een substantieel aantal afzonderlijke compartimenten die ieder op zichzelf stabiel worden gemaakt.

Gebouwoonderdelen behorende tot gevolgklasse CC1

Bouwdelen met dakhoogte 18 m : (maatgevende situatie)

windgebied =	2	Noord-Holland (rest), Groningen, Friesland, Flevoland, Zuid-Holland en Zeeland					
terreincategorie =	0	zee of kustgebied aan zee	====>	$z_0 =$	0,01	m.	
gebouwhoogte h =	18,00	m. tov maaiveld		$z_{min} =$	1,00	m.	
gebouwlengte L =	176,00	m.		$k_r =$	0,16	terreinfactor	
gebouwbreedte B =	68,00	m.					
ontwerplevensduur =	15	jaar	====>	p =	0,064	$c_{prob} =$	0,92
$c_s c_d$ berekenen?	j	ja					
basiswindsnelheid $v_b =$	25,0	m/s	====>	basis stuwdruk $q_b =$	0,39	kN/m ²	
ruwheidsfactor $c_r(z) =$	1,32		====>	gemiddelde windsnelheid $v_m(z) =$	33,04	m/s	
orografiefactor $c_o(z) =$	1,00						
turbulentie-intensiteit $I_v(z) =$	0,12			blootstellingsfactor $c_e(z) =$	3,25		
achtergrondresponsfactor $B^2 =$	0,46	(maatgevende)					
afmetingfactor $c_s =$	0,85	(maatgevende)		extreme stuwdruk $q_p(z) =$	1,27	kN/m²	
dynamischefactor $c_d =$	1,00			bouwwerkfactor $c_s c_d =$	0,85		X
				$q_k(z) =$	1,08	kN/m²	

Bouwdelen met dakhoogte 14 m : (maatgevende situatie)

windgebied =	2	Noord-Holland (rest), Groningen, Friesland, Flevoland, Zuid-Holland en Zeeland					
terreincategorie =	0	zee of kustgebied aan zee	====>	$z_0 =$	0,01	m.	
gebouwhoogte h =	14,00	m. tov maaiveld		$z_{min} =$	1,00	m.	
gebouwlengte L =	236,00	m.		$k_r =$	0,16	terreinfactor	
gebouwbreedte B =	26,00	m.					
ontwerplevensduur =	15	jaar	====>	p =	0,064	$c_{prob} =$	0,92
$c_s c_d$ berekenen?	j	ja					
basiswindsnelheid $v_b =$	25,0	m/s	====>	basis stuwdruk $q_b =$	0,39	kN/m ²	
ruwheidsfactor $c_r(z) =$	1,28		====>	gemiddelde windsnelheid $v_m(z) =$	32,03	m/s	
orografiefactor $c_o(z) =$	1,00						
turbulentie-intensiteit $I_v(z) =$	0,13			blootstellingsfactor $c_e(z) =$	3,10		
achtergrondresponsfactor $B^2 =$	0,65	(maatgevende)					
afmetingfactor $c_s =$	0,91	(maatgevende)		extreme stuwdruk $q_p(z) =$	1,21	kN/m²	
dynamischefactor $c_d =$	1,00			bouwwerkfactor $c_s c_d =$	0,91		X
				$q_k(z) =$	1,09	kN/m²	



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Bouwdelen met dakhoogte 8 m : (maatgevende situatie)

windgebied =	2	Noord-Holland (rest), Groningen, Friesland, Flevoland, Zuid-Holland en Zeeland			
terreincategorie =	0	zee of kustgebied aan zee	====>	$z_0 =$	0,01 m.
gebouwhoogte h =	8,00	m. tov maaiveld		$z_{min} =$	1,00 m.
gebouwlengte L =	290,50	m.		$k_r =$	0,16 terreinfactor
gebouwbreedte B =	20,80	m.			
ontwerplevensduur =	15	jaar	====>	$p =$	0,064
$c_s c_d$ berekenen?	j	ja		$c_{prob} =$	0,92
basiswindsnelheid $v_b =$	25,0	m/s	====>	basis stuwdruk $q_b =$	0,39 kN/m ²
ruwheidsfactor $c_r(z) =$	1,19		====>	gemiddelde windsnelheid $v_m(z) =$	29,77 m/s
orografiefactor $c_o(z) =$	1,00				
turbulentie-intensiteit $I_v(z) =$	0,14			blootstellingsfactor $c_e(z) =$	2,77
achtergrondresponsfactor $B^2 =$	0,66	(maatgevende)			
afmetingfactor $c_s =$	0,91	(maatgevende)		extreme stuwdruk $q_p(z) =$	1,08 kN/m²
dynamischefactor $c_d =$	1,00			bouwwerkfactor $c_s c_d =$	0,91 X
				$q_k(z) =$	0,98 kN/m²

Gebouwonderdelen behorende tot gevolgklasse CC2

windgebied =	2	Noord-Holland (rest), Groningen, Friesland, Flevoland, Zuid-Holland en Zeeland			
terreincategorie =	0	zee of kustgebied aan zee	====>	$z_0 =$	0,01 m.
gebouwhoogte h =	15,00	m. tov maaiveld		$z_{min} =$	1,00 m.
gebouwlengte L =	21,00	m.		$k_r =$	0,16 terreinfactor
gebouwbreedte B =	26,00	m.			
ontwerplevensduur =	50	jaar	====>	$p =$	0,020
$c_s c_d$ berekenen?	j	ja		$c_{prob} =$	1,00
basiswindsnelheid $v_b =$	27,0	m/s	====>	basis stuwdruk $q_b =$	0,46 kN/m ²
ruwheidsfactor $c_r(z) =$	1,29		====>	gemiddelde windsnelheid $v_m(z) =$	34,98 m/s
orografiefactor $c_o(z) =$	1,00				
turbulentie-intensiteit $I_v(z) =$	0,12			blootstellingsfactor $c_e(z) =$	3,14
achtergrondresponsfactor $B^2 =$	0,69	(maatgevende)			
afmetingfactor $c_s =$	0,92	(maatgevende)		extreme stuwdruk $q_p(z) =$	1,43 kN/m²
dynamischefactor $c_d =$	1,00			bouwwerkfactor $c_s c_d =$	0,92 X
				$q_k(z) =$	1,31 kN/m²

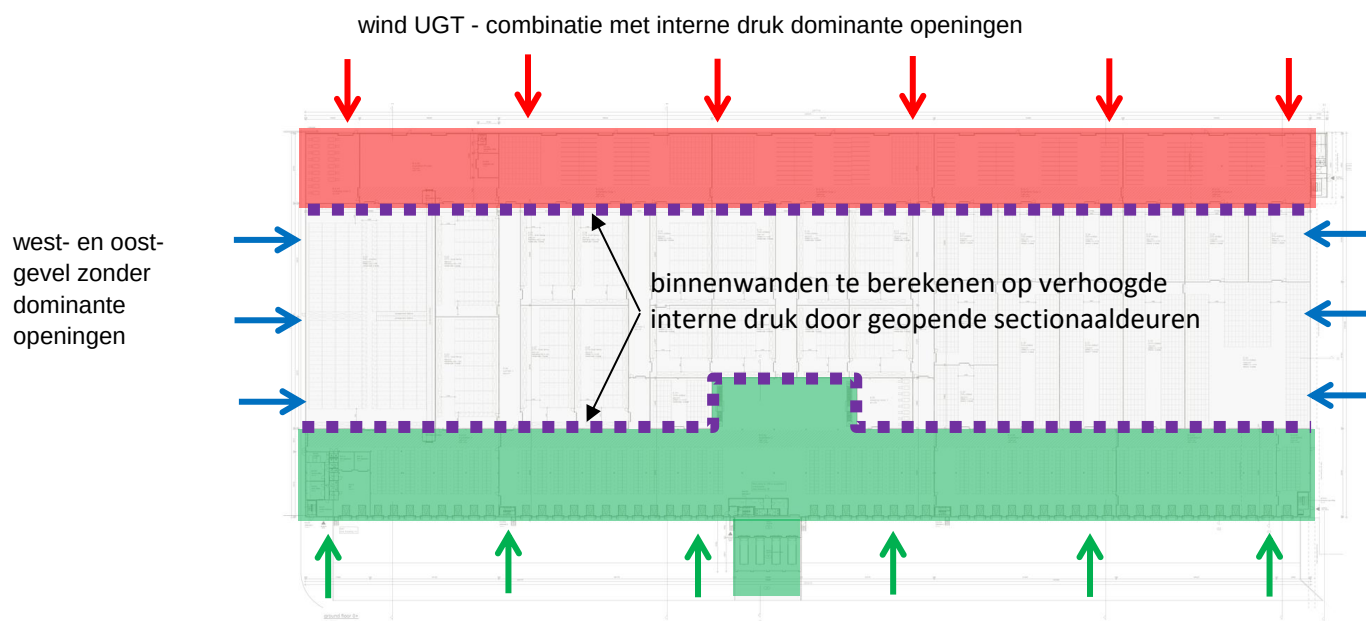


Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Windbelastingen t.b.v. berekening met interne drukken i.c.m. open sectionaaldeuren

Voor de berekening v/d interne drukken wordt rekening gehouden met dominante gevel-openingen. Deze belastingsituaties zijn van toepassing in de noordgevel (waterzijde) en de zuidzijde (loadingdocks). Per zijde wordt de volgende strategie gehanteerd:

- wind loodrecht op de noordgevel : deuren kunnen bij het lossen van een schip op ieder willekeurig moment open staan. Derhalve zal in de aangrenzende ruimten in de UGT worden gerekend met interne drukken bij dominante openingen.
- wind loodrecht op de zuidgevel : een open deur zal ten alle tijde afgeschermd zijn door een vrachtwagen die staat te laden / lossen. Derhalve is het niet aannemelijk dat bij normaal bedrijf een situatie kan ontstaan waarbij tijdens storm een significante hoeveelheid deuren geopend zijn. Bij de berekening van de UGT zal dus geen rekening worden gehouden met dominante openingen. Er zal wel gerekend worden met een calamiteitsituatie met alle deuren geopend tijdens storm. Deze zal worden berekend o.b.v. een bijzondere belastingcombinatie.



wind CAL - bijzondere belastingcombinatie met interne druk dominante openingen
(artikel NEN1991-1-4 7.2.9 (3))



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Onderdeel: **Plat dak opslag**

belasting per m² :		ref. periode = 15	helling = 0		ontsluitingsweg (j / n) : n		
klasse = H	daken (onderhoud/herstel)		$\psi_t =$	0,87	dikte [mm]	s.g. [kN/m ³]	[kN/m ²]
dakbedekking							0,02
geïsoleerd sandwichpaneel							0,18
installaties (armaturen, koelleidingen etc)							0,15
hulpstaal							0,05
zonnepanelen, inclusief ballast							0,45
belasting per m² constructie [kN/m²] :							0,85
		ψ -factoren			Q_{kar}	Q_{freq}	Q_{quasi}
		ψ_0	ψ_1	ψ_2	[kN/m ²]	[kN/m ²]	G_{kar}
opgelegde belasting q_k :	maatgevend	0,0	0,0	0,0	0,87	0,00	0,00
sneeuw s_k :		0,0	0,2	0,0	0,42	0,08	0,00
belasting per m² grondvlak [kN/m²] :		0,0	0,0	0,0	0,87	0,00	0,00

NB gunstige (minimale) permanente belasting i.c.m. wind uplift = **0,25**

Onderdeel: **Plat dak expeditie**

belasting per m² :		ref. periode = 15	helling = 0		ontsluitingsweg (j / n) : n		
klasse = H	daken (onderhoud/herstel)		$\psi_t =$	0,87	dikte [mm]	s.g. [kN/m ³]	[kN/m ²]
dakbedekking							0,02
geïsoleerd sandwichpaneel							0,18
installaties (armaturen, koelleidingen etc)							0,15
hulpstaal							0,05
zonnepanelen, inclusief ballast							0,45
belasting per m² constructie [kN/m²] :							0,85
		ψ -factoren			Q_{kar}	Q_{freq}	Q_{quasi}
		ψ_0	ψ_1	ψ_2	[kN/m ²]	[kN/m ²]	G_{kar}
opgelegde belasting q_k :	maatgevend	0,0	0,0	0,0	0,87	0,00	0,00
sneeuw s_k :		0,0	0,2	0,0	0,42	0,08	0,00
belasting per m² grondvlak [kN/m²] :		0,0	0,0	0,0	0,87	0,00	0,00

NB gunstige (minimale) permanente belasting i.c.m. wind uplift = **0,25**



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Onderdeel: Plat dak kantoor

belasting per m² :		ref. periode = 50			helling = 0		ontsluitingsweg (j / n) :		n
klasse = H daken (onderhoud/herstel)					ψ _i = 1,00		dikte [mm]	s.g. [kN/m ³]	[kN/m ²]
gewapende druklaag							80	25,00	2,00
kanaalplaat, d = 200 mm									3,03
isolatie + dakbedekking									0,12
installaties									0,35
hulpstaal									0,05
plafond									0,25
zonnepanelen, inclusief ballast									0,45
belasting per m² constructie [kN/m²] :									6,25
		ψ-factoren			Q _{kar}	Q _{freq}	Q _{quasi}	G _{kar}	
		ψ0	ψ1	ψ2	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	
opgelegde belasting q _k :	maatgevend	0,0	0,0	0,0	1,00	0,00	0,00		
sneeuw s _k :		0,0	0,2	0,0	0,56	0,11	0,00		
belasting per m² grondvlak [kN/m²] :		0,0	0,0	0,0	1,00	0,00	0,00	6,25	

NB gunstige (minimale) permanente belasting i.c.m. wind uplift = 5,75

Onderdeel: **Plat dak corridor**

belasting per m² :		ref. periode = 15			helling = 0		ontsluitingsweg (j / n) :		n
klasse = H		daken (onderhoud/herstel)			$\psi_t = 0,87$		dikte [mm]	s.g. [kN/m ³]	[kN/m ²]
dakbedekking									0,02
geïsoleerd sandwichpaneel									0,18
installaties (armaturen, koelleidingen etc)									0,15
hulpstaal									0,05
belasting per m² constructie [kN/m²] :									0,40
		ψ -factoren			Q_{kar}	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	
		ψ_0	ψ_1	ψ_2	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	
opgelegde belasting q_k :	maatgevend	0,0	0,0	0,0	0,87	0,00	0,00		
sneeuw s_k :		0,0	0,2	0,0	0,42	0,08	0,00		
belasting per m² grondvlak [kN/m²] :		0,0	0,0	0,0	0,87	0,00	0,00	0,40	

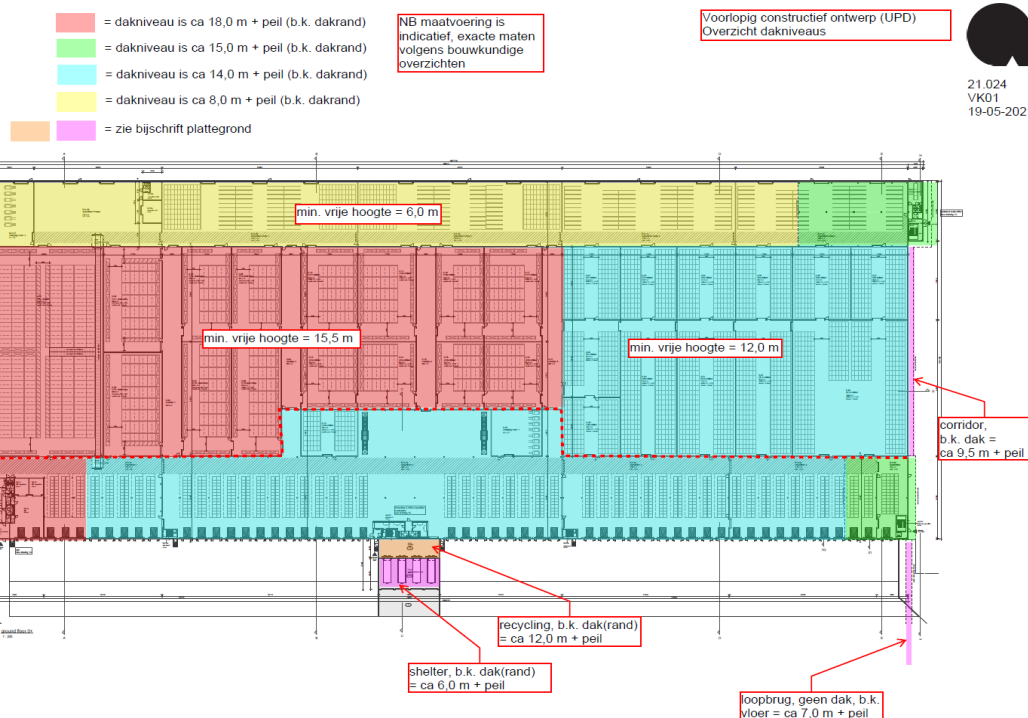
NB gunstige (minimale) permanente belasting i.c.m. wind uplift = 0,25



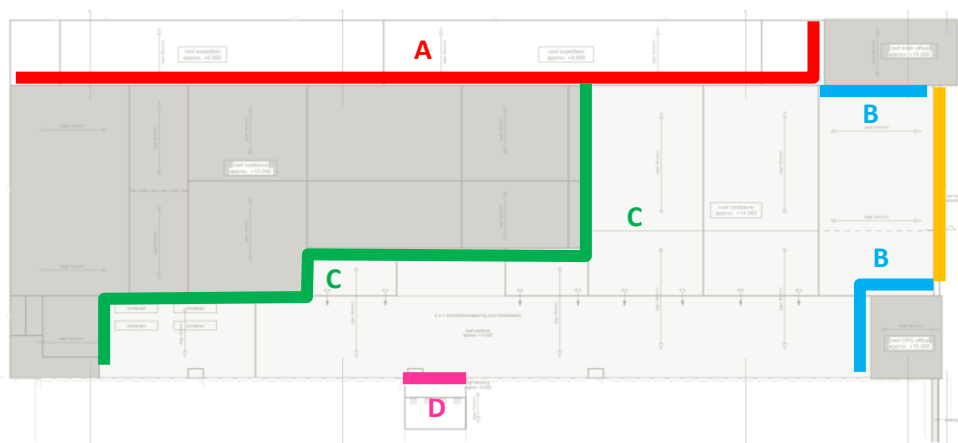
Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Onderdeel: Sneeuwhoping platte daken

Principe overzicht (dakrand) hoogtes :



Overzicht met zone's met sneeuwophoping





Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Zone A : (maatgevende situatie)

algemeen : (NEN-EN1991-1-3 art. 5.3.6) ontwerplevensduur = **15** jaar
 volumiek gewicht $\gamma_{s,k}$ = 2,00 kN/m³ blootstellingscoëfficiënt C_e = 1,00
 sneeuwbelasting s_k = 0,70 kN/m² warmtecoëfficiënt C_t = 1,00

gebouwafmetingen :

breedte hoger bouwdeel b_1 = **54,70** m hoogteverschil h_{max} = **10,00** m
 breedte lager bouwdeel b_2 = **20,20** m helling dak hoog α = **0,00** °
 vormcoëfficiënt hoger gelegen dak μ_s = **0,80** (als $\alpha > 15^\circ$)

sneeuwbelasting :

μ_s	μ_w	l_s	μ_1	μ_1'	μ_2
0,00	3,75	15,00	0,80	0,80	3,75
sneeuwbelasting s =			$s_{k,1}$	$s_{k,1}'$	$s_{k,2}$
			0,42	0,42	1,97

Zone B : (maatgevende situatie)

algemeen : (NEN-EN1991-1-3 art. 5.3.6) ontwerplevensduur = **15** jaar
 volumiek gewicht $\gamma_{s,k}$ = 2,00 kN/m³ blootstellingscoëfficiënt C_e = 1,00
 sneeuwbelasting s_k = 0,70 kN/m² warmtecoëfficiënt C_t = 1,00

gebouwafmetingen :

breedte hoger bouwdeel b_1 = **20,70** m hoogteverschil h_{max} = **1,50** m
 breedte lager bouwdeel b_2 = **68,00** m helling dak hoog α = **0,00** °
 vormcoëfficiënt hoger gelegen dak μ_s = **0,80** (als $\alpha > 15^\circ$)

sneeuwbelasting :

μ_s	μ_w	l_s	μ_1	μ_1'	μ_2
0,00	4,00	5,00	0,80	0,80	4,00
sneeuwbelasting s =			$s_{k,1}$	$s_{k,1}'$	$s_{k,2}$
			0,42	0,42	2,10

Zone C : (maatgevende situatie)

algemeen : (NEN-EN1991-1-3 art. 5.3.6) ontwerplevensduur = **15** jaar
 volumiek gewicht $\gamma_{s,k}$ = 2,00 kN/m³ blootstellingscoëfficiënt C_e = 1,00
 sneeuwbelasting s_k = 0,70 kN/m² warmtecoëfficiënt C_t = 1,00

gebouwafmetingen :

breedte hoger bouwdeel b_1 = **182,50** m hoogteverschil h_{max} = **4,50** m
 breedte lager bouwdeel b_2 = **100,40** m helling dak hoog α = **0,00** °
 vormcoëfficiënt hoger gelegen dak μ_s = **0,80** (als $\alpha > 15^\circ$)

sneeuwbelasting :

μ_s	μ_w	l_s	μ_1	μ_1'	μ_2
0,00	4,00	9,00	0,80	0,80	4,00
sneeuwbelasting s =			$s_{k,1}$	$s_{k,1}'$	$s_{k,2}$
			0,42	0,42	2,10



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Zone D : (maatgevende situatie)

algemeen : (NEN-EN1991-1-3 art. 5.3.6) ontwerplevensduur = **15** jaar
 volumiek gewicht $\gamma_{s,k}$ = 2,00 kN/m³ blootstellingscoëfficiënt C_e = 1,00
 sneeuwbelasting s_k = 0,70 kN/m² warmtecoëfficiënt C_t = 1,00

gebouwafmetingen :

breedte hoger bouwdeel b_1 = **40,10** m hoogteverschil h_{max} = **6,50** m
 breedte lager bouwdeel b_2 = **5,00** m helling dak hoog α = **0,00** °
 vormcoëfficiënt hoger gelegen dak μ_s = **0,80** (als $\alpha > 15^\circ$)

sneeuwbelasting :

μ_s	μ_w	l_s	μ_1	μ_1'	μ_2
0,00	3,47	13,00	0,80	2,44	3,47
sneeuwbelasting $s =$			$s_{k,1}$	$s_{k,1}'$	$s_{k,2}$
			0,42	1,29	1,83

algemeen : (NEN-EN1991-1-3 art. 5.3.6) ontwerplevensduur = **15** jaar
 volumiek gewicht $\gamma_{s,k}$ = 2,00 kN/m³ blootstellingscoëfficiënt C_e = 1,00
 sneeuwbelasting s_k = 0,70 kN/m² warmtecoëfficiënt C_t = 1,00

gebouwafmetingen :

breedte hoger bouwdeel b_1 = **5,00** m hoogteverschil h_{max} = **6,50** m
 breedte lager bouwdeel b_2 = **10,00** m helling dak hoog α = **0,00** °
 vormcoëfficiënt hoger gelegen dak μ_s = **0,80** (als $\alpha > 15^\circ$)

sneeuwbelasting :

μ_s	μ_w	l_s	μ_1	μ_1'	μ_2
0,00	1,15	13,00	0,80	0,88	1,15
sneeuwbelasting $s =$			$s_{k,1}$	$s_{k,1}'$	$s_{k,2}$
			0,42	0,46	0,61

Zone E : (maatgevende situatie)

algemeen : (NEN-EN1991-1-3 art. 5.3.6) ontwerplevensduur = **15** jaar
 volumiek gewicht $\gamma_{s,k}$ = 2,00 kN/m³ blootstellingscoëfficiënt C_e = 1,00
 sneeuwbelasting s_k = 0,70 kN/m² warmtecoëfficiënt C_t = 1,00

gebouwafmetingen :

breedte hoger bouwdeel b_1 = **100,40** m hoogteverschil h_{max} = **4,50** m
 breedte lager bouwdeel b_2 = **1,75** m helling dak hoog α = **0,00** °
 vormcoëfficiënt hoger gelegen dak μ_s = **0,80** (als $\alpha > 15^\circ$)

sneeuwbelasting :

μ_s	μ_w	l_s	μ_1	μ_1'	μ_2
0,00	4,00	9,00	0,80	3,38	4,00
sneeuwbelasting $s =$			$s_{k,1}$	$s_{k,1}'$	$s_{k,2}$
			0,42	1,78	2,10



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Sneeuwophoping tpv obstakels op het dak

Dakranden :

algemeen : (NEN-EN1991-1-3 art. 6.2)

volumiek gewicht $\gamma_{s,k}$ = 2,00 kN/m³
 sneeuwbelasting s_k = 0,70 kN/m²

ontwerplevensduur = 15 jaar

blootstellingscoëfficiënt C_e = 1,00

warmtecoëfficiënt C_t = 1,00

gebouwafmetingen :

hoogteverschil h_{max} = 0,50 m
 MINIMUM

sneeuwbelasting :

l_s	μ_1	μ_2
5,00	0,80	1,43
sneeuwbelasting $s =$		
	$s_{k,1}$	$s_{k,2}$
	0,42	0,75

algemeen : (NEN-EN1991-1-3 art. 6.2)

volumiek gewicht $\gamma_{s,k}$ = 2,00 kN/m³
 sneeuwbelasting s_k = 0,70 kN/m²

ontwerplevensduur = 15 jaar

blootstellingscoëfficiënt C_e = 1,00

warmtecoëfficiënt C_t = 1,00

gebouwafmetingen :

hoogteverschil h_{max} = 1,00 m
 MAXIMUM

sneeuwbelasting :

l_s	μ_1	μ_2
5,00	0,80	2,00
sneeuwbelasting $s =$		
	$s_{k,1}$	$s_{k,2}$
	0,42	1,05

Brandwanden : (doorstekend door het dak)

algemeen : (NEN-EN1991-1-3 art. 6.2)

volumiek gewicht $\gamma_{s,k}$ = 2,00 kN/m³
 sneeuwbelasting s_k = 0,70 kN/m²

ontwerplevensduur = 15 jaar

blootstellingscoëfficiënt C_e = 1,00

warmtecoëfficiënt C_t = 1,00

gebouwafmetingen :

hoogteverschil h_{max} = 0,50 m

sneeuwbelasting :

l_s	μ_1	μ_2
5,00	0,80	1,43
sneeuwbelasting $s =$		
	$s_{k,1}$	$s_{k,2}$
	0,42	0,75

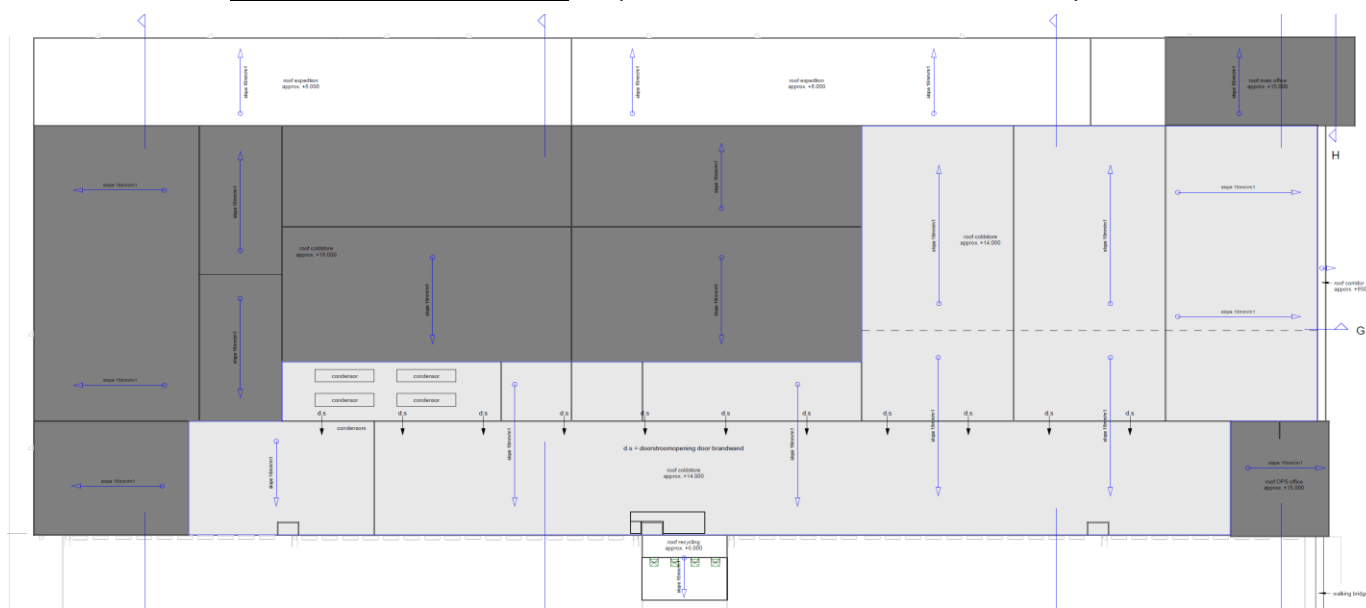


Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Onderdeel: Regenwater / wateraccumulatie

Middels afschot in de staalconstructie (min. 16 mm/m) wordt het regenwater afgevoerd van het dakvlak. Met behulp van het toepassen van noodafvoeren wordt voorkomen dat wateraccumulatie voor te grote dakbelastingen zal zorgen bij verstoppingen in het reguliere circuit. Het ontwerp van de noodverstorten zal worden uitgevoerd in het engineeringsrapport van de bovenbouw. Voor het UPD wordt verondersteld dat deze belastingsituatie geen maatgevende situatie op zal leveren voor de belastingen op de staalconstructie als geheel.

Voorlopig ontwerp afschotplan : (afschot in de staalconstructie te realiseren)





Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Onderdeel: Installaties

NB definitieve belastingen en posities af te stemmen met installateur.

<u>Leidingstraat A :</u>	permanent	3,00	kN/m	
	overig	0,00	kN/m	+
totaal =		3,00	kN/m	
<u>Leidingstraat B :</u>	permanent	1,75	kN/m	
	overig	0,00	kN/m	+
totaal =		1,75	kN/m	
<u>Kleppenstations :</u>	permanent	6,00	kN	
	overig	0,00	kN	+
totaal =		6,00	kN	
<u>Luchtkoeler (vries) :</u>	permanent	25,00	kN	
	overig	0,00	kN	+
totaal =		25,00	kN	
<u>Luchtkoeler (koel) :</u>	permanent	10,00	kN	
	overig	0,00	kN	+
totaal =		10,00	kN	
<u>Luchtkoeler (expeditie) :</u>	permanent	16,00	kN	
	overig	0,00	kN	+
totaal =		16,00	kN	
<u>Condensors (VAS) :</u>	permanent	83,00	kN	
	overig	0,00	kN	+
totaal =		83,00	kN	



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Onderdeel: Plafond inpandige corridors

belasting per m ² :		ref. periode =	15	helling =	0	ontsluitingsweg (j / n) :			n
klasse =		H	daken (onderhoud/herstel)	ψ _t =	0,87	dikte [mm]	s.g. [kN/m ³]	[kN/m ²]	
stalen sandwichpaneel								0,18	
hulpstaal								0,12	
belasting per m ² constructie [kN/m ²]:									0,30
			ψ-factoren			Q _{kar}	Q _{freq}	Q _{quasi}	G _{kar}
			ψ0	ψ1	ψ2	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
opgelegde belasting q _k :			maatgevend	0,0	0,0	0,0	0,87	0,00	0,00
sneeuw S _k :				0,0	0,2	0,0	0,00	0,00	0,00
belasting per m ² grondvlak [kN/m ²]:				0,0	0,0	0,0	0,87	0,00	0,00
							0,87	0,00	0,30

Onderdeel: 2e Verdiepingsvloer kantoren (ca 10,75 m + p)

belasting per m ² :		ref. periode =	50	helling =	0	ontsluitingsweg (j / n) :			n
klasse =		B	kantoor	ψ _t =	1,00	dikte [mm]	s.g. [kN/m ³]	[kN/m ²]	
druklaag, monolitisch afgewerkt						80	25,00	2,00	
scheidingswanden						1,20	[kN/m ²]	3,76	
kanaalplaatvloer, d = 260 mm								0,25	
installaties, leidingen, plafond etc									
belasting per m ² constructie [kN/m ²]:									6,01
			ψ-factoren			Q _{kar}	Q _{freq}	Q _{quasi}	G _{kar}
			ψ0	ψ1	ψ2	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
belasting per m ² grondvlak [kN/m ²]:			0,5	0,5	0,3	5,00	2,50	1,50	6,01

Onderdeel: 1e Verdiepingsvloer kantoren (ca 7,0 m + p)

belasting per m ² :		ref. periode =	50	helling =	0	ontsluitingsweg (j / n) :			n
klasse =		B	kantoor	ψ _t =	1,00	dikte [mm]	s.g. [kN/m ³]	[kN/m ²]	
druklaag, monolitisch afgewerkt						80	25,00	2,00	
scheidingswanden						1,20	[kN/m ²]	3,76	
kanaalplaatvloer, d = 260 mm								0,25	
installaties, leidingen, plafond etc									
belasting per m ² constructie [kN/m ²]:									6,01
			ψ-factoren			Q _{kar}	Q _{freq}	Q _{quasi}	G _{kar}
			ψ0	ψ1	ψ2	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
belasting per m ² grondvlak [kN/m ²]:			0,5	0,5	0,3	5,00	2,50	1,50	6,01

Onderdeel: Mezzanine kantoren (ca 3,5 m + p)

belasting per m ² :		ref. periode =	50	helling =	0	ontsluitingsweg (j / n) :			n
klasse =		B	kantoor	ψ _t =	1,00	dikte [mm]	s.g. [kN/m ³]	[kN/m ²]	
druklaag, monolitisch afgewerkt						80	25,00	2,00	
scheidingswanden						1,20	[kN/m ²]	3,76	
kanaalplaatvloer, d = 260 mm								0,25	
installaties, leidingen, plafond etc									
belasting per m ² constructie [kN/m ²]:									6,01
			ψ-factoren			Q _{kar}	Q _{freq}	Q _{quasi}	G _{kar}
			ψ0	ψ1	ψ2	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
belasting per m ² grondvlak [kN/m ²]:			0,5	0,5	0,3	5,00	2,50	1,50	6,01



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Onderdeel: Verdiepingsvloer techniekruimtes

belasting per m ² :		ref. periode = 15	helling = 0	ontsluitingsweg (j / n) : n		
klasse = E2	industrieel gebouw		$\psi_t = 1,00$	dikte [mm]	s.g. [kN/m ³]	[kN/m ²]
druklaag, monolitisch afgewerkt				80	25,00	2,00
kanaalplaatvloer, d = 400 mm						4,90
installaties, leidingen, plafond etc						0,25
belasting per m ² constructie [kN/m ²] :						7,15
		ψ -factoren			Q_{kar}	Q_{freq}
		ψ_0	ψ_1	ψ_2	[kN/m ²]	[kN/m ²]
belasting per m ² grondvlak [kN/m ²] :		1,0	0,9	0,8	30,00	27,00
					24,00	7,15

Onderdeel: Verdiepingsvloer algemeen

belasting per m ² :		ref. periode = 15	helling = 0	ontsluitingsweg (j / n) : n		
klasse = E2	industrieel gebouw		$\psi_t = 1,00$	dikte [mm]	s.g. [kN/m ³]	[kN/m ²]
druklaag, monolitisch afgewerkt				80	25,00	2,00
kanaalplaatvloer, d = 400 mm						4,90
installaties, leidingen, plafond etc						0,25
belasting per m ² constructie [kN/m ²] :						7,15
		ψ -factoren			Q_{kar}	Q_{freq}
		ψ_0	ψ_1	ψ_2	[kN/m ²]	[kN/m ²]
belasting per m ² grondvlak [kN/m ²] :		1,0	0,9	0,8	10,00	9,00
					8,00	7,15

Onderdeel: Loopvloer uitkragende corridor

belasting per m ² :		ref. periode = 50	helling = 0	ontsluitingsweg (j / n) : j		
klasse = B	kantoor		$\psi_t = 1,00$	dikte [mm]	s.g. [kN/m ³]	[kN/m ²]
plafond						0,25
hulpstaal						0,10
houten beplating / afwerkvloer (ntb)						0,50
stalen profielplaat (warmdakplaat SAB o.g.)						0,15
belasting per m ² constructie [kN/m ²] :						1,00
		ψ -factoren			Q_{kar}	Q_{freq}
		ψ_0	ψ_1	ψ_2	[kN/m ²]	[kN/m ²]
belasting per m ² grondvlak [kN/m ²] :		0,5	0,5	0,3	3,00	1,50
					0,90	1,00



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

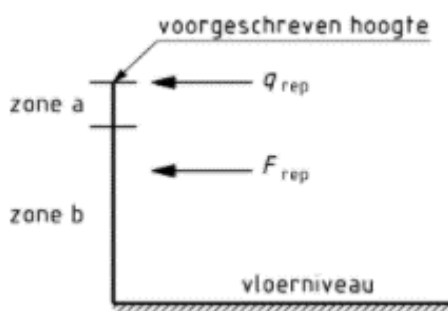
Onderdeel: Loopvloer verbindingsbrug

belasting per m ² :	ref. periode = 50	helling = 0	ontsluitingsweg (j / n) :	j
klasse = B kantoor		ψ _t = 1,00	dikte [mm]	s.g. [kN/m ²]
roostervloer of dichte vloerconstructie (ntb), incl. hulpstaal				1,00
belasting per m ² constructie [kN/m ²]:				1,00
	ψ-factoren			
	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	
belasting per m ² grondvlak [kN/m ²]:	0,5	0,5	0,3	
			Q _{kar} [kN/m ²]	Q _{freq} [kN/m ²]
			Q _{quasi} [kN/m ²]	G _{kar} [kN/m ²]
			3,00	1,50
			0,90	1,00

Onderdeel: Horizontale belastingen op balustrade loopbrug

Windbelasting zie hoofdstuk "Stabiliteit"
vullingsgraad balustrade n.t.b. --> reken met dichte belastrade als maatgevende situatie t.a.v. windbelasting!

Horizontale belasting op afscheidingen



Belaste oppervlakken volgens tabellen NB.1-6.2 t.m. NB.4-6.10	Belasting bij voorgeschreven zone en met bijbehorende tijdsduur			
	q _k	F _k		
	Voorgeschreven hoogte of zone a ^a	Voorgeschreven hoogte of zone a ^a	Zone b ^a	Zone a + b ^a
Klasse A				
• Niet-gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie en bijbehorende nevenfuncties	0,3 kN/m 1 min	0,5 kN 1 min	0,35 kN ^c 10 s	0,2 kN ^{b c} 24 h
• Gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie	0,5 kN/m 1 min	1 kN 1 min	0,35 kN ^c 10 s	0,2 kN ^{b c} 24 h
• Niet-gemeenschappelijke ruimten van een celfunctie, niet gelegen in een cellingebouw, en van een logiesfunctie en bijbehorende nevenfuncties ^d	0,5 kN/m 1 min	1 kN 1 min	0,5 kN ^d 10 s	0,3 kN ^{b c} 24 h
• Overige ruimte behorende tot klasse A	0,5 kN/m 1 min	1 kN 1 min	0,5 kN ^c 10 s	0,3 kN ^b 24 h
Klasse C5	3 kN/m 5 min	1 kN 5 min	0,7 kN 5 min	0,5 kN ^b 7 × 24 h
Klasse F en G	0,8 kN/m 5 min ^e	1 kN 5 min	1 kN 5 min	0,5 kN ^b 7 × 24 h
Overige klassen	0,8 kN/m 5 min	1 kN 5 min	0,7 kN 5 min	0,5 kN ^b 7 × 24 h



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Onderdeel: **Bijzondere belastingen (calamiteiten)**

Botsbelastingen :

Conform opgave opdrachtgever wordt aangenomen dat alle veld-, gevel- en binnenwandkolommen worden beschermd tegen een botsbelasting t.g.v. een aanrijding door een reach- / heftruck in de vorm van een (bouwkundige) aanrijdbeveiliging (betonnen opstorting o.g.). De aanrijdbeveiliging zal door de betreffende leverancier worden uitgewerkt. De aan te houden aanrijdkracht wordt als volgt ingeschat :

Reachtrucks binnen, volgens NEN-EN 1991-1-1, art. 6.3.2.3

Klasse vorkheftruck	Nettogewicht kN	Hijslast kN	Asbreedte a m	Totale breedte b m	Totale lengte l m
FL 4	60	40	1,20	1,40	4,00

NEN-EN 1991-1-1, Tabel 6.5 (gedeeltelijk)

Klasse vorkheftruck	Asbelasting Q_k kN
FL 4	90

NEN-EN 1991-1-1, Tabel 6.6 (gedeeltelijk)

Volgens NEN-EN 1991-1-1, art. 6.3.2.3(3) behoort de statische verticale belasting Q_k te zijn verhoogd met de dynamische factor ϕ . Voor massieve banden is deze factor 2,00.

De dynamische karakteristieke verticale asbelasting wordt dus $90 \times 2,00 = 180 \text{ kN}$ (FL 4).

De dynamische karakteristieke verticale wielbelasting wordt dus **90 kN** (FL 4).

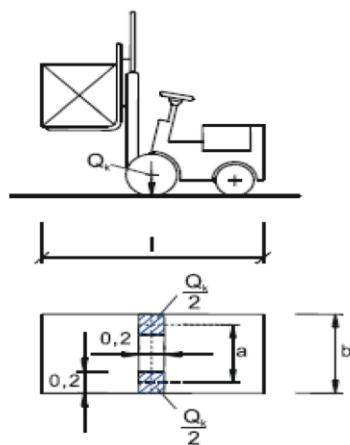


Fig.: Principe reachtrucks

Opmerking:

Indien nodig wordt aanrijdbeveiliging voorzien. Ter bescherming van de stalen kolommen.

o.b.v. NEN-EN1991-1-7 art. 4.4:

$$F = 5 \cdot W$$

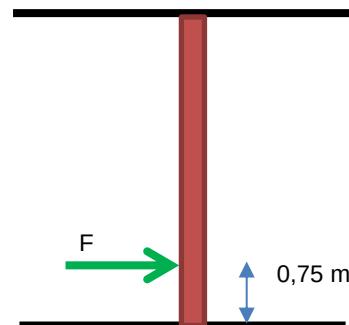
$$W = \text{netto} + \text{hijsgewicht}$$

$$W = 60 \text{ kN}$$

$$+ 40 \text{ kN}$$

$$W = 100 \text{ kN}$$

$$F = 500 \text{ kN}$$



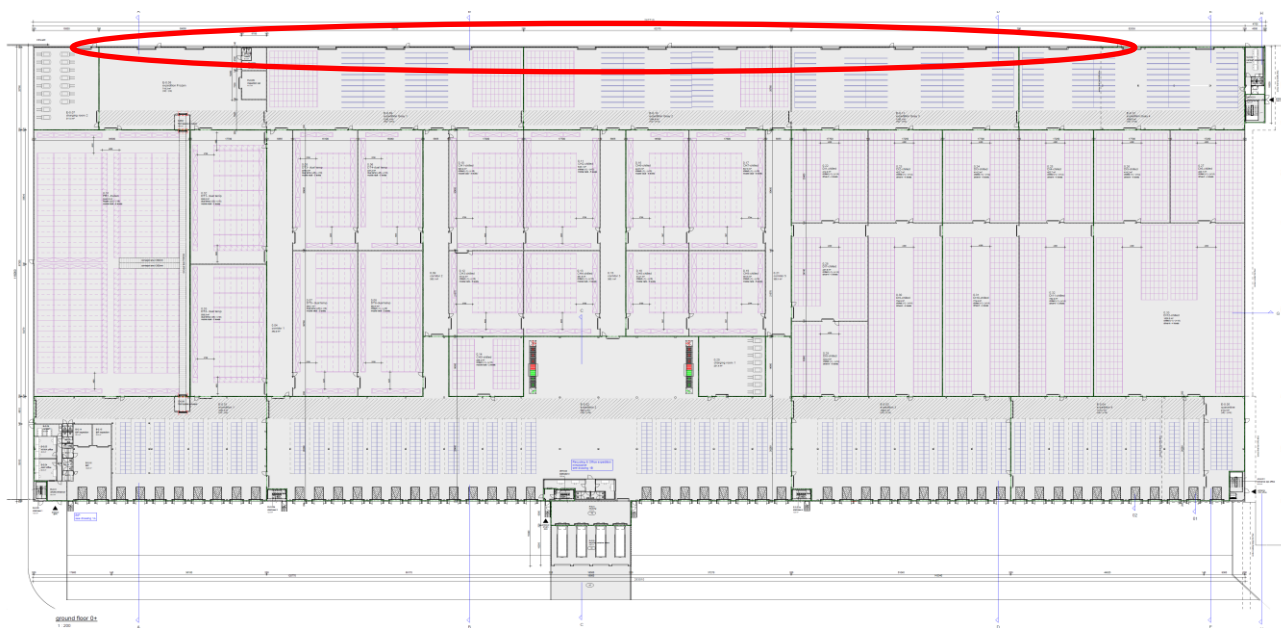


Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Globale gewichtsberekening maatgevende posities

In dit hoofdstuk worden enkele maatgevende kolomposities uitgelicht en wordt een indicatie gegeven van de te verwachten kolomreactie. Deze inschatting kan worden gebruikt voor het UPD v/d fundering. NB een meer nauwkeurige berekening van de kolomlasten zal worden uitgevoerd in de engineeringfase.

Onderdeel: Gevelkolom noordzijde t.p.v. hoofdspanten dak expeditie



Belastingen:	breedte [m]	lengte [m]	opgelegd Q_k				permanent G_k		
			$Q_{k,1}$	$Q_{k,i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
plat dak expeditie	10,00	10,00	42,10		0,00	0,00	85,00	85,00	
EG staalconstructie	10,00	10,00	0,00		0,00	0,00	25,00	25,00	
wanden	hoogte [m]	lengte [m]		[kN/m ³]	dikte [m]	q_g [kN/m ²]	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
sandwichpaneel	8,00	5,00		2,50	0,100	0,25	10,00	10,00	
totaal :		G_{kar} 120,00	$G_{ongunstig}$ 120,00	$G_{gunstig}$ 0,00	$Q_{k,1}$ 42,10	$Q_{k,i}$ 0,00	Q_{freq} 0,00	Q_{quasi} 0,00	totaal : kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2 η nieuwbouw									
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			195,15
groep B (STR) verg. 6.10a			1,22	0,90	0,00	1,35			145,80
groep B (STR) verg. 6.10b			1,08	0,90	1,35	1,35			186,60
groep C (GEO) verg. 6.10	1,00				1,30	1,30			174,73
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karacteristiek : verg. 6.14b	1,00				1,00	1,00			162,10
frequent : verg. 6.15b	1,00						1,00		120,00
quasi-blijvend : verg. 6.16b	1,00							1,00	120,00



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Onderdeel: Gevelkolom noordzijde t.p.v. kantoor

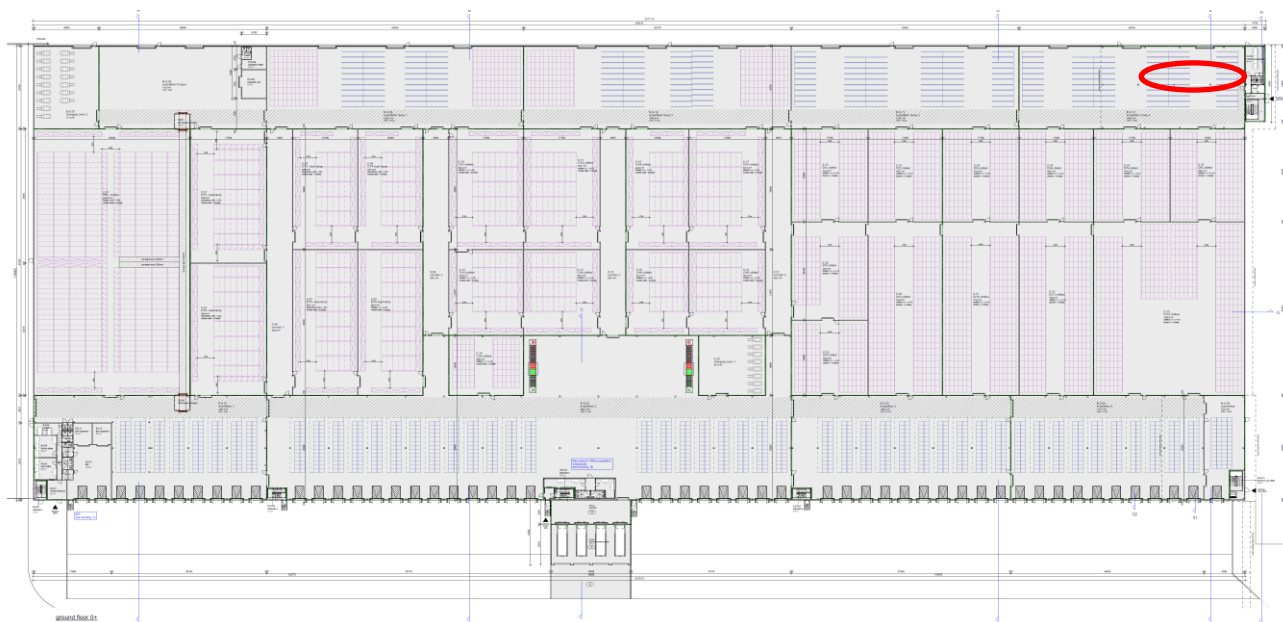


Belastingen:	breedte [m]	lengte [m]	opgelegd Q_k				permanent G_k		
			$Q_{k,1}$	$Q_{k,i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
plat dak kantoor	5,00	5,00		0,00	0,00	0,00	156,25	156,25	
2e verd. vl. kantoor	5,00	5,00	125,00		62,50	37,50	150,25	150,25	
1e verd. vl. kantoor	5,00	5,00	125,00		62,50	37,50	150,25	150,25	
EG staalconstructie	5,00	5,00	0,00		0,00	0,00	18,75	18,75	
wanden	hoogte [m]	lengte [m]		[kN/m ³]	dikte [m]	q_g [kN/m ²]	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
sandwichpaneel	8,00	5,00		2,50	0,100	0,25	10,00	10,00	
pui / HSB	7,00	5,00		2,50	0,200	0,50	17,50	17,50	
totaal :		G_{kar} 503,00	$G_{ongunstig}$ 503,00	$G_{gunstig}$ 0,00	$Q_{k,1}$ 250,00	$Q_{k,i}$ 0,00	Q_{freq} 125,00	Q_{quasi} 75,00	totaal : kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2									
n nieuwbouw									
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			928,30
groep B (STR) verg. 6.10a			1,35	0,90	0,00	1,50			866,55
groep B (STR) verg. 6.10b			1,20	0,90	1,50	1,50			979,35
groep C (GEO) verg. 6.10	1,00				1,30	1,30			828,00
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karakteristiek : verg. 6.14b	1,00				1,00	1,00			753,00
frequent : verg. 6.15b	1,00						1,00		628,00
quasi-blijvend : verg. 6.16b	1,00							1,00	578,00



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Onderdeel: Veldkolom noordzijde t.p.v. kantoor



Belastingen:	breedte	lengte	opgelegd Q_k				permanent G_k		
	[m]	[m]	$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{\text{ongunstig}}$	G_{gunstig}
plat dak kantoor	10,00	6,70		0,00	0,00	0,00	418,75	418,75	
2e verd. vl. kantoor	10,00	6,70	335,00		167,50	100,50	402,67	402,67	
1e verd. vl. kantoor	10,00	6,70	335,00		167,50	100,50	402,67	402,67	
EG staalconstructie	10,00	6,70	0,00		0,00	0,00	50,25	50,25	
totaal :		G_{kar} 1274,34	$G_{\text{ongunstig}}$ 1274,34	G_{gunstig} 0,00	$Q_{k;1}$ 670,00	$Q_{k;i}$ 0,00	Q_{freq} 335,00	Q_{quasi} 201,00	totaal : kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2									n nieuwbouw
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			
groep B (STR) verg. 6.10a			1,35	0,90	0,00	1,50			
groep B (STR) verg. 6.10b			1,20	0,90	1,50	1,50			
groep C (GEO) verg. 6.10		1,00			1,30	1,30			
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karakteristiek : verg. 6.14b		1,00			1,00	1,00			
frequent : verg. 6.15b		1,00					1,00		
quasi-blijvend : verg. 6.16b		1,00						1,00	



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Onderdeel: **Gevelkolom noordzijde t.p.v. gebouwoverstek kantoor**



dompeffect 1e verdiepingsvloer : $0,5 * 3,5^2 / 4,5 = 1,36 \text{ m}$ --> belastingbreedte = $(0,5 * 4,5) + 3,5 + 1,36 = 7,11 \text{ m}$;
dompeffect 2e verdiepings- en dakvloer : $3,5 / 4,5 = 0,78$ --> belastingbreedte = $(0,5 * 8) + 0,78 * (0,5 * 8) = 4,78 \text{ m}$;
dompeffect gevel kantoor : $3,5 / 4,5 = 0,78 \text{ m}$ ---> belastingbreedte = $(1 + 0,78) * 5 = 8,9 \text{ m}$;

Belastingen:	breedte	lengte	opgelegd Q_k				permanent G_k		
	[m]	[m]	$Q_{k,1}$	$Q_{k,i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{\text{ongunstig}}$	G_{gunstig}
plat dak kantoor	5,00	7,11		0,00	0,00	0,00	222,22	222,22	
2e verd. vl. kantoor	5,00	7,11	177,78		88,89	53,33	213,69	213,69	
1e verd. vl. kantoor	5,00	7,11	177,78		88,89	53,33	213,69	213,69	
EG staalconstructie	5,00	7,11	0,00		0,00	0,00	37,33	37,33	
wanden	hoogte [m]	lengte [m]		[kN/m ³]	dikte [m]	q_g [kN/m ²]	G_{kar}	$G_{\text{ongunstig}}$	G_{gunstig}
sandwichpaneel	8,00	5,00		2,50	0,100	0,25	10,00	10,00	
pui / HSB	7,00	8,89		2,50	0,200	0,50	31,11	31,11	
totaal :		G_{kar} 728,04	$G_{\text{ongunstig}}$ 728,04	G_{gunstig} 0,00	$Q_{k,1}$ 355,56	$Q_{k,i}$ 0,00	Q_{freq} 177,78	Q_{quasi} 106,67	totaal : kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2									
groep A (EQU) verg. 6.10					n	nieuwbouw			1334,18
groep B (STR) verg. 6.10a									1249,53
groep B (STR) verg. 6.10b									1408,08
groep C (GEO) verg. 6.10									1190,27
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karakteristiek : verg. 6.14b		1,00			1,00	1,00			1083,60
frequent : verg. 6.15b		1,00					1,00		905,82
quasi-blijvend : verg. 6.16b		1,00						1,00	834,71



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Onderdeel: Gevelkolom westzijde t.p.v. vriescel FR01



Belastingen:	breedte [m]	lengte [m]	opgelegd Q_k				permanent G_k		
			$Q_{k,1}$	$Q_{k,i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
plat dak opslag	4,50	4,75	9,00		0,00	0,00	18,17	18,17	
EG staalconstructie	4,50	4,75	0,00		0,00	0,00	5,34	5,34	
wanden	hoogte [m]	lengte [m]		[kN/m ³]	dikte [m]	q_g [kN/m ²]	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
sandwichpaneel	18,00	4,50		2,50	0,100	0,25	20,25	20,25	
totaal :		G_{kar} 43,76	$G_{ongunstig}$ 43,76	$G_{gunstig}$ 0,00	$Q_{k,1}$ 9,00	$Q_{k,i}$ 0,00	Q_{freq} 0,00	Q_{quasi} 0,00	totaal : kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2 η nieuwbouw									
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			61,64
groep B (STR) verg. 6.10a			1,22	0,90	0,00	1,35			53,17
groep B (STR) verg. 6.10b			1,08	0,90	1,35	1,35			59,47
groep C (GEO) verg. 6.10	1,00				1,30	1,30			55,46
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karacteristiek : verg. 6.14b	1,00				1,00	1,00			52,76
frequent : verg. 6.15b	1,00						1,00		43,76
quasi-blijvend : verg. 6.16b	1,00							1,00	43,76



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Onderdeel: Gevelkolom noordzijde t.p.v. compartimeringswand vriescel FR01 (t.p.v. hoofdspant)



Belastingen:	breedte	lengte	opgelegd Q_k				permanent G_k		
	[m]	[m]	$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
plat dak opslag	4,55	17,00	32,56		0,00	0,00	65,75	65,75	
plat dak expeditie	10,00	10,00	42,10		0,00	0,00	85,00	85,00	
EG staalconstructie	177,35	1,00	0,00		0,00	0,00	44,34	44,34	
wanden	hoogte [m]	lengte [m]		[kN/m ³]	dikte [m]	q_g [kN/m ²]	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
sandwichpaneel	10,00	5,00		2,50	0,100	0,25	12,50	12,50	
steenwolpaneel	8,00	5,00		2,50	0,200	0,50	20,00	20,00	
totaal :		G_{kar} 227,59	$G_{ongunstig}$ 227,59	$G_{gunstig}$ 0,00	$Q_{k;1}$ 74,66	$Q_{k;i}$ 0,00	Q_{freq} 0,00	Q_{quasi} 0,00	totaal : kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2									362,34 276,52 346,90 324,65
n						nieuwbouw			
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			
groep B (STR) verg. 6.10a			1,22	0,90	0,00	1,35			
groep B (STR) verg. 6.10b			1,08	0,90	1,35	1,35			
groep C (GEO) verg. 6.10		1,00			1,30	1,30			
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									302,25 227,59 227,59
karakteristiek : verg. 6.14b		1,00			1,00	1,00			
frequent : verg. 6.15b		1,00					1,00		
quasi-blijvend : verg. 6.16b		1,00						1,00	



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Onderdeel: Veldkolom westzijde t.p.v. midden-as vriescel FR01 (t.p.v. hoofdspant)



Belastingen:	breedte [m]	lengte [m]	opgelegd Q_k				permanent G_k		
			$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
plat dak opslag	4,55	34,00	65,13		0,00	0,00	131,50	131,50	
EG staalconstructie	4,55	34,00	0,00		0,00	0,00	38,68	38,68	
totaal :		G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$	$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	totaal :
		170,17	170,17	0,00	65,13	0,00	0,00	0,00	kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2									
						n	nieuwbouw		
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			284,88
groep B (STR) verg. 6.10a			1,22	0,90	0,00	1,35			206,76
groep B (STR) verg. 6.10b			1,08	0,90	1,35	1,35			271,94
groep C (GEO) verg. 6.10		1,00			1,30	1,30			254,84
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karakteristiek : verg. 6.14b		1,00			1,00	1,00			235,30
frequent : verg. 6.15b		1,00					1,00		170,17
quasi-blijvend : verg. 6.16b		1,00						1,00	170,17



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Onderdeel: Brandwandkolom westzijde t.p.v. vriescel FR01 & dual temp DT1 / DT2



Belastingen:	breedte [m]	lengte [m]	opgelegd Q_k				permanent G_k		
			$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
plat dak opslag	5,00	11,53	24,27		0,00	0,00	48,99	48,99	
EG staalconstructie	5,00	11,53	0,00		0,00	0,00	14,41	14,41	
wanden	hoogte [m]	lengte [m]		[kN/m ³]	dikte [m]	q_g [kN/m ²]	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
steenwolpaneel	18,00	5,00		2,50	0,200	0,50	45,00	45,00	
totaal :		G_{kar} 108,40	$G_{ongunstig}$ 108,40	$G_{gunstig}$ 0,00	$Q_{k;1}$ 24,27	$Q_{k;i}$ 0,00	Q_{freq} 0,00	Q_{quasi} 0,00	totaal : kN



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Onderdeel: Gevelkolom noordzijde t.p.v. compartimeringswand CH.. koelcellen (t.p.v. hoofdspant)



Belastingen:	breedte	lengte	opgelegd Q_k				permanent G_k		
	[m]	[m]	$Q_{k,1}$	$Q_{k,i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
plat dak opslag	10,00	11,50	48,41		0,00	0,00	97,75	97,75	
plat dak expeditie	10,00	10,00	42,10		0,00	0,00	85,00	85,00	
EG staalconstructie	215,00	1,00	0,00		0,00	0,00	53,75	53,75	
wanden	hoogte [m]	lengte [m]		[kN/m ³]	dikte [m]	q_g [kN/m ²]	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
sandwichpaneel	10,00	5,00		2,50	0,100	0,25	12,50	12,50	
steenwolpaneel	8,00	5,00		2,50	0,200	0,50	20,00	20,00	
totaal :		G_{kar} 269,00	$G_{ongunstig}$ 269,00	$G_{gunstig}$ 0,00	$Q_{k,1}$ 90,51	$Q_{k,i}$ 0,00	Q_{freq} 0,00	Q_{quasi} 0,00	totaal : kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2									
					n	nieuwbouw			
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			431,67
groep B (STR) verg. 6.10a			1,22	0,90	0,00	1,35			326,84
groep B (STR) verg. 6.10b			1,08	0,90	1,35	1,35			413,08
groep C (GEO) verg. 6.10		1,00			1,30	1,30			386,67
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karakteristiek : verg. 6.14b		1,00			1,00	1,00			359,51
frequent : verg. 6.15b		1,00					1,00		269,00
quasi-blijvend : verg. 6.16b		1,00						1,00	269,00



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Onderdeel: Brandwandkolom middengebied t.p.v. CH.. koelcellen (t.p.v. hoofdspant)



Belastingen:	breedte [m]	lengte [m]	opgelegd Q_k				permanent G_k		
			$Q_{k,1}$	$Q_{k,i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
plat dak opslag	127,50	1,00	53,68		0,00	0,00	108,38	108,38	
EG staalconstructie	127,50	1,00	0,00		0,00	0,00	31,88	31,88	
wanden	hoogte [m]	lengte [m]		[kN/m ³]	dikte [m]	q_g [kN/m ²]	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
sandwichpaneel	10,00	5,00		2,50	0,100	0,25	12,50	12,50	
steenwolpaneel	8,00	5,00		2,50	0,200	0,50	20,00	20,00	
totaal :		G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$	$Q_{k,1}$	$Q_{k,i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	totaal :
		172,75	172,75	0,00	53,68	0,00	0,00	0,00	kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2									
					η	nieuwbouw			
groep A (EQU) verg. 6.10		1,10	0,90	1,50	1,50				270,54
groep B (STR) verg. 6.10a		1,22	0,90	0,00	1,35				209,89
groep B (STR) verg. 6.10b		1,08	0,90	1,35	1,35				259,27
groep C (GEO) verg. 6.10	1,00			1,30	1,30				242,53
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karakteristiek : verg. 6.14b	1,00			1,00	1,00				226,43
frequent : verg. 6.15b	1,00					1,00			172,75
quasi-blijvend : verg. 6.16b	1,00						1,00		172,75



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Onderdeel: Brandwandkolom middengebied t.p.v. DI.. koelcellen (t.p.v. hoofdspant)



Belastingen:	breedte [m]	lengte [m]	opgelegd Q_k				permanent G_k		
			$Q_{k,1}$	$Q_{k,i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
plat dak opslag	5,50	5,00	11,58		0,00	0,00	23,38	23,38	
EG staalconstructie	5,50	5,00	0,00		0,00	0,00	6,88	6,88	
wanden	hoogte [m]	lengte [m]		[kN/m ³]	dikte [m]	q_g [kN/m ²]	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
steenwolpaneel	14,00	5,50		2,50	0,200	0,50	38,50	38,50	
totaal :		G_{kar} 68,75	$G_{ongunstig}$ 68,75	$G_{gunstig}$ 0,00	$Q_{k,1}$ 11,58	$Q_{k,i}$ 0,00	Q_{freq} 0,00	Q_{quasi} 0,00	totaal : kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2 η nieuwbouw									
groep A (EQU) verg. 6.10		1,10	0,90	1,50	1,50				92,99
groep B (STR) verg. 6.10a		1,22	0,90	0,00	1,35				83,53
groep B (STR) verg. 6.10b		1,08	0,90	1,35	1,35				89,97
groep C (GEO) verg. 6.10	1,00			1,30	1,30				83,80
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karacteristiek : verg. 6.14b	1,00			1,00	1,00				80,33
frequent : verg. 6.15b	1,00					1,00			68,75
quasi-blijvend : verg. 6.16b	1,00						1,00		68,75



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024



Belastingen:	breedte [m]	lengte [m]	opgelegd Q_k				permanent G_k		
			$Q_{k,1}$	$Q_{k,i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
plat dak opslag	5,00	16,50	34,73		0,00	0,00	70,13	70,13	
EG staalconstructie	5,00	16,50	0,00		0,00	0,00	20,63	20,63	
wanden	hoogte [m]	lengte [m]		[kN/m ³]	dikte [m]	q_g [kN/m ²]	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
steenwolpaneel	14,00	5,00		2,50	0,200	0,50	35,00	35,00	
totaal :		G_{kar} 130,75	$G_{ongunstig}$ 130,75	$G_{gunstig}$ 0,00	$Q_{k,1}$ 34,73	$Q_{k,i}$ 0,00	Q_{freq} 0,00	Q_{quasi} 0,00	totaal : kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2 η nieuwbouw									
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			195,92
groep B (STR) verg. 6.10a			1,22	0,90	0,00	1,35			158,86
groep B (STR) verg. 6.10b			1,08	0,90	1,35	1,35			188,28
groep C (GEO) verg. 6.10	1,00				1,30	1,30			175,90
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karacteristiek : verg. 6.14b	1,00				1,00	1,00			165,48
frequent : verg. 6.15b	1,00						1,00		130,75
quasi-blijvend : verg. 6.16b	1,00							1,00	130,75



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024



Belastingen:	breedte [m]	lengte [m]	opgelegd Q_k				permanent G_k		
			$Q_{k,1}$	$Q_{k,i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
plat dak opslag	10,00	16,50	69,46		0,00	0,00	140,25	140,25	
EG staalconstructie	10,00	16,50	0,00		0,00	0,00	41,25	41,25	
wanden	hoogte [m]	lengte [m]		[kN/m ³]	dikte [m]	q_g [kN/m ²]	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
totaal :		G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$	$Q_{k,1}$	$Q_{k,i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	totaal :
		226,50	226,50	0,00	69,46	0,00	0,00	0,00	kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2 η nieuwbouw									
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			353,35
groep B (STR) verg. 6.10a			1,22	0,90	0,00	1,35			275,20
groep B (STR) verg. 6.10b			1,08	0,90	1,35	1,35			338,70
groep C (GEO) verg. 6.10	1,00				1,30	1,30			316,80
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karacteristiek : verg. 6.14b	1,00				1,00	1,00			295,96
frequent : verg. 6.15b	1,00						1,00		226,50
quasi-blijvend : verg. 6.16b	1,00							1,00	226,50



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Onderdeel: Gevelkolom oostzijde t.p.v. koelcellen DI6 & DI11



Belastingen:	breedte	lengte	opgelegd Q_k				permanent G_k		
	[m]	[m]	$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
plat dak opslag	5,00	8,25	17,37		0,00	0,00	35,06	35,06	
plat dak corridor	5,00	3,50	15,16		0,00	0,00	7,00	7,00	
vloer uitkr corridor	5,00	3,50	52,50		26,25	15,75	17,50	17,50	
EG staalconstructie	58,75	1,00	0,00		0,00	0,00	14,69	14,69	
wanden	hoogte [m]	lengte [m]		[kN/m ³]	dikte [m]	q_g [kN/m ²]	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
sandwichpaneel	15,00	5,00		2,50	0,100	0,25	18,75	18,75	
pui / HSB	3,50	5,00		2,50	0,200	0,50	8,75	8,75	
totaal :		G_{kar} 101,75	$G_{ongunstig}$ 101,75	$G_{gunstig}$ 0,00	$Q_{k;1}$ 85,03	$Q_{k;i}$ 0,00	Q_{freq} 26,25	Q_{quasi} 15,75	totaal : kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2 n nieuwbouw									
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			239,46
groep B (STR) verg. 6.10a			1,22	0,90	0,00	1,35			159,06
groep B (STR) verg. 6.10b			1,08	0,90	1,35	1,35			224,81
groep C (GEO) verg. 6.10		1,00			1,30	1,30			212,28
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karakteristiek : verg. 6.14b		1,00			1,00	1,00			186,78
frequent : verg. 6.15b		1,00					1,00		128,00
quasi-blijvend : verg. 6.16b		1,00						1,00	117,50



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Onderdeel: Kolommen techniekruimte zuidzijde



Belastingen:	breedte	lengte	opgelegd Q_k				permanent G_k		
	[m]	[m]	$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
plat dak opslag	5,00	30,10		0,00	0,00	0,00	127,93	127,93	
1e verd. vl. techniek	10,50	4,50	1417,50		1275,75	1134,00	337,84	337,84	
EG staalconstructie	5,00	30,10	0,00		0,00	0,00	37,63	37,63	
EG staalconstructie	10,50	4,50	0,00		0,00	0,00	47,25	47,25	
wanden	hoogte [m]	lengte [m]		[kN/m ³]	dikte [m]	q_g [kN/m ²]	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
steenwolpaneel	18,00	5,00		2,50	0,200	0,50	45,00	45,00	
totaal :		G_{kar} 595,64	$G_{ongunstig}$ 595,64	$G_{gunstig}$ 0,00	$Q_{k;1}$ 1417,50	$Q_{k;i}$ 0,00	Q_{freq} 1275,75	Q_{quasi} 1134,00	totaal : kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2 n nieuwbouw									
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			2781,45
groep B (STR) verg. 6.10a			1,22	0,90	0,00	1,35			2637,32
groep B (STR) verg. 6.10b			1,08	0,90	1,35	1,35			2557,72
groep C (GEO) verg. 6.10		1,00			1,30	1,30			2438,39
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karakteristiek : verg. 6.14b		1,00			1,00	1,00			2013,14
frequent : verg. 6.15b		1,00					1,00		1871,39
quasi-blijvend : verg. 6.16b		1,00						1,00	1729,64



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024



Belastingen:	breedte [m]	lengte [m]	opgelegd Q _k				permanent G _k		
			Q _{k;1}	Q _{k;i}	Q _{freq}	Q _{quasi}	G _{kar}	G _{ongunstig}	G _{gunstig}
1e verd. vl. techniek	10,50	10,94	3445,31		3100,78	2756,25	821,13	821,13	
EG staalconstructie	10,50	10,94	0,00		0,00	0,00	114,84	114,84	
totaal :		G_{kar} 935,98	G_{ongunstig} 935,98	G_{gunstig} 0,00	Q_{k;1} 3445,31	Q_{k;i} 0,00	Q_{freq} 3100,78	Q_{quasi} 2756,25	totaal : kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2									
									nieuwbouw
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			6197,54
groep B (STR) verg. 6.10a			1,22	0,90	0,00	1,35			5788,38
groep B (STR) verg. 6.10b			1,08	0,90	1,35	1,35			5663,29
groep C (GEO) verg. 6.10		1,00			1,30	1,30			5414,88
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karakteristiek : verg. 6.14b		1,00			1,00	1,00			4381,29
frequent : verg. 6.15b		1,00					1,00		4036,76
quasi-blijvend : verg. 6.16b		1,00						1,00	3692,23



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024



Belastingen:	breedte	lengte	opgelegd Q_k				permanent G_k		
	[m]	[m]	$Q_{k,1}$	$Q_{k,i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
plat dak opslag	5,50	13,10		0,00	0,00	0,00	61,24	61,24	
1e verd. vl. techniek	5,50	4,50	742,50		668,25	594,00	176,96	176,96	
-	5,50	1,50	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	
EG staalconstructie	5,50	13,10	0,00		0,00	0,00	18,01	18,01	
EG staalconstructie	5,50	4,50	0,00		0,00	0,00	24,75	24,75	
wanden	hoogte [m]	lengte [m]		[kN/m ³]	dikte [m]	q_g [kN/m ²]	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
sandwichpaneel	18,00	5,50		2,50	0,100	0,25	24,75	24,75	
totaal :		G_{kar} 305,72	$G_{ongunstig}$ 305,72	$G_{gunstig}$ 0,00	$Q_{k,1}$ 742,50	$Q_{k,i}$ 0,00	Q_{freq} 668,25	Q_{quasi} 594,00	totaal : kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2 n nieuwbouw									
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			1450,04
groep B (STR) verg. 6.10a			1,22	0,90	0,00	1,35			1373,82
groep B (STR) verg. 6.10b			1,08	0,90	1,35	1,35			1332,96
groep C (GEO) verg. 6.10		1,00			1,30	1,30			1270,97
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karakteristiek : verg. 6.14b		1,00			1,00	1,00			1048,22
frequent : verg. 6.15b		1,00					1,00		973,97
quasi-blijvend : verg. 6.16b		1,00						1,00	899,72



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Onderdeel: Kolommen expeditie 2 & VAS-ruimte zuidzijde



Belastingen:	breedte [m]	lengte [m]	opgelegd Q _k				permanent G _k		
			Q _{k;1}	Q _{k;i}	Q _{freq}	Q _{quasi}	G _{kar}	G _{ongunstig}	G _{gunstig}
plat dak opslag	4,50	2,75		0,00	0,00	0,00	10,52	10,52	
plat dak expeditie	9,00	6,90		0,00	0,00	0,00	52,79	52,79	
1e verd. vl. overig	9,00	6,90	621,00		558,90	496,80	444,02	444,02	
EG staalconstructie	74,48	1,00	0,00		0,00	0,00	18,62	18,62	
EG staalconstructie	9,00	6,90	0,00		0,00	0,00	31,05	31,05	
wanden	hoogte [m]	lengte [m]		[kN/m³]	dikte [m]	q _g [kN/m²]	G _{kar}	G _{ongunstig}	G _{gunstig}
steenwolpaneel	18,00	4,50		2,50	0,200	0,50	40,50	40,50	
totaal :		G_{kar} 597,49	G_{ongunstig} 597,49	G_{gunstig} 0,00	Q_{k;1} 621,00	Q_{k,i} 0,00	Q_{freq} 558,90	Q_{quasi} 496,80	totaal : kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2									
n nieuwbouw									
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			1588,74
groep B (STR) verg. 6.10a			1,22	0,90	0,00	1,35			1564,30
groep B (STR) verg. 6.10b			1,08	0,90	1,35	1,35			1484,44
groep C (GEO) verg. 6.10	1,00				1,30	1,30			1404,79
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karakteristiek : verg. 6.14b	1,00				1,00	1,00			1218,49
frequent : verg. 6.15b	1,00						1,00		1156,39
quasi-blijvend : verg. 6.16b	1,00							1,00	1094,29



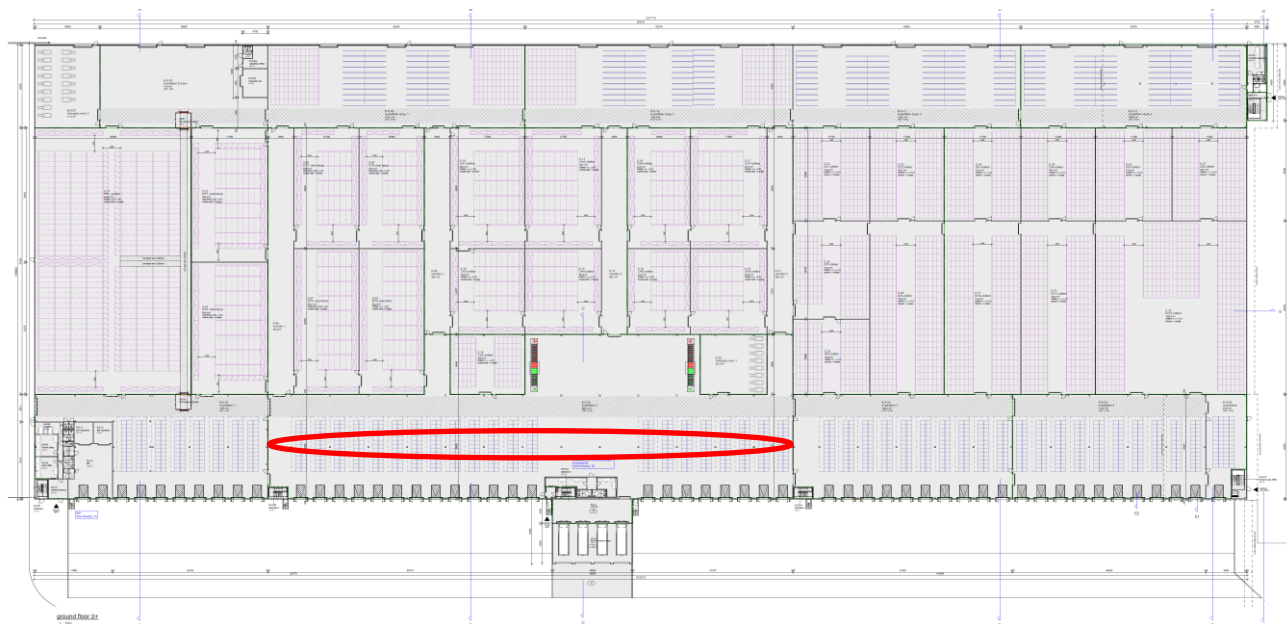
Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024



Belastingen:	breedte [m]	lengte [m]	opgelegd Q _k				permanent G _k		
			Q _{k;1}	Q _{k;i}	Q _{freq}	Q _{quasi}	G _{kar}	G _{ongunstig}	G _{gunstig}
plat dak expeditie	9,00	20,00		0,00	0,00	0,00	153,00	153,00	
1e verd. vl. overig	10,35	13,48	1394,66		1255,20	1115,73	997,18	997,18	
EG staalconstructie	9,00	20,00	0,00		0,00	0,00	45,00	45,00	
EG staalconstructie	10,35	13,48	0,00		0,00	0,00	69,73	69,73	
wanden	hoogte [m]	lengte [m]		[kN/m³]	dikte [m]	q _g [kN/m²]	G _{kar}	G _{ongunstig}	G _{gunstig}
steenwolpaneel	10,00	9,00		2,50	0,200	0,50	45,00	45,00	
totaal :		G _{kar} 1309,92	G _{ongunstig} 1309,92	G _{gunstig} 0,00	Q _{k;1} 1394,66	Q _{k;i} 0,00	Q _{freq} 1255,20	Q _{quasi} 1115,73	totaal : kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2									
						n	nieuwbouw		
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			3532,90
groep B (STR) verg. 6.10a			1,22	0,90	0,00	1,35			3474,34
groep B (STR) verg. 6.10b			1,08	0,90	1,35	1,35			3299,27
groep C (GEO) verg. 6.10	1,00				1,30	1,30			3122,98
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karacteristiek : verg. 6.14b	1,00				1,00	1,00			2704,58
frequent : verg. 6.15b	1,00						1,00		2565,11
quasi-blijvend : verg. 6.16b	1,00							1,00	2425,65



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024



Belastingen:	breedte [m]	lengte [m]	opgelegd Q_k				permanent G_k		
			$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
1e verd. vl. overig	10,35	13,15	1361,03		1224,92	1088,82	973,13	973,13	
EG staalconstructie	10,35	13,15	0,00		0,00	0,00	68,05	68,05	
totaal :		G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$	$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	totaal :
		1041,18	1041,18	0,00	1361,03	0,00	1224,92	1088,82	kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2									
					η	nieuwbouw			
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			3186,84
groep B (STR) verg. 6.10a			1,22	0,90	0,00	1,35			3102,42
groep B (STR) verg. 6.10b			1,08	0,90	1,35	1,35			2963,27
groep C (GEO) verg. 6.10		1,00			1,30	1,30			2810,52
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karakteristiek : verg. 6.14b		1,00			1,00	1,00			2402,21
frequent : verg. 6.15b		1,00					1,00		2266,11
quasi-blijvend : verg. 6.16b		1,00						1,00	2130,00



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024



Belastingen:	breedte	lengte	opgelegd Q_k				permanent G_k		
	[m]	[m]	$Q_{k,1}$	$Q_{k,i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{\text{ongunstig}}$	G_{gunstig}
plat dak expeditie	9,00	13,10	49,64		0,00	0,00	100,22	100,22	
1e verd. vl. overig	9,00	6,58	591,75		532,58	473,40	423,10	423,10	
-	4,50	1,50	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	
EG staalconstructie	9,00	13,10	0,00		0,00	0,00	29,48	29,48	
EG staalconstructie	9,00	6,58	0,00		0,00	0,00	29,59	29,59	
wanden	hoogte [m]	lengte [m]		[kN/m ³]	dikte [m]	q_g [kN/m ²]	G_{kar}	$G_{\text{ongunstig}}$	G_{gunstig}
sandwichpaneel	15,00	4,50		2,50	0,100	0,25	16,88	16,88	
totaal :		G_{kar} 599,25	$G_{\text{ongunstig}}$ 599,25	G_{gunstig} 0,00	$Q_{k,1}$ 641,39	$Q_{k,i}$ 0,00	Q_{freq} 532,58	Q_{quasi} 473,40	totaal : kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2									1621,26 1526,96 1513,87 1433,06
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			
groep B (STR) verg. 6.10a			1,22	0,90	0,00	1,35			
groep B (STR) verg. 6.10b			1,08	0,90	1,35	1,35			
groep C (GEO) verg. 6.10		1,00			1,30	1,30			
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									1240,64 1131,83 1072,65
karakteristiek : verg. 6.14b		1,00			1,00	1,00			
frequent : verg. 6.15b		1,00					1,00		
quasi-blijvend : verg. 6.16b		1,00						1,00	



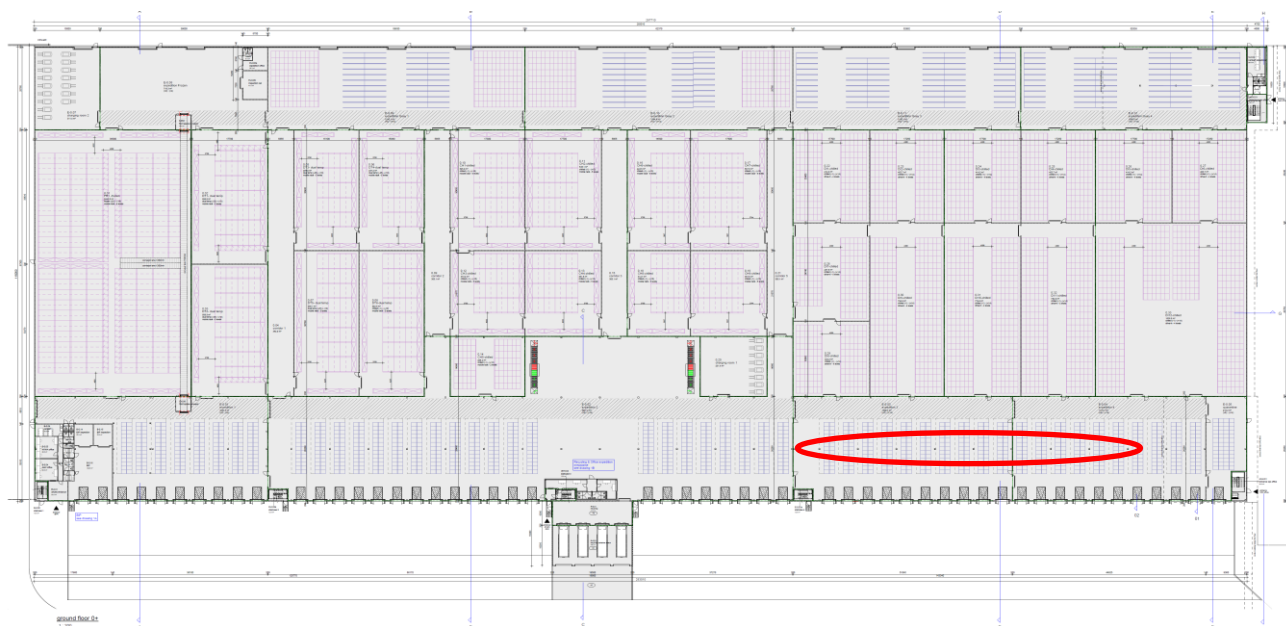
Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024



Belastingen:	breedte [m]	lengte [m]	opgelegd Q_k				permanent G_k		
			$Q_{k,1}$	$Q_{k,i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{\text{ongunstig}}$	G_{gunstig}
plat dak opslag	5,50	2,50	295,88	0,00	0,00	0,00	11,69	11,69	
plat dak expeditie	9,00	13,10		0,00	0,00	0,00	100,22	100,22	
1e verd. vl. overig	4,50	6,58		266,29	236,70	211,55	211,55		
EG staalconstructie	131,65	1,00		0,00	0,00	32,91	32,91		
EG staalconstructie	4,50	6,58		0,00	0,00	14,79	14,79		
wanden	hoogte [m]	lengte [m]		[kN/m ³]	dikte [m]	q_g [kN/m ²]	G_{kar}	$G_{\text{ongunstig}}$	G_{gunstig}
steenwolpaneel	15,00	5,50		2,50	0,200	0,50	41,25	41,25	
totaal :		G_{kar} 412,41	$G_{\text{ongunstig}}$ 412,41	G_{gunstig} 0,00	$Q_{k,1}$ 295,88	$Q_{k,i}$ 0,00	Q_{freq} 266,29	Q_{quasi} 236,70	totaal : kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2									897,46 1000,57 939,32 797,05
groep A (EQU) verg. 6.10		1,00	1,10	0,90	1,50	1,50			
groep B (STR) verg. 6.10a			1,35	0,90	0,00	1,50			
groep B (STR) verg. 6.10b			1,20	0,90	1,50	1,50			
groep C (GEO) verg. 6.10				1,30	1,30				
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									708,28 678,70 649,11
karakteristiek : verg. 6.14b		1,00			1,00	1,00			
frequent : verg. 6.15b		1,00					1,00		
quasi-blijvend : verg. 6.16b		1,00						1,00	



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024



Belastingen:	breedte [m]	lengte [m]	opgelegd Q _k				permanent G _k		
			Q _{k;1}	Q _{k;i}	Q _{freq}	Q _{quasi}	G _{kar}	G _{ongunstig}	G _{gunstig}
1e verd. vl. overig	10,35	13,15	1361,03		1224,92	1088,82	973,13	973,13	
EG staalconstructie	10,35	13,15	0,00		0,00	0,00	68,05	68,05	
totaal :		G_{kar} 1041,18	G_{ongunstig} 1041,18	G_{gunstig} 0,00	Q_{k;1} 1361,03	Q_{k;i} 0,00	Q_{freq} 1224,92	Q_{quasi} 1088,82	totaal : kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2									
									nieuwbouw
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			3186,84
groep B (STR) verg. 6.10a			1,35	0,90	0,00	1,50			3447,14
groep B (STR) verg. 6.10b			1,20	0,90	1,50	1,50			3292,52
groep C (GEO) verg. 6.10		1,00			1,30	1,30			2810,52
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karakteristiek : verg. 6.14b		1,00			1,00	1,00			2402,21
frequent : verg. 6.15b		1,00					1,00		2266,11
quasi-blijvend : verg. 6.16b		1,00						1,00	2130,00



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024



Belastingen:	breedte	lengte	opgelegd Q_k				permanent G_k		
	[m]	[m]	$Q_{k,1}$	$Q_{k,i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
plat dak expeditie	9,00	13,10	49,64		0,00	0,00	100,22	100,22	
1e verd. vl. overig	4,50	6,58	295,88		266,29	236,70	211,55	211,55	
-	4,50	1,50	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	
EG staalconstructie	9,00	13,10	0,00		0,00	0,00	29,48	29,48	
EG staalconstructie	4,50	6,58	0,00		0,00	0,00	14,79	14,79	
wanden	hoogte [m]	lengte [m]		[kN/m ³]	dikte [m]	q_g [kN/m ²]	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
sandwichpaneel	15,00	4,50		2,50	0,100	0,25	16,88	16,88	
totaal :		G_{kar} 372,91	$G_{ongunstig}$ 372,91	$G_{gunstig}$ 0,00	$Q_{k,1}$ 345,51	$Q_{k,i}$ 0,00	Q_{freq} 266,29	Q_{quasi} 236,70	totaal : kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2									928,47 947,24 966,32 822,07
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			
groep B (STR) verg. 6.10a			1,35	0,90	0,00	1,50			
groep B (STR) verg. 6.10b			1,20	0,90	1,50	1,50			
groep C (GEO) verg. 6.10		1,00			1,30	1,30			
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									718,42 639,20 609,61
karakteristiek : verg. 6.14b		1,00			1,00	1,00			
frequent : verg. 6.15b		1,00					1,00		
quasi-blijvend : verg. 6.16b		1,00						1,00	



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Onderdeel: Kolommen kantoor en expeditie zuidzijde



Belastingen:	breedte	lengte	opgelegd Q_k				permanent G_k		
	[m]	[m]	$Q_{k,1}$	$Q_{k,i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{\text{ongunstig}}$	G_{gunstig}
plat dak expeditie	5,50	2,50		0,00	0,00	0,00	11,69	11,69	
plat dak kantoor	4,50	4,35		0,00	0,00	0,00	122,34	122,34	
2e verd. vl. kantoor	4,50	4,50	101,25		50,63	30,38	121,70	121,70	
1e verd. vl. kantoor	4,50	4,50	101,25		50,63	30,38	121,70	121,70	
EG staalconstructie	5,50	2,50	0,00		0,00	0,00	3,44	3,44	
EG staalconstructie	4,50	4,35	0,00		0,00	0,00	14,68	14,68	
wanden	hoogte [m]	lengte [m]		[kN/m ³]	dikte [m]	q_g [kN/m ²]	G_{kar}	$G_{\text{ongunstig}}$	G_{gunstig}
steenwolpaneel	15,00	4,50		2,50	0,200	0,50	33,75	33,75	
totaal :		G_{kar} 429,31	$G_{\text{ongunstig}}$ 429,31	G_{gunstig} 0,00	$Q_{k,1}$ 202,50	$Q_{k,i}$ 0,00	Q_{freq} 101,25	Q_{quasi} 60,75	totaal : kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2									
n						nieuwbouw			
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			775,99
groep B (STR) verg. 6.10a			1,35	0,90	0,00	1,50			731,44
groep B (STR) verg. 6.10b			1,20	0,90	1,50	1,50			819,56
groep C (GEO) verg. 6.10		1,00			1,30	1,30			692,56
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karakteristiek : verg. 6.14b		1,00			1,00	1,00			631,81
frequent : verg. 6.15b		1,00					1,00		530,56
quasi-blijvend : verg. 6.16b		1,00						1,00	490,06



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024



Belastingen:	breedte [m]	lengte [m]	opgelegd Q_k				permanent G_k		
			$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
plat dak kantoor	9,00	8,70		0,00	0,00	0,00	489,38	489,38	
2e verd. vl. kantoor	9,00	8,70	391,50		195,75	117,45	470,58	470,58	
1e verd. vl. kantoor	9,00	8,70	391,50		195,75	117,45	470,58	470,58	
EG staalconstructie	9,00	8,70	0,00		0,00	0,00	58,73	58,73	
totaal :		G_{kar} 1489,27	$G_{ongunstig}$ 1489,27	$G_{gunstig}$ 0,00	$Q_{k;1}$ 783,00	$Q_{k;i}$ 0,00	Q_{freq} 391,50	Q_{quasi} 234,90	totaal : kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2									2812,69 2597,76 2963,85 2507,17
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			
groep B (STR) verg. 6.10a			1,35	0,90	0,00	1,50			
groep B (STR) verg. 6.10b			1,20	0,90	1,50	1,50			
groep C (GEO) verg. 6.10		1,00			1,30	1,30			
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									2272,27 1880,77 1724,17
karakteristiek : verg. 6.14b		1,00			1,00	1,00			
frequent : verg. 6.15b		1,00					1,00		
quasi-blijvend : verg. 6.16b		1,00					1,00		



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024



Belastingen:	breedte	lengte	opgelegd Q_k				permanent G_k		
	[m]	[m]	$Q_{k,1}$	$Q_{k,i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{\text{ongunstig}}$	G_{gunstig}
plat dak kantoor	4,50	4,35		0,00	0,00	0,00	122,34	122,34	
2e verd. vl. kantoor	4,50	4,35	97,88		48,94	29,36	117,65	117,65	
1e verd. vl. kantoor	4,50	4,35	97,88		48,94	29,36	117,65	117,65	
EG staalconstructie	4,50	4,35	0,00		0,00	0,00	14,68	14,68	
wanden	hoogte [m]	lengte [m]		[kN/m ³]	dikte [m]	q_g [kN/m ²]	G_{kar}	$G_{\text{ongunstig}}$	G_{gunstig}
sandwichpaneel	15,00	4,50		2,50	0,100	0,25	16,88	16,88	
totaal :		G_{kar} 389,19	$G_{\text{ongunstig}}$ 389,19	G_{gunstig} 0,00	$Q_{k,1}$ 195,75	$Q_{k,i}$ 0,00	Q_{freq} 97,88	Q_{quasi} 58,73	totaal : kN
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2									721,74 672,22 761,24 643,67
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			
groep B (STR) verg. 6.10a			1,35	0,90	0,00	1,50			
groep B (STR) verg. 6.10b			1,20	0,90	1,50	1,50			
groep C (GEO) verg. 6.10		1,00			1,30	1,30			
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									584,94 487,07 447,92
karakteristiek : verg. 6.14b		1,00			1,00	1,00			
frequent : verg. 6.15b		1,00					1,00		
quasi-blijvend : verg. 6.16b		1,00						1,00	



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Uitgangspunten stabiliteit

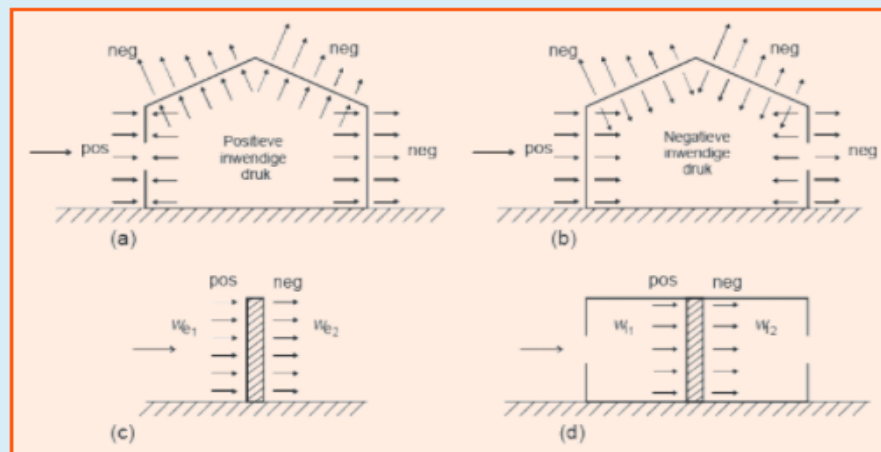
Onderdeel: Stabiliteitsprincipe compartimenten

Het gebouw bestaat uit diverse op zichzelf staande stabiele compartimenten. Alle compartimenten samen vormen wel 1 gebouw. Voor de externe belastingen op het gebouw (wind) tijdens de gebruiksfase worden deze compartimenten dan ook niet los van elkaar gezien. De brandwerende scheidingswanden worden gekoppeld aan de staalconstructie met smeltankers en worden geacht alleen door interne winddrukken te worden belast. Een bijzondere situatie is de bouwfase waarbij tijdens het opbouwen bepaalde scheidingswanden wel tijdelijk windbelast kunnen zijn. Een andere situatie is een calamiteit in de vorm van brand waardoor compartimenten en daarmee de afscherming voor andere compartimenten kunnen wegvallen. Hiervan zal een aparte beschouwing worden gemaakt.

Gunstig / ongunstig werken van externe & interne winddrukken

De norm geeft onderstaand algemeen principe schema :

Overdruk, gericht naar het oppervlak, wordt positief gerekend en onderdruk, weg van het oppervlak, wordt negatief gerekend. Voorbeelden zijn in figuur 5.1 gegeven.



Figuur 5.1 — Druk op vlakken

Als dit principe wordt vertaald naar dit project met compartimenten dan betekent dit :

- externe winddruk: positief op alle aangeblazen vlakken in de beschouwde windrichting, negatief op alle vlakken aan de lijzijde;
- interne winddruk op alle inwendige vlakken, binnen 1 afgesloten compartiment is deze op alle vlakken van die ruimte positief of negatief;
- interne winddruk kan wisselende positief of negatief zijn in afzonderlijke compartimenten, dus hoeft niet voor alle compartimenten gelijktijdig hetzelfde te zijn. De meest ongunstige combinatie zal worden genomen.



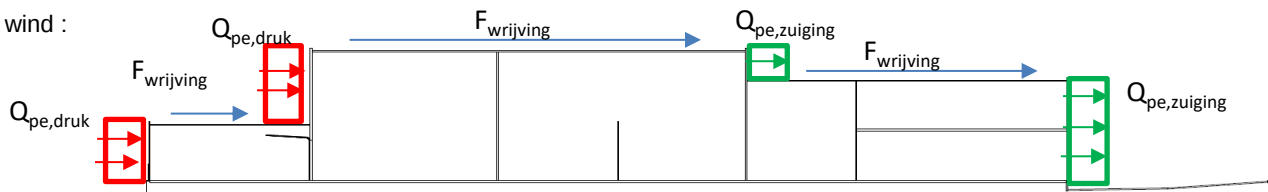
Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Gebruiksfasen (UGT & BGT)

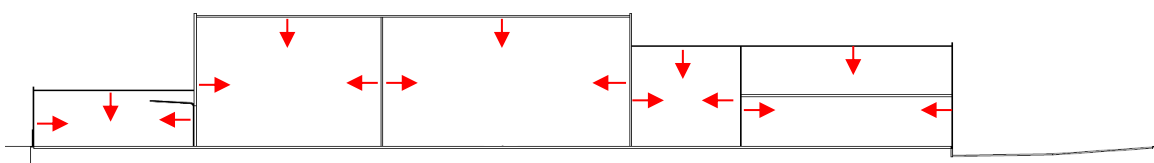
stuwdruk = 1,08 kN/m² voor CC1 (referentie-periode 15 jaar)
 stuwdruk = 1,31 kN/m² voor CC2 (referentie-periode 50 jaar)

gebouw als 1 geheel beschouwd

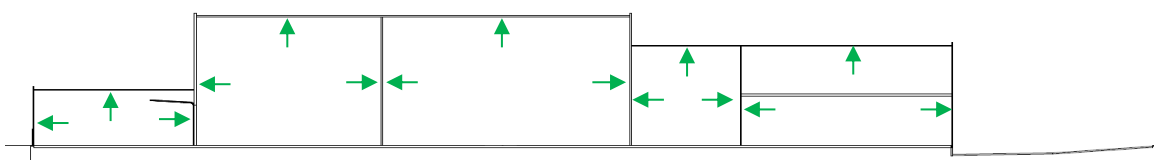
externe wind :



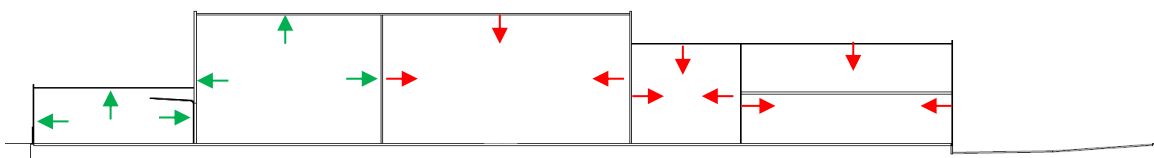
interne wind :

alleen onderdruk

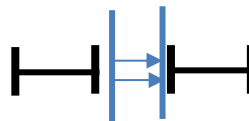
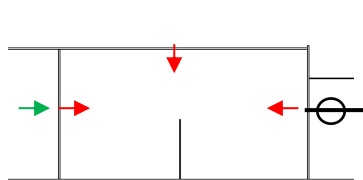
interne wind :

alleen overdruk

interne wind :

drukverschillen (principe)

NB diverse combinaties zijn dus mogelijk. Indien rekenschap wordt gegeven van de eigenschap van een brandwand dat deze alleen op contactdruk krachten kan doorgeven aan de staalconstructie, dan levert dit de meest ongunstige situatie op : (tegenstelde druk in 2 compartimenten en geen onder- of overdruk in het andere aansluitende compartiment)



lokaal op de wand = overdruk + onderdruk

totaal op stabiliteitsconstructie = overdruk (of onderdruk)

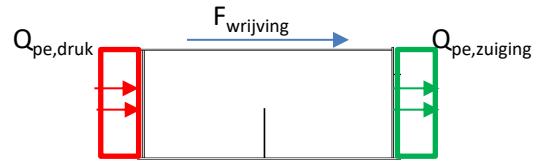


Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Calamiteit - brand (CAL)

ten tijde van de brand ($\psi_0 = 0,2$) : stuwdruk = 0,25 kN/m²

externe wind :



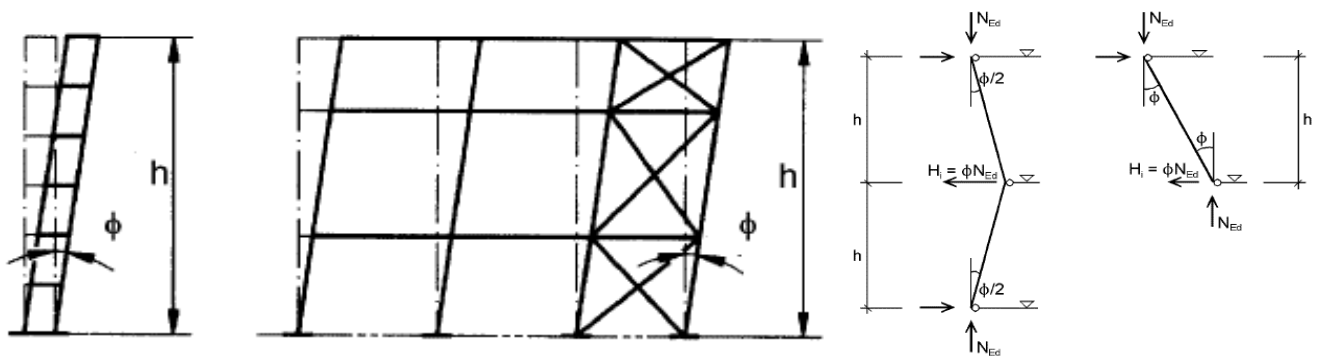
NB omdat uiteraard vooraf niet bekend is welke compartimenten na een brand blijven staan, zal ieder compartiment als afzonderlijk worden beschouwd. Uitgangspunt is dat de overblijvende delen na de brand zullen worden beoordeeld en eventueel aanvullend gestut / versterkt. Er zal geen rekening worden gehouden met situaties waarbij overblijvende brandwanden na een brand gaan fungeren als gevel door het wegvallen van compartimenten.



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Onderdeel: Belastingen uit scheefstanden en imperfecties

Er zal rekening worden gehouden met belastingen uit scheefstanden en imperfecties d.m.v. het aanbrengen van een (fictieve equivalente) extra horizontale belastingen conform artikel NEN-EN 1993-1-1 artikel 5.3.2. Voor de rekentechnische uitwerking wordt verwezen naar de engineeringrapporten van de staalconstructie.



Algemene scheefstanden

artikel 5.3.2 (3)a : algemene initiële scheefstanden

h = 8,00 m	Φ_0	α_h	α_m	Φ
m = 1,00 st	0,005	0,71	1,00	0,0035
h = 14,00 m	Φ_0	α_h	α_m	Φ
m = 1,00 st	0,005	0,67	1,00	0,0033
h = 18,00 m	Φ_0	α_h	α_m	Φ
m = 1,00 st	0,005	0,67	1,00	0,0033

Equivalente horizontale kracht t.g.v. scheefstanden en imperfecties (per m²)

NB i.c.m. windbelasting als extreme veranderlijke belasting in UGT combinatie 6.10b wordt de equivalente horizontaalkracht t.g.v. scheefstanden en imperfecties t.g.v. veranderlijke belasting door personen momentaan gerekend (= niet leidend).

Belastingen:	breedte [m]	lengte [m]	opgelegd Q_k				permanent G_k		
			$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
vertikaal - CC1									
plat dak opslag	1,00	1,00		0,00	0,00	0,00	0,85	0,85	
EG staalconstructie	1,00	1,00		0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	
totaal :		G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$	$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	totaal :
		1,35	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	kN/m
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2									
n nieuwbouw									
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			1,49
groep B (STR) verg. 6.10a			1,22	0,90	0,00	1,35			1,64
groep B (STR) verg. 6.10b			1,08	0,90	1,35	1,35			1,46
groep C (GEO) verg. 6.10	1,00				1,30	1,30			1,35
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karacteristiek : verg. 6.14b	1,00				1,00	1,00			1,35
frequent : verg. 6.15b	1,00						1,00		1,35
quasi-blijvend : verg. 6.16b	1,00							1,00	1,35

scheefstand $v = 0,0033$ radiaal =====>

$H_{Ed,scheefstand} = 0,0049$ kN/m²



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Belastingen:	breedte	lengte	opgelegd Q_k				permanent G_k		
vertikaal - CC1	[m]	[m]	$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
plat dak expeditie	1,00	1,00		0,00	0,00	0,00	0,85	0,85	
EG staalconstructie	1,00	1,00		0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	
totaal :			G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$	$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}
			1,35	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2 n nieuwbouw									
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			1,49
groep B (STR) verg. 6.10a			1,22	0,90	0,00	1,35			1,64
groep B (STR) verg. 6.10b			1,08	0,90	1,35	1,35			1,46
groep C (GEO) verg. 6.10	1,00				1,30	1,30			1,35
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karakteristiek : verg. 6.14b	1,00				1,00	1,00			1,35
frequent : verg. 6.15b	1,00						1,00		1,35
quasi-blijvend : verg. 6.16b	1,00							1,00	1,35

scheefstand $v = 0,0033$ radiaal $\Rightarrow H_{Ed,scheefstand} = 0,0049 \text{ kN/m}^2$

Belastingen:	breedte	lengte	opgelegd Q_k				permanent G_k		
vertikaal - CC2	[m]	[m]	$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
plat dak kantoor	1,00	1,00		0,00	0,00	0,00	6,25	6,25	
EG staalconstructie	1,00	1,00		0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	
totaal :			G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$	$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}
			6,75	6,75	0,00	0,00	0,00	0,00	
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2 n nieuwbouw									
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			7,43
groep B (STR) verg. 6.10a			1,35	0,90	0,00	1,50			9,11
groep B (STR) verg. 6.10b			1,20	0,90	1,50	1,50			8,11
groep C (GEO) verg. 6.10	1,00				1,30	1,30			6,75
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karakteristiek : verg. 6.14b	1,00				1,00	1,00			6,75
frequent : verg. 6.15b	1,00						1,00		6,75
quasi-blijvend : verg. 6.16b	1,00							1,00	6,75

scheefstand $v = 0,0035$ radiaal $\Rightarrow H_{Ed,scheefstand} = 0,0287 \text{ kN/m}^2$

Belastingen:	breedte	lengte	opgelegd Q_k				permanent G_k		
vertikaal - CC2	[m]	[m]	$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
2e verd. vl. kantoor	1,00	1,00		2,50	2,50	1,50	6,01	6,01	
EG staalconstructie	1,00	1,00		0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	
totaal :			G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$	$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}
			6,51	6,51	0,00	0,00	2,50	2,50	1,50
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2 n nieuwbouw									
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			10,91
groep B (STR) verg. 6.10a			1,35	0,90	0,00	1,50			12,54
groep B (STR) verg. 6.10b			1,20	0,90	1,50	1,50			11,57
groep C (GEO) verg. 6.10	1,00				1,30	1,30			9,76
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karakteristiek : verg. 6.14b	1,00				1,00	1,00			9,01
frequent : verg. 6.15b	1,00						1,00		9,01
quasi-blijvend : verg. 6.16b	1,00							1,00	8,01

scheefstand $v = 0,0035$ radiaal $\Rightarrow H_{Ed,scheefstand} = 0,0409 \text{ kN/m}^2$



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Belastingen:	breedte	lengte	opgelegd Q_k				permanent G_k		
vertikaal - CC2	[m]	[m]	$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
1e verd. vl. kantoor	1,00	1,00		2,50	2,50	1,50	6,01	6,01	
EG staalconstructie	1,00	1,00		0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	
totaal :		G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$	$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	totaal :
		6,51	6,51	0,00	0,00	2,50	2,50	1,50	kN/m
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2									10,91 12,54 11,57 9,76
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			
groep B (STR) verg. 6.10a			1,35	0,90	0,00	1,50			
groep B (STR) verg. 6.10b			1,20	0,90	1,50	1,50			
groep C (GEO) verg. 6.10		1,00			1,30	1,30			
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									9,01 9,01 8,01
karakteristiek : verg. 6.14b		1,00			1,00	1,00			
frequent : verg. 6.15b		1,00					1,00		
quasi-blijvend : verg. 6.16b		1,00					1,00		

scheefstand $v = 0,0035$ radiaal $\Rightarrow H_{Ed,scheefstand} = 0,0409 \text{ kN/m}^2$

Belastingen:	breedte	lengte	opgelegd Q_k				permanent G_k		
vertikaal - CC1	[m]	[m]	$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
1e verd. vl. techniek	1,00	1,00		30,00	27,00	24,00	7,15	7,15	
EG staalconstructie	1,00	1,00		0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	
totaal :		G_{kar} 8,15	$G_{ongunstig}$ 8,15	$G_{gunstig}$ 0,00	$Q_{k;1}$ 0,00	$Q_{k;i}$ 30,00	Q_{freq} 27,00	Q_{quasi} 24,00	totaal : kN/m
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2 n nieuwbouw									
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			53,97
groep B (STR) verg. 6.10a			1,22	0,90	0,00	1,35			50,40
groep B (STR) verg. 6.10b			1,08	0,90	1,35	1,35			49,31
groep C (GEO) verg. 6.10		1,00			1,30	1,30			47,15
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karakteristiek : verg. 6.14b		1,00			1,00	1,00			38,15
frequent : verg. 6.15b		1,00					1,00		35,15
quasi-blijvend : verg. 6.16b		1,00						1,00	32,15

scheefstand $v = 0,0035$ radiaal $\Rightarrow H_{Ed,scheefstand} = 0,1743 \text{ kN/m}^2$

Belastingen:	breedte	lengte	opgelegd Q_k				permanent G_k		
vertikaal - CC1	[m]	[m]	$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
1e verd. vl. overig	1,00	1,00		10,00	9,00	8,00	7,15	7,15	
EG staalconstructie	1,00	1,00		0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	
totaal :		G_{kar} 7,90	$G_{ongunstig}$ 7,90	$G_{gunstig}$ 0,00	$Q_{k;1}$ 0,00	$Q_{k;i}$ 10,00	Q_{freq} 9,00	Q_{quasi} 8,00	totaal : kN/m
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2									
n nieuwbouw									
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			23,69
groep B (STR) verg. 6.10a			1,22	0,90	0,00	1,35			23,10
groep B (STR) verg. 6.10b			1,08	0,90	1,35	1,35			22,04
groep C (GEO) verg. 6.10	1,00				1,30	1,30			20,90
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karakteristiek : verg. 6.14b	1,00				1,00	1,00			17,90
frequent : verg. 6.15b	1,00						1,00		16,90
quasi-blijvend : verg. 6.16b	1,00							1,00	15,90

scheefstand $v = 0,0035$ radiaal $\Rightarrow H_{Ed,scheefstand} = 0,0779 \text{ kN/m}^2$



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Belastingen:	breedte [m]	lengte [m]	opgelegd Q_k				permanent G_k		
			$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$
1e verd. vl. overig	1,00	1,00		10,00	9,00	8,00	7,15	7,15	
EG staalconstructie	1,00	1,00		0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	
totaal :		G_{kar}	$G_{ongunstig}$	$G_{gunstig}$	$Q_{k;1}$	$Q_{k;i}$	Q_{freq}	Q_{quasi}	totaal :
		7,90	7,90	0,00	0,00	10,00	9,00	8,00	kN/m
combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2 n nieuwbouw									
groep A (EQU) verg. 6.10			1,10	0,90	1,50	1,50			23,69
groep B (STR) verg. 6.10a			1,35	0,90	0,00	1,50			25,67
groep B (STR) verg. 6.10b			1,20	0,90	1,50	1,50			24,49
groep C (GEO) verg. 6.10	1,00				1,30	1,30			20,90
combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3									
karacteristiek : verg. 6.14b	1,00				1,00	1,00			17,90
frequent : verg. 6.15b	1,00						1,00		16,90
quasi-blijvend : verg. 6.16b	1,00							1,00	15,90

schiefstand $v = 0,0035$ radiaal $\implies$

$H_{Ed, schiefstand} = 0,0866 \text{ kN/m}^2$



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Onderdeel: Belastingen uit wind - gebruiksfase - CC1 gedeelte - gevels

Druk- en krachtcoëfficiënten

geometrie gebouw : gebouwhoogte $h = 18,00$ m tov maaiveld

gebouwlengte $L = 176,00$ m

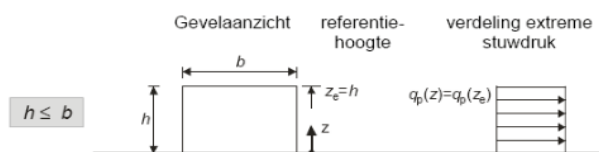
gebouwbreedte $B = 68,00$ m

extreme stuwdruk :

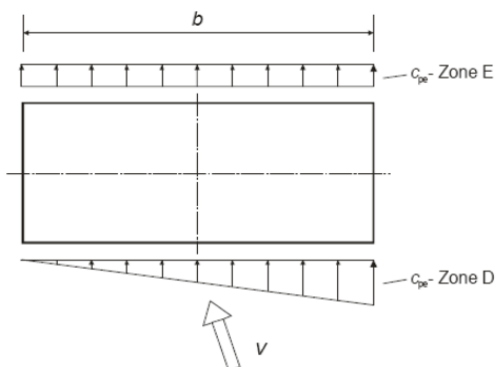
$$q_p(z) = 1,08 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{zie hoofdstuk "belastingaanne"})$$

De verdeling van de stuwdruk over de hoogte is volgens NEN-EN 1991-1-4:

$h = 18,00$ m geval:
 $L = 176,00$ m --> $h \leq b$
 $B = 68,00$ m --> $h \leq b$



Asymmetrische en tegenwerkende drukken en krachten worden in rekening gebracht voor rechthoekige constructies die gevoelig zijn voor torsie-effecten :



NB in andere gevallen behoort de belastingasymmetrie in rekening te zijn gebracht door de berekende windbelasting volledig te verwijderen van de constructiedelen waar de belasting een voordelig effect zou hebben.

keuze in rekening brengen windfluctuaties:

effecten significant? **n** nee

keuze rekenmodel: **nvt**

drukcoëfficiënten voor gebouwen :

artikel 7.2.1 : Algemeen

belast oppervlak = $10,0$ m²

(of groter)

$$C_{pe} = C_{pe,1} - (C_{pe,1} - C_{pe,10}) \times 1,00$$



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

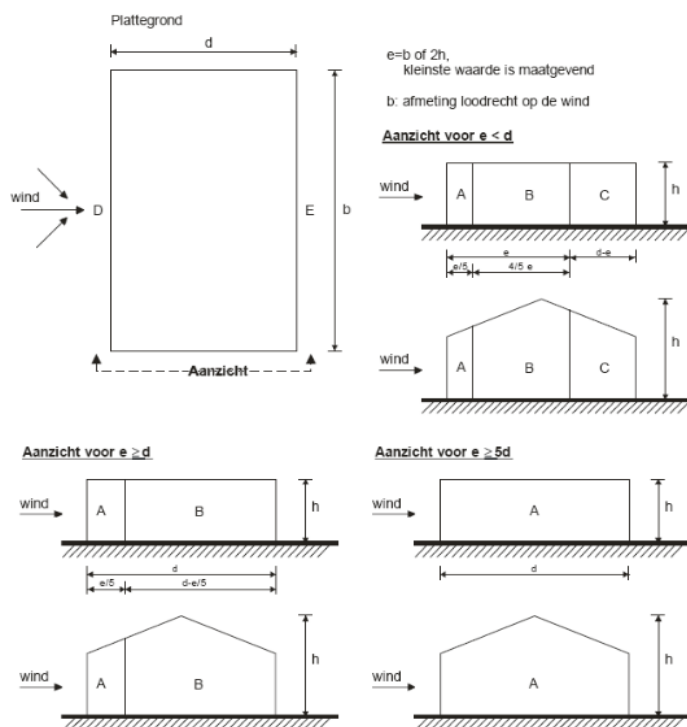
artikel 7.2.2 : Verticale gevels van gebouwen met een rechthoekige plattegrond

$h = 18,00 \text{ m}$
 $L = 176,00 \text{ m}$
 $B = 68,00 \text{ m}$

wind $\perp L$:
 $d = 68,00 \text{ m}$
 $e = 36,00 \text{ m}$
 $e / 5 = 7,20 \text{ m}$
 $4 e / 5 = 28,80 \text{ m}$
 $d - e = 32,00 \text{ m}$
 situatie : $e < d$
 $h / d = 0,26$

wind $\perp B$:
 $d = 176,00 \text{ m}$
 $e = 36,00 \text{ m}$
 $e / 5 = 7,20 \text{ m}$
 $4 e / 5 = 28,80 \text{ m}$
 $d - e = 140,00 \text{ m}$
 situatie : $e < d$
 $h / d = 0,10$

correlatiefactor D + E = 0,85



zone :		A	B	C	D	E			
wind $\perp L$:	C_{pe}	-1,20	-0,80	-0,50	0,80	-0,50			
	$q_{w,k} \text{ [kN/m}^2\text{]}$	-1,29	-0,86	-0,54	0,86	-0,54			
wind $\perp B$:	C_{pe}	-1,20	-0,80	-0,50	0,80	-0,50			
	$q_{w,k} \text{ [kN/m}^2\text{]}$	-1,29	-0,86	-0,54	0,86	-0,54			

NOOT

NB de correlatie-factor (D+E) mag alleen in rekening worden gebracht indien de winddruk en zuiging op hetzelfde compartiment aangrijpen. Vanwege de schakeling van compartimenten zal reductie-factor naar verwachting niet of beperkt mogen worden toegepast!



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

geometrie gebouw : gebouwhoogte $h = 14,00$ m tov maaiveld

gebouwlengte $L = 236,00$ m

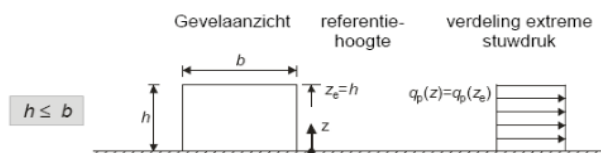
gebouwbreedte $B = 26,00$ m

extreme stuwdruk :

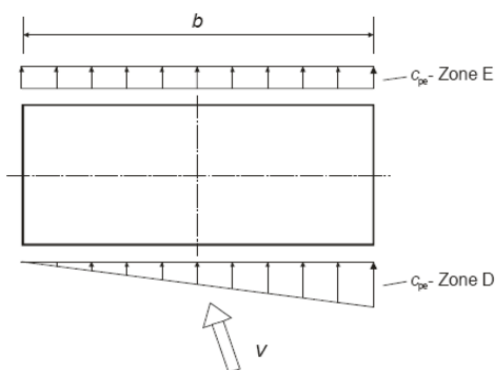
$$q_p(z) = 1,09 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{zie hoofdstuk "belastingaanne"})$$

De verdeling van de stuwdruk over de hoogte is volgens NEN-EN 1991-1-4:

$h = 14,00$ m geval:
 $L = 236,00$ m $h \leq b$
 $B = 26,00$ m $h \leq b$



Asymmetrische en tegenwerkende drukken en krachten worden in rekening gebracht voor rechthoekige constructies die gevoelig zijn voor torsie-effecten :



NB in andere gevallen behoort de belastingasymmetrie in rekening te zijn gebracht door de berekende windbelasting volledig te verwijderen van de constructiedelen waar de belasting een voordelig effect zou hebben.

keuze in rekening brengen windfluctuaties:

effecten significant? **n** nee

keuze rekenmodel: **nvt**

drukcoëfficiënten voor gebouwen :

artikel 7.2.1 : Algemeen

belast oppervlak = $10,0$ m² (of groter)

$$C_{pe} = C_{pe,1} - (C_{pe,1} - C_{pe,10}) \times 1,00$$



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

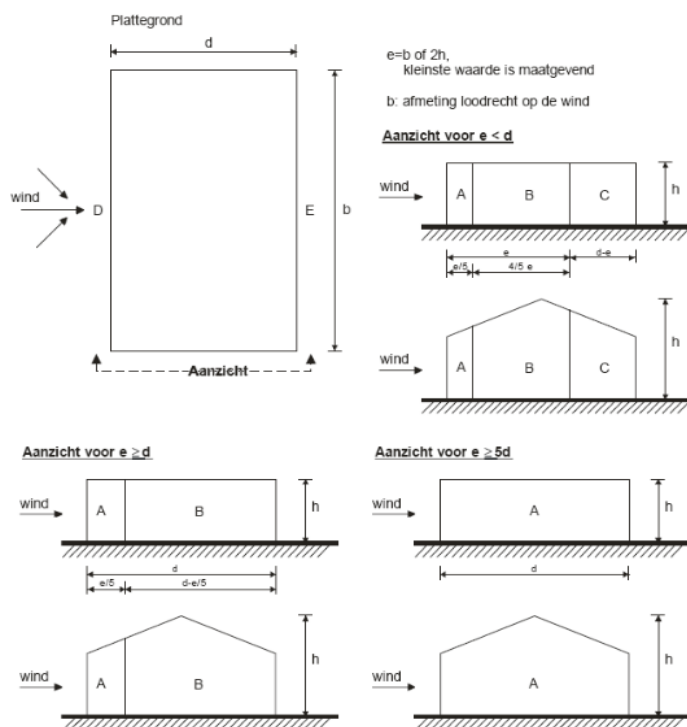
artikel 7.2.2 : Verticale gevels van gebouwen met een rechthoekige plattegrond

$h = 14,00 \text{ m}$
 $L = 236,00 \text{ m}$
 $B = 26,00 \text{ m}$

wind $\perp L$:
 $d = 26,00 \text{ m}$
 $e = 28,00 \text{ m}$
 $e / 5 = 5,60 \text{ m}$
 $4 e / 5 = 22,40 \text{ m}$
 $d - e = -2,00 \text{ m}$
 situatie : $e \geq d$
 $h / d = 0,54$

wind $\perp B$:
 $d = 236,00 \text{ m}$
 $e = 26,00 \text{ m}$
 $e / 5 = 5,20 \text{ m}$
 $4 e / 5 = 20,80 \text{ m}$
 $d - e = 210,00 \text{ m}$
 situatie : $e < d$
 $h / d = 0,06$

correlatiefactor D + E = 0,85



zone :		A	B	C	D	E			
wind $\perp L$:	C_{pe}	-1,20	-0,80		0,80	-0,50			
	$q_{w,k} \text{ [kN/m}^2\text{]}$	-1,31	-0,87		0,87	-0,55			
wind $\perp B$:	C_{pe}	-1,20	-0,80	-0,50	0,80	-0,50			
	$q_{w,k} \text{ [kN/m}^2\text{]}$	-1,31	-0,87	-0,55	0,87	-0,55			

NOOT

NB de correlatie-factor (D+E) mag alleen in rekenig worden gebracht indien de winddruk en zuiging op hetzelfde compartiment aangrijpen. Vanwege de schakeling van compartimenten zal reductie-factor naar verwachting niet of beperkt mogen worden toegepast!



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

geometrie gebouw : gebouwhoogte $h = 8,00$ m tov maaiveld

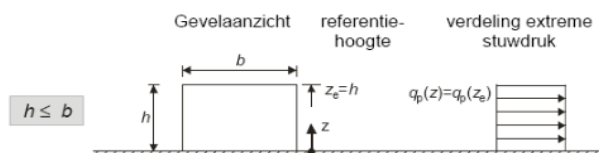
gebouwlengte $L = 290,50$ m
gebouwbreedte $B = 20,80$ m

extreme stuwdruk :

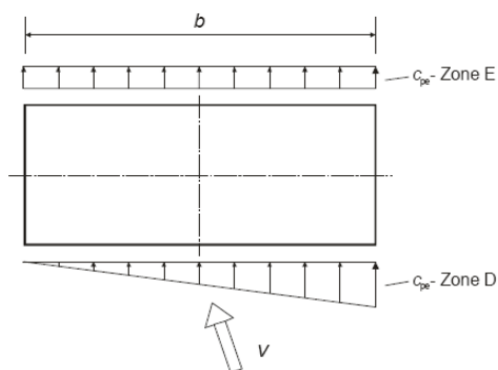
$$q_p(z) = 0,98 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{zie hoofdstuk "belastingaanne"})$$

De verdeling van de stuwdruk over de hoogte is volgens NEN-EN 1991-1-4:

$h = 8,00$ m geval:
 $L = 290,50$ m $h \leq b$
 $B = 20,80$ m $h \leq b$



Asymmetrische en tegenwerkende drukken en krachten worden in rekening gebracht voor rechthoekige constructies die gevoelig zijn voor torsie-effecten :



NB in andere gevallen behoort de belastingasymmetrie in rekening te zijn gebracht door de berekende windbelasting volledig te verwijderen van de constructiedelen waar de belasting een voordelig effect zou hebben.

keuze in rekening brengen windfluctuaties:

effecten significant? **n** nee

keuze rekenmodel: **nvt**

drukcoëfficiënten voor gebouwen :

artikel 7.2.1 : Algemeen

belast oppervlak = $10,0$ m² (of groter)

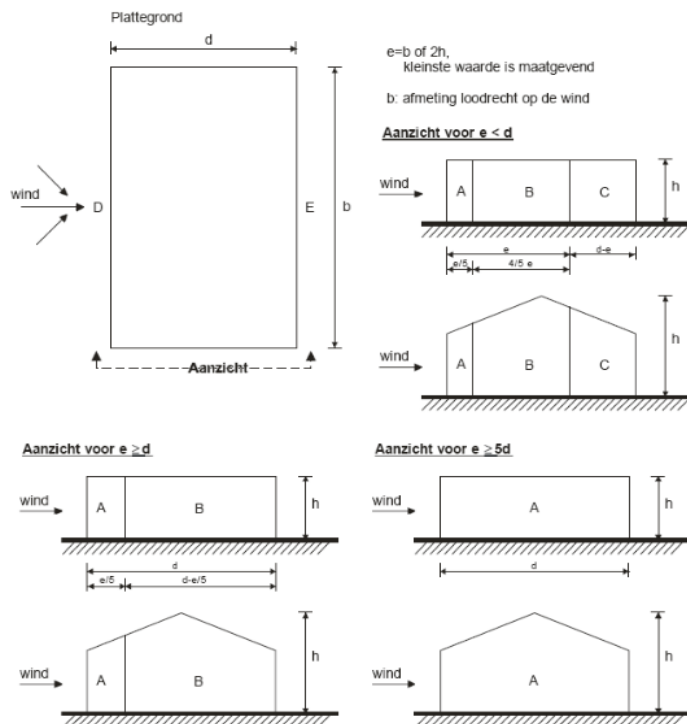
$$C_{pe} = C_{pe,1} - (C_{pe,1} - C_{pe,10}) \times 1,00$$



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

artikel 7.2.2 : Verticale gevels van gebouwen met een rechthoekige plattegrond

	$h = 8,00$	m
	$L = 290,50$	m
	$B = 20,80$	m
wind $\perp L$:	$d = 20,80$	m
	$e = 16,00$	m
	$e / 5 = 3,20$	m
	$4 e / 5 = 12,80$	m
	$d - e = 4,80$	m
	situatie : $e < d$	
	$h / d = 0,38$	
wind $\perp B$:	$d = 290,50$	m
	$e = 16,00$	m
	$e / 5 = 3,20$	m
	$4 e / 5 = 12,80$	m
	$d - e = 274,50$	m
	situatie : $e < d$	
	$h / d = 0,03$	
correlatiefactor D + E =	0,85	



zone :		A	B	C	D	E			
wind $\perp L$:	C_{pe}	-1,20	-0,80	-0,50	0,80	-0,50			
	$q_{w,k}$ [kN/m ²]	-1,17	-0,78	-0,49	0,78	-0,49			
wind $\perp B$:	C_{pe}	-1,20	-0,80	-0,50	0,80	-0,50			
	$q_{w,k}$ [kN/m ²]	-1,17	-0,78	-0,49	0,78	-0,49			

NOOT

NB de correlatie-factor (D+E) mag alleen in rekenig worden gebracht indien de winddruk en zuiging op hetzelfde compartiment aangrijpen. Vanwege de schakeling van compartimenten zal reductie-factor naar verwachting niet of beperkt mogen worden toegepast!



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Onderdeel: Belastingen uit wind - gebruiksfase - CC2 gedeelte - gevels

Druk- en krachtcoëfficiënten

geometrie gebouw : gebouwhoogte $h = 15,00$ m tov maaiveld

gebouwlengte $L = 21,00$ m

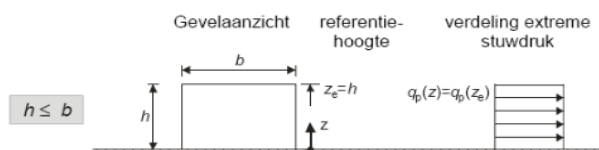
gebouwbreedte $B = 26,00$ m

extreme stuwdruk :

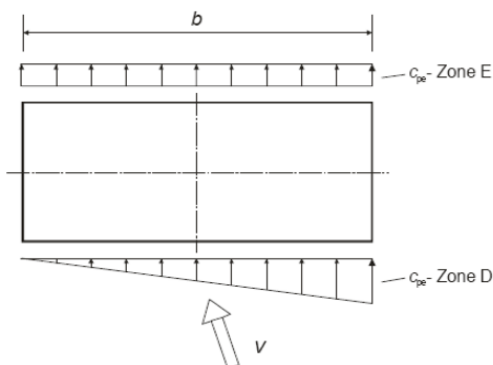
$$q_p(z) = 1,31 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{zie hoofdstuk "belastingaanne"})$$

De verdeling van de stuwdruk over de hoogte is volgens NEN-EN 1991-1-4:

$h = 15,00$ m geval:
 $L = 21,00$ m --> $h \leq b$
 $B = 26,00$ m --> $h \leq b$



Asymmetrische en tegenwerkende drukken en krachten worden in rekening gebracht voor rechthoekige constructies die gevoelig zijn voor torsie-effecten :



NB in andere gevallen behoort de belastingasymmetrie in rekening te zijn gebracht door de berekende windbelasting volledig te verwijderen van de constructiedelen waar de belasting een voordelig effect zou hebben.

keuze in rekening brengen windfluctuaties:

effecten significant? **n** nee

keuze rekenmodel: **nvt**

drukcoëfficiënten voor gebouwen :

artikel 7.2.1 : Algemeen

belast oppervlak = $10,0$ m²

(of groter)

$$c_{pe} = c_{pe,1} - (c_{pe,1} - c_{pe,10}) \times 1,00$$



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

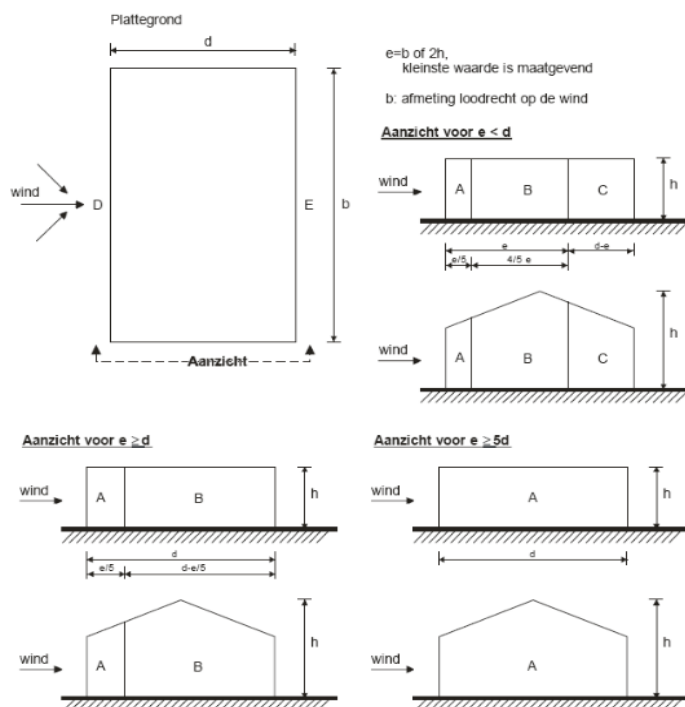
artikel 7.2.2 : Verticale gevels van gebouwen met een rechthoekige plattegrond

$h = 15,00 \text{ m}$
 $L = 21,00 \text{ m}$
 $B = 26,00 \text{ m}$

wind $\perp L$:
 $d = 26,00 \text{ m}$
 $e = 21,00 \text{ m}$
 $e / 5 = 4,20 \text{ m}$
 $4 e / 5 = 16,80 \text{ m}$
 $d - e = 5,00 \text{ m}$
 situatie : $e < d$
 $h / d = 0,58$

wind $\perp B$:
 $d = 21,00 \text{ m}$
 $e = 26,00 \text{ m}$
 $e / 5 = 5,20 \text{ m}$
 $4 e / 5 = 20,80 \text{ m}$
 $d - e = -5,00 \text{ m}$
 situatie : $e \geq d$
 $h / d = 0,71$

correlatiefactor D + E = 0,85



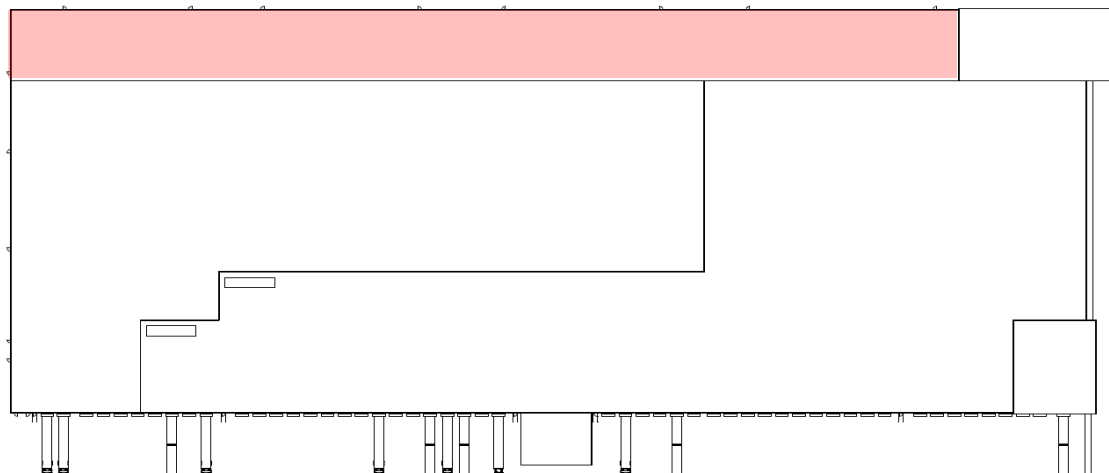
zone :		A	B	C	D	E			
wind $\perp L$:	C_{pe}	-1,20	-0,80	-0,50	0,80	-0,50			
	$q_{w,k} \text{ [kN/m}^2\text{]}$	-1,58	-1,05	-0,66	1,05	-0,66			
wind $\perp B$:	C_{pe}	-1,20	-0,80		0,80	-0,50			
	$q_{w,k} \text{ [kN/m}^2\text{]}$	-1,58	-1,05		1,05	-0,66			



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Onderdeel: Belastingen uit wind - gebruiksfase - CC1 gedeelte - daken

Druk- en krachtcoëfficiënten plat dak laag noordzijde



geometrie gebouw : gebouwhoogte $h = 8,00$ m tov maaiveld

gebouwlengte $L = 249,30$ m
gebouwbreedte $B = 20,20$ m

extreme stuwdruk :

$q_p(z) = 0,98$ kN/m² (zie hoofdstuk "belastingaanne")

artikel 7.2.3 : Platte daken

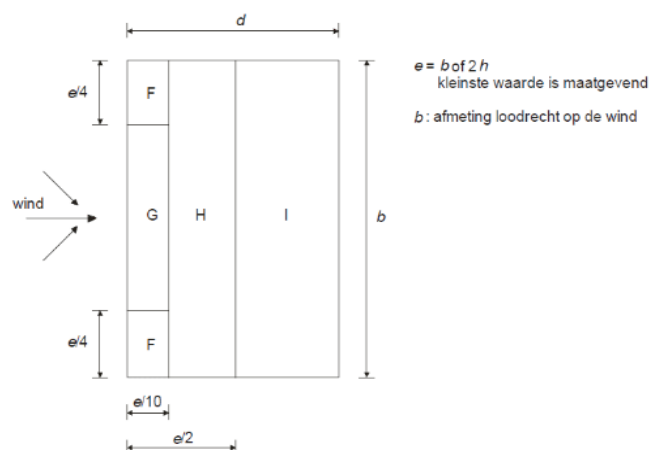
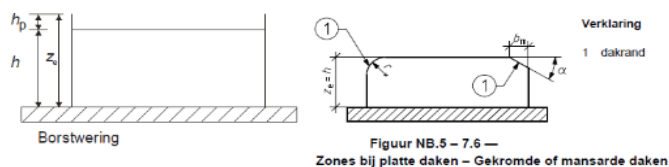
$h = 8,00$ m
 $L = 249,30$ m
 $B = 20,20$ m
dakranden : b borstwering
 $h_p = 0,50$ m (min.)
 $r =$ m
 $\alpha =$ °

wind $\perp L$:

$d = 20,20$ m
 $e = 16,00$ m
 $e / 4 = 4,00$ m
 $e / 2 = 8,00$ m
 $e / 10 = 1,60$ m

wind $\perp B$:

$d = 249,30$ m
 $e = 16,00$ m
 $e / 4 = 4,00$ m
 $e / 2 = 8,00$ m
 $e / 10 = 1,60$ m

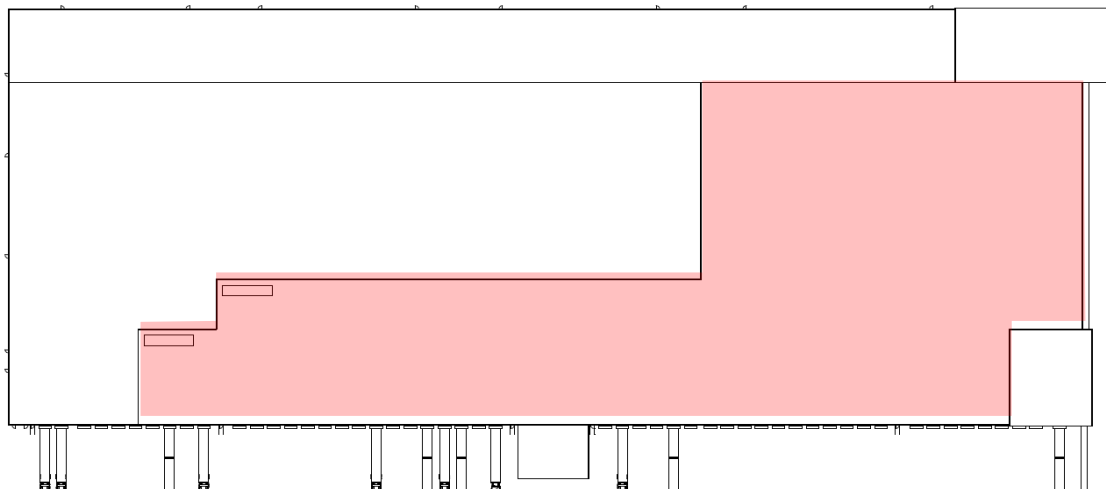


zone :	$h_p / h = 0,06$	F	G	H	I +	I -			
wind $\perp L$ & B :	C_{pe}	-1,35	-0,88	-0,70	0,20	-0,20			
	$q_{w,k}$ [kN/m ²]	-1,32	-0,86	-0,68	0,20	-0,20			



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Druk- en krachtcoëfficiënten plat dak midden / zuidzijde



geometrie gebouw : gebouwhoogte $h = 14,00$ m tov maaiveld

gebouwlengte $L = 248,90$ m

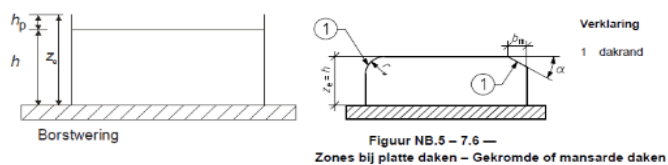
gebouwbreedte $B = 94,80$ m

extreme stuwdruk :

$$q_p(z) = 1,09 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{zie hoofdstuk "belastingaannname"})$$

artikel 7.2.3 : Platte daken

$h = 14,00$ m
 $L = 248,90$ m
 $B = 94,80$ m
 dakranden : b borstwering
 $h_p = 0,50$ m (min.)
 $r =$ m
 $\alpha =$ °

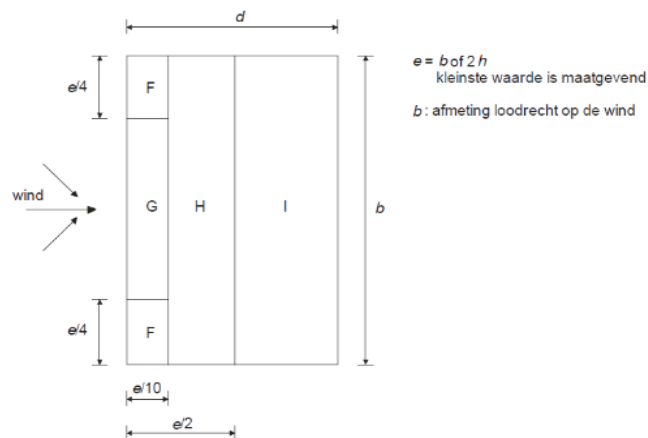


wind $\perp L$:

$d = 94,80$ m
$e = 28,00$ m
$e / 4 = 7,00$ m
$e / 2 = 14,00$ m
$e / 10 = 2,80$ m

wind $\perp B$:

$d = 248,90$ m
$e = 28,00$ m
$e / 4 = 7,00$ m
$e / 2 = 14,00$ m
$e / 10 = 2,80$ m

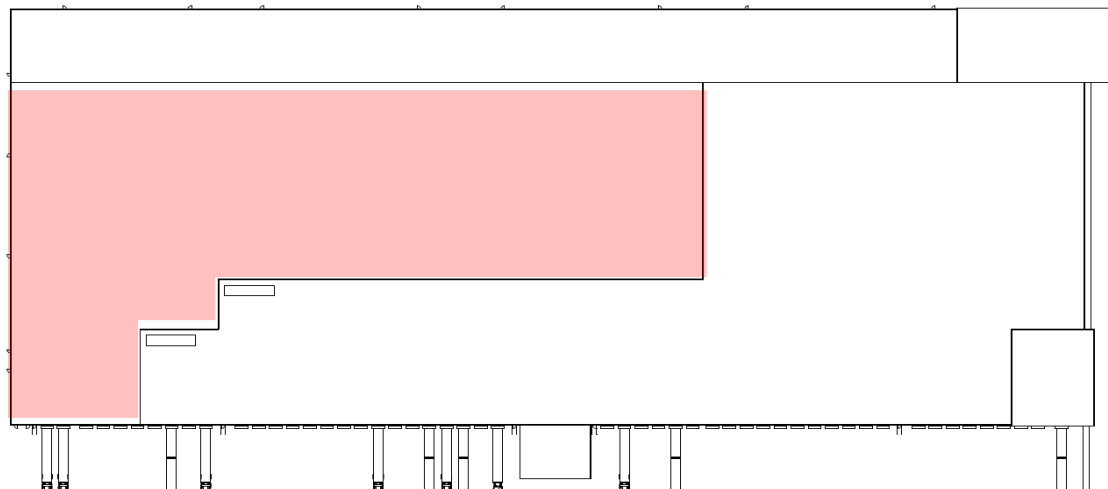


zone :	$h_p / h = 0,04$	F	G	H	I +	I -			
wind $\perp L$ & B :	C_{pe}	-1,51	-1,01	-0,70	0,20	-0,20			
	$q_{w,k} [\text{kN/m}^2]$	-1,65	-1,11	-0,77	0,22	-0,22			



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Druk- en krachtcoëfficiënten plat dak hoog



geometrie gebouw : gebouwhoogte $h = 18,00$ m tov maaiveld

gebouwlengte $L = 182,50$ m

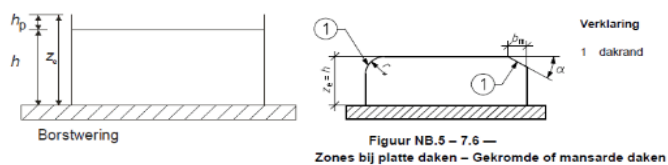
gebouwbreedte $B = 94,80$ m

extreme stuwdruk :

$$q_p(z) = 1,08 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{zie hoofdstuk "belastingaanne"})$$

artikel 7.2.3 : Platte daken

$h = 18,00$ m
 $L = 182,50$ m
 $B = 94,80$ m
 dakranden : b borstwering
 $h_p = 0,50$ m (min.)
 $r =$ m
 $\alpha =$ °

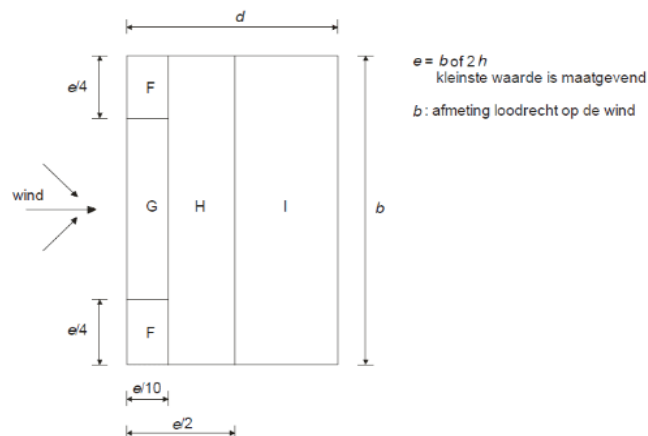


wind $\perp L$:

$d = 94,80$ m
$e = 36,00$ m
$e / 4 = 9,00$ m
$e / 2 = 18,00$ m
$e / 10 = 3,60$ m

wind $\perp B$:

$d = 182,50$ m
$e = 36,00$ m
$e / 4 = 9,00$ m
$e / 2 = 18,00$ m
$e / 10 = 3,60$ m

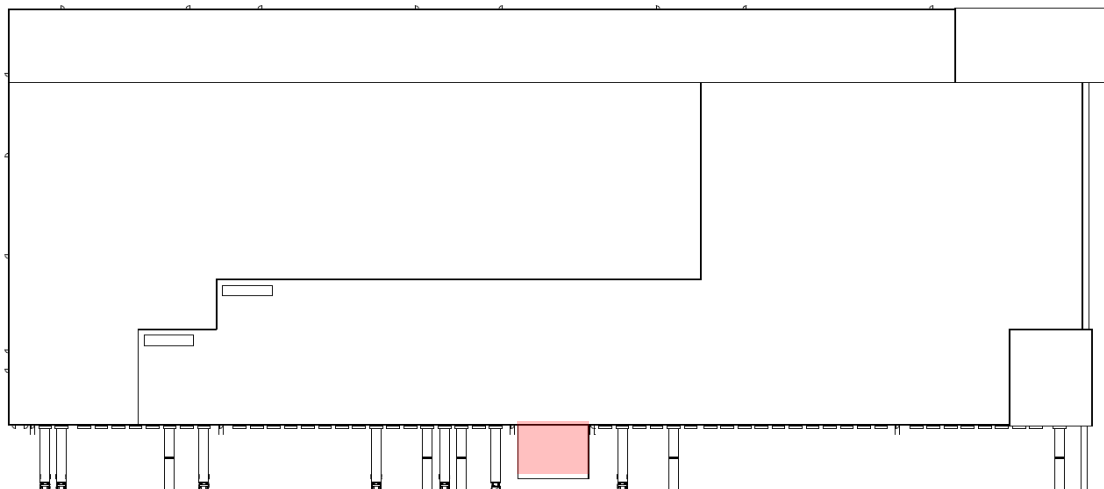


zone :	$h_p / h = 0,03$	F	G	H	I +	I -			
wind $\perp L$ & B :	C_{pe}	-1,58	-1,08	-0,70	0,20	-0,20			
	$q_{w,k} [\text{kN/m}^2]$	-1,70	-1,16	-0,75	0,22	-0,22			



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Druk- en krachtcoëfficiënten plat dak recycling dock zuidzijde



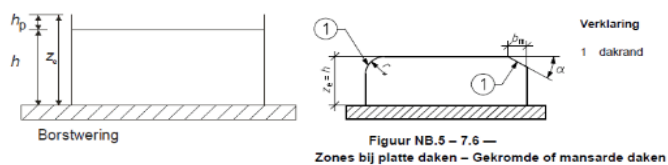
geometrie gebouw : gebouwhoogte $h = 6,00$ m tov maaiveld gebouwlengte $L = 18,50$ m
 gebouwbreedte $B = 14,90$ m

extreme stuwdruk :

$$q_p(z) = 1,09 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{zie hoofdstuk "belastingaanne"})$$

artikel 7.2.3 : Platte daken

$h = 6,00$ m
 $L = 18,50$ m
 $B = 14,90$ m
 dakranden : b borstwering
 $h_p = 0,50$ m (min.)
 $r =$ m
 $\alpha =$ °

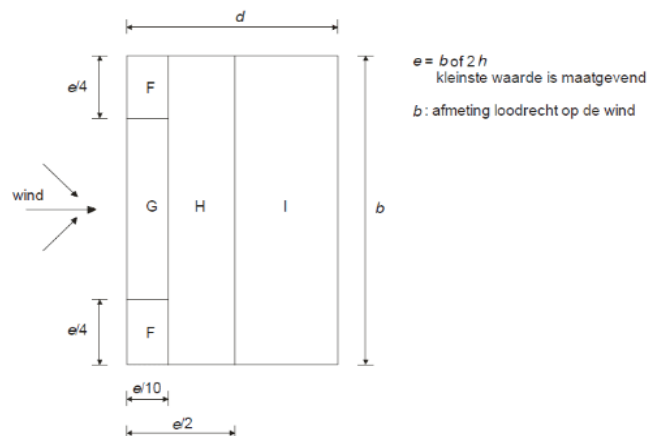


wind $\perp L$:

$d = 14,90$ m
$e = 12,00$ m
$e / 4 = 3,00$ m
$e / 2 = 6,00$ m
$e / 10 = 1,20$ m

wind $\perp B$:

$d = 18,50$ m
$e = 12,00$ m
$e / 4 = 3,00$ m
$e / 2 = 6,00$ m
$e / 10 = 1,20$ m



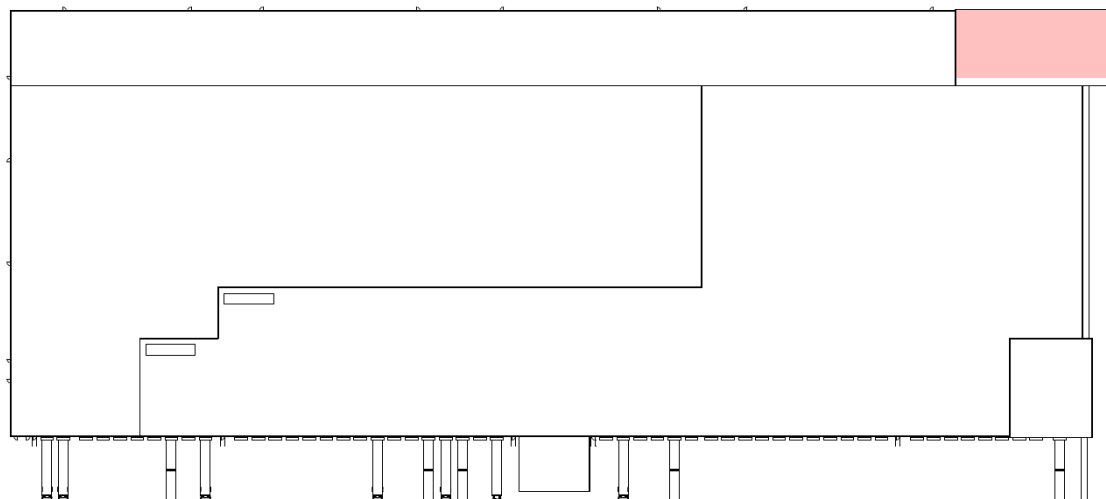
zone :	$h_p / h = 0,08$	F	G	H	I +	I -			
wind $\perp L \& B$:	C_{pe}	-1,27	-0,83	-0,70	0,20	-0,20			
	$q_{w,k} [\text{kN/m}^2]$	-1,38	-0,91	-0,77	0,22	-0,22			



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Onderdeel: Belastingen uit wind - gebruiksfase - CC2 gedeelte - daken

Druk- en krachtcoëfficiënten plat dak kantoor noordzijde



geometrie gebouw : gebouwhoogte $h = 15,00$ m tov maaiveld

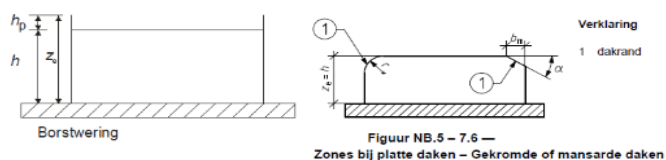
gebouwlengte $L = 20,70$ m
 gebouwbreedte $B = 41,90$ m

extreme stuwdruk :

$$q_p(z) = 1,31 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{zie hoofdstuk "belastingaanne"})$$

artikel 7.2.3 : Platte daken

$h = 15,00$ m
 $L = 20,70$ m
 $B = 41,90$ m
 dakranden : b borstwering
 $h_p = 0,50$ m (min.)
 $r =$ m
 $\alpha =$ °

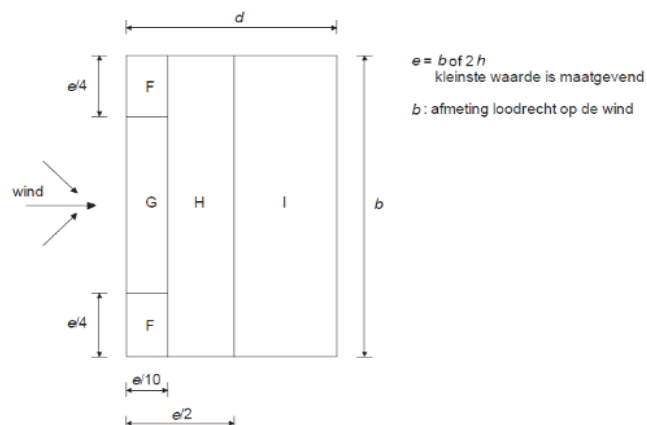


wind $\perp L$:

$d =$	41,90	m
$e =$	20,70	m
$e / 4 =$	5,18	m
$e / 2 =$	10,35	m
$e / 10 =$	2,07	m

wind $\perp B$:

$d =$	20,70	m
$e =$	30,00	m
$e / 4 =$	7,50	m
$e / 2 =$	15,00	m
$e / 10 =$	3,00	m

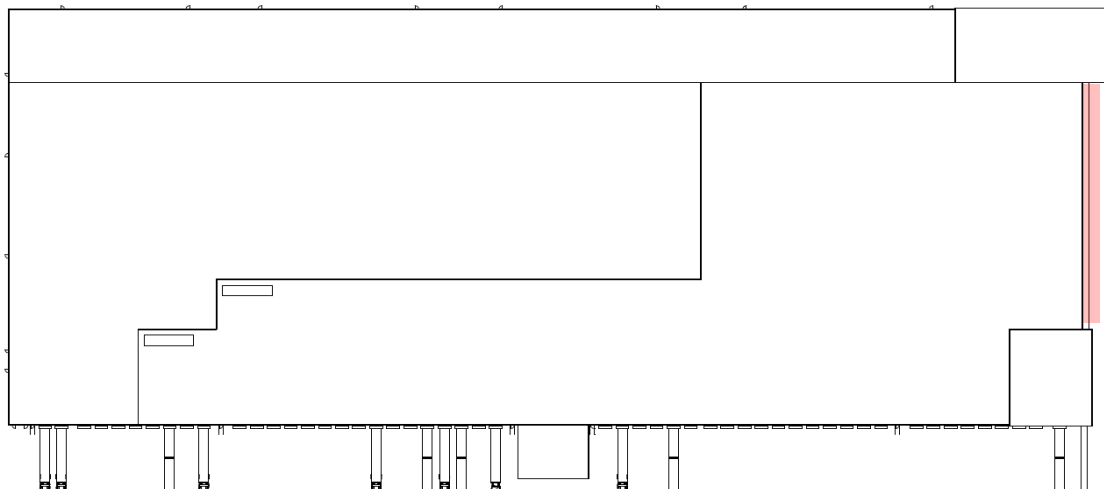


zone :	$h_p / h = 0,03$	F	G	H	I +	I -			
wind $\perp L \& B$:	C_{pe}	-1,53	-1,03	-0,70	0,20	-0,20			
	$q_{w,k} [\text{kN/m}^2]$	-2,02	-1,36	-0,92	0,26	-0,26			



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Druk- en krachtcoëfficiënten plat dak corridor



geometrie gebouw : gebouwhoogte $h = 9,50$ m tov maaiveld

gebouwlengte $L = 68,10$ m

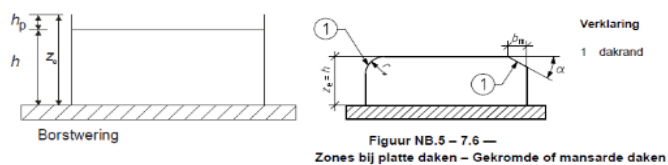
gebouwbreedte $B = 1,75$ m

extreme stuwdruk :

$q_p(z) = 1,31$ kN/m² (zie hoofdstuk "belastingaanne")

artikel 7.2.3 : Platte daken

$h = 9,50$ m
 $L = 68,10$ m
 $B = 1,75$ m
 dakranden : b borstwering
 $h_p = 0,50$ m (min.)
 $r =$ m
 $\alpha =$ °

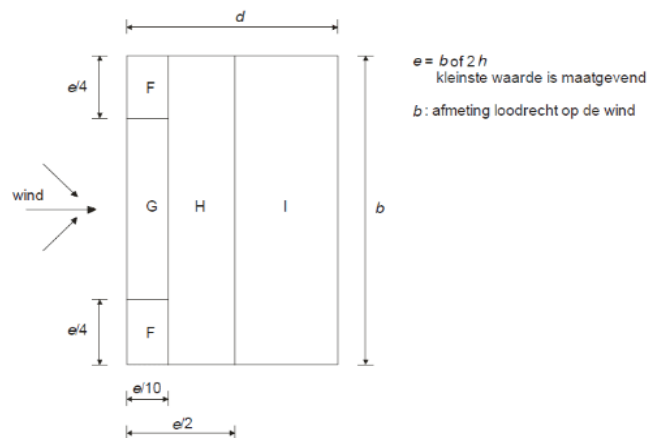


wind $\perp L$:

$d = 1,75$ m
$e = 19,00$ m
$e / 4 = 4,75$ m
$e / 2 = 9,50$ m
$e / 10 = 1,90$ m

wind $\perp B$:

$d = 68,10$ m
$e = 1,75$ m
$e / 4 = 0,44$ m
$e / 2 = 0,88$ m
$e / 10 = 0,18$ m

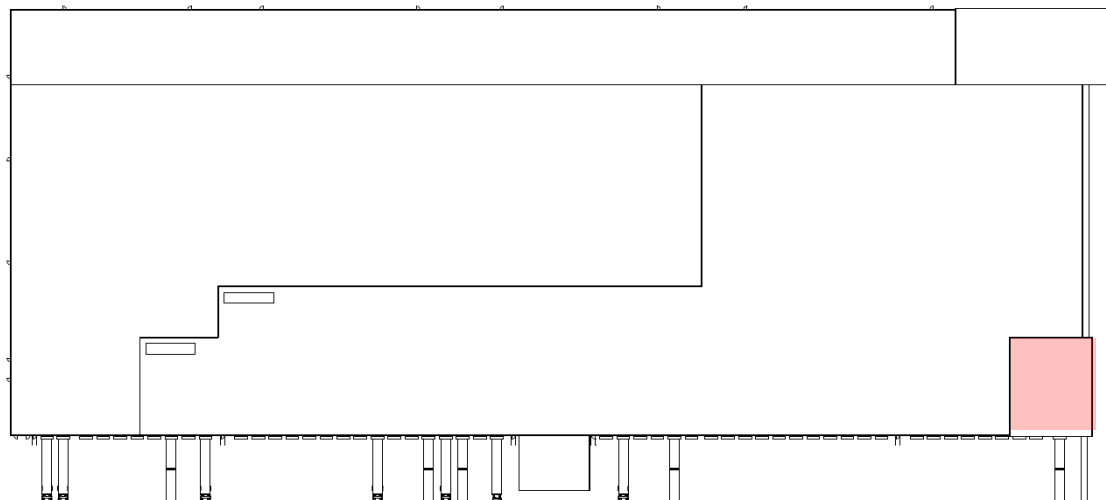


zone :	$h_p / h = 0,05$	F	G	H	I +	I -			
wind $\perp L$ & B :	C_{pe}	-1,39	-0,89	-0,70	0,20	-0,20			
	$q_{w,k}$ [kN/m ²]	-1,83	-1,18	-0,92	0,26	-0,26			



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Druk- en krachtcoëfficiënten plat dak kantoor zuidzijde



geometrie gebouw : gebouwhoogte $h = 15,00$ m tov maaiveld

gebouwlengte $L = 26,90$ m

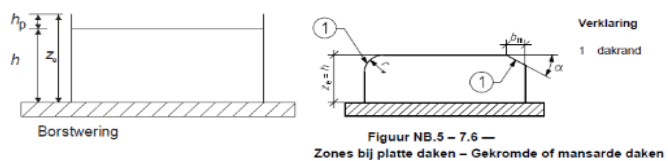
gebouwbreedte $B = 21,90$ m

extreme stuwdruk :

$$q_p(z) = 1,31 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{zie hoofdstuk "belastingaanne"})$$

artikel 7.2.3 : Platte daken

$h = 15,00$ m
 $L = 26,90$ m
 $B = 21,90$ m
 dakranden : b borstwering
 $h_p = 0,50$ m (min.)
 $r =$ m
 $\alpha =$ °

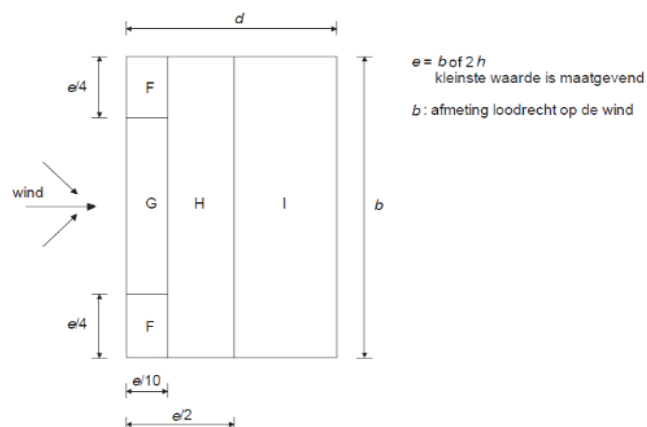


wind $\perp L$:

$d =$	21,90	m
$e =$	26,90	m
$e / 4 =$	6,73	m
$e / 2 =$	13,45	m
$e / 10 =$	2,69	m

wind $\perp B$:

$d =$	26,90	m
$e =$	21,90	m
$e / 4 =$	5,48	m
$e / 2 =$	10,95	m
$e / 10 =$	2,19	m



zone :	$h_p / h = 0,03$	F	G	H	I +	I -			
wind $\perp L \& B$:	C_{pe}	-1,53	-1,03	-0,70	0,20	-0,20			
	$q_{w,k} [\text{kN/m}^2]$	-2,02	-1,36	-0,92	0,26	-0,26			



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Onderdeel: Belastingen uit wind - gebruiksfase - CC1 gedeelte - obstakels op dak

extreme stuwdruk :

$$q_p(z) = 1,08 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{zie hoofdstuk "belastingaanne"})$$

Brandwanden (boven het dak uitstekend)

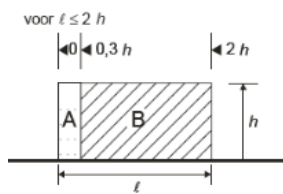
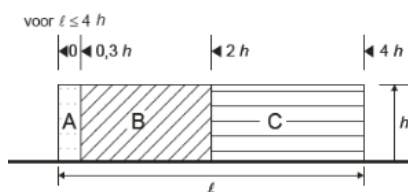
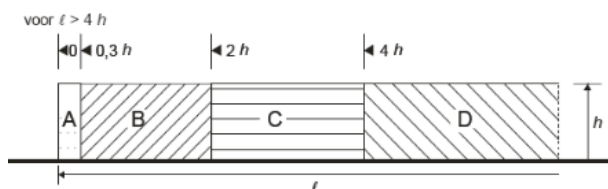
artikel 7.4.1 : Vrijstaande wanden en borstweringen

h = 0,50 m
L = 10,00 m en langer
omgezette einden = 0,50 m en langer
 $\varphi = 1,00$ dicht
afstand tot de gevel > 1,5 m ? j ja

lengte :
zone A : 0,15 m
zone B : 0,85 m
zone C : 1,00 m
zone D : 8,00 m

$$l/h = 20,00$$

zone :	A	B	C	D
$C_{p,net}$	2,10	1,80	1,40	1,20
$q_{w,k}$ [kN/m ²]	2,26	1,94	1,51	1,29



Dakranden - minimum hoogte

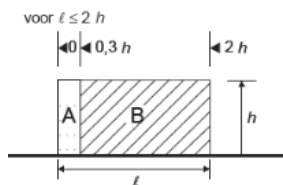
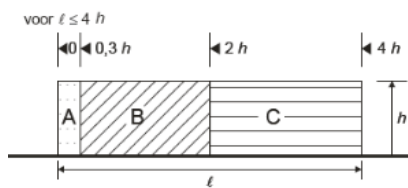
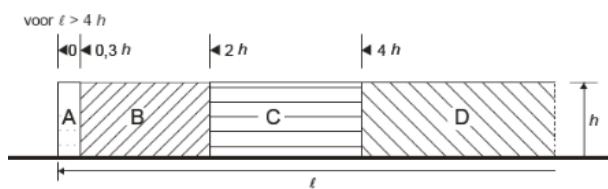
artikel 7.4.1 : Vrijstaande wanden en borstweringen

h = 0,50 m
L = 10,00 m en langer
omgezette einden = 0,50 m en langer
 $\varphi = 1,00$ dicht
afstand tot de gevel > 1,5 m ? j ja

lengte :
zone A : 0,15 m
zone B : 0,85 m
zone C : 1,00 m
zone D : 8,00 m

$$l/h = 20,00$$

zone :	A	B	C	D
$C_{p,net}$	2,10	1,80	1,40	1,20
$q_{w,k}$ [kN/m ²]	2,26	1,94	1,51	1,29





Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Dakranden - maximum hoogte

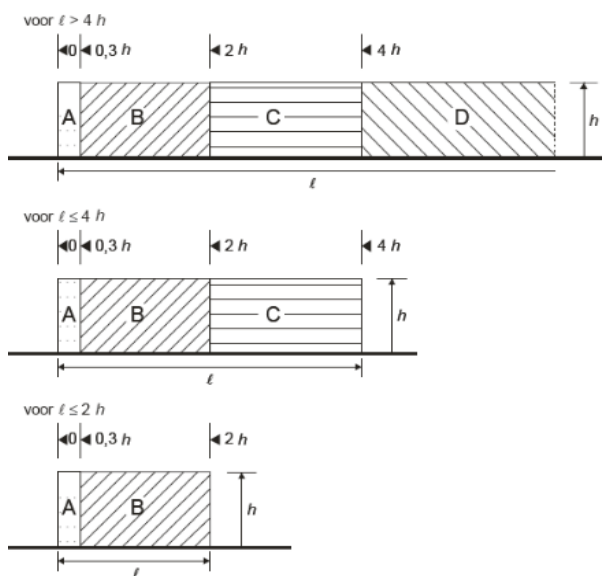
artikel 7.4.1 : Vrijstaande wanden en borstweringen

$h = 1,00$ m
 $L = 10,00$ m en langer
 omgezette einden = $1,00$ m en langer
 $\varphi = 1,00$ dicht
 afstand tot de gevel > 1,5 m ? j ja

lengte :
 zone A : 0,30 m
 zone B : 1,70 m
 zone C : 2,00 m
 zone D : 6,00 m

$l/h = 10,00$

zone :	A	B	C	D
$C_{p,net}$	2,10	1,80	1,40	1,20
$q_{w,k}$ [kN/m ²]	2,26	1,94	1,51	1,29

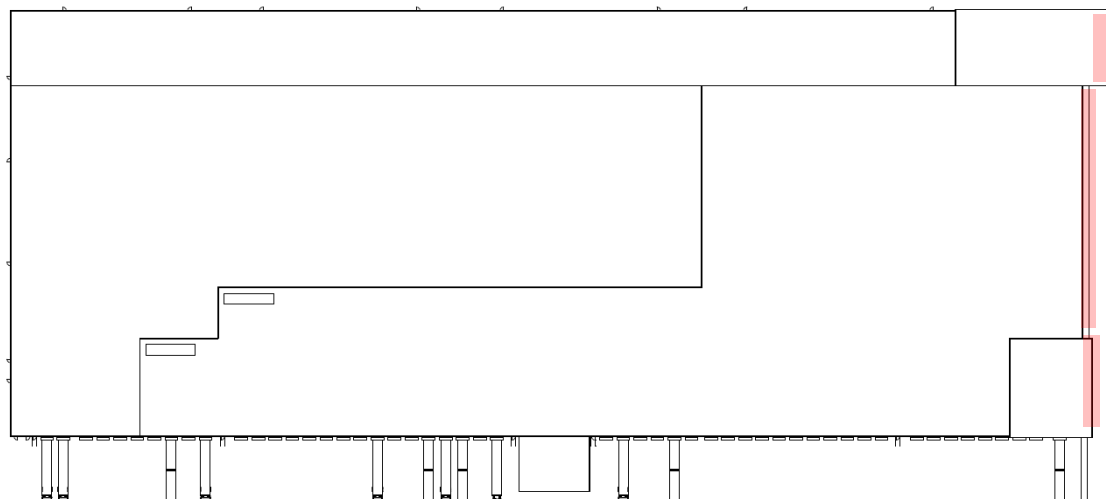




Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Onderdeel: Belastingen uit wind - gebruiksfase - gebouwoverstekken

Overzicht



Druk- en krachtcoëfficiënten

(3) Voor overstekende dakhoeken is de druk aan de onderzijde van het dakoverstek gelijk aan de druk van de zone van de gevel rechtstreeks verbonden aan het dakoverstek; de druk aan de bovenzijde van het dakoverstek is gelijk aan de druk van de zone vastgesteld voor

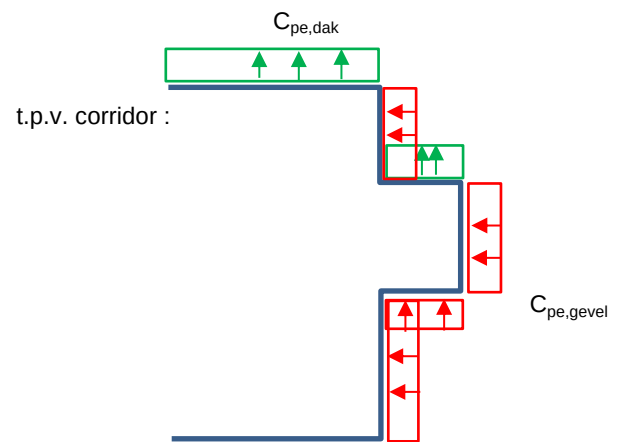
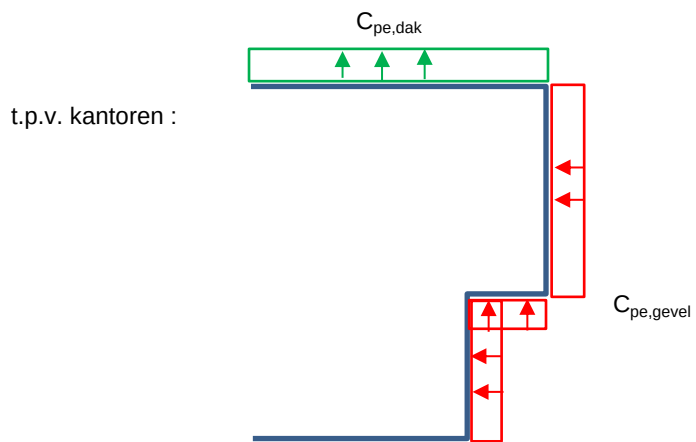


Figuur 7.3 — Van toepassing zijnde drukken voor overstekken



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Principe toegepast op gebouwoverstekken :



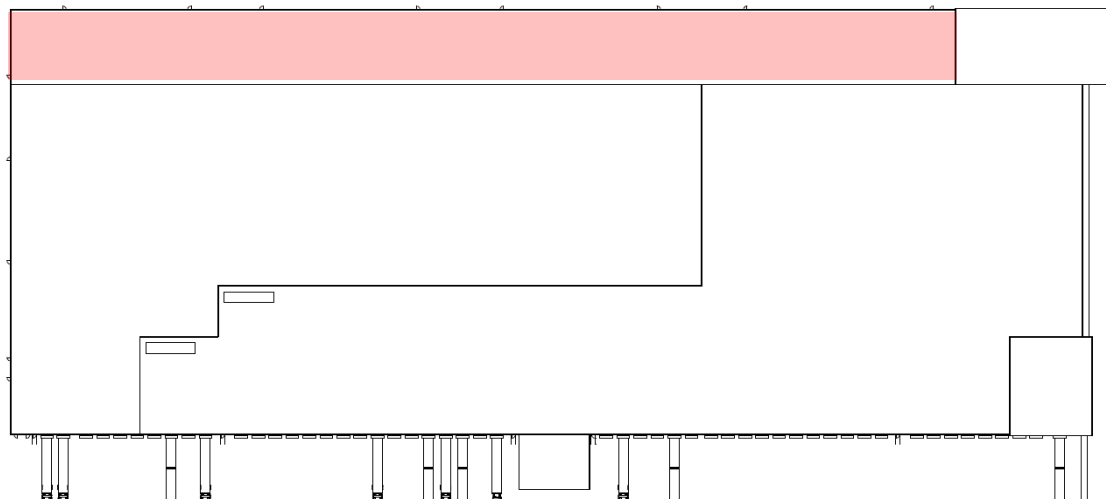


Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Onderdeel: Belastingen uit wind - gebruiksfase - CC1 gedeelte - windwrijving

I.v.m. de mogelijke toekomstige plaatsing van zonnepanelen wordt gerekend met een zeer ruw dak t.a.v. windwrijving. Voor de aansluitende gevels wordt i.v.m. de (mogelijke) aanwezigheid van een z.g.n. damwandpatroon met de dezelfde ruwheidsfactor gerekend als op het dak.

plat dak laag noordzijde



geometrie gebouw : gebouwhoogte $h = 8,00$ m tov maaiveld

gebouwlengte $L = 249,30$ m
gebouwbreedte $B = 20,20$ m

extreme stuwdruk :

$$q_p(z) = 1,08 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{zie hoofdstuk "belastingaanne"})$$

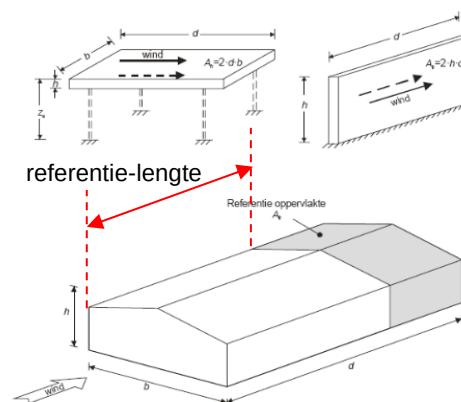
artikel 7.5 : Wrijvingscoëfficiënten

$$q_p(z) = 1,08 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{NB bij } c_s c_d = 1)$$

$h = 8,00$ m referentie-lengte :
 wind $\perp$ L : $L = 249,30$ m 32,00 m
 wind $\perp$ B : $B = 20,20$ m 32,00 m

oppervlak : z zeer ruw (bijv. rimpels, ribben, kronkelingen)

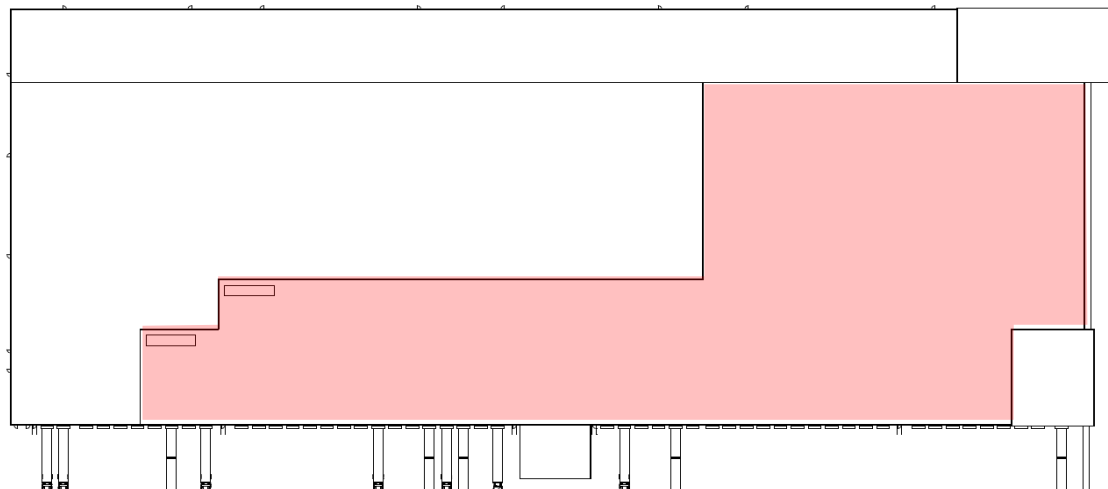
C_{fr}	0,04
$q_{w,k} [\text{kN/m}^2]$	0,04





Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

plat dak midden / zuidzijde



geometrie gebouw : gebouwhoogte $h = 14,00$ m tov maaiveld

gebouwlengte $L = 248,90$ m

gebouwbreedte $B = 94,80$ m

extreme stuwdruk :

$$q_p(z) = 1,21 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{zie hoofdstuk "belastingaanne"})$$

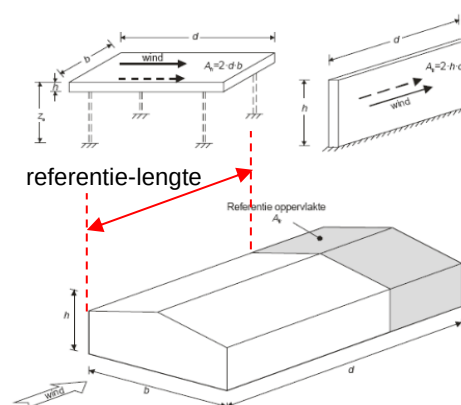
artikel 7.5 : Wrijvingscoëfficiënten

$$q_p(z) = 1,21 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{NB bij } c_s c_d = 1)$$

$h = 14,00$ m referentie-lengte :
 wind $\perp L$: $L = 248,90$ m 56,00 m
 wind $\perp B$: $B = 94,80$ m 56,00 m

oppervlak : z zeer ruw (bijv. rimpels, ribben, kronkelingen)

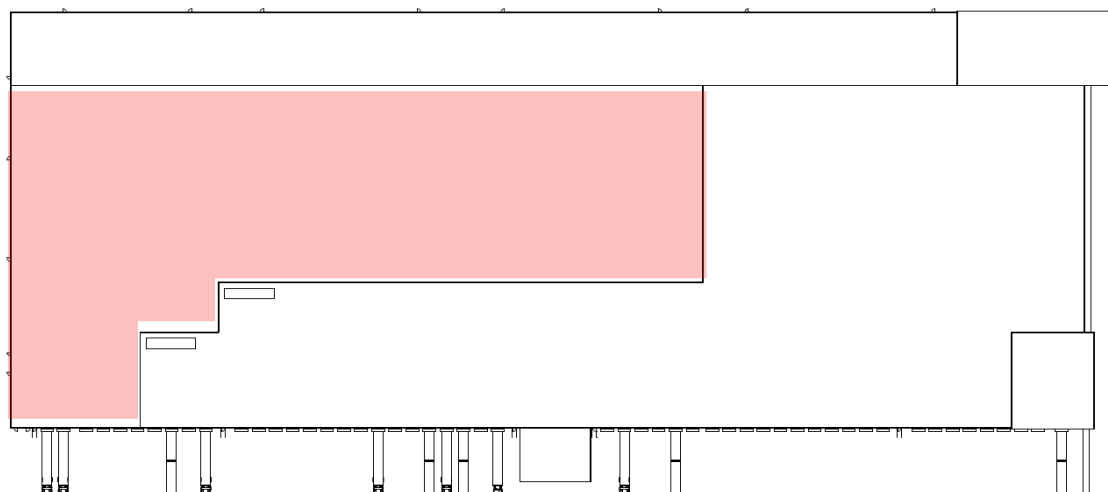
C_{fr}	0,04
$q_{w,k} [\text{kN/m}^2]$	0,05





Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Druk- en krachtcoëfficiënten plat dak hoog



geometrie gebouw : gebouwhoogte $h = 18,00$ m tov maaiveld

gebouwlengte $L = 182,50$ m
 gebouwbreedte $B = 94,80$ m

extreme stuwdruk :

$$q_p(z) = 1,27 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{zie hoofdstuk "belastingaanne"})$$

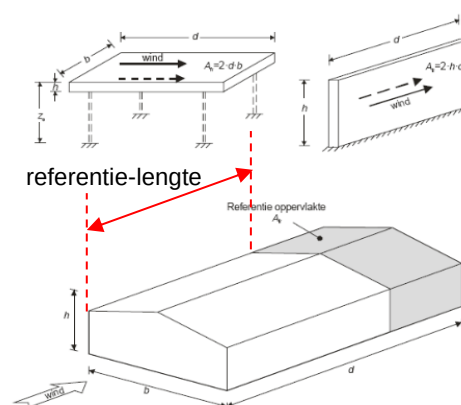
artikel 7.5 : Wrijvingscoëfficiënten

$$q_p(z) = 1,27 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{NB bij } c_s c_d = 1)$$

$h = 18,00$ m referentie-lengte :
 wind $\perp L$: $L = 182,50$ m 72,00 m
 wind $\perp B$: $B = 94,80$ m 72,00 m

oppervlak : z zeer ruw (bijv. rimpels, ribben, kronkelingen)

C_{fr}	0,04
$q_{w,k} [\text{kN/m}^2]$	0,05



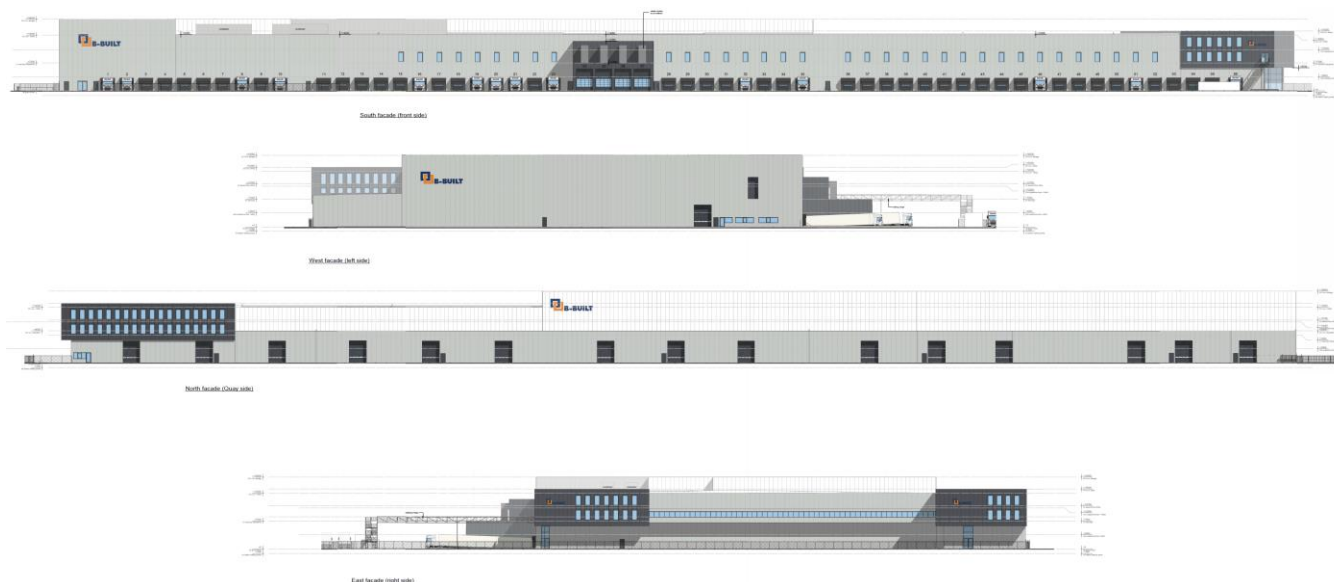


Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Onderdeel: Belastingen uit wind - gebruiksfase - interne drukken

Dominante openingen

De noord- en zuidgevel hebben een significante hoeveelheid gevelopeningen :



Bij benadering is het openingspercentage t.p.v. deze gevels :

Noordgevel : (excl. kantoor)

gebouwlengte L =	282,95	m	
inwendige hoogte H =	7,50	m	x
geveloppervlak A _{totaal} =	2122	m ²	
gevelopeningen A _{totaal} =	392	m ²	==>

18%

openingen :	[1]	[2]	
B =	4,00	1,00	m
H =	5,50	2,30	m
aantal =	17	8	st
A =	374	18	m ²

Zuidgevel : (excl. kantoor)

gebouwlengte L =	282,95	m	
inwendige hoogte H =	13,50	m	x
geveloppervlak A _{totaal} =	3820	m ²	
gevelopeningen A _{totaal} =	582	m ²	==>

15%

openingen :	[1]	[2]	
B =	3,30	1,00	m
H =	3,30	2,30	m
aantal =	52	7	st
A =	566	16	m ²



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Ontwerpbepaarding :

- controle max. openingspercentage (art. 7.2.9 (2)) : 15% < 30% OK
- dominante openingen (art. 7.2.9 (4)) : noord- en zuidgevel zijn dominant
openingen >> 2x openingen oost- en westgevel

bij wind loodrecht op de **noord**gevel :

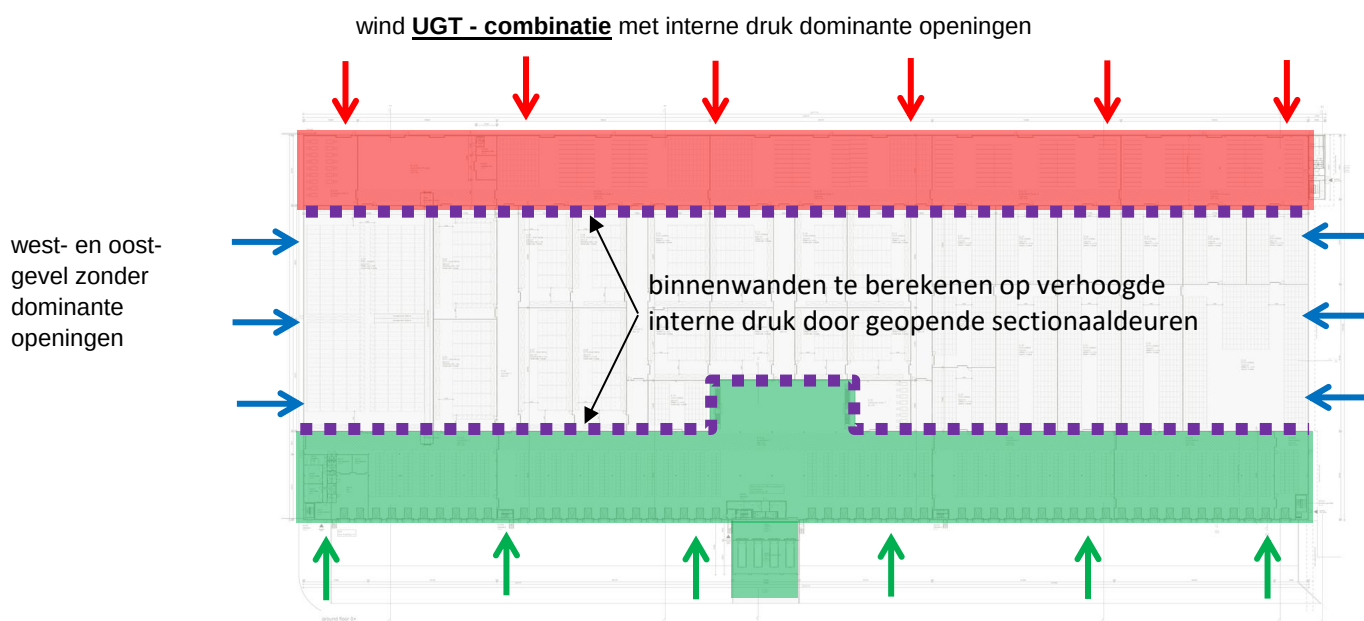
- ontwerpstrategie storm: interne druk volledig in rekening brengen in de UGT

bij wind loodrecht op de **zuid**gevel :

- ontwerpstrategie storm (art. 7.2.9 (3)) : keuze: deuren & sectionaaldeuren **sluiten bij storm!**
open deuren alleen als **calamiteit** beschouwen

- inwendige druk bij dominante zijde (art. 7.2.9 (5)) : $C_{pi} = 0,9 * C_{pe}$
(openingen >> 3x oppervlak v/d overige zijden)

NB bij wind loodrecht op de oost- en westgevel is de belastingsituatie met dominante openingen niet van toepassing. Deze gevels zijn zeer gesloten te noemen t.o.v. de noord- en zuidgevel.



wind **CAL - bijzondere belastingcombinatie** met interne druk dominante openingen
(artikel NEN1991-1-4 7.2.9 (3))



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

UGT - Gebouw gesloten bij maximale windkracht (storm)

NB bij deze ontwerpsituatie zijn alle ramen en deuren gesloten en zijn er dus geen dominante openingen aanwezig :

artikel 7.2.9 : Inwendige druk - t.p.v. CC1 gedeelten

$$q_p(z) = 1,27 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{NB bij } c_{s,c_d} = 1)$$

(6) Gebouwen zonder dominante zijde

h = 18,00 m
 L = 176,00 m
 B = 68,00 m

openingsverhouding berekenen? **n** nee
 Σ oppervlakte van openingen met $c_{pe} \leq 0,0 =$ m²
 Σ oppervlakte van alle openingen = m²
 $\mu = 1,00$

zone :	h / d		onderdruk	overdruk	h / d		onderdruk	overdruk	
wind $\perp$ L :	0,26	C_{pi}	-0,30	0,20	wind $\perp$ B :	0,10	C_{pi}	-0,30	0,20
		$q_{w,k}$ [kN/m ²]	-0,38	0,25			$q_{w,k}$ [kN/m ²]	-0,38	0,25

artikel 7.2.9 : Inwendige druk - t.p.v. CC2 gedeelten

$$q_p(z) = 1,43 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{NB bij } c_{s,c_d} = 1)$$

(6) Gebouwen zonder dominante zijde

h = 18,00 m
 L = 176,00 m
 B = 68,00 m

openingsverhouding berekenen? **n** nee
 Σ oppervlakte van openingen met $c_{pe} \leq 0,0 =$ m²
 Σ oppervlakte van alle openingen = m²
 $\mu = 1,00$

zone :	h / d		onderdruk	overdruk	h / d		onderdruk	overdruk	
wind $\perp$ L :	0,26	C_{pi}	-0,30	0,20	wind $\perp$ B :	0,10	C_{pi}	-0,30	0,20
		$q_{w,k}$ [kN/m ²]	-0,44	0,29			$q_{w,k}$ [kN/m ²]	-0,43	0,29



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

UGT - Gebouw met dominante openingen loodrecht op de noordgevel (tpv expedities)

artikel 7.2.9 : Inwendige druk - t.p.v. CC1 gedeelten

$$q_p(z) = 1,08 \quad \text{kN/m}^2 \quad (\text{NB bij } c_s c_d = 1)$$

- (5) Gebouwen met dominante zijde
 (7.2) oppervlakte openingen aan de dominante zijde is gelijk aan ten minste 3x het oppervlak van de openingen in de overige zijden :

$$c_{pi} = 0,9 * c_{pe} \quad (c_{pe} \text{ is de waarde van de uitwendige drukcoëfficiënt tpv de openingen in de dominante zijde})$$

zone	$c_{pe,max}$	$c_{pi,max}$	$q_{w,k}$ [kN/m ²]
A	-1,20	-1,08	-1,17
B	-0,80	-0,72	-0,78
C	-0,50	-0,45	-0,49
D	0,80	0,72	0,78
E	-0,50	-0,45	-0,49

zone	$c_{pe,max}$	$c_{pi,max}$	$q_{w,k}$ [kN/m ²]
F	-1,58	-1,42	-1,53
G	-1,08	-0,97	-1,05
H	-0,70	-0,63	-0,68
I+	0,20	0,18	0,19
I-	-0,20	-0,18	-0,19

artikel 7.2.9 : Inwendige druk - t.p.v. CC2 gedeelten

$$q_p(z) = 1,43 \quad \text{kN/m}^2 \quad (\text{NB bij } c_s c_d = 1)$$

- (5) Gebouwen met dominante zijde
 (7.2) oppervlakte openingen aan de dominante zijde is gelijk aan ten minste 3x het oppervlak van de openingen in de overige zijden :

$$c_{pi} = 0,9 * c_{pe} \quad (c_{pe} \text{ is de waarde van de uitwendige drukcoëfficiënt tpv de openingen in de dominante zijde})$$

zone	$c_{pe,max}$	$c_{pi,max}$	$q_{w,k}$ [kN/m ²]
A	-1,20	-1,08	-1,55
B	-0,80	-0,72	-1,03
C	-0,50	-0,45	-0,65
D	0,80	0,72	1,03
E	-0,50	-0,45	-0,65

zone	$c_{pe,max}$	$c_{pi,max}$	$q_{w,k}$ [kN/m ²]
F	-1,53	-1,38	-1,98
G	-1,03	-0,93	-1,33
H	-0,70	-0,63	-0,90
I+	0,20	0,18	0,26
I-	-0,20	-0,18	-0,26



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

CAL - Gebouw met dominante openingen tijdens calamiteit loodrecht op de zuidgevel

artikel 7.2.9 : Inwendige druk - t.p.v. CC1 gedeelten

$$q_p(z) = 1,27 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{NB bij } c_s c_d = 1)$$

(5) Gebouwen met dominante zijde

(7.2) oppervlakte openingen aan de dominante zijde is gelijk aan ten minste 3x het oppervlak van de openingen in de overige zijden :

$$c_{pi} = 0,9 * c_{pe} \quad (c_{pe} \text{ is de waarde van de uitwendige drukcoëfficiënt tpv de openingen in de dominante zijde})$$

zone	$c_{pe,max}$	$c_{pi,max}$	$q_{w,k}$ [kN/m ²]
A	-1,20	-1,08	-1,37
B	-0,80	-0,72	-0,91
C	-0,50	-0,45	-0,57
D	0,80	0,72	0,91
E	-0,50	-0,45	-0,57

zone	$c_{pe,max}$	$c_{pi,max}$	$q_{w,k}$ [kN/m ²]
F	-1,53	-1,38	-1,75
G	-1,03	-0,93	-1,18
H	-0,70	-0,63	-0,80
I+	0,20	0,18	0,23
I-	-0,20	-0,18	-0,23

artikel 7.2.9 : Inwendige druk - t.p.v. CC2 gedeelten

$$q_p(z) = 1,43 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{NB bij } c_s c_d = 1)$$

(5) Gebouwen met dominante zijde

(7.2) oppervlakte openingen aan de dominante zijde is gelijk aan ten minste 3x het oppervlak van de openingen in de overige zijden :

$$c_{pi} = 0,9 * c_{pe} \quad (c_{pe} \text{ is de waarde van de uitwendige drukcoëfficiënt tpv de openingen in de dominante zijde})$$

zone	$c_{pe,max}$	$c_{pi,max}$	$q_{w,k}$ [kN/m ²]
A	-1,20	-1,08	-1,55
B	-0,80	-0,72	-1,03
C	-0,50	-0,45	-0,65
D	0,80	0,72	1,03
E	-0,50	-0,45	-0,65

zone	$c_{pe,max}$	$c_{pi,max}$	$q_{w,k}$ [kN/m ²]
F	-1,53	-1,38	-1,98
G	-1,03	-0,93	-1,33
H	-0,70	-0,63	-0,90
I+	0,20	0,18	0,26
I-	-0,20	-0,18	-0,26



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
 Werknr : 21024

Maatgevende ontwerpsituatie

Door de interne en externe drukken per vlak bij elkaar op te tellen kan een vergelijking worden gemaakt en bepaald worden welke UGT situatie maatgevend zal zijn. Per gevel- en dakvlak kan worden berekend en vergeleken :

ontwerpsituatie :		gedeelte :	CC1	CC2		
stuwdruk :	[1]	UGT max. wind (gesloten)	$q_p(z)_{Ed} =$	1,71	2,15	kN/m ² (comb. STR)
	[2]	UGT max. wind (open noorgevel)	$q_p(z)_{Ed} =$	1,71	2,15	kN/m ² (comb. STR)
	[3]	CAL max. wind (open zuidgevel)	$q_p(z)_{Ed} =$	1,27	1,43	kN/m ² (comb. CAL)

		situatie [1]		situatie [2]		situatie [3]		MAX
CC1 gedeelten :	zone	$C_{pe,max}$	$C_{pi,max}$ q_{Ed} [kN/m ²]	$C_{pi,max}$ q_{Ed} [kN/m ²]	$C_{pi,max}$ q_{Ed} [kN/m ²]	$C_{pi,max}$ q_{Ed} [kN/m ²]	q_{Ed} [kN/m ²]	q_{Ed} [kN/m ²]
	A	-1,20	-0,30 -2,57	-1,08 -3,90	-1,08 -2,89	-1,08 -2,89	-3,90	-3,90
	B	-0,80	-0,30 -1,89	-0,72 -2,60	-0,72 -1,92	-0,72 -1,92	-2,60	-2,60
	C	-0,50	-0,30 -1,37	-0,45 -1,62	-0,45 -1,20	-0,45 -1,20	-1,62	-1,62
	D	0,80	0,20 1,71	0,72 2,60	0,72 1,92	0,72 1,92	1,71	1,71
	E	-0,50	-0,30 -1,37	-0,45 -1,62	-0,45 -1,20	-0,45 -1,20	-1,62	-1,62
	F	-1,58	-0,30 -3,21	-1,42 -5,12	-1,38 -3,74	-1,38 -3,74	-5,12	-5,12
	G	-1,08	-0,30 -2,36	-0,97 -3,50	-0,93 -2,54	-0,93 -2,54	-3,50	-3,50
	H	-0,70	-0,30 -1,72	-0,63 -2,27	-0,63 -1,68	-0,63 -1,68	-2,27	-2,27
	I+	0,20	0,20 0,68	0,18 0,65	0,18 0,48	0,18 0,48	0,68	0,68
	I-	-0,20	-0,30 -0,86	-0,18 -0,65	-0,18 -0,48	-0,18 -0,48	-0,86	-0,86

		situatie [1]		situatie [2]		situatie [3]		MAX
CC2 gedeelten :	zone	$C_{pe,max}$	$C_{pi,max}$ q_{Ed} [kN/m ²]	$C_{pi,max}$ q_{Ed} [kN/m ²]	$C_{pi,max}$ q_{Ed} [kN/m ²]	$C_{pi,max}$ q_{Ed} [kN/m ²]	q_{Ed} [kN/m ²]	q_{Ed} [kN/m ²]
	A	-1,20	-0,30 -3,23	-1,08 -4,90	-1,08 -3,27	-1,08 -3,27	-4,90	-4,90
	B	-0,80	-0,30 -2,37	-0,72 -3,27	-0,72 -2,18	-0,72 -2,18	-3,27	-3,27
	C	-0,50	-0,30 -1,73	-0,45 -2,04	-0,45 -1,36	-0,45 -1,36	-2,04	-2,04
	D	0,80	0,20 2,15	0,72 3,27	0,72 2,18	0,72 2,18	2,15	2,15
	E	-0,50	-0,30 -1,73	-0,45 -2,04	-0,45 -1,36	-0,45 -1,36	-2,04	-2,04
	F	-1,58	-0,30 -4,05	-1,38 -6,36	-1,38 -4,24	-1,38 -4,24	-6,36	-6,36
	G	-1,08	-0,30 -2,97	-0,93 -4,32	-0,93 -2,88	-0,93 -2,88	-4,32	-4,32
	H	-0,70	-0,30 -2,16	-0,63 -2,86	-0,63 -1,91	-0,63 -1,91	-2,86	-2,86
	I+	0,20	0,20 0,86	0,18 0,82	0,18 0,54	0,18 0,54	0,86	0,86
	I-	-0,20	-0,30 -1,08	-0,18 -0,82	-0,18 -0,54	-0,18 -0,54	-1,08	-1,08

Conclusie :

Tussen ontwerpsituaties [1] - "UGT max windkracht bij gesloten deuren" of [3] - "CAL max wind geopende sectionaaldeuren" is op voorhand niet te zeggen welke situatie maatgevend zal zijn voor de expedities aan de zuidzijde. (deze wisselen elkaar af). Derhalve zal bij de engineering van de staalconstructies beide situaties worden meegenomen. Voor de expedities aan de noordzijde is ontwerpsituatie [2] in belangrijke mate maatgevend.

Onderdeel: Belastingen uit wind - gebruiksfase - balustrade loopbrug / trappentoren

De uitwerking van de windbelastingen op de loopbrug & trappentoren is afhankelijk van de uiteindelijke vormgeving van deze elementen (volledig gesloten of gedeeltelijk open structuur). De lasten op deze constructie-onderdelen zullen bij het engineeren van deze elementen worden bepaald. Als conservatieve benadering zullen de balustraden voorsnogen als gesloten worden beschouwd.



Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

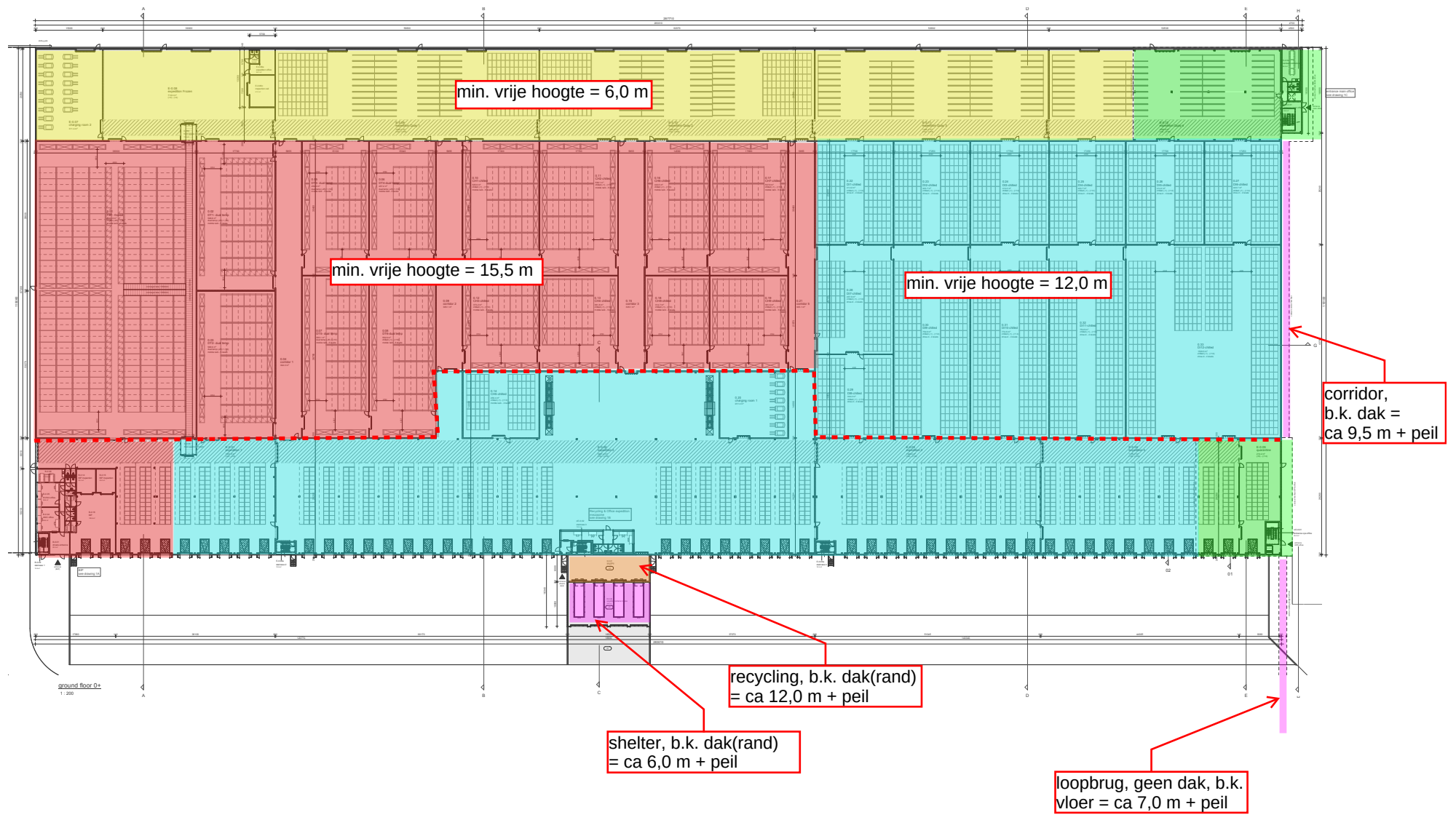
Bijlagen

- Bijlage 1 :*** ***Overzichten uitgangspunten hoogtes VK1 t/m VK3***
- Bijlage 2 : Overzichten (constructieve) compartimenten VK4 t/m VK6
- Bijlage 3 : Overzichten veranderlijke vloerbelastingen VK7 t/m VK9
- Bijlage 4 : VO constructief ontwerp hoofddraagconstructie VK10 t/m VK14

- = dakniveau is ca 18,0 m + peil (b.k. dakrand)
- = dakniveau is ca 15,0 m + peil (b.k. dakrand)
- = dakniveau is ca 14,0 m + peil (b.k. dakrand)
- = dakniveau is ca 8,0 m + peil (b.k. dakrand)
- = zie bijschrift plattegrond

NB maatvoering is indicatief, exacte maten volgens bouwkundige overzichten

Voorlopig constructief ontwerp (UPD)
Overzicht dakniveaus



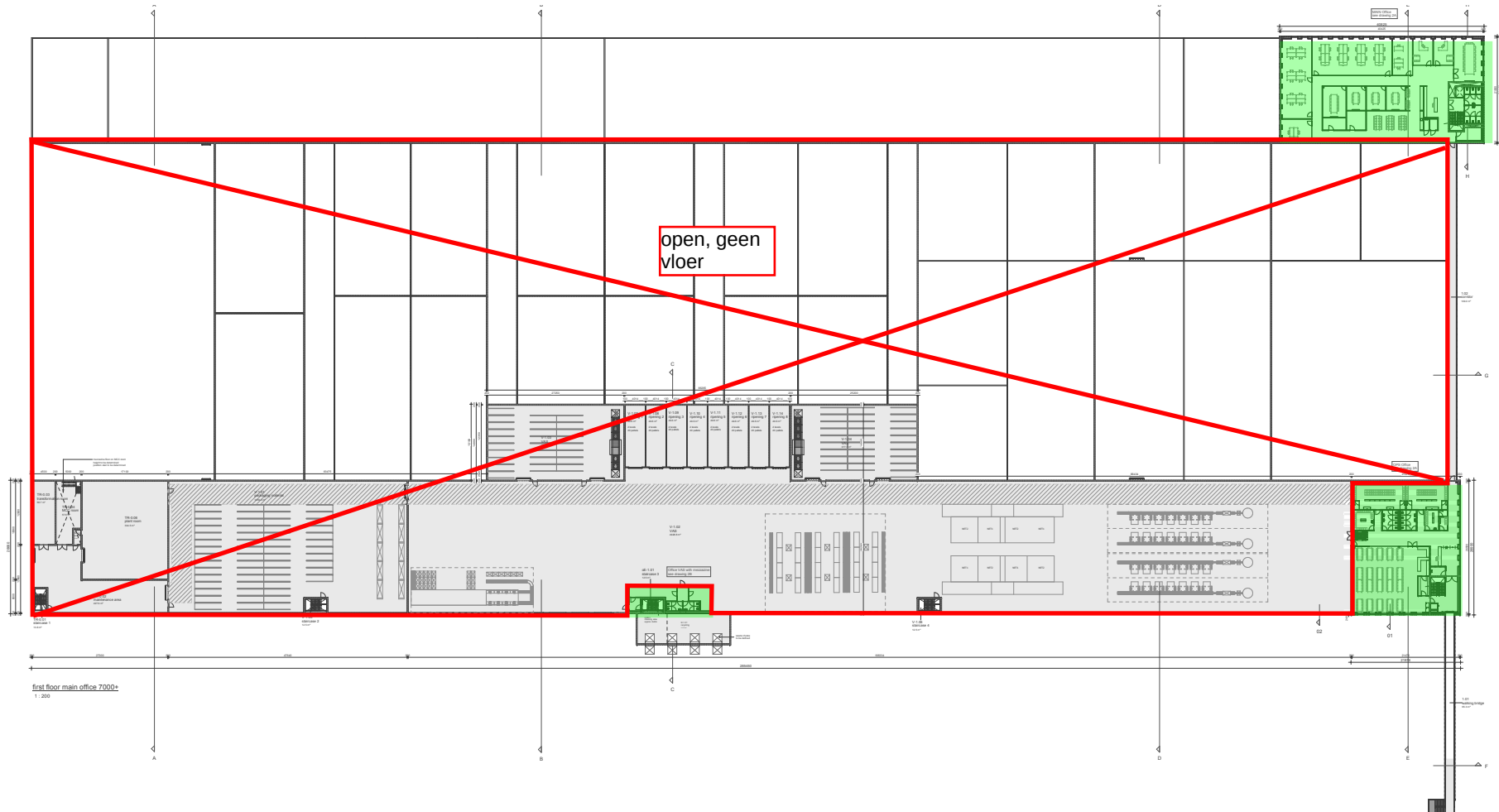
 = vloerniveau is ca 10,75 m + peil (b.k. vloer)

NB maatvoering is
indicatief, exacte maten
volgens bouwkundige
overzichten

Voorlopig constructief ontwerp (UPD)
Overzicht 2e verd. vloerniveaus



21.024
VK02
19-05-2021



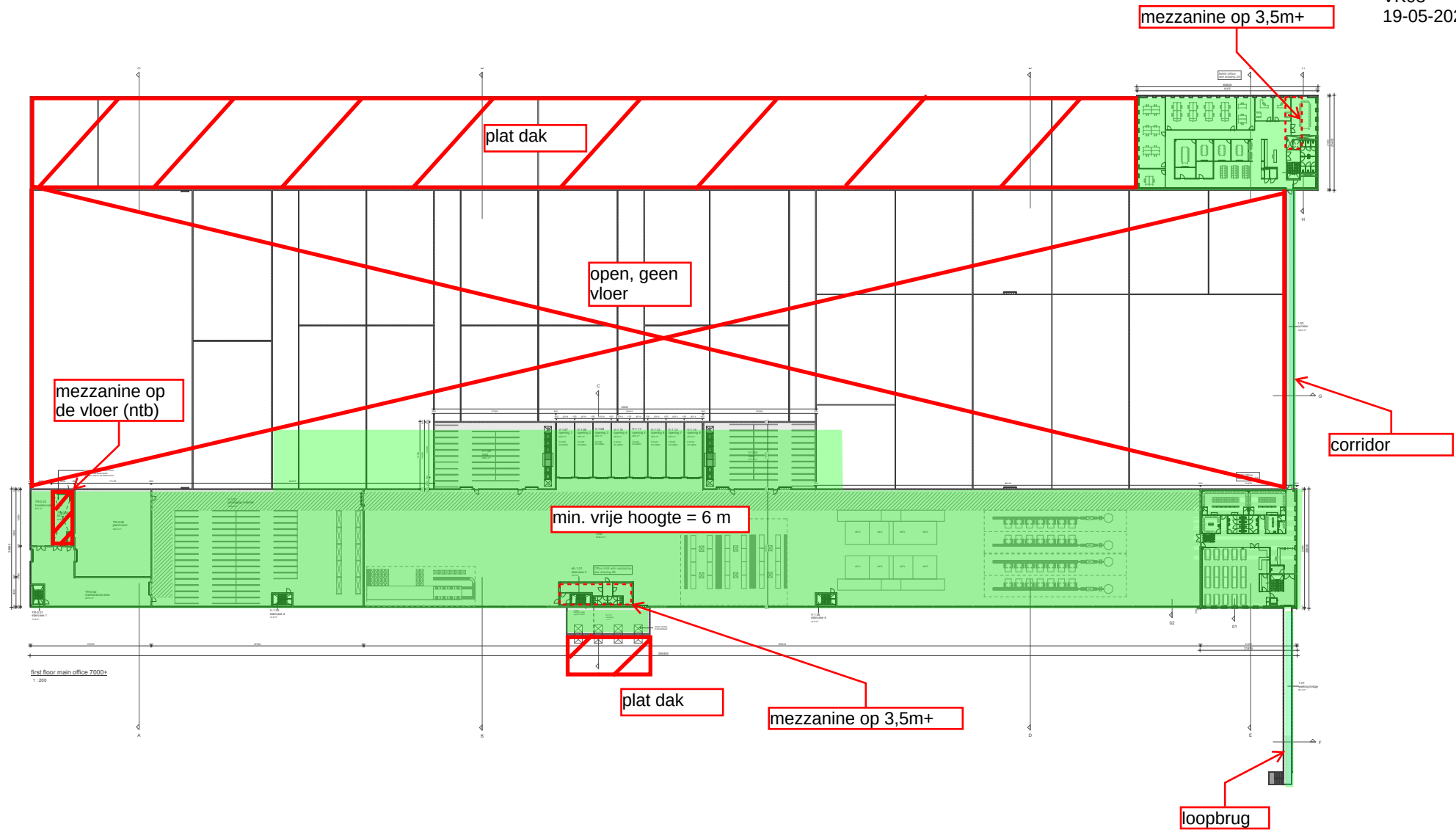
 = vloerniveau is ca 7,0 m + peil (b.k. vloer)

NB maatvoering is
indicatief, exacte maten
volgens bouwkundige
overzichten

Voorlopig constructief ontwerp (UPD)
Overzicht 1e verd. vloerniveaus



21.024
VK03
19-05-2021





Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Bijlagen

Bijlage 1 : Overzichten uitgangspunten hoogtes VK1 t/m VK3

Bijlage 2 : Overzichten (constructieve) compartimenten VK4 t/m VK6

Bijlage 3 : Overzichten veranderlijke vloerbelastingen VK7 t/m VK9

Bijlage 4 : VO constructief ontwerp hoofddraagconstructie VK10 t/m VK14

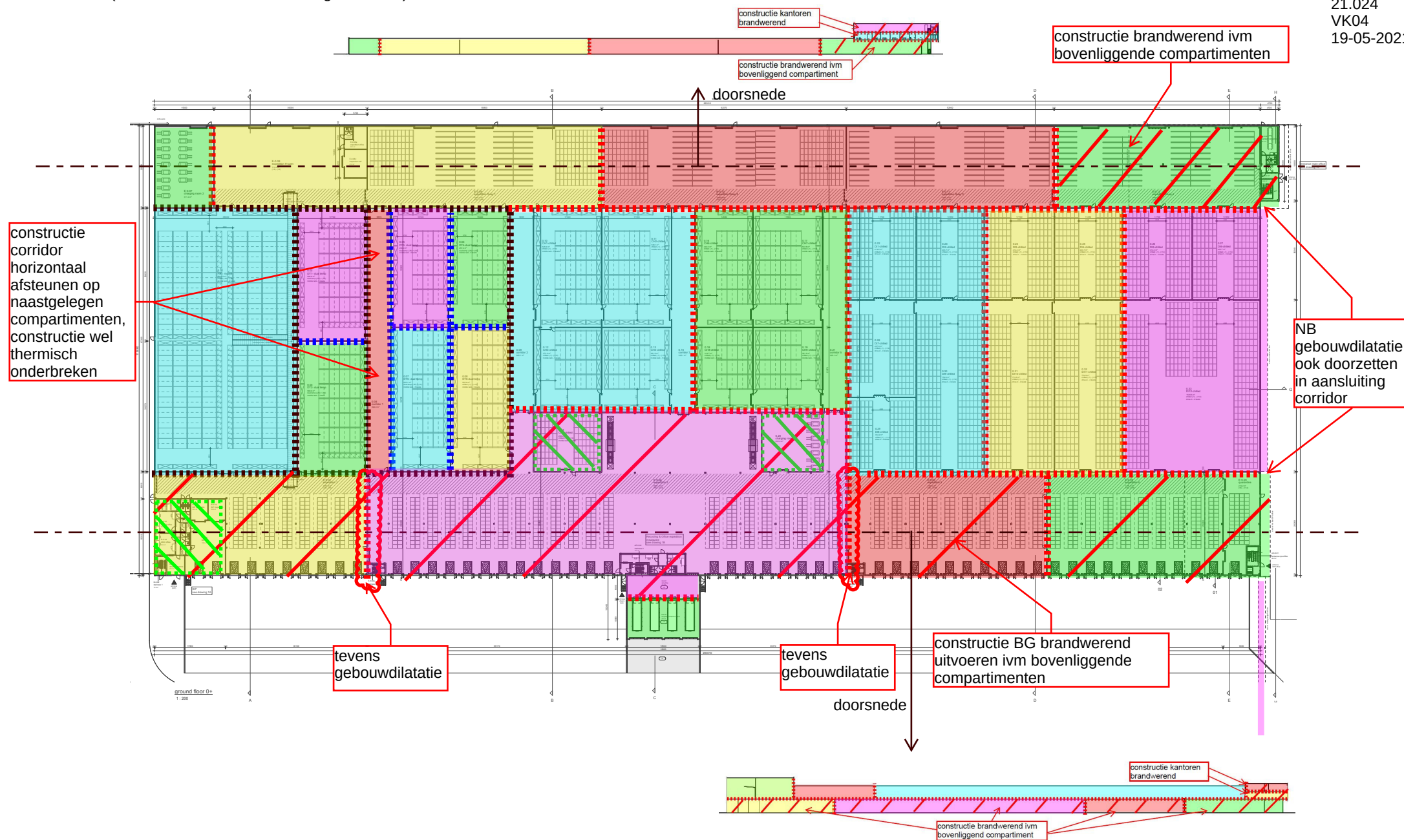
- = alleen temperatuurscheiding
- = alleen brandscheiding
- = gecombineerde temperatuur- en brandscheiding
- = 60 min. (sub)brandcompartiment (constructie brandwerend, niet gescheiden)

NB compartimenten worden constructief volledig gescheiden van elkaar. T.p.v. brandwanden (zie bouwkundige overzichten) de scheidingswand bevestigen mbv smeltankers aan beide zijden.

Voorlopig constructief ontwerp (UPD)
Overzicht compartimenten BG (temperatuur- en brandscheiding)



21.024
VK04
19-05-2021



- = alleen temperatuurscheiding
- = alleen brandscheiding
- = gecombineerde temperatuur- en brandscheiding

NB compartimenten worden constructief volledig gescheiden van elkaar. T.p.v. brandwanden (zie bouwkundige overzichten) de scheidingswand bevestigen mbv smeltankers aan beide zijden.

Voorlopig constructief ontwerp (UPD)
Overzicht compartimenten 1e
(temperatuur- en brandscheiding)

21.024
VK05
19-05-2021

constructie corridor
horizontaal afsteunen op
naastgelegen
compartimenten,
constructie wel
thermisch onderbreken

thermische
onderbreking tpv
oplegging

bijv. mbv 1/2 spantjes

constructie kantoren
brandwerend

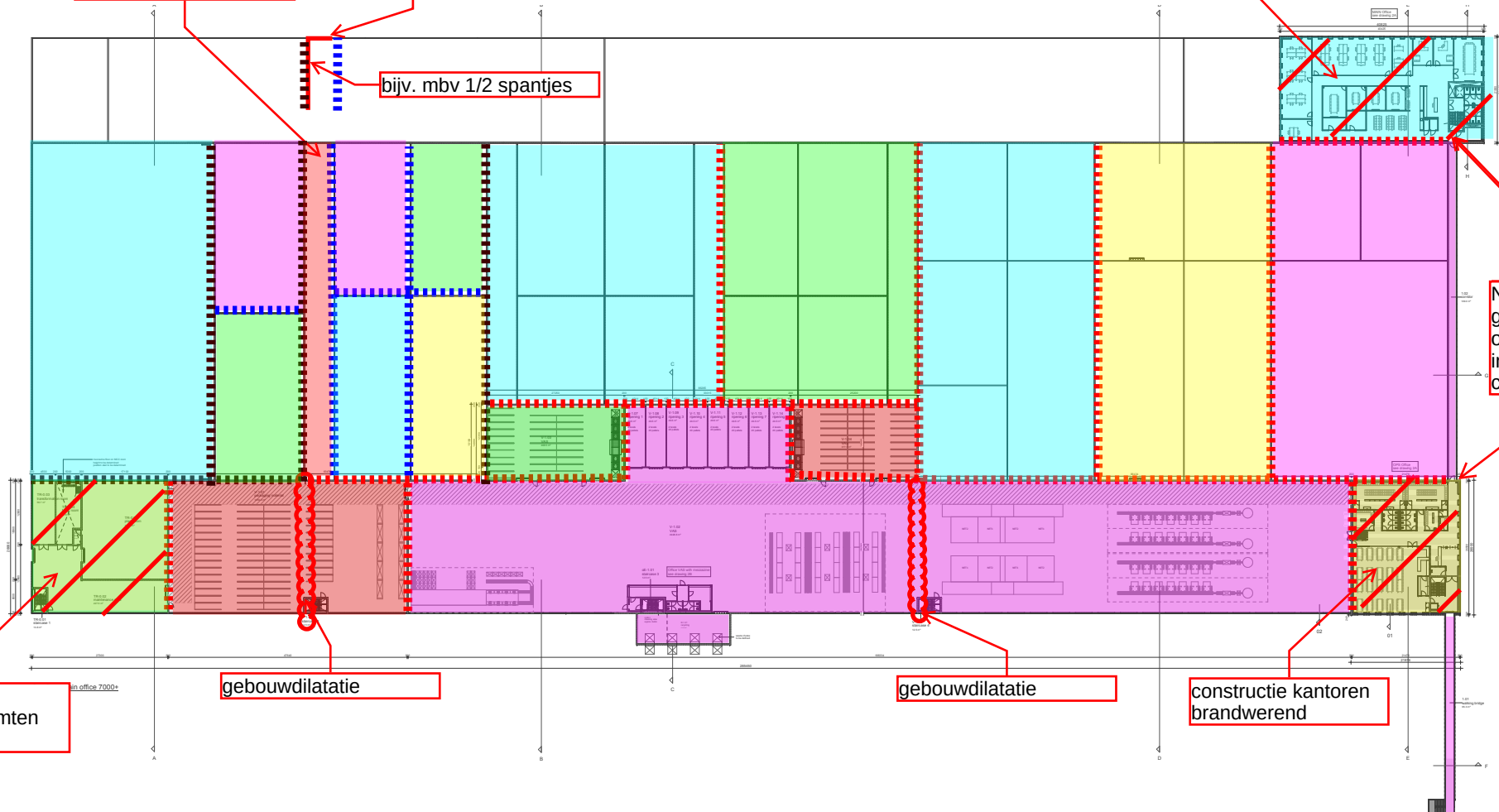
NB
gebouwdilatatie
ook doorzetten
in aansluiting
corridor

constructie
technische ruimten
brandwerend

gebouwdilatatie

gebouwdilatatie

constructie kantoren
brandwerend



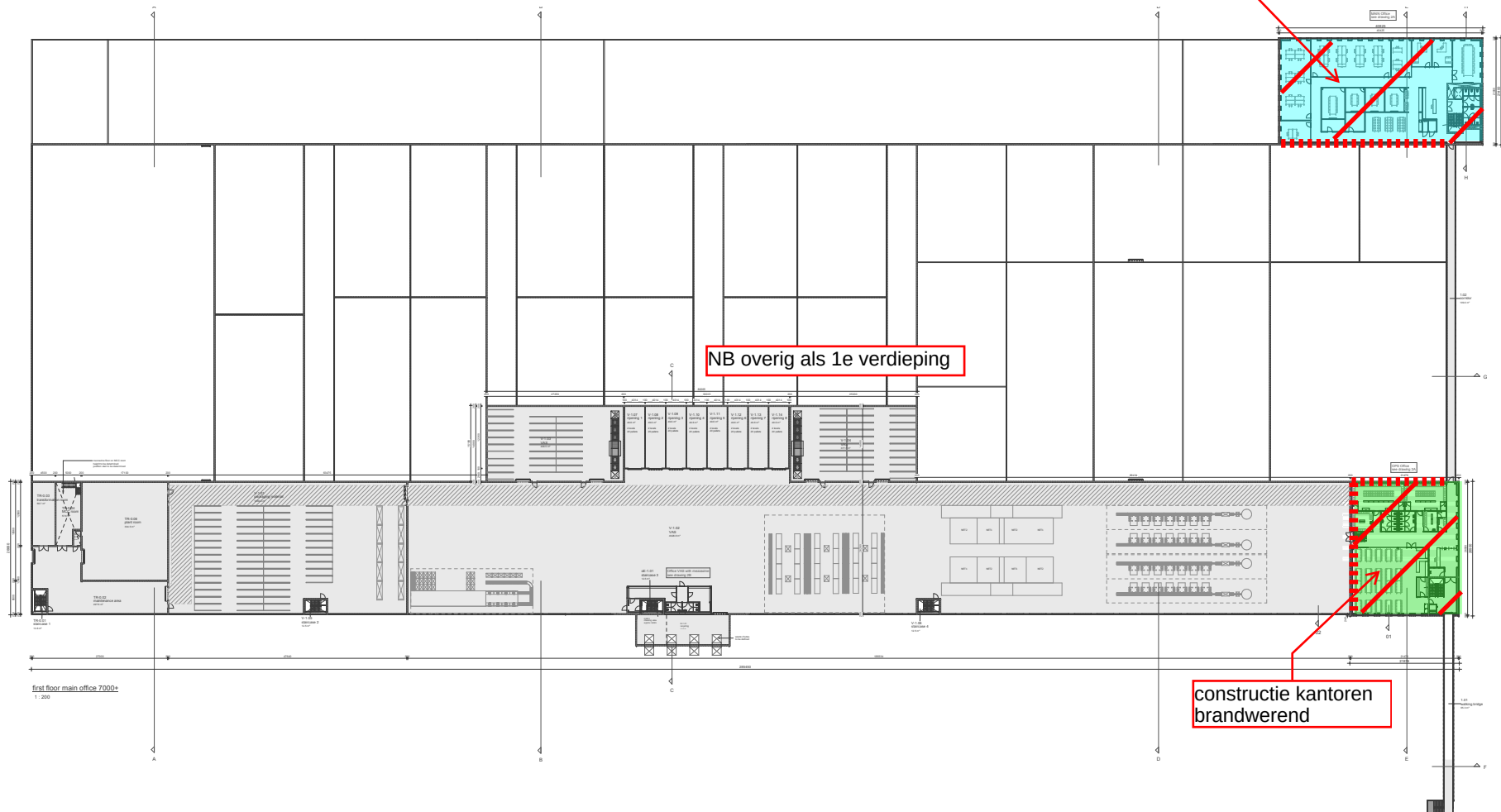
- = alleen temperatuurscheiding
- = alleen brandscheiding
- = gecombineerde temperatuur- en brandscheiding

NB compartimenten worden constructief volledig gescheiden van elkaar. T.p.v. brandwanden (zie bouwkundige overzichten) de scheidingwand bevestigen mbv smeltankers aan beide zijden.

Voorlopig constructief ontwerp (UPD)
Overzicht compartimenten 2e
(temperatuur- en brandscheiding)



21.024
VK06
19-05-2021





Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Bijlagen

- Bijlage 1 : Overzichten uitgangspunten hoogtes VK1 t/m VK3
- Bijlage 2 : Overzichten (constructieve) compartimenten VK4 t/m VK6
- Bijlage 3 : Overzichten veranderlijke vloerbelastingen VK7 t/m VK9***
- Bijlage 4 : VO constructief ontwerp hoofddraagconstructie VK10 t/m VK14

veranderlijke belastingen:

= sneeuwbelasting á 0,56 kN/m² (CC2) c.q. 0,42 kN/m² (CC1) of personen á 1 kN/m² over oppervlak van max. 10 m²

= verhoogde sneeuwbelasting zoals aangegeven of personen á 1 kN/m² over oppervlak van max. 10 m²

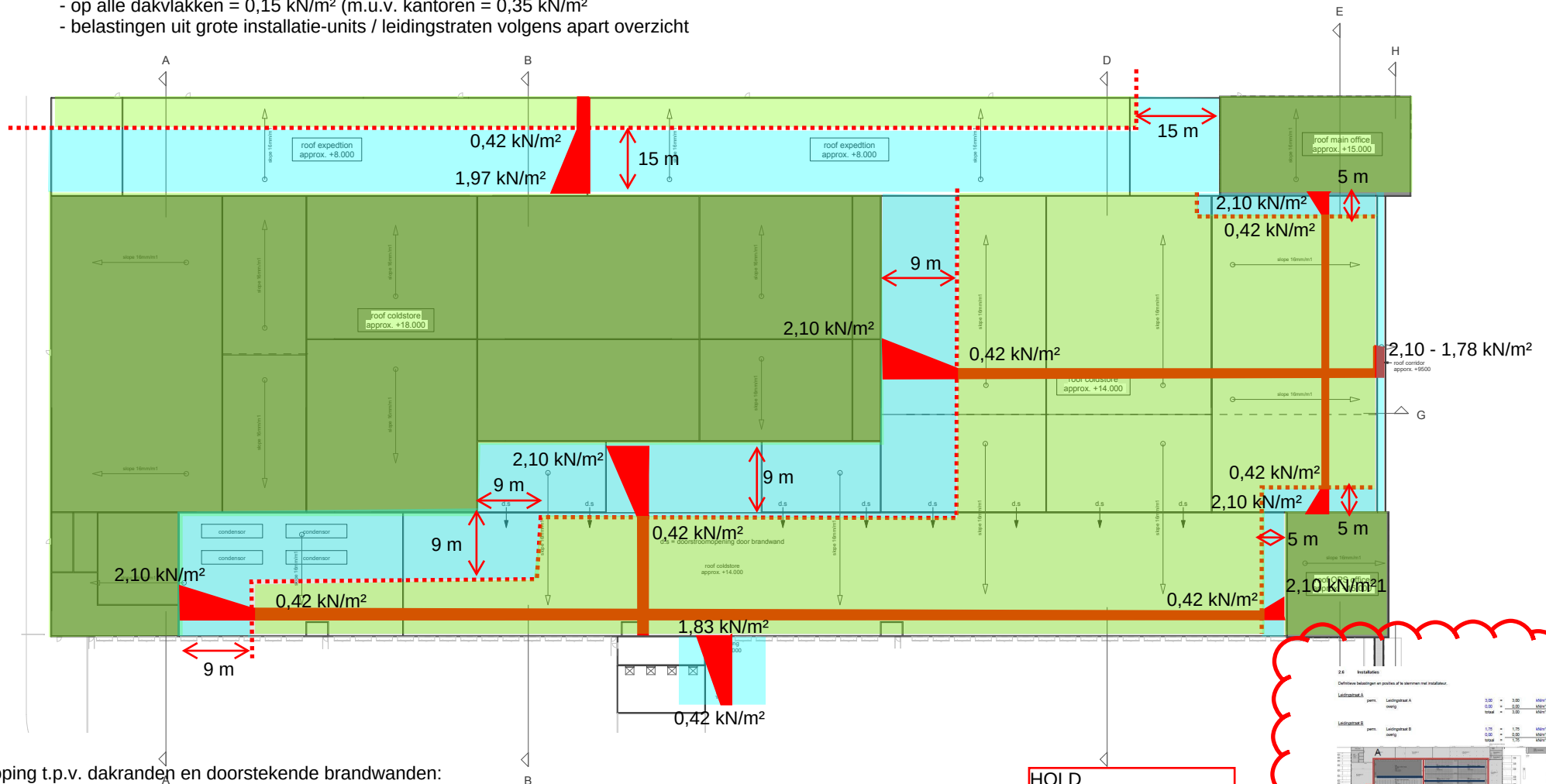
tevens op alle dakvlakken: extra belasting uit (toekomstige) zonnepanelen á 0,45 kN/m²
(m.u.v. dak corridor & recycling loadingdocks)

belastingen uit installaties:

- op alle dakvlakken = 0,15 kN/m² (m.u.v. kantoren = 0,35 kN/m²)
- belastingen uit grote installatie-units / leidingstraten volgens apart overzicht

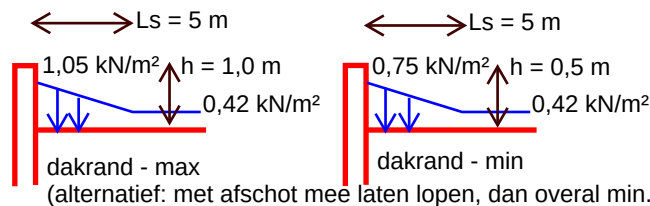
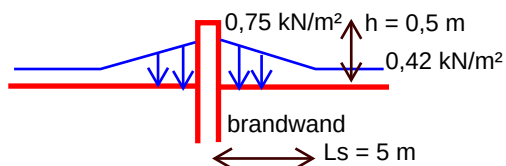
Voorlopig constructief ontwerp (UPD)
Overzicht belastingen dakniveau

21.024
VK07
19-05-2021

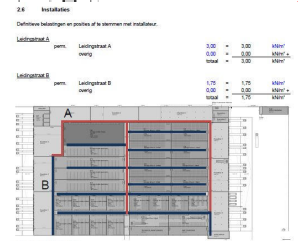


sneeuwophoping t.p.v. dakranden en doorstekende brandwanden:
(voor positie, zie overzicht compartimenten)

roof plan
1 : 500



HOLD
overzicht belastingen uit
grote installaties &
leidingstraten op het dak

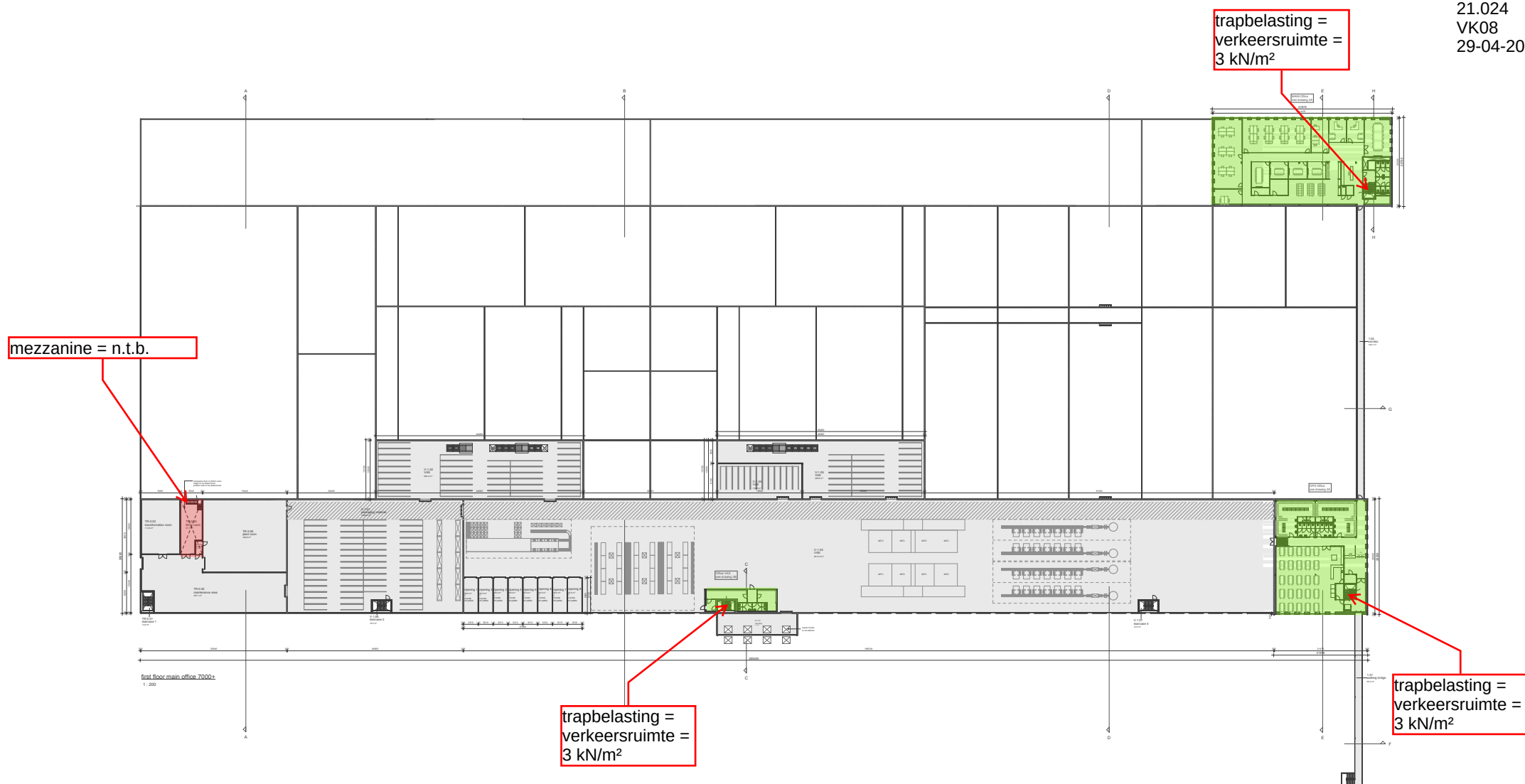


veranderlijke belastingen:

= kantoor, cat. B : 5 kN/m² (incl. lichte scheidingswanden)

Voorlopig constructief ontwerp (UPD)
Overzicht belastingen 2e verdiepingvloer

21.024
VK08
29-04-2021

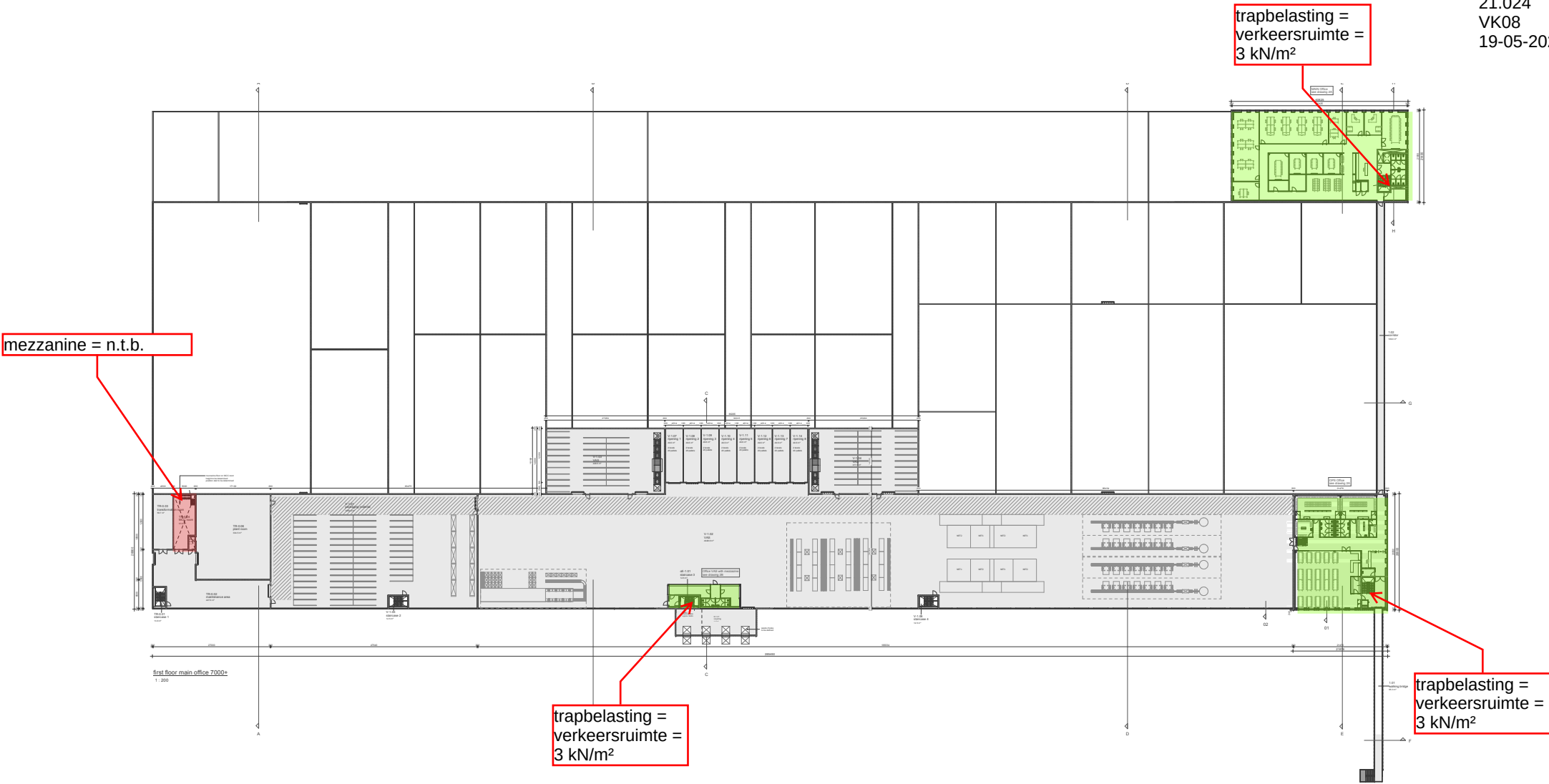


veranderlijke belastingen:

= kantoor, cat. B : 5 kN/m² (incl. lichte scheidingswanden)

Voorlopig constructief ontwerp (UPD)
Overzicht belastingen 2e verdiepingvloer

21.024
VK08
19-05-2021

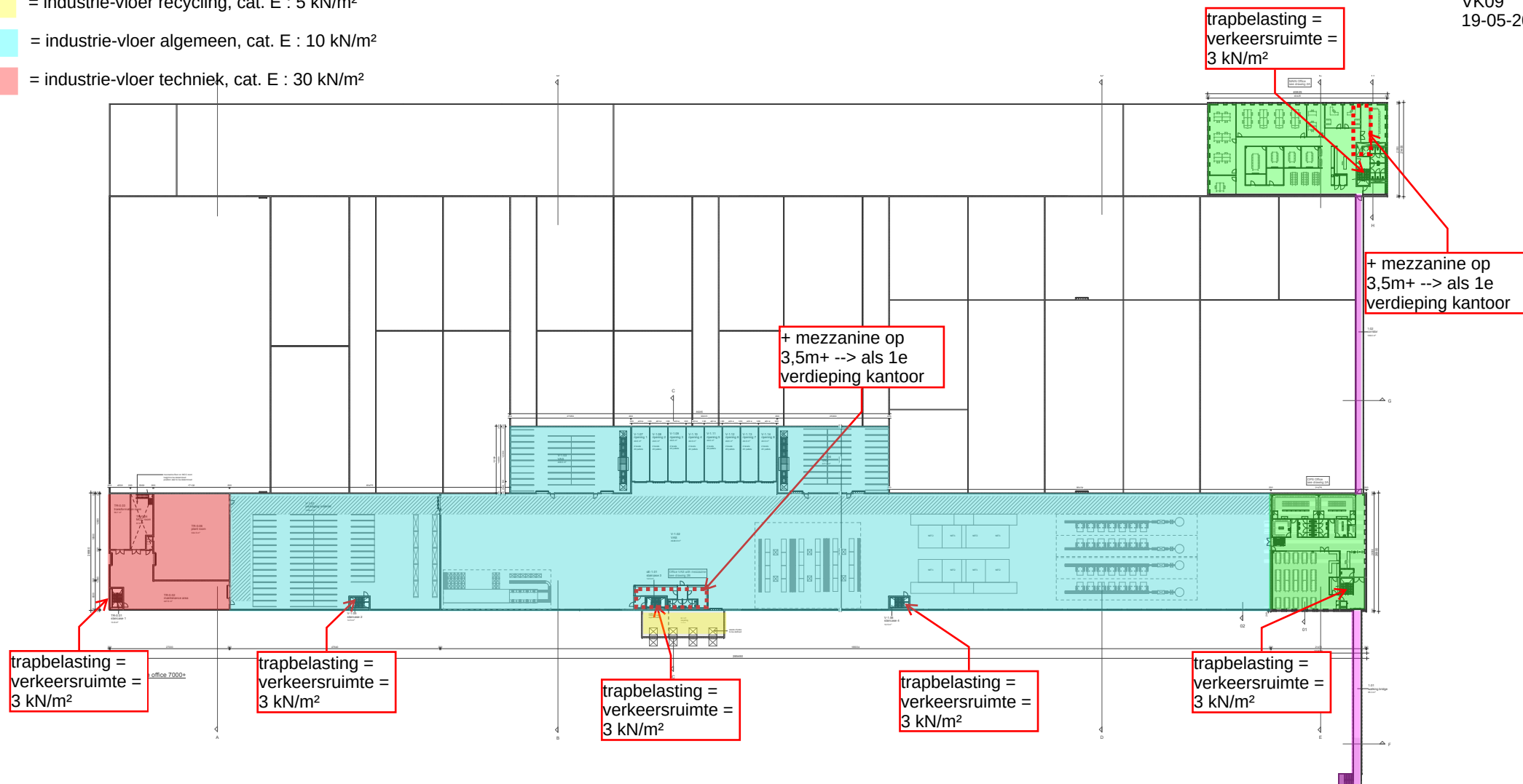


veranderlijke belastingen:

-  = loopbrug / corridor (verkeersruimte), cat. B : 3 kN/m²
-  = kantoor, cat. B : 5 kN/m² (incl. lichte scheidingswanden)
-  = industrie-vloer recycling, cat. E : 5 kN/m²
-  = industrie-vloer algemeen, cat. E : 10 kN/m²
-  = industrie-vloer techniek, cat. E : 30 kN/m²

Voorlopig constructief ontwerp (UPD)
Overzicht belastingen 1e verdiepingvloer

21.024
VK09
19-05-2021





Project : Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub te Rotterdam
Werknr : 21024

Bijlagen

- Bijlage 1 : Overzichten uitgangspunten hoogtes VK1 t/m VK3
- Bijlage 2 : Overzichten (constructieve) compartimenten VK4 t/m VK6
- Bijlage 3 : Overzichten veranderlijke vloerbelastingen VK7 t/m VK9
- Bijlage 4 : VO constructief ontwerp hoofddraagconstructie VK10 t/m VK14**

AANVULLENDE SPECIFICATIE

- Spanrichting kanaalplaatvloer, d=400mm + gewapende druklaag, d=80mm (C30/37)
- Spanrichting kanaalplaatvloer, d=260mm + gewapende druklaag, d=80mm (C30/37)
- Spanrichting kanaalplaatvloer, d=200mm + gewapende druklaag, d=80mm (C30/37)
- Spanrichting stalen sandwich dakplaat, type n.t.b.

afschot richting afschot in staalconstructie dakvloer conform bouwkundige overzichten

* Brandwerendheid hoofd draagconstructie = 0 & 60 min. (zie overzichten in UPD)

* Constructie-onderdelen :

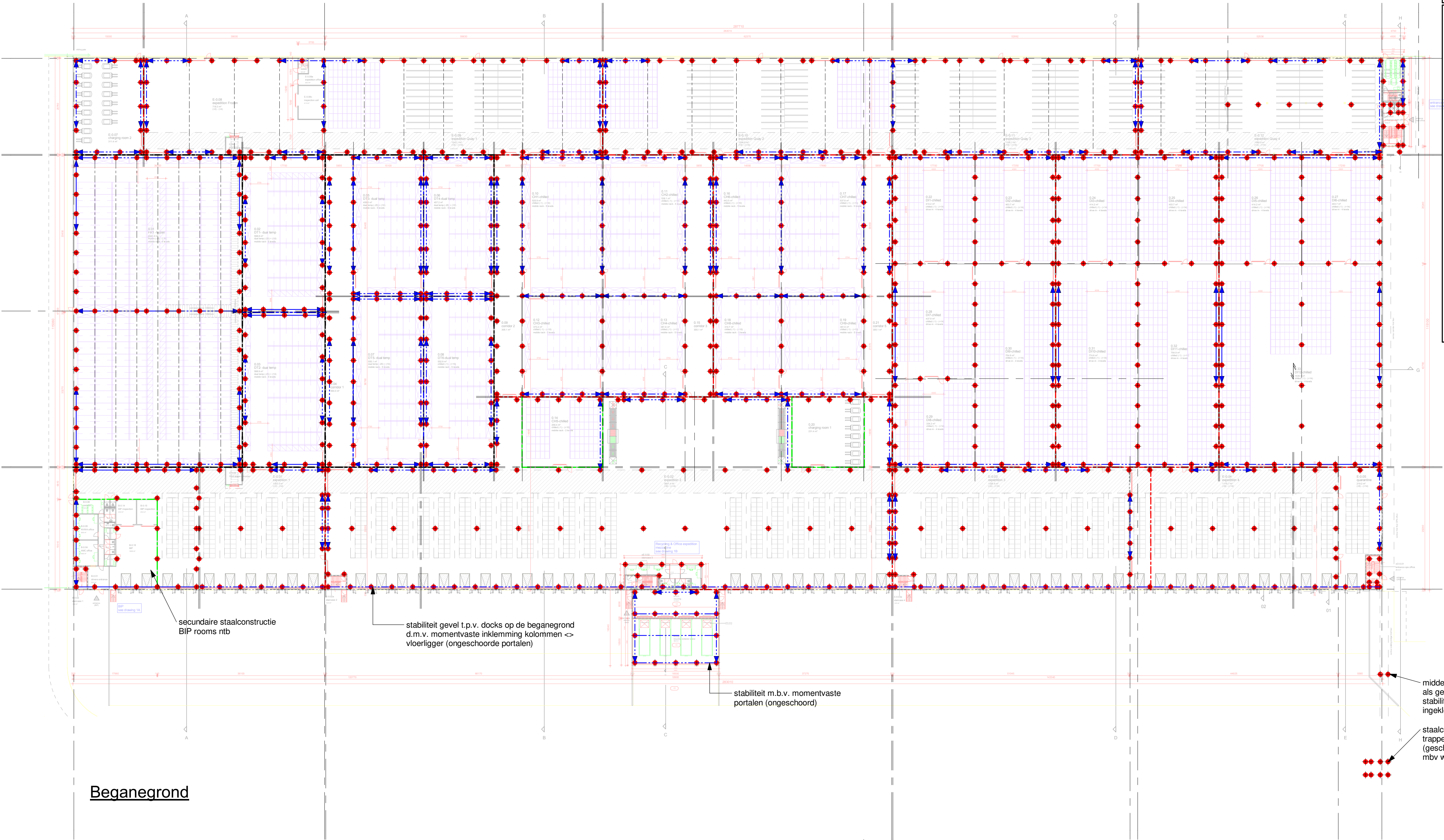
- = (hoofd)kolompositie
- = vakwerkligger
- = randligger
- = hoofdligger
- = gording
- = koppelkoker / windverband in dak (principe)
- = positie windbok in de wand / gevel

NB secundair- en ravelstaal volgens nadere uitwerking

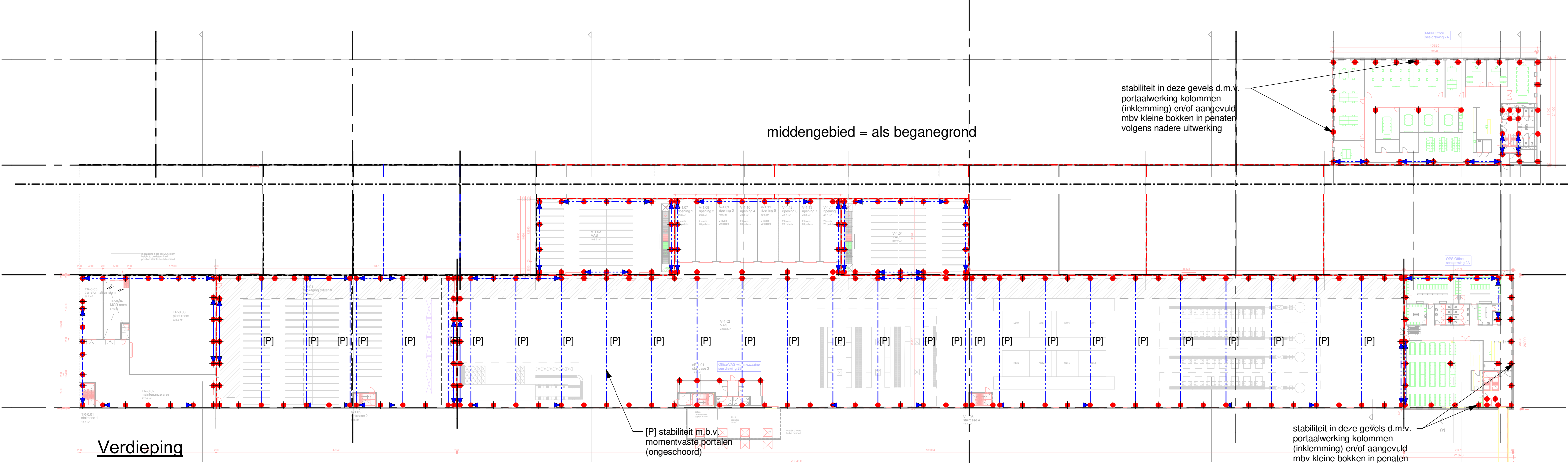
* Gebouwdilataties / compartimenteringen:

- = brandscheiding
- = temperatuurscheiding
- = brand- en temperatuurscheiding
- = subbrandcompartimentscheiding

NB alle maatvoering is indicatief en geeft alleen de orde-grootte weer!
exacte maatvoering volgens bouwkundige overzichten



Begane grond



Verdieping

Wijz.	Datum	Get.	Gec.	Omschrijving
PROJECT				
Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub a/d Europoort Haven 6330 te Rotterdam				
ONDERDEEL				
Constructie-overzicht Kolommenplan & posities windbokken				
FASE				
Voorlopig ontwerp				
OPDRACHTGEVER				
B-Built B.V. te Bergen op Zoom				
GETEKEND	SB	SCHAAL	1:500	WERKNUMMER 21.024
GECONTROLEERD	BO	DATUM	19-05-2021	VK10
FORMAAT	A1	WUZIGING		



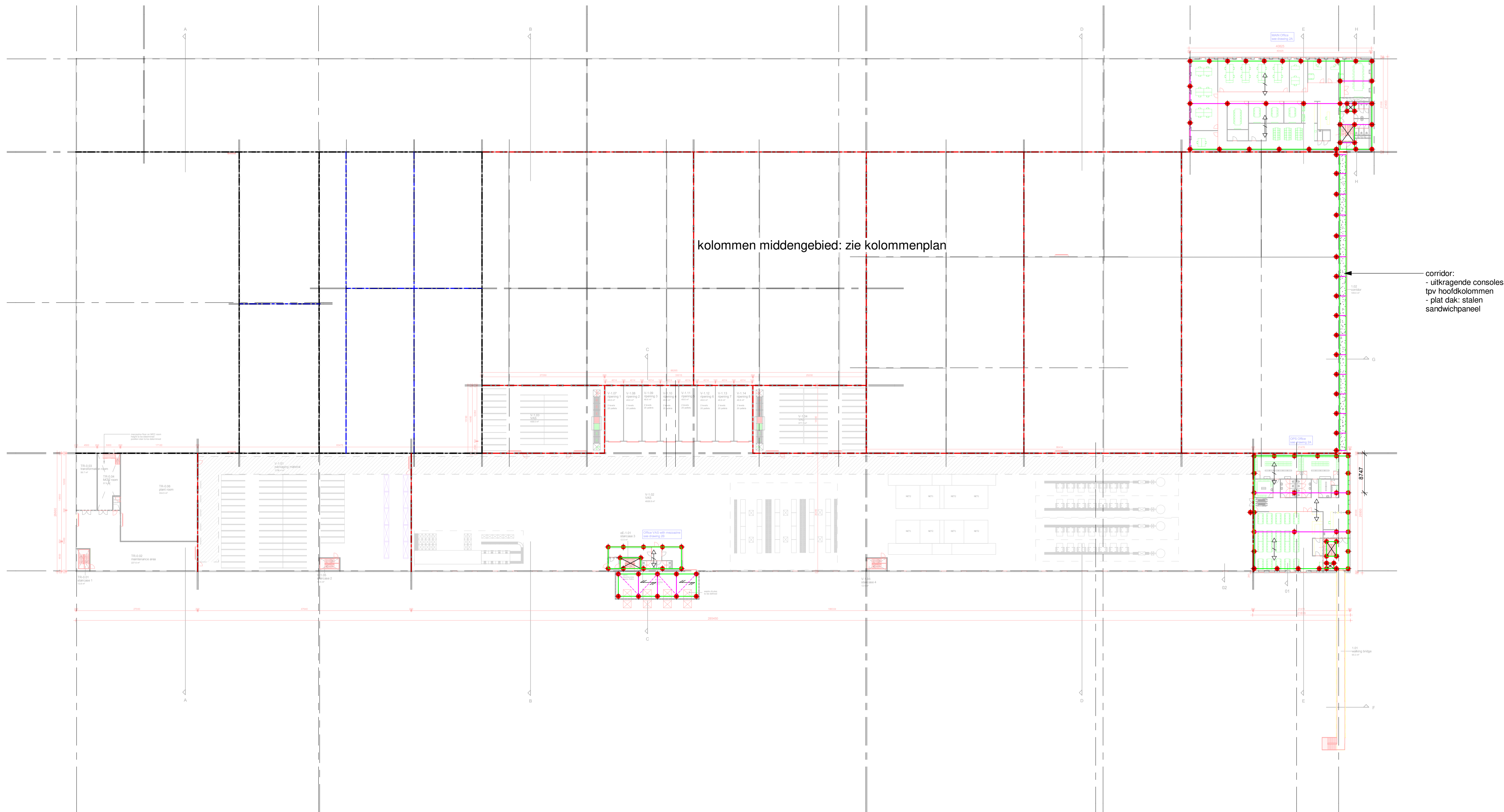
* Brandwerendheid hoofddraagconstructie = 0 & 60 min. (zie overzichten in UPD)

* Constructie-onderdelen :

- NB secundair- en raveelstaal volgens nadere uitwerking

NB alle maatvoering is indicatief en geeft alleen de orde-grootte weer!
exacte maatvoering volgens bouwkundige overzichten

 **ARCHI
KON** Stationspark 7 T 088 446 2000
4462 DZ Goes E info@archikon.nl **ARCHIKON.NL**



AANVULLENDE SPECIFICATIE

- Spanrichting kanaalplaatvloer, d=400mm + gewapende druklaag, d=80mm (C30/37)
- Spanrichting kanaalplaatvloer, d=260mm + gewapende druklaag, d=80mm (C30/37)
- Spanrichting kanaalplaatvloer, d=200mm + gewapende druklaag, d=80mm (C30/37)
- Spanrichting stalen sandwich dakplaat, type n.t.b.

afschot richting afschot in staalconstructie dakvloer conform bouwkundige overzichten

* Brandwerendheid hoofd draagconstructie = 0 & 60 min. (zie overzichten in UPD)

* Constructie-onderdelen :

- (hoofd)kolompositie
- vakwerkligger
- randligger
- hoofdligger
- gording
- koppelkoker / windverband in dak (principe)
- positie windbok in de wand / gevel

NB secundair- en raveelstaal volgens nadere uitwerking

* Gebouwdilataties / compartimenteringen:

- brandscheiding
- temperatuurscheiding
- brand- en temperatuurscheiding
- subbrandcompartimentscheiding

NB alle maatvoering is indicatief en geeft alleen de orde-grootte weer!
exacte maatvoering volgens bouwkundige overzichten

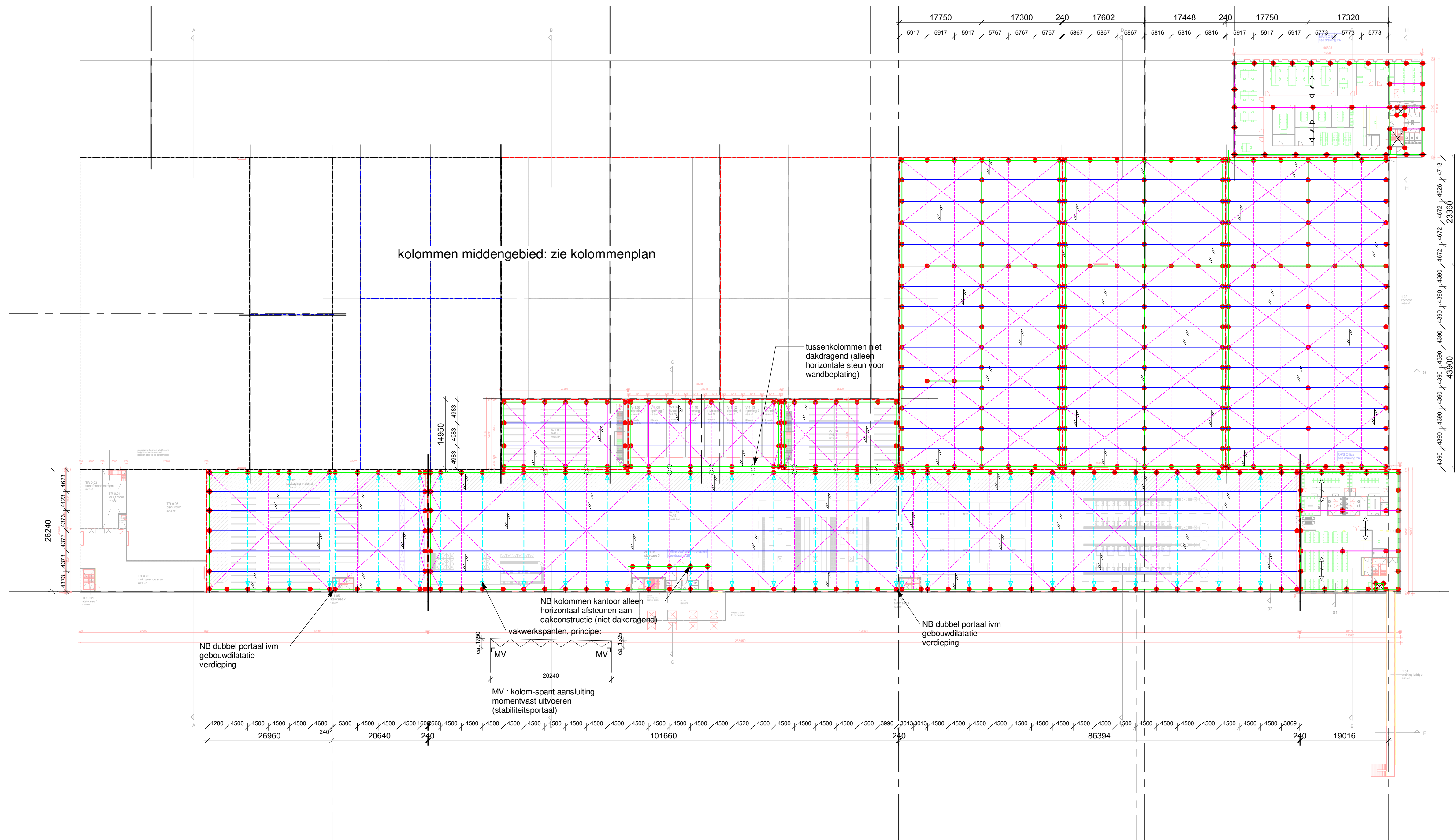
Wijz.	Datum	Get.	Gec.	Omschrijving
PROJECT				
Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub a/d Europoort Haven 6330 te Rotterdam				
ONDERDEEL				
Constructie-overzicht 2e Verdiepingsvloer kantoren				
FASE				
Voorlopig ontwerp				
OPDRACHTGEVER				
B-Built B.V. te Bergen op Zoom				
GETEKEND	S8	SCHAAL	1:500	WERKNUMMER 21.024
GECONTROLEERD	BO	DATUM	19-05-2021	VK12
FORMAAT	A1	WUZZING		



Stationspark 7
4462 DZ Goes

T 088 446 2000
E info@archikon.nl

ARCHIKON.NL



AANVULLENDE SPECIFICATIE

- Spanrichting kanaalplaatvloer, d=400mm + gewapende druklaag, d=80mm (C30/37)
- Spanrichting kanaalplaatvloer, d=260mm + gewapende druklaag, d=80mm (C30/37)
- Spanrichting kanaalplaatvloer, d=200mm + gewapende druklaag, d=80mm (C30/37)
- Spanrichting stalen sandwich dakplaat, type n.t.b.
- afschot richting → afschot in staalconstructie dakvloer conform bouwkundige overzichten

* Brandwerendheid hoofd draagconstructie = 0 & 60 min. (zie overzichten in UPD)

* Constructie-onderdelen :

- = (hoofd)kolompositie
- = vakwerkligger
- = randligger
- = hoofdligger
- = gording
- = koppellinker / windverband in dak (principe)
- = positie windbok in de wand / gevel

NB secundair- en raveelstaal volgens nadere uitwerking

* Gebouwdilataties / compartimenteringen:

- = brandscheiding
- = temperatuurscheiding
- = brand- en temperatuurscheiding
- = subbrandcompartimentscheiding

NB alle maatvoering is indicatief en geeft alleen de orde-grootte weer!
exacte maatvoering volgens bouwkundige overzichten

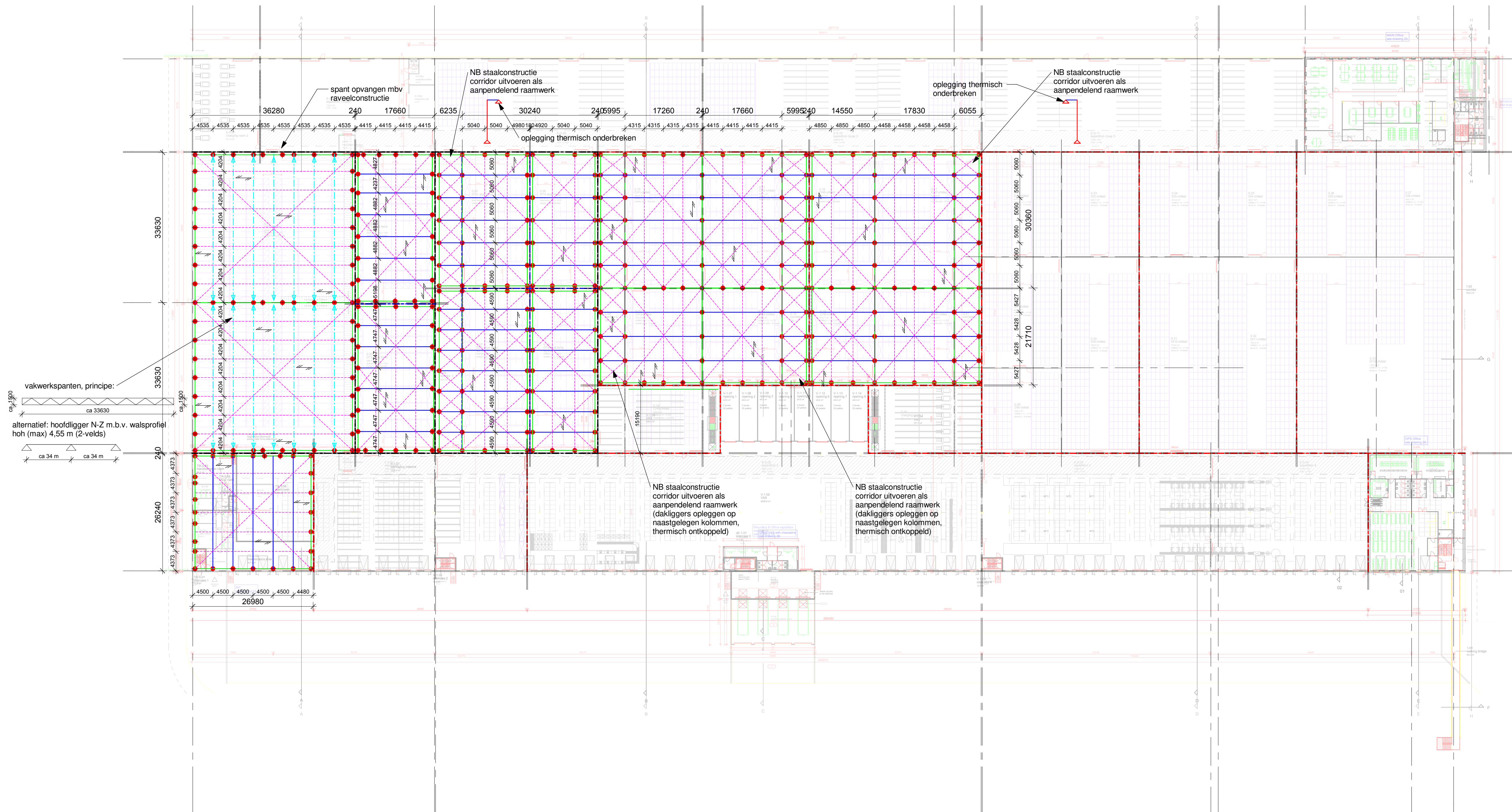
Wijz.	Datum	Get.	Gec.	Omschrijving
PROJECT				
Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub a/d Europoort Haven 6330 te Rotterdam				
ONDERDEEL				
Constructie-overzicht dakoverzicht middengebied				
FASE				
Voorlopig ontwerp				
OPDRACHTGEVER				
B-Built B.V. te Bergen op Zoom				
GETEKEND	SB	SCHAAL	1:500	WERKNUMMER 21.024
GECONTROLEERD	BO	DATUM	19-05-2021	BLADNUMMER VK13
FORMAAT	A1	WUZIGING		



Stationspark 7
4462 DZ Goes

T 088 446 2000
E info@archikon.nl

ARCHIKON.NL



AANVULLENDE SPECIFICATIE

- Spanrichting kanaalplaatvloer, d=400mm + gewapende druklaag, d=80mm (C30/37)
- Spanrichting kanaalplaatvloer, d=260mm + gewapende druklaag, d=80mm (C30/37)
- Spanrichting kanaalplaatvloer, d=200mm + gewapende druklaag, d=80mm (C30/37)
- Spanrichting stalen sandwich dakplaat, type n.t.b.
- afschot richting afschot in staalconstructie dakvloer conform bouwkundige overzichten

* Brandwerendheid hoofd draagconstructie = 0 & 60 min. (zie overzichten in UPD)

* Constructie-onderdelen :

- (hoofd)kolompositie
- vakwerkligger
- randligger
- hoofdligger
- gording
- koppelkoker / windverband in dak (principe)
- positie windbok in de wand / gevel

NB secundair- en ravelstaal volgens nadere uitwerking

* Gebouwdilatatie / compartimenteringen:

- brandscheiding
- temperatuurscheiding
- brand- en temperatuurscheiding
- subbrandcompartimentscheiding

NB alle maatvoering is indicatief en geeft alleen de orde-grootte weer!
exacte maatvoering volgens bouwkundige overzichten

Wijz.	Datum	Get.	Gec.	Omschrijving
PROJECT				
Nieuwbouw bedrijfsgebouw Food Hub a/d Europoort Haven 6330 te Rotterdam				
ONDERDEEL				
Constructie-overzicht Dakoverzicht hoog				
FASE				
Voorlopig ontwerp				
OPDRACHTGEVER				
B-Built B.V. te Bergen op Zoom				
GETEKEND	SB	SCHAAL	1:500	WERKNUMMER 21.024
GECONTROLEERD	BO	DATUM	19-05-2021	VK14
FORMAAT	A1	WUZIGING		



Stationspark 7
4462 DZ Goes

T 088 446 2000
E info@archikon.nl

ARCHIKON.NL

Foodhub te Maasvlakte Rotterdam
Deel A: VO onderbouw (vloeren+fundering) incl.
constructieve uitgangspunten t.b.v. bouwaanvraag

Projectgegevens

Project	Foodhub te Maasvlakte Rotterdam
Onderdeel	Deel A: VO onderbouw (vloeren+fundering) incl. constructieve uitgangspunten t.b.v. bouwaanvraag
Code	17946
Datum	18 mei 2021
Calculatie deel	Deel A
Tekeningen	Tekeningenset voorlopig ontwerp GJM, d.d. 24-4-2021

Samengesteld door Projectmanager Adviseur	
Opdrachtgever Architect Projectmanagement	B-Built GJM bouwadviseurs B-Built

Eindverantwoording	ABT bv Arnhemsestraatweg 358 Postbus 82 6800 AB ARNHEM Delftechpark 12 Postbus 458 2600 AL DELFT
--------------------	--

Geautoriseerd door:



Geautoriseerd door

Paraaf

Datum	Versie	Omschrijving	verificatie
29-04-2021	1.0	Definitief	
03-05-2021	2.0	Wijziging isolatie onder vloer	
18-05-2021	3.0	Bouwkundige wijzigingen + opmerkingen GJM	

	Inhoudsopgave				
1	Beschrijving van het project	4			
1.1	Inleiding	5			
1.2	Ontwerpfilosofie bedrijfsvloeren	5			
1.3	Project	5			
2	Opzet constructie	6			
2.1	Ontwerpaspecten	6			
2.2	Hoofdopzet constructie	6			
2.3	Dilataties	6			
2.4	Stabiliteit	7			
2.5	Bijzondere onderdelen	7			
3	Omgeving, terrein en fundering	8			
3.1	Grondonderzoek	8			
3.2	Terreingegevens	8			
3.3	Schematisch bodemprofiel	8			
3.4	Bouwput en bemaling	8			
3.5	Fundering	8			
3.6	Afdracht vloer op fundering	8			
4	Materialen	9			
4.1	Betonkwaliteiten	9			
4.2	Wapeningsstaal kwaliteit	9			
5	Algemene uitgangspunten en eisen	10			
5.1	Algemeen	10			
5.2	Normen	10			
5.3	Classificatie, veiligheidsfactoren en combinaties	10			
5.4	Combinaties	11			
5.5	Documenten derden	11			
5.6	Vervormingen en zettingen	11			
5.7	Scheurwijdte	11			
6	Belastingen	12			
6.1	Eigengewicht en veranderlijke belasting bovenbouw	12			
6.2	Vries: opslag E2	12			
6.3	Duaal / Koelruimten: opslag E2	12			
6.4	Heftruck	12			
6.5	Laadkuil	12			
6.6	Aanrijdbelasting	12			
7	Duurzaamheid en milieu	13			
7.1	Algemeen	13			
7.2	Beton	13			
8	Ontwerp bedrijfsvloeren	14			
8.1	Principe ontwerp betonvloeren	14			
8.2	Railstellingen	14			
8.3	Isolatie en bedding	15			
8.4	Staalvezels	15			
8.5	Dilatatieprofielen	15			
8.6	Stortnaden	15			
8.7	PE-band	15			
			8.8	Bijlegwapening bij lokale verhinderde vervorming	16
			9	Ontwerp strokenfundering	17
			9.1	Stroken en poeren	17
			9.2	Neerwaartse belastingen	17
			9.3	Windbokken	17
			9.4	Principe details	17
			9.5	Poeren onder plantroom en technische ruimte	17
			9.6	Raakvlak kade verharding	18
			10	Gebruikerseisen	19
			10.1	Slijtvastheid	19
			10.2	Vlakheid	19
			10.3	Stroefheid	19
			Bijlage 1	Voorlopig vloer- en funderingsontwerp	20
			Bijlage 2	Voorlopige geotechnische analyse	24
			Bijlage 3	Berekening van de vloer in de vriesruimte met rails	34
			Bijlage 4	Berekening van een strook	48
			Bijlage 5	Berekening van een poer	53
			Bijlage 6	Berekening evenwicht in strookfundering koelruimten Noord	58

1 **Beschrijving van het project**

1.1 Inleiding

In dit rapport is het ontwerp van de bedrijfsvloer en de fundering van het project Foodhub t.h.v. het Calandkanaal op de Maasvlakte te Rotterdam beschreven. Dit berekeningsdeel behandelt de constructieve en geotechnische uitgangspunten ten aanzien van het fundering en vloerontwerp van dit project.

In dit rapport worden naast een algemene beschrijving van de constructieve hoofdopzet en de ontwerpoverwegingen ook de uitgangspunten vastgelegd met betrekking tot het terrein, de fundering, de materialen, belastingen, uitvoeringstechnische aspecten en de berekeningsgrondslagen.

1.2 Ontwerpfilosofie bedrijfsvloeren

ABT ontwerpt bedrijfsvloeren met minimale aanwezigheid van voegen. Dit vanuit de ervaring dat dilataties, over het algemeen, het zwakste punt in vloeren zijn. Ook is het gebruikscomfort van dilataties veelal lager. Om een voegloos ontwerpprincipe te kunnen realiseren is echter wel een goede kennis nodig van de optredende krachten en spanningen. ABT past op basis van deze kennis relatief zware, fijnmazige bovenwapening bovenin een relatief dunne vloer toe. Op deze wijze is de traditionele wapening op de meest effectieve hoogte in de vloer aangebracht om de scheurwijdte te beperken, en wordt de spanning verdeeld over heel veel staven. Het resultaat is een vloer met de benodigde sterkte en draagkracht waarbij scheurvorming aan het vloeroppervlak effectief in breedte wordt beperkt en daarmee duurzaam zal functioneren. Wel betekent dit dat er in het oppervlak meer lichte scheurvorming aanwezig kan zijn (haarscheuren / craquelé). Deze lichte scheurvorming is voor de sterkte, duurzaamheid en functionaliteit van de vloer niet bezwaarlijk.

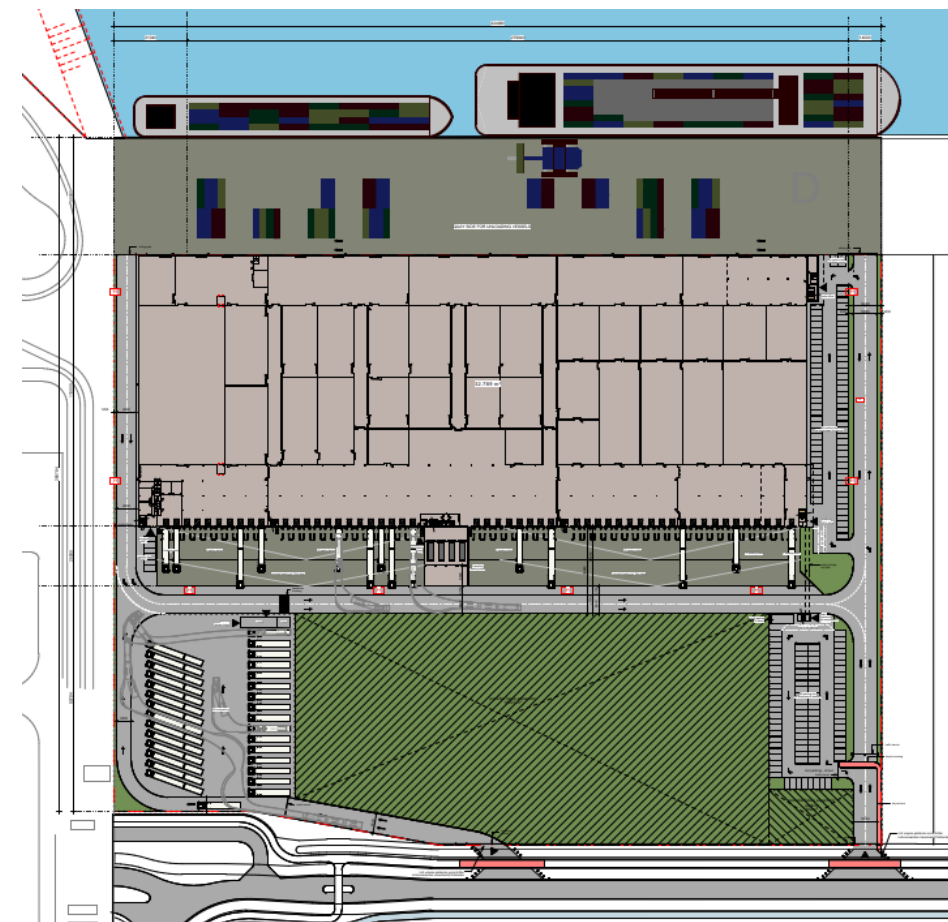
1.3 Project

Het project is gesitueerd op de Maasvlakte Rotterdam aan de Europoort Haven 6330 zoals in Figuur 1 is weergegeven.

De functie van het nieuw te realiseren pand betreft een distributiecentrum. Het totaal vloeroppervlak van de binnenvloeren op de begane grond is ca. 32.500 m². Het oppervlak van de laadkuilen bedraagt ca. 6.800 m².



Figuur 1 - Locatie Foodhub, Europoort 6330 (bron:google maps)



Figuur 2 - Situatie tekening Foodhub

2 Opzet constructie

2.1 Ontwerpaspecten

Ontwerpen is een integraal proces van het afwegen van keuzes. De keuzes worden gemaakt in onderling overleg tussen de disciplines en worden teruggekoppeld naar het projectmanagement en de opdrachtgever. Door relevante aspecten inzichtelijk te maken kan een zorgvuldige keuze worden gemaakt. Tijdens het ontwerpproces hebben de volgende aspecten een belangrijke rol gespeeld bij de totstandkoming van het constructief ontwerp:

- Bouwkosten: De ontwerpopties worden in overleg met B-Built afgewogen om een zo goed mogelijke balans te houden tussen kwaliteit en bouwkosten;
- Brandwerendheid;
- Duurzaam bouwen aspecten;
- Maakbaarheid;
- Omgeving;
- De situatie op de bouw (aanvoer materieel, kraanplaatsing).

2.2 Hoofdopzet constructie

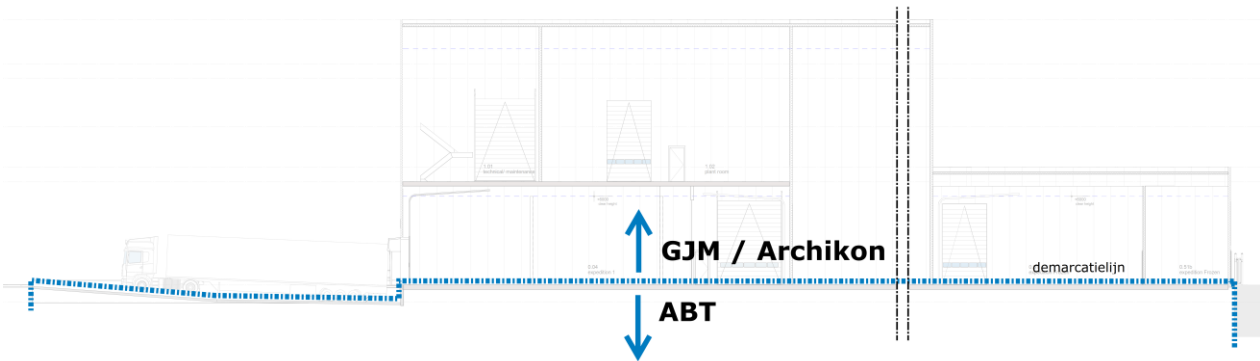
Een demarcatie is aanwezig tussen boven en onderbouw zoals schematisch is weergegeven in Figuur 3. De bovenbouw is ontworpen en uitgewerkt door GJM en Archikon. GJM ontwerp de bouwkundige indeling van de bovenbouw. Archikon werkt de staalconstructie uit. De belastingen uit de bovenbouw zijn gebruikt voor de dimensionering van het funderingsontwerp. De nauwe samenwerking zorgt voor een optimaal resultaat.

Het distributie centrum bestaat uit verschillende functies namelijk gevroren-, gekoelde en wisselend gevoren of gekoelde ruimten. Daarnaast is het overige vloeroppervlak voornamelijk expeditie. De onderbouw bestaat uit betonvloeren op staal van ca. 150 m lang. De dikte en wapening varieert op basis van de functie. Ook is een dilatatie ontwerp gemaakt om de verschillende koelruimtes ongehinderd te laten vervormen, deze is zichtbaar in Figuur 4. De bovenbouw is gefundeerd op een stroken fundering ter plaatse van de koel/vries wanden. De kolommen onder de kantoren in de expeditie zijn gefundeerd op poeren. Dit ontwerp is weergegeven in Figuur 12. Het volledige ontwerp is te vinden in Bijlage 1.

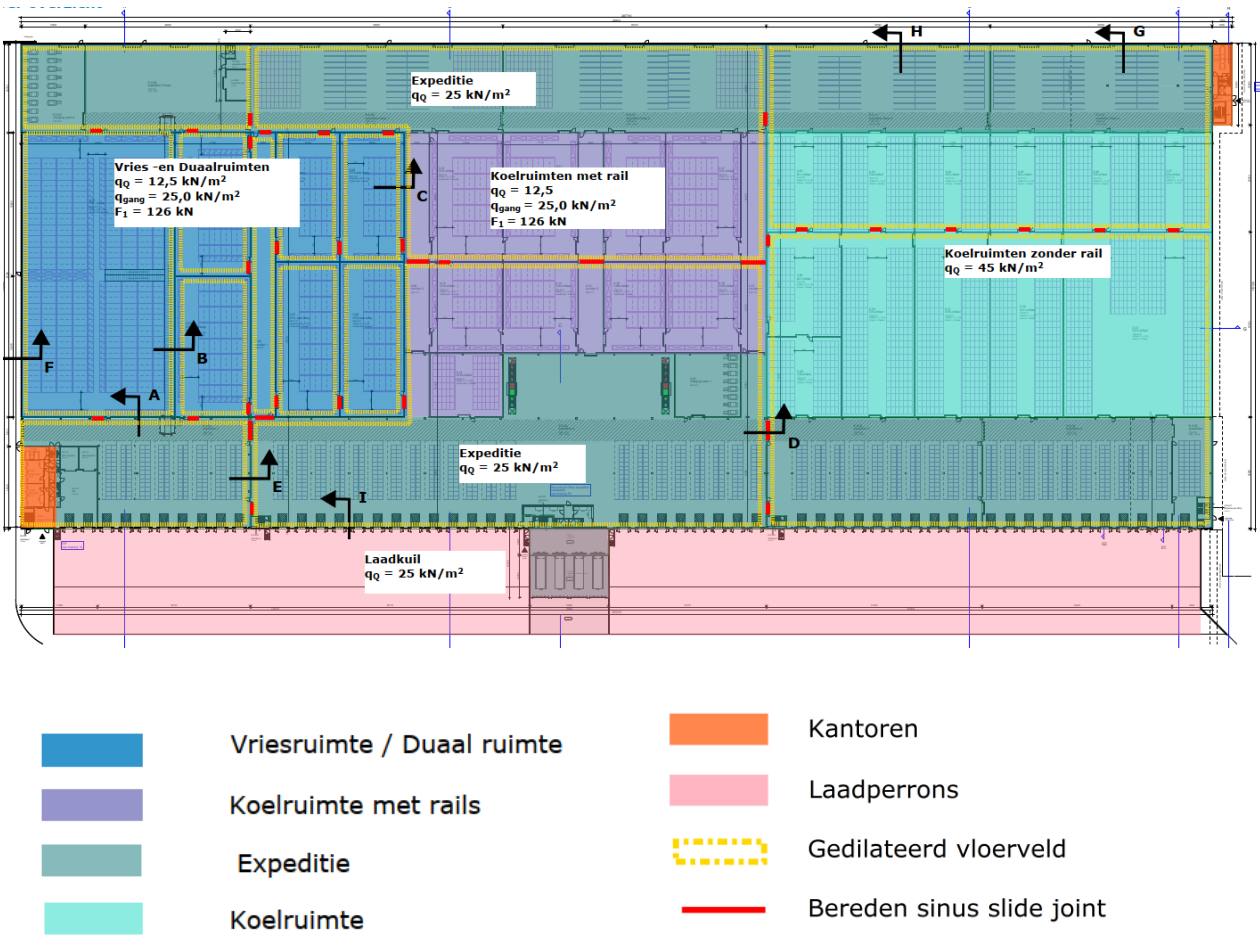
2.3 Dilataties

De gebouwlengte is zodanig dat in verband met de betonwerking in de langsrichting van het gebouw 2 dilataties en in de breedte 1 dilatatie is toegepast. De dilataties zijn uitgelijnd op de brandcompartimenten en is gerealiseerd door de vloer te onderbreken met de wand. Bij de brandcompartimenten zijn kolom verdubbelingen toegepast, echter is niet bij elk brandcompartiment een dilatatie in de betonvloer nodig. In veel gevallen loopt de vloer dus door onder een brandscheiding.

De vloerdilataties bevinden zich in alle gevallen boven een fundering strook. Daarvoor zijn geen aanvullende voorzieningen benodigd.



Figuur 3 – Demarcatie ABT en GJM tussen de onder- en bovenbouw



Figuur 4 - Voorlopig ontwerp vloerenplan

2.4

Stabiliteit

De stabiliteit van het distributiecentrum is gewaarborgd door de aanwezigheid van windbokken. Deze windbokken en belastingen die hieruit volgen zijn ontworpen en berekend door Archikon. De verschillende brandcompartimenten dienen onafhankelijk stabiel te zijn. Dit resulteert in het plaatsen van de windbokken door het hele gebouw.

De relatief lichte constructie kan problemen veroorzaken wanneer er te weinig ruimte is voor het plaatsen van de windbokken. De trekbelastingen zijn in evenwicht gebracht door het koppelen van de neerwaartse belastingen door middel van de strokenfunderingen. Bij significante trekbelastingen is een trekanker/paal wellicht een goed alternatief voor het lokaal opnemen van hoge trekkracht en extra stijfheid in combinatie met de fundering op staal. De vervormingen en stijfheid van de stroken is bepalend voor de haalbaarheid.

2.5

Bijzondere onderdelen

De bijzondere situatie van de vriesruimten zorgt voor een omgekeerde bouwfysische situatie. Het moet voorkomen worden dat de grond befrist en om deze reden is naast isolatie ook vloerverwarming aangelegd onder deze vloeren. In hoofdstuk 8 is dit uitgewerkt, zie Figuur 9 en Bijlage 1 voor de principe detaillering.

3 Omgeving, terrein en fundering

- 3.1

Grondonderzoek

Het grondonderzoek wordt in de vervolgfase uitgevoerd. In Bijlage 2 is een notitie gemaakt op basis van gegevens uit het dino loket. Deze dienen voor dit moment ter indicatie. Het definitieve funderingsontwerp wordt ontworpen aan de hand van het definitieve grondonderzoek met bijbehorende peilbuizen.
- 3.2

Terreingegevens

Bouwpeil is aangenomen 0,1 m boven maaiveld. Dit dient in het definitieve ontwerp geverifieert te worden.

– peil*

= +5,4

meter t.o.v. NAP

*Peil is gelijk aan de bovenzijde van de afgewerkte vloer van de begane grond.

Terreinhoogten

– Gemiddelde hoogte nieuw maaiveld

= +5,4

meter t.o.v. NAP

Grondwaterstanden

Het grondwaterpeil is sterk afhankelijk van eb en vloed en deels van weersinvloeden zoals neerslag.

– Hoogste waterstand (= HW)

= +3,0

meter t.o.v. NAP

– Gemiddelde waterstand (= LH)

= +0,25

meter t.o.v. NAP
- 3.3

Schematisch bodemprofiel

Op basis van het beschikbare grondonderzoek is het bodemprofiel schematisch bepaald als in Tabel 1. Meer informatie is hierover vindbaar in Bijlage 2.
- 3.4

Bouwput en bemaling

De huidige gegevens van het Dinoloket zoals hiervoor aangegeven fluctueren tussen +0,25 m en max. +3,0 m NAP. Dat betekent dat de grondwaterstand in principe vrijwel altijd minimaal 2,0 m onder bovenzijde maaiveld staat en men de fundering in het droge kan uitvoeren zonder aanvullende bemaling.

Aan de hand van het definitieve grondonderzoek en de aanwezige peilbuizen kunnen deze gegeven worden gecontroleerd en gekeken worden naar de mogelijkheden van de bouwwijze.
- 3.5

Fundering

Op basis van het grondonderzoek is bepaald dat de vloer op staal wordt aangebracht. De optredende zettingen worden beperkt door het toepassen van een menggranulaat pakket met een dikte van 200 tot 300 mm met een minimale draagkracht van 0,06 N/mm². Het aanlegniveau van de fundering is -0,7 m onder maaiveld. In dit geval is dat +4,7 m NAP.

De rekenwaarden van de draagkracht zijn per strook en poertype weergegeven in Tabel 2 en Tabel 3.
- 3.6

Afdracht vloer op fundering

Als uitgangspunt is gehanteerd dat de vloer direct boven een strook, randbalk, tussenbalken, poeren en achterwand van de docks belasting mag afdragen op de fundering. De afdracht is enkel het deel dat direct boven en maximaal 1 meter uit een van boven benoemde elementen ligt.

Tabel 1 - Schematisch bodemprofiel

Diepte (m t.o.v. NAP)	Omschrijving
ca. +5,4	Maaiveld
ca. +5,4 tot ca. -2,0	Zandaanvulling, matig gepakt, lokaal zeer los gepakt
ca. -2,0 tot ca. -2,5	Slib, vroegere maaiveldniveau
ca. -2,5 tot ca. -20,0	Zand, siltig, los gepakt
ca. -20,0 tot ca. -25,0	Afwisselend klei, zandig en zand, kleiig
ca. -25,0	Vaste zandlaag

Tabel 2 - Berekeningsresultaten strokenfundering

	0,6m	0,8m	1,0m	1,2m	1,4m	1,6m	1,8m	2,0m
Rd [kN/m ¹]	140	210	300	390	480	580	680	790
Bedding [kN/m ³]	10.000							

Tabel 3 - Berekeningsresultaten poerenfundering

	2,0x2,0m	2,5x2,5m	3,0x3,0m	3,5x3,5m	4,0x4,0m
Rd [kN]	1.600	2.600	4.500	5.700	7.800
Bedding [kN/m ³]	14.000	12.000	10.000	9.000	8.000

Tabel 4 - Berekeningsresultaten vloer

	Vloerveld 1x1m	Vloerveld 5x5m
Bedding [kN/m ³]	16.000	3.000

4 Materialen

4.1

Betonkwaliteiten

Onderstaand zijn per verschillende vloertypen de sterkte en milieu klassen benoemd. Alle betonvloeren zijn gemaakt op samenstelling ABT. Hierbij is een sterkte-eis na 90 dagen gehanteerd.

Expeditie / Koelruimten / Overig

- Ter plaatse gestort beton, droog, binnen, C30/37
- Dekking 30 mm / 30 mm
- Milieuklasse XC1 / XC3
boven / onder

Vriesruimten

- Ter plaatse gestort beton, vries, binnen C30/37
- Dekking 30 mm / 30 mm
- Milieuklasse XC1, XF1 / XC3
boven / onder

Ondervloer

- Ter plaatse gestort beton, droog, binnen, C12/15
- Dekking 15 mm
- De ondervloer is enkel ter bescherming van de vloer verwarming en niet constructief

Laadkuilen

- Ter plaatse gestort beton, droog/nat, buiten C30/37
- Dekking 40 mm / 30 mm
- Milieuklasse XC4, XD3, XF2, XS1 / XC3
boven / onder

4.2

Wapeningsstaal kwaliteit

- Netten B 500 A
- Losse staven B 500 B

5 Algemene uitgangspunten en eisen

5.1 Algemeen

De constructieve uitgangspunten zijn vastgelegd in het rapport van Archikon. De gegevens uit dit rapport zijn leidend en hieronder overgenomen. Deze leiden tot de uitgangspunten in de volgende paragrafen.

- Soort gebouw: industriegebouwen (2 verdiepingen);
- Categorie gebruik begane grond vloer: opslag en industrieel gebruik;

5.2 Normen

Het Bouwbesluit 2012 is van toepassing. De volgende normen (inclusief nationale bijlage) zijn gebruikt:

- NEN-EN 1990 grondslagen van het constructief ontwerp
- NEN-EN 1991-1-1 algemene belastingen voor gebouwen
- NEN-EN 1991-1-2 belasting bij brand
- NEN-EN 1991-1-3 sneeuwbelasting
- NEN-EN 1991-1-4 windbelasting
- NEN-EN 1991-1-7 buitengewone belasting
- NEN-EN 1992-1-1 ontwerp en berekening betonconstructies: algemene regels en regels voor gebouwen
- NEN-EN 1993-1-1 ontwerp en berekening staalconstructies: algemene regels en regels voor gebouwen
- NEN-EN 1993-1-8 ontwerp en berekening van verbindingen.

5.3 Classificatie, veiligheidsfactoren en combinaties

De constructie van dit gebouw moet worden berekend volgens gevolgklasse CC1 en CC2 als beschreven in NEN-EN 1990 Tabel NB 21 - B1. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de funderingen van de kantoorruimtes als zijnde CC2 en van de overige ruimtes (Expeditie-koelruimtes) als zijnde CC1. Alle begane grond vloeren zijn als CC1 gecategoriseerd.

Kantoor functies CC2

De bijbehorende betrouwbaarheidsklasse is: RC2.
De bijbehorende indicatieve ontwerplevensduurklasse bedraagt 3.
De daarbij behorende ontwerplevensduur bedraagt: 50 jaar.
De bijbehorende Kfi-factor volgens tabel B3 uit NEN-EN 1990 bedraagt 1,0.

Veiligheidsfactoren uiterste grenstoestand:

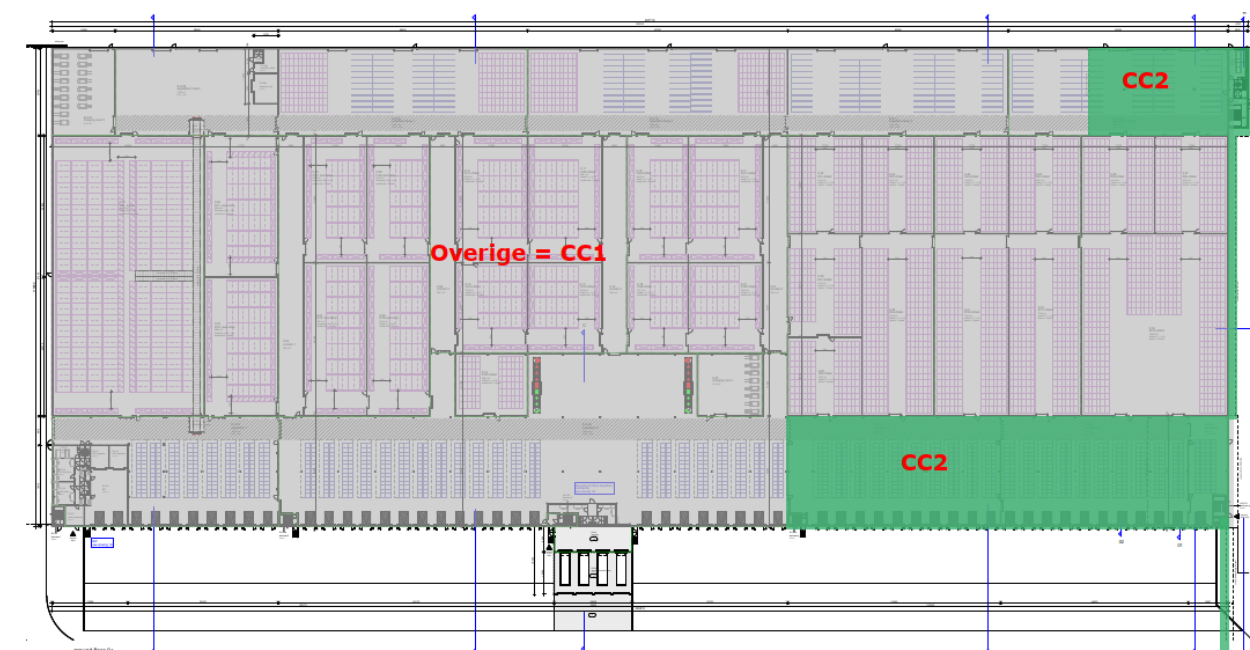
- Blijvende belasting $\gamma_{g1,2} = 0,9/1,2$ of $1,35$ (CC2)
- Veranderlijke belasting $\gamma_q = 1,5$ (CC2)

Overige / industrie functies CC1

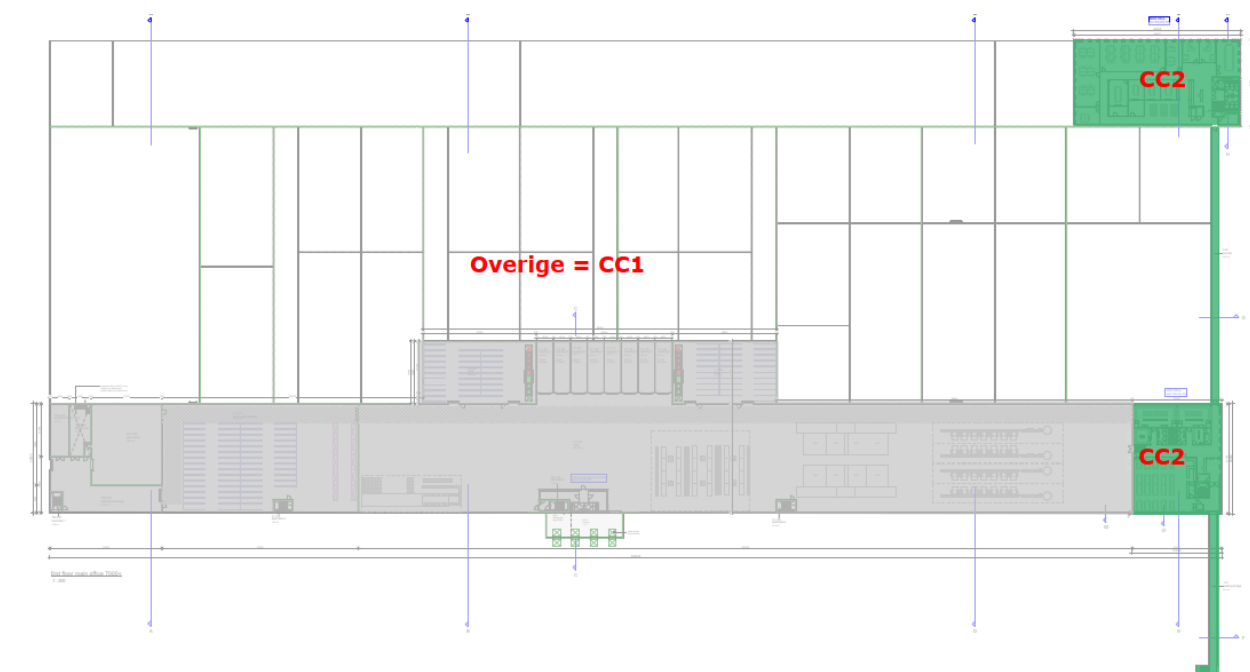
De bijbehorende betrouwbaarheidsklasse is: RC1.
De bijbehorende indicatieve ontwerplevensduurklasse bedraagt 3.
De daarbij behorende ontwerplevensduur bedraagt: 15 jaar.
De bijbehorende Kfi-factor volgens tabel B3 uit NEN-EN 1990 bedraagt 0,9.

Veiligheidsfactoren uiterste grenstoestand:

- Blijvende belasting $\gamma_{g1,2} = 0,9/1,1$ of $1,2$ (CC1)
- Veranderlijke belasting $\gamma_q = 1,35$ (CC1)



Figuur 5 - Verdeling gevolgklasse van de belastingen op begane grond en 1e verdieping uit het uitgangspunten rapport van Archikon



Figuur 6 - Verdeling gevolgklasse van de belastingen op 2e verdieping en dak uit het uitgangspunten rapport van Archikon

5.4 *Combinaties*
Volgens de Eurocode moeten diverse ontwerpsituaties worden beschouwd. De aan te houden veiligheidsfactoren zijn afhankelijk van de te beschouwen uiterste grenstoestand en combinatie. Hieronder zijn de belangrijkste combinaties waarop de betreffende constructies getoetst zullen worden weergegeven:

1	$\gamma_{g2} G + \gamma_q (\psi_0 Q + \psi_0 Q_i)$
2	$\gamma_{q1} G + \gamma_q (Q + \psi_0 Q_i)$
3	$\gamma_{q1} G + \gamma_q (\psi_0 Q + \psi_0 Q_i + W)$
4	$\gamma_{q,gunstig} G + \gamma_q W$

Tabel: belangrijkste belastingcombinaties CC2

G = blijvende belasting
Q = overheersende veranderlijke belasting
Q_i = overige veranderlijke belasting
W = wind

5.5 *Documenten derden*
Ten behoeve van het opstellen van het ontwerp voor de onderconstructie heeft ABT de volgende documenten ontvangen:

- Bouwkundigetekeningen bovenbouw van B-Built, projectnummer 24448 ;
- Constructieve berekeningen bovenbouw van Archikon, projectnummer 21024.

5.6 *Vervormingen en zettingen*
Voor de vervorming van de diverse constructie-onderdelen zullen de volgende grenswaarden gehanteerd worden (NEN-EN 1990 Bijlage A1.4.3):
Verticale doorbuiging:

- Bijkomende doorbuiging van vloerconstructies: $u_{bij} \leq 0,003 l_{rep}$
- Bijkomende doorbuiging voor vloeren die weinig vervormbare (bijvoorbeeld steenachtige) scheidingswanden dragen: $u_{bij} \leq 0,002 l_{rep}$
- Einddoorbuiging van vloeren: $u_{eind} \leq 0,004 l_{rep}$

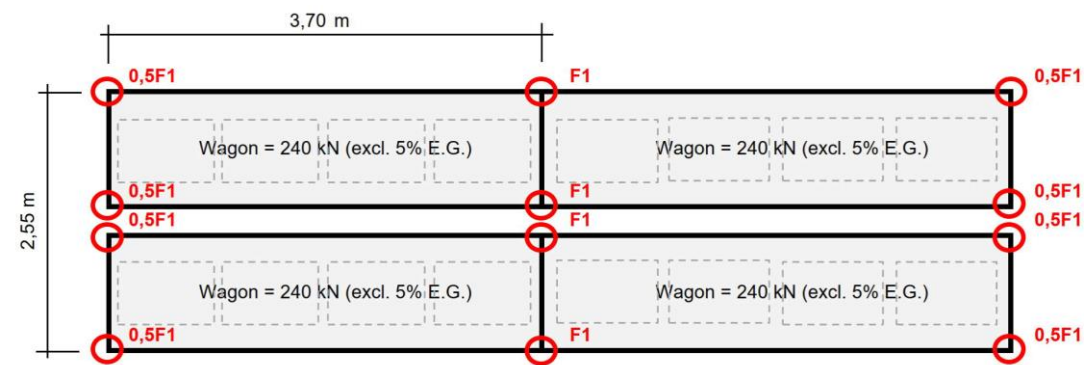
l_{rep} is de lengte van de overspanning of twee maal de uitkraging.

5.7 *Scheurwijdte*
De grenswaarde voor de berekende scheurwijdte (w_k) is bepaald op basis van de milieuklassen conform de NEN EN 1992-1-1. Dit is 0,3 mm voor de binnenvloeren en 0,2 mm voor de buitenvloeren. Aanvullende eisen voor vloeistofdichte vloeroppervlakken zijn niet gesteld.

6 Belastingen

Voor de dimensioneringsberekeningen zijn de uitgangspunten aangehouden uit Tabel 5 op basis van opgave van Archikon. De belastingen zijn in de volgende paragrafen toegelicht. Gedetailleerde belastingen zullen in later stadium opgegeven danwel geverifieerd worden.

- 6.1 Eigengewicht en veranderlijke belasting bovenbouw
EG bovenbouw + veranderlijke belastingen bovenbouw (wind en vloerbelasting) zijn overgenomen uit opgave van Archikon. Aan de hand van die betreffende puntlasten en lijnlasten zijn de stroken en poeren ontworpen.
- 6.2 Vries: opslag E2
– Een (veranderlijke) puntlast uit de rol stellingen van $F_{1k} = 126\text{ kN}$;
– Dat is rug aan rug 252 kN, voor schematische weergave zie Figuur 8.
- 6.3 Duaal / Koelruimten: opslag E2
– Een (veranderlijke) puntlast uit de rol stellingen van $F_{1k} = 126\text{ kN}$;
– Dat is rug aan rug 252 kN, voor schematische weergave zie Figuur 8.

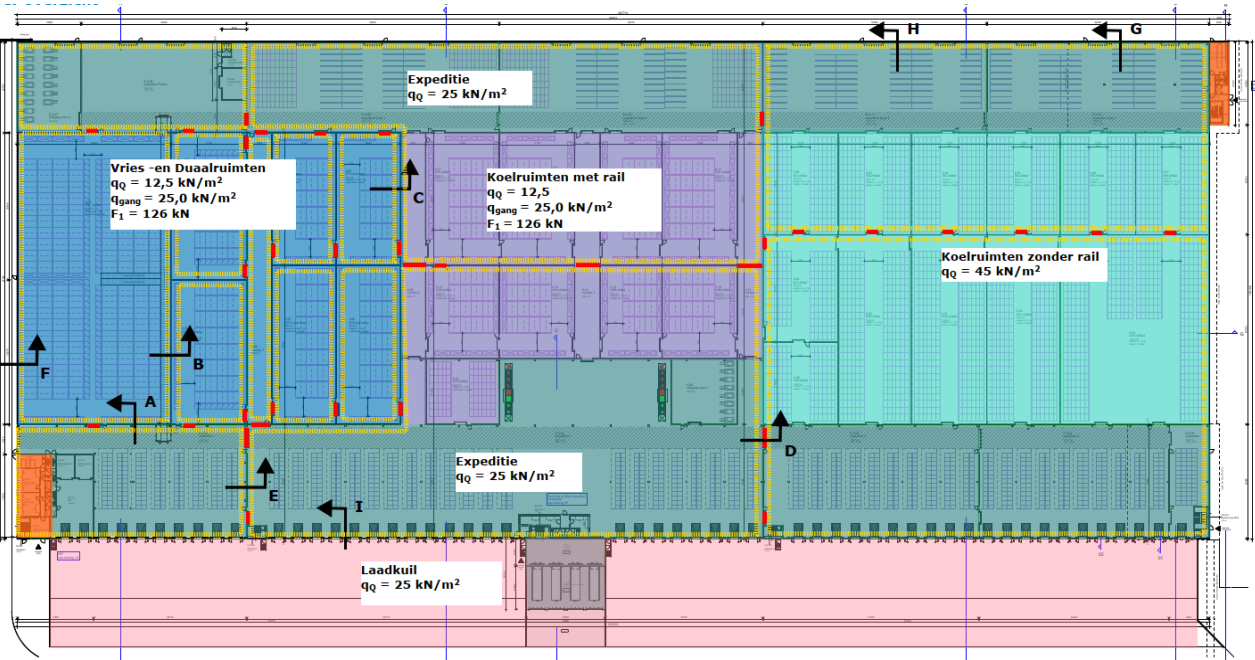


Figuur 8 - Verrijdbare palletstellingen

- 6.4 Heftruck
Alle vloervelden zijn belast met een vorkheftruck. Klasse vorkheftruck FL 4, asbelasting $Q_k = 90\text{ kN}$;
– De representatieve wiellast is 45 kN;
– De dynamische factor is niet beschouwd.
- 6.5 Laadkuil
– Verkeersklasse 45;
– Aslasten van 150 kN;
– Veranderlijke vloerbelasting van $q_{Q,k} = 25\text{ kN/m}^2$.
- 6.6 Aanrijdbelasting
De aanrijdbelasting is door middel van geleiderails afgedragen aan de vloer. De aanrijdbelasting is op basis van de heftruck FL4 en bedraagt $F_{rep} = 5 \cdot (60+40) = 500\text{ kN}$.

Tabel 5 - Toegepaste opgelegde belastingen conform NEN-EN 1991-1-1 en opgave derden

Ruimten	Belastingen					Opm.
	$q_{Q,k}$ kN/m ²	Q_k kN	ψ_0 -	ψ_1 -	ψ_2 -	
Kantoorruimten (klasse B) B: Kantoorruimten	2,5	5,0	0,5	0,5	0,3	
Industrieruimten (Klasse E2) Vries met rails	12,5 / 25,0	4,0	1,0	0,9	0,8	1
Koel / dual met rails	12,5 / 25,0	4,0	1,0	0,9	0,8	1
Koel zonder rails	45,0	54	1,0	0,9	0,8	3
Expeditie	25,0	30	1,0	0,9	0,8	3
Laadkuil Vloeren G (voertuigen 30-160 kN)	25,0	75,0	0,7	0,5	0,3	2
Daken Personen en materiaal	1,0	1,5 / 2	0	0	0	
Regenwaterbelasting	$\geq 0,7$		0	0	0	
Sneeuwbelasting	$\geq 0,56$	0	0	0,2	0	
Opmerkingen 1 - Belasting van 12,5 kN/m ² is gecombineerd met de benoemde F1 uit de rolstelling. Bij de gangzones is de vloerbelasting 25,0 kN/m ² . 2 - Bij voertuigen met een massa > 25 kN moet de horizontale kracht worden bepaald met $Q_k=m \cdot a$ waarbij m de massa van het volledig beladen voertuig is. a is de remvertraging. 3 - vlaklast stellinglast uit vaste stelling is teruggerekend naar een puntlast in de stellingstaander. 4 - De puntlast is gebaseerd op de halve aslast benoemd in §6.5.						



Figuur 7 - Overzicht veranderlijke belastingen

7 Duurzaamheid en milieu

7.1 Algemeen

Duurzaam ontwerpen is voor ABT dagelijkse praktijk. Dit geldt voor het advieswerk door het leveren van een creatieve en innovatieve bijdrage aan duurzame oplossingen maar ook voor de interne organisatie. ABT mag zich een CO2-neutrale organisatie noemen en ook heeft ABT zich gecertificeerd voor stap 4 op de CO2-prestatieladder.

ABT ontwerpt vloeren op basis van duurzaamheid vanuit technisch oogpunt. Te denken valt aan bijvoorbeeld het voorschrijven van een betonmengsel met een lagere CO2-emissie maar ook het slanker ontwerpen van de betonvloer waardoor minder beton nodig is. Tevens adviseert ABT betonmengsels toe te passen waar restproducten in verwerkt zijn zoals vliegas en hoogovenslakken. Door middel van toetsing aan de BREEAM kan de mate van milieubesparing en duurzaamheid bepaald worden voor de in deze rapportage omschreven vloerontwerpen.

Een andere interpretatie van duurzaamheid is dat een product of bouwwerk een lange levensduur heeft. Als een bedrijfsvloer veel onderhoud behoeft of zelfs vervangen moet worden, was het bij realisatie geen duurzame constructie. ABT streeft ernaar om een constructie te ontwerpen en de realisatie te begeleiden, waarmee een duurzame constructie gerealiseerd wordt, die ook ten aanzien van dit aspect duurzaam is.

7.2 Beton

De duurzaamheid van (gewapend) beton wordt voor het grootste deel bepaald door de hoeveelheid en toegepaste cementsoort en de hoeveelheid toegepaste wapening. De duurzaamheid van de betonconstructie wordt in dit project verhoogd door het nemen van de volgende maatregelen:

- Voor dit project is het keurmerk BetonBewust|CSC (Concrete Sustainability Council) geadviseerd:
 - keurmerkhouders geven advies over het milieuprofiel van beton en leveren een hoge kwaliteit beton.
 - verantwoorde herkomst van grondstoffen en hoge inzet van secundaire materialen.
 - keurmerkhouders zijn A-leverancier op de CO²-Prestatieladder (SKAO - stichting klimaatvriendelijk aanbesteden & ondernemen)
 - transparante prestaties (lage CO²-uitstoot bij productie)
 - veiligheid is topprioriteit bij keurmerkhouders
- Bij het ontwerp is gebruik gemaakt van de ABT-betontool/CUR-betontool om in het ontwerp de duurzaamheid van de betonconstructie te optimaliseren.
- Hoogovencement (HC) en geen Portlandcement (PC) toepassen, omdat HC veel minder klinker bevat dan PC (bij de productie van klinker komt CO₂ vrij) en hoogovenslakken kunnen worden hergebruikt als afvalproduct.
- Vervanging van grind door betonpuin als grof toeslagmateriaal in de nieuwe betonconstructie toe te passen in de fundering. Volgens CUR Aanbeveling 112 is tot 50 volumepercent betonpuingranulaat inzetbaar. Voor funderingen wordt uitgegaan van 40%. Voor de vloeren heeft dit impact op de krimp dus wordt dit niet geadviseerd.
- Beperking van de hoeveelheid wapening door hoogwaardig rekenen, eventueel gecombineerd met de toepassing van staalvezelbeton (bij een voldoende dosering staalvezels (35 kg/m³) is het beton in staat om trekspanningen op te nemen, waardoor minder wapening (langswapening en beugels) hoeft te worden toegepast).
- Uitgaan van een benodigde betonsterkte na 90 dagen in plaats van 28 dagen, zodat een mengsel kan worden toegepast met een langere periode van sterkteontwikkeling.

8 **Ontwerp bedrijfsvloeren**

8.1 *Principe ontwerp betonvloeren*
In hoofdstuk 2 is aangegeven hoe de verschillende vloeren in het gebouw aanwezig en gedilateerd zijn. In Figuur 9 zijn de principe doorsneden van de verschillende vloeren weergegeven. Hierin is de verdikking van de vloer bij de rails te zien voor de rolstellingen, de aan- en afwezigheid van isolatie en een indicatie van dikte en wapening.

De bovenwapening van de vloeren is voornamelijk gedimensioneerd op krimp. De onderwapening is benodigd voor de verhoogde belastingen. Een berekening van de vriesruimten met rail is toegevoegd in Bijlage 3.

<i>Vriescel</i>	
Beton	d = 200/300 mm + 80 mm ondervloer
Isolatie	EPX300 - strookbreedte 1800 mm overig EPS 200
Wapening indicatie	#Ø9-100 / #Ø8-150 (b/o) + Ø6-150
Bijleggen	Ø10-150 in de stroken onder de rails
Wapeningkilo's	bovenstaande wapening +10 kg/m3 voor extra bijlegwapening

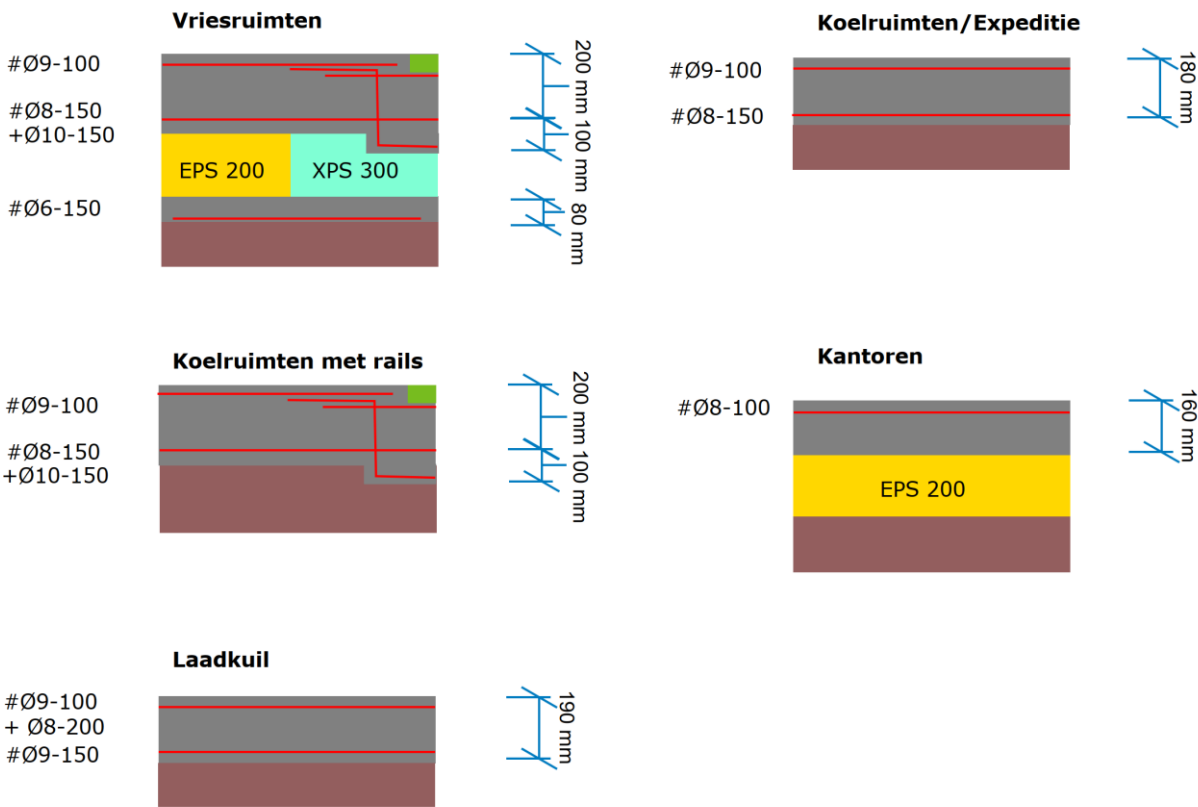
<i>Koelcel met rails</i>	
Beton	d = 200/300 mm
Isolatie	Geen isolatie
Wapening indicatie	#Ø9-100 / #Ø8-150 (b/o)
Bijleggen	Ø10-150 in de stroken onder de rails
Wapeningkilo's	bovenstaande wapening +10 kg/m3 voor extra bijlegwapening

<i>Koelcel/Expeditie</i>	
Beton	d = 180 mm
Isolatie	Geen isolatie
Wapening indicatie	#Ø9-100 / #Ø8-150 (b/o)
Wapeningkilo's	bovenstaande wapening +20 kg/m3 voor extra bijlegwapening

<i>Kantoren</i>	
Beton	d = 160 mm
Isolatie	EPS200
Wapening indicatie	#Ø8-100 (b)

<i>Laadkuil</i>	
Beton	d = 190 mm
Isolatie	Geen isolatie
Wapening indicatie	#Ø9-100 / #Ø9-150 (b/o)
Bijleggen	Ø8-200 (b) in de langsrichting van de laadkuil

8.2 *Railstellingen*
In de vriesruimten en sommige koelruimten zijn rolstellingen aanwezig. Dat betekent dat een rail is ingestort in de vloer. Doordat hier de interne krachten het grootst zijn is een lokale verdikking van de vloer benodigd. Deze lokale verdikkingen zijn in de principe details weergegeven.



Figuur 9 - Principe opbouw verschillende vloeren met wapening indicatie

8.3 Isolatie en bedding

De vries en kantoor vloeren zijn gefundeerd op staal met een isolatielaag. De beddingconstante is gebaseerd op isolatie en 200 - 300 mm menggranulaat met 0,06 N/mm². De aangehouden beddingsconstante is bepaald met een serie optelling van de twee onafhankelijke veerconstanten.

De dikte van de isolatie moet worden bepaald op basis van bouwfysische eisen. In het voor ontwerp is een dikte van 200 mm aangehouden voor de stijfheid.

Het toepassen van de isolatie geeft ook extra randvoorwaarden voor de optredende spanningen onder de vloer en de maximale indrukking. Vandaar dat onder de rails in de vriesruimten een hoogwaardige isolatie is toegepast.

Deze aannames zijn op basis van ervaring en worden in DO berekend.

8.4 Staalvezels

Het is mogelijk om staalvezels toe te passen in het vloerontwerp om een efficiëntere vloer te dimensioneren. De koelruimten kunnen dan bijvoorbeeld gemaakt worden met alleen een bovennet van Ø7-100 en 35 kg/m³ staalvezels.

8.5 Dilatieprofielen

Voor de bereiden dilatatievoegen wordt in het ontwerp uitgegaan van MP Sinus Slide Joint o.g. (Figuur 11). De Sinus Slide Joint-profielen zijn standaard voorzien van deuvels om het profiel in het beton te verankeren. Uitgaande van de dynamische krachten die ter plaatse van de dilatie optreden is deze basisverankering onvoldoende. Ter verbetering van de basisverankering adviseert ABT extra staven aan het profiel te lassen die boven het bovenwapeningsnet worden aangebracht, en een goede verankering van het profiel aan de doorgaande bovenwapening realiseren. De doken aan de onderzijde van het profiel zijn (in dit geval, een vloer op staal) feitelijk alleen toegepast om de verbinding tussen staal en beton te waarborgen. Het toepassen van onderwapening is dus niet nodig.

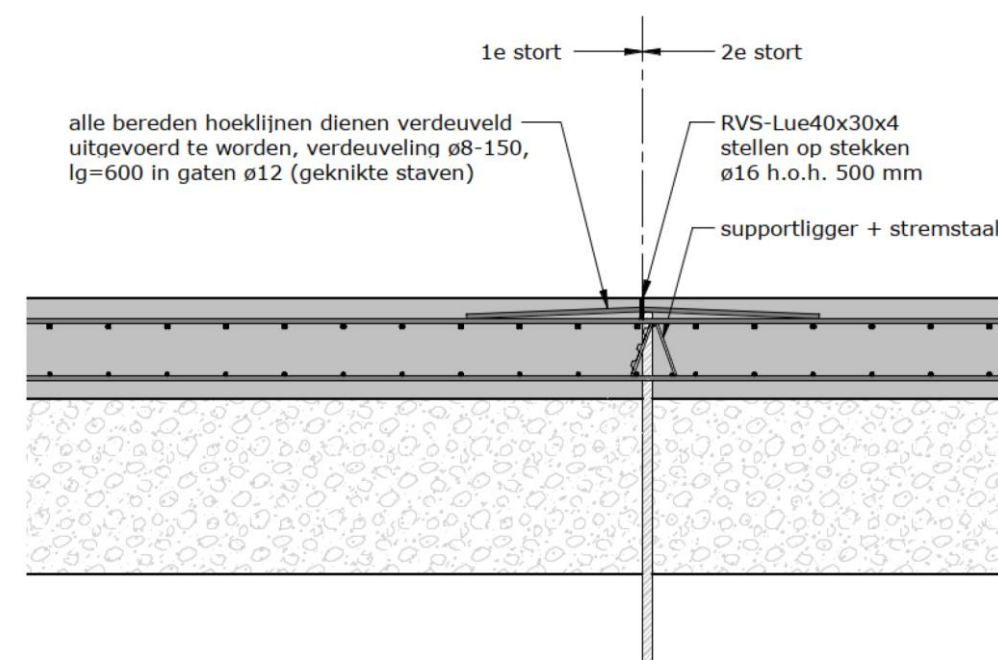
De locaties van de dilatieprofielen zijn verwerkt in Bijlage 1.

8.6 Stortnaden

De laadkuilen zijn volledig voegloos gemaakt. Om de dagproductie mogelijk te maken wordt een hoeklijn op stalen pennen aangebracht. De hoofdwapening kan gewoon doorlopen, en onder de bovenwapening wordt een haringraatstaal aangebracht. Indien een stortnaad zich in een bereiden gedeelte bevindt adviseert ABT om de hoeklijn verdeuveld uit te voeren. De exacte dimensionering wordt in de nadere uitwerking gespecificeerd.

8.7 PE-band

Bij de interne hoeken (zoals kolommen, sparingen) treedt een verhoogde krimpspanning op. Door het toepassen van PE-band over de volle hoogte van de vloer wordt het 'vastliggen' van de vloer aan de kolom voorkomen, en wordt dus een piekspanning ten gevolge van krimpverktorting voorkomen. Op kritische locaties kan een dubbele laag PE-band aangebracht worden.



Figuur 10 - Principe stortnaad verbinding in laadkuilvloer



Figuur 11 - Impressie van Sinus Slide Joint

8.8

Bijlegwapening bij lokale verhinderde vervorming

Naast de constructieve aspecten van een vloer is het noodzakelijk om wapening toe te passen om scheurvorming ten gevolge van krimp in breedte te beperken. Bij een perfect vierkante vloer zal de krimp zich relatief gelijkmatig verspreiden, maar hoe verder de lengte- en breedtemaat verschilt, hoe meer aandacht er besteed dient te worden aan de geometrie van de vloer. Dat speelt nog sterker als er hoeken, sparingen, docklevellers of andere onregelmatigheden in de vorm voorkomen.

Op de volgende locaties is bijlegwapening voorzien:

- Ter plaatse van kolommen.
- Bij inwendige hoeken.
- Ter plaatse van overgangen geïsoleerde vloerdelen en geïsoleerde vloerdelen
- Ter plaatse van Dockboards.
- Ter plaatse van goten/putten.

De bijlegwapening wordt in later stadium uitgewerkt.

9 Ontwerp strokenfundering

9.1 Stroken en poeren

De funderingsstroken en poeren zijn gedimensioneerd op de belastingen uit de bovenbouw. Afhankelijk van de overspanningsrichtingen en de aanwezigheid van een extra verdieping komen hogere belastingen op de fundering. Figuur 12 geeft weer wat de richting van de hoofdoerspanning is en welke fundering van toepassing is onder de kolommenrij. In Bijlage 4 en Bijlage 5 is een strook van 1200 mm breed en een poer van 3000 mm berekend.

De locaties van de kolommen zijn op basis van de brandcompartimenten en volgens de opgave van GJM en Archikon.

9.2 Neerwaartse belastingen

De capaciteit van een aantal maatgevende locaties is geanalyseerd. In Tabel 6 is een samenvatting van enkele locaties gegeven. De analyse is gedaan op basis van grondcapaciteit en benodigde wapening. Hieruit blijkt dat een fundering op staal met funderingsstroken in combinatie met poeren mogelijk is qua vorm en wapening.

9.3 Windbokken

De windbokken uit de opgave van Archikon geven een trekbelasting op de fundering. Een aantal maatgevende punten zijn beschouwd ter controle of deze belastingen opgenomen kunnen worden. De extra bovenbelasting is gevonden in de neerwaardse belasting uit de naastgelegen kolommen en meewerkend vloeroppervlak van de begane grond. In onderstaande tabel zijn de meest kritische punten weergegeven. Een voorbeeld van deze berekening is toegevoegd in Bijlage 6 voor de situatie bij de koelruimten Noord. Hierin zijn twee situaties geanalyseerd. In eerste instantie de benodigde extra belasting bij de ontworpen strook. Daarnaast een strook met extra stijfheid en minder belasting.

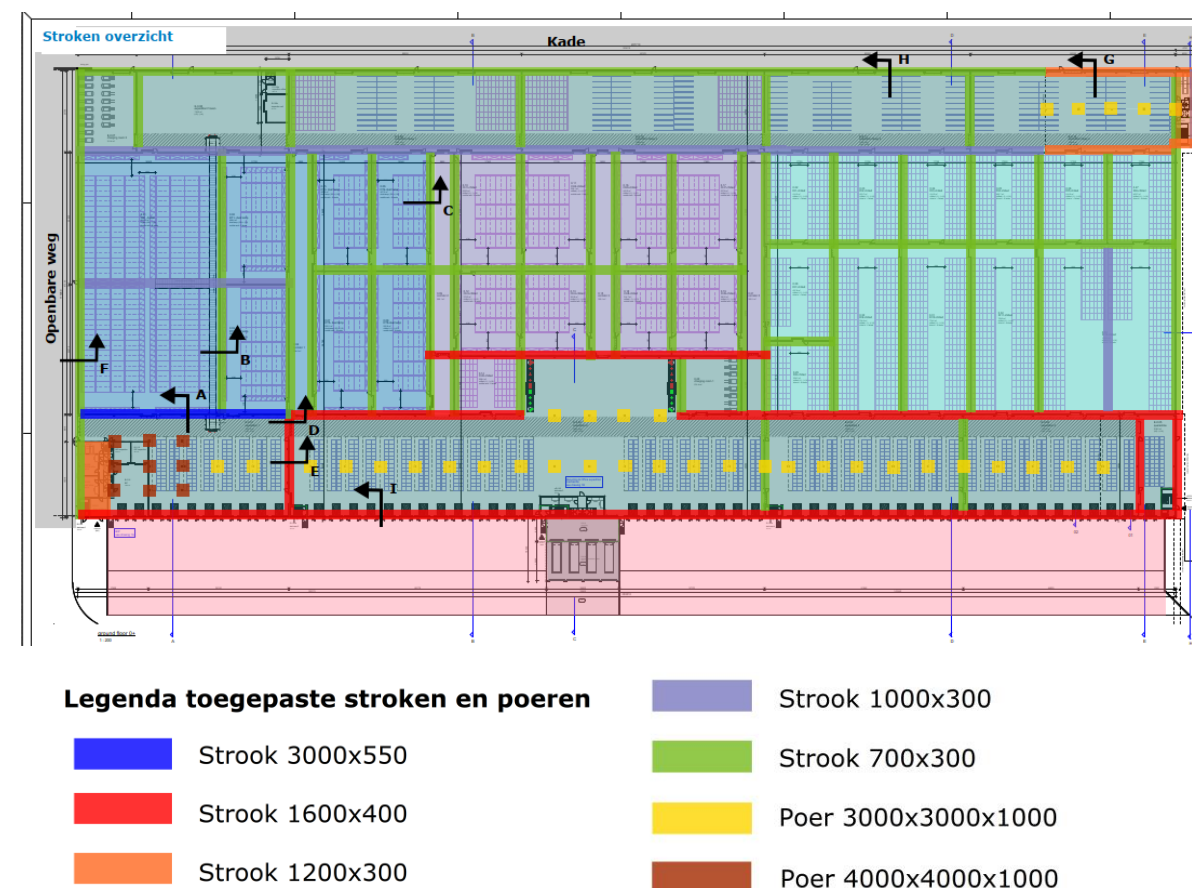
Locatie	UGT reactie windcombinatie [kN]	Gunstige bovenbelasting [kN]	Conclusie
Koelruimten Noord	-276	110	200 kN; vergrootte funderingsstrook/ poer toepassen
Expeditie/Vries Noord- West	-364	352	12 kN; vergrootte funderingsstrook/ poer
Vriesruimte West rand	-516	451	100 kN; vergrootte funderingsstrook/ poer toepassen
Vriesruimte West midden	-376	65	250 kN; vergrootte funderingsstrook/ poer toepassen
Expeditie Zuid	-720	190	550 kN; vergrootte funderingsstrook/ poer toepassen

9.4 Principe details

In Bijlage 1 zijn ook enkele details aangegeven. De details zijn gebruikt om het systeem inzichtelijk te maken en de raakvlakken van andere disciplines aan te geven.

9.5 Poeren onder plantroom en technische ruimte

De poeren onder de plattroom en technische ruimte worden door de hoge belastingen erg groot waardoor de praktische haalbaarheid te bediscussiëren is. Een alternatief is om dit gedilateerde vloerveld als plaatfundering uit te voeren met vloerverdikkingen onder de vloer. Deze en andere alternatieven worden in vervolg fase uitgewerkt.



Figuur 12 – Overzicht voorlopig ontwerp funderingsstroken

Tabel 6 - Indicatie wapening en grondspanning bij maatgevende stroken en poeren

Locatie	Afmeting	Optredende belasting	Optredende grondspanning	Indicatie wapening
expeditie / koel	1600x400	1714 kN à 4,5 m	381	Ø20-150 + Ø20-150
Kantoren / kade	1200x300	980 kN à 4,5	218	Ø20-150 + Ø16-150
Vries / expeditie	1000x300	517 kN à 4,5 m	115	Ø16-150 + Ø16-150
Koel rails	700x300	270 kN à 4,5 m	60	Ø16-150 + Ø16-300
Poeren	3000x3000x1000	3740 kN	440*	Ø20-150
Poeren BIP expeditie	4000x4000x1000	6130 kN	408*	Ø20-100
*Inclusief gewicht van de poer belasting				

9.6

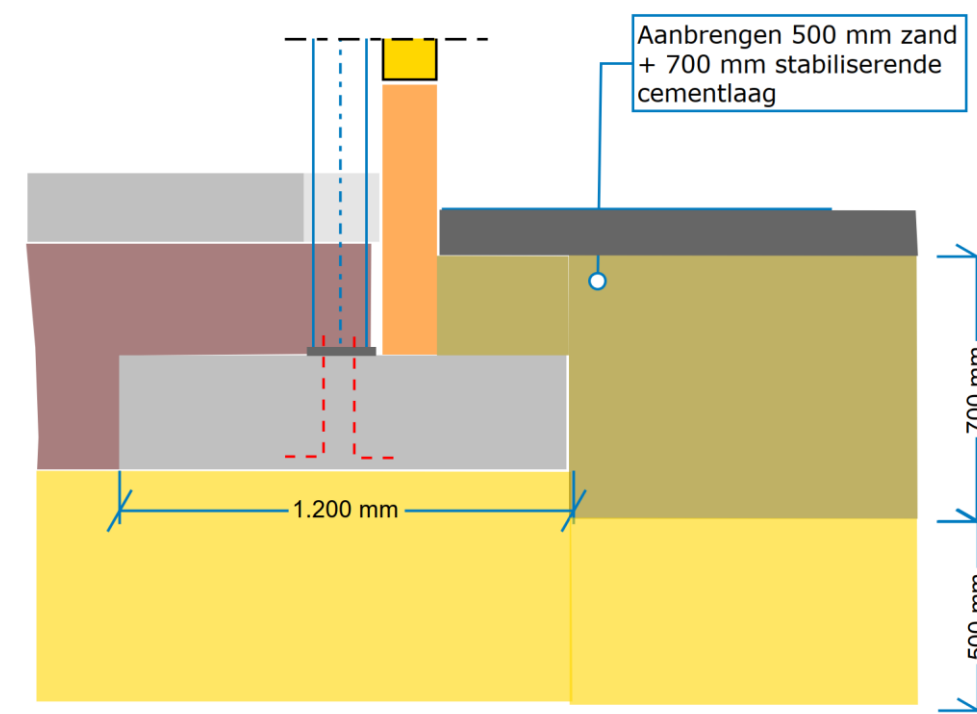
Raakvlak kade verharding

De kade aan de noordzijde heeft een raakvlak met de stroken fundering. De funderingscapaciteit is afhankelijk van het ontgraven van de grond voor de aanleg van de kadeverharding. Wanneer deze te diep of te dichtbij wordt aangelegd ontstaat er een ontspanning in de grond waardoor ongewenste zettingen kunnen optreden.

De kade verharding onder de bestrating van ca. 150 mm dikte bestaat uit 700 mm cementgebonden stabilisatie + 500 mm zand.
Het voorstel is om deze kade verharding over ca. 2 meter breedte uit de gevel aan te brengen. Gelijktijdig met het aanvullen van de fundering. Het risico op ongewenste zettingen wordt op deze wijze voorkomen.

Zie ook details G en H op het detailblad in Bijlage 1. In Figuur 13 is detail G uitgelicht.

Detail G



Figuur 13 – Detail G bij het raakvlak van de strook onder de kantoren en naast de kade verharding

10 Gebruikerseisen

10.1 *Slijtvastheid*

De slijtvastheid van een bedrijfsvloer wordt sterk bepaald door de kwaliteit van de uitvoering en de gevolgde wijze en duur van de nabehandeling. Eventueel kan een instrooilaag worden toegepast, dit is echter niet noodzakelijk.

Indien de slijtvastheid van de bedrijfsvloer dient te worden getoetst kan deze middels de 'BCA Abrasion' test conform de NEN-EN 13892-4 (2002) worden beproefd. De resultaten uit de meting kunnen worden getoetst aan de geldende slijtvastheid voor monolithisch afgewerkte bedrijfsvloeren volgens de NEN-EN 13813 (2002).

De laadkuilvloeren worden zonder slijtlaag uitgevoerd en afgewerkt met een bezemstreek/gevlinderd en vervolgens aangestruild om voldoende stroefheid te realiseren. Afhankelijk van het toegepaste beton, de stortomstandigheden, de gebruiksintensiteit en de mate van gebruik van dooizouten kan de toplaag sneller of minder snel weg slijten. Het onderliggende beton is echter voldoende sterk en dicht voor een voldoende lange levensduur.

10.2 *Vlakheid*

De vloeren van de vries/koelruimten worden uitgevoerd conform NEN 2747 klasse 2. De expeditie wordt uitgevoerd conform de NEN 2747, klasse 4.

De vlakheid van de laadkuilen dient te voldoen aan DIN 18202, Zeile 4. Het ontstaan van plasvorming blijft hierbij relatief beperkt, uiteraard afhankelijk van het gekozen afschot.

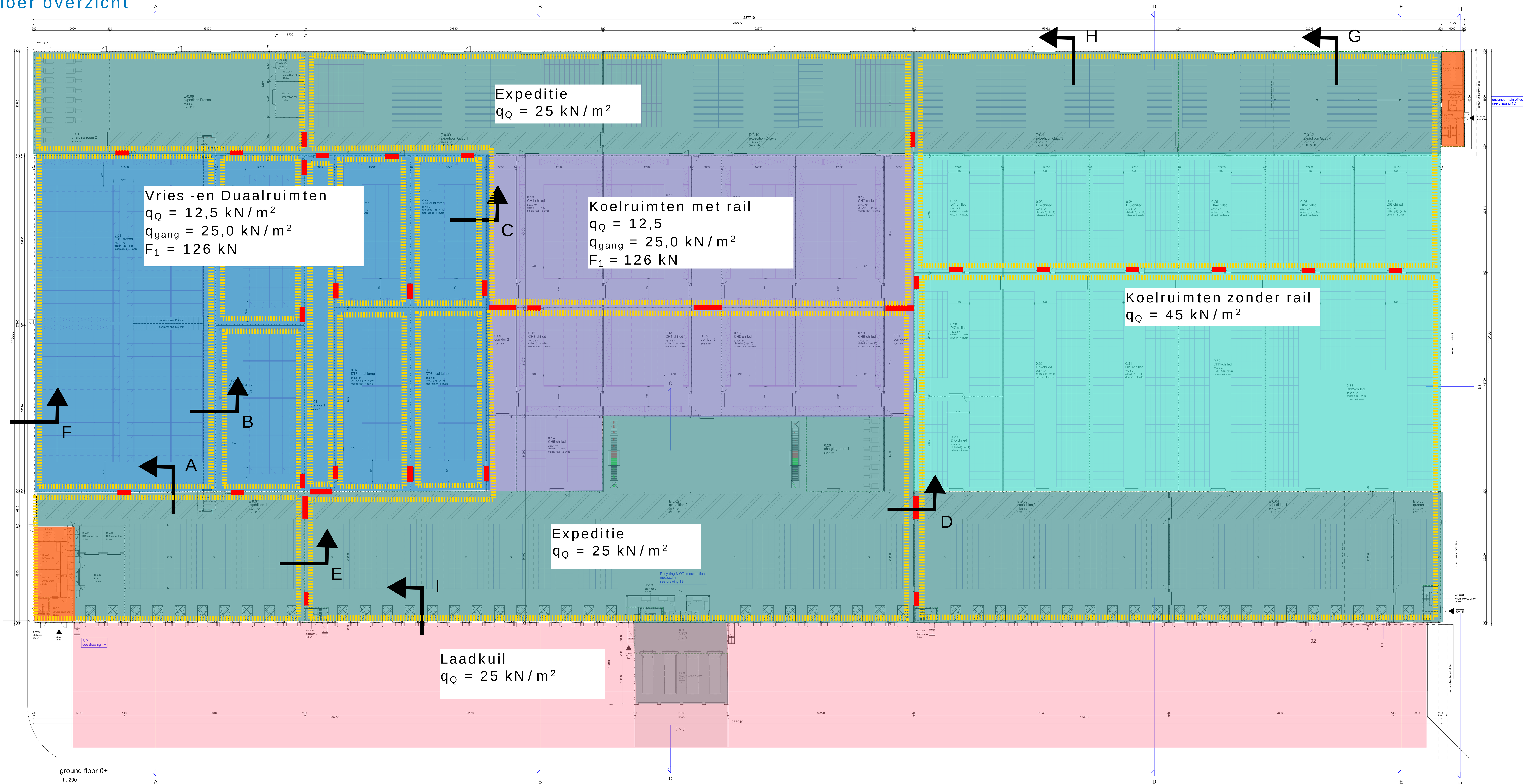
Voor alle vloeren wordt de 'standaard ABT-meetmethode' als toetsende methode toegepast. Dit betekent dat de toetseisen, voor zover dit niet nader in de norm is aangegeven, worden geïnterpreteerd als 5%-overschrijdingsgrenzen.

10.3 *Stroefheid*

De NEN 2743 stelt hier geen nadere eisen aan de stroefheid van de binnen- en/of buitenvloeren. Indien de opdrachtgever specifieke eisen hieraan stelt dienen hier separaat afspraken over te worden gemaakt.

Bijlage 1 **Voorlopig vloer- en funderingsontwerp**

Vloer overzicht



- | | |
|---|----------------------------|
|  | Vriesruimte / Duaal ruimte |
|  | Koelruimte met rails |
|  | Expeditie |
|  | Koelruimte |
|  | Kantoren |
|  | Laadkuil |
|  | Gedileteerd vloerveld |
|  | Bereiden sinus slide joint |

Vriesruimten

#Ø9-100
#Ø8-150
+Ø10-150
#Ø6-150

The diagram shows a cross-section of a roof assembly. It includes a concrete slab (grey) with a red reinforcement line. Below the slab is a yellow layer labeled 'EPS 200' and a light blue layer labeled 'XPS 300'. A red line indicates the boundary between the two insulation types. Above the insulation is a red line, and below it is a grey layer. A red line also runs horizontally above the concrete slab.

Koelruimten met rails

#09-100
#08-150
+010-150

Koelruimten/Expeditie

#09-100
#08-150

A diagram showing a rectangular block divided into three horizontal layers. The top and bottom layers are red, and the middle layer is grey. The layers are separated by thin white lines.

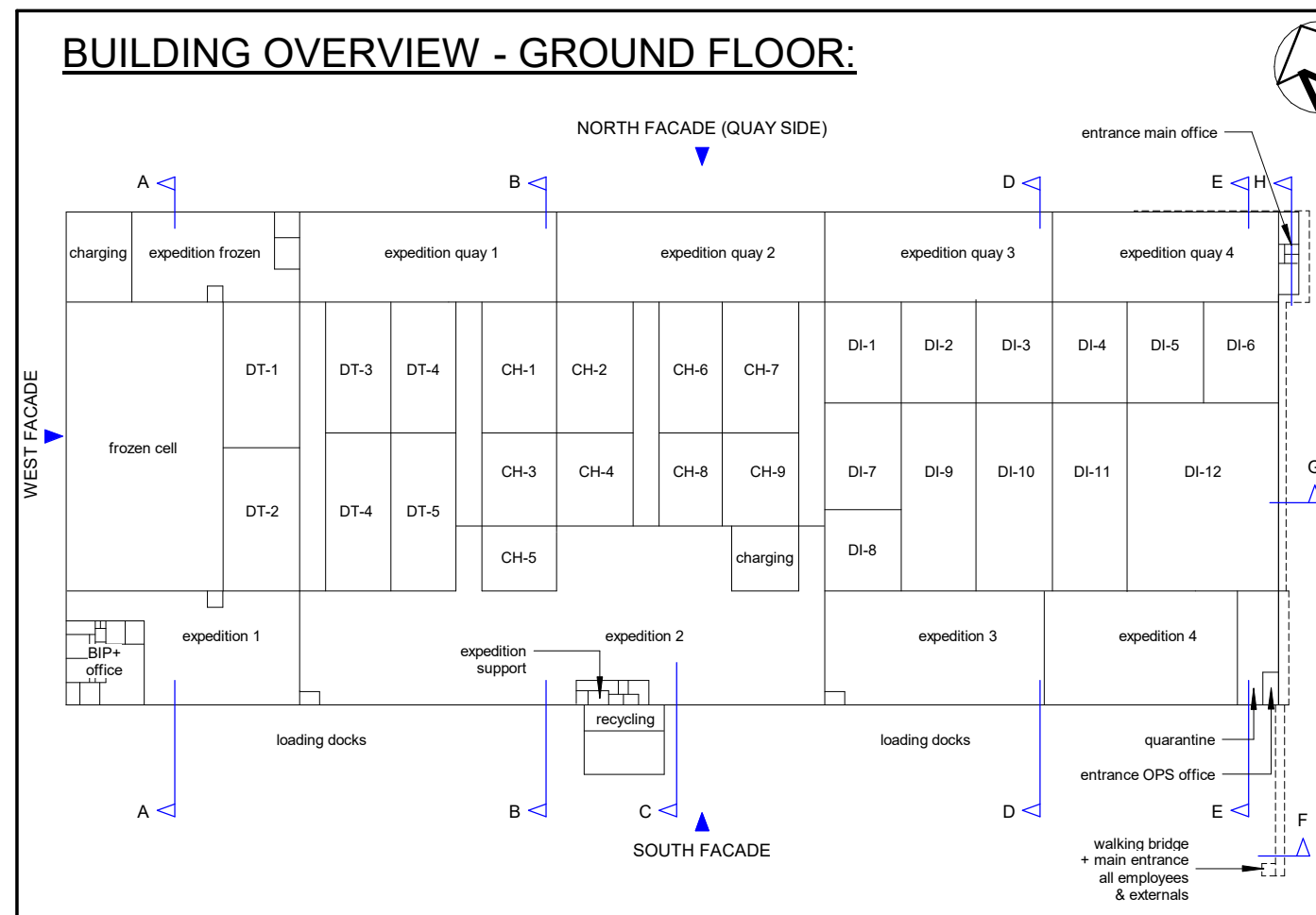
Kantoren

#Ø8-100

Laadkuil

#Ø9-100
+ Ø8-200
#Ø9-150

S-0.02	canteen storerooms	29.9 m ²		
S-0.03a	toilet	2.7 m ²		
S-0.03b	toilet	2.7 m ²		
00 ground floor		32398.4 m ²		



PART		GROUND FLOOR PLAN 0+ (OVERALL)	
sheet no. 1			
WORKS SPECIFICATION		ROTTERDAM FOOD HUB	
proj. no. 24448		Europoort Haven 6330	
CLIENT		B-Built B.V.	
drawn by		size	
date		A0+ (1120x841 mm)	
12-05-2021		1:200	
checked by		checked by	

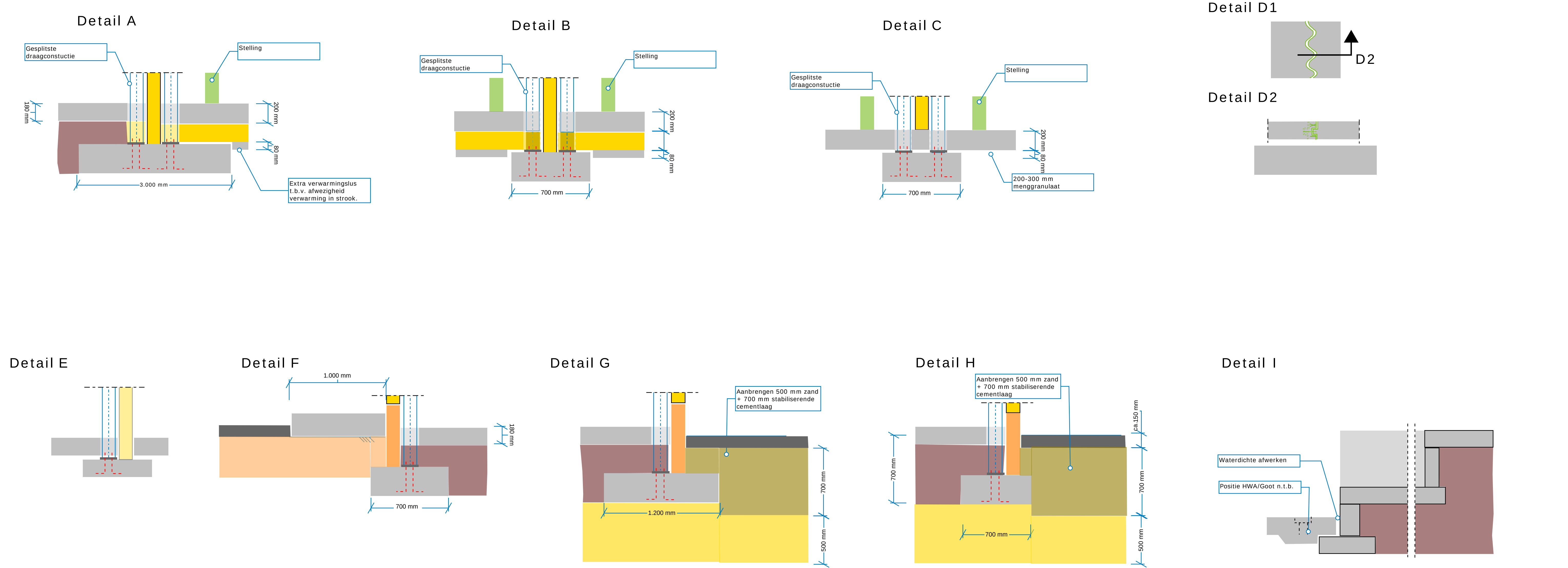
 **B-BUILT**

B-BUILT B.V.
Lelyweg 4
4612 PG Bergen op Zoom
The Netherlands

Phone: +31 (0)164 - 271660
E-mail: info@b-built.com
Website: www.b-built.com

Detailblad

Zie overzichtbladen voor de locaties



abt

voorlopig

Naam: XXXXXXXXXX
Datum: 28-04-2021

Bijlage 2 **Voorlopige geotechnische analyse**

NOTITIE: VOORONTWERP FUNDERING OP STAAL

Projectnaam: Food Hub Rotterdam

1

Inleiding

Voorliggende betreft het voorontwerp van een fundering op staal van een nieuw te bouwen Food Hub, te Europoort Rotterdam.

2

Projectgegevens

2.1

Terrein en omgeving

Onderstaande Google Maps weergave toont een overzicht van het terrein. De locatie van de nieuwbouw is indicatief met een rood vierkant aangegeven.



Figuur 1: Overzicht weergave Google Maps

2.2

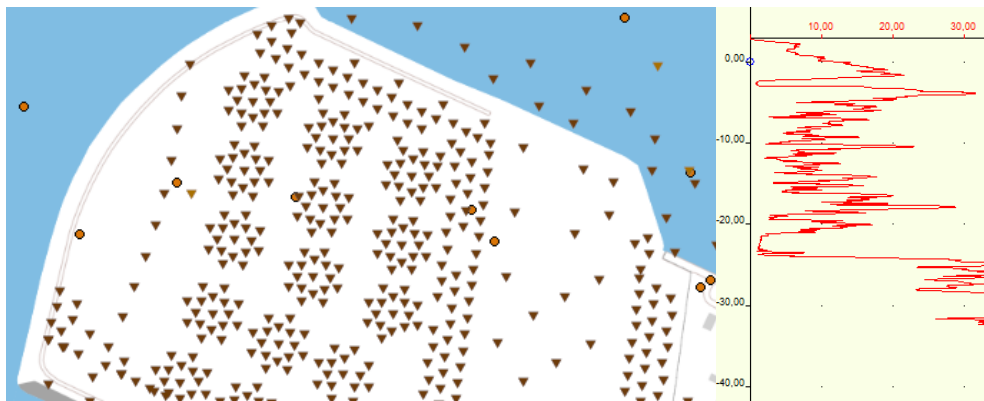
Grondonderzoek

Het grondonderzoek bestaat uit

- Sonderingen DINoloket, voornamelijk uitgevoerd in 2012.
- Sonderingen t.b.v. kadeconstructie Noordzijde terrein, recentelijk uitgevoerd in 2021.

Er zijn voldoende sonderingen beschikbaar voor dit stadium van het ontwerp. De beschikbare sonderingen uit DINO loket zijn in onderstaand knipsel gegeven.

Een enkele karakteristieke sondering is ter indicatie aangegeven.



Figuur 2: Beschikbare sonderingen locatie nieuwbouw

2.3

Bodemgesteldheid

Op basis van het beschikbare grondonderzoek kan de bodemgesteldheid als volgt worden weergegeven. Het maaiveldpeil varieert tussen circa NAP +2,8 m en NAP +5,5 m en bedraagt over het algemeen NAP +5,0 m.

Tabel 1: Schematisch bodemprofiel

Diepte (m t.o.v. NAP)	Omschrijving
ca. +5,0	Maaiveld
ca. +5,0 tot ca. -2,0	Zandaanvulling, matig gepakt, lokaal los gepakt
ca. -2,0 tot ca. -2,5	Slib, vroegere maaiveldniveau onder water
ca. -2,5 tot ca. -20,0	Zand, siltig, los gepakt
ca. -20,0 tot ca. -25,0	Afwisselend klei, zandig en zand, kleiig
ca. -25,0	Vaste zandlaag

2.4

Grondwater

Het grondwaterpeil is sterk afhankelijk van eb en vloed en deels van weersinvloeden zoals neerslag. Het grondwaterpeil bedraagt naar verwachting maximaal NAP +3,0 m en gemiddeld gezien NAP +0,25 m.

3

Berekening

3.1

Uitgangspunten

Het ontwerp van de fundering heeft plaatsgevonden conform de norm NEN 9997-1:2016. De constructie moet worden ingedeeld in Geotechnische Categorie 2, gezien de aard van de constructie, de eventuele invloedsfactoren vanuit de omgeving alsmede de aangetroffen bodemgesteldheid.

Het peil van de nieuwbouw wordt in dit stadium aangenomen op 40 cm boven maaiveld, zijnde gemiddeld NAP +5,4 m. Dit is ook het toekomstig niveau van de aan te leggen kadeconstructie.

De grondparameters zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 2: Gelaagdheid en grondparameters

Omschrijving	b.k. laag [m-NAP]	Gewicht γ [kN/m ³]	Cohesie c [kN/m ²]	Wrijving ϕ [°]
Toplaag, zand matig	+5,4	18/20	0	32,5
Zand, los	-1,0	17/19	0	30,0
Slib	-2,0	16/16	4	17,5
Zand, los	-2,5	17/19	0	30,0
Klei, zandig	-20	16/18	0	32,5

3.2

Berekening

De berekening wordt uitgevoerd voor diverse afmetingen van een strokenfundering, poerenfundering en een vloerveld. Er wordt een dekking aangehouden van 60 cm en een werkvloer van 30 cm goed verdicht grind.

Er wordt een analyse gedaan naar de draagkracht en de bedding.

In enkele sonderingen is een enigszins los gepakte zandige toplaag waar te nemen. Deze toplaag dient verdicht te worden alvorens hier op staal gefundeerd wordt. In een latere fase, wanneer het grondonderzoek ter plaatse beschikbaar is, dient dit nader in detail te worden beschouwd.

3.3

Berekeningsresultaten

De berekeningsresultaten zijn in de volgende tabellen gegeven. De bedding is spanningsafhankelijk en afhankelijk van de afmeting van de poer/strook, in dit stadium van het ontwerp is de bedding weergegeven als een enkele karakteristieke ondergrenswaarde.

Tabel 3: Berekeningsresultaten strokenfundering

	0,6m	0,8m	1,0m	1,2m	1,4m	1,6m	1,8m	2,0m
Rd [kN/m ¹]	140	210	300	390	480	580	680	790
Bedding [kN/m ³]	10.000							

Tabel 4: Berekeningsresultaten poerenfundering

	2,0x2,0m	2,5x2,5m	3,0x3,0m	3,5x3,5m	4,0x4,0m
Rd [kN]	1.600	2.600	4.500	5.700	7.800
Bedding [kN/m ³]	14.000	12.000	10.000	9.000	8.000

Tabel 5: Berekeningsresultaten vloer

	Vloerveld 1x1m	Vloerveld 5x5m
Bedding [kN/m ³]	16.000	3.000

De gegeven beddingen betreffen de SLS-toestand. Voor de ULS kunnen de waarden worden gedeeld door een factor 1,3.

Een maximale zetting van circa 40 mm wordt verwacht bij de zwaarst belaste strook/poer. Het zettingsverschil mag worden aangenomen op een derde hiervan, zijnde circa 13 mm. Bij een stramienafstand van 6 m bedraagt de rotatie maximaal 1/450. Dit is acceptabel. In het geval dat kleinere zettingsverschillen gewenst zijn kan er nog gewerkt worden met voorbelastingen, in de DO fase kan dit nader worden beschouwd.

Een enkele berekeningsuitdraai van een strook met een breedte van 1,0 meter en een poer met afmetingen van 2,0 x 2,0 m is in de bijlage weergegeven.

4

Conclusie

In voorliggende notitie is een berekening uitgevoerd van de draagkracht en de te verwachten zetting van verschillende strook- en poerconstructies. De resultaten zijn in tabellen samengevat.

Er is een controle gedaan naar zettingen en het te verwachten zettingsverschil. Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat een fundering op staal mogelijk is.

Lokaal moet de zandige toplaag mogelijk worden verdicht, het nog uit te voeren c.q. nog beschikbaar te komen grondonderzoek moet hier uitsluitel over geven.

Opgesteld,



ir. J. Janssen
Specialist geotechniek

Verificatie,



ir. A.J. van Renswoude
Specialist geotechniek

Bijlage 1 **Berekeningsuitdraai strook 1,0 m**

Project	:	Food Hub Europort Rotterdam	Werkcode:	17946
Onderwerp	:	Fundering op staal	Referentie:	jsj
Versie	:	001 dd. 09-10-20		

BEREKENING FUNDERING OP STAAL: ALGEMENE INVOER EN BEPALING GEWOGEN GRONDPARAMETERS

Toegepaste normen, richtlijnen en literatuur:

NEN 9997-1 Geotechnisch ontwerp van constructies 2016 Hk6

B	1.00	m	strookfundering	Partiële factoren uit tabel A4A, voor:		fundering op staal																							
L	0.00	m		Partiële factoren γ_m		Resultaten																							
Funderingsniveau	4.70	m tov P		<table><tr><td>γ</td><td>1.1</td></tr><tr><td>$\tan \phi$</td><td>1.15</td></tr><tr><td>c</td><td>1.6</td></tr><tr><td>c_u</td><td>1.35</td></tr></table>	γ	1.1	$\tan \phi$	1.15	c	1.6	c_u	1.35	<table><tr><td>γ'_{gem}</td><td>ϕ'_{gem}</td><td>C'_{gem}</td></tr><tr><td>(kN/m³)</td><td>(°)</td><td>(kN/m²)</td></tr><tr><td>rekenw</td><td>16.4</td><td>29.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>rep.</td><td>32.5</td><td>0.0</td><td></td></tr></table>	γ'_{gem}	ϕ'_{gem}	C'_{gem}	(kN/m ³)	(°)	(kN/m ²)	rekenw	16.4	29.0	0.0	rep.	32.5	0.0			
γ	1.1																												
$\tan \phi$	1.15																												
c	1.6																												
c_u	1.35																												
γ'_{gem}	ϕ'_{gem}	C'_{gem}																											
(kN/m ³)	(°)	(kN/m ²)																											
rekenw	16.4	29.0	0.0																										
rep.	32.5	0.0																											
GWS	3.00	m tov P																											
γ'_{gem} boven fund.niveau	18.00	kN/m ³																											
gr.dekking d:	0.60	m																											
β (helling talud)	0.0	°																											
α (helling onderkant)	0.0	°																											

Representatieve belastingen			e_b	e_L	a
Verticaal blijvend	300	kN/m	0.0	0.0	m
Verticaal veranderlijk	0.0	kN/m	0.0	0.0	m
Horizontaal x (⊥)	0.0	kN/m			0.0 m
Horizontaal y (//)	0.0	nvt			0.0 m

B_{eff}	1.00	m
L_{eff}	0	m

Belastingfactoren	Gevolgklasse CC2	$\gamma_{b,perm}$	1.35
		$\gamma_{b,ver}$	1.50
		$\gamma_{b,gunstig}$	0.9

Z_e	1.75	m tov fund
Invloedspeil	2.95	m tov NAP

Draagkracht: 301 kN

Laagopbouw vanaf funderingsniveau (gedraineerd)						Berekeningen						
laag nr.	boven (m + NAP)	onder (m + NAP)	γ_{rep} (kN/m ³)	ϕ_{rep} (°)	c_{rep} (kN/m ²)	h_i (m)	γ'_d (kN/m ³)	X (m)	$h \cdot X$ (m ²)	$h \cdot X \cdot \gamma'_d$ (kN/m ²)	$h \cdot X \cdot \phi'_d$ (°m ²)	$h \cdot X \cdot c'_d$ (kN)
1	4.70	3.00	18.0	32.5	0.0	1.70	16.4	0.9	1.5	25.0	44.3	0.0
2	3.00	-1.00	18.0	32.5	0.0	0.05	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	-1.00	-2.00	17.0	32.5	0.0	0.00	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-2.00	-2.50	20.0	17.5	4.0	0.00	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	-2.50	-20.00	17.0	15.0	0.0	0.00	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
						1.5	25.0	44.4	0.0			

Bepaling gewogen parameters, staalfundering
Volgens NEN 9997 paragraaf 6.5.2.2 (n)

project	:	Food Hub Europort Rotterdam	werkcode	:	17946	
onderwerp	:	Bedding	referentie	:	jsj	
bestandsnaam	:	P:\179\17946\02_Berekeningen ABT\SO\geotechniek\[Zettingen_V002.xlsx]Invoer				
versienummer	:	002	11-okt-20	sondering	:	1

Invoer

Grondwaterstanden		
begin	3.00	m
eind		m

Stijghoogte onderzijde		
begin		m
eind		m

Bovenbelasting		
H	1.00	m ¹
γ _{droog}	222	kN/m ³
γ _{sat}		kN/m ³
P	222	kN/m ²

Over-consolidatie	POP
-------------------	-----

Belastingspreiding		
Lengte	5	m
Breedte	1	m
Niveau	4.70	m
F _{rep}	1111.1	kN

tijd	
30	jr
	dgn

(of/of)

laag nr.	bovenzijde (m)	onderzijde (m)	laag (code)	omschrijving	γ _{dr} (kN/m ³)	γ _{sat} (kN/m ³)	POP (kN/m ²)	P _g (kN/m ²)	C' (-)	C' _p (-)	C' _s (-)	c _v (m ² /s)	drained (j/n)	correctie (-)	δH (m)
1	4.70	4.40	p	grind	20.0	22.0		3.0	1500.0	1515.2	-	1.00E+00	j	1.0	0.001
2	4.40	3.00	m	zand	18.0	20.0		18.6	450.0	478.7	-	5.00E-02	j	1.0	0.006
3	3.00	2.70	n	zand, vast	19.0	21.0		32.8	900.0	937.5	-	1.00E-02	j	1.0	0.000
4	2.70	-1.00	m	zand	18.0	20.0		53.0	450.0	478.7	-	5.00E-02	j	1.0	0.003
5	-1.00	-2.00	q	zand, los	17.0	19.0		76.0	150.0	150.0	-	1.00E-03	j	1.0	0.001
6	-2.00	-2.50	h	klei, siltig	17.0	17.0		82.2	17.5	25.0	233.3	1.00E-07	n	1.0	0.003
7	-2.50	-5.00	q	zand, los	17.0	19.0		95.2	150.0	150.0	-	1.00E-03	j	1.0	0.001
8	-5.00	-10.00	q	zand, los	17.0	19.0		129.0	150.0	150.0	-	1.00E-03	j	1.0	0.001
9	-10.00	-15.00	q	zand, los	17.0	19.0		174.0	150.0	150.0	-	1.00E-03	j	1.0	0.000
10	-15.00	-20.00	q	zand, los	17.0	19.0		219.0	150.0	150.0	-	1.00E-03	j	1.0	0.000

Totaal	0.017
--------	-------

Hydrodynamische periode			
Lagen	Stroming (zijden)	T (dgn)	T (jr)
6	2	14	0.0

Grensspanningsfactor	3
----------------------	---

(geldt tevens voor zwel)

Zettingsspreadsheet
Volgens Koppejan

Eindwaarde Beddingconstante K _e = 13,191 kN/m ³

Bijlage 2 **Berekeningsuitdraai poer 2,0 x 2,0 m**

Project	:	Food Hub Europort Rotterdam	Werkcode:	17946
Onderwerp	:	Fundering op staal	Referentie:	jsj
Versie	:	001 dd. 09-10-20		

BEREKENING FUNDERING OP STAAL: ALGEMENE INVOER EN BEPALING GEWOGEN GRONDPARAMETERS

Toegepaste normen, richtlijnen en literatuur:

NEN 9997-1 Geotechnisch ontwerp van constructies 2016 Hk6

B	2.00	m	Partiële factoren uit tabel A4A, voor: fundering op staal	
L	2.00	m		
Funderingsniveau	4.70	m tov P		
GWS	3.00	m tov P		
γ'_{gem} boven fund.niveau	18.00	kN/m ³		
gr.dekking d:	0.60	m		
β (helling talud)	0.0	°		
α (helling onderkant)	0.0	°		

Partiële factoren γ_m		Resultaten			
γ	1.1	γ'_{gem}	Φ'_{gem}	C'_{gem}	
$\tan \phi$	1.15	(kN/m ³)	(°)	(kN/m ²)	
c	1.6	rekenw	13.7	29.0	0.0
c_u	1.35	rep.		32.5	0.0

Representatieve belastingen		e_b	e_L	a	
Verticaal blijvend	1600	kN	0.0	0.0	m
Verticaal veranderlijk	0.0	kN	0.0	0.0	m
Horizontaal x (⊥)	0.0	kN		0.0	m
Horizontaal y (//)	0.0	kN		0.0	m

B_{eff}	2.00	m
L_{eff}	2.00	m

Belastingfactoren	Gevolgklasse CC2	$\gamma_{b,perm}$	1.35
		$\gamma_{b,ver}$	1.50
		$\gamma_{b,gunstig}$	0.9

z_e	3.49	m tov fund
Invloedspeil	1.21	m tov NAP

Draagkracht:		1614 kN
--------------	--	---------

Laagopbouw vanaf funderingsniveau (gedraineerd)						Berekeningen							
laag nr.	boven (m + NAP)	onder (m + NAP)	γ_{rep} (kN/m ³)	Φ_{rep} (°)	c_{rep} (kN/m ²)	h_i (m)	γ'_d (kN/m ³)	X (m)	$h \cdot X$ (m ²)	$h \cdot X \cdot \gamma'_d$ (kN/m ²)	$h \cdot X \cdot \Phi'_d$ (°m ²)	$h \cdot X \cdot c'_d$ (kN)	
1	4.70	3.00	18.0	32.5	0.0	1.70	16.4	2.6	4.5	73.4	130.1	0.0	
2	3.00	-1.00	18.0	32.5	0.0	1.79	6.4	0.9	1.6	10.2	46.4	0.0	
3	-1.00	-2.00	17.0	32.5	0.0	0.00	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
4	-2.00	-2.50	20.0	17.5	4.0	0.00	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	-2.50	-20.00	17.0	15.0	0.0	0.00	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
										6.1	83.6	176.5	0.0

Bepaling gewogen parameters, staalfundering
Volgens NEN 9997 paragraaf 6.5.2.2 (n)

project	:	Food Hub Europort Rotterdam	werkcode	:	17946	
onderwerp	:	Bedding	referentie	:	jsj	
bestandsnaam	:	P:\179\17946\02_Berekeningen ABT\SO\geotechniek\[Zettingen_V002.xlsx]Invoer				
versienummer	:	002	11-okt-20	sondering	:	1

Invoer

Grondwaterstanden		
begin	3.00	m
eind		m

Stijghoogte onderzijde		
begin		m
eind		m

Bovenbelasting		
H	1.00	m ¹
γ _{droog}	296	kN/m ³
γ _{sat}		kN/m ³
P	296	kN/m ²

Over-consolidatie	POP
-------------------	-----

Belastingspreiding		
Lengte	2	m
Breedte	2	m
Niveau	4.70	m
F _{rep}	1185.2	kN

tijd	
30	jr
	dgn

(of/of)

laag	bovenzijde	onderzijde	laag	omschrijving	γ _{dr}	γ _{sat}	POP	P _g	C'	C' _p	C' _s	c _v	drained	correctie	δH
nr.	(m)	(m)	(code)		(kN / m ³)	(kN / m ³)	(kN / m ²)	(kN / m ²)	(-)	(-)	(-)	(m ² / s)	(j / n)	(-)	(m)
1	4.70	4.40	p	grind	20.0	22.0		3.0	1500.0	1515.2	-	1.00E+00	j	1.0	0.001
2	4.40	3.00	m	zand	18.0	20.0		18.6	450.0	478.7	-	5.00E-02	j	1.0	0.006
3	3.00	2.70	n	zand, vast	19.0	21.0		32.8	900.0	937.5	-	1.00E-02	j	1.0	0.000
4	2.70	-1.00	m	zand	18.0	20.0		53.0	450.0	478.7	-	5.00E-02	j	1.0	0.004
5	-1.00	-2.00	q	zand, los	17.0	19.0		76.0	150.0	150.0	-	1.00E-03	j	1.0	0.001
6	-2.00	-2.50	h	klei, siltig	17.0	17.0		82.2	17.5	25.0	233.3	1.00E-07	n	1.0	0.004
7	-2.50	-5.00	q	zand, los	17.0	19.0		95.2	150.0	150.0	-	1.00E-03	j	1.0	0.001
8	-5.00	-10.00	q	zand, los	17.0	19.0		129.0	150.0	150.0	-	1.00E-03	j	1.0	0.001
9	-10.00	-15.00	q	zand, los	17.0	19.0		174.0	150.0	150.0	-	1.00E-03	j	1.0	0.000
10	-15.00	-20.00	q	zand, los	17.0	19.0		219.0	150.0	150.0	-	1.00E-03	j	1.0	0.000

Totaal 0.020

Hydrodynamische periode			
Lagen	Stroming	T	T
	(zijden)	(dgn)	(jr)
6	2	14	0.0

Grensspanningsfactor	3
----------------------	---

(geldt tevens voor zwel)

Zettingsspreadsheet
Volgens Koppejan

Eindwaarde
Beddingconstante
Ke = 14,606 kN/m ³

Bijlage 3 Berekening van de vloer in de vriesruimte met rails

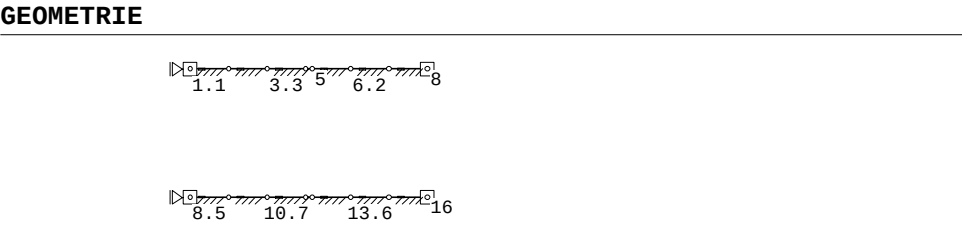
De bijlage betreft twee berekeningen, met een stijve en slappe bedding voor respectievelijk de BGT en UGT berekeningen.

Project.....: 17946 - Foodhub
Onderdeel....: vriesvoer met rolstellingen
Constructeur.: ABT bv
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 28/01/2021
Bestand.....: P:\179\17946\02_Berekeningen
ABT\VO\Vloeren\210422_17946_BER_vriesvloer_v001.rww

Belastingbreedte.: 1.000
Rekenmodel.....: 2e-orde niet lineair elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
 Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:
 Geometrisch lineair alle staven.
 Fysisch lineair alle staven.
3) Gebruiksgrenstoestand:
 Geometrisch lineair alle staven.
 Fysisch lineair alle staven.
Waarschuwing: Bij elastisch ondersteunde staven worden geometrisch niet lineaire effecten (2e orde) verwaarloosd!

Convergentie coefficient.....: 2.0 Maximum aantal iteraties.....: 50
Max.deellengte kolommen/wanden: 0.250 Max.deellengte balken/vloeren: 0.250
Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB			
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



MATERIALEN				
Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois. Uitz. coëff
1	C30/37	9465	25.0	0.20 1.0000e-05

MATERIALEN vervolg				
Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.	Toeslag Rho[kg/m3]
1	C30/37	N	2.47	Normaal 2400

Project.....: 17946 - Foodhub
Onderdeel....: vriesvoer met rolstellingen

PROFIELEN [mm]					
Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*200	1:C30/37	2.0000e+05	6.6667e+08	0.00
2	B*H 1000*200	1:C30/37	2.0000e+05	6.6667e+08	0.00
3	B*H 1000*250	1:C30/37	2.5000e+05	1.3021e+09	0.00
4	B*H 1000*250	1:C30/37	2.5000e+05	1.3021e+09	0.00
5	B*H 1000*200	1:C30/37	2.0000e+05	6.6667e+08	0.00
6	B*H 1000*200	1:C30/37	2.0000e+05	6.6667e+08	0.00
7	B*H 1000*250	1:C30/37	2.5000e+05	1.3021e+09	0.00
8	B*H 1000*250	1:C30/37	2.5000e+05	1.3021e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]								
Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2 h2
1	0:Normaal	1000	200	100.0	0:RH			
2	0:Normaal	1000	200	100.0	0:RH			
3	0:Normaal	1000	250	125.0	0:RH			
4	0:Normaal	1000	250	125.0	0:RH			
5	0:Normaal	1000	200	100.0	0:RH			
6	0:Normaal	1000	200	100.0	0:RH			
7	0:Normaal	1000	250	125.0	0:RH			
8	0:Normaal	1000	250	125.0	0:RH			

PROFIELVORMEN [mm]	
1 B*H 1000*200	
2 B*H 1000*200	
3 B*H 1000*250	
4 B*H 1000*250	
5 B*H 1000*200	
6 B*H 1000*200	
7 B*H 1000*250	
8 B*H 1000*250	

ABT B.V.

Technosoft Raamwerken release 6.70

Project.....: 17946 - Foodhub

Onderdeel.....: vriesvoer met rolstellingen

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	-1.850	0.000	6	0.650	0.000
2	-1.250	0.000	7	1.250	0.000
3	-0.650	0.000	8	1.850	0.000
4	-0.050	0.000	9	-1.850	-2.000
5	0.050	0.000	10	-1.250	-2.000
11	-0.650	-2.000	16	1.850	-2.000
12	-0.050	-2.000			
13	0.050	-2.000			
14	0.650	-2.000			
15	1.250	-2.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 1000*200	NDM	NDM	0.600	
2	2	3	2:B*H 1000*200	NDM	NDM	0.600	
3	3	4	3:B*H 1000*250	NDM	NDM	0.600	
4	4	5	4:B*H 1000*250	NDM	NDM	0.100	
5	5	6	3:B*H 1000*250	NDM	NDM	0.600	
6	6	7	2:B*H 1000*200	NDM	NDM	0.600	
7	7	8	1:B*H 1000*200	NDM	NDM	0.600	
8	9	10	5:B*H 1000*200	NDM	NDM	0.600	
9	10	11	6:B*H 1000*200	NDM	NDM	0.600	
10	11	12	7:B*H 1000*250	NDM	NDM	0.600	
11	12	13	8:B*H 1000*250	NDM	NDM	0.100	
12	13	14	7:B*H 1000*250	NDM	NDM	0.600	
13	14	15	6:B*H 1000*200	NDM	NDM	0.600	
14	15	16	5:B*H 1000*200	NDM	NDM	0.600	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	101		0.00
2	8	001		0.00
3	9	101		0.00
4	16	001		0.00

BEDDINGEN

Nr.	Staven	Bedding	Breedte[mm]	Zijde
1	1-7	16000	1000	negatief
2	8-14	8000	1000	negatief

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	1	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	0.00
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

ABT B.V.

Technosoft Raamwerken release 6.70

Project.....: 17946 - Foodhub

Onderdeel.....: vriesvoer met rolstellingen

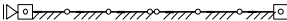
BELASTINGGEVALLEN

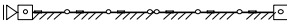
B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijke belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

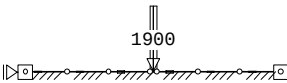
Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓

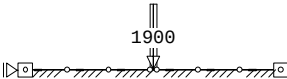




BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting





STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ0	ψ1	ψ2
4	3:QZgeProj.	-1900.00	-1900.00	0.000	0.000	1.0	0.9	0.8
11	3:QZgeProj.	-1900.00	-1900.00	0.000	0.000	1.0	0.9	0.8

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00		-0.14
1	2	0.00		-17.79
8	1			0.14
8	2			17.79
9	1	0.00		-0.16
9	2	0.00		-20.04
16	1			0.16
16	2			20.04

BEREKENINGSTATUS

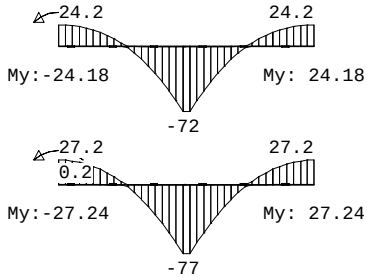
B.C. Iteratie Status

13 Nauwkeurigheid bereikt

BEREKENINGSTATUS		Controlerende berekening
B.C.	Iteratie Status	
2	3 Nauwkeurigheid bereikt	
3	3 Nauwkeurigheid bereikt	
4	1 Lineaire berekening	
5	1 Lineaire berekening	
6	1 Lineaire berekening	
7	1 Lineaire berekening	
8	1 Lineaire berekening	
9	1 Lineaire berekening	

BELASTINGCOMBINATIES	
BC	Type
1 Fund.	1.22 $G_{k,1}$
2 Fund.	1.22 $G_{k,1}$ + 1.35 $\psi_0 Q_{k,2}$
3 Fund.	1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,2}$
4 Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
5 Quas.	1.00 $G_{k,1}$
6 Quas.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\psi_2 Q_{k,2}$
7 Freq.	1.00 $G_{k,1}$
8 Freq.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\psi_1 Q_{k,2}$
9 Blij.	1.00 $G_{k,1}$

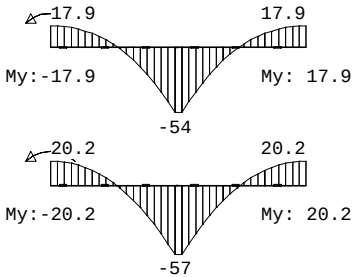
OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES	
MOMENTEN	2e orde Fundamentele combinatie



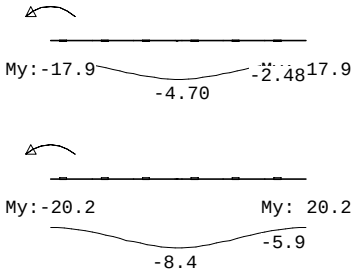
REACTIES		2e orde	Fundamentele combinatie			
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00			-24.18	-0.17
8					0.17	24.18
9	0.00	0.00			-27.24	-0.19

REACTIES		2e orde	Fundamentele combinatie			
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
16					0.19	27.24

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES	
MOMENTEN	Geom.& Fys.LE.kort Karakteristieke combinatie



VERPLAATSINGEN		Geom.& Fys.LE.kort [mm]	Karakteristieke combinatie
----------------	--	-------------------------	----------------------------



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

```
Project.....: 17946 - Foodhub
Onderdeel....: vriesvoer met rolstellingen
```

TUSSENpunTEN VERPLAATSINGEN

Geom.& Fys.LE.kort

Karakteristieke combinatie

St.	Kn.	Pos.	Gloabaal [mm] Verpl-X	Verpl-Z	Lokaal [mm] Verpl-X	Verpl-Z	Rotatie	[kN/m²] Grondspan.
1	1		0.00	-2.48	0.00	-2.48	0.00000	39.640
1	0.060		0.00	-2.49	0.00	-2.49	0.00017	39.776
1	0.120		0.00	-2.50	0.00	-2.50	0.00034	40.002
1	0.180		0.00	-2.53	0.00	-2.53	0.00051	40.408
1	0.240		0.00	-2.56	0.00	-2.56	0.00067	40.988
1	0.300		0.00	-2.60	0.00	-2.60	0.00083	41.656
1	0.360		0.00	-2.66	0.00	-2.66	0.00098	42.571
1	0.420		0.00	-2.72	0.00	-2.72	0.00112	43.564
1	0.480		0.00	-2.79	0.00	-2.79	0.00126	44.709
1	0.540		0.00	-2.87	0.00	-2.87	0.00138	45.990
1	2		0.00	-2.96	0.00	-2.96	0.00150	47.340
Som gronddruk X: 0 Z: 25 kN								
2	2		0.00	-2.96	0.00	-2.96	0.00150	47.340
2	0.060		0.00	-3.05	0.00	-3.05	0.00160	48.863
2	0.120		0.00	-3.15	0.00	-3.15	0.00169	50.432
2	0.180		0.00	-3.26	0.00	-3.26	0.00176	52.092
2	0.240		0.00	-3.36	0.00	-3.36	0.00181	53.813
2	0.300		0.00	-3.47	0.00	-3.47	0.00186	55.564
2	0.360		0.00	-3.58	0.00	-3.58	0.00186	57.357
2	0.420		0.00	-3.70	0.00	-3.70	0.00186	59.143
2	0.480		0.00	-3.81	0.00	-3.81	0.00183	60.918
2	0.540		0.00	-3.91	0.00	-3.91	0.00176	62.635
2	3		0.00	-4.02	0.00	-4.02	0.00169	64.323
Som gronddruk X: 0 Z: 33 kN								
3	3		0.00	-4.02	0.00	-4.02	0.00169	64.323
3	0.060		0.00	-4.12	0.00	-4.12	0.00162	65.896
3	0.120		0.00	-4.21	0.00	-4.21	0.00155	67.427
3	0.180		0.00	-4.30	0.00	-4.30	0.00146	68.874
3	0.240		0.00	-4.39	0.00	-4.39	0.00134	70.295
3	0.300		0.00	-4.47	0.00	-4.47	0.00122	71.477
3	0.360		0.00	-4.53	0.00	-4.53	0.00106	72.522
3	0.420		0.00	-4.59	0.00	-4.59	0.00088	73.473
3	0.480		0.00	-4.64	0.00	-4.64	0.00069	74.233
3	0.540		0.00	-4.67	0.00	-4.67	0.00046	74.760
3	4		0.00	-4.70	0.00	-4.70	0.00022	75.171
Som gronddruk X: 0 Z: 43 kN								
4	4		0.00	-4.70	0.00	-4.70	0.00022	75.171
4	0.010		0.00	-4.70	0.00	-4.70	0.00018	75.171
4	0.020		0.00	-4.70	0.00	-4.70	0.00013	75.171
4	0.030		0.00	-4.70	0.00	-4.70	0.00009	75.171
4	0.040		0.00	-4.70	0.00	-4.70	0.00004	75.171
4	0.050		0.00	-4.70	0.00	-4.70	0.00000	75.171
4	0.060		0.00	-4.70	0.00	-4.70	-0.00004	75.171
4	0.070		0.00	-4.70	0.00	-4.70	-0.00009	75.171
4	0.080		0.00	-4.70	0.00	-4.70	-0.00013	75.171
4	0.090		0.00	-4.70	0.00	-4.70	-0.00018	75.171
4	5		0.00	-4.70	0.00	-4.70	-0.00022	75.171
Som gronddruk X: 0 Z: 8 kN								

Project.....: 17946 - Foodhub
Onderdeel....: vriesvoer met rolstellingen

TUSSENpunTEN VERPLAATSINGEN

Geom.& Fys.LE.kort

Karakteristieke combinatie

St.	Kn.	Pos.	Gloabaal [mm] Verpl-X	Gloabaal [mm] Verpl-Z	Lokaal [mm] Verpl-X	Lokaal [mm] Verpl-Z	Rotatie	[kN/m²] Grondspan.
5	5		0.00	-4.70	0.00	-4.70	-0.00022	75.171
5		0.060	0.00	-4.67	0.00	-4.67	-0.00046	74.760
5		0.120	0.00	-4.64	0.00	-4.64	-0.00069	74.233
5		0.180	0.00	-4.59	0.00	-4.59	-0.00088	73.473
5		0.240	0.00	-4.53	0.00	-4.53	-0.00106	72.522
5		0.300	0.00	-4.47	0.00	-4.47	-0.00122	71.477
5		0.360	0.00	-4.39	0.00	-4.39	-0.00134	70.205
5		0.420	0.00	-4.30	0.00	-4.30	-0.00146	68.874
5		0.480	0.00	-4.21	0.00	-4.21	-0.00155	67.427
5		0.540	0.00	-4.12	0.00	-4.12	-0.00162	65.896
5	6		0.00	-4.02	0.00	-4.02	-0.00169	64.323
Som gronddruk X: 0 Z: 43 kN								
6	6		0.00	-4.02	0.00	-4.02	-0.00169	64.323
6		0.060	0.00	-3.91	0.00	-3.91	-0.00176	62.635
6		0.120	0.00	-3.81	0.00	-3.81	-0.00183	60.918
6		0.180	0.00	-3.70	0.00	-3.70	-0.00186	59.143
6		0.240	0.00	-3.58	0.00	-3.58	-0.00186	57.357
6		0.300	0.00	-3.47	0.00	-3.47	-0.00186	55.564
6		0.360	0.00	-3.36	0.00	-3.36	-0.00181	53.813
6		0.420	0.00	-3.26	0.00	-3.26	-0.00176	52.092
6		0.480	0.00	-3.15	0.00	-3.15	-0.00169	50.432
6		0.540	0.00	-3.05	0.00	-3.05	-0.00160	48.863
6	7		0.00	-2.96	0.00	-2.96	-0.00150	47.340
Som gronddruk X: 0 Z: 33 kN								
7	7		0.00	-2.96	0.00	-2.96	-0.00150	47.340
7		0.060	0.00	-2.87	0.00	-2.87	-0.00138	45.990
7		0.120	0.00	-2.79	0.00	-2.79	-0.00126	44.709
7		0.180	0.00	-2.72	0.00	-2.72	-0.00112	43.564
7		0.240	0.00	-2.66	0.00	-2.66	-0.00098	42.571
7		0.300	0.00	-2.60	0.00	-2.60	-0.00083	41.656
7		0.360	0.00	-2.56	0.00	-2.56	-0.00067	40.988
7		0.420	0.00	-2.53	0.00	-2.53	-0.00051	40.408
7		0.480	0.00	-2.50	0.00	-2.50	-0.00034	40.002
7		0.540	0.00	-2.49	0.00	-2.49	-0.00017	39.776
7	8		0.00	-2.48	0.00	-2.48	-0.00000	39.640
Som gronddruk X: 0 Z: 25 kN								
8	9		0.00	-5.91	0.00	-5.91	0.00000	47.306
8		0.060	0.00	-5.92	0.00	-5.92	0.00019	47.383
8		0.120	0.00	-5.94	0.00	-5.94	0.00038	47.510
8		0.180	0.00	-5.97	0.00	-5.97	0.00057	47.739
8		0.240	0.00	-6.01	0.00	-6.01	0.00075	48.065
8		0.300	0.00	-6.06	0.00	-6.06	0.00093	48.440
8		0.360	0.00	-6.12	0.00	-6.12	0.00110	48.954
8		0.420	0.00	-6.19	0.00	-6.19	0.00126	49.511
8		0.480	0.00	-6.27	0.00	-6.27	0.00141	50.152
8		0.540	0.00	-6.36	0.00	-6.36	0.00155	50.869
8	10		0.00	-6.45	0.00	-6.45	0.00168	51.623
Som gronddruk X: 0 Z: 29 kN								

Project.....: 17946 - Foodhub
Onderdeel.....: vriesvoer met rolstellingen

TUSSENpunTEN VERPLAATSINGEN

Geom. & Fys.LE.kort

Karakteristieke combinatie

St.	Kn.	Pos.	Globaal [mm]		Lokaal [mm]		Rotatie	Grondspan.
			Verpl-X	Verpl-Z	Verpl-X	Verpl-Z		
9	10		0.00	-6.45	0.00	-6.45	0.00168	51.623
9		0.060	0.00	-6.56	0.00	-6.56	0.00178	52.471
9		0.120	0.00	-6.67	0.00	-6.67	0.00188	53.344
9		0.180	0.00	-6.78	0.00	-6.78	0.00195	54.265
9		0.240	0.00	-6.90	0.00	-6.90	0.00200	55.217
9		0.300	0.00	-7.02	0.00	-7.02	0.00205	56.185
9		0.360	0.00	-7.15	0.00	-7.15	0.00205	57.171
9		0.420	0.00	-7.27	0.00	-7.27	0.00204	58.152
9		0.480	0.00	-7.39	0.00	-7.39	0.00200	59.123
9		0.540	0.00	-7.51	0.00	-7.51	0.00192	60.059
9	11		0.00	-7.62	0.00	-7.62	0.00183	60.978
Som gronddruk X: 0 Z: 34 kN								
10	11		0.00	-7.62	0.00	-7.62	0.00183	60.978
10		0.060	0.00	-7.73	0.00	-7.73	0.00176	61.829
10		0.120	0.00	-7.83	0.00	-7.83	0.00167	62.657
10		0.180	0.00	-7.93	0.00	-7.93	0.00157	63.437
10		0.240	0.00	-8.02	0.00	-8.02	0.00144	64.153
10		0.300	0.00	-8.10	0.00	-8.10	0.00130	64.837
10		0.360	0.00	-8.17	0.00	-8.17	0.00113	65.396
10		0.420	0.00	-8.24	0.00	-8.24	0.00094	65.903
10		0.480	0.00	-8.29	0.00	-8.29	0.00073	66.308
10		0.540	0.00	-8.32	0.00	-8.32	0.00049	66.589
10	12		0.00	-8.35	0.00	-8.35	0.00024	66.807
Som gronddruk X: 0 Z: 39 kN								
11	12		0.00	-8.35	0.00	-8.35	0.00024	66.807
11		0.010	0.00	-8.35	0.00	-8.35	0.00019	66.807
11		0.020	0.00	-8.35	0.00	-8.35	0.00014	66.807
11		0.030	0.00	-8.35	0.00	-8.35	0.00009	66.807
11		0.040	0.00	-8.35	0.00	-8.35	0.00005	66.807
11		0.050	0.00	-8.35	0.00	-8.35	-0.00000	66.807
11		0.060	0.00	-8.35	0.00	-8.35	-0.00005	66.807
11		0.070	0.00	-8.35	0.00	-8.35	-0.00009	66.807
11		0.080	0.00	-8.35	0.00	-8.35	-0.00014	66.807
11		0.090	0.00	-8.35	0.00	-8.35	-0.00019	66.807
11	13		0.00	-8.35	0.00	-8.35	-0.00024	66.807
Som gronddruk X: 0 Z: 7 kN								
12	13		0.00	-8.35	0.00	-8.35	-0.00024	66.807
12		0.060	0.00	-8.32	0.00	-8.32	-0.00049	66.589
12		0.120	0.00	-8.29	0.00	-8.29	-0.00073	66.308
12		0.180	0.00	-8.24	0.00	-8.24	-0.00094	65.903
12		0.240	0.00	-8.17	0.00	-8.17	-0.00113	65.396
12		0.300	0.00	-8.10	0.00	-8.10	-0.00130	64.837
12		0.360	0.00	-8.02	0.00	-8.02	-0.00144	64.153
12		0.420	0.00	-7.93	0.00	-7.93	-0.00157	63.437
12		0.480	0.00	-7.83	0.00	-7.83	-0.00167	62.657
12		0.540	0.00	-7.73	0.00	-7.73	-0.00176	61.829
12	14		0.00	-7.62	0.00	-7.62	-0.00183	60.978
Som gronddruk X: 0 Z: 39 kN								

Project.....: 17946 - Foodhub
Onderdeel.....: vriesvoer met rolstellingen

TUSSENpunTEN VERPLAATSINGEN

Geom. & Fys.LE.kort

Karakteristieke combinatie

St.	Kn.	Pos.	Globaal [mm]		Lokaal [mm]		Rotatie	Grondspan.
			Verpl-X	Verpl-Z	Verpl-X	Verpl-Z		
13	14		0.00	-7.62	0.00	-7.62	-0.00183	60.978
13		0.060	0.00	-7.51	0.00	-7.51	-0.00192	60.059
13		0.120	0.00	-7.39	0.00	-7.39	-0.00200	59.123
13		0.180	0.00	-7.27	0.00	-7.27	-0.00204	58.152
13		0.240	0.00	-7.15	0.00	-7.15	-0.00205	57.171
13		0.300	0.00	-7.02	0.00	-7.02	-0.00205	56.185
13		0.360	0.00	-6.90	0.00	-6.90	-0.00200	55.217
13		0.420	0.00	-6.78	0.00	-6.78	-0.00195	54.265
13		0.480	0.00	-6.67	0.00	-6.67	-0.00188	53.344
13		0.540	0.00	-6.56	0.00	-6.56	-0.00178	52.471
13	15		0.00	-6.45	0.00	-6.45	-0.00168	51.623
Som gronddruk X: 0 Z: 34 kN								
14	15		0.00	-6.45	0.00	-6.45	-0.00168	51.623
14		0.060	0.00	-6.36	0.00	-6.36	-0.00155	50.869
14		0.120	0.00	-6.27	0.00	-6.27	-0.00141	50.152
14		0.180	0.00	-6.19	0.00	-6.19	-0.00126	49.511
14		0.240	0.00	-6.12	0.00	-6.12	-0.00110	48.954
14		0.300	0.00	-6.06	0.00	-6.06	-0.00093	48.440
14		0.360	0.00	-6.01	0.00	-6.01	-0.00075	48.065
14		0.420	0.00	-5.97	0.00	-5.97	-0.00057	47.739
14		0.480	0.00	-5.94	0.00	-5.94	-0.00038	47.510
14		0.540	0.00	-5.92	0.00	-5.92	-0.00019	47.383
14	16		0.00	-5.91	0.00	-5.91	0.00000	47.306
Som gronddruk X: 0 Z: 29 kN								
Totale grondreactie X: 0 Z: 420 kN								

REACTIES

Geom. & Fys.LE.kort

Karakteristieke combinatie

Kn.	X	Z	M
1	0.00		-17.93
8			17.93
9	0.00		-20.19
16			20.19

MATERIAALGEGEVENS [N][mm]

t.b.v. materiaal:1 C30/37

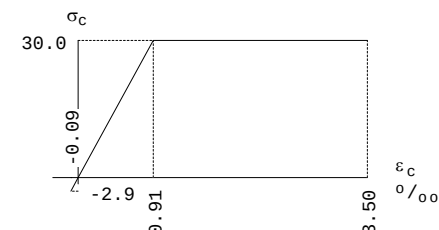
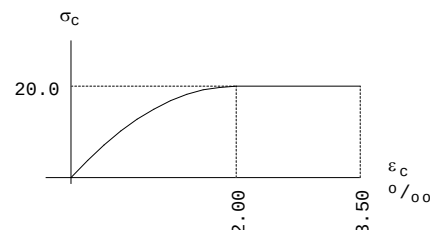
Spanning-rek diagrammen

T.b.v sterkte

E-modulus: 11429

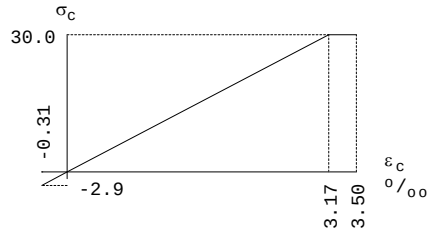
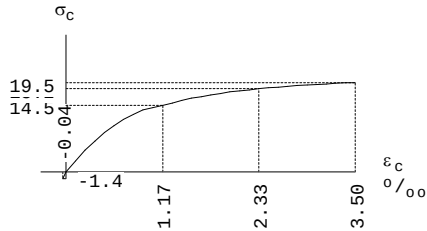
korte-duur

E-modulus: 32837



Project.....: 17946 - Foodhub
 Onderdeel....: vriesvoer met rolstellingen
 Spanning-rek diagrammen
 T.b.v stijfheid in grenstoestand
 E-modulus: 7886

lange-duur
 E-modulus: 9463

**PROFIELGEGEVENS Vloer****[N][mm]**

1: B*H 1000*200

Algemeen

Materiaal : C30/37 Staaflengte: 600
 Oppervlak : 2.000000e+05 Traagheid : 6.6667e+08
 Staaftype : 0:normaal Vormfactor : 0.00

Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 200 zwaartepunt tov negatieve zijde : 100

Betonkwaliteit : C30/37 Kruipcoëf. : 2.47
 Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram
 Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) : f_{ctm} (2.90 N/mm²)
 Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja
 Langeduur scheurmoment begrensd : Ja
 Staaalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50
 Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak
 Bundels toepassen : Nee
 Controle gebruikseisen : Ja

Betondekking Positieve zijde Negatieve zijde
 Milieu : XC1 XC1

Gestort tegen bestaand beton : Nee Nee
 Element met plaatgeometrie : Ja Ja
 Specifieke kwaliteitsbeheersing : Nee Nee
 Oneffen beton oppervlak : Nee Nee
 Ondergrond : Glad / N.v.t. Glad / N.v.t.
 Constructieklasse : S2 S2
 Grootste korrel : 31.5

Hoofdwapening : 1ste laag 1ste laag
 Nominale dekking : 15 15
 Toegepaste dekking : 30 30
 Gelijkwaardige diameter : 9 8
 $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur} : 9 10 0 8 10 0
 C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} : 10 5 15 10 5 15

Project.....: 17946 - Foodhub
 Onderdeel....: vriesvoer met rolstellingen

Betondekking Positieve zijde Negatieve zijde

Beugel / Verdeelwapening : 2de laag 2de laag
 Nominale dekking : 15 15
 Toegepaste dekking : 39 38
 Gelijkwaardige diameter : 6 6
 $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur} : 6 10 0 6 10 0
 C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} : 10 5 15 10 5 15

Wapening

Basiswapening : 9-100 8-150
 Diameter nuttige hoogte : 9.0 8.0
 Hoofdwapening laag : 1 1
 Diameter verdeelwapening : 6.0 6.0
 Min.tussenruimte : 50 50
 Art. 7.3.2 minimum wapening : Ja Ja
 Aanhechting volgens art. 8.4.2 : Goed Goed

PROFIELGEGEVENS Vloer**[N][mm]**

2: B*H 1000*200

Algemeen

Materiaal : C30/37 Staaflengte: 600
 Oppervlak : 2.000000e+05 Traagheid : 6.6667e+08
 Staaftype : 0:normaal Vormfactor : 0.00

Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 200 zwaartepunt tov negatieve zijde : 100

Betonkwaliteit : C30/37 Kruipcoëf. : 2.47
 Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram
 Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) : f_{ctm} (2.90 N/mm²)
 Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja
 Langeduur scheurmoment begrensd : Ja
 Staaalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50
 Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak
 Bundels toepassen : Nee
 Controle gebruikseisen : Ja

Betondekking Positieve zijde Negatieve zijde
 Milieu : XC1 XC1

Gestort tegen bestaand beton : Nee Nee
 Element met plaatgeometrie : Ja Ja
 Specifieke kwaliteitsbeheersing : Nee Nee
 Oneffen beton oppervlak : Nee Nee
 Ondergrond : Glad / N.v.t. Glad / N.v.t.
 Constructieklasse : S2 S2
 Grootste korrel : 31.5

Hoofdwapening : 1ste laag 1ste laag
 Nominale dekking : 15 15
 Toegepaste dekking : 30 30
 Gelijkwaardige diameter : 9 8
 $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur} : 9 10 0 8 10 0
 C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} : 10 5 15 10 5 15

ABT B.V.										Blad: 13																			
Technosoft Raamwerken release 6.70										3 mei 2021																			
Project.....: 17946 - Foodhub																													
Onderdeel.....: vriesvoer met rolstellingen																													
Betondekking					Positieve zijde					Negatieve zijde																			
Beugel / Verdeelwapening					: 2de laag					2de laag																			
Nominale dekking					: 15					15																			
Toegepaste dekking					: 39					38																			
Gelijkwaardige diameter					: 6					6																			
C _{min,b} C _{min,dur} ΔC _{dur}					: 6 10 0					6 10 0																			
C _{min} ΔC _{dev} C _{nom}					: 10 5 15					10 5 15																			
Wapening																													
Basiswapening					: 9-100					8-150																			
Diameter nuttige hoogte					: 9.0					8.0																			
Hoofdwapening laag					: 1					1																			
Diameter verdeelwapening					: 6.0					6.0																			
Min.tussenruimte					: 50					50																			
Art. 7.3.2 minimum wapening					: Ja					Ja																			
Aanhechting volgens art. 8.4.2					: Goed					Goed																			
PROFIELGEGEVENS Vloer										[N][mm]										3: B*H 1000*250									
Algemeen																													
Materiaal : C30/37										Staaflengte: 600																			
Oppervlak : 2.500000e+05										Traagheid : 1.3021e+09																			
Staaftype : 0:normaal										Vormfactor : 0.00																			
Doorsnede																													
breedte : 1000										hoogte : 250										zwaartepunt tov negatieve zijde : 125									
Betonkwaliteit : C30/37										Kruipcoëf. : 2.47																			
Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram																													
Treksterkte f _{ct,eff} art. 7.1(2) : f _{ctm} (2.90 N/mm²)																													
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja																													
Langeduur scheurmoment begrensd : Ja																													
Staaalkwaliteit hoofdwapening : 500										ε _{uk} : 2.50																			
Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak																													
Bundels toepassen : Nee																													
Controle gebruikseisen : Ja																													
Betondekking					Positieve zijde					Negatieve zijde																			
Milieu					: XC1					XC1																			
Gestort tegen bestaand beton					: Nee					Nee																			
Element met plaatgeometrie					: Ja					Ja																			
Specifieke kwaliteitsbeheersing					: Nee					Nee																			
Oneffen beton oppervlak					: Nee					Nee																			
Ondergrond					: Glad / N.v.t.					Glad / N.v.t.																			
Constructieklasse					: S2					S2																			
Grootste korrel					: 31.5																								
Hoofdwapening					: 1ste laag					1ste laag																			
Nominale dekking					: 15					15																			
Toegepaste dekking					: 30					30																			
Gelijkwaardige diameter					: 9					8																			
C _{min,b} C _{min,dur} ΔC _{dur}					: 9 10 0					8 10 0																			
C _{min} ΔC _{dev} C _{nom}					: 10 5 15					10 5 15																			

ABT B.V.										Blad: 14																			
Technosoft Raamwerken release 6.70										3 mei 2021																			
Project.....: 17946 - Foodhub																													
Onderdeel.....: vriesvoer met rolstellingen																													
Betondekking					Positieve zijde					Negatieve zijde																			
Beugel / Verdeelwapening					: 2de laag					2de laag																			
Nominale dekking					: 15					15																			
Toegepaste dekking					: 39					38																			
Gelijkwaardige diameter					: 6					6																			
C _{min,b} C _{min,dur} ΔC _{dur}					: 6 10 0					6 10 0																			
C _{min} ΔC _{dev} C _{nom}					: 10 5 15					10 5 15																			
Wapening																													
Basiswapening					: 9-100					8-150+10-150																			
Diameter nuttige hoogte					: 9.0					8.0																			
Hoofdwapening laag					: 1					1																			
Diameter verdeelwapening					: 6.0					6.0																			
Min.tussenruimte					: 50					50																			
Art. 7.3.2 minimum wapening					: Ja					Ja																			
Aanhechting volgens art. 8.4.2					: Goed					Goed																			
PROFIELGEGEVENS Vloer										[N][mm]										4: B*H 1000*250									
Algemeen																													
Materiaal : C30/37										Staaflengte: 100																			
Oppervlak : 2.500000e+05										Traagheid : 1.3021e+09																			
Staaftype : 0:normaal										Vormfactor : 0.00																			
Doorsnede																													
breedte : 1000										hoogte : 250										zwaartepunt tov negatieve zijde : 125									
Betonkwaliteit : C30/37										Kruipcoëf. : 2.47																			
Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram																													
Treksterkte f _{ct,eff} art. 7.1(2) : f _{ctm} (2.90 N/mm²)																													
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja																													
Langeduur scheurmoment begrensd : Ja																													
Staaalkwaliteit hoofdwapening : 500										ε _{uk} : 2.50																			
Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak																													
Bundels toepassen : Nee																													
Controle gebruikseisen : Ja																													
Betondekking					Positieve zijde					Negatieve zijde																			
Milieu					: XC1					XC1																			
Gestort tegen bestaand beton					: Nee					Nee																			
Element met plaatgeometrie					: Ja					Ja																			
Specifieke kwaliteitsbeheersing					: Nee					Nee																			
Oneffen beton oppervlak					: Nee					Nee																			
Ondergrond					: Glad / N.v.t.					Glad / N.v.t.																			
Constructieklasse					: S2					S2																			
Grootste korrel					: 31.5																								
Hoofdwapening					: 1ste laag					1ste laag																			
Nominale dekking					: 15					15																			
Toegepaste dekking					: 30					30																			
Gelijkwaardige diameter					: 9					8																			
C _{min,b} C _{min,dur} ΔC _{dur}					: 9 10 0					8 10 0																			
C _{min} ΔC _{dev} C _{nom}					: 10 5 15					10 5 15																			

ABT B.V.										Blad: 15														
Technosoft Raamwerken release 6.70										3 mei 2021														
Project.....: 17946 - Foodhub																								
Onderdeel....: vriesvoer met rolstellingen																								
Betondekking					Positieve zijde					Negatieve zijde														
Beugel / Verdeelwapening					: 2de laag					2de laag														
Nominale dekking					: 15					15														
Toegepaste dekking					: 39					38														
Gelijkwaardige diameter					: 6					6														
C _{min,b} C _{min,dur} ΔC _{dur}					: 6 10 0					6 10 0														
C _{min} ΔC _{dev} C _{nom}					: 10 5 15					10 5 15														
Wapening																								
Basiswapening					: 9-100					8-150+10-150														
Diameter nuttige hoogte					: 9.0					8.0														
Hoofdwapening laag					: 1					1														
Diameter verdeelwapening					: 6.0					6.0														
Min.tussenruimte					: 50					50														
Art. 7.3.2 minimum wapening					: Ja					Ja														
Aanhechting volgens art. 8.4.2					: Goed					Goed														
PROFIELGEGEVENS Vloer										[N][mm]					5: B*H 1000*200									
Algemeen																								
Materiaal					: C30/37					Staaflengte: 600														
Oppervlak					: 2.000000e+05					Traagheid : 6.6667e+08														
Staaftype					: 0:normaal					Vormfactor : 0.00														
Doorsnede																								
breedte :					1000					hoogte :					200					zwaartepunt tov negatieve zijde : 100				
Betonkwaliteit					: C30/37					Kruipcoëf. :					2.47									
Soort spanningsrekdiagram					: Parabolisch - rechthoekig diagram																			
Treksterkte f _{ct,eff} art. 7.1(2)					: f _{ctm} (2.90 N/mm²)																			
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3)					: Ja																			
Langeduur scheurmoment begrensd					: Ja																			
Staaalkwaliteit hoofdwapening					: 500					ε _{uk} :					2.50									
Soort spanningsrekdiagram					: Bi-lineair diagram met klimmende tak																			
Bundels toepassen					: Nee																			
Controle gebruikseisen					: Ja																			
Betondekking					Positieve zijde					Negatieve zijde														
Milieu					: XC1					XC1														
Gestort tegen bestaand beton					: Nee					Nee														
Element met plaatgeometrie					: Ja					Ja														
Specifieke kwaliteitsbeheersing					: Nee					Nee														
Oneffen beton oppervlak					: Nee					Nee														
Ondergrond					: Glad / N.v.t.					Glad / N.v.t.														
Constructieklasse					: S2					S2														
Grootste korrel					: 31.5																			
Hoofdwapening					: 1ste laag					1ste laag														
Nominale dekking					: 15					15														
Toegepaste dekking					: 30					30														
Gelijkwaardige diameter					: 9					8														
C _{min,b} C _{min,dur} ΔC _{dur}					: 9 10 0					8 10 0														
C _{min} ΔC _{dev} C _{nom}					: 10 5 15					10 5 15														

ABT B.V.										Blad: 16														
Technosoft Raamwerken release 6.70										3 mei 2021														
Project.....: 17946 - Foodhub																								
Onderdeel....: vriesvoer met rolstellingen																								
Betondekking					Positieve zijde					Negatieve zijde														
Beugel / Verdeelwapening					: 2de laag					2de laag														
Nominale dekking					: 15					15														
Toegepaste dekking					: 39					38														
Gelijkwaardige diameter					: 6					6														
C _{min,b} C _{min,dur} ΔC _{dur}					: 6 10 0					6 10 0														
C _{min} ΔC _{dev} C _{nom}					: 10 5 15					10 5 15														
Wapening																								
Basiswapening					: 9-100					8-150														
Diameter nuttige hoogte					: 9.0					8.0														
Hoofdwapening laag					: 1					1														
Diameter verdeelwapening					: 6.0					6.0														
Min.tussenruimte					: 50					50														
Art. 7.3.2 minimum wapening					: Ja					Ja														
Aanhechting volgens art. 8.4.2					: Goed					Goed														
PROFIELGEGEVENS Vloer										[N][mm]					6: B*H 1000*200									
Algemeen																								
Materiaal					: C30/37					Staaflengte: 600														
Oppervlak					: 2.000000e+05					Traagheid : 6.6667e+08														
Staaftype					: 0:normaal					Vormfactor : 0.00														
Doorsnede																								
breedte :					1000					hoogte :					200					zwaartepunt tov negatieve zijde : 100				
Betonkwaliteit					: C30/37					Kruipcoëf. :					2.47									
Soort spanningsrekdiagram					: Parabolisch - rechthoekig diagram																			
Treksterkte f _{ct,eff} art. 7.1(2)					: f _{ctm} (2.90 N/mm²)																			
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3)					: Ja																			
Langeduur scheurmoment begrensd					: Ja																			
Staaalkwaliteit hoofdwapening					: 500					ε _{uk} :					2.50									
Soort spanningsrekdiagram					: Bi-lineair diagram met klimmende tak																			
Bundels toepassen					: Nee																			
Controle gebruikseisen					: Ja																			
Betondekking					Positieve zijde					Negatieve zijde														
Milieu					: XC1					XC1														
Gestort tegen bestaand beton					: Nee					Nee														
Element met plaatgeometrie					: Ja					Ja														
Specifieke kwaliteitsbeheersing					: Nee					Nee														
Oneffen beton oppervlak					: Nee					Nee														
Ondergrond					: Glad / N.v.t.					Glad / N.v.t.														
Constructieklasse					: S2					S2														
Grootste korrel					: 31.5																			
Hoofdwapening					: 1ste laag					1ste laag														
Nominale dekking					: 15					15														
Toegepaste dekking					: 30					30														
Gelijkwaardige diameter					: 9					8														
C _{min,b} C _{min,dur} ΔC _{dur}					: 9 10 0					8 10 0														
C _{min} ΔC _{dev} C _{nom}					: 10 5 15					10 5 15														

ABT B.V.										Blad: 17									
Technosoft Raamwerken release 6.70										3 mei 2021									
Project.....: 17946 - Foodhub																			
Onderdeel.....: vriesvoer met rolstellingen																			
Betondekking					Positieve zijde					Negatieve zijde									
Beugel / Verdeelwapening					: 2de laag					2de laag									
Nominale dekking					: 15					15									
Toegepaste dekking					: 39					38									
Gelijkwaardige diameter					: 6					6									
C _{min,b} C _{min,dur} ΔC _{dur}					: 6 10 0					6 10 0									
C _{min} ΔC _{dev} C _{nom}					: 10 5 15					10 5 15									
Wapening																			
Basiswapening					: 9-100					8-150									
Diameter nuttige hoogte					: 9.0					8.0									
Hoofdwapening laag					: 1					1									
Diameter verdeelwapening					: 6.0					6.0									
Min.tussenruimte					: 50					50									
Art. 7.3.2 minimum wapening					: Ja					Ja									
Aanhechting volgens art. 8.4.2					: Goed					Goed									
PROFIELGEGEVENS Vloer										[N][mm]					7: B*H 1000*250				
Algemeen																			
Materiaal : C30/37										Staaflengte: 600									
Oppervlak : 2.500000e+05										Traagheid : 1.3021e+09									
Staaftype : 0:normaal										Vormfactor : 0.00									
Doorsnede																			
breedte : 1000										hoogte : 250					zwaartepunt tov negatieve zijde : 125				
Betonkwaliteit : C30/37										Kruipcoëf. : 2.47									
Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram																			
Treksterkte f _{ct,eff} art. 7.1(2) : f _{ctm} (2.90 N/mm²)																			
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja																			
Langeduur scheurmoment begrensd : Ja																			
Staaalkwaliteit hoofdwapening : 500										ε _{uk}					: 2.50				
Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak																			
Bundels toepassen : Nee																			
Controle gebruikseisen : Ja																			
Betondekking					Positieve zijde					Negatieve zijde									
Milieu					: XC1					XC1									
Gestort tegen bestaand beton					: Nee					Nee									
Element met plaatgeometrie					: Ja					Ja									
Specifieke kwaliteitsbeheersing					: Nee					Nee									
Oneffen beton oppervlak					: Nee					Nee									
Ondergrond					: Glad / N.v.t.					Glad / N.v.t.									
Constructieklasse					: S2					S2									
Grootste korrel					: 31.5														
Hoofdwapening					: 1ste laag					1ste laag									
Nominale dekking					: 15					15									
Toegepaste dekking					: 30					30									
Gelijkwaardige diameter					: 9					8									
C _{min,b} C _{min,dur} ΔC _{dur}					: 9 10 0					8 10 0									
C _{min} ΔC _{dev} C _{nom}					: 10 5 15					10 5 15									

ABT B.V.										Blad: 18									
Technosoft Raamwerken release 6.70										3 mei 2021									
Project.....: 17946 - Foodhub																			
Onderdeel.....: vriesvoer met rolstellingen																			
Betondekking					Positieve zijde					Negatieve zijde									
Beugel / Verdeelwapening					: 2de laag					2de laag									
Nominale dekking					: 15					15									
Toegepaste dekking					: 39					38									
Gelijkwaardige diameter					: 6					6									
C _{min,b} C _{min,dur} ΔC _{dur}					: 6 10 0					6 10 0									
C _{min} ΔC _{dev} C _{nom}					: 10 5 15					10 5 15									
Wapening																			
Basiswapening					: 9-100					8-150+10-150									
Diameter nuttige hoogte					: 9.0					8.0									
Hoofdwapening laag					: 1					1									
Diameter verdeelwapening					: 6.0					6.0									
Min.tussenruimte					: 50					50									
Art. 7.3.2 minimum wapening					: Ja					Ja									
Aanhechting volgens art. 8.4.2					: Goed					Goed									
PROFIELGEGEVENS Vloer										[N][mm]					8: B*H 1000*250				
Algemeen																			
Materiaal : C30/37										Staaflengte: 100									
Oppervlak : 2.500000e+05										Traagheid : 1.3021e+09									
Staaftype : 0:normaal										Vormfactor : 0.00									
Doorsnede																			
breedte : 1000										hoogte : 250					zwaartepunt tov negatieve zijde : 125				
Betonkwaliteit : C30/37										Kruipcoëf. : 2.47									
Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram																			
Treksterkte f _{ct,eff} art. 7.1(2) : f _{ctm} (2.90 N/mm²)																			
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja																			
Langeduur scheurmoment begrensd : Ja																			
Staaalkwaliteit hoofdwapening : 500										ε _{uk}					: 2.50				
Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak																			
Bundels toepassen : Nee																			
Controle gebruikseisen : Ja																			
Betondekking					Positieve zijde					Negatieve zijde									
Milieu					: XC1					XC1									
Gestort tegen bestaand beton					: Nee					Nee									
Element met plaatgeometrie					: Ja					Ja									
Specifieke kwaliteitsbeheersing					: Nee					Nee									
Oneffen beton oppervlak					: Nee					Nee									
Ondergrond					: Glad / N.v.t.					Glad / N.v.t.									
Constructieklasse					: S2					S2									
Grootste korrel					: 31.5														
Hoofdwapening					: 1ste laag					1ste laag									
Nominale dekking					: 15					15									
Toegepaste dekking					: 30					30									
Gelijkwaardige diameter					: 9					8									
C _{min,b} C _{min,dur} ΔC _{dur}					: 9 10 0					8 10 0									
C _{min} ΔC _{dev} C _{nom}					: 10 5 15					10 5 15									

```
Project.....: 17946 - Foodhub
Onderdeel....: vriesvoer met rolstellingen
```

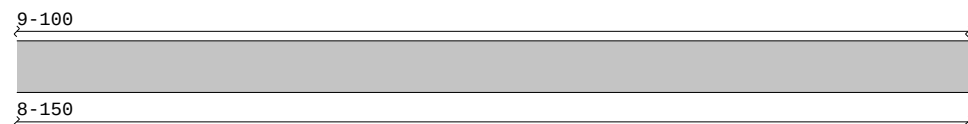
Betondekking			Positieve zijde		Negatieve zijde	
Beugel / Verdeelwapening	:		2de laag		2de laag	
Nominale dekking	:		15		15	
Toegepaste dekking	:		39		38	
Gelijkwaardige diameter	:		6		6	
$C_{min,b}$	$C_{min,dur}$	ΔC_{dur}	6	10	0	0
C_{min}	ΔC_{dev}	C_{nom}	10	5	15	10
					5	15

Wapening

Basiswapening	:	9-100	8-150+10-150
Diameter nuttige hoogte	:	9.0	8.0
Hoofdwapening laag	:	1	1
Diameter verdeelwapening	:	6.0	6.0
Min.tussenruimte	:	50	50
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja	Ja
Aanhechting volgens art. 8.4.2	:	Goed	Goed

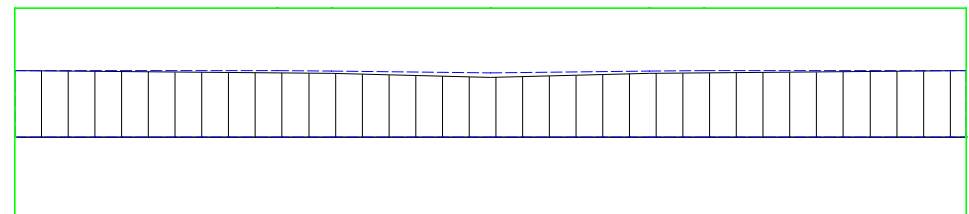
HOOFDWAPENING [mm2]

Profil:1 B*H 1000*200

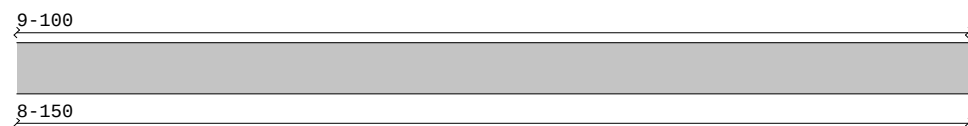


Med DEKKINGSLIJN

Profil:1 B*H 1000*200

**HOOFDWAPENING [mm2]**

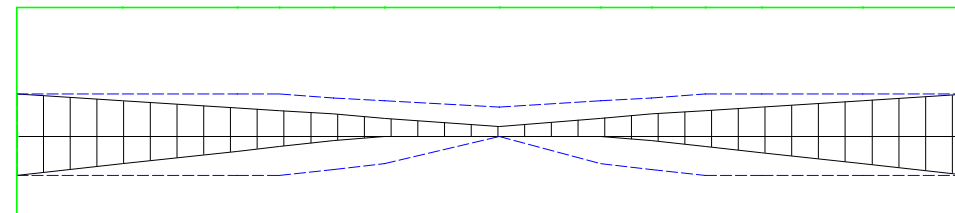
Profil: 2 B*H 1000*200



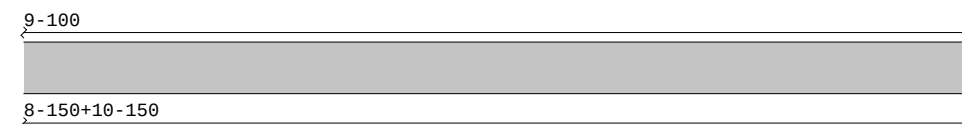
Project.....: 17946 - Foodhub
Onderdeel....: vriesvoer met rolstellingen

MEd DEKKINGSLIJN

Profil:2 B*H 1000*200

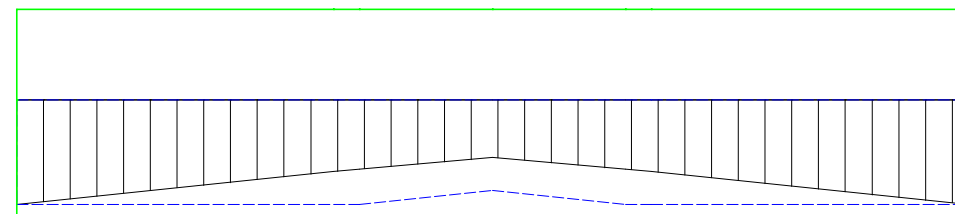
**HOOFDWAPENING [mm2]**

Profil:3 B*H 1000*250



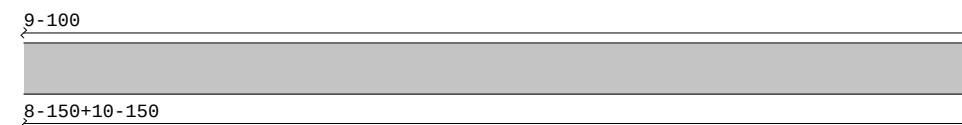
MEd DEKKINGSLIJN

Profil:3 B*H 1000*250



HOOFDWAPENING [mm2]

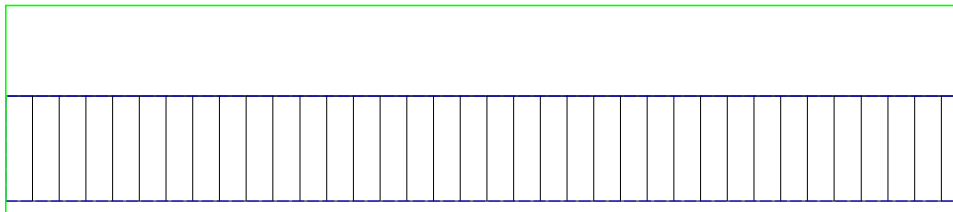
Profil:4 B*H 1000*250



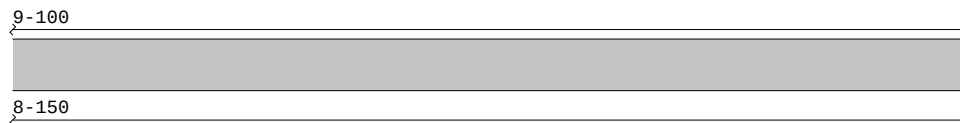
Project.....: 17946 - Foodhub
Onderdeel....: vriesvoer met rolstellingen

Med DEKKINGSLIJN

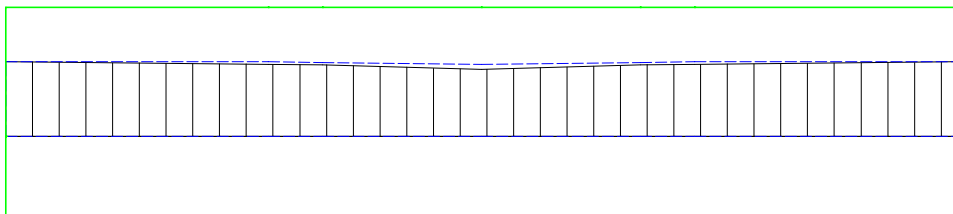
Profiel:4 B*H 1000*250

**HOOFDWAPENING [mm2]**

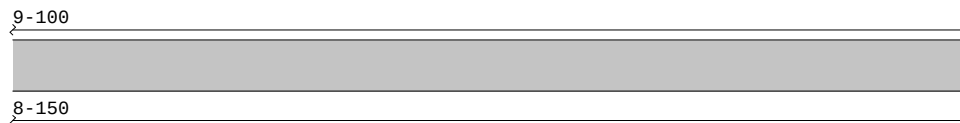
Profiel:5 B*H 1000*200

**Med DEKKINGSLIJN**

Profiel:5 B*H 1000*200

**HOOFDWAPENING [mm2]**

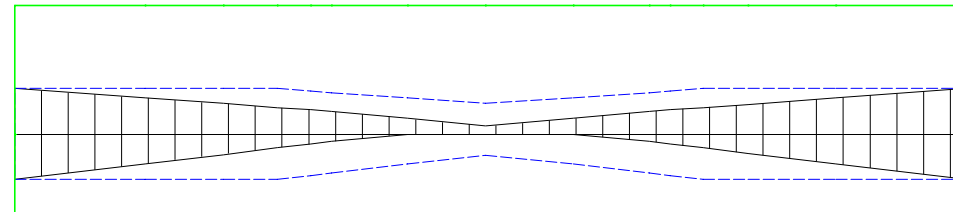
Profiel:6 B*H 1000*200



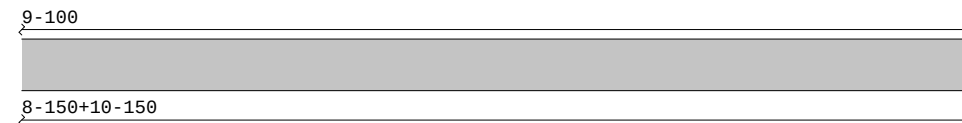
Project.....: 17946 - Foodhub
Onderdeel....: vriesvoer met rolstellingen

Med DEKKINGSLIJN

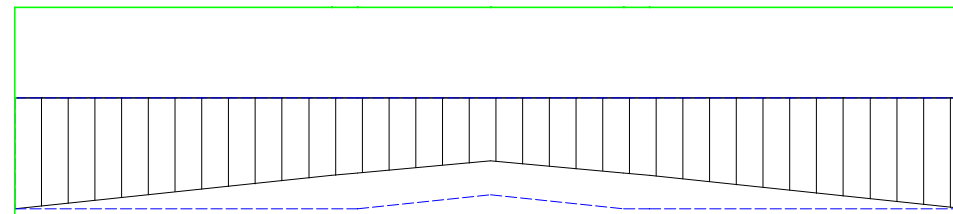
Profiel:6 B*H 1000*200

**HOOFDWAPENING [mm2]**

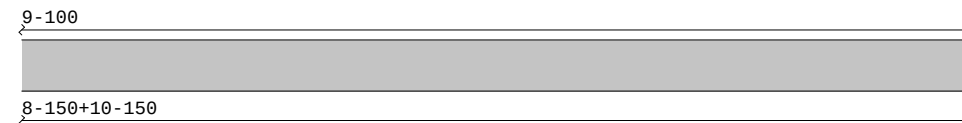
Profiel:7 B*H 1000*250

**Med DEKKINGSLIJN**

Profiel:7 B*H 1000*250

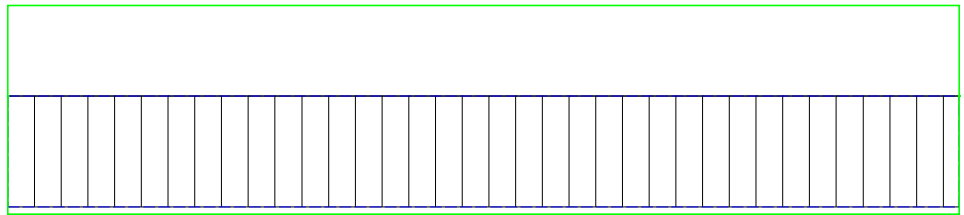
**HOOFDWAPENING [mm2]**

Profiel:8 B*H 1000*250



Med DEKKINGSLIJN

Profiel:8 B*H 1000*250



HOOFDWAPENING

Prf.	Pos	Benodigd		Aanwezig		N _{Ed}	M _{Ed}	M _{Rd}	Opm.
		Apos	Aneg	Apos	Aneg				
	[mm]	[mm²]	[mm²]	[mm²]	[mm²]	[kN]	[kNm]	[kNm]	
1	0	331	0	636	335	-0	24.18	47.16	
2	0	264	0	636	335	-0	15.45	47.16	1
2	0	0	243	636	335	-0	-14.25	-29.28	1
3	0	0	770	636	859	-0	-72.22	-81.33	
4	0	0	770	636	859	-0	-72.22	-81.33	
5	600	374	0	636	335	-0	27.24	47.16	
6	600	264	0	636	335	-0	16.79	47.16	1
6	600	0	263	636	335	-0	-16.52	-29.28	1
7	600	0	818	636	859	-0	-76.60	-81.33	
8	0	0	818	636	859	-0	-76.60	-81.33	

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).

SCHEURVORMING HOOFDWAPENING VOLGENS ARTIKEL 7.3.3

Prf.	Pos	N _{E,freq}	M _{E,freq}	Zijde	σ _{s,freq}	Scheur	H.o.h.afst.		Kenmidd.	Opm.
							type	optr.	max.	
	[mm]	[kN]	[kNm]		[N/mm²]					
1	0	0	16.15	Pos	164	Vol.	100	300	9.0	22.7
2	0	0	10.31	Pos	105	Vol.	100	300	9.0	23.2
2	600	0	-9.52	Neg	177	Vol.	150	300	8.0	21.5
3	600	0	-48.20	Neg	279	Vol.	75	202	10.0	11.8
4	0	0	-48.20	Neg	279	Vol.	75	202	10.0	11.8
5	600	0	18.19	Pos	185	Vol.	100	300	9.0	20.3
6	0	0	11.21	Pos	114	Vol.	100	300	9.0	23.2
6	600	0	-11.04	Neg	205	Vol.	150	294	8.0	17.9
7	600	0	-51.12	Neg	296	Vol.	75	180	10.0	10.6
8	0	0	-51.12	Neg	296	Vol.	75	180	10.0	10.6

VERVORMINGEN w2

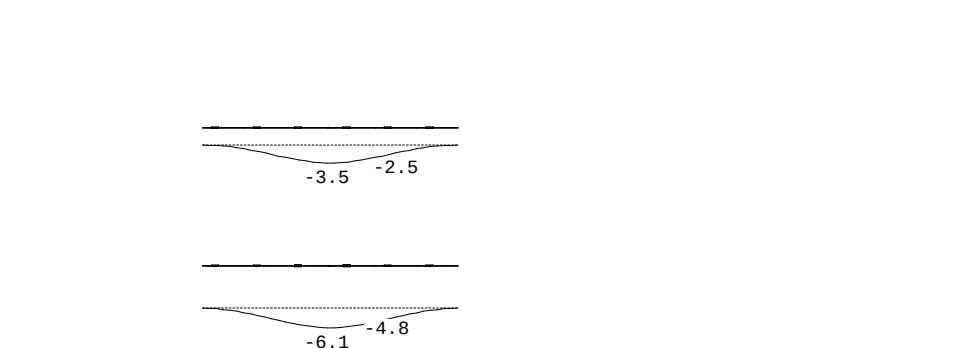
Quasi-blijvende combinatie



N.B: Bedding staven zijn geometrisch en fysisch lineair elastisch berekend

VERVORMINGEN wbij

Quasi-blijvende combinatie



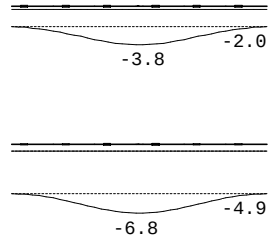
N.B: Bedding staven zijn geometrisch en fysisch lineair elastisch berekend

Project.....: 17946 - Foodhub

Onderdeel....: vriesvoer met rolstellingen

VERVORMINGEN w_{max}

Quasi-blijvende combinatie



N.B: Bedding staven zijn geometrisch en fysisch lineair elastisch berekend

DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep} [m]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]
1	1-7	Neg.	1.800	3700	-0.0	-1.8	2097	-1.8	-1.8	2079
2	8-14	Neg.	1.800	3700	-0.0	-1.9	1911	-2.0	-2.0	1894

N.B: Bedding staven zijn geometrisch en fysisch lineair elastisch berekend

Bijlage 4 **Berekening van een strook**

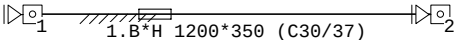
Project.....: 17946 - Foodhub
Onderdeel.....: vriesvoer met rolstellingen
Constructeur.: ABT bv
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 28/01/2021
Bestand.....: P:\179\17946\02_Berekeningen
ABT\VO\Funderingen\
210422_17946_BER_strook_1200x350_v001.rww

Belastingbreedte.: 1.000
Rekenmodel.....: 2e-orde niet lineair elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Uiterste grenstoestand:
Geometrisch lineair alle staven.
Fysisch lineair alle staven.
2) Gebruiksgrenstoestand:
Geometrisch lineair alle staven.
Fysisch lineair alle staven.
Waarschuwing: Bij elastisch ondersteunde staven worden geometrisch niet lineaire effecten (2e orde) verwaarloosd!

Convergentie coëfficiënt.....: 2.0 Maximum aantal iteraties.....: 50
Max.deellengte kolommen/wanden: 0.250 Max.deellengte balken/vloeren: 0.250
Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB			
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	9465	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m3]
1	C30/37	N	2.47	Normaal	2400

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1200*350	1:C30/37	4.2000e+05	4.2875e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1200	350	175.0	0:RH				

Project.....: 17946 - Foodhub
Onderdeel.....: vriesvoer met rolstellingen

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 1200*350



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	4.500	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 1200*350	NDM	NDM	4.500	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	101				0.00
2	2	101				0.00

BEDDINGEN

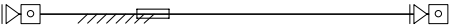
Nr.	Staven	Bedding	Breedte[mm]	Zijde
1	1	7000	1200	negatief

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00
2	Veranderlijke belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

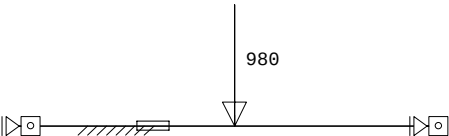
BELASTINGEN

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



BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



STAAFBELASTINGEN

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ0	ψ1	ψ2
1	8:PZLokaal	-980.00		2.250		1.0	0.9	0.8

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	2	Nauwkeurigheid bereikt
2	2	Nauwkeurigheid bereikt

Project.....: 17946 - Foodhub
Onderdeel....: vriesvoer met rolstellingen

BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

B.C. Iteratie Status

3	2	2de orde nauwkeurigheid bereikt. Wapening voldoet niet!
4	2	2de orde nauwkeurigheid bereikt. Wapening voldoet niet!
5	2	2de orde nauwkeurigheid bereikt. Wapening voldoet niet!
6	2	2de orde nauwkeurigheid bereikt. Wapening voldoet niet!
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening
9	1	Lineaire berekening
10	1	Lineaire berekening
11	1	Lineaire berekening
12	1	Lineaire berekening

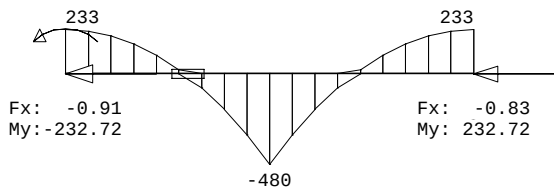
BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type				
1	Fund.	1.22	$G_{k,1}$		
2	Fund.	1.00	$G_{k,1}$		
3	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35 $\psi_0 Q_{k,2}$
4	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
5	Fund.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
6	Fund.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
7	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
8	Quas.	1.00	$G_{k,1}$		
9	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_2 Q_{k,2}$
10	Freq.	1.00	$G_{k,1}$		
11	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,2}$
12	Blij.	1.00	$G_{k,1}$		

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

Tusseniteratie

Fundamentele combinatie

**REACTIES**

Tusseniteratie

Fundamentele combinatie

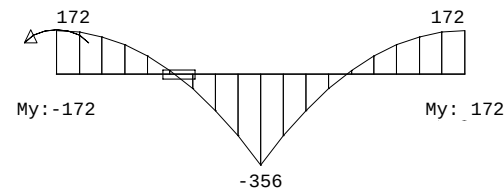
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.91	0.00			-232.72	0.00
2	-0.83	0.00			0.00	232.72

Project.....: 17946 - Foodhub
Onderdeel....: vriesvoer met rolstellingen

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**MOMENTEN**

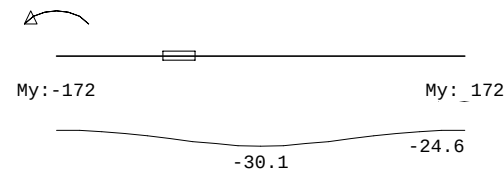
Geom. & Fys.LE.kort

Karakteristieke combinatie

**VERPLAATSINGEN**

Geom. & Fys.LE.kort [mm]

Karakteristieke combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w_2) niet verwerkt!

REACTIES

Geom. & Fys.LE.kort

Karakteristieke combinatie

Kn.	X	Z	M
1	0.00		-172.39
2	0.00		172.39

MATERIAALGEGEVENS [N] [mm]

t.b.v. materiaal:1 C30/37

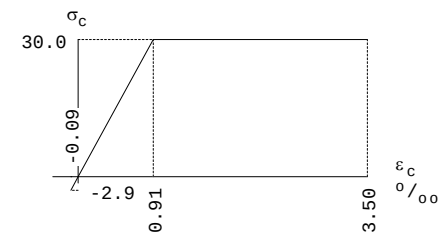
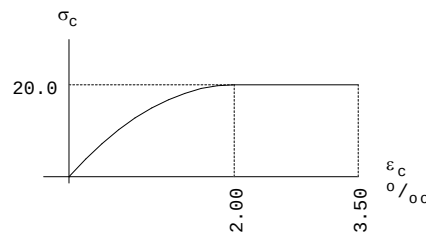
Spanning-rek diagrammen

T.b.v sterkte

E-modulus: 11429

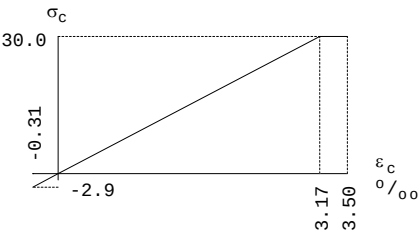
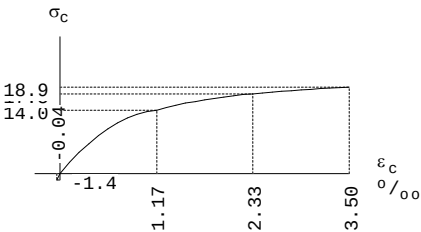
korte-duur

E-modulus: 32837



Project.....: 17946 - Foodhub
Onderdeel....: vriesvoer met rolstellingen
Spanning-rek diagrammen
T.b.v stijfheid in grenstoestand
E-modulus: 7886

lange-duur
E-modulus: 9463



PROFIELGEGEVENS Balk [N][mm] 1: B*H 1200*350

Algemeen			
Materiaal	: C30/37	Staaflengte:	4500
Oppervlak	: 4.200000e+05	Traagheid	: 4.2875e+09
Staaftype	: 0:normaal	Vormfactor	: 0.00

Doorsnede			
breedte	: 1200	hoogte	: 350
zwaartepunt tov negatieve zijde : 175			
Betonkwaliteit	: C30/37	Kruipcoëf.	: 2.47
Soort spanningsrekdiagram	Parabolisch - rechthoekig diagram		
Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2)	f_{ctm} (2.90 N/mm ²)		
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3)	Ja		
Langeduur scheurmoment begrensd	Ja		
Staaalkwaliteit hoofdwapening	: 500	ϵ_{uk}	: 2.50
Soort spanningsrekdiagram	Bi-lineair diagram met klimmende tak		
Staaalkwaliteit beugels	: 500		
Bundels toepassen	: Nee	Breedte stort sleuf:	50
Controle gebruikseisen	Ja		

Betondekking		Positieve zijde	Negatieve zijde	
Milieu	:	XC1	XC1	
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee	Nee	
Element met plaatgeometrie	:	Nee	Nee	
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee	Nee	
Oneffen beton oppervlak	:	Nee	Nee	
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.	
Constructieklasse	:	S3	S3	
Grootste korrel	:	31.5		

Hoofdwapening	:	2de laag		2de laag	
Nominale dekking	:	17		17	
Toegepaste dekking	:	43		43	
Gelijkwaardige diameter	:	12		12	
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	12	10	0	12
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	12	5	17	12

Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag		1ste laag	
Nominale dekking	:	15		15	
Toegepaste dekking	:	35		35	
Gelijkwaardige diameter	:	8		8	
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8	10	0	8
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10	5	15	10

Project.....: 17946 - Foodhub
Onderdeel....: vriesvoer met rolstellingen

Wapening			
Basiswapening	:	2x12	2x12
Diameter nuttige hoogte	:	12.0	12.0
Min.tussenruimte	:	50	50
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja	Ja
Aanhechting volgens art. 8.4.2	:	Goed	Goed
Beugels			
Voorkeur h.o.h. afstand	:	300;150;100;75;60;50	
Beugeldiameter	:	8	
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	1200	Hoogte t.b.v. dwarskr: 350
Aantal beugelsneden per beugel	:	2 Ontwerpen	
Hoek betondrukdiagonaal θ	:	21.8	z berekenen via: MRD

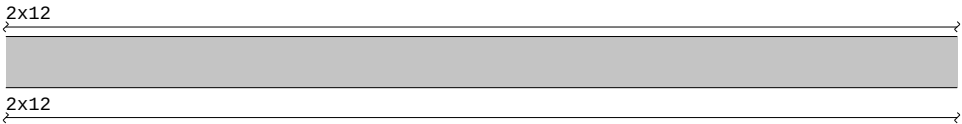
WAPENING PER STAAF Nr:1:

Geldt voor staven:1

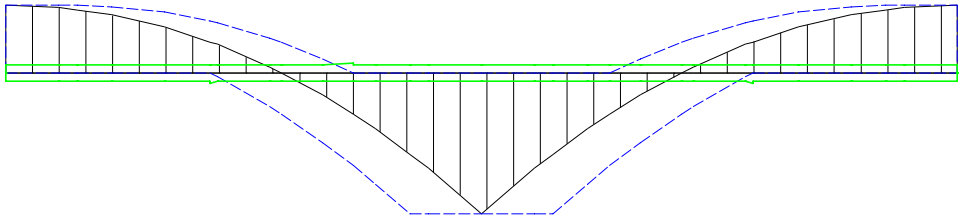
FOUTMELDING

1 of meer belastingcombinaties hebben de gewenste nauwkeurigheid NIET bereikt!
Hierdoor is de wapening gebaseerd op een onnauwkeurige krachtsverdeling.

HOOFDWAPENING [mm2] StaafWap:1 met profiel:1



Med DEKKINGSLIJN StaafWap:1 met profiel:1



Waarschuwing: de resultaten zijn gebaseerd op een onnauwkeurige krachtsverdeling

HOOFDWAPENING

Prf.	Pos	Benodigd		Aanwezig		N_{Ed}	M_{Ed}	M_{Rd}	Opm.
		Apos	Aneg	Apos	Aneg				
	[mm]	[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[kN]	[kNm]	[kNm]	

StaafWap:1 met profiel:1									
2	0	1320	0	226	226	0	172.39	27.69	14!!!
2	2250	0	2935	226	226	0	-355.75	-27.69	14!!!

Opmerkingen

[14] Wapening voldoet niet

Waarschuwing: de resultaten zijn gebaseerd op een onnauwkeurige krachtsverdeling

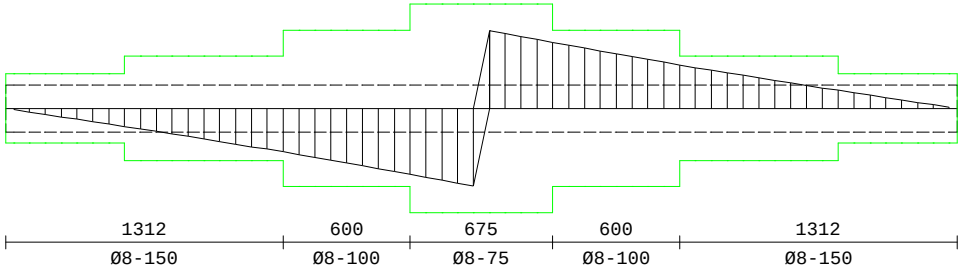
Project.....: 17946 - Foodhub
Onderdeel....: vriesvoer met rolstellingen

SCHEURVORMING HOOFDwapening volgens artikel 7.3.3

Prf.	Pos [mm]	N _{E,freq} [kN]	M _{E,freq} [kNm]	Zijde	σ _{s,freq} [N/mm²]	Scheur type	H.o.h.afst. optr.	Kenmidd. max. optr.	Opm.
2	3250	0	13.89	Pos	208	Vol.	1102 290	12.0 21.2	

Waarschuwing: de resultaten zijn gebaseerd op een onnauwkeurige krachtsverdeling

DWARSkrachten Dekkingslijn StaaWap:1 met profiel:1



Waarschuwing: de resultaten zijn gebaseerd op een onnauwkeurige krachtsverdeling

DWARSkrachtwapening

Prf.	Vanaf [mm]	Tot Beugels [mm]	Lengte [mm]	N _{Ed} [kN]	V _{Ed} [kN]	A _{sw} Ben.	[mm²/m] Aanw.	A _{opg} Ben.	[mm²] Aanw.	Opm.
StaaWap:1 met profiel:1										
2	0	1312 308-150	1312	1	365	1953	2011	0	0	8
2	1312	1912 308-100	600	1	552	2955	3016	0	0	8
2	1912	2588 308-75	675	1	649	3476	4021	0	0	8
2	2588	3188 308-100	600	-1	552	2955	3016	0	0	8
2	3188	4500 308-150	1312	-1	365	1953	2011	0	0	8

Opmerkingen
[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.
Waarschuwing: de resultaten zijn gebaseerd op een onnauwkeurige krachtsverdeling

Project.....: 17946 - Foodhub
Onderdeel....: vriesvoer met rolstellingen

VERVORMINGEN w2 Quasi-blijvende combinatie

N.B: Bedding staven zijn geometrisch en fysisch lineair elastisch berekend

VERVORMINGEN wbij Quasi-blijvende combinatie

N.B: Bedding staven zijn geometrisch en fysisch lineair elastisch berekend

VERVORMINGEN wmax Quasi-blijvende combinatie

N.B: Bedding staven zijn geometrisch en fysisch lineair elastisch berekend

DOORBUIGINGEN Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l _{rep} [mm]	w ₁ [mm]	w ₂ [mm]	l _{rep} [mm]	w _{bij} [mm]	l _{rep} [mm]	w _{tot} [mm]	w _c [mm]	w _{max} [mm]	l _{rep} [mm]
1	1	Neg.	2.250	4500				-4.4	1034	-4.4		-4.4	1034

N.B: Bedding staven zijn geometrisch en fysisch lineair elastisch berekend

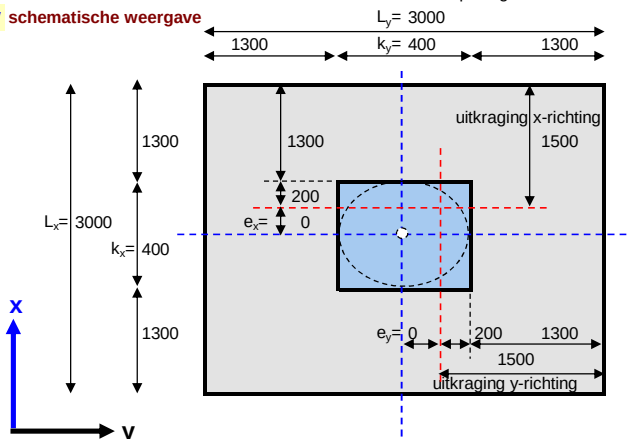
Bijlage 5 **Berekening van een poer**

berekening van een betonnen poer op staal

centrisch belast met wapeningsbanen volgens NEN 6720 art 7.5.3

werk	
werknnummer	werknnummer
onderdeel	onderdeel
norm	Eurocode NIEUWBOUW
veiligheidsklasse	= CC1
correctiefactor voor formule 6.10.b	x= 0,89
ontwerpsituatie	blijvend en tijdelijk
geometrie	
lengte plaat	$L_y = 3000$ mm
breedte plaat	$L_x = 3000$ mm
dikte plaat	$h_{plaat} = 1000$ mm
vorm van de opstorting	middenkolom rechthoekig
lengte opstorting	$k_y = 400$ mm
breedte opstorting	$k_x = 400$ mm
hoogte opstorting	$h_{kolom} = 300$ mm
diepte o.k. plaat onder maaiveld	D= 800 mm
belastingen	de belastingen zijn in UGT

de centrische verticale belasting wordt gelijkmatig over de poer verdeeld
60% van de momentensom wordt gelijkmatig verdeeld over de breedte
40% van de momentensom wordt verdeeld over de wapeningsbaan s



F1 rekenwaarde verticale last in UGT F1_Ed= 3800 kN

maatgevende formule in UGT	= 6.10b
verhouding M_E / M_{Ed}	= 0,75
soortelijke massa beton van de plaat	$g_{beton} = 24$ kN/m ³
soortelijke massa opstorting	$g_{opstort} = 24$ kN/m ³
soortelijke massa grond	$g_{grond} = 18$ kN/m ³
toelaatbare grondspanning	$s'_{max,d} = 500$ kN/m ²

positie inklemmingsmoment uit de as

in y-richting	$e_y = 0$ mm
in x-richting	$e_x = 0$ mm

beton en wapening

betonklasse	= C30/37
staalsoort	= B 500
C onderzijde	= 30 mm
beugel in eerste laag	$D_{bg} = 0$ mm
wapening buitenste laag ligt in de y-richting	
basisnet y-richting	diameter $D_{1y} = 20$ mm
onderin	hart op hart $h_{oh1y} = 150$ mm
	diameter $D_{2y} = 0$ mm
	hart op hart $h_{oh2y} = 0$ mm
extra in wapeningsbaan	diameter $D_{3y} = 0$ mm
	aantal staven $n_{3y} = 0$ st
	lengte $L_{3y} = 0$ mm
basisnet x-richting	diameter $D_{1x} = 20$ mm
onderin	hart op hart $h_{oh1x} = 150$ mm
	diameter $D_{2x} = 0$ mm
	hart op hart $h_{oh2x} = 0$ mm
extra in wapeningsbaan	diameter $D_{3x} = 0$ mm
	aantal staven $n_{3x} = 0$ st
	lengte $L_{3x} = 0$ mm

unity-checks

buigwapening

scheurwijdte zonder berekening

scheurwijdte met berekening

y-wap	y-naast	x-wap	x-naast
0,69	0,00	0,68	0,00
0,48	0,00	0,68	0,00
0,66	0,00	0,76	0,00

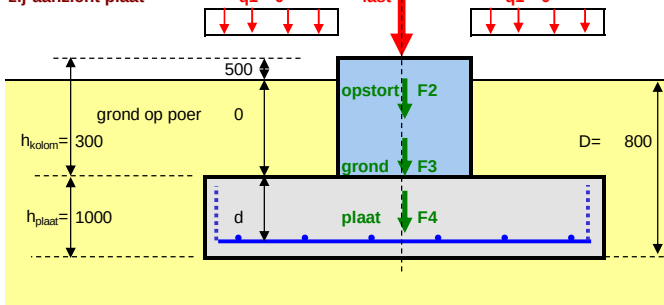
scheurwijdte y-richting voldoet

scheurwijdte x-richting voldoet

karacteristieke belastingen

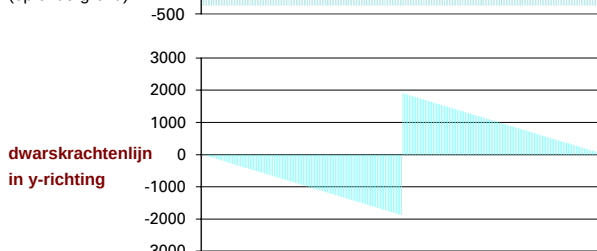
	G_k	$Q_{extr+mom}$	Q_{mom}	UGT
bovenbelasting	F1 =			
opstorting	F2 =			
grond	F3 =			
plaat	F4 =			
UGT grondspanning	$SQ_d =$			4000
UGT wapening plaat	$SQ_d =$			3801

zij-aanzicht plaat



grondspanning

(op ondergrond)

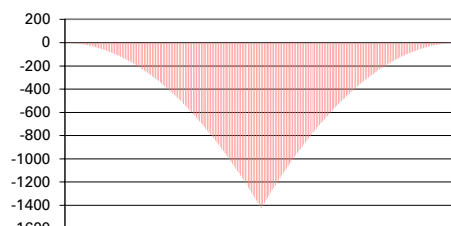




invoergegevens m.b.t. scheurwijdte zonder berekening

ontwerplevensduur	=	50	jaar
milieuklasse A (kies uit X0- XC- XD- of XS-serie)	=	XC3	-
milieuklasse B (kies uit X0- XC- XD- of XS-serie)	=	XC3	-
soort constructie	=	poer	
dekking verhogen bij oncontroleerbaarheid	=	nee	
wordt de beton nabewerkt	=	nee	
verhoging dekking grindkorrel (>32mm)	=	nee	
ondergrond waarop gestort wordt	=	werkvloer	
worden staven d1 gebundeld?	=	nee	
worden staven d2 gebundeld?	=	nee	
is kwaliteitsbeheersing gewaarborgd?	=	nee	
luchtinsluiting van meer dan 4%	=	nee	
verhoging dekking staafdiameter >25mm	=	nee	

momentenlijn in y-richting



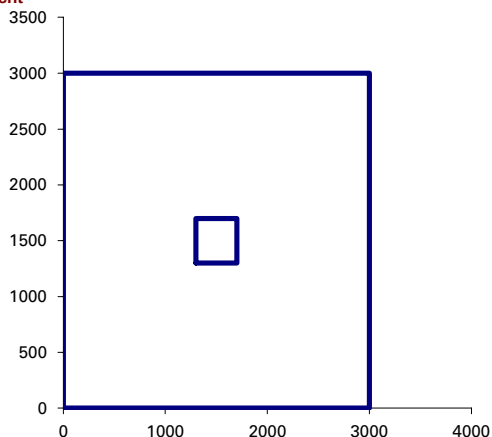
unity-checks

$C_{min} / C_{onderzijde}$	dekking	=	35,0	/	30,0	=	1,17
$S_{Ed} / S'_{max;d}$	grondsp	=	444,5	/	500	=	0,89
$V_{Ed} / V_{Rd,c}$	pons	=	0	/	4344	=	0,00
kg staal / m ³ beton		=	575,7	/	9,05	=	64 kg/m ³

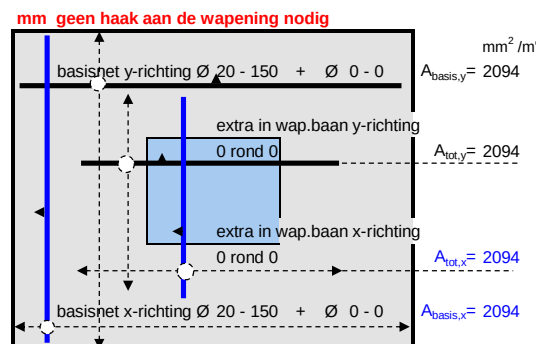
doorsnede (lengte- en breedte / hoogteschaal zijn niet gelijk!)

onderdeel

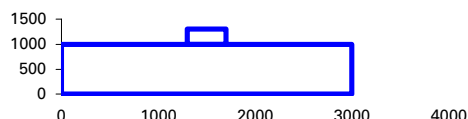
bovenaanzicht



gekozen basisnet en (eventuele) extra wapening



zijaanzicht



gegevens waarmee de wapening wordt berekend

belastingfactoren 6.10a	$g_{f,q} = 1,22$	6.10b	$g_{f,q} = 1,08$
	$g_{f,q} = 1,35$		$g_{f,q} = 1,35$
rekenwaarde betondruksterkte	$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c$	=	20,0 N/mm ²
staalspanning	f_{yd}	=	435 N/mm ²

belasting tgv plaat t.g.v. bovenbelasting, opstorting en grond

q-last boven funderingplaat	$S_q = (3 \quad 3 \quad - \quad 0,4 \quad 0,4) \cdot 0$	=	0,0 kN
F2 eigen gewicht opstorting	$G_{opstort} = 0,4 \quad 0,4 \quad 0,3 \quad 24$	=	1,2 kN
F3 eigen gewicht grond	$G_{grond} = (3 \quad 3 \quad - \quad 0,4 \quad 0,4) \cdot (0,8 \quad - \quad 1) \cdot 18$	=	-31,8 kN
F4 eigen gewicht plaat	$G_{plaat} = 3 \quad 3 \quad 1 \quad 24$	=	216,0 kN
		totaal eigen gewicht	= 185,3 kN

belastingcombinaties tbv grondspanningen

6.10a	$F_{Ed} = 1,22$	(	0	+	185,3	)	+	1,35	(	0	+	0,0	)	=	225,2 kN
6.10b	$F_{Ed} = 1,08$	(	0	+	185,3	)	+	1,35	(	0	+	0,0	)	=	200,4 kN
directe opgave UGT	6.10b	$F_{Ed} = 1,08$	185,3	+	1,35	0,0	+	3800					=	4000,4 kN	
													van toepassing zijnde waarde waarmee verder wordt gerekend	=	4000,4 kN



belastingcombinaties tbv momenten en dwarskrachten in plaat

t.g.v. F1 en F2

6.10a	$F_{Ed} = 1,22$	(	0	+	1,2	)	+	1,35	0	=	1,4	kN
6.10b	$F_{Ed} = 1,08$	(	0	+	1,2	)	+	1,35	0	=	1,2	kN
directe opgave UGT	$F_{Ed} = 1,08$	*			1,2	+		3800		=	3801,2	kN
	van toepassing zijnde waarde waarmee verder wordt gerekend										in UGT	= 3801,2 kN

grondspanningen

grondspanning tgv ondergrond	$S_{grond} = 4000$	/	(	3,000	3,000	)	=	444,5	kN/m ²
grondspanning tgv wapening	$S_{grond} = 3801$	/	(	3,000	3,000	)	=	422,4	kN/m ²

ponscontrole (centrisc belast en ongewapend)

Er wordt WEL rekening gehouden met de reductie van de ponsbelasting volgens art. 6.4.4(2)

maatgevend oppervlak onder ponscirkel	A	=	0,25	p	D ²	=	0,25	p	4,30 ²	=	14,54	m ²
reductie ponsbelasting	V _{red}	=	A	p _d	=	9,00	422,4				3801	kN
rekenwaarde ponsbelasting V _{Ed} =	3801	-	3801	=	0,0	kN	Er wordt gerekend met de gereduceerde waarde			V _{Ed} =	0,0	kN
resulterende lengte periferie	u ₁	=	13538	mm	Voor een nauwkeurige controle van de pons gebruik de file "B pons EC"							
opneembare schuifspanning	V _{Rd,c}	=	0,34	N/mm ²	waarin een controle zit van de pons in het gebied tussen de zijkant van							
opneembare belasting zonder wapening	V _{Rd,c}	=	4344	kN	de opstorting en 2d							

resultaten dwarskrachtcontrole (ongewapend ; in y-richting)

rekenwaarde dwarskracht $V_{Ed} =$	1908	kN	$V_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{b \cdot d}$	=	$\frac{1908}{3000} \cdot \frac{1000}{960,0}$	=	0,66	N/mm ²	$V_{Rd,c}$	=	0,34	N/mm ²
------------------------------------	------	----	-------------------------------------	---	--	---	------	-------------------	------------	---	------	-------------------

controle verankeringslengte tpv de plaatranden (ofwel: moet de onderwapening worden voorzien van een haak aan het uiteinde?)

controle verankeringslengte ipv de plaatranden (owel moet de onderwapening worden voorzien van een haak aan het uiteinde?)											
moment vlak langs de plaatrand op een afstand van	0,50	h van de rand	$M_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot 422,4 \cdot (0,50 \cdot 1)^2$	=	52,8	kNm					
beschikbare maat voor de verankeringslengte =	0,50	1000	-	30	=	470	mm	benodigde wapening	$A_s =$	162	mm ²
verankeringslengte	$l_{bd} = a_1 a_2 a_3 a_4 a_5 l_{b,req} \geq l_{b,min}$	=	200	mm	dit is kleiner dan 470 mm geen haak aan de wapening nodig						
trekspanning in ongewapende doorsnede	$s_{ct} =$	6	M_{Ed} / bh^2	=	6	52,8	$10^6 / (1000 \cdot 1000)^2$	=	0,32	N/mm ²	
12.3.1(2) toelaatbare trekspanning in ongewapende beton	12.1	$f_{ctd} = a_{ct} f_{ctk0,05} / 1,5$	=	0,8	2,03	/	1,5	=	1,08	N/mm ²	
12.9.3 funderingsstroken en funderingsvoeten											
12.13	0,85	$\frac{h_F}{a} \geq \sqrt{3 \frac{S_{gd}}{f_{ctd}}}$	ofwel	0,85	$\frac{1000}{0}$	$\geq \sqrt{3 \frac{0,44}{1,08}}$	ofwel	0,00	$\geq$	1,11	

de poer moet worden gewapend

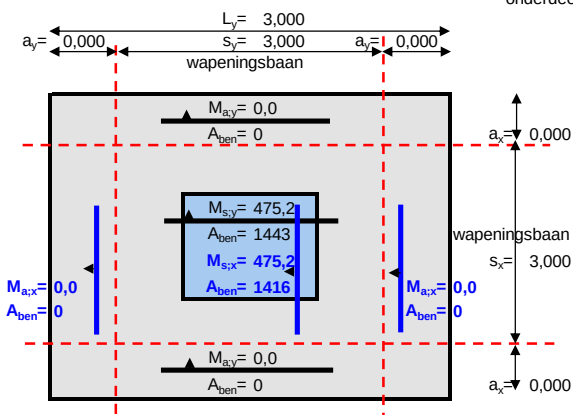
berekening wapening met wapeningsbanen conform NEN 6720 art. 7.5.3 puntvormig ondersteunde platen

uitgangspunten CENTRISCH BELAST

alle belasting gelijkmatig gespreid over het oppervlak van de plaat
60% van totale moment spreiden over de gehele breedte
in 2 hoofdrichtingen wapeningsbanen conform art. 7.5.3.4 van NEN 6720
hierin wordt de resterende 40% van de totale belasting gespreid
de uitkragende lengte kan per richting worden gereduceerd met e_y en e_x

gekozen wapeningshoeveelheid

basisnet onderwapening y-richting	2094	+	0	=	2094	mm ² /m'
extra in wapeningsbaan y-richting	0	/	3,000	=	0	
totaal in wapeningsbaan y-richting	2094	+	0	=	2094	
totaal in poer in y-richting (mm ²)	6283	+	0	=	6283	3,000
basisnet onderwapening x-richting	2094	+	0	=	2094	
extra in wapeningsbaan x-richting	0	/	3,000	=	0	
totaal in wapeningsbaan x-richting	2094	+	0	=	2094	
totaal in poer in x-richting (mm ²)	6283	+	0	=	6283	



momentensom

langsrichting (y)	$SM_{Ed,y} =$	3	*	0,5	*	422,4	*	(	1,5	-	0	) ²	=	1425,5	kNm
dwarsrichting (x)	$SM_{Ed,x} =$	3	*	0,5	*	422,4	*	(	1,5	-	0	) ²	=	1425,5	kNm

wapeningsbaan s = b2+1,5b1+1,5h NEN 6720 art. 7.5.3.4

wapening in langsrichting (y)	$s_x = k_x + 1,5k_y + 1,5h$	=	0,4	+	1,5*	0,4	+	1,5	*	1	=	2,5	m		
wapening in dwarsrichting (x)	$s_y = k_y + 1,5k_x + 1,5h$	=	0,4	+	1,5*	0,4	+	1,5	*	1	=	2,5	m		
begrenzing wapeningsbaan	$s_{x,max} =$	0,7	L_x	=	0,7	3,000	=	2,100	m	aan te houden			$s_x =$	3,000	m
conform NEN 6720 art 7.5.3.5	$s_{y,max} =$	0,7	L_y	=	0,7	3,000	=	2,100	m	aan te houden			$s_y =$	3,000	m

breedte naast wapeningsbaan

wapening in langsrichting (y)	$a_x =$	(	3	-	3	)	/	2	=	0,000	m
wapening in dwarsrichting (x)	$a_y =$	(	3	-	3	)	/	2	=	0,000	m



momenten in wapeningsbaan per m' breedte

wapening in langsrichting (y)	$M_{sy} = 0,6$	1425,5	/	3,000	+	0,4	1425,5	/	3,000	=	475,2	kNm/m'
	benodigde drukwapening	Adruk=	0	mm ² /m'					benodigde trekwapening	Atrek=	1443	mm ² /m'
wapening in dwarsrichting (x)	$M_{sx} = 0,6$	1425,5	/	3,000	+	0,4	1425,5	/	3,000	=	475,2	kNm/m'
	benodigde drukwapening	Adruk=	0	mm ² /m'					benodigde trekwapening	Atrek=	1416	mm ² /m'

momenten naast wapeningsbaan per m' breedte

wapening in langsrichting (y)	M _{ay} =	0,6	0,0	/	3,000						=	0,0	kNm/m'	
	benodigde drukwapening	Adruk=	0		mm ² /m'					benodigde trekwapening	Atrek=	0	mm ² /m'	
wapening in dwarsrichting (x)	M _{ax} =	0,6	0,0	/	3,000						=	0,0	kNm/m'	
	benodigde drukwapening	Adruk=	0		mm ² /m'					benodigde trekwapening	Atrek=	0	mm ² /m'	
nuttige hoogte y-richting	d _y =	1000	-	30	-	0	-	0	-	0,5	20	=	960	mm
nuttige hoogte x-richting	d _x =	1000	-	30	-	0	-	20	-	0,5	20	=	940	mm

resultaten momenten en wapening per m'wapening (paddestoelvloer)

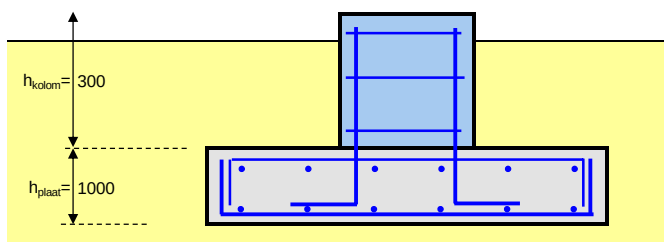
resultaten momenten en wapening per m wapening (paddepoeldek)						scheurwijdte				
	M _{Ed}		A _{ben}	A _{aamw}		zonder berekening		met berekening		maatgevende
y-richting	kNm/m'		mm ² /m'	mm ² /m'		uc	d _{gem} = 20,0	h _{oh_{gem}} = 173	w _{toel} = 0,30	uc
wapeningsbaan	475,2	-->	1443	/	2094	= 0,69	d _{max} = 41,9	h _{oh_{max}} = 189	w _k = 0,20	0,48
naast wapeningsbaan	0,0	-->	0	/	2094	= 0,00	d _{max} = 68,5	h _{oh_{max}} = 257	w _k = 0,00	0,00
x-richting										
wapeningsbaan	475,2	-->	1416	/	2094	= 0,68	d _{max} = 29,3	h _{oh_{max}} = 193	w _k = 0,23	0,68
naast wapeningsbaan	0,0	-->	0	/	2094	= 0,00	d _{max} = 45,7	h _{oh_{max}} = 257	w _k = 0,00	0,00

berekening van de wapeningshoeveelheid van de poer met opstorting

onderdeel

bovennet

wapening in y-ri	diameter	$D_{1y} = 10$	mm
	hart op hart	$h_{oh_{1y}} = 200$	mm
	diameter	$D_{2y} =$	mm
	hart op hart	$h_{oh_{2y}} =$	mm
wapening in x-ri	diameter	$D_{1x} = 10$	mm
	hart op hart	$h_{oh_{1x}} = 200$	mm
	diameter	$D_{2x} =$	mm
	hart op hart	$h_{oh_{2x}} =$	mm
ondernet met haak		= ja	
bovennet met haak		= ja	



wapening in de opstorting

stekken	aantal	$n_{bg} =$	10	mm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</
---------	--------	------------	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

berekening in tabelvorm

berekening in tabelvorm		lengte	breedte	diam1	hoh1	drsn1	aantal	lengte	haak	lengte	massa	gewicht
		horizontaal							totaal			
		mm		mm	mm	mm2	st	mm	mm	totaal	kg/m'	kg
onderwapening in y-richting	staaf 1	3000	3000	20	150	314,2	20,0	2920	935	4790	2,5	236,3
	staaf 2	3000	3000	0	0	0,0	0,0	2920	935	4790	0,0	0,0
	extra in wapeningsbaan			0		0,0	0,0	geen	0	0,0	0,0	0,0
onderwapening in x-richting	staaf 1	3000	3000	20	150	314,2	20,0	2920	935	4790	2,5	236,3
	staaf 2	3000	3000	0	0	0,0	0,0	2920	935	4790	0,0	0,0
	extra in wapeningsbaan			0		0,0	0,0	geen	0	0,0	0,0	0,0
bovennet y-richting	staaf 1	3000	3000	10	200	78,5	15,0	2920	935	4790	0,6	44,3
	staaf 2	3000	3000	0	0	0,0	0,0	2920	935	4790	0,0	0,0
bovennet x-richting	staaf 1	3000	3000	10	200	78,5	15,0	2920	935	4790	0,6	44,3
	staaf 2	3000	3000	0	0	0,0	0,0	2920	935	4790	0,0	0,0
stekken				12		113,1	10,0	1250	250	1500	0,9	13,3
beugels			300	8	150	50,3	2,0	1320	300	1620	0,4	1,3
										totaal	575,7 kg	

opmerking:

Bijlage 6 **Berekening evenwicht in strookfundering koelruimten Noord**

Technosoft Balkroosters release 6.7118 mei 2021

Constructeur.: cha

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 29/04/2021

Bestand.....: P:\179\17946\02_Berekeningen

ABT\V0\Funderingen\

210518_17946_BER_stabiliteit-koel-noord_700x300.grw

Torsiefac....: 100 %

Betrouwbaarheidsklasse: 2Referentieperiode: 50

Ouderdom bij belasten: 28Relatieve vochtigheid: 50%

Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

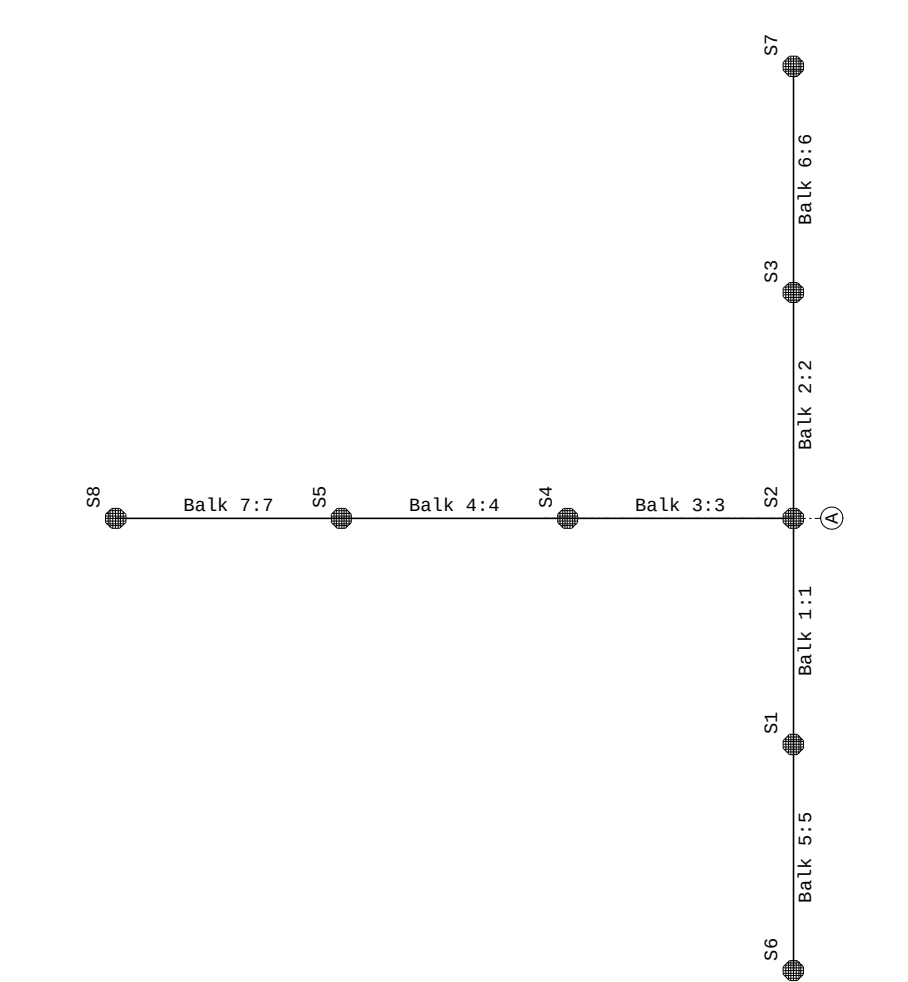
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)

Technosoft Balkroosters release 6.7118 mei 2021

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C25/30	8352	25.0	0.20	1.00000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C25/30		2.77

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Torsietr.	Traagheid	Vormf.
1	B*H 700*300	1:C25/30	2.100e+05	4.625e+09	1.575e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	Zs	Rek.As	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	700	300	150	0.00	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 700*300	
---	-------------	--

STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X-begin	Y-begin	X-eind	Y-Eind
1	A	0.000	0.000	0.000	5.000

KNOPEN

Knoop	X	Y	Knoop	X	Y
1	0.000	0.000	6	-9.000	0.000
2	-4.500	0.000	7	9.000	0.000
3	4.500	0.000	8	0.000	13.500
4	0.000	4.500			
5	0.000	9.000			

BALKEN

Nr.	Naam	Begin	Eind	Profiel
1	1	2	1	1:B*H 700*300
2	2	1	3	1:B*H 700*300
3	3	1	4	1:B*H 700*300
4	4	4	5	1:B*H 700*300
5	5	6	2	1:B*H 700*300
6	6	3	7	1:B*H 700*300
7	7	5	8	1:B*H 700*300

BALKEN vervolg

Nr.	Naam	Aansl.begin	Aansl.eind	Excentr.	Pasm.begin	Pasm.eind	Opm.
1	1	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
2	2	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
3	3	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
4	4	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
5	5	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
6	6	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
7	7	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	

STEUNPUNTTYPE

Nr.	: 1	Rotatie	X:Vrij
Min.afst.:	0.500	Verplaatsing	Z:Veerwaarde
		Type:Druk	13500.000
		Rotatie	Y:Vrij
			Ondergr. Bovengr.
			-1.0000e+10

STEUNPUNTEN

Nr.	Steunpunttype	Balk	Positie	Excentr.	Opm:
1	1:	Balk 1:1	0.000	0.000	
2	1:	Balk 1:1	4.500	0.000	
3	1:	Balk 2:2	4.500	0.000	
4	1:	Balk 3:3	4.500	0.000	
5	1:	Balk 4:4	4.500	0.000	
6	1:	Balk 5:5	0.000	0.000	
7	1:	Balk 6:6	4.500	0.000	
8	1:	Balk 7:7	4.500	0.000	

BELASTINGGEVALLEN

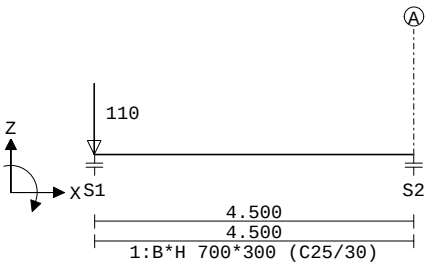
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	e.g.
1	UGT-neerwaarts	0:Alles tegelijk	0.40	0.50	0.30	0.00
2	UGT-wind	0:Alles tegelijk	0.40	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	UGT-neerwaarts	0 Onbekend
2	UGT-wind	0 Onbekend

VELD BELASTINGEN

Balk 1:1 B.G:1 UGT-neerwaarts



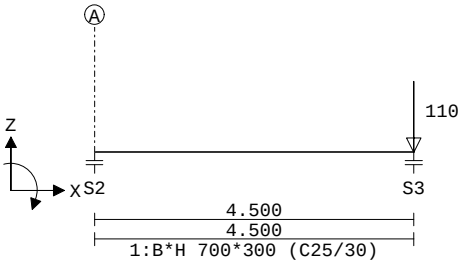
VELD BELASTINGEN

B.G:1 UGT-neerwaarts

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 1:1	1	8:Puntlast	-110.000		-0.000		0.000

VELD BELASTINGEN

Balk 2:2 B.G:1 UGT-neerwaarts



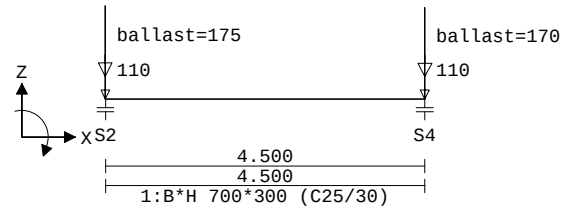
VELDBELASTINGEN

B.G:1 UGT-neerwaarts

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 2:2	1 8:Puntlast	-110.000		4.500		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 3:3 B.G:1 UGT-neerwaarts

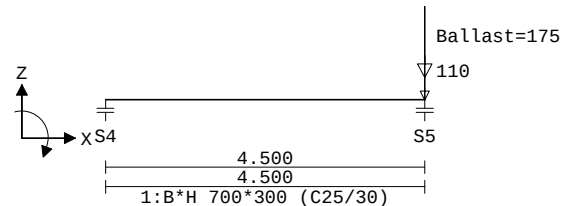
**VELDBELASTINGEN**

B.G:1 UGT-neerwaarts

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 3:3	1 8:Puntlast	-110.000		0.000		0.000
Balk 3:3	2 8:Puntlast	-110.000		4.500		0.000
Balk 3:3	3 8:Puntlast	-175.000		0.000		0.000
Balk 3:3	4 8:Puntlast	-170.000		4.500		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 4:4 B.G:1 UGT-neerwaarts

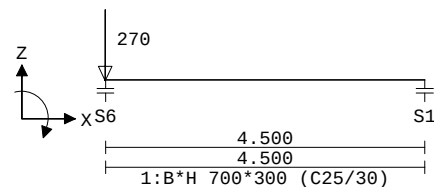
**VELDBELASTINGEN**

B.G:1 UGT-neerwaarts

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 4:4	1 8:Puntlast	-110.000		4.500		0.000
Balk 4:4	2 8:Puntlast	-175.000		4.500		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 5:5 B.G:1 UGT-neerwaarts

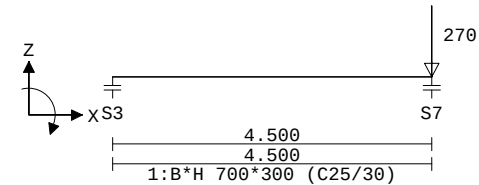
**VELDBELASTINGEN**

B.G:1 UGT-neerwaarts

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 5:5	1 8:Puntlast	-270.000		-0.000		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 6:6 B.G:1 UGT-neerwaarts

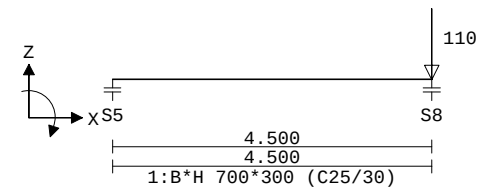
**VELDBELASTINGEN**

B.G:1 UGT-neerwaarts

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 6:6	1 8:Puntlast	-270.000		4.500		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 7:7 B.G:1 UGT-neerwaarts

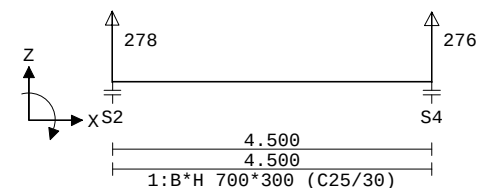
**VELDBELASTINGEN**

B.G:1 UGT-neerwaarts

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 7:7	1 8:Puntlast	-110.000		4.500		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 3:3 B.G:2 UGT-wind

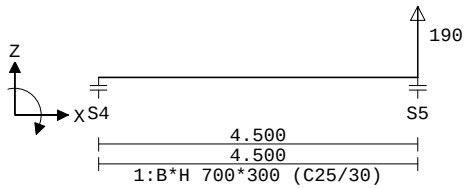
**VELDBELASTINGEN**

B.G:2 UGT-wind

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 3:3	1 8:Puntlast	278.000		-0.000		0.000
Balk 3:3	2 8:Puntlast	276.000		4.500		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 4:4 B.G:2 UGT-wind

**VELDBELASTINGEN**

B.G:2 UGT-wind

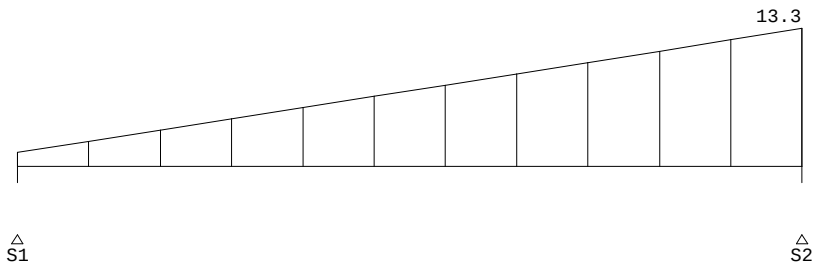
Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 4:4	1 8:Puntlast	190.000		4.500		0.000

BELASTINGCOMBINATIES

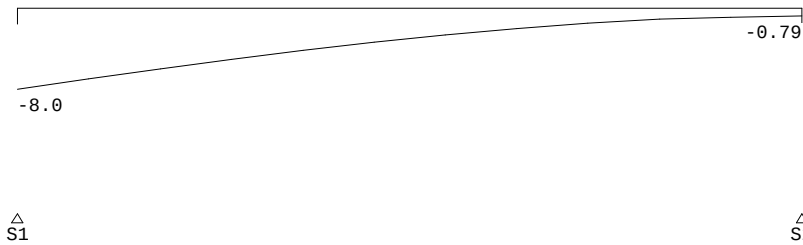
BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Extr	1.00	2 Perm	1.00				

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN** Fysisch lineair

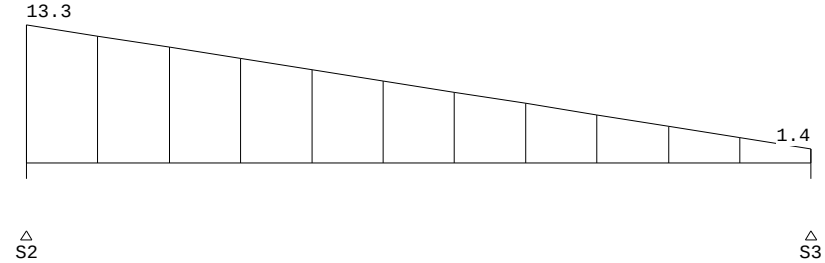
Balk 1:1 Fundamentele combinatie

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fysisch lineair

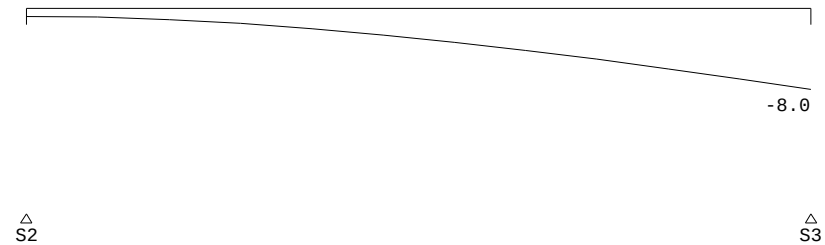
Balk 1:1 Fundamentele combinatie

**MOMENTEN** Fysisch lineair

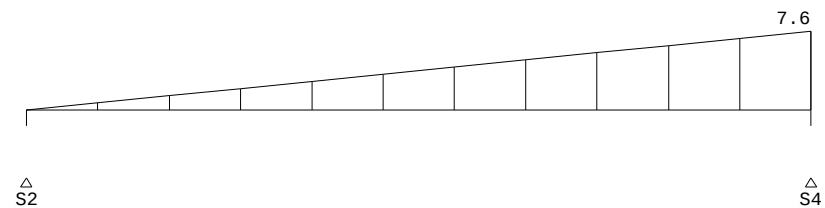
Balk 2:2 Fundamentele combinatie

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fysisch lineair

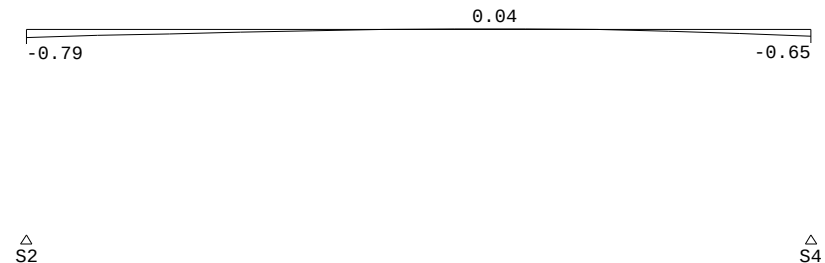
Balk 2:2 Fundamentele combinatie

**MOMENTEN** Fysisch lineair

Balk 3:3 Fundamentele combinatie

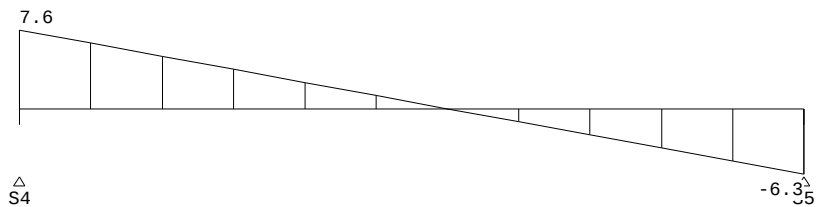
**VERPLAATSINGEN** [mm] Fysisch lineair

Balk 3:3 Fundamentele combinatie

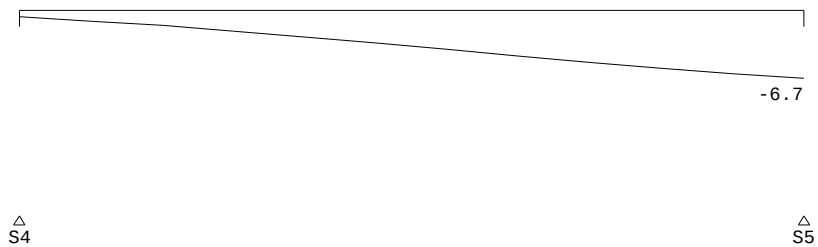


MOMENTEN Fysisch lineair

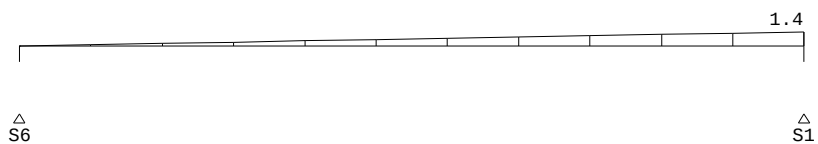
Balk 4:4 Fundamentele combinatie

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fysisch lineair

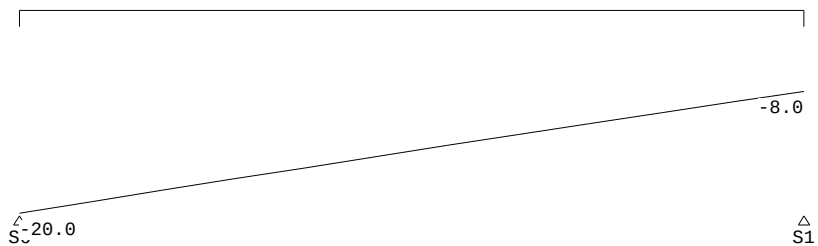
Balk 4:4 Fundamentele combinatie

**MOMENTEN** Fysisch lineair

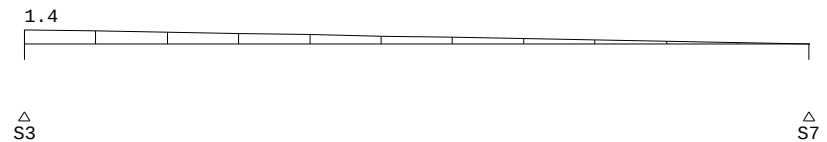
Balk 5:5 Fundamentele combinatie

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fysisch lineair

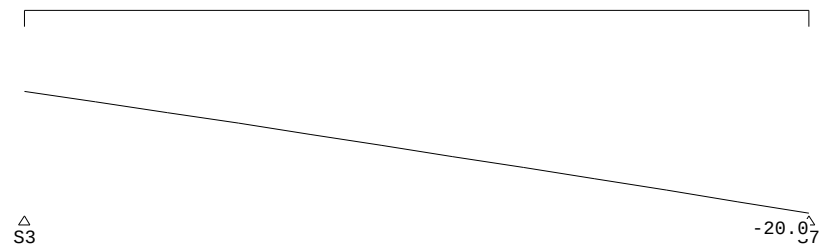
Balk 5:5 Fundamentele combinatie

**MOMENTEN** Fysisch lineair

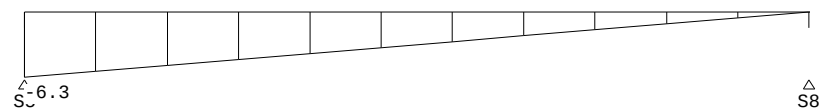
Balk 6:6 Fundamentele combinatie

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fysisch lineair

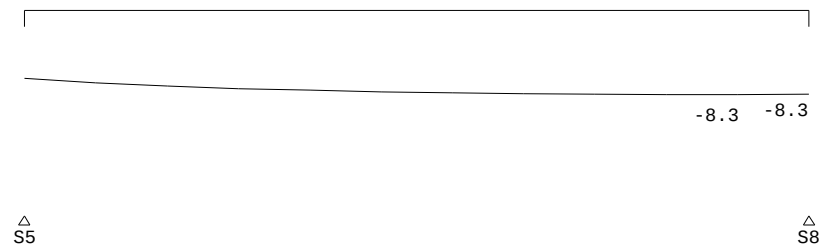
Balk 6:6 Fundamentele combinatie

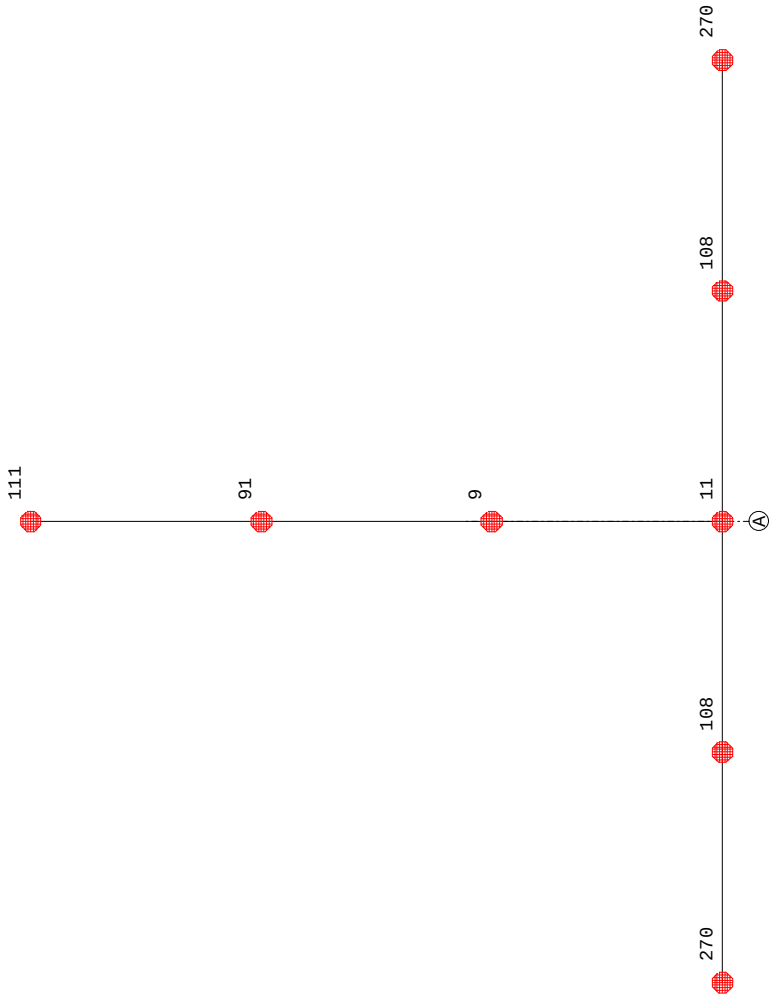
**MOMENTEN** Fysisch lineair

Balk 7:7 Fundamentele combinatie

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fysisch lineair

Balk 7:7 Fundamentele combinatie





Technosoft Balkroosters release 6.71

18 mei 2021

Constructeur.: cha

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 29/04/2021

Bestand.....: P:\179\17946\02_Berekeningen

ABT\V0\Funderingen\

210518_17946_BER_stabiliteit-koel-noord_700x400.grw

Torsiefac....: 100 %

Betrouwbaarheidsklasse : 2

Referentieperiode : 50

Ouderdom bij belasten : 28

Relatieve vochtigheid : 50%

Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

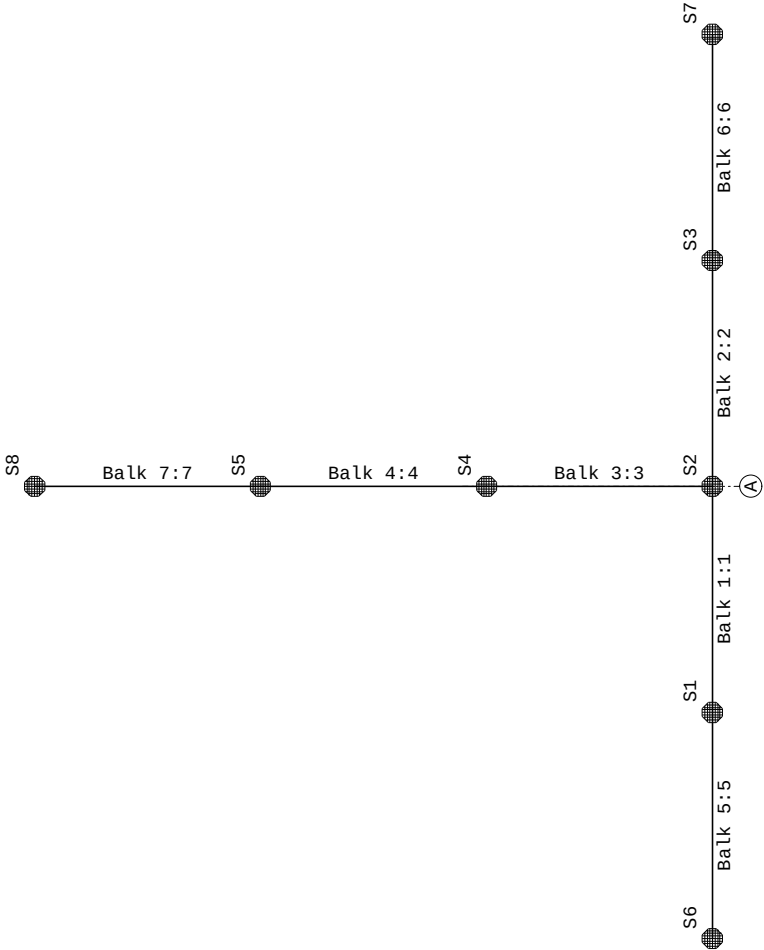
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)

Technosoft Balkroosters release 6.71

18 mei 2021

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C25/30	8352	25.0	0.20	1.00000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C25/30		2.77

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Torsietr.	Traagheid	Vormf.
1	B*H 700*400	1:C25/30	2.800e+05	9.704e+09	3.733e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	Zs	Rek.As	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	700	400	200	0.00	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 700*400	
---	-------------	--

STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X-begin	Y-begin	X-eind	Y-Eind
1	A	0.000	0.000	0.000	5.000

KNOPEN

Knoop	X	Y	Knoop	X	Y
1	0.000	0.000	6	-9.000	0.000
2	-4.500	0.000	7	9.000	0.000
3	4.500	0.000	8	0.000	13.500
4	0.000	4.500			
5	0.000	9.000			

BALKEN

Nr.	Naam	Begin	Eind	Profiel
1	1	2	1	1:B*H 700*400
2	2	1	3	1:B*H 700*400
3	3	1	4	1:B*H 700*400
4	4	4	5	1:B*H 700*400
5	5	6	2	1:B*H 700*400
6	6	3	7	1:B*H 700*400
7	7	5	8	1:B*H 700*400

BALKEN vervolg

Nr.	Naam	Aansl.begin	Aansl.eind	Excentr.	Pasm.begin	Pasm.eind	Opm.
1	1	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
2	2	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
3	3	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
4	4	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
5	5	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
6	6	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
7	7	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	

STEUNPUNTTYPE

Nr.	: 1	Rotatie	X:Vrij
Min.afst.:	0.500	Verplaatsing	Z:Veerwaarde Ondergr. Bovengr.
		Type:Druk	13500.000 -1.0000e+10
		Rotatie	Y:Vrij

STEUNPUNTEN

Nr.	Steunpunttype	Balk	Positie	Excentr.	Opm:
1	1:	Balk 1:1	0.000	0.000	
2	1:	Balk 1:1	4.500	0.000	
3	1:	Balk 2:2	4.500	0.000	
4	1:	Balk 3:3	4.500	0.000	
5	1:	Balk 4:4	4.500	0.000	
6	1:	Balk 5:5	0.000	0.000	
7	1:	Balk 6:6	4.500	0.000	
8	1:	Balk 7:7	4.500	0.000	

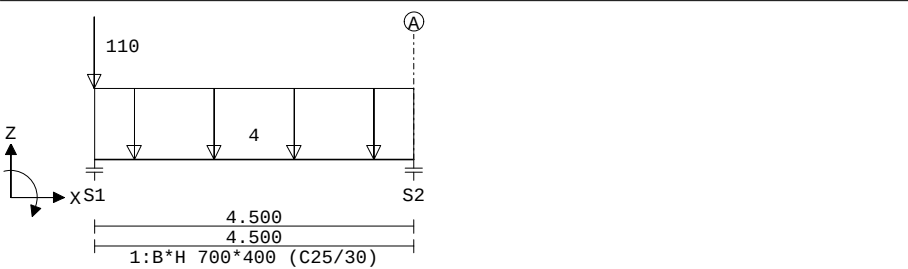
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	e.g.
1	UGT-neerwaarts	0:Alles tegelijk	0.40	0.50	0.30	0.00
2	UGT-wind	0:Alles tegelijk	0.40	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	UGT-neerwaarts	0 Onbekend
2	UGT-wind	0 Onbekend

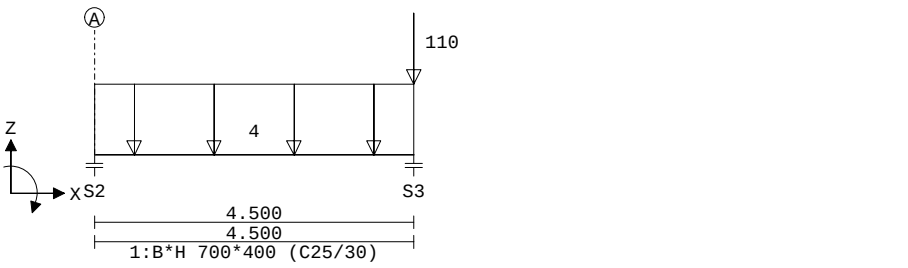
VELDBELASTINGEN



VELDBELASTINGEN

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 1:1	1	8:Puntlast	-110.000	-0.000			0.000
Balk 1:1	2	1:q-last	-4.000	-4.000	0.000	4.500	0.000

VELDBELASTINGEN



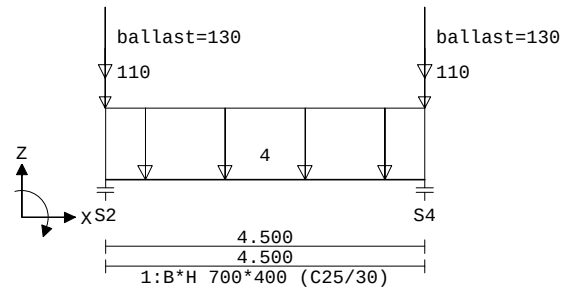
VELDBELASTINGEN

B.G:1 UGT-neerwaarts

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 2:2	1 8:Puntlast	-110.000		4.500		0.000
Balk 2:2	2 1:q-last	-4.000	-4.000	0.000	4.500	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 3:3 B.G:1 UGT-neerwaarts

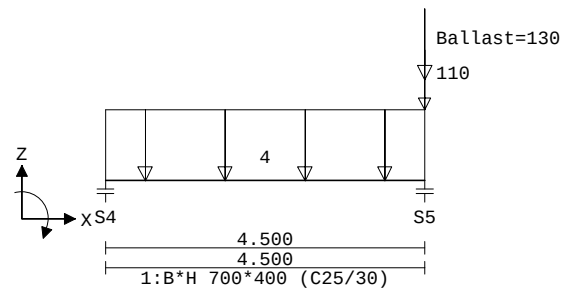
**VELDBELASTINGEN**

B.G:1 UGT-neerwaarts

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 3:3	1 8:Puntlast	-110.000		0.000		0.000
Balk 3:3	2 8:Puntlast	-110.000		4.500		0.000
Balk 3:3	3 8:Puntlast	-130.000		0.000		0.000
Balk 3:3	4 8:Puntlast	-130.000		4.500		0.000
Balk 3:3	5 1:q-last	-4.000	-4.000	0.000	4.500	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 4:4 B.G:1 UGT-neerwaarts

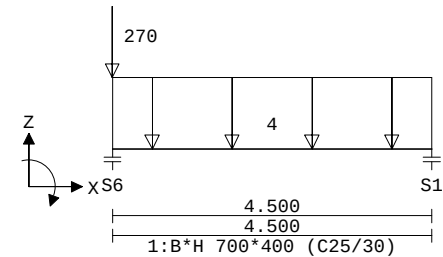
**VELDBELASTINGEN**

B.G:1 UGT-neerwaarts

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 4:4	1 8:Puntlast	-110.000		4.500		0.000
Balk 4:4	2 8:Puntlast	-130.000		4.500		0.000
Balk 4:4	3 1:q-last	-4.000	-4.000	0.000	4.500	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 5:5 B.G:1 UGT-neerwaarts

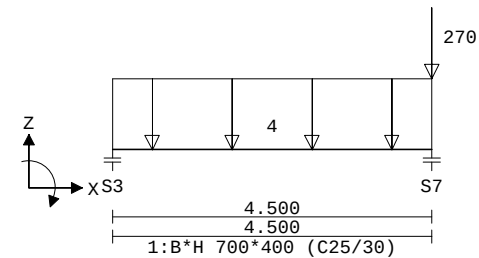
**VELDBELASTINGEN**

B.G:1 UGT-neerwaarts

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 5:5	1 8:Puntlast	-270.000		-0.000		0.000
Balk 5:5	2 1:q-last	-4.000	-4.000	0.000	4.500	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 6:6 B.G:1 UGT-neerwaarts

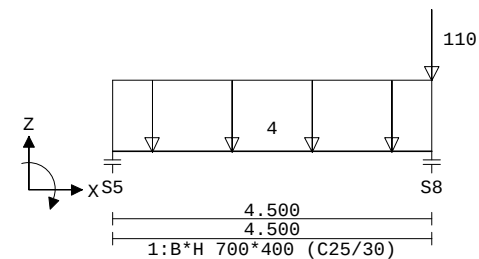
**VELDBELASTINGEN**

B.G:1 UGT-neerwaarts

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 6:6	1 8:Puntlast	-270.000		4.500		0.000
Balk 6:6	2 1:q-last	-4.000	-4.000	0.000	4.500	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 7:7 B.G:1 UGT-neerwaarts



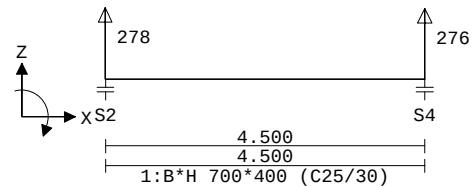
VELDBELASTINGEN

B.G:1 UGT-neerwaarts

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 7:7	1	8:Puntlast	-110.000		4.500		0.000
Balk 7:7	2	1:q-last	-4.000	-4.000	0.000	4.500	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 3:3 B.G:2 UGT-wind

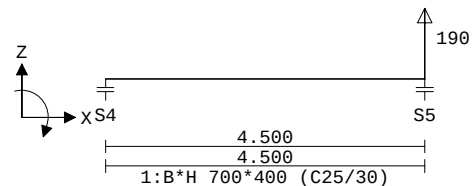
**VELDBELASTINGEN**

B.G:2 UGT-wind

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 3:3	1	8:Puntlast	278.000		-0.000		0.000
Balk 3:3	2	8:Puntlast	276.000		4.500		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 4:4 B.G:2 UGT-wind

**VELDBELASTINGEN**

B.G:2 UGT-wind

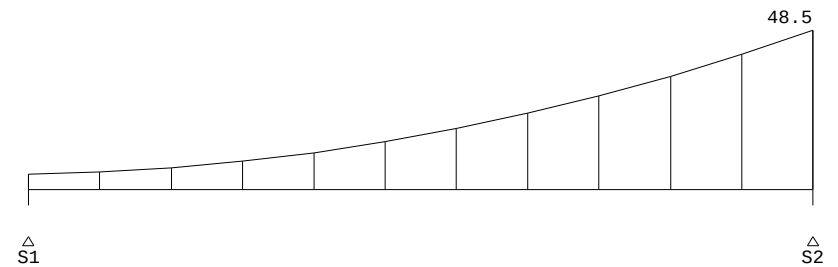
Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 4:4	1	8:Puntlast	190.000		4.500		0.000

BELASTINGCOMBINATIES

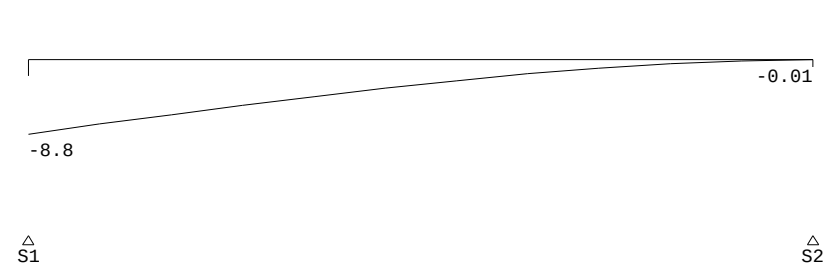
BC Type	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor
1 Fund.	1 Extr	1.00	2 Perm	1.00				

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN** Fysisch lineair

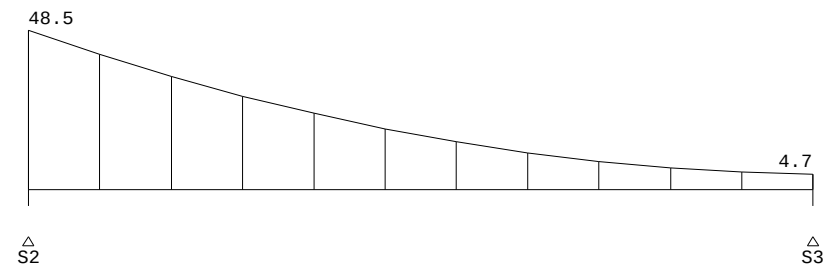
Balk 1:1 Fundamentele combinatie

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fysisch lineair

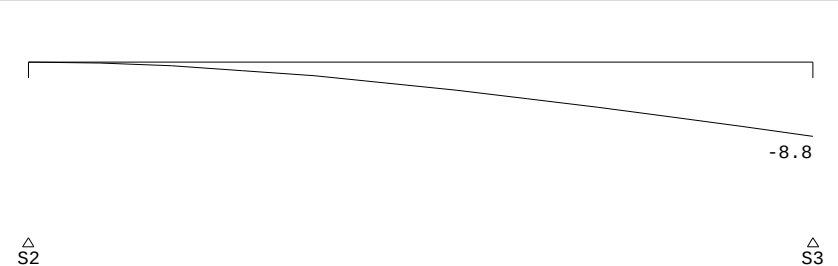
Balk 1:1 Fundamentele combinatie

**MOMENTEN** Fysisch lineair

Balk 2:2 Fundamentele combinatie

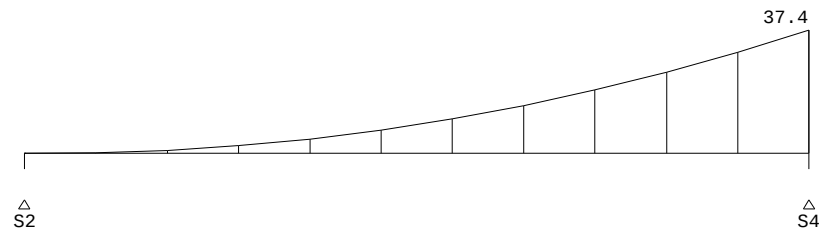
**VERPLAATSINGEN** [mm] Fysisch lineair

Balk 2:2 Fundamentele combinatie

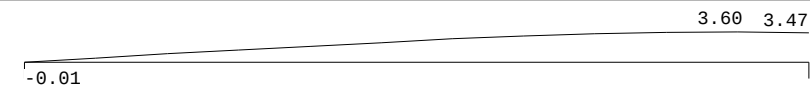


MOMENTEN Fysisch lineair

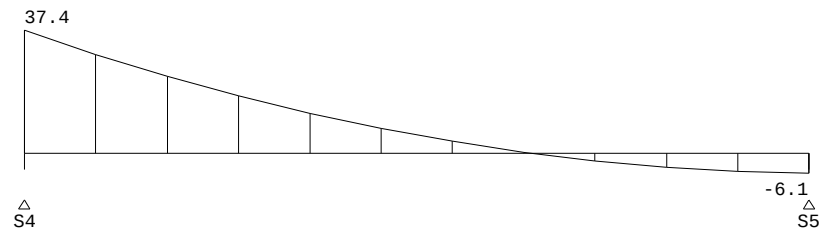
Balk 3:3 Fundamentele combinatie

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fysisch lineair

Balk 3:3 Fundamentele combinatie

**MOMENTEN** Fysisch lineair

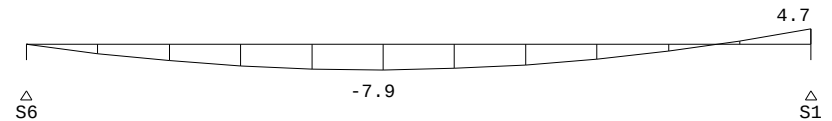
Balk 4:4 Fundamentele combinatie

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fysisch lineair

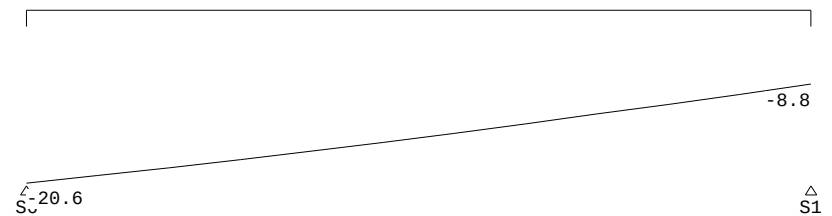
Balk 4:4 Fundamentele combinatie

△
S4△
S5**MOMENTEN** Fysisch lineair

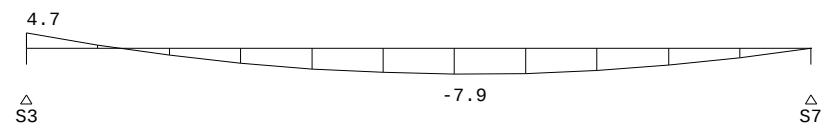
Balk 5:5 Fundamentele combinatie

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fysisch lineair

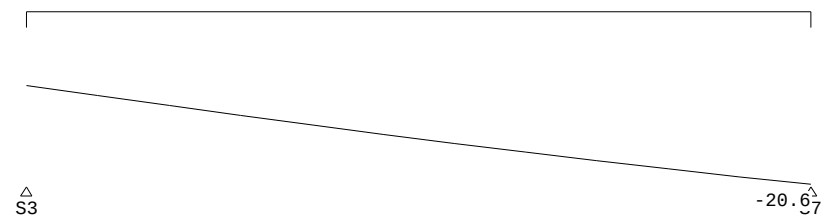
Balk 5:5 Fundamentele combinatie

**MOMENTEN** Fysisch lineair

Balk 6:6 Fundamentele combinatie

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fysisch lineair

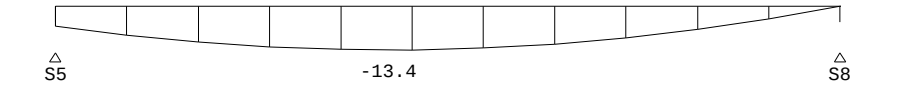
Balk 6:6 Fundamentele combinatie

△
S3△
S7

MOMENTEN

Fysisch lineair

Balk 7:7 Fundamentele combinatie



VERPLAATSINGEN [mm]

Fysisch lineair

Balk 7:7 Fundamentele combinatie



REACTIES

Fysisch lineair

Fundamentele combinatie

