Kruisplein 488, 3012 CC Rotterdam
Postbus 2401, 3000 CK Rotterdam
telefoon 010 2808080
e-mail rotterdam@aronsohn.nl

Ukkelstraat 2D, 5628 TE Eindhoven
Postbus 75, 5600 AB Eindhoven
telefoon 040 2909900
e-mail eindhoven@aronsohn.nl

Aronsohn Constructies raadgevende ingenieurs bv

Fresh Trading BV
Rotterdam
10361

Fase : Omgevingsvergunning

Technische Omschrijving

Rapport:TF-0-PE-STR-ARO-FIN-RP-01
Datum: 18-07-2019

Editie	Datum	Beschrijving
1.0	28-06-2019	Aanvraag omgevingsvergunning
1.1	18-07-2019	Aanvraag omgevingsvergunning, aangepast

Inhoud

Inleiding 2
Ontwerp uitgangspunten 2
Technische beschrijving 3
Algemeen 3
Bodemgesteldheid 3
Gebouwen 5
Kantoorgebouw 5
Onderbouw 5
Bovenbouw 5
Belastingen 5
Brandwerendheid 5
Productie gebouw 6
Onderbouw 6
Bovenbouw 6
Belastingen 7
Brandveiligheid 7
Magazijn eindproducten 8
Onderbouw 8
Bovenbouw 8
Belastingen 8
Brandveiligheid 8
Inspectie gebouw 9
Onderbouw 9
Bovenbouw 9
Portiersloge 9
Onderbouw 9
Bovenbouw 9
Opstelplaats dagtanks 9
Onderbouw 9
Bijlage A: Belastingaannames 10
Verticale belastingen 10
Wind belastingen 12
Bijlage B: Haalbaarheid paal-plaat fundering 14

Inleiding

Fresh Trading is voornemens om in de haven van Rotterdam, in de Europoort, een fabriek te bouwen voor de productie van fruit dranken. De locatie is op de kop van het voormalige eiland De Beer nabij de kruising van het Calandkanaal en het Beerkanaal, de huidige Maasvlakte. De Haven van Rotterdam ontwikkelt hier een gebied voor voeding en landbouw gerelateerde bedrijven en Fresh Trading is daar de eerste klant.

Aronsohn Constructies raadgevende ingenieurs bv is binnen het ontwerpteam, onder leiding van het architectenbureau Van Aken CAE, verantwoordelijk voor het constructief ontwerp.

Het complex zal bestaan uit diverse gebouwen. De ontvangst van de grondstoffen (fruitsappen), de productie van de drankjes en het bottelen en verpakken zal plaats vinden in de productiehal. Vervolgens worden de gepaletiseerde eindproducten opgeslagen in een geautomatiseerd magazijn, van waar uit de distributie plaats zal vinden. Aan de noordwest zijde tegen de productiehal komt een zelfstandig pand met hierin onder meer kantoren en kleedruimtes alsook een bedrijfsrestaurant.

Verder zijn er nog enkele kleinere gebouwen en constructies voor ontvangst en controle van (vracht)verkeer en installaties.

Er zijn hoge ambities voor duurzaamheid en het welbevinden van de medewerkers. Als onderdeel daarvan worden o.a. op het dak en op het maaiveld PV-panelen opgesteld en wordt het complex aangesloten op een waterzuiveringsinstallatie.

Aan de zuidgrens van het terrein wordt door het Havenbedrijf Rotterdam een laad- en loskade aangelegd. De uitvoering hiervan zal ongeveer parallel lopen aan de realisatie van dit project.

Ontwerp uitgangspunten

- De constructie zal voldoen aan de geldende bouwvoorschriften (Bouwbesluit 2012) en de normen en regels zoals vastgelegd in de NEN-EN 199x serie.
- De productiehal, het kantoorgebouw en de utiliteitsgebouwen zijn conform Bouwbesluit en NEN EN 1990 ingedeeld in Gevolgklasse 2 (CC2) en worden ontworpen voor een levensduur van 50 jaar.
- De locatie valt in de *kustzone* van windgebied II. De hoogte van de gevelrand van de productiehal ligt op ca. 14,0 m boven het omliggende maaiveld.
- Scheefstanden (imperfecties) van de constructie worden beschouwd volgens NEN-EN 1993-1-1.
- Grondonderzoek en funderingsadvies is volgens Fugro rapporten:
  - 1018-0481-001_31.R02 versie 1.0 d.d. 21-06-2019 Funderingsadvies;
  - 1018-0481-001_31.R01 versie 1.0 d.d. 06-06-2019 Interpretatie Grondonderzoek;
  - 1018-0481-001_21.KR02 versie 2.0 d.d. 13-05-2019 Geotechnical Site Investigation.

Technische beschrijving

Algemeen

Het gehele complex bevat diverse gebouwen met verschillende constructieve oplossingen. De locatie heeft een goede bodemgesteldheid die het mogelijk maakt om een fundering op staal toe te passen. Echter de aanwezigheid van een samendrukbare kleilaag op 2,5 tot 5,0 meter beneden maaiveld geeft een risico op ongelijke vervormingen tussen zwaar en normaal belaste delen van de gebouwen. Daarnaast leidt de geconcentreerde belasting door kolommen lokaal tot grotere zakkingen dan bij de omringende vloerplaat.

Vanwege de ligging direct aan de kust is een verhoogde windbelasting van toepassing. Dit stelt hogere eisen aan de stabiliteitsvoorzieningen van de gebouwen alsmede aan de niet-constructieve elementen zoals gevel- en dakpanelen met hun bevestigingen.

Het gebruik en de verwerking van bouwmaterialen is afgestemd op de realisatie van een duurzaam, economisch en CO2 neutraal gebouw. Staalconstructie zijn ontworpen met een hoge sterkte (S355) om materiaalgebruik te beperken. Betonconstructies worden uitgevoerd met Hoogovencement, met een laag klinker aandeel, en waar mogelijk uitgewerkt in lage sterkte beton met een laag cementgehalte. Aandachtspunt daarbij is de hoge vereiste milieuklasse in verband met het hoge chloridegehalte van de zeelucht en de zuurgraad van de te verwerken fruitsappen.

Bodemgesteldheid

In het verleden is de grond ter plaatse aanzienlijk opgehoogd met zand voor de aanleg van de eerste fase van de Maasvlakte. Het huidige maaiveld ligt op ca. N.A.P. +5.00 m. Het zeeniveau ligt rond N.A.P. +0 m met een hoogste waterstand van maximaal N.A.P. + 3.80 m.

Door Fugro is een funderingsrapport opgesteld op basis van uitgevoerde sonderingen; 1018-0481-000_31.R02 Funderingsadvies 21 juni 2019. Hieruit blijkt een grotendeels uniform bodemprofiel van voornamelijk zandlagen met in de bovenste 5.0 m enkele kleilagen.

Algemeen gezien is deze bodemopbouw geschikt voor een fundering op staal. De kleilagen, met variabele dikte en diepte, kunnen daarbij echter verstorend werken en met name bij puntlasten (kolommen) en grote belastingverschillen (magazijn) zorgen voor vervormingsverschillen. Voor de bovenbouw, die hoofdzakelijk uit staalconstructie bestaat is dat niet direct een probleem aangezien deze met voldoende flexibiliteit en vervormingscapaciteit ontworpen kan worden. Echter voor de betonnen vloerplaat van de begane grond geven zakkingsverschillen kans op scheurvorming, wat gezien de zware milieuklasse en de hoge hygiëne eisen in de productieruimtes ongewenst is.

Als oplossing is gekozen voor een hybride funderingswijze waarbij de vloerplaat gefundeerd is op staal en ter plaatse van de puntlasten (korte) palen worden toegepast. Boven de palen is de vloerplaat verdikt om moment- en ponswapening te beperken. Zakkingsverschillen worden verder beheerst door de hoeveelheid wapening en door het toepassen van dilataties, nader te bepalen in de volgende fase.

In mei 2019 is aanvullend grondonderzoek uitgevoerd en zijn een kleine 250 sonderingen gemaakt op de posities van het te bebouwen terrein. Hieruit is gebleken dat de bovenlaag van de bodem niet langer ongeroerd is, veroorzaakt door grondwerk door een vorige eigenaar van het terrein. Om alsnog de beoogde funderingswijze te kunnen handhaven zal grondverbetering worden toegepast in de vorm van grondverdichting. De voorgestelde wijze en aard van de verdichting is beschreven in het Fugro rapport 1018-0481-001_31.R01 v1.0. Deze werkzaamheden worden tijdens het bouwrijp maken uitgevoerd. Hierbij wordt het te bebouwen gebied opgehoogd tot N.A.P. +5.80 m en wordt het omliggend terrein gebracht naar een peilmaat van N.A.P. + 5.00 m. Verdichting vindt plaats tot een diepte van 0.50 m over

het gehele terrein en lokaal tot N.A.P. -3.80 m. Voor start van de funderingswerkzaamheden zal met controlesonderingen de geschiktheid van de verbeterede grondslag worden onderbouwd.

De facilitaire gebouwen zoals de portiersloge en het inspectiegebouw worden gefundeerd op staal. De opstelplaats van de dagtanks krijgt daarnaast trekpalen of trekankers aangezien de windbelasting op deze 28 m. hoge en slanke tanks voor aanzienlijke trekkrachten op de funderingsplaat zorgt.

Gebouwen

Kantoorgebouw

Dit gebouw ligt aan de noordwest zijde van het complex aan de zeezijde van het terrein. Het bestaat uit 2 bouwlagen van 4,20 m en het grondvlak meet ca. 26 bij 70 m. Het vormt de hoofdentree van het complex en heeft op de begane grond werkplekken voor het kantoorpersoneel en kleedruimtes voor de werknemers in de productiehal. Op de 1e verdieping zitten het bedrijfsrestaurant, vergaderruimtes en een buitenterras. Op beide lagen is er aansluiting op de productiehal.

Onderbouw

De begane grond vloer is een ter plaatse gestorte betonnen plaat die draagt op de grondslag. Onder de gevel ligt een betonnen randbalk. Ter plaatse van de kolommen zijn geheide palen toegepast om de puntlasten op te nemen, waar nodig met kespen of poeren.

Bovenbouw

De kolommen bestaan uit stalen koker- of buisprofielen. Hierover liggen doorgaande stalen walsprofielen (HE) in verschillende afmetingen. De kolommen en liggers vormen in dwarsrichting stijve portalen die de stabiliteit in dwarsrichting verzorgen. In langsrichting wordt de stabiliteit verzorgd door stalen kruisverbanden. De gevel wordt gedragen door een stalen randprofiel. Als verdiepingsvloer zijn kanaalplaten met een druklaag toegepast. Deze werken ook als horizontale stabiliteitsschijven en verzorgen de kipsteun voor de vloerliggers. Rondom de vide van de hoofdtrap worden raveelliggers en in-situ gestorte vloerdelen toegepast. Het dak bestaat uit stalen dakplaten op stalen liggers. De dakplaten werken daarbij als kipsteun voor de liggers. Voor de afdracht van horizontaalkrachten is een stabiliteitsverband toegepast.

Belastingen

Er wordt gerekend met de veranderlijke vloerbelasting behorend bij kantoorfunctie van 2,50 kN/m2 en 1,50 kN/m2 voor lichte scheidingswanden. Er zijn geen bijzondere gebruiksfuncties die een afwijkende vloerbelasting veroorzaken. Zie verder bijlage A: Belastingen.

Brandwerendheid

Voor bouwwerken met een kantoorfunctie en een gebruiksvloer niet hoger dan P +5.0 m wordt met betrekking tot bezwijken geen eis gesteld aan de hoofddraagconstructie. Echter vanwege vluchtwegen en brandoverslag naar het aangelegen magazijn gelden er mogelijk aanvullende eisen voor de instandhouding van de brandscheidingen. Zie hiervoor het rapport Brandveiligheid van Van Aken TF_0_PE_ARC_VAA_FIN_PBV_Fresh Trading, versie 01 van 28-06-2019.

Productie gebouw

De hal waarin de daadwerkelijke productie plaats vindt meet ca. 125 bij 150 m. Het dak ligt op ca. P+ 12.0 m en de bovenkant van de gevel op ca. P+ 13.0 m. Het peil van de begane grond is vastgesteld op N.A.P. +6.20 m terwijl de maaiveldhoogte op N.A.P. +5.00 m ligt.

De voordelen van deze verhoogde ligging zijn onder meer:

- Een nagenoeg gesloten grondbalans met minimaal grondwerk voor de fundering.
- Geen noodzaak voor verdiepte aanleg van laad- en loszones voor expeditie (vracht)verkeer.
- Beperking van schade aan gebouw en productie in geval van springtij en vloedgolven.

Aan de zuidzijde van het gebouw zijn verschillende ruimtes voor ontvangst en opslag van grondstoffen en (verpakkings)materialen. Droge materialen en verpakte grondstoffen komen in magazijnen met stellingen. Natte grondstoffen (vruchtensappen) die aangevoerd worden per tankauto, tankcontainer of per schip worden verpompt naar dagtanks. In dit gebied zijn ook ruimtes voor ondersteunende functies zoals kleedruimtes, laboratorium en verblijfsruimte voor de chauffeurs. De tussenverdiepingen zijn hoofdzakelijk bestemd voor zowel gebouwinstallaties als proces installaties.

Verderop in de hal vindt de productie van de fruitdranken plaats die vervolgens gebotteld en verpakt worden op pallets. Dit gerede product verlaat tenslotte aan de noordzijde de productiehal om te worden opgeslagen in het geautomatiseerde magazijn.

Onderbouw

De begane grond vloer is een ter plaatse gestorte betonnen plaat die draagt op de grondslag. Ter plaatse van de kolommen zijn geheide palen toegepast om de puntlasten op te nemen. Een verdikte vloerzone zorgt hier voor beperking van buig- en ponswapening. Onder de gevel ligt een betonnen randbalk met palen ter plaatse van de gevelkolommen. Bij de stabiliteitsverbanden komen (extra) trekpalen of trekankers.

Waar de verpakking van het droge eindproduct plaats vindt is de plaat monoliet afgewerkt (gevlinderd) en voorzien van een hygiënische coating. In alle overige ruimtes wordt de vloer verdiept aangebracht en voorzien van een cementgebonden afschotlaag met coating.

Vanwege de combinatie van paalfundering voor de geconcentreerde lasten en plaatfundering voor de verdeelde vloerbelasting is onderzoek gedaan naar de krachtsverdeling tussen paal en plaat. In bijlage B is een rekenkundige beschouwing gegeven van deze hybride fundering, waarbij voor de bepaling van de krachtsverdeling verschillende veerstijfheden voor de palen en beddingsconstanten voor de grondslag zijn aangehouden. Met deze boven-ondergrens benadering is voldoende aangetoond dat dit funderingstype geschikt is voor deze toepassing.

Bovenbouw

De bovenbouw bestaat uit een staalconstructie met geprofileerde stalen platen als dak. De kolommen onder de dakconstructie staan in een hoofdgrid van 25.50 bij 12.50 m, wat verder is onderverdeeld in 5*5.10 m en 2*6.25 m. De dakplaten overspannen 5,10 m en zijn opgelegd op gordingen die 12,5 m enkelvelds overspannen. Standaard zijn als gordingen IPE400 profielen toegepast. Waar nodig zijn zwaardere profielen gebruikt, bijvoorbeeld bij bovendakse zwaardere installatie componenten of waar belastingen aan de dakconstructie worden opgehangen. Ook zijn zwaardere profielen toegepast waar deze onderdeel uitmaken van het horizontale stabiliteitsverband. De gordingen dragen tussen vakwerkspanten van ca. 1450 mm hoogte die de overspanning van 25.5 m tussen de hoofdkolommen maken. De spanten bestaan uit gelaste kokerprofielen waarbij kokerafmetingen en wanddikte zijn afgestemd op de verschillende dakbelastingen. Waar mogelijk is de staalconstructie ontworpen als enkelvelds elementen met geboute verbindingen om hergebruik aan het eind van de gebouwlevensduur te bevorderen. Met staalkwaliteit S355 wordt het materiaalgebruik beperkt.

De hoofdkolommen bestaan uit gewalste HE-profielen, die aan de voet afgewerkt worden met een betonnen sokkel om zowel bescherming te bieden tegen mechanische beschadigingen als wel vanuit proces hygiënisch oogpunt. De kolommen in de gevel staan over het algemeen op het subgrid van 5,10 of 6,25 m. Naast de dakconstructie dragen deze ook de horizontaal spannende sandwich gevelbeplating. Deze gevelconstructie loopt ca. 1.20 m door boven het dak om een veilige borstwering te geven voor het personeel dat onderhoudswerkzaamheden op het dak uitvoert.

De vloeren van de 1^{e} en 2^{e} verdieping zijn opgebouwd uit kanaalplaten van 400 mm hoog met een in het werk gestorte druklaag, gedragen door stalen walsprofielen. Met dit type vloer kunnen met de relatief hoge nuttige vloerbelasting toch grote overspanningen bereikt worden, terwijl het materiaal gebruikt beperkt blijft. De extra kolommen onder deze vloeren zijn zoveel mogelijk op het grid geplaatst. Echter de posities worden mede bepaald door de bouwkundige indelingen van de ondergelegen ruimtes alsmede door de opstelling van de (proces) apparatuur in die ruimtes.

In de hal lopen galerijen voor bezoekers. De kanaalplaatvloer draagt op geïntegreerde stalen liggers die ofwel gesteund zijn op de aanwezige kolommen ofwel opgehangen worden aan de dakconstructie.

Belastingen

Om ruime flexibiliteit te hebben voor het opstellen van de diverse procesapparatuur en de voorraadtanks en -stellingen wordt de gehele begane grond vloer ontworpen op een verdeelde nuttige belasting van 50 kN/m^2. De verdiepingvloeren hebben een ontwerpbelasting van 15.0 kN/m^2, verdeeld in 12.5 kN/m^2 voor installaties op de vloer en 2,5 kN/m^2 voor installatieonderdelen en leidingzones die worden opgehangen aan de vloer. Ter plaatse van algemene ruimtes is de ontwerpbelasting 4,0 kN/m^2.

Zie verder bijlage A: Belastingen.

Brandveiligheid

Het gehele gebouw wordt voorzien van een sprinklerinstallatie. Voor overige bepalingen zie het rapport Brandveiligheid van Van Aken TF_0_PE_ARC_VAA_FIN_PBV_Fresh Trading, versie 01 van 28-06-2019.

Magazijn eindproducten

In dit zelfstandige bouwwerk wordt met een volledig geautomatiseerd systeem het eindproduct opgeslagen. Het eigenlijke magazijn meet ca. 100 bij 42 meter en is 28 meter hoog. Het heeft geen separate draagconstructie maar bestaat uit zelfdragende stalen stellingen die ook het dak en de gevelbekleding dragen en de stabiliteit verzorgen, een zgn. clad-rack warehouse. Het aansluitende expeditie deel is ca. 23 bij 45 meter en 14 meter hoog. In dit 2-laagse bouwdeel worden op de begane grond de pallets vanuit het magazijn op vrachtwagen geladen. Op de 1^{e} verdieping is ruimte voor installaties en de handeling van de lege pallets.

Onderbouw

De begane grond vloer is een ter plaatse gestorte betonnen plaat die draagt op prefab heipalen. Onder de gevel ligt een betonnen randbalk. De fundering is geheel gedilateerd van de aanliggende gebouwen.

Alle verticale en horizontale belastingen worden door het samenstel van stellingen afgedragen naar de vloerplaat. Het gewicht van de gevelbekleding en het dak is verwaarloosbaar ten opzichte van de belasting uit de gevulde stellingen. Het geautomatiseerde systeem stelt hoge eisen aan de vlakheid en aan de stijfheid van de vloer en de funderingsconstructie. Absolute en relatieve vervormingen moeten beperkt blijven. Om die reden is gekozen voor een relatief dikke betonplaat van 350 mm die gedragen worden door een dicht veld van palen. De paalafstand is voorlopig vastgesteld op 2.40 bij 2.40 m. Plaatdikte en paalgrid zullen nader geoptimaliseerd worden wanneer de specifieke belastinggegevens van de clad-rack system leverancier beschikbaar komen.

Bovenbouw

Het clad-rack systeem vormt een zelfstandige constructie geheel gedilateerd van het aanliggende kantoorgebouw en de productiehal. Als gevelbekleding worden dezelfde sandwich gevelpanelen toegepast als bij de productiehal.

Belastingen

Ontwerp en uitwerking van de bovenbouw geschiedt door de leverancier van het magazijn systeem. Specifieke belastinggegevens zullen zodoende pas later in het proces bekend worden. Voor de ontwerpfase is gerekend met een verdeelde vloerlast van 120 kN/m^2; dit is het totaal van permanente en nuttige belasting. De vloer van het expeditie deel heeft een ontwerpbelasting van 50 kN/m^2.

Brandveiligheid

Voor bepalingen zie het rapport Brandveiligheid van Van Aken TF_0_PE_ARC_VAA_FIN_PBV_Fresh Trading, versie 01 van 28-06-2019.

Inspectie gebouw

In het inspectiegebouw worden monsters genomen van de grondstoffen die per tankvrachtwagen aangevoerd worden. Nadat de monsters getest en goedgekeurd zijn kunnen de trucks naar het losperron. In het gebouw kunnen de in- en uitgaande trucks ook gewogen worden.

Onderbouw

De begane grond vloer is een op staal gefundeerde ter plaatse gestorte betonnen plaat met rondom een betonnen randbalk. De weegtoestellen komen in een verdiepte vloerzone.

Bovenbouw

De opbouw bestaat uit een staalconstructie met sandwichpanelen als gevel en stalen dakplaten. De stabiliteit wordt verzorgd door windverbanden in de zijgevel en naast de toegangsopeningen in de kopgevels. Voor toegang tot de tanks komt er rondom een stalen roostervloer met een beweegbaar platform.

Het gebouw is met een overdekte stalen loopbrug verbonden met het productiegebouw.

Portiersloge

Onderbouw

De op staal gefundeerde ter plaatse gestorte betonnen stroken worden opgemetseld met kalkzandsteen. Hierop dragen geïsoleerde kanaalplaten met een betonnen druklaag.

Bovenbouw

Het dak wordt gevormd door een vlakke betonplaat. Deze wordt gedragen door kalkzandsteen wanden en plaatselijk puntvormig ondersteund door stalen kolommen.

Opstelplaats dagtanks

Aan de westzijde van het expeditie terrein, nabij de losplaats van de tanktrucks, komt een opstelplaats voor voorraadtanks. Hier wordt de werkvoorraad van de natte grondstoffen (fruitsap) opgeslagen. De tanks hebben geen separate draagconstructie maar zijn zelfdragend met een vlakke bodem die direct op de fundering afdraagt. Met ingestorte ankers zijn de tanks verankerd aan de fundering. De diameter ligt tussen de 4.0 en 5.0 m met een hoogte van ca. 18.0 m. De 12 tanks hebben een gezamenlijke capaciteit van een kleine 3 miljoen liter.

Onderbouw

De begane grond vloer is een op staal gefundeerde ter plaatse gestorte betonnen plaat met rondom een betonnen randbalk. De grondslag is voldoende om het gewicht van de gevulde tanks te dragen. Voor het opnemen van de trekkrachten die de (lege) tanks bij windbelasting genereren worden trekpalen of trekankers toegepast.

De betonplaat is rondom voorzien van een vloeistofdichte betonnen opstand waarmee een noodopslag gevormd wordt met een capaciteit van 110% van de grootste tankinhoud.

Bijlage A: Belastingaannames

Verticale belastingen

Kantoorgebouw

Project number:	10361									
Project:	Fresh Trading									
Filename:	10361_Loads_DD.xlsx									
GENERAL PRINCIPLES										
Consequence Class	2	according to NEN-EN 1990 Annex B3.1							K_{FI} :	1,00
LOAD ASSUMPTIONS										**revision 2017-1 [EN]**
description	**dimensions**			**factor**	**s.w.**	**g;rep**	**q;rep**	**combination coefficients**		
	l	**w**	**h**		**[kN / m*]**	**[kN / m*]**	**[kN / m*]**	**ψ0**	**ψ1**	**ψ2**
Roof office building						**1,10**	**1,00**	**0,00**	**0,20**	**0,00**
live loads (snow)							1,00			
PV panels						0,30				
roof finishing						0,35				
steel decking						0,15				
ceiling / services						0,30				
1st Floor office building						**5,85**	**4,00**	**0,50**	**0,50**	**0,30**
live loads (incl. division walls)							4,00			
floor finishing				0,05	20,00	1,00				
concrete topping				0,05	25,00	1,25				
hollow core slabs 200 mm						3,10				
ceiling / services						0,50				
Ground floor office building						**7,25**	**4,00**		**0,50**	**0,30**
live loads							4,00			
floor finishing				0,05	20,00	1,00				
concrete slab				0,25	25,00	6,25				

Productiegebouw

Project number:	10361									
Project:	Fresh Trading									
Filename:	10361_Loads_DD.xlsx									
GENERAL PRINCIPLES										
Consequence Class	2	according to NEN-EN 1990 Annex B3.1							K_{FI} :	1,00
LOAD ASSUMPTIONS										**revision 2017-1 [EN]**
description	**dimensions**			**factor**	**s.w.**	**g;rep**	**q;rep**	**combination coefficients**		
	l	**w**	**h**		**[kN / m*]**	**[kN / m*]**	**[kN / m*]**	**ψ0**	**ψ1**	**ψ2**
Roof factory						**1,00**	**0,56**	**0,00**	**0,20**	**0,00**
live loads (snow)				0,8	0,7		0,56			
PV panels						0,30				
roof finishing						0,35				
steel decking						0,15				
ceiling / services						0,20				
1st and 2nd Floor workspace / welfare						**8,75**	**4,00**	**0,50**	**0,50**	**0,30**
live loads (incl. division walls)							4,00			
floor finishing				0,05	20,00	1,00				
concrete topping				0,07	25,00	1,75				
hollow core slabs 400 mm						5,50				
ceiling / services						0,50				
1st and 2nd Floor plantrooms						**8,75**	**15,00**	**0,80**	**0,50**	**0,40**
live loads (plant equipment)							12,50			
live loads (pipe bridges)							2,50			
floor finishing				0,05	20,00	1,00				
concrete topping				0,07	25,00	1,75				
hollow core slabs 400 mm						5,50				
ceiling / services						0,50				
Floor galleries						**5,85**	**3,00**	**0,50**	**0,50**	**0,30**
live loads							3,00			
floor finishing				0,05	20,00	1,00				
concrete topping				0,05	25,00	1,25				
hollow core slabs 200 mm						3,10				
ceiling / services						0,50				
Ground floor factory (with screed)						**8,25**	**50,00**	**0,80**	**0,50**	**0,40**
live loads							50,00			
floor finishing (average screed + resin)				0,10	20,00	2,00				
concrete slab				0,25	25,00	6,25				
Ground floor factory (power floated)						**6,25**	**50,00**	**0,80**	**0,50**	**0,40**
live loads							50,00			
concrete slab				0,25	25,00	6,25				

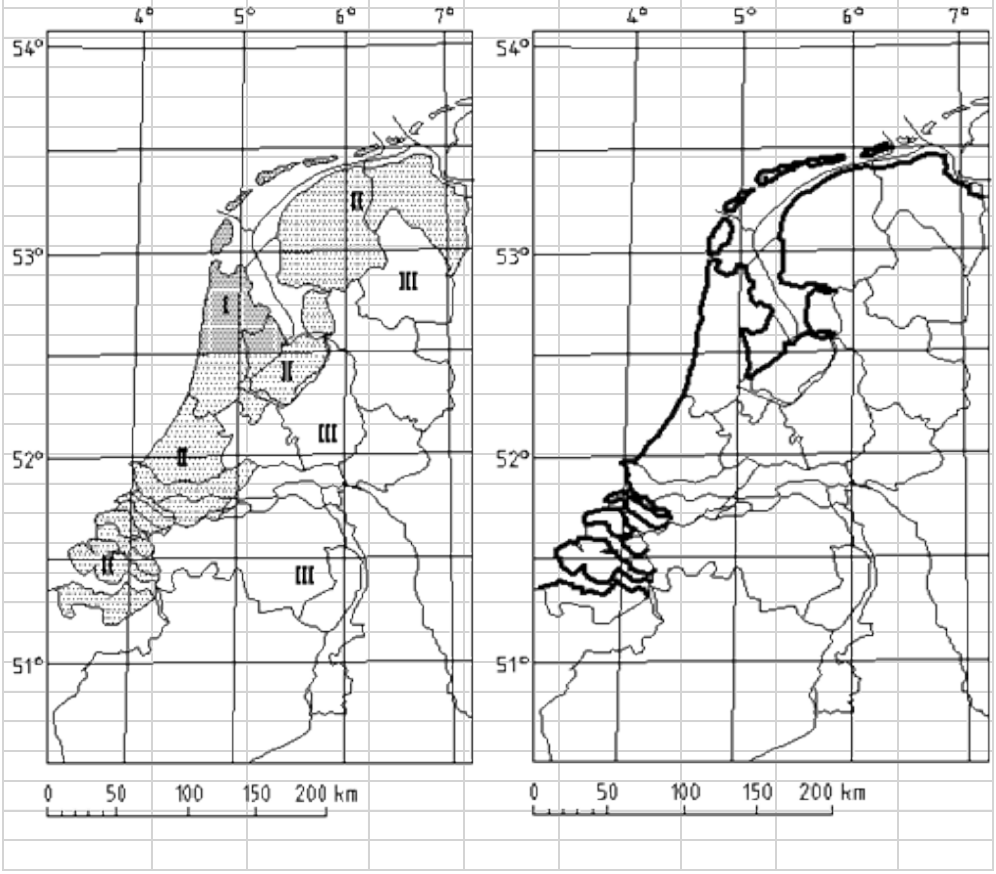
Wind belastingen

Werknummer:	10361	
Project:	The Factory	
Bestand:	10361_windloads.xlsx	

Windload

aantal jaar	50	jr
overschrijdingskans	0,02	
hoogte gebouw [m]	14	m

Windgebied	I			II			III	
	kust	onbebouwd	bebouwd	kust	onbebouwd	bebouwd	onbebouwd	bebouwd
K	0,2	0,2	0,2	0,234	0,234	0,234	0,281	0,281
n	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
$v_{b,o}$ [m/s]	29,5	29,5	29,5	27	27	27	24,5	24,5
c_{prob}	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
10 min v_b	29,5	29,5	29,5	27,0	27,0	27,0	24,5	24,5
z_o	0,005	0,2	0,5	0,005	0,2	0,5	0,2	0,5
I_v	0,126	0,235	0,300	0,126	0,235	0,300	0,235	0,300
k_r	0,162	0,209	0,223	0,162	0,209	0,223	0,209	0,223
$c_r(z)$	1,284	0,889	0,744	1,284	0,889	0,744	0,889	0,744
$v_m(z)$	37,9	26,2	21,9	34,7	24,0	20,1	21,8	18,2
q_p	1,686	1,139	0,933	1,413	0,954	0,782	0,786	0,644



EC 1991-1-4, bepaling $c_s c_d$ op basis van bijlage C

uitgangspunten:				**afgeleide gegevens:**	z_o =	0,01	m
	gebouw over de hoogte constant qua vorm				z_{min} =	1,00	m
	vlak terrein (orografiefactor c_o = 1,0)				z_{max} =	200,00	m (artikel 4,3,2(1))
					z_s =	8,40	m (figuur 6.1)
invoer:	windgebied (**1,2 of 3**)	1	(-)		k_r =	0,16	(NB formule 4.5)
	terreincategorie (**k**=**k**ust, **b**=**b**ebouwd, **o**=**o**nbebouwd)	k	(-)		$c_{r,z}$ =	1,28	(formule 4.4)
					$c_{0,z}$ =	1,00	vlak terrein (orografiefactor co = 1,0)
	gebouwhoogte	14	(m)		k_I =	1,00	(artikel 4.4)
	gebouwbreedte	175	(m)		$v_{b,0}$ =	29,50	m/s (tabel NB.1)
	toegepaste materiaal (**b**=beton, **s**=staal, **c**=combinatie staal en beton)	s			c_{dir} =	1,00	(NB, art. 4.2(2)P
					c_{season} =	1,00	(NB, art. 4.2(2)P
	eigenfrequentie bekend (**j**=ja, **n**=nee)	n			v_b =	29,50	m/s (formule (4.1))
	berekende waarde eigenfrequentie	3,5	Hz		$v_m(z)$=	37,87	m/s (formule 4.3)
					σ_v =	4,77	
					$I_v(z)$ =	0,13	
resultaat:		$c_s c_d$ =	**0,85** (formule (6.1))				
					L_t =	300,00	m (bijlage B.1)
					z_t =	200,00	m (bijlage B.1)
					α =	0,41	(bijlage B.1)
	NB: de waarde van de 1e eigenfrequentie zal uiteindelijk moeten worden berekend				$L(z_s)$ =	83,07	
	om de juiste waarde van de bouwwerkfactor te vinden; als de eigenfrequentie niet				B^2 =	0,24	(formule (C.1))
	is berekend wordt met een benaderingsformule gerekend				$n_{1,x}$ =	3,285714	(bijlage F, formule (F.2))
					δ_s =	0,05	(bijlage F, tabel F.2)
					$c_{r,zs}$ =	1,201	(formule 4.4)
					$v_m(z_s)$=	35,429	
					$I_v(z_s)$ =	0,135	
					$f_L(z_s,n_{1,x})$ =	7,704	
					$S_L(z_s,n_{1,x})$ =	0,035	
					G_y =	0,500	(tabel C.1, uniforme horizontale trillingsvorm)
					G_z =	0,375	(tabel C.1, lineaire verticale trillingsvorm)
					ϕ_y =	186,639	(bijlage C.2(5))
					ϕ_z =	14,931	(bijlage C.2(5))
					$K_s(n_{1,x})$ =	0,003	
					R^2 =	0,010	
					ν =	0,660	
					k_p =	3,632	

Bijlage B: Haalbaarheid paal-plaat fundering

Om de bandbreedte te bepalen van mogelijke buigende momenten en dwarskrachten in de 250 mm dikke vloerplaat van het productie gebouw bij het gebruik van een hybride funderingsoplossing met palen onder de hoge puntlasten en lagere gelijkmatig verdeelde lasten op een plaatfundering zijn 2 situaties onderzocht.

1. Slappe palen en een stijve bedding. In dit geval zal de paal onder de kolom meer vervormen dan de plaat rondom wat zal leiden tot het hoogste buigende moment in de onderzijde van de plaat.

   Stijfheid paal: 75.000 kN/m; stijfheid grond 10.500 kN/m^2/m.
2. Stijve palen en slappe bedding. In dit geval zal de omliggende plaat meer vervormen ten opzichte van de paal wat zal leiden tot het hoogste buigmoment bovenin de plaat.

   Stijfheid paal: 150.000 kN/m; stijfheid grond 2.500 kN/m^2/m.

De berekeningen zijn gedaan voor een representatieve strook van 250 mm dik en 1.000 mm breed, met ter plaatse van de paal een verdikking van 500 mm. Dit is een conservatieve benadering aangezien belastingspreiding in haakse richting buiten beschouwing blijft.

De belasting door opgestelde installaties of voorraad is gesimuleerd door 2 geconcentreerde lasten van 100 kN op verschillende posities.

De conclusie is dat het goed mogelijk is een hybride oplossing van palen en plaat fundering toe te passen. Buigmomenten in de plaat blijven binnen acceptabele waardes en leiden tot praktisch toepasbare wapeningshoeveelheden in de plaat. Vervormingen blijven binnen de norm.

Zie volgende pagina’s voor de uitvoer van Technosoft Liggers V6.

Technosoft Liggers release 6.29 2 feb 2019
Project.....: 10361 - Nieuwbouw Fresh Trading BV
Onderdeel....: Begane grondvloer Hal - paal-staal fundering
Constructeur.: [redacted]
Opdrachtgever:
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 17/01/2019
Bestand.....: o:\10361-innocent vlissingen\02 berekeningen\10361-200-vloer hal.dlw

Betrouwbaarheidsklasse	: 2	Referentieperiode	: 50
Toevallige inklemmingen begin	: geen	Toevallige inklemming eind	: geen
Herverdelen van momenten	: nee	Maximale deellengte	: 0.000
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.

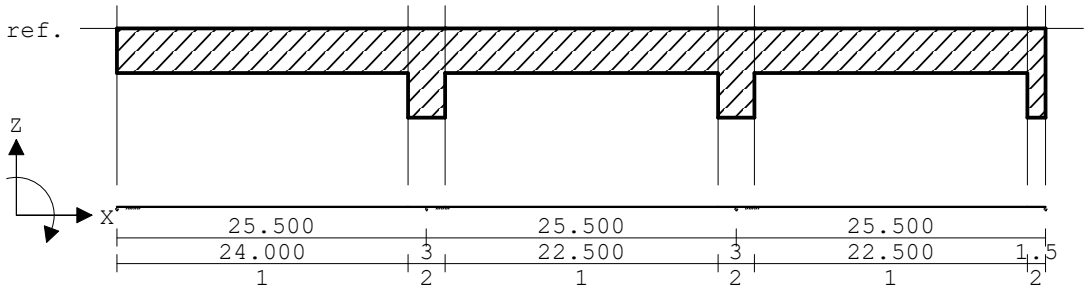
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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)

K82509

LIGGER:1 Bedding max

GEOMETRIE Ligger:1 Bedding max



VELDLENGTEN Ligger:1 Bedding max

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	25.500	25.500
2	25.500	51.000	25.500
3	51.000	76.500	25.500

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C20/25	7480	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C20/25	N	3.01

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*250	1:C20/25	2.5000e+05	1.3021e+09	0.00
2	B*H 2000*500	1:C20/25	1.0000e+06	2.0833e+10	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	250	125.0	0:RH				
2	0:Normaal	2000	500	250.0	0:RH				

Project.....: 10361 - Nieuwbouw Fresh Trading BV
Onderdeel....: Begane grondvloer Hal - paal-staal fundering

DOORSNEDEN Ligger:1 Bedding max

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	24.000	24.000	1:B*H 1000*250	0.000	1:B*H 1000*250	0.000
2	24.000	27.000	3.000	2:B*H 2000*500	0.000	2:B*H 2000*500	0.000
3	27.000	49.500	22.500	1:B*H 1000*250	0.000	1:B*H 1000*250	0.000
4	49.500	52.500	3.000	2:B*H 2000*500	0.000	2:B*H 2000*500	0.000
5	52.500	75.000	22.500	1:B*H 1000*250	0.000	1:B*H 1000*250	0.000
6	75.000	76.500	1.500	2:B*H 2000*500	0.000	2:B*H 2000*500	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br.[mm]
1	0.000	24.000	24.000	1:Vast	10500	2000
2	24.000	27.000	3.000	1:Vast	10500	2000
3	27.000	49.500	22.500	1:Vast	10500	2000
4	49.500	52.500	3.000	1:Vast	10500	2000
5	52.500	75.000	22.500	1:Vast	10500	2000
6	75.000	76.500	1.500	1:Vast	10500	2000

VEREN Ligger:1 Bedding max

Veer	Steunpunt	Richting	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	2	2:Z-transl.	7.500e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
2	3	2:Z-transl.	7.500e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
3	1	2:Z-transl.	1.125e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
4	4	2:Z-transl.	3.750e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

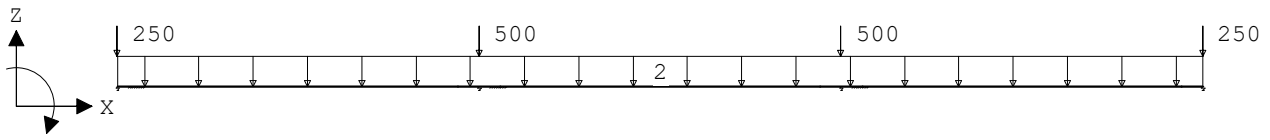
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Veranderlijk	3:Kraanbaan	1.00	0.90	0.80	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	33 Sneeuw C
3	Veranderlijk	5 Ver. belasting door machines

VELDBELASTINGEN Ligger:1 Bedding max B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN Ligger:1 Bedding max B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-2.000	-2.000		0.000	76.500
2		8:Puntlast		-250.000			0.000	
3		8:Puntlast		-500.000			25.500	
4		8:Puntlast		-500.000			51.000	
5		8:Puntlast		-250.000			76.500	

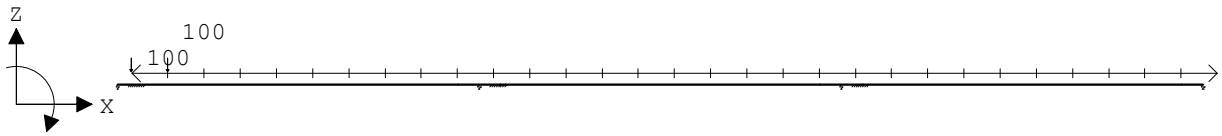
VELDBELASTINGEN Ligger:1 Bedding max B.G:2 Veranderlijk

Project.....: 10361 - Nieuwbouw Fresh Trading BV
Onderdeel....: Begane grondvloer Hal - paal-staal fundering

VELDBELASTINGEN Ligger:1 Bedding max B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast		-220.000			25.500	
2		8:Puntlast		-220.000			51.000	
3		8:Puntlast		-110.000			76.500	
4		8:Puntlast		-110.000			0.000	

VELDBELASTINGEN Ligger:1 Bedding max B.G:3 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN Ligger:1 Bedding max B.G:3 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		15:Pass.stelsel		-100.000	2.550		1.000	76.500
2		17:Meelopend		-100.000			2.550	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35									
2	Fund.	1	Perm	0.90									
3	Fund.	1	Perm	1.35	3	psi0	1.50						
4	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
5	Fund.	1	Perm	1.20	3	Extr	1.50						
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
7	Fund.	1	Perm	0.90	3	psi0	1.50						
8	Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.50						
9	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50	3	psi0	1.50			
10	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50	3	psi0	1.50			
11	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
12	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00						
13	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00	3	psi0	1.00			
14	Quas.	1	Perm	1.00									
15	Quas.	1	Perm	1.00	3	psi2	1.00						
16	Freq.	1	Perm	1.00									
17	Freq.	1	Perm	1.00	3	psi1	1.00						
18	Blij.	1	Perm	1.00									

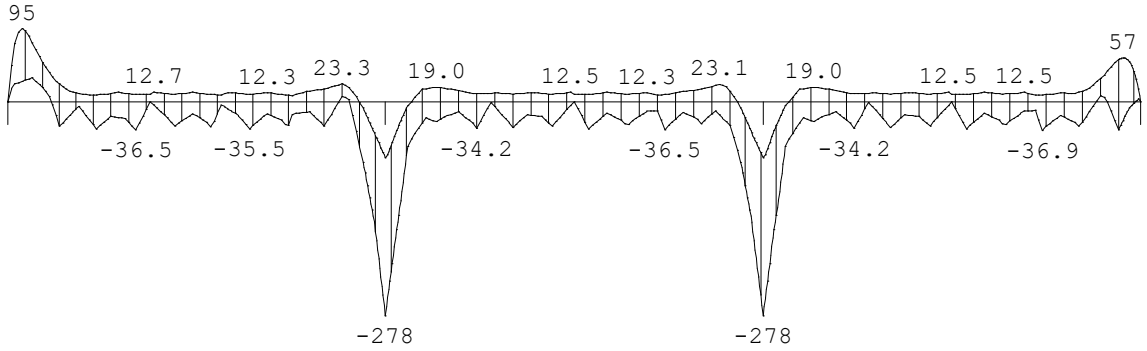
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Alle velden de factor:0.90
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Alle velden de factor:0.90
7	Alle velden de factor:0.90
8	Alle velden de factor:0.90
9	Geen
10	Alle velden de factor:0.90

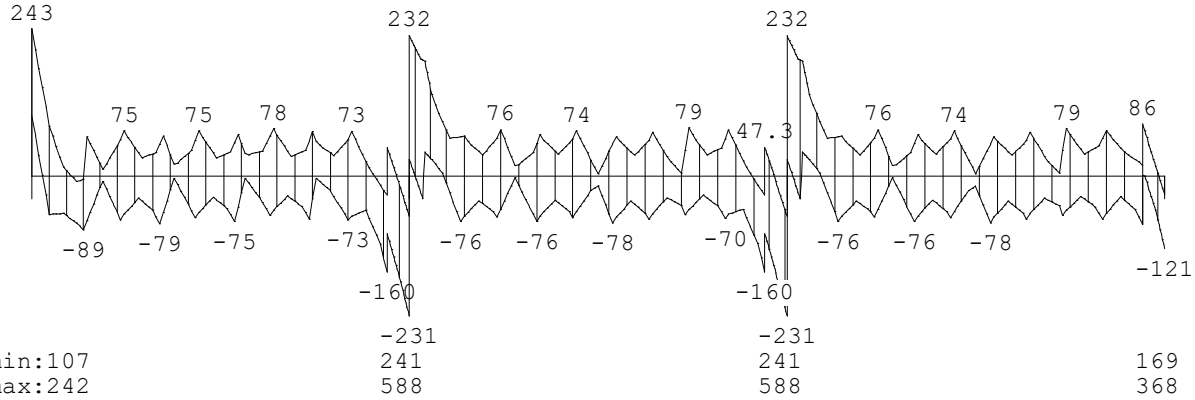
Project.....: 10361 - Nieuwbouw Fresh Trading BV
Onderdeel....: Begane grondvloer Hal - paal-staal fundering

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

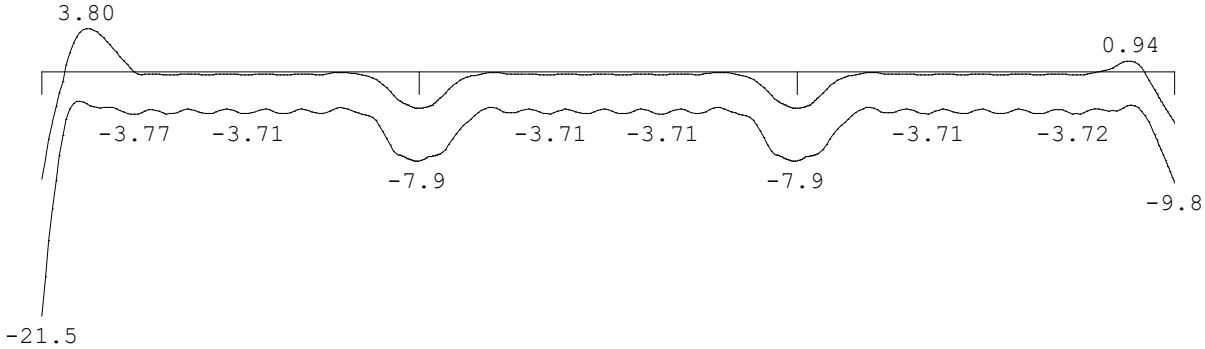
MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:1 Bedding max Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:1 Bedding max Fundamentele combinatie



VERPLAATSINGEN [mm] Fysisch lineair Ligger:1 Bedding max Fundamentele combinatie



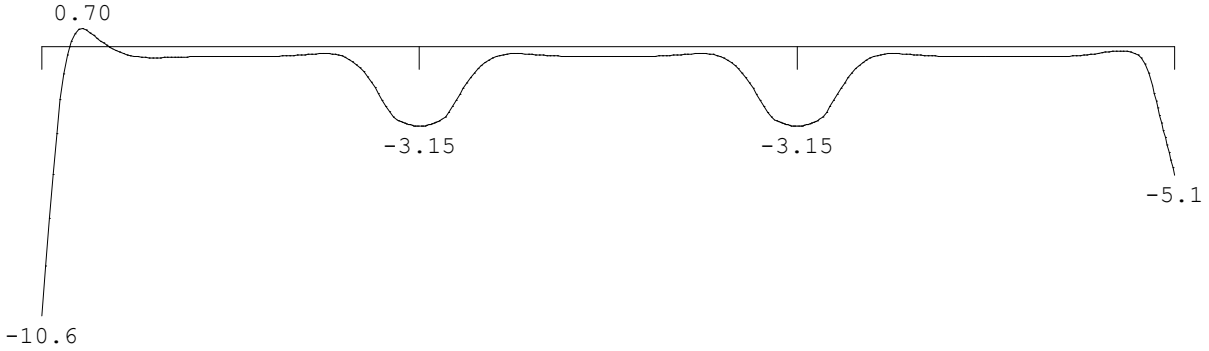
REACTIES Fysisch lineair Ligger:1 Bedding max Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	106.55	241.88	0.00	0.00
2	241.22	588.43	0.00	0.00
3	241.22	588.43	0.00	0.00
4	169.24	368.00	0.00	0.00

Project.....: 10361 - Nieuwbouw Fresh Trading BV
Onderdeel....: Begane grondvloer Hal - paal-staal fundering

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort Ligger:1 Bedding max Blijvende combinatie



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

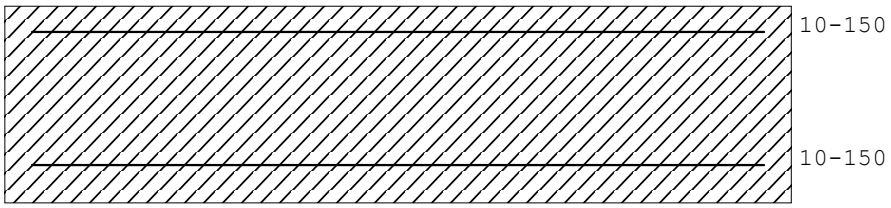
PROFIELGEGEVENS Vloer [N][mm] t.b.v. profiel:1 B*H 1000*250

Algemeen

Materiaal : C20/25
Oppervlak : 2.500000e+05 Traagheid : 1.3021e+09
Staaftype : 0:normaal Vormfactor : 0.00

Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 250 zwaartepunt tov onderkant : 125
Referentie : Boven



Fictieve dikte : 200.0
Breedte lastvlak a_b 6.1(10) : 0

Betonkwaliteit element : C20/25 Kruipcoëf. : 3.010
Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) : $f_{ctm,fl}$ (2.98 N/mm²)
Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja
Langeduur scheurmoment begrensd : Ja
Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ε_{uk} : 5.00
Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak
Staalkwaliteit beugels : 500
Bundels toepassen : Nee
Geprefabriceerd element : Nee

Betondekking

		Boven	Onder
Milieu	:	XC1	XC3
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	:	S3	S3
Grootste korrel	:	31.5	
Hoofdwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	15	25
Toegepaste dekking	:	20	35
Gelijkwaardige diameter	:	10	10

$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	10	10	0	10	20	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10	5	15	20	5	25

Project.....: 10361 - Nieuwbouw Fresh Trading BV
Onderdeel....: Begane grondvloer Hal - paal-staal fundering

Betondekking	Boven			Onder		
Beugel / Verdeelwapening :	2de laag			2de laag		
Nominale dekking :	15			25		
Toegepaste dekking :	30			45		
Gelijkwaardige diameter :	6			6		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur} :	6	10	0	6	20	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} :	10	5	15	20	5	25

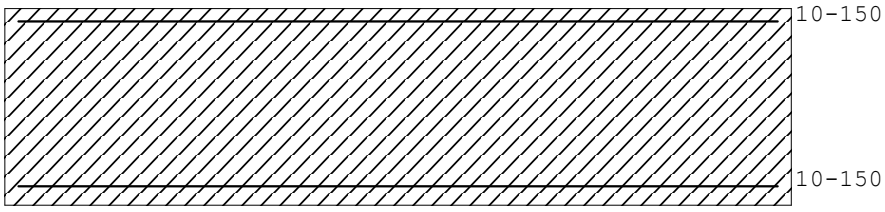
Wapening	Boven	Onder
Basiswapening :	10-150	10-150
Hoofdwapening laag :	1	1
Automatisch verhogen basiswap. :	Nee	Nee
Art. 7.3.2 minimum wapening :	Ja	Ja
Bijlegdiameters :	8;10;12	8;10;12
Diameter nuttige hoogte :	10.0	10.0
diameter verdeelwapening :	6.0	6.0
Min.tussenruimte :	50	50
Aanhechting :	Automatisch	Automatisch

Beugels
Voorkeur h.o.h. afstand : 300;150;100;75;60;50
Beugeldiameter : 8
Betonkwaliteit : C20/25
Breedte t.b.v. dwarskracht : 1000 Hoogte t.b.v. dwarskr: 250
Aantal beugelsneden per beugel : 2 Ontwerpen
Min. hoek betondrukdiagonaal θ : 21.8 z berekenen via: MRd

PROFIELGEGEVENS Vloer [N][mm] t.b.v. profiel:2 B*H 2000*500

Algemeen
Materiaal : C20/25
Oppervlak : 1.000000e+06 Traagheid : 2.0833e+10
Staaftype : 0:normaal Vormfactor : 0.00

Doorsnede
breedte : 2000 hoogte : 500 zwaartepunt tov onderkant : 250
Referentie : Boven



Fictieve dikte : 400.0
Breedte lastvlak a_b 6.1(10) : 0

Betonkwaliteit element : C20/25 Kruipcoëf. : 3.010
Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) : $f_{ctm,fl}$ (2.43 N/mm²)
Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja
Langeduur scheurmoment begrensd : Ja
Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ε_{uk} : 5.00
Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak
Staalkwaliteit beugels : 500
Bundels toepassen : Nee
Geprefabriceerd element : Nee

Betondekking	Boven	Onder
Milieu :	XC1	XC3
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 :	S3	S3
Grootste korrel :	31.5	

Project.....: 10361 - Nieuwbouw Fresh Trading BV
Onderdeel....: Begane grondvloer Hal - paal-staal fundering

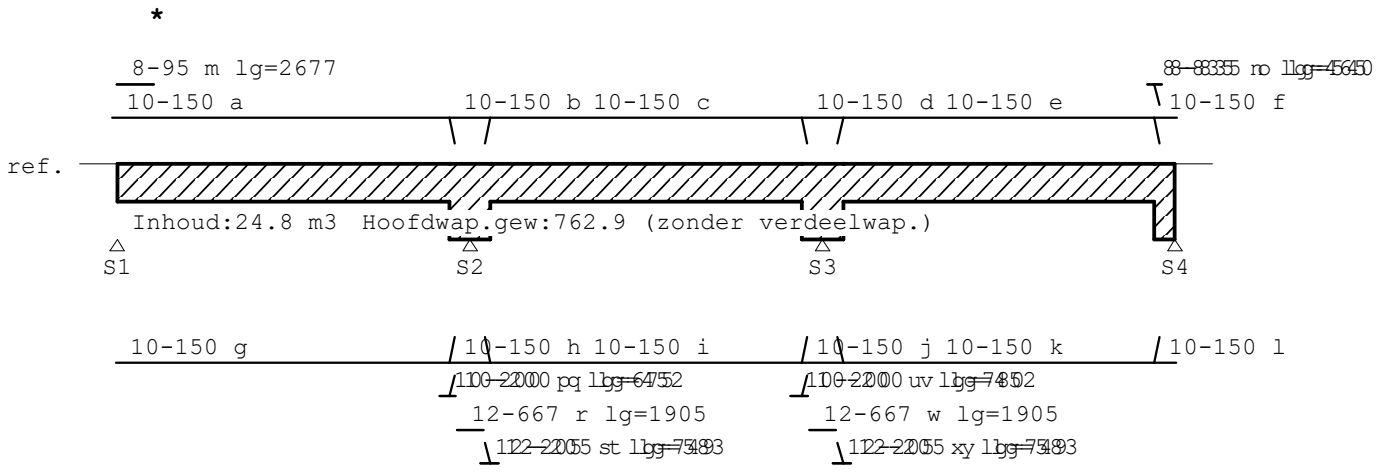
Betondekking		Boven			Onder		
Hoofdwapening	:	1ste laag			1ste laag		
Nominale dekking	:			15			25
Toegepaste dekking	:			20			35
Gelijkwaardige diameter	:			10			10
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	10	10	0	10	20	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10	5	15	20	5	25
Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag			2de laag		
Nominale dekking	:			15			25
Toegepaste dekking	:			30			45
Gelijkwaardige diameter	:			6			6
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	6	10	0	6	20	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10	5	15	20	5	25

Wapening		Boven	Onder
Basiswapening	:	10-150	10-150
Hoofdwapening laag	:	1	1
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee	Nee
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja	Ja
Bijlegdiameters	:	8;10;12	8;10;12
Diameter nuttige hoogte	:	10.0	10.0
diameter verdeelwapening	:	6.0	6.0
Min.tussenruimte	:	50	50
Aanhechting	:	Automatisch	Automatisch

Beugels

Voorkeur h.o.h. afstand	:	300;150;100;75;60;50		
Beugeldiameter	:	8		
Betonkwaliteit	:	C20/25		
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	2000	Hoogte t.b.v. dwarskr:	500
Aantal beugelsneden per beugel	:	2 Ontwerpen		
Min. hoek betondrukdiagonaal θ	:	21.8	z berekenen via:	MRd

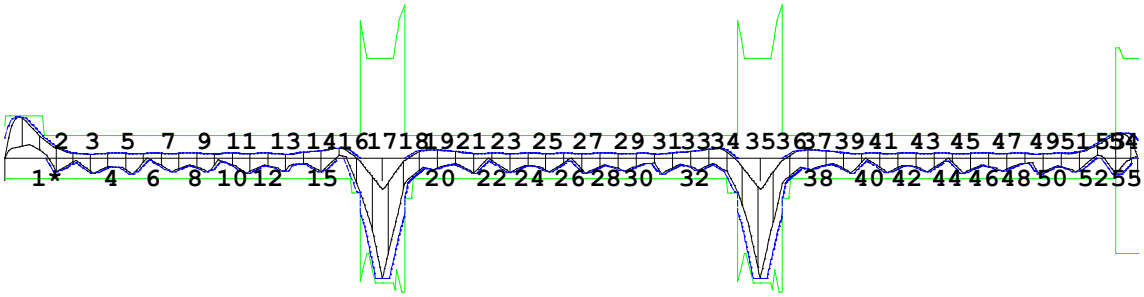
Hoofdwapening Fysisch lineair Ligger:1 Bedding max Fundamentele combinatie



* LET OP: Wapening voldoet niet!!!

Project.....: 10361 - Nieuwbouw Fresh Trading BV
Onderdeel....: Begane grondvloer Hal - paal-staal fundering

MEd dekkingslijn Fysisch lineair Ligger:1 Bedding max Fundamentele combinatie



Hoofdwapening Ligger:1 Bedding max

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+948	95.08	96.98	207	Bov	1034	524	10-150	45
					Bov		530	+8-95	
5	S1+8640	-36.55	-47.77	186	Ond	390	524	10-150	
15	S2-2940	23.26	52.60	155	Bov	284*	524	10-150	1,54
16	S2-1500	-78.80	-79.95	194	Ond	912	524	10-150	
					Ond		393	+10-200	
17	S2+0	-278.39	-288.76	447	Ond	1335	1048	10-150	
					Ond		340	+12-667	
18	S2+1500	-90.56	-92.42	192	Ond	1068	524	10-150	
					Ond		552	+12-205	
31	S3-6636	-36.52	-47.77	186	Ond	389	524	10-150	
34	S3-1500	-78.80	-79.95	194	Ond	912	524	10-150	
					Ond		393	+10-200	
35	S3+0	-278.39	-288.76	447	Ond	1335	1048	10-150	
					Ond		340	+12-667	
36	S3+1500	-90.56	-92.42	192	Ond	1068	524	10-150	
					Ond		552	+12-205	
49	S4-6636	-36.91	-47.77	186	Ond	394	524	10-150	
52	S4-1500	56.90	57.72	165	Bov	584	524	10-150	
					Bov		61	+8-835	
54	S4-1500	-36.75	-219.72	446	Ond	761*	1048	10-150	54
55	S4-1200	57.32	249.24	360	Bov	761*	1048	10-150	54
					Bov		121	+8-835	

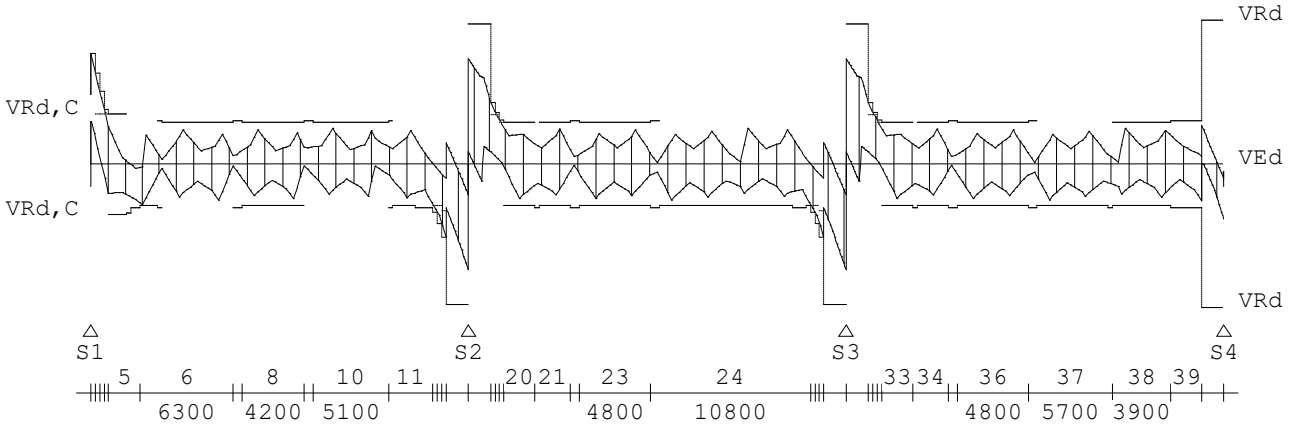
Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[45] Boven: Vrije ruimte voldoet niet.
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4 Ligger:1 Bedding max

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E;freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ [‰]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S1+2636	Bov	24.21	277	0.650	0.180	1.33	0.533	0.34	
1	S1+948	Bov	51.10	155	0.881	0.137	1.33	0.533	0.26	
1	S2-460	Ond	-146.40	353	0.721	0.255	1.40	0.420	0.61	
2	S3-2967	Bov	13.15	277	0.353	0.098	1.33	0.533	0.18	
2	S3-460	Ond	-146.40	353	0.721	0.255	1.40	0.420	0.61	
3	S4-1968	Bov	26.65	277	0.720	0.200	1.33	0.533	0.37	
3	S4-1200	Bov	28.72	577	0.166	0.096	1.33	0.533	0.18	
3	S3+0	Ond	-146.40	353	0.721	0.255	1.40	0.420	0.61	

Project.....: 10361 - Nieuwbouw Fresh Trading BV
Onderdeel....: Begane grondvloer Hal - paal-staal fundering

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:1 Bedding max Fundamentele combinatie



Stijfheden Ligger:1 Bedding max

Veld	totaal	bijkomend	Veldlengte [mm]
1	17.0(0.0007*L)	7.9(0.0003*L)	25500
2	5.5(0.0002*L)	2.8(0.0001*L)	25500
3	7.3(0.0003*L)	3.0(0.0001*L)	25500

Stijfheden Ligger:1 Bedding max

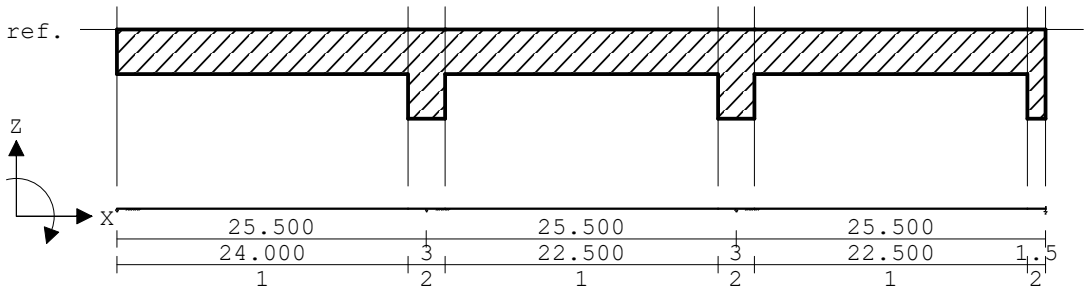
Veld	totaal	bijkomend	Veldlengte [mm]
1	17.0(0.0007*L)	7.9(0.0003*L)	25500
2	5.5(0.0002*L)	2.8(0.0001*L)	25500
3	7.3(0.0003*L)	3.0(0.0001*L)	25500

Wapeningsgewicht

Inhoud:24.8 m3 Hoofdwap.gewicht:762.9 kg, 30.8 kg/m3 (zonder verdeelwap.)

LIGGER:2 Stijfheid kolom max

GEOMETRIE Ligger:2 Stijfheid kolom max



VELDLENGTEN Ligger:2 Stijfheid kolom max

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	25.500	25.500
2	25.500	51.000	25.500
3	51.000	76.500	25.500

Project.....: 10361 - Nieuwbouw Fresh Trading BV
Onderdeel....: Begane grondvloer Hal - paal-staal fundering

DOORSNEDEN Ligger:2 Stijfheid kolom max

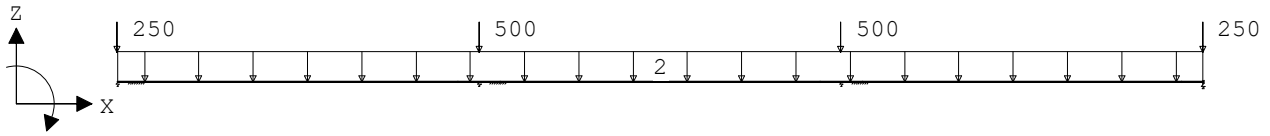
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	24.000	24.000	1:B*H 1000*250	0.000	1:B*H 1000*250	0.000
2	24.000	27.000	3.000	2:B*H 2000*500	0.000	2:B*H 2000*500	0.000
3	27.000	49.500	22.500	1:B*H 1000*250	0.000	1:B*H 1000*250	0.000
4	49.500	52.500	3.000	2:B*H 2000*500	0.000	2:B*H 2000*500	0.000
5	52.500	75.000	22.500	1:B*H 1000*250	0.000	1:B*H 1000*250	0.000
6	75.000	76.500	1.500	2:B*H 2000*500	0.000	2:B*H 2000*500	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br.[mm]
1	0.000	24.000	24.000	1:Vast	2500	2000
2	24.000	27.000	3.000	1:Vast	2500	2000
3	27.000	49.500	22.500	1:Vast	2500	2000
4	49.500	52.500	3.000	1:Vast	2500	2000
5	52.500	75.000	22.500	1:Vast	2500	2000
6	75.000	76.500	1.500	1:Vast	2500	2000

VEREN Ligger:2 Stijfheid kolom max

Veer	Steunpunt	Richting	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	2	2:Z-transl.	1.500e+05	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
2	3	2:Z-transl.	1.500e+05	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
3	1	2:Z-transl.	2.250e+05	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
4	4	2:Z-transl.	7.500e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

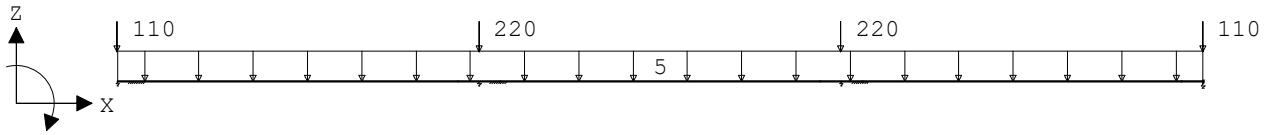
VELDBELASTINGEN Ligger:2 Stijfheid kolom max B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN Ligger:2 Stijfheid kolom max B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-2.000	-2.000		0.000	76.500
2		8:Puntlast		-250.000			0.000	
3		8:Puntlast		-500.000			25.500	
4		8:Puntlast		-500.000			51.000	
5		8:Puntlast		-250.000			76.500	

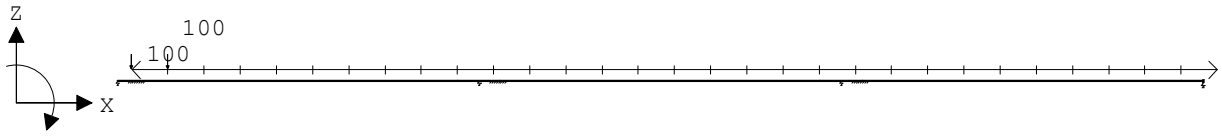
VELDBELASTINGEN Ligger:2 Stijfheid kolom max B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN Ligger:2 Stijfheid kolom max B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast		-220.000			25.500	
2		8:Puntlast		-220.000			51.000	
3		8:Puntlast		-110.000			76.500	
4		8:Puntlast		-110.000			0.000	
5		1:q-last		-5.000	-5.000		0.000	76.500

VELDBELASTINGEN Ligger:2 Stijfheid kolom max B.G:3 Veranderlijk



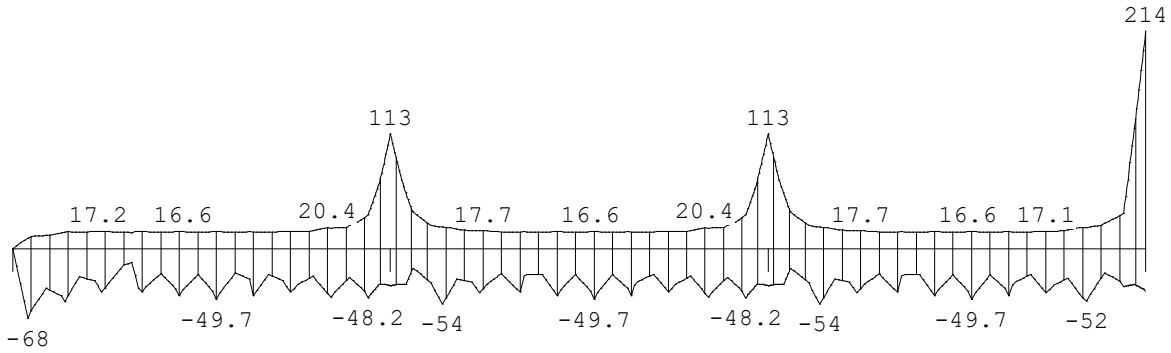
Project.....: 10361 - Nieuwbouw Fresh Trading BV
Onderdeel....: Begane grondvloer Hal - paal-staal fundering

VELDBELASTINGEN Ligger:2 Stijfheid kolom max B.G:3 Veranderlijk

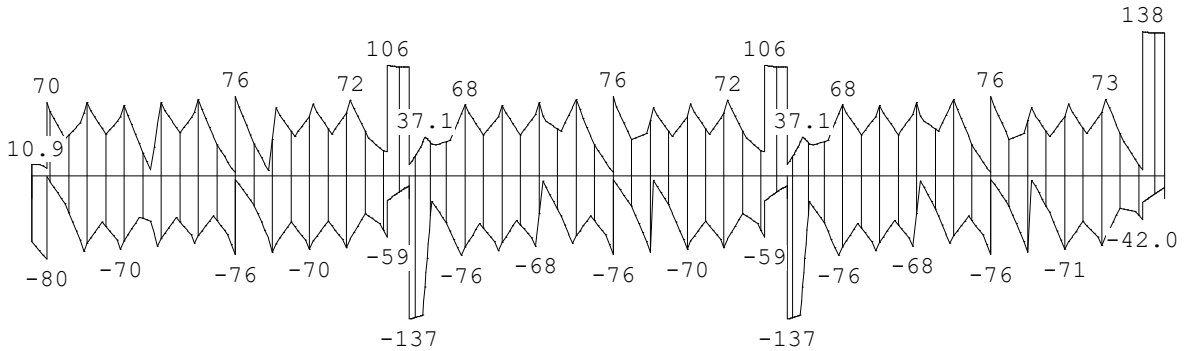
Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	15:Pass.stelsel		-100.000	2.550		1.000	76.500
2	17:Meelopend		-100.000			2.550	

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:2 Stijfheid kolom max Fundamentele combinatie

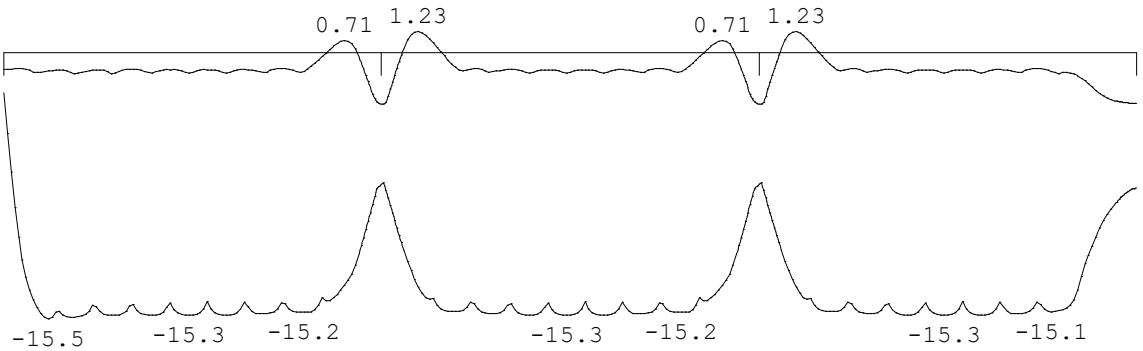


DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:2 Stijfheid kolom max Fundamentele combinatie



Fmin:214	449	449	222
Fmax:528	1154	1154	593

VERPLAATSINGEN [mm] Fysisch lineair Ligger:2 Stijfheid kolom max Fundamentele combinatie



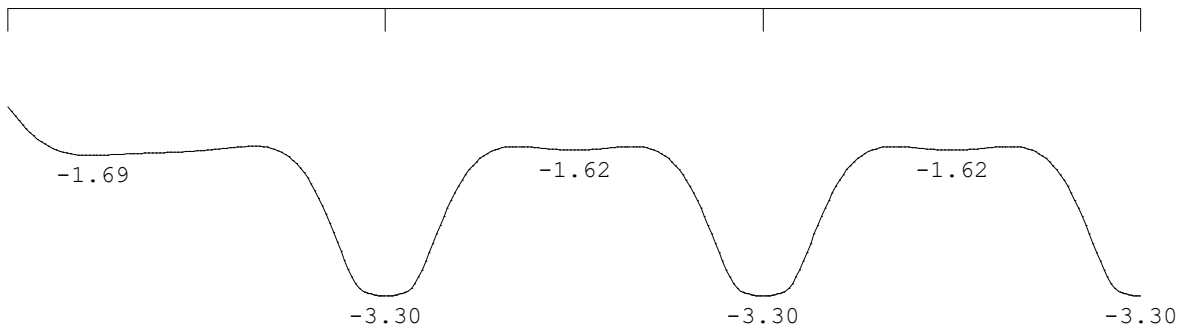
REACTIES Fysisch lineair Ligger:2 Stijfheid kolom max Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	214.40	528.41	0.00	0.00
2	449.19	1154.36	0.00	0.00
3	449.19	1154.36	0.00	0.00
4	221.80	593.18	-41.52	213.83

Project.....: 10361 - Nieuwbouw Fresh Trading BV
Onderdeel....: Begane grondvloer Hal - paal-staal fundering

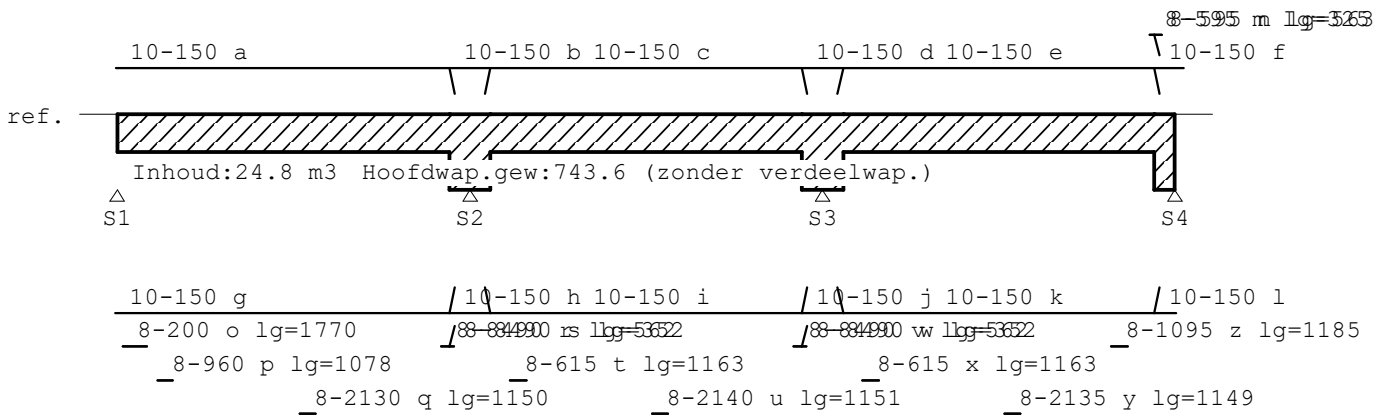
OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort Ligger:2 Stijfheid kolom max Blijvende combinatie

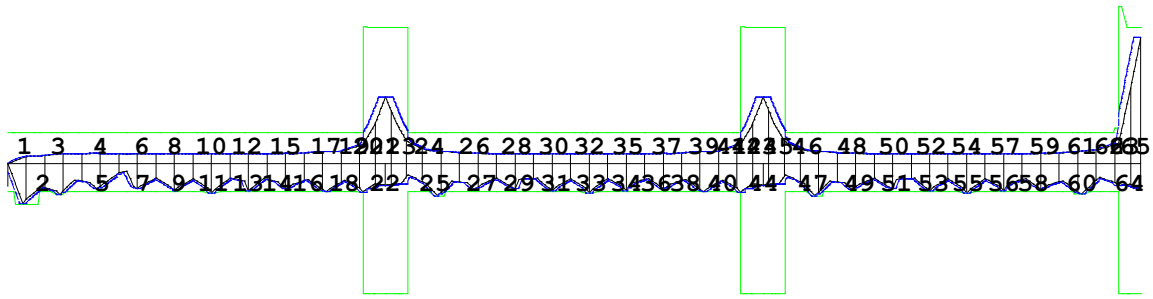


N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

Hoofdwapening Fysisch lineair Ligger:2 Stijfheid kolom max Fundamentele combinatie



MEd dekkingslijn Fysisch lineair Ligger:2 Stijfheid kolom max Fundamentele combinatie



Hoofdwapening Ligger:2 Stijfheid kolom max

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+1000	-68.24	-68.60	196	Ond	777	524	10-150	
					Ond		252	+8-200	
18	S2-1500	42.15	52.61	155	Bov	419*	524	10-150	54
3	S1+3500	-52.13	-52.15	196	Ond	576	524	10-150	
					Ond		53	+8-960	
8	S1+11250	-46.01	-47.77	186	Ond	502	524	10-150	
10	S2-11750	-49.70	-49.75	190	Ond	547	524	10-150	
					Ond		24	+8-2130	
17	S2-4000	-47.69	-47.77	186	Ond	522	524	10-150	
19	S2-1500	-48.24	-48.27	187	Ond	529	524	10-150	
					Ond		6	+8-8490	
20	S2-1500	-48.24	-220.73	446	Ond	761*	1048	10-150	54

Project.....: 10361 - Nieuwbouw Fresh Trading BV
Onderdeel....: Begane grondvloer Hal - paal-staal fundering

Hoofdwapening Ligger:2 Stijfheid kolom max

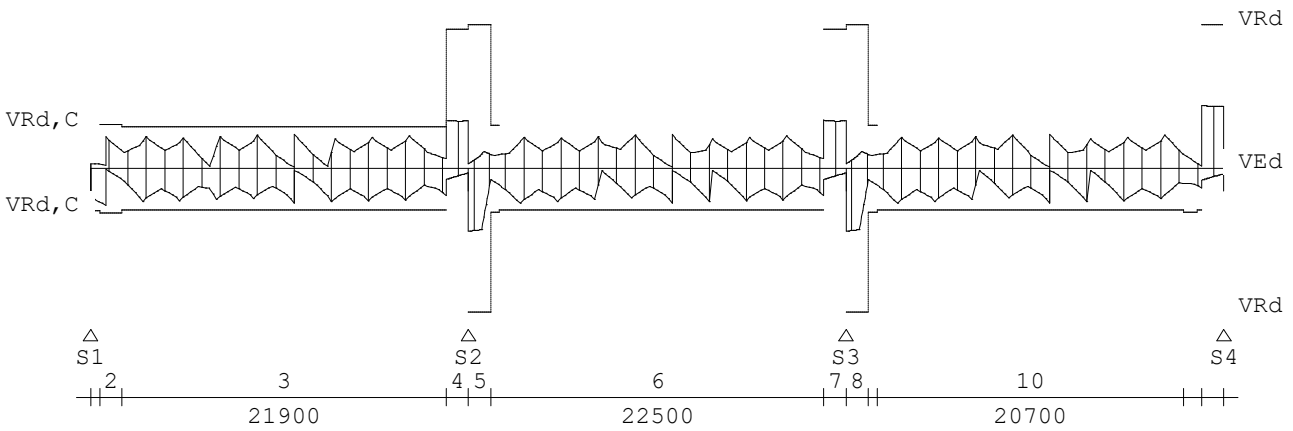
Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
22	S2+0	112.93	230.29	345	Bov	761*	1048	10-150	54
24	S2+3500	-54.52	-54.59	199	Ond	606	524	10-150	
					Ond		82	+8-615	
25	S2+1500	44.86	52.60	155	Bov	449	524	10-150	
30	S2+11250	-46.06	-47.77	186	Ond	503	524	10-150	
32	S3-11750	-49.69	-49.74	190	Ond	547	524	10-150	
					Ond		24	+8-2140	
39	S3-4000	-47.69	-47.77	186	Ond	522	524	10-150	
41	S3-1500	-48.24	-48.27	187	Ond	529	524	10-150	
					Ond		6	+8-8490	
42	S3-1500	-48.24	-220.73	446	Ond	761*	1048	10-150	54
44	S3+0	112.93	230.29	345	Bov	761*	1048	10-150	54
46	S3+3500	-54.52	-54.59	199	Ond	606	524	10-150	
					Ond		82	+8-615	
47	S3+1500	44.86	52.60	155	Bov	449	524	10-150	
52	S3+11250	-46.06	-47.77	186	Ond	503	524	10-150	
54	S4-11750	-49.69	-49.74	190	Ond	547	524	10-150	
					Ond		24	+8-2135	
57	S4-9250	-46.16	-47.77	186	Ond	504	524	10-150	
60	S4-1500	59.07	59.78	169	Bov	609	524	10-150	
					Bov		85	+8-595	
61	S4-4000	-51.61	-51.61	194	Ond	570	524	10-150	
					Ond		46	+8-1095	
62	S4-1500	-37.54	-47.77	186	Ond	401	524	10-150	
65	S4+0	-41.52	-219.72	447	Ond	761*	1048	10-150	54
64	S4+0	213.83	230.29	345	Bov	986	1048	10-150	

Opmerkingen
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4 Ligger:2 Stijfheid kolom max

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E;freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ [‰]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S2+0	Bov	60.19	580	0.378	0.219	1.33	0.533	0.41	
1	S2-1710	Ond	-29.80	333	0.858	0.286	1.40	0.420	0.68	
1	S1+1000	Ond	-40.29	259	0.903	0.235	1.40	0.420	0.56	
2	S3+0	Bov	60.19	580	0.378	0.219	1.33	0.533	0.41	
2	S3-1710	Ond	-29.80	333	0.858	0.286	1.40	0.420	0.68	
2	S2+3290	Ond	-31.68	311	0.801	0.250	1.40	0.420	0.59	
3	S4-358	Bov	120.73	580	0.758	0.440	1.33	0.533	0.82	
3	S4-1196	Ond	-29.82	333	0.831	0.277	1.40	0.420	0.66	
3	S3+3290	Ond	-31.68	311	0.801	0.250	1.40	0.420	0.59	

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:2 Stijfheid kolom max Fundamentele combinatie



Project.....: 10361 - Nieuwbouw Fresh Trading BV
Onderdeel....: Begane grondvloer Hal - paal-staal fundering

Stijfheden Ligger:2 Stijfheid kolom max

Veld	totaal	bijkomend	Veldlengte [mm]
1	-8.6(0.0003*L)	-8.9(0.0003*L)	25500
2	-6.0(0.0002*L)	-6.5(0.0003*L)	25500
3	-6.0(0.0002*L)	-6.5(0.0003*L)	25500

Stijfheden Ligger:2 Stijfheid kolom max

Veld	totaal	bijkomend	Veldlengte [mm]
1	-8.6(0.0003*L)	-8.9(0.0003*L)	25500
2	-6.0(0.0002*L)	-6.5(0.0003*L)	25500
3	-6.0(0.0002*L)	-6.5(0.0003*L)	25500

Wapeningsgewicht

Inhoud:24.8 m3 Hoofdwap.gewicht:743.6 kg, 30.0 kg/m3 (zonder verdeelwap.)