



Rijksvastgoedbedrijf
Ministerie van Binnenlandse Zaken en
Koninkrijksrelaties

Rijksvastgoedbedrijf

Directie Vastgoedbeheer
Afdeling ECT
Sectie Techniek & Kwaliteit
Cluster Techniek

Sint Jacobsstraat 16
3511 BS Utrecht

Vliegbasis Woensdrecht

Constructief rapport; Verbouwing hangar H374

Opgesteld	ir. J.A.N. Bolleboom
Gecontroleerd	Ing. J.M. van der Worp
Datum	17 juni 2022

Status	Definitief; TO-fase
Ref.	AAC-2022-1064

Contactpersoon

ir. J.A.N. Bolleboom
Constructeur
T 06 1113 6013
sjors.bolleboom@rijksoverheid.nl

Colofon

Versie	0, Definitief; DO-rapport
Contactpersoon	ir. J.A.N. Bolleboom T 06 11136013 sjors.bolleboom@rijksoverheid.nl Rijksvastgoedbedrijf Directie Vastgoedbeheer; TE Sint Jacobsstraat 16, Utrecht Postbus 16169 2500 BD Den Haag
Controleur	Ing. J.M. van der Worp
Bijlage(n)	4
Auteurs	ir. J.A.N. Bolleboom

Inhoud

1 Algemeen	
1.1 Projectomschrijving	
1.2 Objectgegevens.....	
1.3 Leeswijzer.....	
1.3.1 Revisiebeheer	
2 Documenten en rekensoftware	
2.1 Fasedocumenten Constructie	
2.2 Fasedocumenten overige disciplines.....	
2.3 Toegepaste normen en voorschriften.....	
2.4 Toegepaste rekensoftware.....	
3 Uitwerking programma van eisen	
3.1 Gebruikte tekeningen en/of schetsen	
3.2 Gevolgklasse, ontwerplevensduur en gebouwcategorieën	
3.3 Brandwerendheid.....	
3.3.1 Brandwerendheidseis bestaande constructie.....	
3.3.2 Brandwerendheidseis conform Bouwbesluit 2012.....	
3.3.3 Brandwerendheidseis nieuwe staalconstructie.....	
3.3.4 Aanvullende eisen / bepalingen t.a.v. brandwerendheid	
3.3.5 Conclusie m.b.t. brandwerendheid nieuwe staalconstructie:	
3.4 Eisen t.a.v. bruikbaarheid	
3.4.1 Vervormingen	
3.5 Omgeving, belendingen en klimaat.....	
3.6 Toegepaste materialen.....	
4 Constructieve opzet	
4.1 Hoofddraagconstructie	
4.1.1 Fundering (16).....	
4.1.2 Skelet (28).....	
4.1.3 Stabiliteit	
4.2 Overige constructieve aspecten hoofddraagconstructie	
4.2.1 Veilig Werken Op Hoogte [VWOH] veiligheidsvoorzieningen.....	
4.2.2 Noodoverstorten.....	
4.2.3 Aanrijbeveiliging	
4.3 Constructieve ingrepen.....	
5 Belastingen en belastingcombinaties.....	
5.1 Belastingcombinaties	
5.1.1 Belastingcombinatie bij brand.....	
5.2 Vloerbelastingen.....	
5.2.1 192Dak (oorspronkelijk)	
5.2.2 Vloer (oorspronkelijk).....	

5.3	<i>Belastingen uit kraanbaan:</i>	
5.4	<i>Windbelasting</i>	
5.5	<i>Sneeuwbelasting</i>	
5.6	<i>Overige belastingen</i>	
5.6.1	Horizontale belastingen op afscheidingen bij een hoogteversch 27	
5.6.2	Stootbelasting door wegvoertuigen	
6	Kwaliteitssysteem borging Constructieve Veiligheid	
6.1	<i>Rol constructeur</i>	
6.2	<i>Ontwerp en berekeningssupervisie</i>	
	Bijlagen	
	Bijlage 1; Overzicht constructieve ingrepen	
	Bijlage 2; Constructieve ingrepen m.b.t. staalconstructie;	
	<i>Bijlage 2.1 Verwijdering bestaande kolommen, t.b.v. realisatie doorgangsbreedte van 20 m naar onderhoud dock F-35</i>	
	Fragmenten advies haalbaarheidsstudie	
	Staalberekening nieuw vakwerk	
	Staalberekening bestaande dakligger.....	
	<i>Bijlage 2.2 Verzwaring kraanbanen tussen as C en D, van 2 x 2000 kg, naar 1 x 2000 kg en 1 x 4000 kg (zie bijlage 3)</i>	
	Fragmenten advies haalbaarheidsstudie	
	Staalberekening Kraanbaanligger	
	Staalberekening horizontaal vakwerk.....	
	Staalberekening Gevelkolom	
	Bijlage 3; Constructieve ingrepen m.b.t. betonconstructie	
	<i>Bijlage 3.1 Plaatsing F-35 op bestaande vloer</i>	
	Belangrijkste conclusies haalbaarheidsstudie	
	Fragmenten advies haalbaarheidsstudie	
	<i>Bijlage 3.2 Aanpassing weegbrug</i>	
	Wijze van uitvoeren aanpassingen weegbruggen	
	Fragmenten advies haalbaarheidsstudie	
	Fragment archieftekeningen m.b.t. weegbrug	
	<i>Bijlage 3.3 Plaatsing Paternosterkasten, lokale vloerbelasting 2.000 à 2.500 kg/m²</i> 47	
	Conclusie	
	Fragmenten advies haalbaarheidsstudie	
	<i>3.4 Bijlage Realisatie Opslag en Li-lion batterijopslag (zie bijlage 7)</i>	
	Conclusie	
	Fragmenten advies haalbaarheidsstudie	
	<i>3.5 Bijlage Plaatsing lichte stellingen tussen onderhoudsdocks</i>	
	Conclusie	
	Fragmenten advies haalbaarheidsstudie	

Bijlage 4; Overige constructieve ingrepen

Bijlage 4.1 Plaatsing scheidingswand op as 8

Bijlage 4.2 Verwijdering dockhuizen.....

Conclusie

Fragmenten advies haalbaarheidsstudie

*Bijlage 4.3 Verwijdering en herplaatsing staalframe rond dockhuizen,
door CLSK 54*

Aandachtspunten bij verwijdering en herplaatsing frame:

Bijlage 4.4 Uitbreidbaarheid hangar aan oostzijde

Belangrijkste conclusies haalbaarheidsstudie

Fragmenten advies haalbaarheidsstudie

1 Algemeen

1.1 Projectomschrijving

In verband met de invoering van het F-35 project vinden er op Vliegbasis Woensdrecht diverse projecten en verbouwingen plaats.

Onderdeel van deze projecten is de verbouwing van gebouw 374. In deze onderhoudshangar vinden diverse interne verbouwingen plaats.

In het project vinden de volgende 'constructieve' ingrepen plaats:

M.b.t. staalconstructie dak;

1. Verwijdering bestaande kolommen, t.b.v. realisatie doorgangsbreedte van 20 m naar onderhoud dock F-35.
2. Verzwaring kraanbanen tussen as C en D, van 2 x 2000 kg, naar 1 x 2000 kg en 1 x 4000 kg

M.b.t. bestaande betonvloer:

3. Plaatsing F-35 op bestaande vloer
4. Aanpassing weegbrug
5. Plaatsing Paternosterkasten, lokale vloerbelasting 2.000 à 2.500 kg/m²
6. Realisatie Opslag en Li-lion batterijopslag
7. Plaatsing lichte stellingen tussen onderhoudsdocks

Overige ingrepen:

8. Plaatsing scheidingswand op as 8
9. Verwijdering dockhuizen
10. Verwijdering en herplaatsing staalframe rond dockhuizen, door CLSK
11. Voorzieningen t.b.v. diverse installaties

M.b.t. uitbreidbaarheid:

12. Uitbreidbaarheid hangar aan oostzijde

1.2 Objectgegevens

Algemeen

Project H374 verbouwing t.b.v. F35, Vliegbasis Woensdrecht

Architect(en) Rijksvastgoedbedrijf (Verbouwing 2022)
 DGW&T (Oorspronkelijk ontwerp)
 Adviseur bouwtechniek Rijksvastgoedbedrijf
 Adviseur installaties Rijksvastgoedbedrijf
 Adviseur constructies Rijksvastgoedbedrijf, TE (Verbouwing 2022)
 Oorspronkelijk 1990:
 Staalconstructie: Rörink & van den Broek B.V.
 Betonconstructie: Sprangers Bouwbedrijf B.V.

Gebouwgegevens

Objectaanduiding 49G01, Vliegbasis Woensdrecht
 Objectnummer Gebouw 374, 3e-lijns Onderhoudshangar
 Huidige functie, of type Hangar, Stalling, Magazijn
 Bouwjaar 1991
 Bruto vloeroppervlak 9800 m²
 Gebouwhoogte 7,5 m boven maaiveld
 Adres Kooiweg 40
 4631 SZ Hoogerheide
 Eigenaar Defensie

1.3 Leeswijzer

In dit rapport worden de constructieve uitgangspunten behorende bij de constructieve ingrepen getoond. Tevens worden de constructieve ingrepen puntsgewijs behandeld.
 In de bijlage worden de benodigde constructieve voorzieningen schetsmatig weergegeven. En zullen de bijbehorende constructieve berekeningen toegevoegd worden.

Dit rapport is het vervolg op het eerder uitgebrachte adviesrapport, rapport nummer A-49G01-374-C-01_0, Haalbaarheidsstudie constructieve ingrepen Gebouw 374, VLB Woensdrecht (49G01), d.d. 18 september 2020. Fragmenten uit dit eerder uitgebrachte rapport zijn tevens in dit rapport terug te vinden.

1.3.1 Revisiebeheer

Versie	Datum	Wijziging t.o.v. vorige versie
DO-01_0	28 januari 2022	Definitief;DO
TO-01_0	17 juni 2022	Definitief;TO

2 Documenten en rekensoftware

2.1 Fasedocumenten Constructie

In dit rapport zijn de constructieve uitgangspunten en de hoofdberekening te vinden. In de vervolgfase zullen nog meerdere stukken ingediend worden, o.a.:

- Ontwerp fundering
- Detailberekeningen staal
- Detailberekeningen beton

Deze stukken zullen deels door onderaannemers vervaardigd worden en ter controle aan de coördinerend constructeur worden aangeboden.

Dit rapport is het vervolg op het eerder uitgebrachte adviesrapport, rapport nummer A-49G01-374-C-01_0, Haalbaarheidsstudie constructieve ingrepen Gebouw 374, VLB Woensdrecht (49G01), d.d. 18 september 2020. Fragmenten uit dit eerder uitgebrachte rapport zijn tevens in dit rapport terug te vinden.

Beschikbare archieftekeningen en berekeningen van het bestaande gebouw zijn deels in de bijlage toegevoegd. Overige constructieve documenten zullen na opdrachtverstrekking aan de opdrachtnemer worden aangeboden.

2.2 Fasedocumenten overige disciplines

De bouwkundige TO-tekeningen zijn bij de opdrachtgever ingediend.

De stukken van de overige disciplines zijn eveneens op aanvraag beschikbaar, o.a.:

- Oorspronkelijke sondeergegevens: Rapport Fugro Ingenieursbureau b.v., opdracht nummer: E-5798, d.d. 04-1990

2.3 Toegepaste normen en voorschriften

De nieuwbouw moet voldoen aan het Bouwbesluit 2012. Dit betekent dat voor het constructief ontwerp de Eurocodes van toepassing zijn.

NEN-EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991	Belastingen op constructies
NEN-EN 1992	Betonconstructies
NEN-EN 1993	Staalconstructies
NEN-EN 1995	Houtconstructies
NEN-EN 1996	Metselwerkconstructies
NEN-EN 1997	Geotechnisch ontwerp (NEN 9997)
NEN 8700	Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren - Grondslagen
NEN 8701	Beoordeling constructieve veiligheid bestaand bouwwerk - Belastingen

Het oorspronkelijke gebouw is in 1990 ontworpen als onderhoudshangar. Het ontwerp is gebaseerd op de destijds geldende regelgeving. De volgende normen zijn tijdens de oorspronkelijke bouw gehanteerd:

NEN 3850 (TGB 1972)	Technische grondslagen voor de berekening van bouwconstructies - TGB 1972 - Algemene gedeelte en belastingen
NEN 3851	Technische grondslagen voor de berekening van bouwconstructies - TGB 1972 - Staal
NEN 3880	Voorschriften beton (VB 1974/1984)

2.4

Toegepaste rekensoftware	
Naam	Versie
Technosoft Raamwerken	6.73b
Technosoft Liggers	6.71b
Technosoft Balkenrooster	6.71a
Technosoft Construct	6.70a
Microsoft Excel	2016

3 Uitwerking programma van eisen

3.1 Gebruikte tekeningen en/of schetsen

Voor bouwkundige tekeningen wordt verwezen naar de het bouwkundige (TO)ontwerp vervaardigd door het Rijksvastgoedbedrijf. Het constructieve ontwerp zal moeten aansluiten op dit bouwkundige ontwerp.

Beschikbare archieftekeningen van het bestaande gebouw zijn deels in de bijlage toegevoegd. Overige constructieve documenten zullen na opdrachtverstrekking aan de opdrachtnemer worden aangeboden.

3.2 Gevolgklasse, ontwerplevensduur en gebouwcategorieën

Volgens NEN – EN 1990 en NEN-EN 1991-1-7 geldt voor de nieuwbouw:

Gevolgklasse	CC2a (Industriegebouwen met 1 of 2 bouwlagen en niet uitsluitend voor productiedoeleinden, waarbij het aantal personen binnen beperkt is)
Ontwerplevensduur	klasse 3 (ontwerplevensduur = 50 jaar)
Gebouwcategorie	Categorie E (opslagruimtes) Categorie G (verkeersruimtes $30 \text{ kN} < \text{voertuiggewicht} \leq 160 \text{ kN}$) Categorie H (daken)

Voor de gevolgklasse van lichte en/of secundaire gebouwconstructies moet de maatgevende gevolgklasse van het gebouw aangehouden zijn. Het risicoprofiel voor het ontwerp moet volgens NEN-EN 1990 en NEN-EN 1991-1-7 vastgesteld worden. De keuze en invulling van de gevolgklasse en het risicoprofiel moet afgestemd worden met de opdrachtgever.

De constructieve betrouwbaarheid van een bestaand bouwwerk dat wordt gerenoveerd/verbouwd is de maatgevende van "het rechte verkregen niveau" en "verbouwniveau" zoals gedefinieerd in NEN 8700.

De constructieve betrouwbaarheid van bestaande constructie-elementen hoeft niet rekenkundig te worden gecontroleerd indien deze niet wordt beïnvloed door: een functiewijziging of het aanbrengen van extra belastingen of wijzigen van (naburige) constructie-elementen of het wijzigen van de brandcompartimentering. Het risicoprofiel voor bestaande constructies dient volgens NEN-EN 1990 en NEN-EN 1991-1-7 vastgesteld worden.

3.3 Brandwerendheid

De Brandwerendheidseis voor de constructie en bouwkundige afwerking dient afgestemd te worden met een brandtechnisch adviseur.

De hieronder vermelde brandeisen zijn de minimale eisen m.b.t. de constructie. Deze waarden kunnen naar aanleiding van het advies van de brandtechnisch adviseur worden bijgesteld.

De brandwerend van de nieuwe staalconstructie zal minimaal gelijk moeten zijn aan de brandwerendheid van de oorspronkelijk constructie (bouwjaar 1991).

3.3.1 *Brandwerendheidseis bestaande constructie*

De bestaande constructie (die er nu zit) moet voldoen aan het "rechtens verkregen niveau". Wanneer de bestaande constructie-onderdelen niet worden gewijzigd, kan worden teruggevallen op het rechtens verkregen niveau".

De bestaande 'hal'constructie bestaat uit een staalconstructie.

3.3.2 *Brandwerendheidseis conform Bouwbesluit 2012*

Volgens het bouwbesluit 2012 gelden voor dit gebouw de volgende eisen:

Industriefunctie (Nieuwbouw) - Lid 1, 4, 6

Overige gebruiksfunctie (Nieuwbouw) voor het stallen van motorvoertuigen - Lid 1, 4, 6

Industriefunctie (Bestaande bouw) - Lid 1, 3

Lid 1 (Nieuwbouw). Een vloer, trap of hellingbaan waarover of waaronder een vluchtroute voert, bezwijkt niet binnen 30 minuten bij brand in een subbrandcompartiment waarin die vluchtroute niet ligt. Dit geldt niet voor de vloer van een buitenruimte van een woonfunctie.

Lid 4 (Nieuwbouw). Een bouwconstructie van een gebruiksfunctie met een vloer van een gebruiksgebied hoger dan 5 m boven het meetniveau of lager dan 5 m onder het meetniveau bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin de bouwconstructie niet ligt, niet binnen 90 minuten door het bezwijken van een bouwconstructie binnen of grenzend aan het brandcompartiment.

Lid 6 (Nieuwbouw). In afwijking van het vierde en vijfde lid, wordt de tijdsduur met 30 minuten bekort, indien de volgens NEN 6090 bepaalde permanente vuurbelasting van het brandcompartiment niet groter is dan 500 MJ/m².

Lid 1 (Bestaande bouw). Een vloer, trap of hellingbaan, waarover of waaronder een beschermde route voert, bezwijkt niet binnen 20 minuten bij brand in een subbrandcompartiment waarin die beschermde route niet ligt.

Lid 3 (Bestaande bouw). Een bouwconstructie van een gebruiksfunctie met een vloer van een gebruiksgebied hoger dan 5 m boven het meetniveau bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin de bouwconstructie niet ligt, niet binnen 30 minuten door het bezwijken van een bouwconstructie binnen of grenzend aan het brandcompartiment.

3.3.3 *Brandwerendheidseis nieuwe staalconstructie*

De nieuwe stalen vakwerken op as B en C ondersteunen enkel een kraanbaan en een dak. Het betreft hier enkel techniek en dakconstructie, het verblijven van personen heeft een ondergeschikte rol. Aangezien het niet gaat om een verblijfsruimte gelden vanuit het Bouwbesluit geen eisen, dit omdat het bouwbesluit alleen aanstuurt op een vloer van een verblijfsgebied.

Echter bevindt vakwerkconstructie zich mogelijk boven een vluchtroute. Conform bouwbesluit 2012, lid 1 geldt in dit geval een minimale brandwerendheidseis van 30 minuten.

Lid 1 (Nieuwbouw). Een vloer, trap of hellingbaan waarover of waaronder een vluchtroute voert, bezwijkt niet binnen 30 minuten bij brand in een subbrandcompartiment waarin die vluchtroute niet ligt. Dit geldt niet voor de vloer van een buitenruimte van een woonfunctie.

3.3.4 *Aanvullende eisen / bepalingen t.a.v. brandwerendheid*

Voor de nieuw te bouwen vakwerkconstructie geldt:

Alle dragende en stabiliteit verzorgende onderdelen van de draagconstructie van een gebouw hebben eenzelfde brandwerendheidseis. De stabiliteit van brandcompartimentsgrenzen bij brand die geen onderdeel uitmaken van de draagconstructie moeten door middel van constructieve beschouwingen aangetoond worden.

3.3.5 *Conclusie m.b.t. brandwerendheid nieuwe staalconstructie:*

De hoogste vloer van het verblijfsgebied ligt op het niveau van de begane grond. De dakvloer bevindt zich op een hoogte van ca. 10 meter. Aangezien het niet gaat om een verblijfsruimte gelden vanuit het Bouwbesluit geen eisen, dit omdat het bouwbesluit alleen aanstuurt op een vloer van een verblijfsgebied.

Echter bevindt de staalconstructie zich mogelijk boven een vluchtroute. Conform bouwbesluit 2012, lid 1 geldt in dit geval een minimale brandwerendheidseis van 30 minuten.

Eventuele afwijkingen van deze brandwerendheidseisen vanuit de opdrachtgever en/of de gebruiker dienen ter goedkeuring aan de brand technisch adviseur voorgelegd te worden.

3.4 Eisen t.a.v. bruikbaarheid

3.4.1 Vervormingen

3.4.1.1 Doorbuigingen

Volgens NEN – EN 1990 (+NB) geldt:

Toelaatbare horizontale vervormingen in karakteristieke belastingcombinatie:

Voor gebouwen met één bouwlaag

$$u \leq 1/150 \times h \quad (\text{voor industriegebouwen})$$

$$u \leq 1/300 \times h \quad (\text{andere gebouwen})$$

Voor gebouwen met meer dan één bouwlaag:

$$u \leq 1/500 \times h \quad (\text{voor het gehele gebouw})$$

$$u \leq 1/300 \times h \quad (\text{per bouwlaag})$$

Waarin h de kleinste gevelhoogte of de kleinste bouwlaaghoogte is.

Toelaatbare vervorming van afscheidingen ter plaatse van een hoogteverschil:

$$u \leq 20\text{mm bij karakteristieke belastingcombinatie}$$



Overzicht vervormingen

Toelaatbare verticale vervormingen van vloeren in bruikbaarheidsgrenstoestanden:

$$w_2 + w_3 \leq 0,006 \times l_{rep} \quad (\text{hekwerken/balustrades t.p.v. vloerafscheidingen})$$

$$w_2 + w_3 \leq 0,004 \times l_{rep} \quad (\text{daken niet intensief gebruikt door personen})$$

$$w_2 + w_3 \leq 0,003 \times l_{rep} \quad (\text{daken en vloeren intensief door personen gebruikt})$$

$$w_2 + w_3 \leq 0,002 \times l_{rep} \quad (\text{t.p.v. steenachtige wanden, maximaal 15 mm, bij uitkragingen maximaal 10 mm})$$

Waarin l_{rep} de lengte is van een overspanning of tweemaal de lengte van een uitkraging.

3.4.1.2 Scheefstand, zettingen en zettingsverschillen

In de NEN – EN 1997 (+NB) zijn grenswaarden bepaald voor constructieve vervorming en verplaatsing van de fundering.

Voor normale constructies met afzonderlijke funderingen zijn totale zettingen tot 50 mm in het algemeen toelaatbaar. Grotere zettingen kunnen toelaatbaar zijn mits de relatieve rotaties binnen aanvaardbare grenzen blijven en mits de totale zetting geen problemen geeft met huisaansluitingen van nutsleidingen, of leidt tot scheefstand enz. De maximale toelaatbare relatieve rotatie van constructies in open skeletbouw, skeletbouw met wanden, dragende wanden of doorgaande metselwerkwanden is waarschijnlijk niet hetzelfde maar varieert waarschijnlijk tussen ongeveer 1:200 en 1:300, om het ontstaan van een bruikbaarheidsgrenstoestand in de constructie te voorkomen. Voor veel constructies is een maximale relatieve rotatie van 1:500 toelaatbaar. De relatieve rotatie die waarschijnlijk leidt tot een uiterste grenstoestand bedraagt ongeveer 1:150. Deze richtlijnen betreffende grenswaarden van zettingen zijn van toepassing op normale, gangbare constructies. Ze behoren niet te zijn gebruikt voor gebouwen of constructies buiten het gangbare of waarvan de belasting duidelijk niet gelijkmatig is.

3.5**Omgeving, belendingen en klimaat**

De verbouwing vindt plaats in de huidige onderhoudshangar, gebouw 374.

Tijdens de bouwwerkzaamheden zal het gebouw gedeeltelijk in gebruik blijven. Hier zal in het werkplan rekening mee gehouden moeten worden.

De ingrepen vinden o.a. plaats aan:

- De bestaande staalconstructie op as B en C. Het betreft de verwijdering van enkele kolommen i.c.m. de realisatie van een nieuw vakwerk.
- De versterking van de gevelkolommen op as A en D
- De verzwaring van de kraanbanen
- De aanpassing van de betonvloer t.p.v. de weegbruggen
- De plaatsing scheidingswand op as 8
- De verwijdering dockhuizen

Tijdens deze werkzaamheden zal de overlast voor de overige in het gebouw aanwezige functies tot een minimum beperkt moeten blijven. Tevens zal de veiligheid tijdens de bouwwerkzaamheden in de gehele hal gewaarborgd moeten blijven.

3.6**Toegepaste materialen**

Onderdeel	kwaliteit	Opmerkingen / afmetingen
Bestaande constructie		
Betonconstructie		
Beton	B25	Bestaande betonvloer en -fundering
Betonstaal	FeB500	
Staalconstructie	Fe360	Bestaande staalconstructie (ong. S235)
	Fe510	Schoren as 4 en 8 (ong. S355)
Nieuwe staalconstructie		
Staalconstructie	S235	Nieuwe staalconstructie tenzij ander is aangegeven
Bouten	8.8	Bouten en ankers, Elektrolytisch verzinkt
Ankers	4.6	Bouten en ankers, Elektrolytisch verzinkt
Nieuwe betonconstructie		
Beton	C30/37	Nieuw te vervaardigen funderingselementen
		Milieuklasse:
		Bovenzijde: XC4, XD3
		Onderzijde: XC4
		Wapening te bepalen door opdrachtnemer t.b.v. calculatie
Betonstaal	B500	minimaal #r.12-150 b/o + hrsp rondom

4 Constructieve opzet

4.1 Hoofddraagconstructie

Het gebouw onderhoudshangar H374 dateert uit 1990. Het gebouw bestaat uit een stalen hal met een afmeting van ongeveer $l \times b \times h = 165 \times 60 \times 10$ m. In de hal bevindt zich een eenlaagse werkplaats en een tweelaagse kantoor-/installatieruimte bevinden.

Dit rapport heeft betrekking op diverse constructieve ingrepen, om het gebouw geschikt te maken voor de F-35.

4.1.1 Fundering (16)

Het huidige gebouw is op "staal" gefundeerd, waarbij mogelijk grondverbetering is toegepast.

De begane grondvloer is op "staal" gefundeerd. Ter plaatse van de gevelkolommen en langs de dilataties in de vloer ($h_{vloer} = 180$ mm) is een verdikte strook (/balk) ($h_t = 900$ mm) aanwezig. Ter plaatse van de middenkolommen is eveneens lokaal een verdikking in de vloer aangebracht ($h_t = 450$ mm).

4.1.1.1

Keuze fundering constructieve aanpassingen

Ten behoeve van de nieuw te maken staalconstructie en de aanpassingen in de begane grondvloer gaat de voorkeur uit naar een fundering op "staal".

De wijze van funderen zal in samenspraak met een geotechnisch adviseur bepaald worden. Als basis hiervoor dienen de oorspronkelijke sondeergegevens (Rapport Fugro Ingenieursbureau b.v., opdracht nummer: E-5798, d.d. 04-1990).

De op tekening vermelde afmetingen betreft een indicatie. De definitieve poerafmetingen dienen bepaald te worden na geotechnisch onderzoek.

4.1.1.2

Controle draagkracht fundering op staal

De toelaatbare gronddruk dient gecontroleerd te worden middels handsonderingen waarbij de sondeerwaarde op 0,2 m diepte $\geq 2,0$ Mpa en op 0,4 m diepte $\geq 4,0$ Mpa moet zijn eventuele minder draagkrachtige lagen onder het gemiddelde ontgravingniveau moeten verwijderd worden.

De grondwaterstand dient verlaagd te worden tot minimaal 0,5 m onder het ontgravingniveau. Vervolgens de bouwput aanvullen met schoon zand, in lagen van 30 cm elk. Deze lagen afzonderlijk afrillen tot een sondeerwaarde van $q_c \geq 3.0$ MPa op 0.3 m diepte.

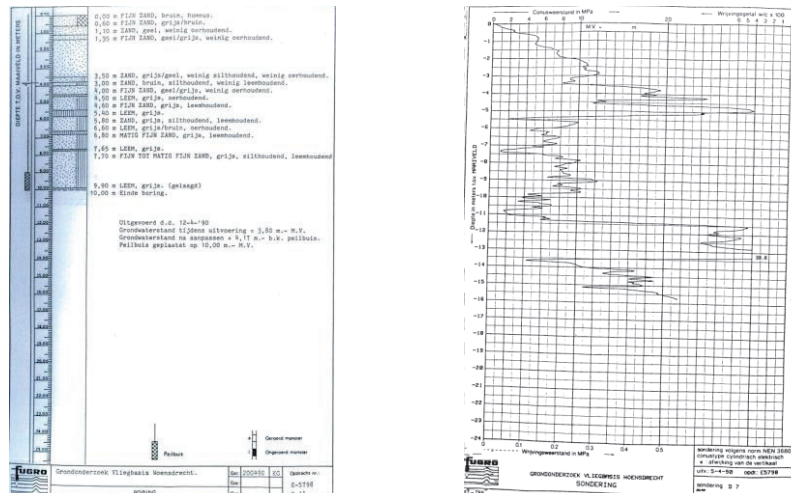
4.1.1.3

Bodemopbouw

De bodemopbouw ter plaatse van Hangar 374 is op basis van een oorspronkelijk boorprofiel en sondering bepaald.

Uit de boorprofielen blijkt dat de bodem tot minimaal de geboorde diepte van ongeveer 3,5 m –m.v. uit zand bestaat. De tussenlaag tot ong. 12,0m –m.v. bestaat uit laagjes leem en leemhoudend zand. Op basis van de sondering lijkt de laag vanaf 12,0 m –m.v. te bestaan uit zand.

Het oorspronkelijke boorprofiel en sondering d.d. 04-1990 is in de onderstaande afbeeldingen getoond.



Boring (B14), t.b.v. bepaling bodemopbouw, resp. sondering (D7), bron: Geotechnisch Bodemonderzoek, d.d. 04-1990

4.1.1.4

Grondwater

Er zijn op dit moment geen gegevens van de actuele grondwaterstand rond gebouw 374 bekend.

4.1.2

Skelet (28)

De constructie van gebouw H374 bestaat uit een stalen hal met een afmeting van ongeveer $l \times b \times h = 165 \times 60 \times 10$ m. In de hal bevindt zich een eenlaagse werkplaats en een tweelaagse kantoor-/installatieruimte bevinden.

Ter plaatse van de aanpassingen (as 8-12) bestaat de hal uit een eenlaagse staalconstructie.

De stalen dakliggers zijn uitgevoerd als raatliggers en zijn doorgaand uitgevoerd, als 3-veldliggers, met een overspanning van 20 – 19 - 20 meter. De dakliggers zijn aangebracht op een onderlinge h.o.h. afstand van 5,0 meter.

De stalen dakliggers worden ter plaatse van de gevel (as a en D) ondersteund door de gevelkolommen (lokaal middels een onderslagbalk).

De middenkolommen zijn op een onderlinge h.o.h. afstand van 15,0 meter geplaatst. Hier worden de dakligger ondersteund door een vakwerkspant welke tussen de kolommen is aangebracht. *In verband met de gewenste kolomvrije ruimte van 20,0 meter zullen de kolommen verwijderd worden en zullen nieuwe vakwerken en kolommen (incl. fundatie) worden aangebracht.*

In het gebouw is tevens een kraanbaan aanwezig, welke is bevestigd aan de gevelkolommen en het vakwerk (as B en C). De huidige kraanbaan wordt gebruikt door 2, 2 tons kranen. *In het nieuwe ontwerp vindt een verzwaring plaats van kraanbanen tussen as C en D, van 2 x 2000 kg, naar 1 x 2000 kg en 1 x 4000 kg. Hiertoe zal de bestaande constructie, gevelkolommen en kraanbaanligger verzwakt moeten worden.*

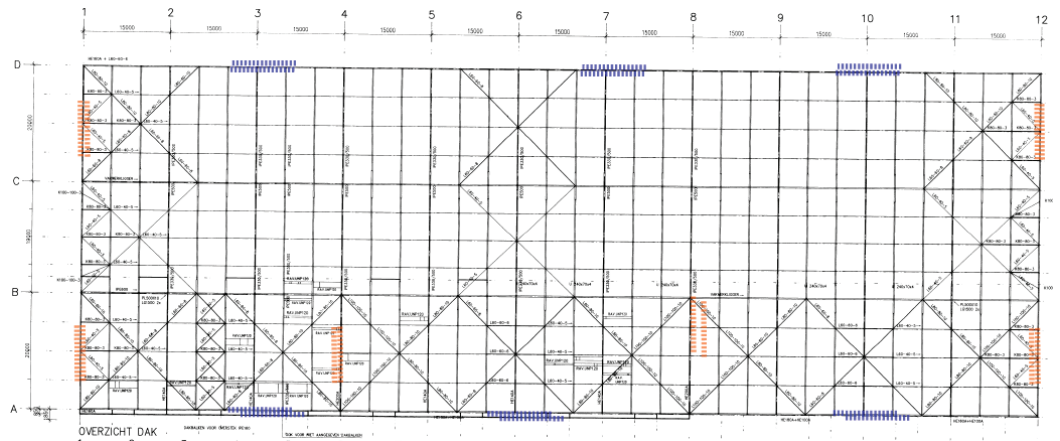
Als begane grondvloer is een gewapende betonvloer ($h_{\text{vloer}} = 180$ mm) toegepast. Ter plaatse van de gevel en middenkolommen is deze vloer verdikt, zie tevens paragraaf Fundering.

4.1.3

Stabiliteit

De stabiliteit van het gebouw wordt verzorgd door windverbanden. Deze verbanden zijn aangebracht in het dakvlak, de gevels (as 1, 12, A en D) en in het gebouw op as 4 en 8.

Uitgangspunt bij de aanpassingen in het gebouw is dat de aanwezige stabiliteitsvoorzieningen niet verwijderd/ aangepast zullen worden.



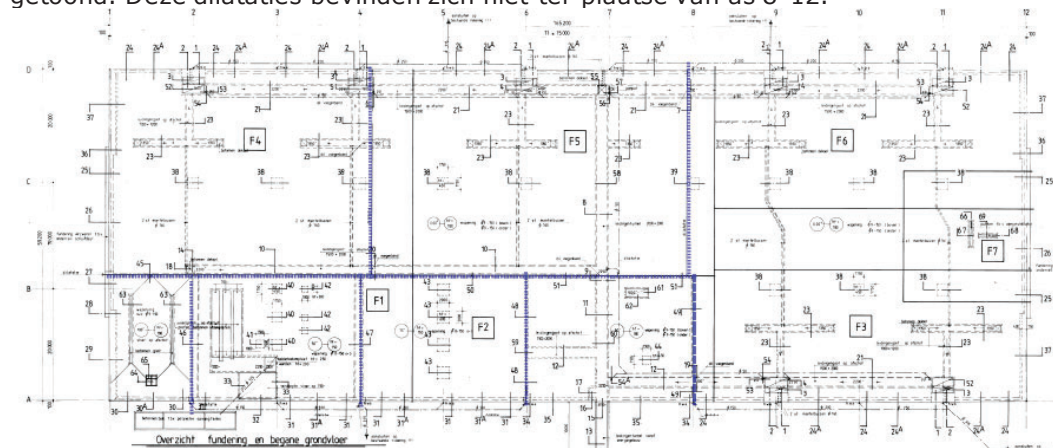
Overzicht stabiliteitsvoorzieningen

4.1.3.1

Dilataties

In de begane grondvloer zijn een in het oorspronkelijke ontwerp op een aantal plaatsen dilataties aangebracht.

De oorspronkelijk aangebrachte dilataties zijn in de onderstaande afbeelding getoond. Deze dilataties bevinden zich niet ter plaatse van as 8-12.



Overzicht dilataties

Om schade ten gevolge van zettingsverschillen te voorkomen zal ook de fundatie van de nieuw te realiseren kolommen op as B en C gedilateerd worden van de bestaande betonvloer.

Dit principe is tevens toegepast ter plaatse van het in 1996 aangebracht vakwerk ter hoogte van as C/4.

4.2 Overige constructieve aspecten hoofddraagconstructie

4.2.1 *Veilig Werken Op Hoogte [VWOH] veiligheidsvoorzieningen*

Zie PIB bladen <https://www.rijksvastgoedbedrijf.nl/expertise-en-diensten/v/veiligheid/documenten/richtlijn/2016/04/05/veilig-werken-op-hoogte-vwoh-product-informatiebladen-pib>

4.2.2 *Noodoverstorten*

Om wateraccumulatie op het dak te voorkomen dienen in het dak noodoverstorten aanwezig te zijn/ aangebracht te worden.

Het afschotplan in het dak is naar de gevel gericht. De positie van de nood overstorten zal afgestemd moeten zijn/worden op dit afschotplan.

Nagegaan zal moeten worden of in het dak voldoende noodafvoeren aanwezig zijn.

4.2.3 *Aanrijbeveiliging*

De constructie bevindt zich niet aan een doorgaande weg, of aan een parkeerterrein. In het ontwerp is dan ook geen rekening gehouden met stootbelastingen uit wegvoertuigen.

Wel kunnen in de hal mogelijk voertuigen rijden. Om stootbelasting uit deze voertuigen te voorkomen zal rond de kolommen een aanrijbeveiliging aangebracht moeten worden.

4.3 Constructieve ingrepen

De op dit moment bekende constructieve ingrepen worden in deze paragraaf nader toegelicht.

In het project vinden de volgende 'constructieve' ingrepen plaats:

M.b.t. staalconstructie;

1. Verwijdering bestaande kolommen, t.b.v. realisatie doorgangsbreedte van 20 m naar onderhoud dock F-35 (zie bijlage 2.1)
2. Verzwaring kraanbanen tussen as C en D, van 2 x 2000 kg, naar 1 x 2000 kg en 1 x 4000 kg (zie bijlage 2.2)

M.b.t. bestaande betonvloer:

3. Plaatsing F-35 op bestaande vloer (zie bijlage 3.1)
4. Aanpassing weegbrug (Zie bijlage 3.2)
5. Plaatsing Paternosterkasten, lokale vloerbelasting 2.000 à 2.500 kg/m² (zie bijlage 3.3)
6. Realisatie Opslag en Li-lion batterijopslag (zie bijlage 3.4)
7. Plaatsing lichte stellingen tussen onderhoudsdocks (zie bijlage 3.5)

Overige ingrepen:

8. Plaatsing scheidingswand op as 8 (zie bijlage 4.1)
9. Verwijdering dockhuizen (zie bijlage 4.2)
10. Verwijdering en herplaatsing staalframe rond dockhuizen, door CLSK (zie bijlage 4.4)
11. Voorzieningen t.b.v. diverse installaties
12. Uitbreidbaarheid hangar aan oostzijde (zie bijlage 4.4)

De diverse constructieve ingrepen zullen in de bijlage verder worden toegelicht en uitgewerkt.

Tevens zijn in de bijlage de belangrijkste adviezen uit de haalbaarheidsstudie m.b.t. de ingrepen nogmaals getoond.

5 Belastingen en belastingcombinaties

In dit hoofdstuk worden de algemene belastinguitgangspunten behandeld. Indien per onderdeel specifieke uitgangspunten gelden worden deze in de bijlagen per onderdeel vermeld.

5.1 Belastingcombinaties

In uiterste grenstoestand STR gelden de volgende partiële factoren:

Blijvende en tijdelijke ontwerp situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
CC2 (Vgl. 6.10a)	1,35 $G_{k,j,sup}$	0,9 $G_{k,j,inf}$		1,5 $\psi_{0,1} Q_{k,1}$	1,5 $\psi_{0,1} Q_{k,1}$ ($i > 1$)
(Vgl. 6.10b)	1,2 $G_{k,j,sup}$	0,9 $G_{k,j,inf}$	1,5 $Q_{k,1}$		1,5 $\psi_{0,1} Q_{k,1}$ ($i > 1$)

In de bruikbaarheidsgrenstostanden geldt partiële factoren $\gamma = 1,0$

Voor de kraanbelastingen worden de in NEN-EN 1991-3:2006, tabel A.1 getoonde partiële factoren gehanteerd.

Belasting	Symbool	Situatie	
		P/T	A
Blijvende kraanbelastingen			
— ongunstig	$\gamma_{G\ sup}$	1,35	1,00
— gunstig	$\gamma_{G\ inf}$	1,00	1,00
Veranderlijke kraanbelastingen			
— ongunstig	$\gamma_{Q\ sup}$	1,35	1,00
— gunstig	$\gamma_{Q\ inf}$		
Kraan is aanwezig		1,00	1,00
Kraan is niet aanwezig		0,00	0,00
Andere veranderlijke belastingen			
— ongunstig	γ_Q		
— gunstig		1,50	1,00
— gunstig		0,00	0,00
Buitengewone belastingen			
	γ_A		1,00
P – Blijvende situatie T – Tijdelijke situatie A – Buitengewone situatie			

NEN-EN 1991-3:2006, tabel A.1; aanbevolen waarden voor γ -factoren

Voor de controle van de bestaande bouw gelden volgens de NEN8700:2011 in uiterste grenstoestand STR gelden de volgende partiële factoren:

Blijvende en tijdelijke ontwerp situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Wind maatgevende belasting
CC2 (Vgl. 6.10a)	1,2 $G_{k,j,sup}$	0,9 $G_{k,j,inf}$		1,3 $\psi_{0,1} Q_{k,1}$	1,4 $\psi_{0,1} Q_{k,1}$ ($i > 1$)

$$(Vgl. 6.10b) \quad \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 1,15 & G_{k,j,sup} & 0,9 & G_{k,j,inf} \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|c|} \hline 1,3 & Q_{k,1} \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|c|} \hline 1,4 & \psi_{0,1} Q_{k,1} \\ \hline \end{array} \quad (i > 1)$$

5.1.1 *Belastingcombinatie bij brand*

Brand is een bijzondere belasting. Voor de controle van de constructie bij brand bouw gelden volgens de NEN-EN 1990 de volgende partiële factoren:

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig	Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
Buitengewoon (Vgl. 6.11a/b)	$1,0 \quad G_{k,j,sup}$	$1,0 \quad G_{k,j,inf}$	$1,0 \quad \psi_{1,1} Q_{k,1} \quad (i > 1)$	$1,0 \quad \psi_{2,1} Q_{k,i} \quad (i > 1)$

^a Uitsluitend voor wind in combinatie met brand bij het beoordelen van disproportionele schade volgens NEN-EN 1991-1-7; voor overige gevallen $\psi_{2,1}$.

In NEN-EN 1991-1-2 worden de belastingen bij brand beschreven

5.2 Vloerbelastingen

In deze paragraaf zijn de uitgangspunten voor de belastingen per onderdeel weergegeven. De opgelegde vloerbelastingen zijn aangehouden volgens de Eurocode en het programma van eisen van de opdrachtgever.

G_k = karakteristieke waarde van de blijvende belasting

Q_k en q_k = karakteristieke waarde van de opgelegde belasting

5.2.1 Dak (oorspronkelijk)

Onderstaande dakbelasting is gebaseerd op de in de oorspronkelijke hoofdberekening, d.d. 1990.

Dak - Staal		g_k	q_k		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Staaldak		0,10		kN/m ²			
Isolatie en dakbedekking		0,15					
Leidingen		0,10					
Stralingspanelen		0,10					
Luchtbehandeling		0,10					
Veranderlijke belasting			0,50	kN/m ²	0	0,2	0
Dak - Staal	Oorspronkelijk	0,55	0,50	kN/m ²	0	0,2	0
	Nieuw		0,56	kN/m ²	0	0,2	0
Veiligheidsfactoren		Y_G	Y_Q				
TGB 1972		1,50	1,30	$P_{Ed} =$	1,48	kN/m ²	
NEN 8700; 2011	CC2-bestaand	Y_G	Y_Q				
	6.10a	1,20	1,30	$P_{Ed} =$	0,66	kN/m ²	
	6.10b	1,15	1,30	$P_{Ed} =$	1,36	kN/m ²	
		1,00	1,00	$P_{rep} =$	1,05	kN/m ²	
NEN-EN 1991-1-1; 2011	CC2	Y_G	Y_Q				
	6.10a	1,35	1,50	$P_{Ed} =$	0,74	kN/m ²	
	6.10b	1,20	1,50	$P_{Ed} =$	1,50	kN/m ²	
		1,00	1,00	$P_{rep} =$	1,11	kN/m ²	

Opmerking:

- Op het dak is GEEN ballastgrind in rekening gebracht.
- Op het dak is GEEN rekening gehouden met belasting uit zware installaties en/of zonnepanelen.
- Bovenstaande dakbelasting is gebaseerd op de oorspronkelijke archiefberekening aanname.
- In deze belasting is het eigen gewicht van de staalconstructie en eventuele belastingen uit op het dak geplaatste installaties niet meegenomen

5.2.2 Vloer (oorspronkelijk)

Eigen gewicht betonvloer (op "staal" gefundeerd)

- $d = 180 \text{ mm}$; $G_k = 4,5 \text{ kN/m}^2$ (vloer algemeen)
- $d = 230 \text{ mm}$; $G_k = 5,8 \text{ kN/m}^2$ (vloer leidingtunnel)

Oorspronkelijk gerekende veranderlijke belastingen

Leiding tunnel 1000 mm Wiellast 125 kn.
Platen 50 mm lager stelsel $h_p = 230 \text{ mm}$!
Tunnel 1500 mm Wiellast 60 kn.

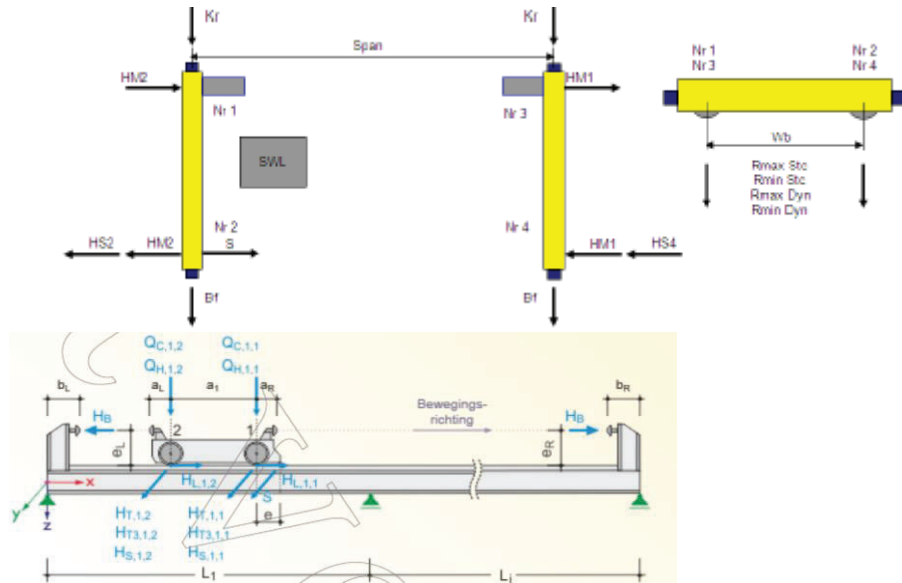
Fragmenten oorspronkelijke berekening

5.3

Belastingen uit kraanbaan:

De uit de kraan afkomstige belasting op de kraanbaan is gebaseerd op een aanname.

De aanname is gebaseerd op een belastingopgave voor een vergelijkbare 2x6tons kraan.



Overzicht belastingen op kraanbaan

Op de kraanbaan worden de volgende belastingen gerekend

Kraanbelasting		hijsfactoren:	1,5 (aanname)						
2 ton	kraanbelasting								
Verticale wiellast:	Rstat;max =	15	kN/wiel			bij 2 x 6 ton kraanbelasting			
horizontale wiellast:	Hm;1 =	5,64	kN/wiel			77,1	kN/wiel		
	Hm;2 =	-1,7	kN/wiel			29	kN/wiel		
	Hb =	7,59	kN/wiel			-8,7	kN/wiel		
						39	kN/wiel		
wielen h.o.h. 2,4 m (aanname)									
4 ton	kraanbelasting								
Verticale wiellast:	Rstat;max =	30	kN/wiel			Σ_{vert}	60	kN	
	Hm;1 =	11,3	kN/wiel			Σ_{hor}	7,9	kN	
	Hm;2 =	-3,4	kN/wiel						
	Hb =	15,2	kN/wiel						
wielen h.o.h. 2,4 m (aanname)									

5.4 Windbelasting

Het gebouw bevindt zich op de Vliegbasis Woensdrecht.

Als terreincategorie is daarom in de oorspronkelijke berekening categorie 'II – onbebouwd' aangehouden.

Conform NEN-EN-1991-1-4 geldt:

Locatie: **Woensdrecht**

Windgebied: **III: het resterende deel van Nederland**

Terreincategorie: **II - Onbebouwd gebied**

Gebouwhoogte $z = 10,00$ m

Stuwdruk $q_p = 0,70$ kN/m²

De Ψ factoren bij windbelasting zijn: $\Psi_0 = 0,0$ $\Psi_1 = 0,2$ $\Psi_2 = 0,0$

De gevelkolommen op as D worden gecontroleerd op een windbelasting uit:

- Winddruk op gevel + interne onderdruk ($C_{P;tot} = -0,8 - 0,3$)
- Windzuiging op gevel + interne overdruk ($C_{P;tot} = +0,5 + 0,2$)

Controle Gevelkolommen as D

Ten behoeve van de controle van de gevelkolommen zijn de volgende combinaties van kraan- en windbelasting beschouwd:

Kraanbelasting 50%, i.c.m. windbelasting 100%

Kraanbelasting 100%, i.c.m. windbelasting 50%

Reductie o.b.v. de oorspronkelijke hoofdberekening.

5.5

Sneeuwbelasting

Conform NEN-EN-1991-1-4 geldt:

Karakteristieke waarde:

$$s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

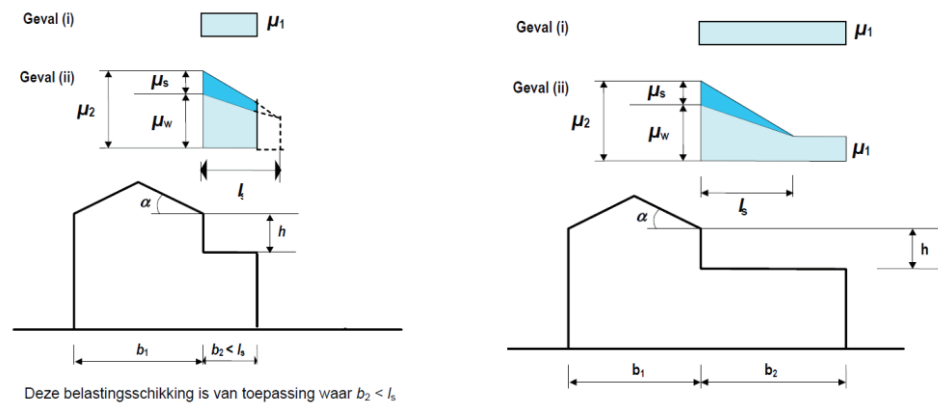
Sneeuwbelasting dak $\alpha = 0^\circ$ (geen ophoping):

$$s = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

Ψ factoren bij sneeuwbelasting:

$$\Psi_0 = 0,0 \quad \Psi_1 = 0,2 \quad \Psi_2 = 0,0$$

Bij overgangen van dakniveaus kan op het lagere dak sneeuw ophopen. In de uitgangspunten wordt rekening gehouden met de hogere belasting door sneeuwophoping.



Sneeuwbelastingvormcoëfficiënten voor daken grenzend aan hogere bouwwerken

Waarbij:

$$\mu_1 = 0,8 \text{ (indien lage dak een plat dak is)}$$

$$\mu_2 = \mu_s + \mu_w$$

$$\mu_s = 0 \text{ voor } \alpha \leq 15^\circ$$

$$\mu_w = (b_1 + b_2) / 2h \leq \gamma h / s_k$$

$$0,8 \leq \mu_w \leq 4,0$$

Opmerking:

- Het oorspronkelijke gebouw is conform NEN3850 berekend op een sneeuwbelasting van 50 kg/m^2 .

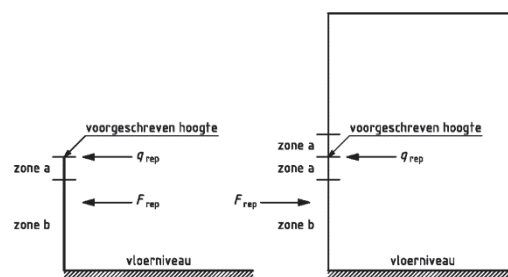
5.6 Overige belastingen

5.6.1 Horizontale belastingen op afscheidingen bij een hoogteverschil

Voor de horizontale belastingen op vloerafscheidingen gelden de eisen volgens bijlage NB.A van NEN-EN 1991-1-1+C1:2011/NB:2011.

Ruimte	q_{rep}	F_{rep}	Zone b	Zone a + b
	Voorgeschreven hoogte of zone a	Voorgeschreven hoogte of zone a		
Overige gebruiksfuncties voor het personenvervoer, bijeenkomstfuncties, sportfuncties en de gebruiksfunctie "bouwwerk, geen gebouw zijnde" met een gedeelte mede bestemd voor bezoekers	0,8 kN/m	1,00 kN	0,70 kN	0,50 kN

Voor de stootbelastingen op vloerafscheidingen gelden de eisen volgens bijlage NB.B van NEN-EN 1991-1-1+C1:2011/NB:2011.



Indeling vloerafscheiding ter plaatse van een hoogteverschil

5.6.2 Stootbelasting door wegvoertuigen

De constructie bevindt zich niet aan een doorgaande weg, of aan een parkeerterrein. In het ontwerp is dan ook geen rekening gehouden met stootbelastingen uit wegvoertuigen.

Wel kunnen in de hal mogelijk voertuigen rijden. Om stootbelasting uit deze voertuigen te voorkomen zal rond de kolommen een aanrijbeveiliging aangebracht moeten worden.

6 Kwaliteitssysteem borging Constructieve Veiligheid

6.1 Rol constructeur

Het Rijksvastgoedbedrijf zal gedurende de DO-fase tot en met de bestekfase optreden als ontwerpend constructeur. Per fase zal bepaald moeten worden wie de coördinerend constructeur voor elke fase is.

Gedurende het project kan deze rol na een faseovergang mogelijk verschuiven naar een andere partij.

6.2 Ontwerp en berekeningssupervisie

In NEN – EN 1990 (+NB) worden drie mogelijke niveaus van supervisie van ontwerp en berekening (DSL) getoond. De niveaus van supervisie van ontwerp en berekening mogen gekoppeld zijn aan de betrouwbaarheidsklasse.

Niveau van ontwerp- en berekeningssupervisie DSL	Aard	Aanbevolen minimumeisen voor het controleren van berekeningen, tekeningen en bestekken
DSL3 m.b.t. RC3	Uitgebreide supervisie	Controle door derden: Controle uitgevoerd door een andere organisatie dan die het ontwerp en de berekening heeft gemaakt
DSL2 m.b.t. RC2	Normale supervisie	Controle door andere personen dan die oorspronkelijk verantwoordelijk waren en volgens de werkwijze van de organisatie
DSL1 m.b.t. RC1	Normale supervisie	Eigen controle: Controle door de persoon die het ontwerp en de berekening heeft gemaakt

Voor dit project zal het niveau DSL2 aangehouden worden.

Bijlagen

- Bijlage 1; Overzicht constructieve ingrepen
- Bijlage 2; Constructieve ingrepen m.b.t. staalconstructie
- Bijlage 3; Constructieve ingrepen m.b.t. betonconstructie
- Bijlage 4; Overige constructieve ingrepen

Bijlage 1; Overzicht constructieve ingrepen

Het constructief ontwerp is weergegeven op de TO-tekeningen set.
Eventuele aanvullende schetsen zullen in de bijlagen per onderdeel worden getoond.

Bijlage 2; Constructieve ingrepen m.b.t. staalconstructie;

Bijlage 2.1 Verwijdering bestaande kolommen, t.b.v. realisatie doorgangsbreedte van 20 m naar onderhoud dock F-35

Als gevolg van de verwijdering van de middenkolom, zal de overspanning van het vakwerk toenemen van 15 meter naar 20 meter.

Om deze grotere overspanning mogelijk te maken zal een nieuw vakwerk aangebracht worden. De belasting uit het bestaande vakwerk zal via de dakliggers afgedragen worden op het nieuwe vakwerk.

Fragmenten advies haalbaarheidsstudie

1. Verwijdering bestaande kolommen, t.b.v. realisatie van een voldoende ruime draaicirkel, met een doorgangsbreedte van 20 m naar onderhoud dock F-35.
 - a. Welke constructieve maatregelen zijn nodig?

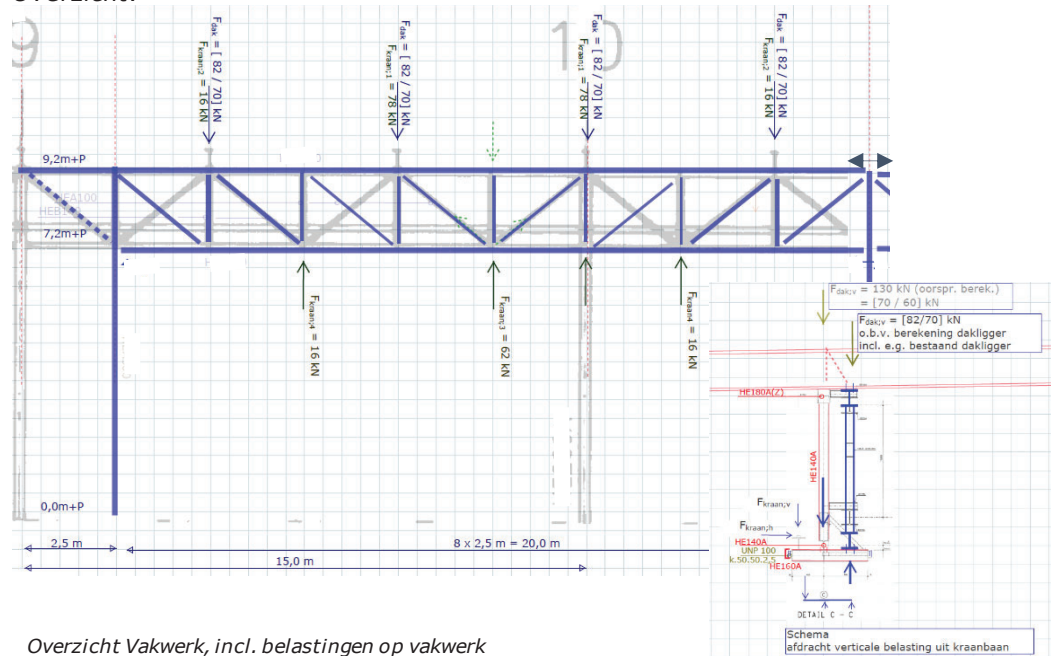
Op basis van de tijdens de inspectie waargenomen constructie en archiefonderzoek blijkt het haalbaar om enkele kolommen te verwijderen, te vervangen voor nieuwe kolommen en hiermee een doorgangsbreedte van 20 m te realiseren.

Ten behoeve van de verwijdering van de kolommen zal een aanvullende staalconstructie moeten worden ontworpen. Deze is vergelijkbaar met de staalconstructie zoals in 1996 op as D/4-6 is aangebracht. De constructie zal onder andere uit de volgende onderdelen bestaan:

 - Nieuwe fundering (poeren) op staal, ter plaatse van de kolommen.
 - Nieuwe staalkolommen
 - Nieuw vakwerkligger naast bestaand vakwerkligger, vakwerkliggers onderling koppelen.
 - b. Welke overige aandachtspunten zijn er, m.b.t. deze aanpassing?
 - Het vakwerkspant wordt naast een belasting uit de dakliggers tevens belast door een belasting uit de kraanbaanligger.
 - Tijdens de uitvoering zal een deel van de hal buiten gebruik moeten worden genomen.
 - Bij de werkzaamheden aan de fundering bestaat zal stof vrijkomen. Hier zal bij de afscheiding naar het nog in gebruik zijnde deel van de hal rekening mee gehouden moeten worden.
 - In verband met de fasering van de werkzaamheden kan ervoor gekozen worden niet alle vakwerkliggers gelijktijdig aan te brengen.
 - De belasting uit de kraanbaan veroorzaakt zowel een verticale, als een horizontale belasting op het nieuwe spant.

Staalberekening nieuw vakwerk

Overzicht:



Overzicht Vakwerk, incl. belastingen op vakwerk

Belastingen op vakwerk

Via de dakligger wordt de verticale belasting afgedragen op het nieuwe vakwerk. Belastingen afkomstig uit het eigen gewicht van het vakwerk, belasting uit de dakligger en belastingen uit de kraanbaanconsole

- Uit dakligger
 - Uit dak; $P_{dak} = [0,55/0,56] \text{ kN/m}^2$ $F_{dak} = [82/70] \text{ kN}$
Incl. e.g. dakligger, zie controleberekening dakligger
 - Uit kraanbaan: $F_{kraan} = 2 \times R_{kraan};i$
 $F_{kraan;1} = 2 \times 62 \text{ kN} + 16 \text{ kN}/2 = 78 \text{ kN}$
 $F_{kraan;2} = 2 \times 16 \text{ kN}/2 = 16 \text{ kN}$
 Zie uitvoer berekening kraanbaan
- Uit console kraanbaan
 - Uit kraanbaan (opwaarts i.v.m. domp):
 $F_{kraan;3} = - 62 \text{ kN}$
 $F_{kraan;4} = - 16 \text{ kN}$

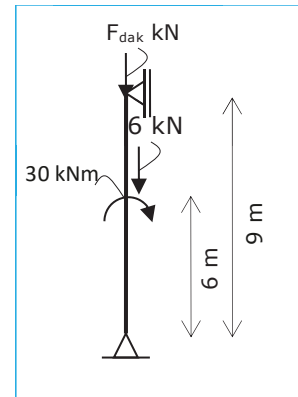
Belastingen op kolom, uit installaties

Aan de nieuwe kolommen zullen de huidige Nederman afzuigarmen gemonteerd worden. De afzuigarmen wegen 450kg (4,5 kN). Dan komt daar nog de haspel bij van 150kg (1,5 kN) dus totaal 600kg (6 kN).

De belasting uit de afzuigarmen wordt excentrisch aan de kolom bevestigd, volgens onderstaande afbeelding.



Overzicht huidige Nederman afzuigarm

*Berekening, zie uitvoer TS-Raamwerken*

De berekening van het vakwerk is uitgevoerd m.b.v. TS-Raamwerken.

De uitvoer is op de volgende pagina's terug te vinden.

Nader uit te werken/ Opmerkingen en aandachtspunten

- De aansluiting van de onderregel van het vakwerk aan de kolom is als glijdend uitgevoerd. Hierdoor worden momenten in de zwakke richting van de kolom voorkomen. Hier dient bij de detailuitwerking rekening mee gehouden te worden.
- Ten behoeve van de realisatie van dit nieuwe vakwerk zal de kraanbaanconstructie tijdelijk ondersteund moeten worden.

Overzicht nieuw vakwerk

vakwerken t.p.v. aansluiting kolom als niet doorgaand detailleren
Aandacht voor horizontale steun kolom. bijv. koppeloper in dakvlak opnemen, conform uitwerking leverancier

$$F_{dak} = [81 / 60] \text{ kN}$$

$$F_{kraan} = 16 \text{ kN}$$

HEB320 - S355

Poer minimaal
2,6x2,6x0,6 m³

$$F_{kraan} = 16 \text{ kN}$$

$$F_{dak} = [81 / 60] \text{ kN}$$

$$F_{kraan} = 78 \text{ kN}$$

$$F_{kraan} = 62 \text{ kN}$$

$$F_{dak} = [81 / 60] \text{ kN}$$

$$F_{kraan} = 78 \text{ kN}$$

horizontaal vakwerk fungeert als knik- en kipsteun onderregel

- Vakwerk onder spanning aanbrengen
- Vakwerk togen

$$F_{kraan} = 16 \text{ kN}$$

HEB240

HEA240

$$F_{dak} = [81 / 60] \text{ kN}$$

$$F_{kraan} = 16 \text{ kN}$$

Bovenregel doorzetten tot bestaande dakligger, i.v.m. horizontale steun kolom

HEB300-S355

Poer minimaal
2,0x2,0x0,4 m³

HEA100
HEB140

Aansluiting vakwerk - dakligger te controleren.

Opm:

- Eventueel aansluiting versterken, bijv.
- Bouten vervangen
- aansluiting aanlassen

Kracht uit bestaand vakwerk via dakligger op nieuw vakwerk afgedragen

Project: H374 verbouwing t.b.v. F35

Projectnr.: 23656

Paraaf: SBO

Aansluiting vakwerklijger t.p.v. kraanbaan

Reactiekracht op bestaand vakwerk (bovenregel)

$$R_{kraan;h} = -F_{kraan;v} \times 0,35m/2,1m + F_{kraan;h} \times 0,3m/2,1m$$

HE180A(Z)

Reactiekracht op bestaand vakwerk (bovenregel) Nieuwe situatie

$$R_{kraan;h} = -F_{kraan;v} \times 0,35m/2,1m + F_{kraan;h} \times 0,3m/2,1m$$

nieuw vakwerklijger

Bestaand diagonaal k.50.50 t.p.v. kraanbaanconsole vervalt
- kraanbaanconsole gekoppelt aan nieuw te realiseren vakwerk.
- kraanbaan tijdens bouw ondersteunen

Horizontaal vakwerk aanpassen

- Randliggers versterken (UNP 100, of IPE 100 oplossen)
- diagonalen t.p.v. kolom aanpassen

Bovenaanzicht van horizontaal vakwerk in de nieuwe situatie aan tekeningset toevoegen

Kraanbaanlijger mogelijk aanpassen, afhankelijk van overleg met en controle van leverancier
- HEA wordt HEB

Aansluiting kraanbaanconsole te controleren.

Waarschijnlijk 4 x bouw M16

$F_t; u; d = 45,2 \text{ kN (4.6)}$

$F_t; u; d = 90,4 \text{ kN (8.8)}$

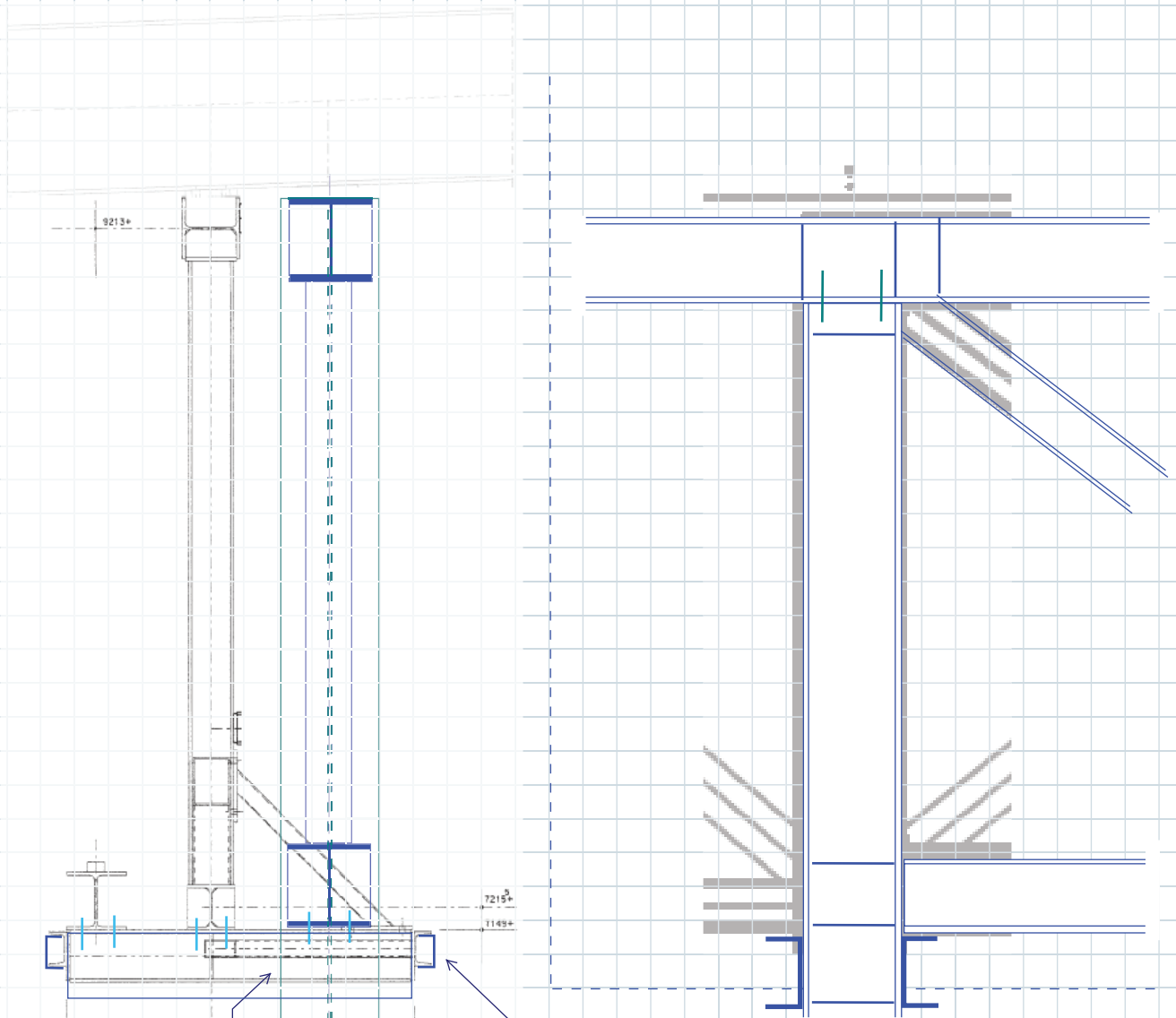
t.b.v. optredende trekkracht ($F_{Ed} = 220 \text{ kN}$)

minimaal 4xM16-8.8

Opm:

- Eventueel aansluiting versterken, bijv.
- Bouten vervangen
- aansluiting aanlassen

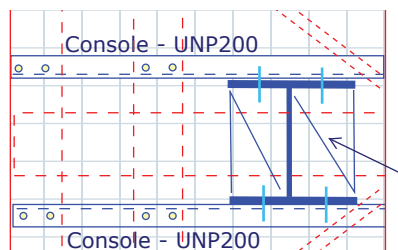
Principe aansluiting kolom



Bestaande console kraanbaan - HE160
 - Verwijderen t.p.v. kolom, vervangen voor nieuwe aan kolom gelaste/geboute console, bijv. 2x UNP200 aan weerszijde kolom, alt. HE160 vastlassen aan kolom
 - Definitieve uitwerking conform uitwerking aannemer

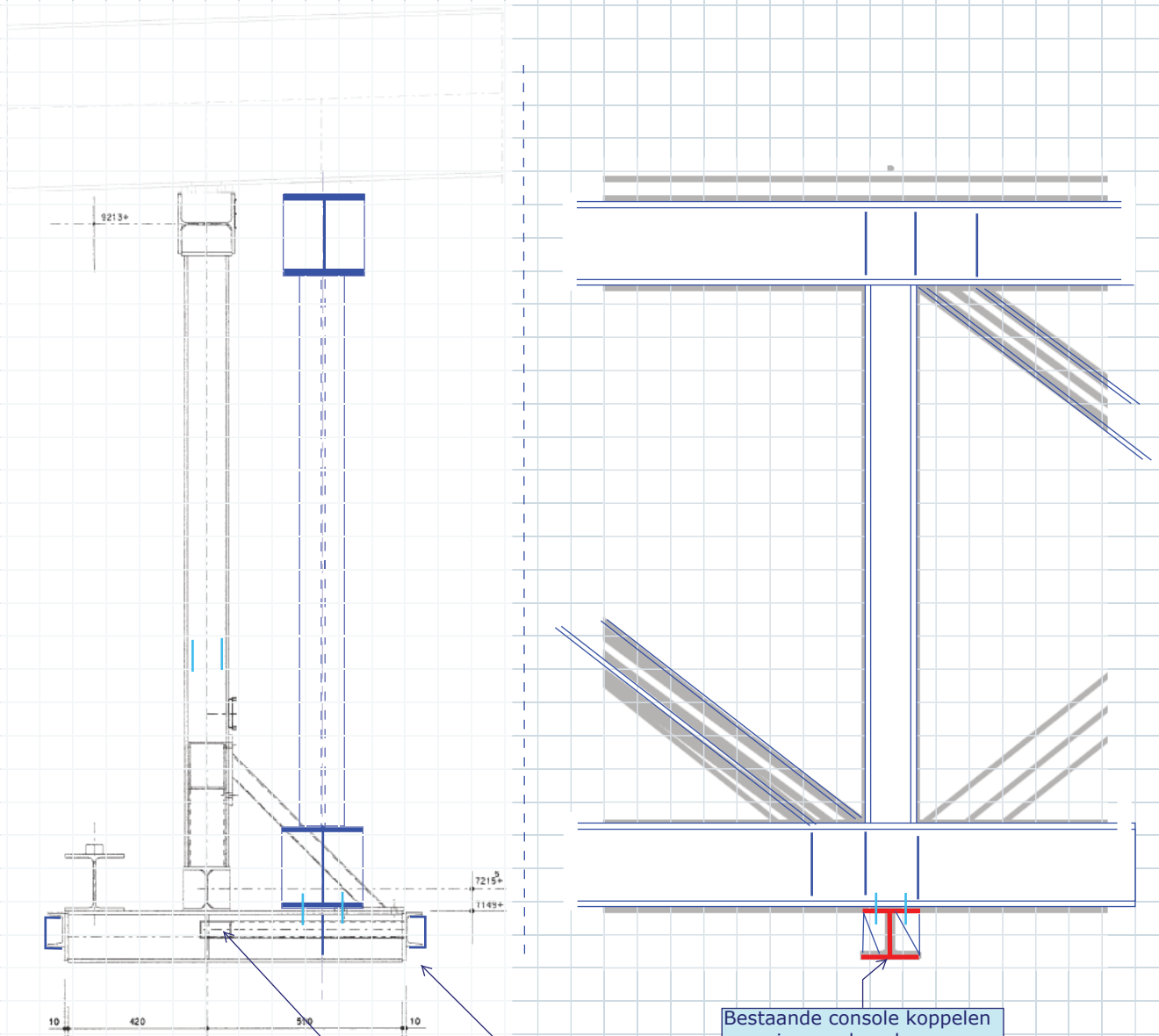
Randligger bestaand horizontaal vakwerk UNP 100
 Versterken middels aangelast profiel UNP 100

Diverse aansluitingen door de aannemer nader te bepalen, o.b.v. inmetingen in het werk, o.a.
 - Diagonaal (k.50.50) hor. windverband t.p.v. nieuwe consoles aanpassen
 - Aansluiting console bestaande UNP100 ntb.
 - e.e.a. conform uitwerking aannemer



Kolom - HEB voorzien van ingelaste schotjes, t.p.v. boven en onderflens UNP

Principe aansluiting - console kraanbaan



Aansluiting console aan bestaan vakwerk te controleren door aannemer.
eventueel versterkingen noodzakelijk

Horizontaal vakwerk + kraanbaan onderstempelen
t.b.v. plaatsing nieuw vakwerk
Dit vanwege de verwijdering van de diagonaalstaaf
e.e.a. opnemen in het door de aannemer te
vervaardigen werkplan

Bestaande console koppelen
aan nieuw vakwerk
- eventueel schotje inlassen

Randligger bestaand horizontaal vakwerk UNP 100
Versterken middels angelast profiel UNP 100

Project.....:
Onderdeel.....:
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 10/12/2021
Bestand.....: G:\VB\TE\TK-TECH\Bolleboom\Defensie\49G01; Vliegbasis
Woensdrecht\202007; gebouw 374\Berekeningen\202205;
vakwerkligger (def).rw

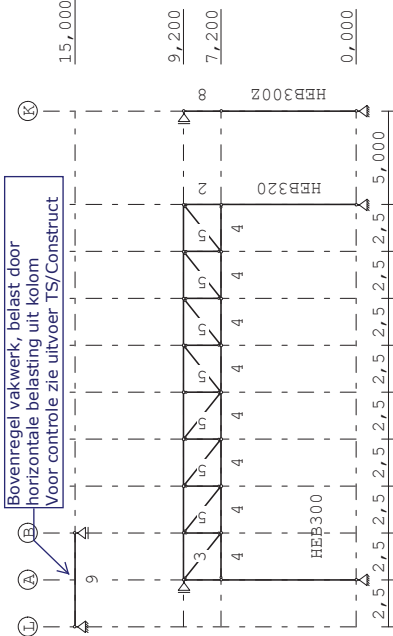
Rekenmodel.....: le-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	CI/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	15.000
2	B	2.500	0.000	15.000
3	C	5.000	0.000	15.000
4	D	7.500	0.000	15.000
5	E	10.000	0.000	15.000
6	F	12.500	0.000	15.000
7	G	15.000	0.000	15.000
8	H	17.500	0.000	15.000
9	I	20.000	0.000	15.000
10	K	25.000	0.000	15.000
11	L	-2.500	0.000	15.000

Project.....:
Onderdeel.....:

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	7.200	-2.500	25.000
2	9.200	-2.500	25.000
3	0.000	-2.500	25.000
4	15.000	-2.500	25.000

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05
2	S355	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB300	1:S235	1.4910e+04	2.5170e+08	0.00
2	HEB320	2:S355	1.6130e+04	3.0820e+08	0.00
3	HEB240	1:S235	1.0600e+04	1.1260e+08	0.00
4	HEA240	1:S235	7.6800e+03	7.7630e+07	0.00
5	HEA140	1:S235	3.1420e+03	1.0330e+07	0.00
6	HEA100	1:S235	2.1240e+03	3.4900e+06	0.00
7	HEB140	1:S235	4.3000e+03	1.5090e+07	0.00
8	HEB300Z	2:S355	1.4910e+04	8.5630e+07	0.00
9	HEB240Z	1:S235	1.0600e+04	3.9230e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	300	150.0					
2	0:Normaal	300	320	160.0					
3	0:Normaal	240	240	120.0					
4	0:Normaal	240	230	115.0					
5	0:Normaal	140	133	66.5					
6	0:Normaal	100	96	48.0					
7	0:Normaal	140	140	70.0					
8	0:Normaal	300	300	150.0					
9	0:Normaal	240	240	120.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	9.200	6	2.500	9.200
2	20.000	9.200	7	5.000	7.200
3	0.000	7.200	8	5.000	9.200
4	20.000	7.200	9	7.500	7.200
5	2.500	7.200	10	7.500	9.200
11	10.000	7.200	16	15.000	9.200
12	10.000	9.200	17	17.500	7.200
13	12.500	7.200	18	17.500	9.200
14	12.500	9.200	19	0.000	0.000
15	15.000	7.200	20	20.000	0.000
21	25.000	0.000			
22	25.000	9.200			
23	25.000	7.200			
24	-2.500	15.000			
25	2.500	15.000			

Project.....:
Onderdeel.....:

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	lengte	Opm.
1	1	6	3:HEB240	NDM	NDM	2.500	
2	3	5	4:HEA240	ND-	NDM	2.500	
3	5	7	4:HEA240	NDM	NDM	2.500	
4	5	6	5:HEA140	ND-	ND-	2.000	
5	6	8	3:HEB240	NDM	NDM	2.500	
6	7	9	4:HEA240	NDM	NDM	2.500	
7	7	8	5:HEA140	ND-	ND-	2.000	
8	10	3	3:HEB240	NDM	NDM	2.500	
9	11	4	4:HEA240	NDM	NDM	2.500	
10	9	10	5:HEA140	ND-	ND-	2.000	
11	10	12	3:HEB240	NDM	NDM	2.500	
12	11	13	4:HEA240	NDM	NDM	2.500	
13	11	12	5:HEA140	ND-	ND-	2.000	
14	12	14	3:HEB240	NDM	NDM	2.500	
15	13	15	4:HEA240	NDM	NDM	2.500	
16	13	14	5:HEA140	ND-	ND-	2.000	
17	14	16	3:HEB240	NDM	NDM	2.500	
18	15	17	4:HEA240	NDM	NDM	2.500	
19	15	16	5:HEA140	ND-	ND-	2.000	
20	16	18	3:HEB240	NDM	NDM	2.500	
21	17	4	4:HEA240	NDM	ND-	2.500	
22	17	18	5:HEA140	ND-	ND-	2.000	
23	18	2	3:HEB240	NDM	NDM	2.500	
24	1	5	7:HEB140	ND-	ND-	3.202	
25	6	7	7:HEB140	ND-	ND-	3.202	
26	8	9	6:HEA100	ND-	ND-	3.202	
27	10	11	6:HEA100	ND-	ND-	3.202	
28	11	14	6:HEA100	ND-	ND-	3.202	
29	13	16	6:HEA100	ND-	ND-	3.202	
30	15	18	7:HEB140	ND-	ND-	3.202	
31	17	2	7:HEB140	ND-	ND-	3.202	
32	19	3	1:HEB300	NDM	NDM	7.200	
33	3	1	1:HEB300	NDM	ND-	2.000	
34	20	4	2:HEB320	NDM	NDM	7.200	
35	4	2	2:HEB320	NDM	ND-	2.000	
36	21	23	8:HEB300Z	NDM	NDM	7.200	
37	23	22	8:HEB300Z	NDM	NDM	2.000	
38	24	25	9:HEB240Z	NDM	NDM	5.000	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	100				0.00
2	19	110				0.00
3	20	110				0.00
4	21	110				0.00
5	22	100				0.00
6	24	110				0.00
7	25	010				0.00

Project.....:
Onderdeel.....:

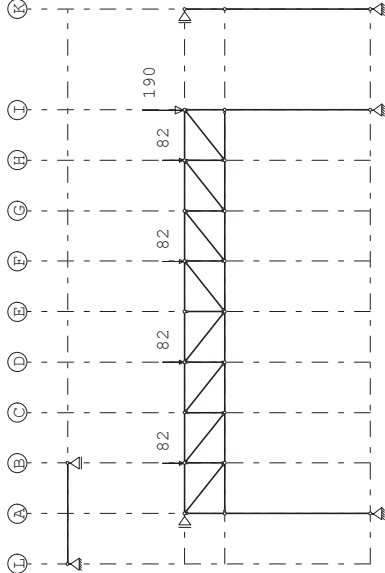
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00 1
2	Veranderlijke belasting - Sneeuw	22 Sneeuw A
3	Kraan belasting (2)	5 Ver. belasting door machines
4	Kraan belasting	5 Ver. belasting door machines
6	Veranderlijke belasting - Wind	9 Wind van links onderdruk B

BELASTINGEN

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

B.G:1 Permanente belasting



KNOOPBELASTINGEN

Last	Knoop	Richting	waarde	W ₀	W ₁	W ₂
1	6	Z	-82.000			
2	10	Z	-82.000			
3	14	Z	-82.000			
4	18	Z	-82.000			
5	2	Z	-190.000			

B.G:1 Permanente belasting

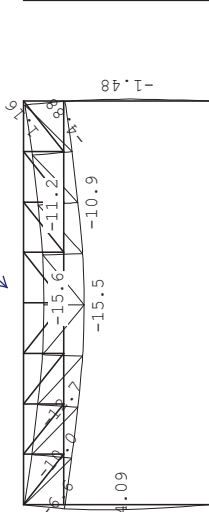
VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanente belasting

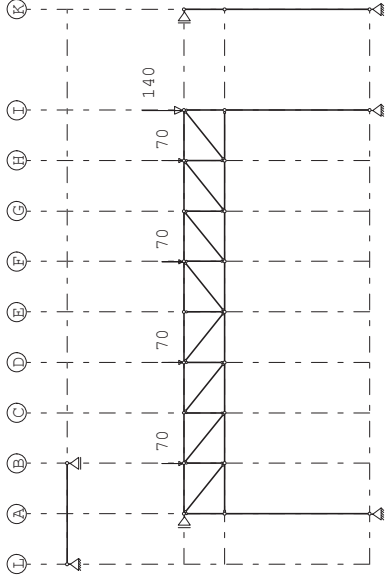
-0.82

Nieuw vakwerk onder spanning
aanbrengen en togen



BELASTINGEN

B.G:2 Verandelijke belasting - Sneeuw



KNOOPBELASTINGEN

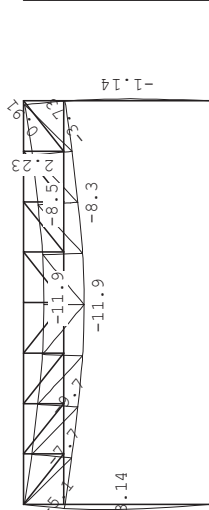
B.G:2 Verandelijke belasting - Sneeuw

Last Knoop Richting	waarde	W ₀	W ₁	W ₂
1 6 Z	-70.000	0.00	0.00	0.00
2 10 Z	-70.000	0.00	0.00	0.00
3 14 Z	-70.000	0.00	0.00	0.00
4 18 Z	-70.000	0.00	0.00	0.00
5 2 Z	-140.000	0.00	0.00	0.00

VERPLAATSINGEN

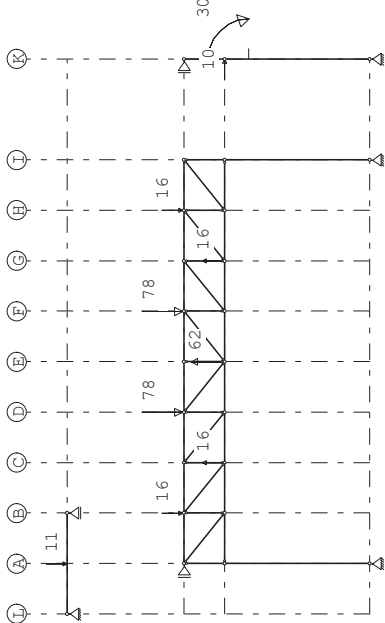
[mm]

B.G:2 Verandelijke belasting - Sneeuw



BELASTINGEN

B.G:3 Kraan belasting (2)



KNOOPBELASTINGEN

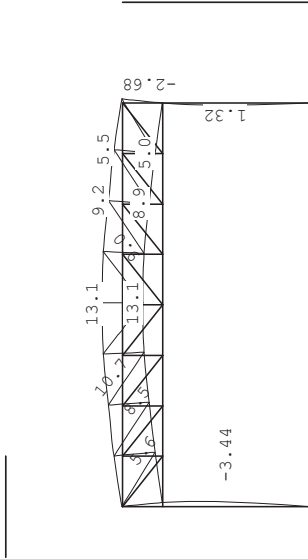
B.G:3 Kraan belasting (2)

Last Knoop Richting	waarde	W ₀	W ₁	W ₂
1 6 Z	-16.000	1.00	0.90	0.80
2 10 Z	-78.000	1.00	0.90	0.80
3 14 Z	-78.000	1.00	0.90	0.80
4 18 Z	-16.000	1.00	0.90	0.80
5 7 Z	16.000	1.00	0.90	0.80
6 11 Z	62.000	1.00	0.90	0.80
7 15 Z	16.000	1.00	0.90	0.80

Project.....:
Onderdeel.....:

VERPLAATSINGEN

[mm] B.G:6 Veranderlijke belasting - Wind



REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	-0.39		
1	2	-0.29		
1	3	-0.06		
1	4	0.29		
1	6	0.19		
19	1	4.66	194.25	
19	2	3.57	140.13	
19	3	1.36	47.03	
19	4	0.54	11.62	
19	6	-3.92	-156.09	
20	1	-4.27	384.78	
20	2	-3.28	279.87	
20	3	-1.30	46.97	
20	4	-0.82	75.38	
20	6	3.73	-155.91	
21	1	0.00	10.77	
21	2	0.00	0.00	
21	3	1.09	0.00	
21	4	0.00	0.00	
21	6	0.00	0.00	
22	1	0.00		
22	2	0.00		
22	3	-11.09		
22	4	0.00		
22	6	0.00		
24	1	0.00	2.08	
24	2	0.00	0.00	
24	3	0.00	5.50	
24	4	0.00	0.00	
24	6	0.00	0.00	

Project.....:
Onderdeel.....:

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
25	1		2.08	
25	2		0.00	
25	3		5.50	
25	4		0.00	
25	6		0.00	

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type				
1 Fund.	1.20 G _{k,1}	+ 1.50 Q _{k,2}		
2 Fund.	1.20 G _{k,1}	+ 1.50 Q _{k,2}	+ 1.50 Q _{k,3}	
3 Fund.	1.20 G _{k,1}	+ 1.50 Q _{k,2}	+ 1.50 Q _{k,4}	
4 Kar.	1.00 G _{k,1}	+ 1.00 Q _{k,2}		
5 Kar.	1.00 G _{k,1}	+ 1.00 Q _{k,2}	+ 1.00 Q _{k,3}	
6 Kar.	1.00 G _{k,1}	+ 1.00 Q _{k,2}	+ 1.00 Q _{k,4}	
7 Blij.	1.00 G _{k,1}			
8 Fund.	0.50 G _{k,1}	+ 1.50 Q _{k,6}		
9 Kar.	0.50 G _{k,1}	+ 1.00 Q _{k,6}		

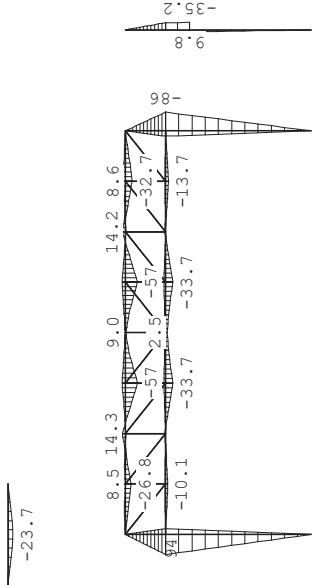
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking	
1 Geen	
2 Geen	
3 Geen	
8 Alle staven de factor:0.50	

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

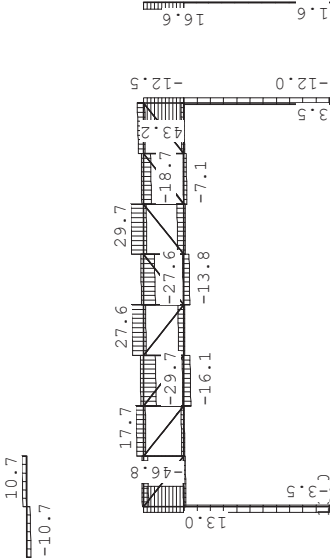
Fundamentele combinatie



Project.....:
Onderdeel.....:

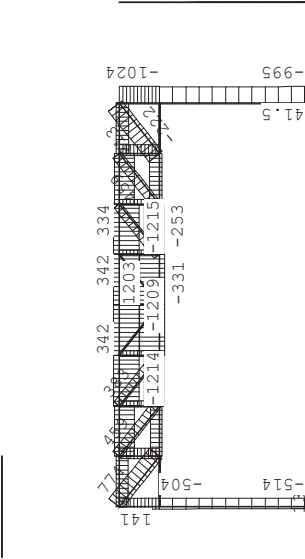
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Kn.	Fundamentele combinatie			
	X-min	X-max	Z-min	Z-max

Kn.	Fundamentele combinatie			
	X-min	X-max	Z-min	Z-max
1	-1.00	0.09	-137.00	513.85
19	-3.55	12.99	-41.48	994.60
20	-11.99	3.46	5.38	12.92
21	0.00	1.63		
22	-16.63	0.00		
24	0.00	0.00	1.04	10.75
25			1.04	10.75

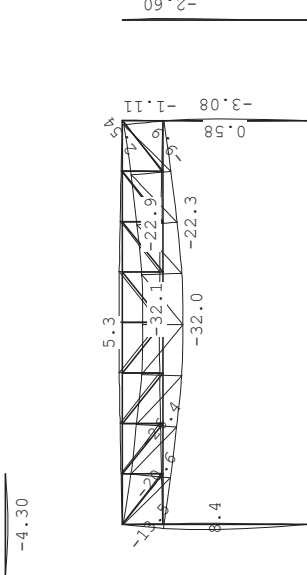
Project.....:
Onderdeel.....:

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Kn.	Karakteristieke combinatie			
	X-min	X-max	Z-min	Z-max

Kn.	Karakteristieke combinatie			
	X-min	X-max	Z-min	Z-max
1	-0.74	-0.01	-58.96	381.42
19	-1.59	9.59	36.47	740.02
20	-8.85	1.59	5.38	10.77
21	0.00	1.09		
22	-11.09	0.00		
24	0.00	0.00	1.04	7.58
25			1.04	7.58

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

Doorbuiging en verplaatsing: Aantal bouwlagen: 1

Gebouwtype: Overig

Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/300

Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M	Profielnaam	Vloeiexp. [N/mm²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
-----	-------------	-------------------	-------------------	-------------------

nr.	Productie methode			
	Vloeiexp. [N/mm²]	Productie methode	Min. drsn. klasse	
1	HEB300	235	Gewalst	3
2	HEB320	355	Gewalst	3
3	HEB240	235	Gewalst	3
4	HEA240	235	Gewalst	3
5	HEA140	235	Gewalst	3
6	HEA100	235	Gewalst	3
7	HEB140	235	Gewalst	1
8	HEB300Z	355	Gewalst	1
9	HEB240Z	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren: : 1.00 : 1.00 : 1.00

Gamma M;1

Gamma M;0

Project.....:
Onderdeel.....:

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l _{ys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra aap. y [kN]	Classif. z zwakke as	l _{knik,z} [m]	Extra aap. z [kN]
1-23	20.000	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
2-21	20.000	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
4	2.000	Geschoord	2.000	0.0	Geschoord	2.000	0.0
7	2.000	Geschoord	2.000	0.0	Geschoord	2.000	0.0
10	2.000	Geschoord	2.000	0.0	Geschoord	2.000	0.0
13	2.000	Geschoord	2.000	0.0	Geschoord	2.000	0.0
16	2.000	Geschoord	2.000	0.0	Geschoord	2.000	0.0
19	2.000	Geschoord	2.000	0.0	Geschoord	2.000	0.0
22	2.000	Geschoord	2.000	0.0	Geschoord	2.000	0.0
24	3.202	Geschoord	3.202	0.0	Geschoord	3.202	0.0
25	3.202	Geschoord	3.202	0.0	Geschoord	3.202	0.0
26	3.202	Geschoord	3.202	0.0	Geschoord	3.202	0.0
27	3.202	Geschoord	3.202	0.0	Geschoord	3.202	0.0
28	3.202	Geschoord	3.202	0.0	Geschoord	3.202	0.0
29	3.202	Geschoord	3.202	0.0	Geschoord	3.202	0.0
30	3.202	Geschoord	3.202	0.0	Geschoord	3.202	0.0
31	3.202	Geschoord	3.202	0.0	Geschoord	3.202	0.0
32-33	9.200	Geschoord	7.200*	0.0	Geschoord	9.200	0.0
34-35	9.200	Geschoord	7.200*	0.0	Geschoord	9.200	0.0
36-37	9.200	Geschoord	7.200*	0.0	Geschoord	9.200	0.0
38	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte							

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunaafstanden [m]
1-23	1.0*h	boven:	20.00 8*2,5
		onder:	20.00 8*2,5
2-21	1.0*h	boven:	20.00 8*2,5
		onder:	20.00 8*2,5
4	1.0*h	boven:	2.00 2.000
		onder:	2.00 2.000
7	1.0*h	boven:	2.00 2.000
		onder:	2.00 2.000
10	1.0*h	boven:	2.00 2.000
		onder:	2.00 2.000
13	1.0*h	boven:	2.00 2.000
		onder:	2.00 2.000
16	1.0*h	boven:	2.00 2.000
		onder:	2.00 2.000
19	1.0*h	boven:	2.00 2.000
		onder:	2.00 2.000
22	1.0*h	boven:	2.00 2.000
		onder:	2.00 2.000
24	0.0*h	boven:	3.20 3.202
		onder:	3.20 3.202
25	0.0*h	boven:	3.20 3.202
		onder:	3.20 3.202
26	0.0*h	boven:	3.20 3.202
		onder:	3.20 3.202
27	0.0*h	boven:	3.20 3.202
		onder:	3.20 3.202
28	1.0*h	boven:	3.20 3.202
		onder:	3.20 3.202

horizontaal vakwerk (onder) fungeert als knik- en kipsteun onderregel

Project.....:
Onderdeel.....:

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunaafstanden [m]
29	1.0*h	boven:	3.20 3.202
		onder:	3.20 3.202
30	1.0*h	boven:	3.20 3.202
		onder:	3.20 3.202
31	1.0*h	boven:	3.20 3.202
		onder:	3.20 3.202
32-33	1.0*h	boven:	9.20 7,2;2
		onder:	9.20 7,2;2
34-35	0.0*h	boven:	9.20 7,2;2
		onder:	9.20 7,2;2
36-37	0.0*h	boven:	9.20 7,2;2
		onder:	9.20 7,2;2
38	1.0*h	boven:	5.00 2,5;2,5
		onder:	5.00 2,5;2,5

KRACHTEN UIT HET VLAK

Staaf	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
-------	-----	----	-----	----	--------	------	---------	---------	---	------

32-33			0.0		20.0		0.0	0.0	0.0	0.0
-------	--	--	-----	--	------	--	-----	-----	-----	-----

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1-23	3	2	1	3	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.844	198 42,46,47
2-21	4	2	1	3	My-max	EN3-1-1	6.2.1	(6.1)	0.773	182 42,46,47
4	5	2	1	3	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.849	200 47
7	5	2	1	3	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.498	117 47
10	5	2	1	3	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.459	108 47
13	5	2	1	3	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.097	23 47
16	5	2	1	3	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.457	107 47
19	5	2	1	3	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.496	116 47
22	5	3	1	3	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.894	210 47
24	7	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.769	181
25	7	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.457	107
26	6	2	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.767	180
27	6	3	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.135	32
28	6	1	1	3	Einde	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.075	18
29	6	2	1	3	Einde	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.764	180
30	7	2	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.457	107
31	7	3	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.808	190
32-33	1	2	1	3	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.779	183 42,46,47
34-35	2	3	1	3	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.732	260 42,46,47
36-37	8	2	1	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.114	40
38	9	2	1	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.203	48

Opmerkingen:

[42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.

[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkraft genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	[mm]
1-23	Dak	db	20.00	N	N	0.0	-30.6	5	1 Eind	-30.6
		db						5	1 Bijk	-15.8
										-80.0
38	Dak	db	5.00	N	N	0.0	-4.3	5	1 Eind	-4.3
		db						5	1 Bijk	-3.5
										-20.0
										-20.0

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	BC	Sit	Lengte	u _{sind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]
4	5	1	2.000	5.9	6.7	300 scheefstand
7	5	1	2.000	4.5	6.7	300 scheefstand
10	5	1	2.000	2.5	6.7	300 scheefstand
13	6	1	2.000	0.2	6.7	300 scheefstand
16	5	1	2.000	2.3	6.7	300 scheefstand
19	5	1	2.000	4.3	6.7	300 scheefstand
22	5	1	2.000	5.7	6.7	300 scheefstand
32-33	5	1	9.200	8.4	15.3	600 doorbuiging
34-35	5	1	9.200	6.5	30.7	300 scheefstand
36-37	5	1	9.200	-2.6	15.3	600 doorbuiging

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0065 [m] gevonden bij knoop 2 en combinatie 5; belastingssituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 9.200 [m] levert dit h /1424 (toel.: h / 300) .

Datum : 03/06/2022
 Eenheden : kN/m/rad
 Bestand : G:\VB\TE\TK-TECH\Bolleboom\Defensie\49G01;
 Vliegbasis Woensdrecht\202007; gebouw
 374\Berekeningen\20220601; elementen vakwerk -
 bovenstaaf.cnw

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)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

DOORSN- EN STAB-CONTR. (RANDSTAAF-EIND)

Profielnaam	:	HEB240		
Vloeijspanning [N/mm ²]	:	235	Productie methode :	gewalst
Min. doorsnedeklasse	:	3	$\gamma_{M,0}$:	1.00 $\gamma_{M,1}$: 1.00
Liggerlengte [m]	:	5.000		
Kipsteunafstanden boven [m]	:	2,5;2,5		
Kipsteunafstanden onder [m]	:	2,5;2,5		
Aangrijpplaats [mm]	:	0.00 * h = 0		
		Y-as		Z-as
Kniklengte [m]	:	2.500		5.000
Classificatie	:	geschoord		geschoord

INVOER - BELASTINGEN

		permanent (G)		veranderlijk (Q)	
		in vlak	uit vlak	in vlak	uit vlak
Normaalkracht N'x [kN]	:	-203.00		-157.00	
Aanpendelende bel. [kN]	:	0.00	0.00	0.00	0.00
Ma [kNm]	:	0.00	0.00	0.00	0.00
Mb [kNm]	:	-10.00	0.00	-10.00	0.00
q-last [kN/m]	:	0.00	0.00	-1.75	0.00
F-last [kNm]	:	0.00	0.00	0.00	11.00
Afstand F-last [m]	:	2.500	2.500	2.500	2.500
Torsiemoment Tx [kNm]	:	0.00		0.00	

Bel.comb. 1 (6.10a) : $\gamma_g * G + \gamma_q * \psi_0 * Q = 1.35 * G + 1.50 * 0.40 * Q$
 2 (6.10b) : $\xi \gamma_g * G + \gamma_q * Q = 1.20 * G + 1.50 * Q$
 3 doorbuiging : $G + \psi_{drb} * Q = G + 1.00 * Q$

KRACHTEN

	N	M _y	V _z	M _z	V _y
Plaats	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
Begin	-368.3	0.0	-6.5	0.0	3.3
Mz-max	-368.3	-13.0	-3.9	8.3	0.0
Einde	-368.3	-19.5	-1.3	0.0	-3.3

TOETSING SPANNINGEN

BC Klasse Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
 U.C. [N/mm²]

1	3	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.390	92
---	---	--------	---------	-------	--------	-------	----

KRACHTEN

	N	M _y	V _z	M _z	V _y
Plaats	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
Begin	-479.1	0.0	-12.0	0.0	8.3
Mz-max	-479.1	-21.7	-5.4	20.6	-0.8
My-max	-479.1	-27.3	0.0	6.7	-8.3
Einde	-479.1	-27.0	1.2	0.0	-8.3

TOETSING SPANNINGEN

BC Klasse Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
 U.C. [N/mm²]

2	3	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.649	152
---	---	--------	---------	-------	--------	-------	-----

Datum : 03/06/2022

Eenheden : kN/m/rad

TOETSING DOORBUIGING

Mtg	Lengte	Overst		Zeeg	utot	B _C		u	Toelaatbaar	
	[m]	I	J	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]	*1
db	5.00	N	N	0.0	-1.9	3	Eind	-1.9	±20.0	0.004
db						3	Bijk	-1.3	±10.0	0.002

Staalberekening bestaande dakligger

Het bestaande vakwerk zal verticaal bevestigd worden aan de bestaande dakliggers.

Om dit mogelijk te maken zullen de volgende onderdelen gecontroleerd moeten worden:

1. Draagvermogen dakligger
2. Aansluiting vakwerk aan dakligger (volgende fase)

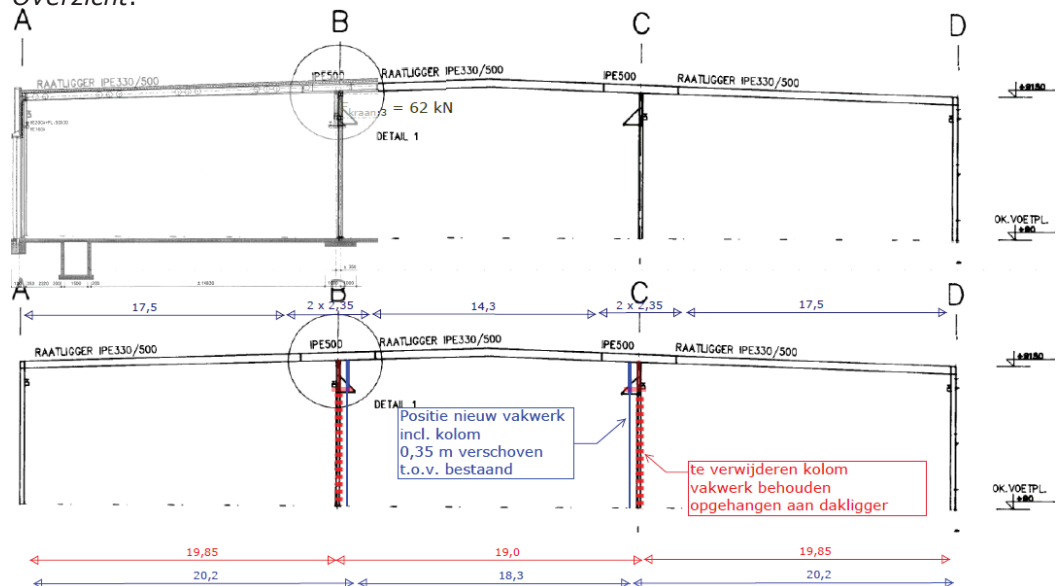
De belasting uit de kraanbaan zal via het bestaande vakwerk afgedragen worden op de dakliggers. De belasting uit de 'verzwaarde' kraanbaan zal via de diagonalen afgedragen worden op de dakliggers. Gecontroleerd zullen moeten worden

1. Aansluiting kraanbaanconsole onderregel bestaand vakwerk
2. Sterkte diagonalen t.b.v. afdracht verticale belasting
3. Sterkte bovenregel, t.b.v. krachten afkomstig uit de diagonalen

Via de dakligger wordt de belasting afgedragen op het nieuwe vakwerk. Op dit vakwerk zullen de volgende reactiekrachten worden aangebracht:

1. Permanente belasting uit eigen gewicht en dakliggers: $F_G = 81 \text{ kN}$
2. Veranderlijke belasting uit dakliggers (sneeuw): $F_Q = 60 \text{ kN}$
3. Veranderlijke belasting uit dakliggers (kraan): $F_Q =$

Overzicht:



Overzicht dakligger bestaande en nieuwe situatie

Door de verplaatsing van de ondersteuning van de bestaande dakligger zal de dakligger naast een belasting uit de dakplaten tevens belast worden door een verticale belasting uit het bestaande vakwerk.

Belastingen op dakligger

- Uit dakconstructie
 - Oorspronkelijke dakbelasting, conform NEN 3850:
 $P_{dak} = [0,55/0,50] \text{ kN/m}^2$ $q_{dak} = [2,75/ 2,5] \text{ kN/m}$
 - Huidige dakbelasting, conform NEN-EN 1991:
 $P_{dak} = [0,55/0,56] \text{ kN/m}^2$ $q_{dak} = [2,75/ 2,8] \text{ kN/m}$
- Uit bestaand vakwerk
 - Eigen gewicht vakwerk; ong. $F_G = 10 \text{ kN}$
 - Uit kraanbaan: $F_{kraan} = 2 \times R_{kraan;i}$
 $F_{kraan;1} = 2 \times \frac{62 \text{ kN} + 16 \text{ kN}}{2} = 78 \text{ kN}$
Zie uitvoer berekening kraanbaan

Berekening

De berekening van het vakwerk is op de volgende pagina's terug te vinden.

De krachten in de dakligger zijn bepaald m.b.v. TS-Raamwerken.

De controleberekening is gebaseerd op een vergelijk van de optredende krachten in de dakligger.

Conclusie berekening

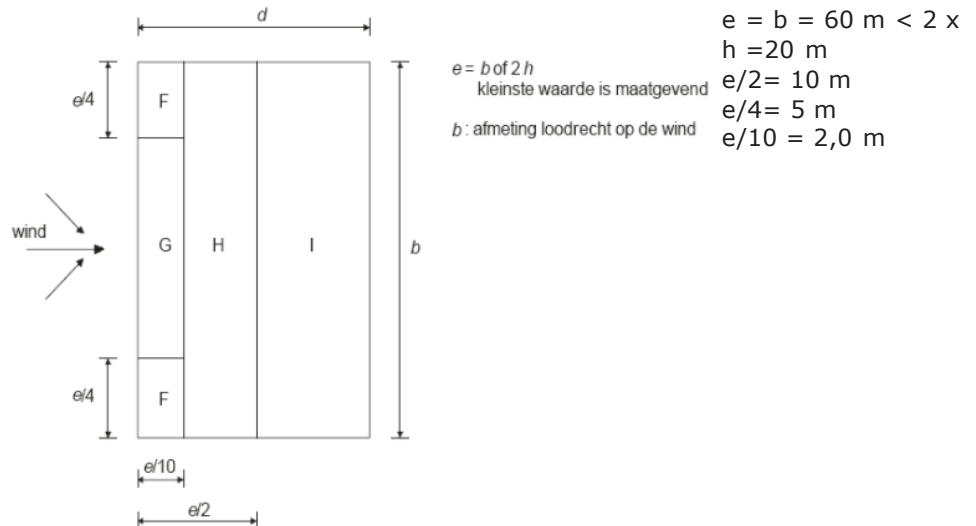
- De momenten in nieuwe situatie zijn lager dan momenten in oorspronkelijke situatie, dit is akkoord.
- De vervorming neemt toe, echter is het afschot in het dak zodanig groot, ong. 33mm/m, dat

Reactiekrachten op nieuw vakwerk uit dakligger

- Uit dak; $F_{dak} = [82/ 70] \text{ kN}$, incl. e.g. dakligger

Nader uit te werken/ Opmerkingen en aandachtspunten

- De aansluiting bestaand vakwerk op de bestaande dakligger zal verder uitgewerkt moeten worden.
Mogelijk zijn hier enkele versterkingen noodzakelijk, bijv. inlassen lijfplaten, resp. versterken boutverbinding. Dit dient bij de detailuitwerking nader beschouwt te worden.
- In de oorspronkelijke berekening is de dakligger aan de bovenzijde gesteund gerekend door de stalen dakplaten. De onderzijde dient eveneens tegen kip gesteund te zijn. In de berekening is aangenomen dat deze steun verzorgt wordt door de aanwezige windverbanden (h.o.h. 5,0 m).
- Gezien de grote overspanningen van de dakliggers en de hierbij mogelijk optredende vervormingen, dient in het dakvlak voldoende afschot aanwezig te zijn. Dit om wateraccumulatie op het dak te voorkomen. De aanwezige afschot dient in het werk gecontroleerd te worden.
- Indien in het dakvlak geen noodoverstorten aanwezig zijn, dienen deze aangebracht te worden.
- Indien in het werk laswerkzaamheden plaats vinden dient hier een werkplan voor te worden opgesteld. De werkzaamheden dienen met de gebruiker (werkplaatschef) afgestemd te worden.

*Windbelasting op dakligger uit over- en onderdruk dakvlak:*Drukcoëfficiënten conform NEN-EN 1991-1-4, par. 7.2.3 Platte daken

Zones bijplatte daken; NEN-EN 1991-1-4, par. 7.2.3, figuur 7.6

- Zone F; $C_{p;\text{tot}} = -1,8 + -0,3 = -2,1$; $p_{\text{wind};\text{rep}} = -1,47 \text{ kN/m}^2$
- Zone G; $C_{p;\text{tot}} = -1,2 + -0,3 = -1,5$; $p_{\text{wind};\text{rep}} = -1,05 \text{ kN/m}^2$
- Zone H; $C_{p;\text{tot}} = -0,7 + -0,3 = -1,0$; $p_{\text{wind};\text{rep}} = -0,70 \text{ kN/m}^2$
- Zone I; $C_{p;\text{tot}} = -0,2 + -0,3 = -0,5$; $p_{\text{wind};\text{rep}} = -0,35 \text{ kN/m}^2$

Belasting op 1^e dakligger

$$\begin{aligned}
 q_{\text{wind};1\text{F}} &= p_{\text{wind};\text{F}} \times 2,0 \text{ m} \times \frac{1,0 \text{ m}}{5,0 \text{ m}} = -0,59 \text{ kN/m} \\
 &+ p_{\text{wind};\text{H}} \times (3,0 \text{ m} \times \frac{3,5 \text{ m}}{5,0 \text{ m}} + 5,0 \text{ m} \times \frac{2,5 \text{ m}}{5,0 \text{ m}}) = -3,22 \text{ kN/m} + \\
 &= -3,81 \text{ kN/m} \\
 q_{\text{wind};1\text{G}} &= p_{\text{wind};\text{G}} \times 2,0 \text{ m} \times \frac{1,0 \text{ m}}{5,0 \text{ m}} = -0,42 \text{ kN/m} \\
 &+ p_{\text{wind};\text{H}} \times (3,0 \text{ m} \times \frac{3,5 \text{ m}}{5,0 \text{ m}} + 5,0 \text{ m} \times \frac{2,5 \text{ m}}{5,0 \text{ m}}) = -3,22 \text{ kN/m} + \\
 &= -3,64 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

Belasting op 2^e t/m 3^e dakligger

$$q_{\text{wind};2\text{H}} = p_{\text{wind};\text{H}} \times (5,0 \text{ m} \times \frac{2,5 \text{ m}}{5,0 \text{ m}} + 5,0 \text{ m} \times \frac{2,5 \text{ m}}{5,0 \text{ m}}) = -3,50 \text{ kN/m}$$

Belasting op 4^e dakligger

$$\begin{aligned}
 q_{\text{wind};4\text{F}} &= p_{\text{wind};\text{H}} \times (5,0 \text{ m} \times \frac{2,5 \text{ m}}{5,0 \text{ m}}) = -1,75 \text{ kN/m} \\
 &+ p_{\text{wind};\text{I}} \times (5,0 \text{ m} \times \frac{2,5 \text{ m}}{5,0 \text{ m}}) = -0,88 \text{ kN/m} + \\
 &= -2,63 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

Belasting op 2^e t/m 3^e dakligger

$$q_{\text{wind};2\text{H}} = + p_{\text{wind};\text{G}} \times (5,0 \text{ m} \times \frac{2,5 \text{ m}}{5,0 \text{ m}} + 5,0 \text{ m} \times \frac{2,5 \text{ m}}{5,0 \text{ m}}) = -1,75 \text{ kN/m}$$

Project.....:
 Onderdeel.....:
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 12/11/2021
 Bestand.....: G:\VB\TE\TK-TECH\Bolleboom\Defensie\49G01; Vliegbasis
 Woensdrecht\202007; gebouw 374\202201; dakbalk; vergelijk
 beasting aangepaste overspanning.rww

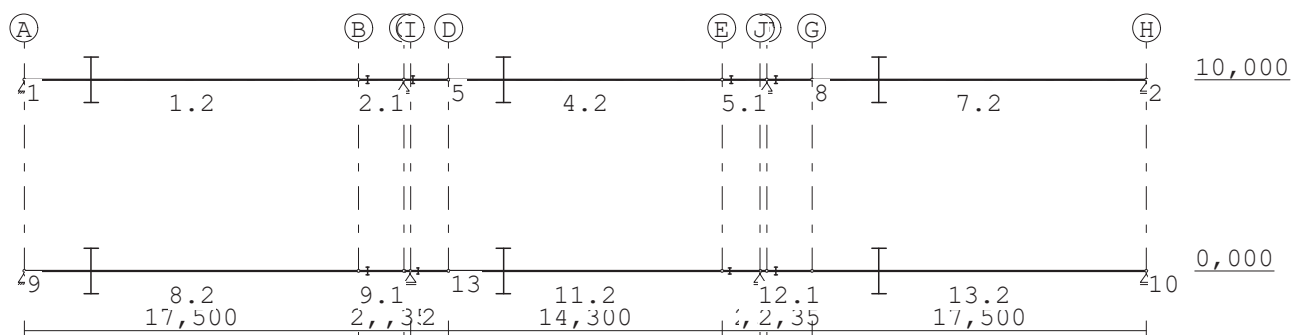
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	10.000
2	B	17.500	0.000	10.000
3	C	19.850	0.000	10.000
4	D	22.200	0.000	10.000
5	E	36.500	0.000	10.000
6	F	38.850	0.000	10.000
7	G	41.200	0.000	10.000
8	H	58.700	0.000	10.000
9	I	20.200	0.000	10.000
10	J	38.500	0.000	10.000

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	58.700
2	10.000	0.000	58.700

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

Project.....:

Onderdeel.....:

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE500	1:S235	1.1550e+04	4.8200e+08	0.00
2	RAAT-IPE330	1:S235	5.0316e+03	2.7379e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	500	250.0					
2	0:Normaal	160	495	247.5					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	10.000	6	36.500	10.000
2	58.700	10.000	7	38.850	10.000
3	17.500	10.000	8	41.200	10.000
4	19.850	10.000	9	0.000	0.000
5	22.200	10.000	10	58.700	0.000
11	17.500	0.000	16	36.500	0.000
12	19.850	0.000	17	38.500	0.000
13	22.200	0.000	18	20.200	0.000
14	38.850	0.000			
15	41.200	0.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	2:RAAT-IPE330	NDM	NDM	17.500	
2	3	4	1:IPE500	NDM	NDM	2.350	
3	4	5	1:IPE500	NDM	NDM	2.350	
4	5	6	2:RAAT-IPE330	NDM	NDM	14.300	
5	6	7	1:IPE500	NDM	NDM	2.350	
6	7	8	1:IPE500	NDM	NDM	2.350	
7	8	2	2:RAAT-IPE330	NDM	NDM	17.500	
8	9	11	2:RAAT-IPE330	NDM	NDM	17.500	
9	11	12	1:IPE500	NDM	NDM	2.350	
10	12	18	1:IPE500	NDM	NDM	0.350	
11	13	16	2:RAAT-IPE330	NDM	NDM	14.300	
12	14	15	1:IPE500	NDM	NDM	2.350	
13	15	10	2:RAAT-IPE330	NDM	NDM	17.500	
14	16	17	1:IPE500	NDM	NDM	2.000	
15	17	14	1:IPE500	NDM	NDM	0.350	
16	18	13	1:IPE500	NDM	NDM	2.000	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	010				0.00
3	4	010				0.00
4	7	010				0.00
5	9	110				0.00
6	10	010				0.00
7	17	010				0.00
8	18	010				0.00

Project.....:

Onderdeel.....:

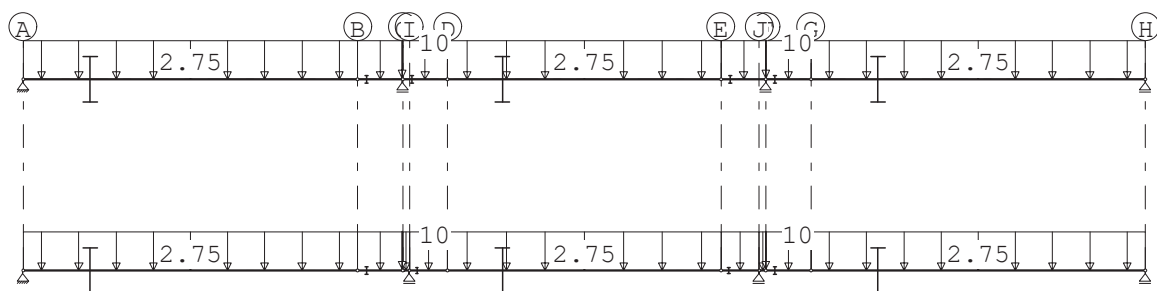
BELASTINGGEVALLEN

B.G. Omschrijving	Type
1 Perm. belasting (oorspr; EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
2 Ver. belasting (oorspr; 0,50)	2 Ver. bel. pers. ed. (q _k)
3 Ver. belasting (nieuw; 0,56)	2 Ver. bel. pers. ed. (q _k)
4 Belasting kraanbaan	2 Ver. bel. pers. ed. (q _k)
6 Wind dakligger 1	9 Wind van links onderdruk B

BELASTINGEN

B.G:1 Perm. belasting (oorspr; 0,55)

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

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:1 Perm. belasting (oorspr; 0,55)

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	12	Z	-10.000			
2	14	Z	-10.000			
3	4	Z	-10.000			
4	7	Z	-10.000			

STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Perm. belasting (oorspr; 0,55)

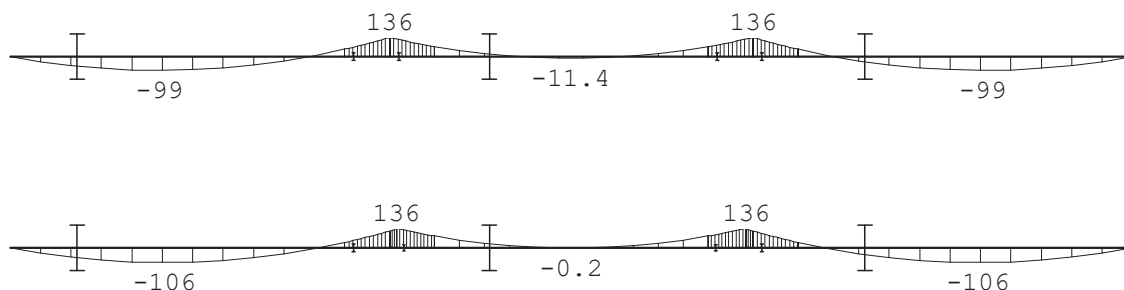
Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-2.75	-2.75	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-2.75	-2.75	0.000	0.000			
3	1:QZLokaal	-2.75	-2.75	0.000	0.000			
4	1:QZLokaal	-2.75	-2.75	0.000	0.000			
5	1:QZLokaal	-2.75	-2.75	0.000	0.000			
6	1:QZLokaal	-2.75	-2.75	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	-2.75	-2.75	0.000	0.000			
8	1:QZLokaal	-2.75	-2.75	0.000	0.000			
9	1:QZLokaal	-2.75	-2.75	0.000	0.000			
10	1:QZLokaal	-2.75	-2.75	0.000	0.000			
11	1:QZLokaal	-2.75	-2.75	0.000	0.000			
12	1:QZLokaal	-2.75	-2.75	0.000	0.000			
13	1:QZLokaal	-2.75	-2.75	0.000	0.000			
14	1:QZLokaal	-2.75	-2.75	0.000	0.000			
15	1:QZLokaal	-2.75	-2.75	0.000	0.000			
16	1:QZLokaal	-2.75	-2.75	0.000	0.000			

Project.....:

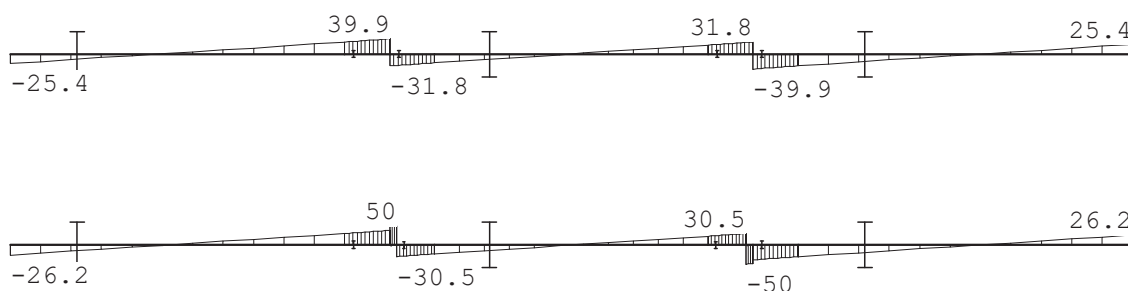
Onderdeel.....:

MOMENTEN

B.G:1 Perm. belasting (oorspr; 0,55)

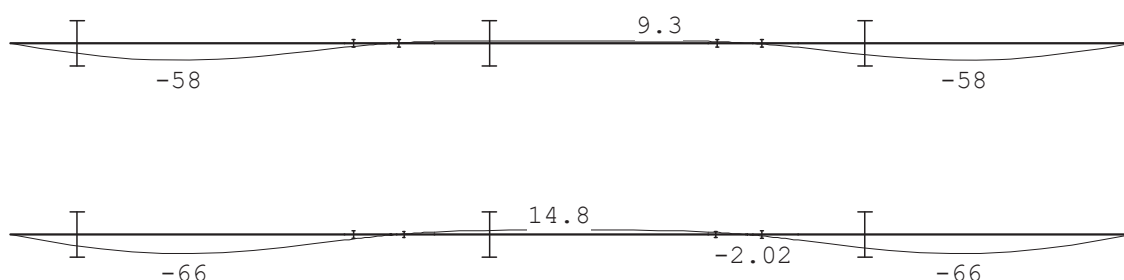
**DWARSKRACHTEN**

B.G:1 Perm. belasting (oorspr; 0,55)

**VERPLAATSINGEN**

[mm]

B.G:1 Perm. belasting (oorspr; 0,55)



Oorspronkelijk gerekende optredende krachten, conform TGB 1972

$$F_{Ed} = 1,5 \times F_G + 1,5 \times F_Q$$

$$M_{st;Ed} = 1,5 \times 136 \text{ kNm (BG1)} + 1,5 \times 104 \text{ kNm (BG2)} = 360 \text{ kNm}$$

$$M_{veld;Ed} = 1,5 \times -99 \text{ kNm (BG1)} + 1,5 \times -77 \text{ kNm (BG2)} = -264 \text{ kNm}$$

Vervorming:

$$d_{tot} = 58 \text{ mm (BG1)} + 45 \text{ mm (BG2)} = 103 \text{ mm}$$

In Nieuwe situatie optredende krachten, conform NEN8700

$$F_{Ed} = 1,15 \times F_G + 1,3 \times F_Q$$

$$M_{st;Ed} = 1,15 \times 136 \text{ kNm (BG1)} + 1,3 \times (116 + 25 \text{ kNm}) \text{ (BG3 + BG4)} = 340 \text{ kNm} < 360 \text{ kNm}$$

$$M_{veld;Ed} = 1,15 \times -106 \text{ kNm (BG1)} + 1,3 \times -91 \text{ kNm (BG3)} = -241 \text{ kNm} < -264 \text{ kNm}$$

Momenten in nieuwe situatie lager dan momenten in oorspronkelijke situatie. akkoord

Vervorming:

$$d_{tot} = 66 \text{ mm (BG1)} + 56 + 11 \text{ mm (BG3 + BG4)} = 133 \text{ mm} < 103 \text{ mm}$$

Vervorming neemt toe, echter is het afschot in het dak zodanig groot, ong. 33mm/m, dat wateraccumulatie voorkomt wordt. Vervorming akkoord

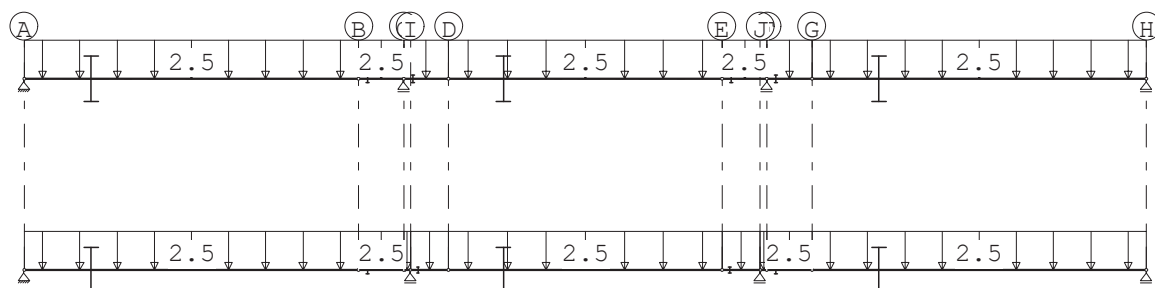
den met dwarskrachtvervorming
an de staalberekening.

Project.....:

Onderdeel.....:

BELASTINGEN

B.G:2 Ver. belasting (oorspr; 0,50)

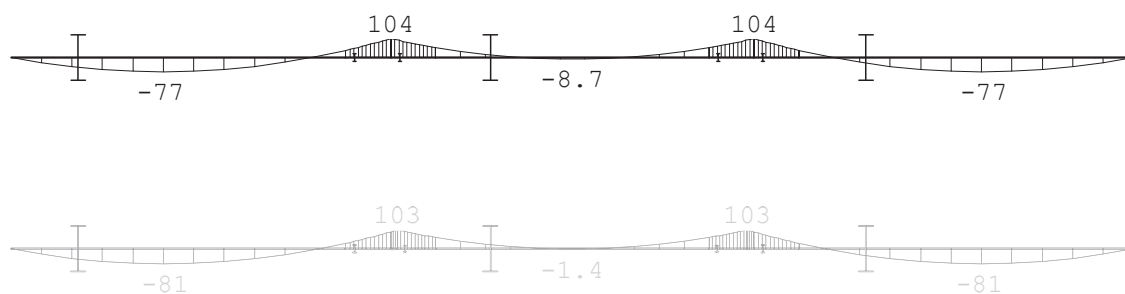
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Ver. belasting (oorspr; 0,50)

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-2.50	-2.50	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
2	1:QZLokaal	-2.50	-2.50	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
3	1:QZLokaal	-2.50	-2.50	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
4	1:QZLokaal	-2.50	-2.50	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5	1:QZLokaal	-2.50	-2.50	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
6	1:QZLokaal	-2.50	-2.50	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
7	1:QZLokaal	-2.50	-2.50	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
8	1:QZLokaal	-2.50	-2.50	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
9	1:QZLokaal	-2.50	-2.50	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
10	1:QZLokaal	-2.50	-2.50	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
11	1:QZLokaal	-2.50	-2.50	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
12	1:QZLokaal	-2.50	-2.50	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
13	1:QZLokaal	-2.50	-2.50	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
14	1:QZLokaal	-2.50	-2.50	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
15	1:QZLokaal	-2.50	-2.50	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
16	1:QZLokaal	-2.50	-2.50	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

MOMENTEN

B.G:2 Ver. belasting (oorspr; 0,50)

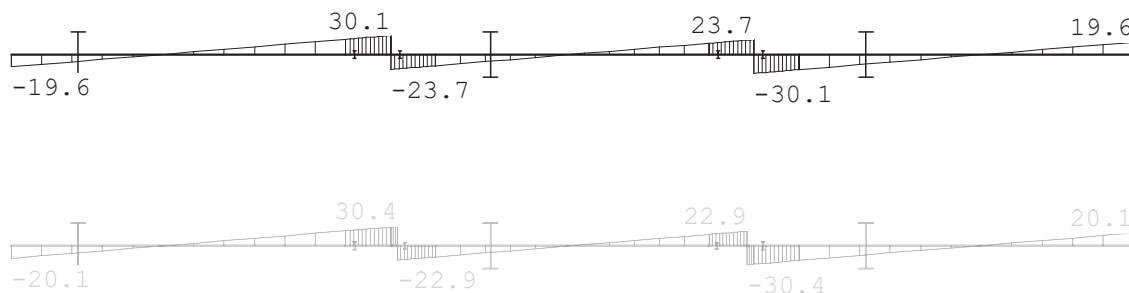


Project.....:

Onderdeel.....:

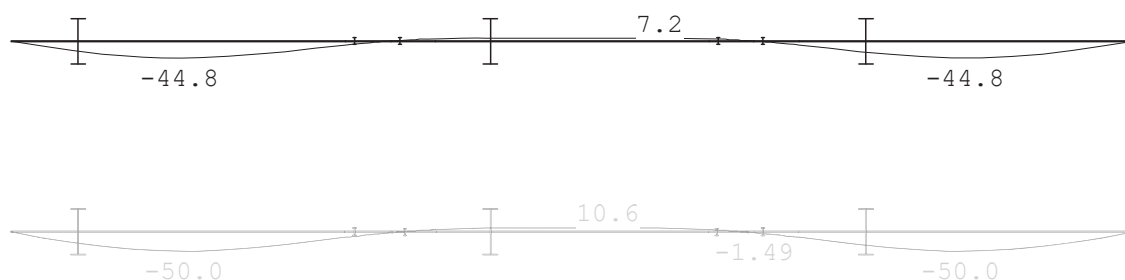
DWARSKRACHTEN

B.G:2 Ver. belasting (oorspr; 0,50)

**VERPLAATSINGEN**

[mm]

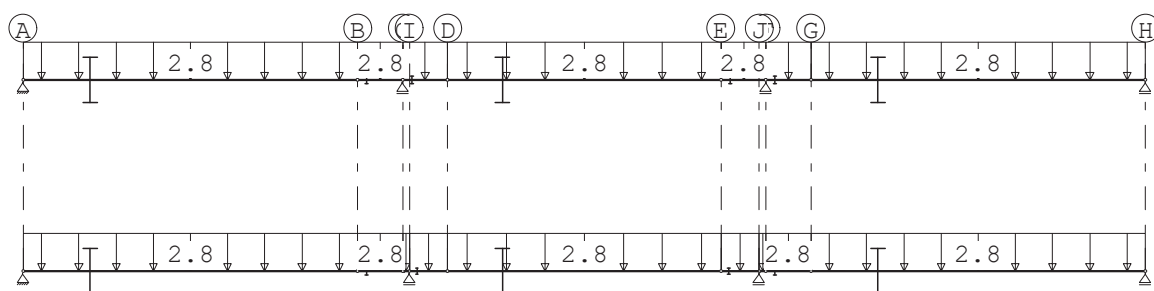
B.G:2 Ver. belasting (oorspr; 0,50)



LET OP: In deze doorbuigingsfiguur is geen rekening gehouden met dwarskrachtvervorming in de raatprofielen. Dat wordt wel gedaan in de uitvoer van de staalberekening.

BELASTINGEN

B.G:3 Ver. belasting (nieuw; 0,56)

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:3 Ver. belasting (nieuw; 0,56)

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
2	1:QZLokaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
3	1:QZLokaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
4	1:QZLokaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5	1:QZLokaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
6	1:QZLokaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
7	1:QZLokaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
8	1:QZLokaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
9	1:QZLokaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
10	1:QZLokaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
11	1:QZLokaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
12	1:QZLokaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

Project.....:

Onderdeel.....:

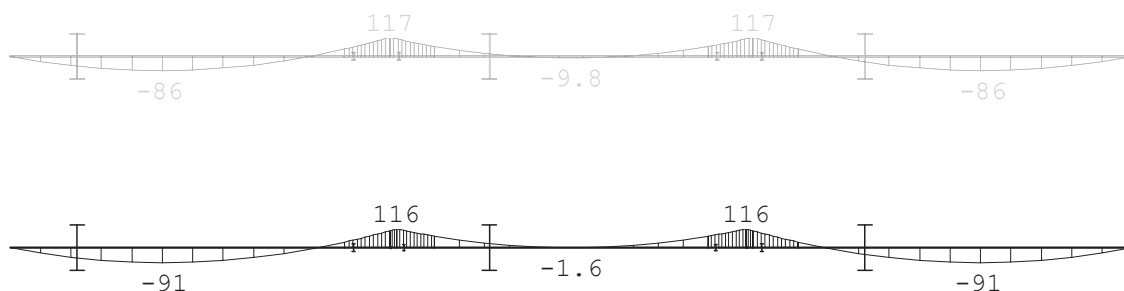
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Ver. belasting (nieuw; 0,56)

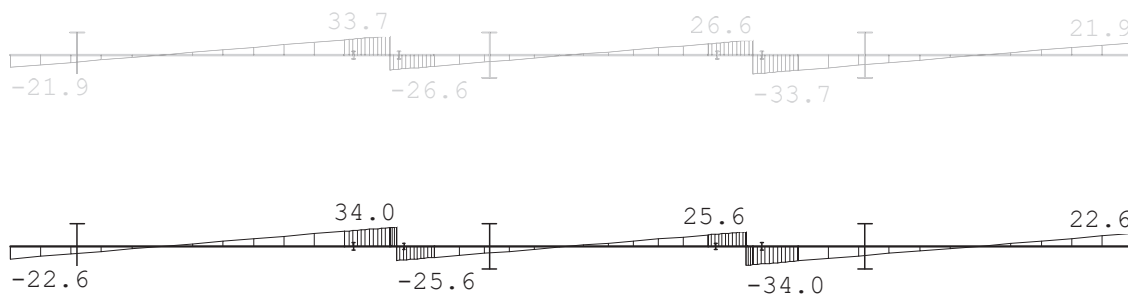
Staafl	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
13	1:QZLokaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
14	1:QZLokaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
15	1:QZLokaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
16	1:QZLokaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

MOMENTEN

B.G:3 Ver. belasting (nieuw; 0,56)

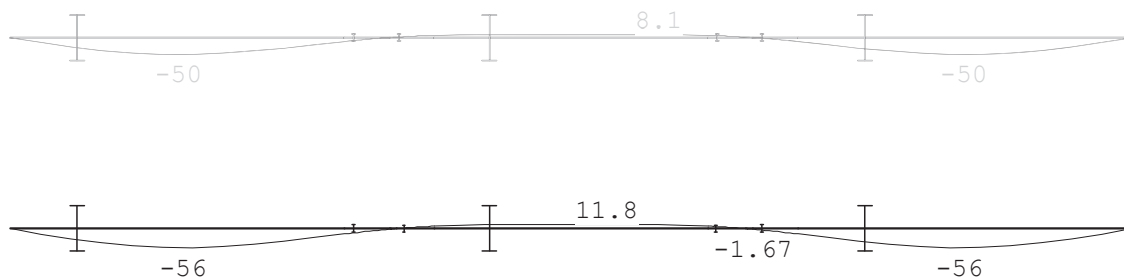
**DWARSKRACHTEN**

B.G:3 Ver. belasting (nieuw; 0,56)

**VERPLAATSINGEN**

[mm]

B.G:3 Ver. belasting (nieuw; 0,56)



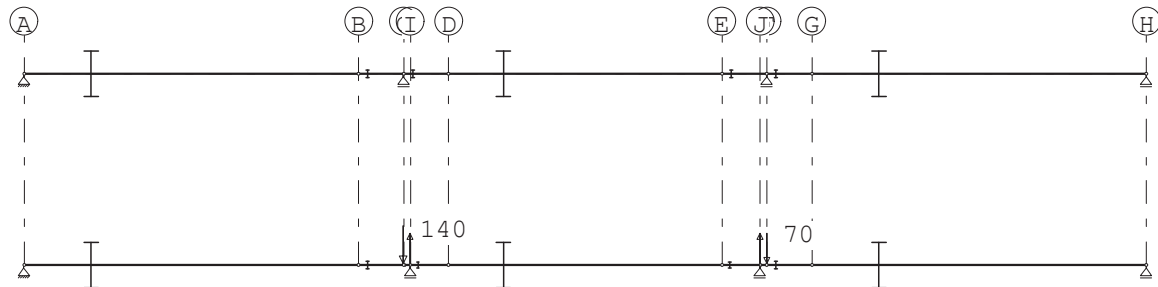
LET OP: In deze doorbuigingsfiguur is geen rekening gehouden met dwarskrachtvervorming in de raatprofielen. Dat wordt wel gedaan in de uitvoer van de staalberekening.

Project.....:

Onderdeel.....:

BELASTINGEN

B.G:4 Belasting kraanbaan

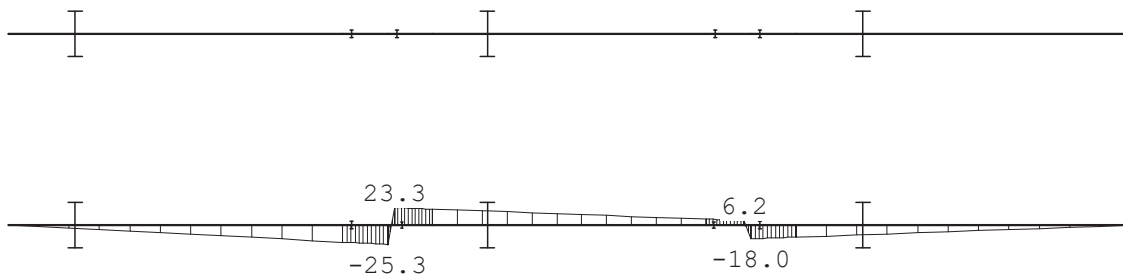
**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:4 Belasting kraanbaan

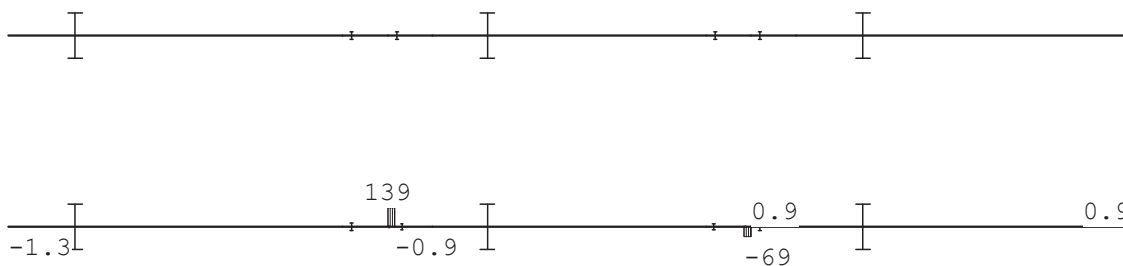
Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	12	Z	-140.000	0.00	0.00	0.00
2	18	Z	70.000	0.00	0.00	0.00
3	17	Z	35.000	0.00	0.00	0.00
4	14	Z	-70.000	0.00	0.00	0.00

MOMENTEN

B.G:4 Belasting kraanbaan

**DWARSKRACHTEN**

B.G:4 Belasting kraanbaan



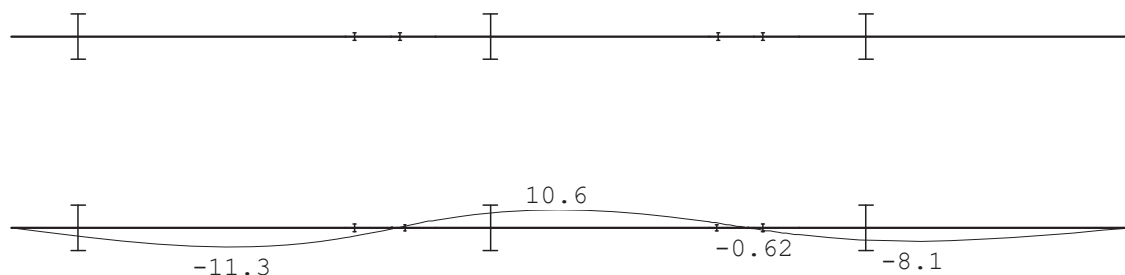
Project.....:

Onderdeel.....:

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:4 Belasting kraanbaan

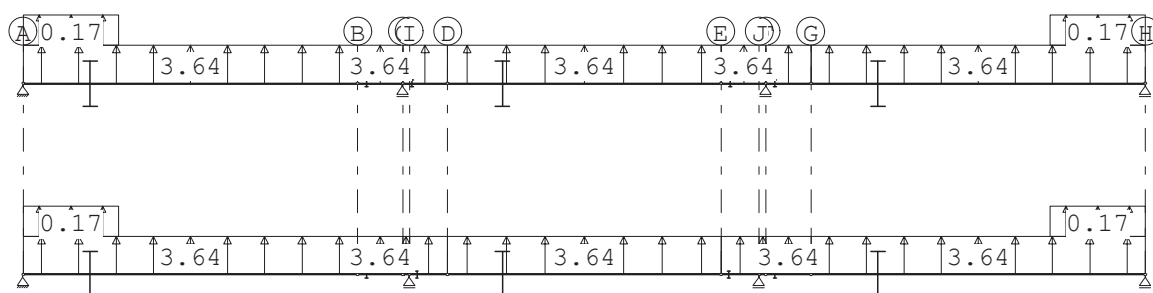


LET OP: In deze doorbuigingsfiguur is geen rekening gehouden met dwarskrachtvervorming in de raatprofielen. Dat wordt wel gedaan in de uitvoer van de staalberekening.

BELASTINGEN

Geen wijziging bestaand t.o.v.
nieuw, niet nader beschouwt

B.G:6 Wind dakligger 1

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:6 Wind dakligger 1

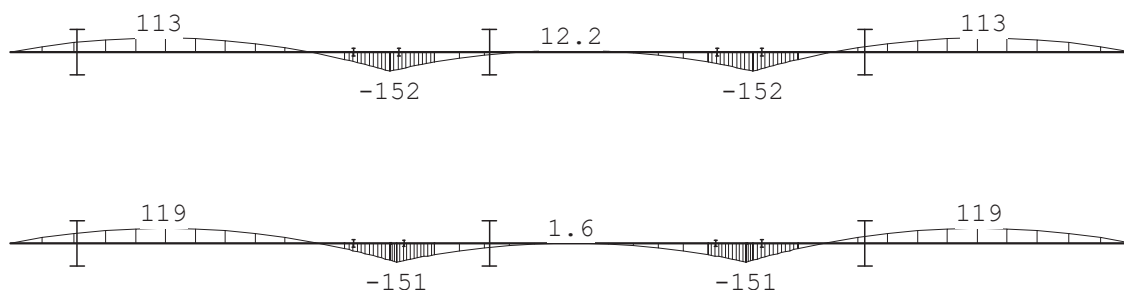
Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	3.64	3.64	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
2	1:QZLokaal	3.64	3.64	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
3	1:QZLokaal	3.64	3.64	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
4	1:QZLokaal	3.64	3.64	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
5	1:QZLokaal	3.64	3.64	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
6	1:QZLokaal	3.64	3.64	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
7	1:QZLokaal	3.64	3.64	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
8	1:QZLokaal	3.64	3.64	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
9	1:QZLokaal	3.64	3.64	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
16	1:QZLokaal	3.64	3.64	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
11	1:QZLokaal	3.64	3.64	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
14	1:QZLokaal	3.64	3.64	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
12	1:QZLokaal	3.64	3.64	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
13	1:QZLokaal	3.64	3.64	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
15	1:QZLokaal	3.64	3.64	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
10	1:QZLokaal	3.64	3.64	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
1	1:QZLokaal	0.17	0.17	0.000	12.500	0.40	0.50	0.30
7	1:QZLokaal	0.17	0.17	12.500	0.000	0.40	0.50	0.30
13	1:QZLokaal	0.17	0.17	12.500	0.000	0.40	0.50	0.30
8	1:QZLokaal	0.17	0.17	0.000	12.500	0.40	0.50	0.30

Project.....:

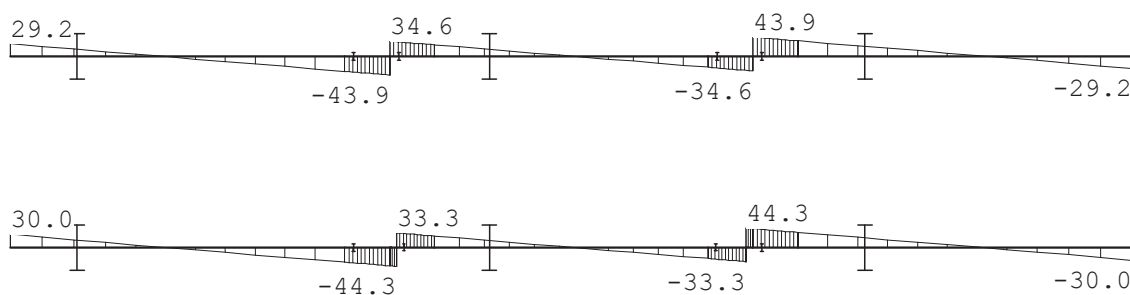
Onderdeel.....:

MOMENTEN

B.G:6 Wind dakligger 1

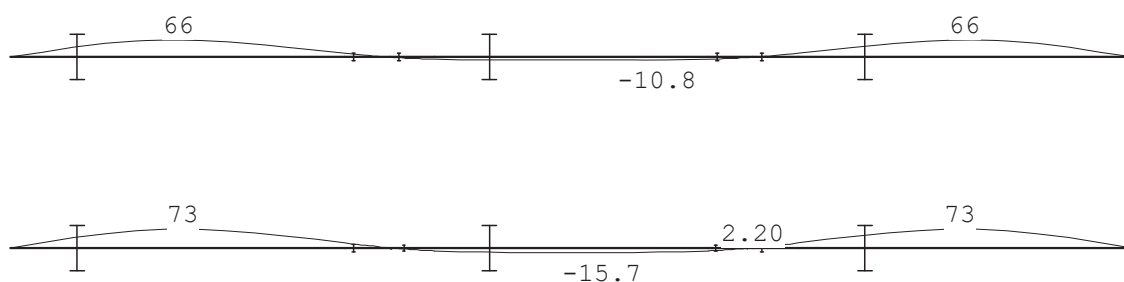
**DWARSKRACHTEN**

B.G:6 Wind dakligger 1

**VERPLAATSINGEN**

[mm]

B.G:6 Wind dakligger 1



LET OP: In deze doorbuigingsfiguur is geen rekening gehouden met dwarskrachtvervorming in de raatprofielen. Dat wordt wel gedaan in de uitvoer van de staalberekening.

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00	25.38	
1	2	0.00	19.57	
1	3	0.00	21.92	
1	4	0.00	0.00	
1	6	0.00	-29.21	

Project.....:

Onderdeel.....:

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
2	1		25.38	
2	2		19.57	
2	3		21.92	
2	4		0.00	
2	6		-29.21	
4	1		81.72	
4	2		53.81	
4	3		60.26	
4	4		0.00	
4	6		-78.47	
7	1		81.72	
7	2		53.81	
7	3		60.26	
7	4		0.00	
7	6		-78.47	
9	1	0.00	26.24	
9	2	0.00	20.14	
9	3	0.00	22.56	
9	4	0.00	1.27	
9	6	0.00	-30.04	
10	1		26.24	
10	2		20.14	
10	3		22.56	
10	4		0.90	
10	6		-30.04	
17	1		80.85	
17	2		53.24	
17	3		59.62	
17	4		33.16	
17	6		-77.64	
18	1		80.85	
18	2		53.24	
18	3		59.62	
18	4		69.66	
18	6		-77.64	

Bijlage 2.2 Verzwaring kraanbanen tussen as C en D, van 2 x 2000 kg, naar 1 x 2000 kg en 1 x 4000 kg (zie bijlage 3)

In deze bijlage wordt de controleberekening van de huidige staalconstructie getoond.

Gecontroleerd wordt of de huidige staalconstructie zonder versterkingen in staat is een belasting uit een zwaardere kraan te dragen.

De huidige kraanbaan is ontworpen op een belasting van twee 2 tons bovenloopkranen op een kraanbaanligger. Het gewenste toekomstige gebruik, tussen as C-D, is een belasting van één 2 tons en één 4 tons bovenloopkraan. Vanwege deze toename in belasting dient de aanwezige staalconstructie gecontroleerd te worden.

Ten behoeve van de verzwaring van de kraanbaan is de staalconstructie tussen as C-D gecontroleerd.

De uitgevoerde controles betreffen:

- Controleberekening kraanbaanligger
- Controleberekening kolommen

De overige constructieve controle, o.a. Vakwerkliggers, verbindingsdetails e.d. zullen in de volgende fase moeten worden uitgevoerd.

Conclusie kraanbaanligger

De huidige kraanbaanligger is niet in staat de belasting van één 2 tons en één 4 tons bovenloopkraan te dragen:

- De combinatie verticale belasting i.c.m. horizontale belasting op de kraanbaanligger levert een te groot moment op.
- De verticale vervorming bedraagt maximaal 13,7 mm (1:400 x lov), ook de horizontale vervorming bedraagt (excl. Kolomvervorming) ongeveer 1:400 x lov. deze vervorming is aan de hoge kant. Bij de kraanleverancier zal gecontroleerd moeten worden of deze vervorming acceptabel is.
- De horizontaalkrachten uit de kraanbaan op de bestaande stabiliteitselementen dienen nader beschouwt te worden.

Conclusie Gevelkolom

De huidige gevelkolom is niet in staat de belasting uit een één 2 tons en één 4 tons bovenloopkraan te dragen. Aanpassingen zijn noodzakelijk, zoals:

- T.p.v. gevelkolom extra knik- en kipsteunen toepassen
- Plaatsing kolom direct onder de kraanbaan
- Versterken bestaande kolom, bijv. middels opgelaste platen, of aangelast profiel

Fragmenten advies haalbaarheidsstudie

4. Benodigde kraanbanen, 2000 kg, resp. 4000 kg

a. Welke kraanbanen zijn momenteel aanwezig?

In het huidige gebouw zijn tussen de assen A-B en C-D 2 x twee bovenloopkranen aanwezig met elk een maximaal hijsvermogen van 2000 kg.

In het nieuwe ontwerp is de wens tussen as C-D één bovenloopkraan te vervangen voor een kraan met een hijsvermogen van 4 000 kg.

b. Welke maatregelen moeten genomen worden om een kraanbaan te verzwaren?

Uit de controleberekening blijkt dat er mogelijk versterkingen noodzakelijk zijn aan de kraanbaanligger en staalconstructie ten behoeve van de plaatsing van de nieuwe zwaardere kraan.

De benodigde versterkingen zijn afhankelijk van de door de kraan leverancier aan te leveren gegevens (krachten, belastingen, e.d.) m.b.t. de specificaties van de toe te passen bovenloopkraan. Met name de horizontale belastingen afkomstig uit de nieuwe kraan kunnen tot overbelasting van de huidige constructie leiden.

Eventuele aanpassingen kunnen zijn:

- Versterken kraanbaanligger, of vervanging kraanbaanligger voor zwaarder profiel.'
- Versterken gevelkolommen, bijvoorbeeld middels toevoegen extra kolom, opdikken bestaande kolom, en/of toevoegen knikverkorter
- ~~Eventueel versterking overige stalen elementen op as C. De staalconstructie op deze as zal in de volgende fase beschouwt moeten worden.~~

Staalberekening Kraanbaanligger

De staalberekening van de kraanbaanligger is op de volgende pagina's getoond

- Als kraanbaanligger is een HE180A (as C), resp. HE200A (as D) profiel toegepast.
- De kraanbaanligger is middels consoles aan het vakwerk bevestigd en op de gevelkolommen opgelegd.
- Aangenomen is dat de wielen zich op een onderlinge h.o.h. afstand van 2,4 m bevinden. En dat de kranen altijd minimaal 1,0 m uit elkaar worden gebruikt
- Voor de kraanbelastingen wordt een partiële factor gehanteerd van $\gamma=1,5$ (geëist; $\gamma=1,35$). Hiermee is tevens het dynamische effect in rekening gebracht.
- Ter controle van de sterkte van de kraanbaan wordt deze zowel in de sterke, als in de zwakke richting gecontroleerd. De gezamenlijke unity checks dienen kleiner dan 1,0 te zijn.

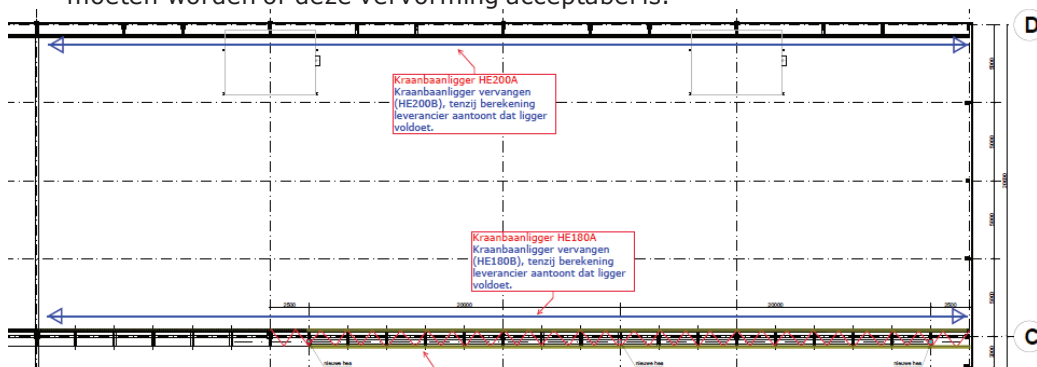
Controle kraanbaanligger

De kraanbaanligger is gecontroleerd m.b.v. TS/Liggers, de uitvoer is op de volgende pagina's terug te vinden.

Conclusie kraanbaanligger

De huidige kraanbaanligger is niet in staat de belasting van één 2 tons en één 4 tons bovenloopkraan te dragen:

- De combinatie verticale belasting i.c.m. horizontale belasting op de kraanbaanligger levert een te groot moment op.
De kraanbaanliggers zullen vervangen moeten worden, tenzij de berekening van de leverancier aantoont dat deze liggers voldoen.
- De verticale vervorming bedraagt maximaal 13,7 mm ($1:400 \times \text{lov}$), ook de horizontale vervorming bedraagt (excl. Kolomvervorming) ongeveer $1:400 \times \text{lov}$. deze vervorming is aan de hoge kant. Bij de kraanleverancier zal gecontroleerd moeten worden of deze vervorming acceptabel is.



Overzicht te versterken kraanbaanliggers

Aanbeveling, m.b.t. vervanging kraanbaanligger

- In verband met een eventueel toekomstige verzwarende van de kraan t.p.v. as A-B, kan eveneens overwogen worden om ook deze kraanbaanliggers te vervangen.

Reactiekrachten op dakligger, resp. horizontaal en verticaal vakwerk

De reactiekrachten uit de kraanbaanligger zijn in de TS/liggers uitvoer omcirkeld. De krachten zullen op de dakligger en de verticale en horizontale vakwerken in rekening gebracht worden.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

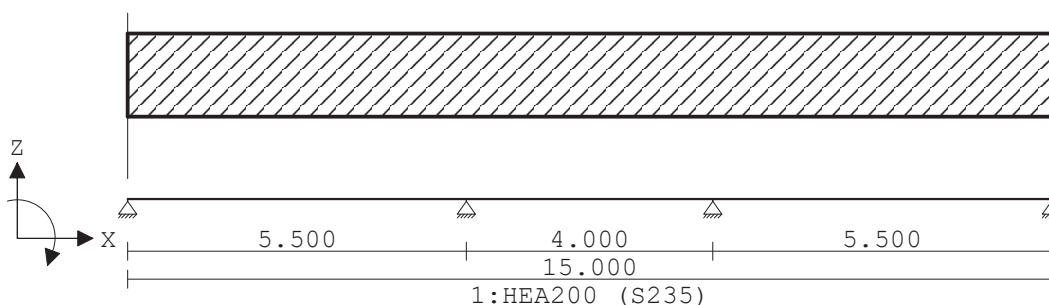
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

LIGGER:As D; vert

Profiel : HEA200

GEOMETRIE

Ligger:As D; vert

**VELDLENGTEN**

Ligger:As D; vert

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.500	5.500
2	5.500	9.500	4.000
3	9.500	15.000	5.500

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA200	1:S235	5.3800e+03	3.6920e+07	0.00
2	HEA200Z	1:S235	5.3800e+03	1.3360e+07	0.00
3	HEA180	1:S235	4.5300e+03	2.5100e+07	0.00
4	HEA180Z	1:S235	4.5300e+03	9.2500e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	190	95.0					
2	0:Normaal	200	190	100.0					
3	0:Normaal	180	171	85.5					
4	0:Normaal	180	171	90.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA200	
2 HEA200Z	
3 HEA180	
4 HEA180Z	

BELASTINGGEVALLEN

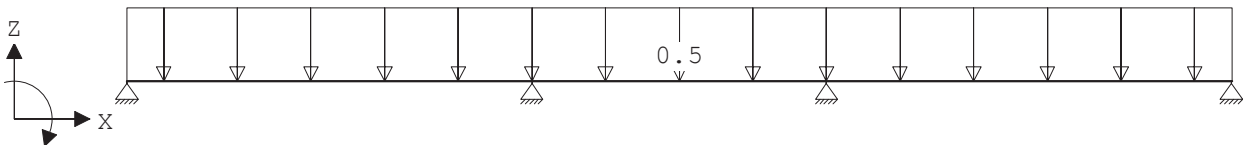
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Kraan	3:Kraanbaan	1.00	0.90	0.80	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Kraan	5 Ver. belasting door machines

VELDBELASTINGEN

Ligger:As D; vert B.G:1 Permanent

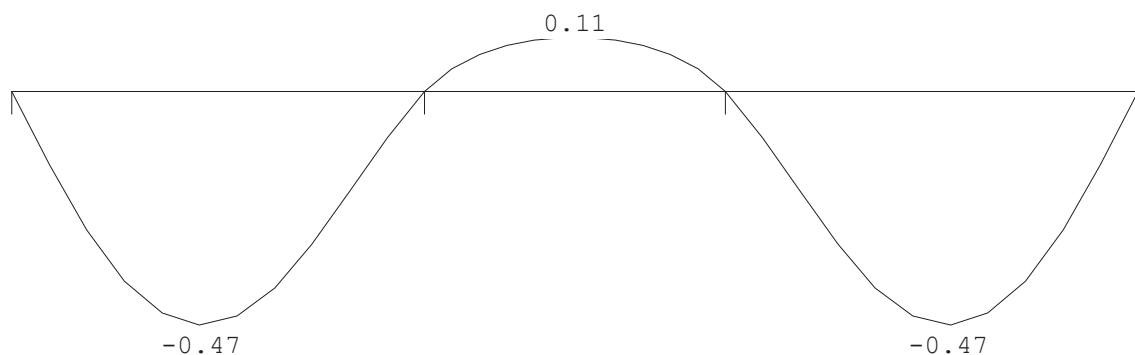
**VELDBELASTINGEN**

Ligger:As D; vert B.G:1 Permanent

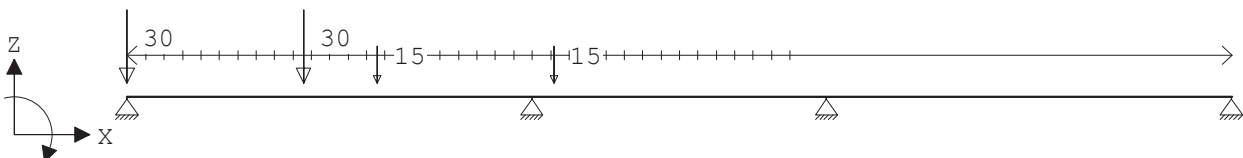
Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.500	-0.500	0.000	15.000

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:As D; vert B.G:1 Permanent

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:As D; vert B.G:2 Kraan



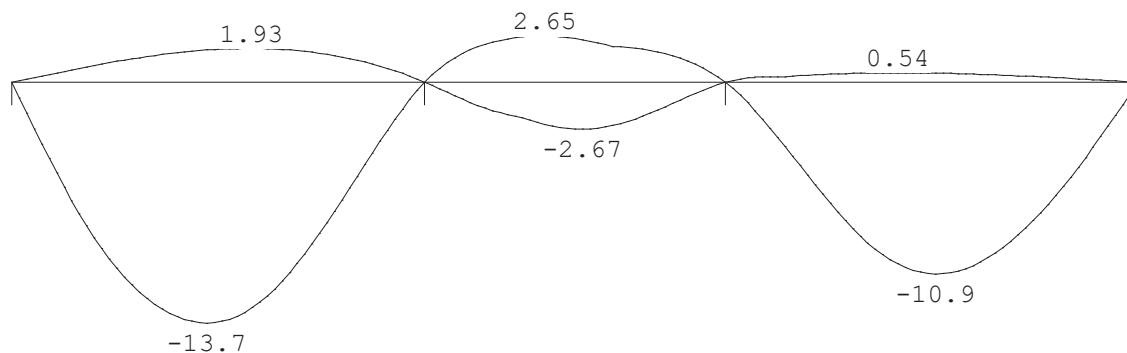
VELDBELASTINGEN

Ligger:As D; vert B.G:2 Kraan

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	15:Pass.stelsel		-30.000	0.250	0.000	15.000
2	17:Meelopen		-30.000		2.400	
3	17:Meelopen		-15.000		3.400	
4	17:Meelopen		-15.000		5.800	

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:As D; vert B.G:2 Kraan

**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	1.35	2	psi0	1.50						
3	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
4	Fund.	1	Perm	0.90									
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50						
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
7	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
8	Freq.	1	Perm	1.00									
9	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
10	Quas.	1	Perm	1.00									
11	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
12	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

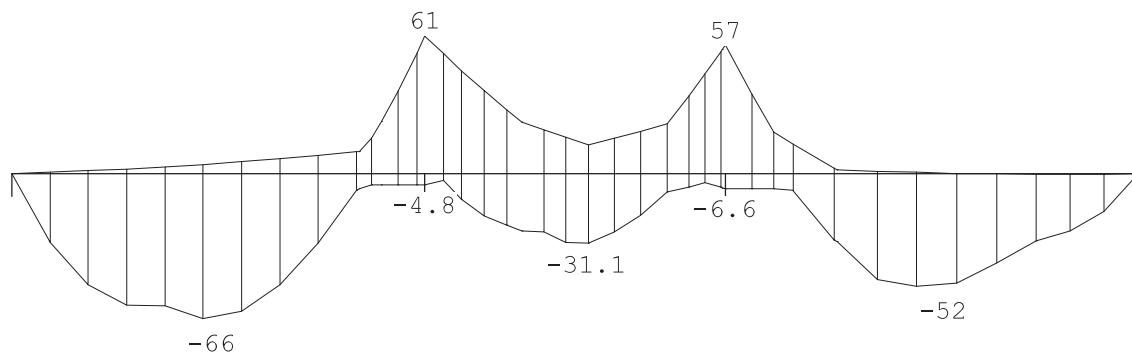
BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

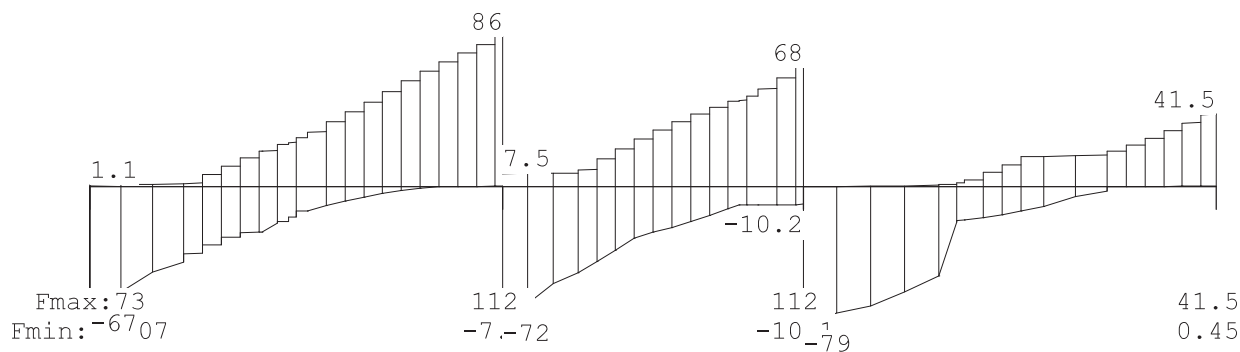
MOMENTEN

Ligger:As D; vert Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:As D; vert Fundamentele combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:As D; vert

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:

Geschoord

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA200	235	Gewalst	1
2	HEA200Z	235	Gewalst	1
3	HEA180	235	Gewalst	1
4	HEA180Z	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:As D; vert

Staaf nr.	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 5.50	5.500
		onder: 5.50	5.500
2	1.0*h	boven: 4.00	4.000
		onder: 4.00	4.000
3	1.0*h	boven: 5.50	5.500
		onder: 5.50	5.500

Gecombineerde spanning
te hoog:
u.c. = 0,825 + 0,535
= 1,36 > 1,0

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:As D; vert

Staaf nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	U.C. [N/mm ²]	Opmerking	Opm.
1	1	2	2	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.825	194	46
2	1	2	6	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.604	142	46
3	1	2	35	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.690	162	46

Opmerkingen:

[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend

Bijkomende verticale
vervorming te groot,
 $d_{bij} > 1:800 \times l_{ov}$ **TOETSING DOORBUIGING**

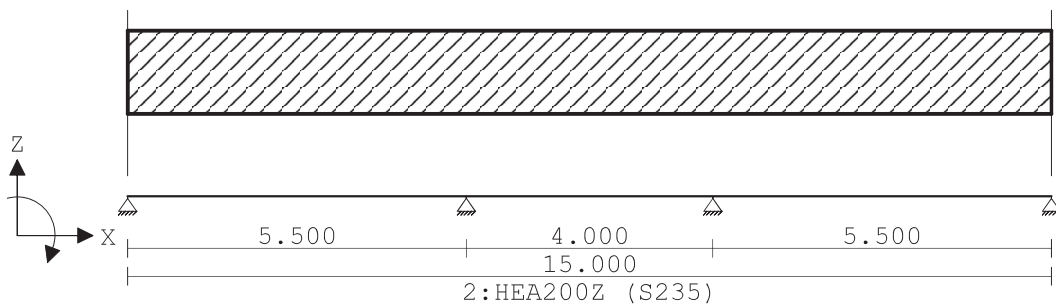
Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst		Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC Sit			Ligger:As D; vert		
				I	J						u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	5.50	N	N	0.0	-14.2	7	4	Eind	-14.2	±22.0	0.004
		db								Bijk	-13.7	±16.5	0.003
2	Vloer	db	4.00	N	N	0.0	2.8 -2.6	7	2	Eind	2.8	±16.0	0.004
		db								Eind	-2.6		
3	Vloer	db	5.50	N	N	0.0	-11.4	7	22	Bijk	-2.7	±12.0	0.003
		db								Eind	-11.4	±22.0	0.004
		db						7	37	Bijk	-10.9	±16.5	0.003

LIGGER:As D; hor

Profiel : HEA200Z

GEOMETRIE

Ligger:As D; hor

**VELDLENGTEN**

Ligger:As D; hor

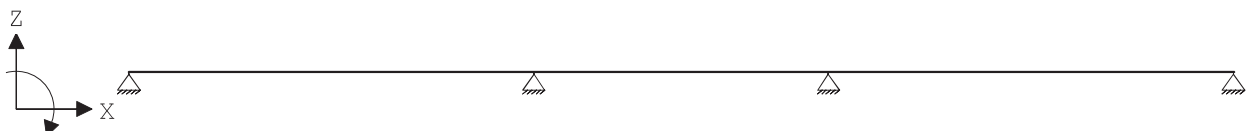
Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.500	5.500
2	5.500	9.500	4.000
3	9.500	15.000	5.500

PROFIELVORMEN [mm]

1	HEA200	
2	HEA200Z	
3	HEA180	
4	HEA180Z	

VELDBELASTINGEN

Ligger:As D; hor B.G:1 Permanent

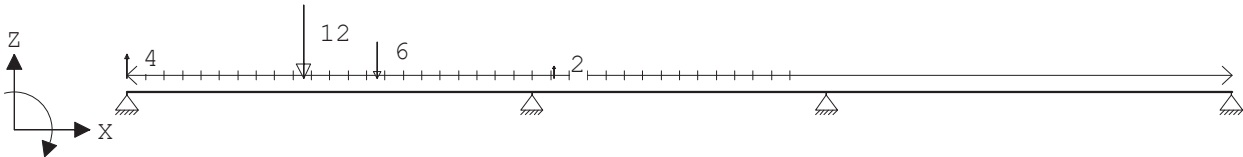


VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:As D; hor B.G:1 Permanent

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:As D; hor B.G:2 Kraan

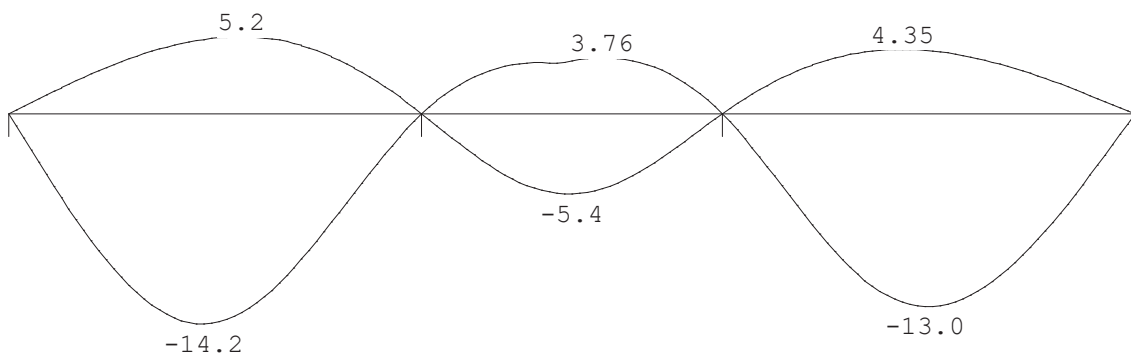
**VELDBELASTINGEN**

Ligger:As D; hor B.G:2 Kraan

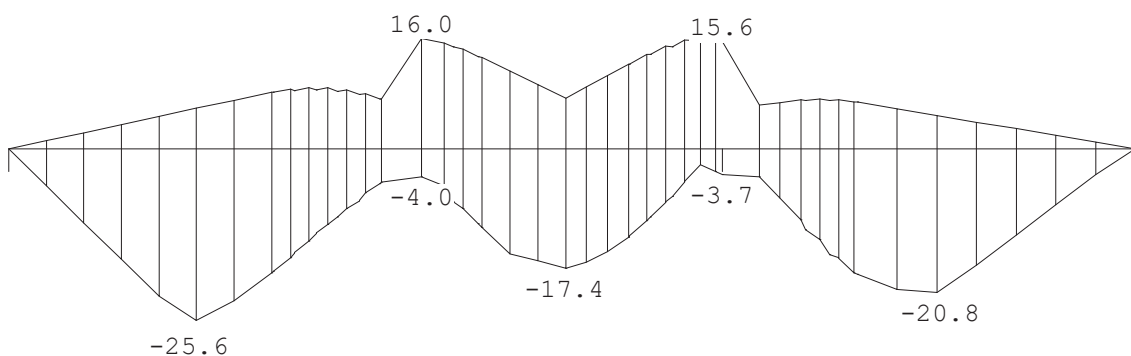
Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	15:Pass.stelsel		4.000	0.250	0.000	15.000
2	17:Meelopend		-12.000		2.400	
3	17:Meelopend		-6.000		3.400	
4	17:Meelopend		2.000		5.800	

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:As D; hor B.G:2 Kraan

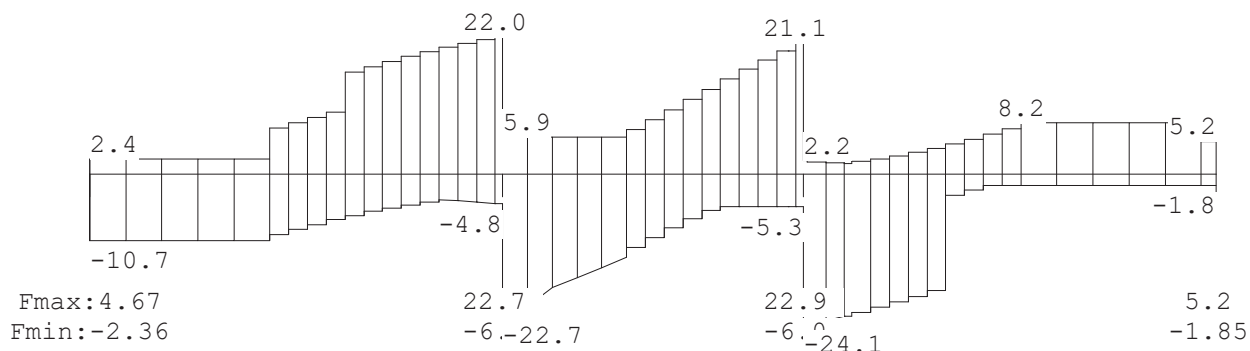
**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES****MOMENTEN**

Ligger:As D; hor Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:As D; hor Fundamentele combinatie

**KIPSTABILITEIT**

Ligger:As D; hor

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden	
		[m]	[m]	
1	1.0*h	boven:	5.50	5.500
		onder:	5.50	5.500
2	1.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
3	1.0*h	boven:	5.50	5.500
		onder:	5.50	5.500

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:As D; hor

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm ²]	
1	2	2	1	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.535	126
2	2	2	21	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.363	85
3	2	2	37	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.435	102

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:As D; hor

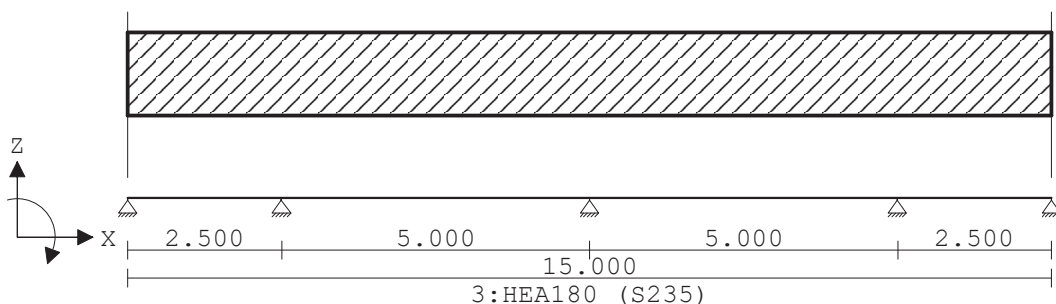
Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst		Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar		
			[m]	I	J	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]	*1	
1	Vloer	db	5.50	N	N	0.0	-14.2	7	1	Eind	-14.2	±22.0	0.004
		Bijk								-14.2	±16.5	0.003	
2	Vloer	db	4.00	N	N	0.0	-5.4	7	20	Eind	-5.4	±16.0	0.004
		Bijk								-5.4	±12.0	0.003	
3	Vloer	db	5.50	N	N	0.0	-13.0	7	37	Eind	-13.0	±22.0	0.004
		Bijk								-13.0	±16.5	0.003	

LIGGER:As C; vert

Profiel : HEA180

GEOMETRIE

Ligger:As C; vert



VELDLENGTEN

Ligger:As C; vert

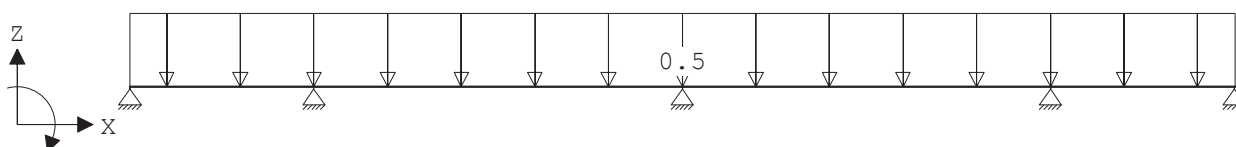
Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.500	2.500
2	2.500	7.500	5.000
3	7.500	12.500	5.000
4	12.500	15.000	2.500

PROFIELVORMEN [mm]

1	HEA200	
2	HEA200Z	
3	HEA180	
4	HEA180Z	

VELDBELASTINGEN

Ligger:As C; vert B.G:1 Permanent

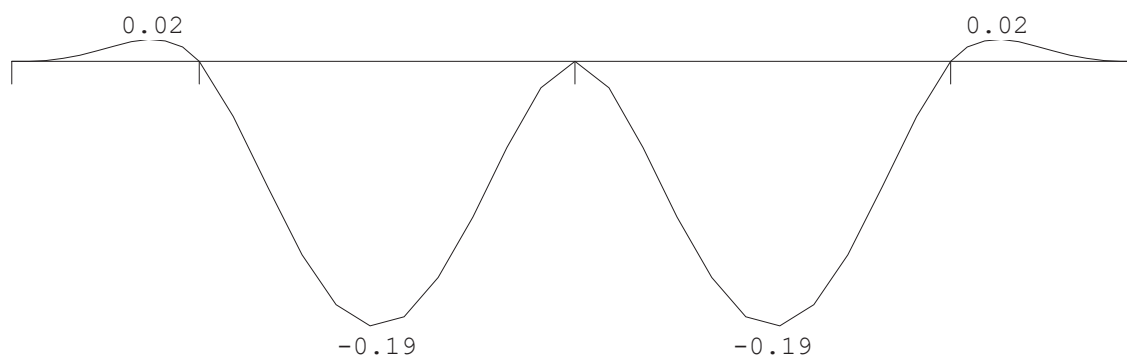
**VELDBELASTINGEN**

Ligger:As C; vert B.G:1 Permanent

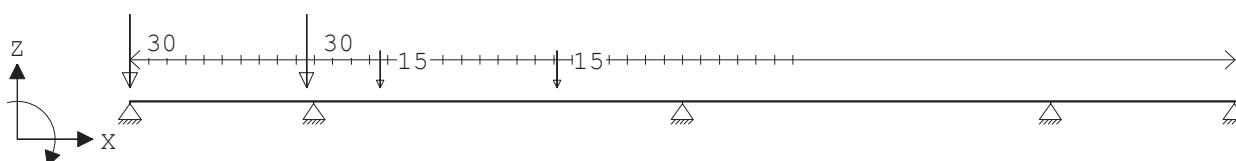
Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.500	-0.500		0.000	15.000

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:As C; vert B.G:1 Permanent

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:As C; vert B.G:2 Kraan



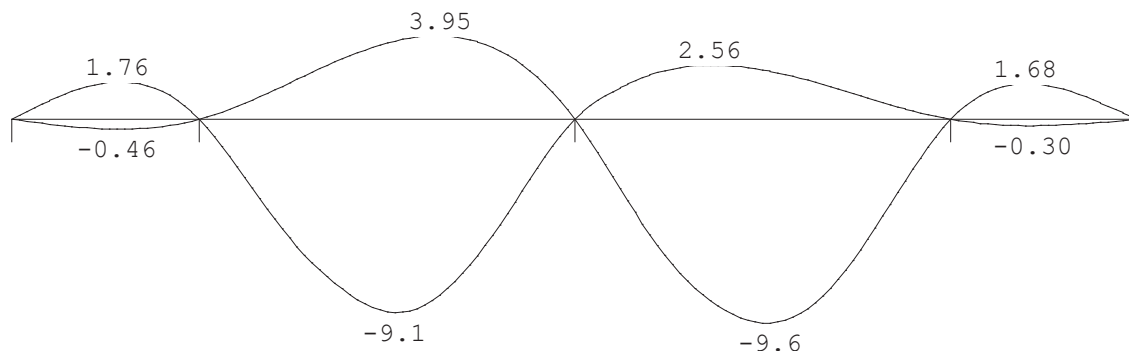
VELDBELASTINGEN

Ligger:As C; vert B.G:2 Kraan

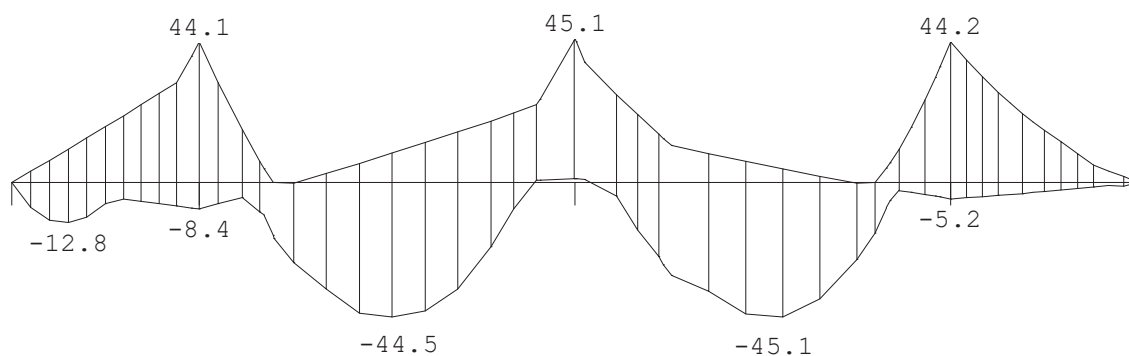
Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	15:Pass.stelsel		-30.000	0.250	0.000	15.000
2	17:Meelopend		-30.000		2.400	
3	17:Meelopend		-15.000		3.400	
4	17:Meelopend		-15.000		5.800	

VERPLAATSINGEN [mm]

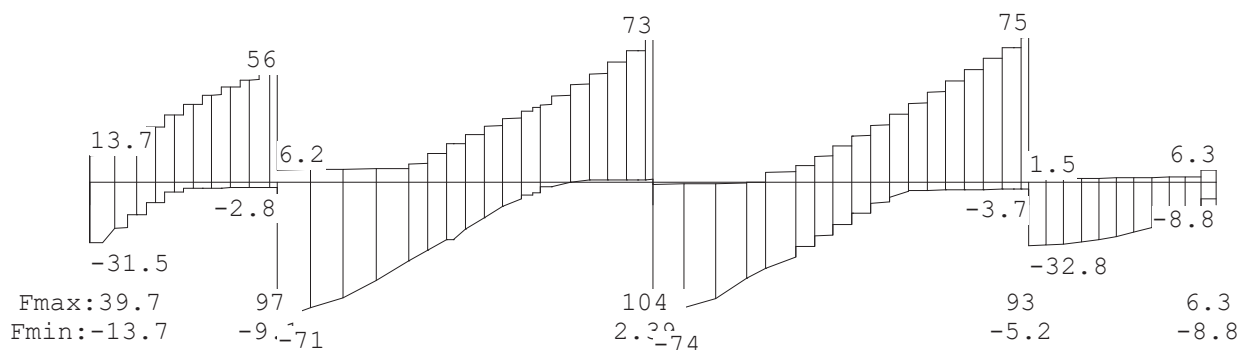
Ligger:As C; vert B.G:2 Kraan

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES****MOMENTEN**

Ligger:As C; vert Fundamentele combinatie

**DWARSKRACHTEN**

Ligger:As C; vert Fundamentele combinatie

**KIPSTABILITEIT**

Ligger:As C; vert

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 2.50	2.500
		onder: 2.50	2.500
2	1.0*h	boven: 5.00	5.000
		onder: 5.00	5.000

KIPSTABILITEIT

Ligger:As C; vert

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstar
		[m]	[m]
3	1.0*h	boven:	5.00 5.000
		onder:	5.00 5.000
4	1.0*h	boven:	2.50 2.500
		onder:	2.50 2.500

Gecombineerde spanning
te hoog:
 $u.c. = 0,759 + 0,502$
 $u.c. = 1,26 > 1,0$

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:As C; vert

Staafl Mat BC Sit Kl Plaats Norm Artikel Formule ste toetsing Opm.
nr. u.c. [N/mm²]

1	3	2	7	1	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.577	136	46
2	3	2	12	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.757	178	46
3	3	2	32	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.759	178	46
4	3	2	34	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.578	136	46

Opmerkingen:

[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:As C; vert

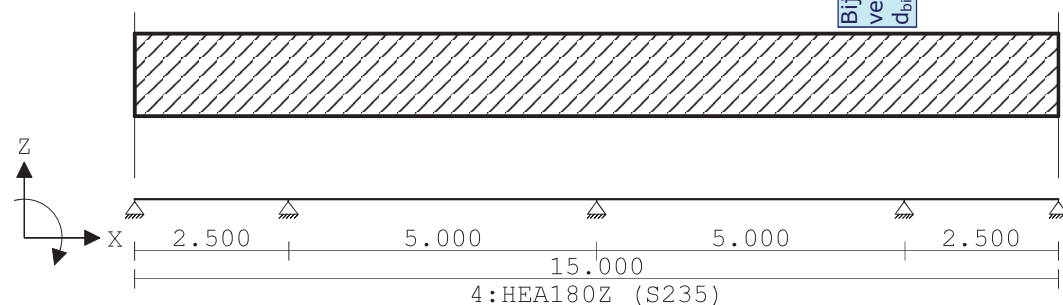
Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst		Zeeg	u_{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar	
			[m]	I	J	[mm]	[mm]			[mm]		*1
1	Vloer	db	2.50	N	N	0.0	1.8	7 14	Eind	1.8	±10.0	0.004
							-0.5	7 34	Eind	-0.5		
		db						7 14	Bijk	1.8	±7.5	0.003
2	Vloer	db	5.00	N	N	0.0	-9.3	7 13	Eind	-9.3	±20.0	0.004
		db						7 13	Bijk	-9.1	±15.0	0.003
3	Vloer	db	5.00	N	N	0.0	-9.8	7 33	Eind	-9.8	±20.0	0.004
		db						7 33	Bijk	-9.6	±15.0	0.003
4	Vloer	db	2.50	N	N	0.0	1.7	7 37	Eind	1.7	±10.0	0.004
							-0.3	7 7	Eind	-0.3		
		db						7 37	Bijk	1.7	±7.5	0.003

LIGGER:As C; hor

Profiel : HEA180Z

GEOMETRIE

Ligger:As C; hor

**VELDLENGTEN**

Ligger:As C; hor

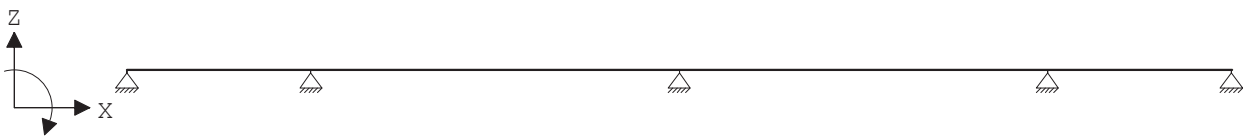
Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.500	2.500
2	2.500	7.500	5.000
3	7.500	12.500	5.000
4	12.500	15.000	2.500

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA200	
2 HEA200Z	
3 HEA180	
4 HEA180Z	

VELDBELASTINGEN

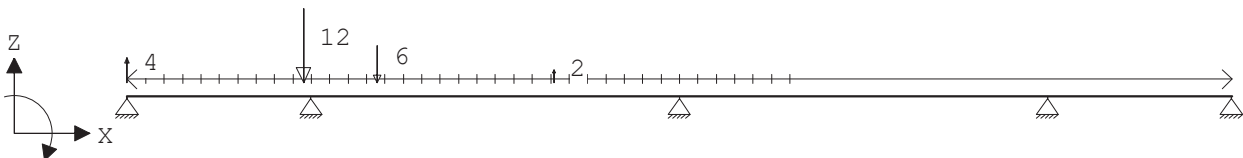
Ligger:As C; hor B.G:1 Permanent

**VERPLAATSINGEN [mm]**

Ligger:As C; hor B.G:1 Permanent

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:As C; hor B.G:2 Kraan

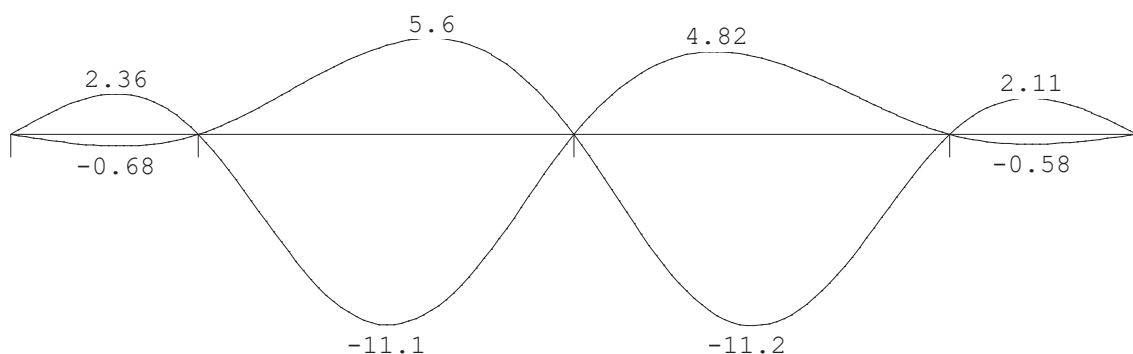
**VELDBELASTINGEN**

Ligger:As C; hor B.G:2 Kraan

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	15:Pass.stelsel		4.000	0.250	0.000	15.000
2	17:Meelopen		-12.000		2.400	
3	17:Meelopen		-6.000		3.400	
4	17:Meelopen		2.000		5.800	

VERPLAATSINGEN [mm]

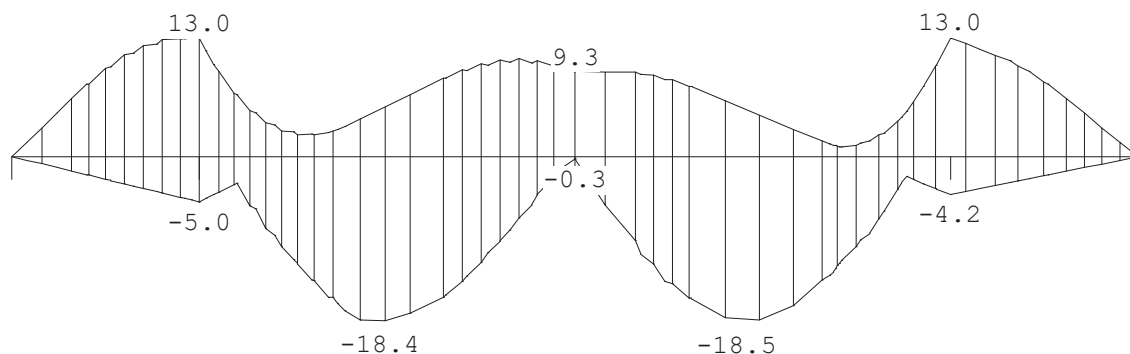
Ligger:As C; hor B.G:2 Kraan



OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

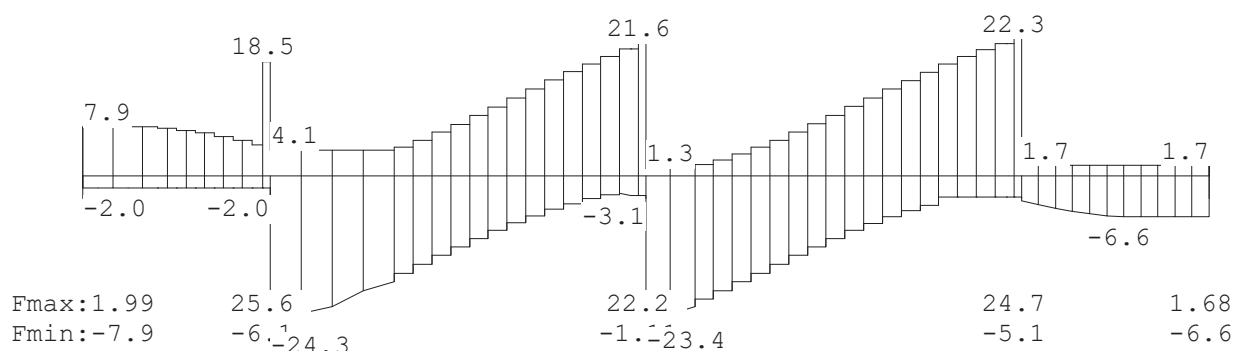
MOMENTEN

Ligger:As C; hor Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:As C; hor Fundamentele combinatie



KIPSTABILITEIT

Ligger:As C; hor

Staafl	Plts. aanr.	l gaffel	Kipsteunafstanden	
		[m]	[m]	
1	1.0*h	boven:	2.50	2.500
		onder:	2.50	2.500
2	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
3	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
4	1.0*h	boven:	2.50	2.500
		onder:	2.50	2.500

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:As C; hor

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm ²]	
1	4	2	9	1	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.353	83
2	4	2	11	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.499	117
3	4	2	30	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.502	118
4	4	2	31	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.354	83

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:As C; hor

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar	
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	[mm] *1	
1	Vloer	db	2.50	N	N	0.0	2.4	7 7 Eind	2.4	±10.0	0.004
							-0.7	7 25 Eind	-0.7		
		db						7 7 Bijk	2.4	±7.5	0.003
2	Vloer	db	5.00	N	N	0.0	-11.1	7 10 Eind	-11.1	±20.0	0.004
		db						7 10 Bijk	-11.1	±15.0	0.003
3	Vloer	db	5.00	N	N	0.0	-11.2	7 29 Eind	-11.2	±20.0	0.004
		db						7 29 Bijk	-11.2	±15.0	0.003

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst		Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC Sit			Ligger:As C; hor u Toelaatbaar [mm] [mm] *1		
				I	J								
4	Vloer	db	2.50	N	N	0.0	2.1	7	32	Eind	2.1	±10.0	0.004
							-0.6	7	13	Eind	-0.6		
		db						7	32	Bijk	2.1	±7.5	0.003

Technosoft Construct release 6.60b

16 dec 2021

Project : 23656; Aanpassen H374 F-35 VLB WDT
 Onderdeel : Vormeigenschappen kraanbaanligger
 Datum : 09/12/2021
 Eenheden : kN/m/rad
 Bestand : G:\VB\TE\TK-TECH\Bolleboom\Defensie\49G01;
 Vliegbasis Woensdrecht\202007; gebouw
 374\Berekeningen\202112; kraanbaanligger.cnw

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)

Eigenschappen kraanbaanligger as D

Eigenschappen HEA 200

A = 5383 mm²

wy = 389 cm³; wz = 134 cm³

Iy = 3692 cm⁴

Eigenschappen HEA200 + staalstrip

A = 6610 mm²

wy = 410/492cm³ (onder/boven)
 gemiddeld 451cm³ (116%)

Iy = 4920 cm⁴

Versterking in Z-richting door
 staalstrip onvoldoende
 u.c. = 1,36

Eigenschappen HEB 200

A = 7808 mm²

wy = 570 cm³ (146%); wz = 200 cm³

Iy = 5696 cm⁴

Gestapeld pr. (HEA200 + staalstrip)

Element	B-Onder[mm]	B-Boven[mm]	Hoogte [mm]
1	200.00	200.00	10.00
2	6.50	6.50	170.00
3	200.00	200.00	10.00
4	50.00	50.00	30.00

Resultaten

Oppervlakte	[mm ²]:	6.61e+03	Hoogte	[mm] :	220.00
Traagheidsstraal	[mm]:	86.34	Statisch moment	[mm ³]:	2.69e+05
Traagheidsmoment	[mm ⁴]:	4.92e+07	Zwaartepunt Z	[mm]:	1.20e+02
W-boven	[mm ³]:	4.92e+05	W-onder	[mm ³]:	4.10e+05

Project : 23656; Aanpassen H374 F-35 VLB WDT
 Onderdeel : Vormeigenschappen kraanbaanligger
 Datum : 09/12/2021
 Eenheden : kN/m/rad

Eigenschappen kraanbaanligger as C

Eigenschappen HEA180

A = 4525 mm²

wy = 294 cm³; wz = 103 cm³

Iy = 2510 cm⁴

Eigenschappen HEA180 + staalstrip

A = 5830 mm²

wy = 395/318 cm³ (onder/boven)
 gemiddeld 356 cm³ (121%)

Iy = 3540 cm⁴

Versterking in Z-richting door
 staalstrip onvoldoende
 u.c. = 1,26

Eigenschappen HEB 180

A = 6525 mm²

wy = 426 cm³ (145%); wz = 151 cm³

Iy = 3831cm⁴

Gestapeld pr. (HEA180 + staalstrip)

Element	B-Onder[mm]	B-Boven[mm]	Hoogte [mm]
1	180.00	180.00	9.50
2	6.00	6.00	152.00
3	180.00	180.00	9.50
4	50.00	50.00	30.00

Resultaten

Oppervlakte	[mm ²]:	5.83e+03	Hoogte	[mm] :	201.00
Traagheidsstraal	[mm]:	77.96	Statisch moment	[mm ³]:	2.13e+05
Traagheidsmoment	[mm ⁴]:	3.54e+07	Zwaartepunt Z	[mm]:	1.11e+02
W-boven	[mm ³]:	3.95e+05	W-onder	[mm ³]:	3.18e+05

Technosoft Liggers release 6.71b

19 jan 2022

Project.....: 23656 - Aanpassen H374 F-35 VLB WDT

Onderdeel.....: Kraanbaanligger

Constructeur.: BolleboomJAN

Dimensies.....: kN/m/rad

Datum.....: 12/2021

Bestand.....: G:\VB\TE\TK-TECH\Bolleboom\Defensie\49G01; Vliegbasis
Woensdrecht\202007; gebouw 374\202111;kraanbaanligger
controleberekening.dlw

Betrouwbaarheidsklasse

: 2

Referentieperiode

: 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

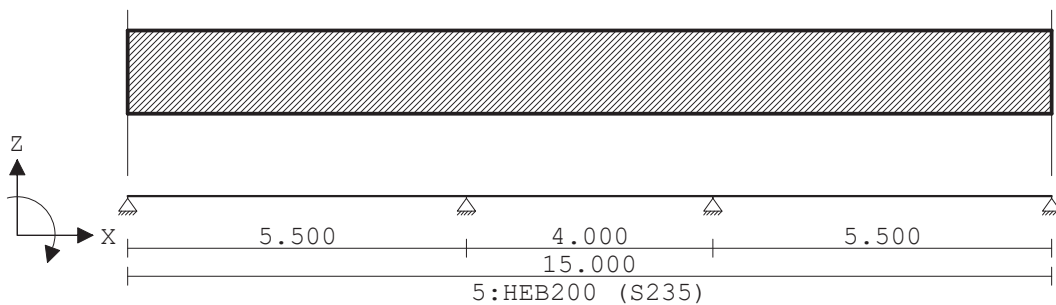
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)

LIGGER:As D; vert versterkt

Profiel : HEB200

Kraanbaanligger as D versterkt
van HEA200 naar HEB200**GEOMETRIE**

Ligger:As D; vert versterkt

**VELDLENGTEN**

Ligger:As D; vert versterkt

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.500	5.500
2	5.500	9.500	4.000
3	9.500	15.000	5.500

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA200	1:S235	5.3800e+03	3.6920e+07	0.00
2	HEA200Z	1:S235	5.3800e+03	1.3360e+07	0.00
3	HEA180	1:S235	4.5300e+03	2.5100e+07	0.00
4	HEA180Z	1:S235	4.5300e+03	9.2500e+06	0.00
5	HEB200	1:S235	7.8100e+03	5.6960e+07	0.00
6	HEB180	1:S235	6.5300e+03	3.8310e+07	0.00
7	HEA160	1:S235	3.8800e+03	1.6730e+07	0.00

Project.....: 23656 - Aanpassen H374 F-35 VLB WDT

Onderdeel.....: Kraanbaanligger

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	190	95.0					
2	0:Normaal	200	190	100.0					
3	0:Normaal	180	171	85.5					
4	0:Normaal	180	171	90.0					
5	0:Normaal	200	200	100.0					
6	0:Normaal	180	180	90.0					
7	0:Normaal	160	152	76.0					

BELASTINGGEVALLEN

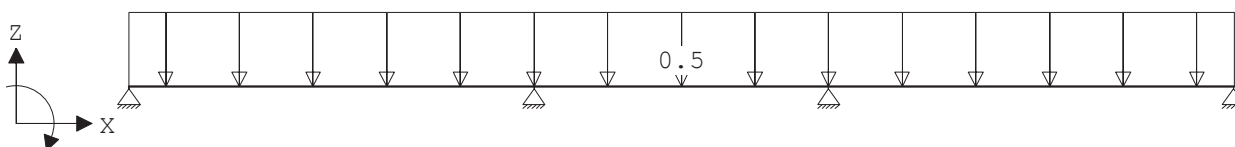
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Kraan	3:Kraanbaan	1.00	0.90	0.80	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Kraan	5 Ver. belasting door machines

VELDBELASTINGEN

Ligger:As D; vert versterkt B.G:1 Permanent

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:As D; vert versterkt B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.500	-0.500		0.000	15.000

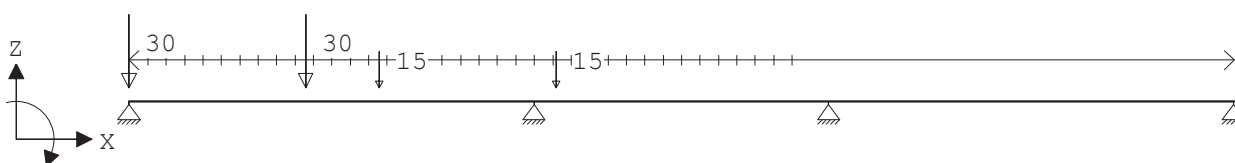
REACTIES

Ligger:As D; vert versterkt B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	1.15	0.00
2	2.60	0.00
3	2.60	0.00
4	1.15	0.00
	7.50 :	(absoluut) grootste som reacties
	-7.50 :	(absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:As D; vert versterkt B.G:2 Kraan



Project.....: 23656 - Aanpassen H374 F-35 VLB WDT

Onderdeel.....: Kraanbaanligger

VELDBELASTINGEN

Ligger:As D; vert versterkt B.G:2 Kraan

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	15:Pass.stelsel		-30.000	0.250		0.000	15.000
2	17:Meelopend		-30.000			2.400	
3	17:Meelopend		-15.000			3.400	
4	17:Meelopend		-15.000			5.800	

REACTIES

Ligger:As D; vert versterkt B.G:2 Kraan

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-1.40	47.41	0.00	0.00
2	-6.33	72.33	0.00	0.00
3	-8.31	72.03	0.00	0.00
4	-0.39	26.63	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

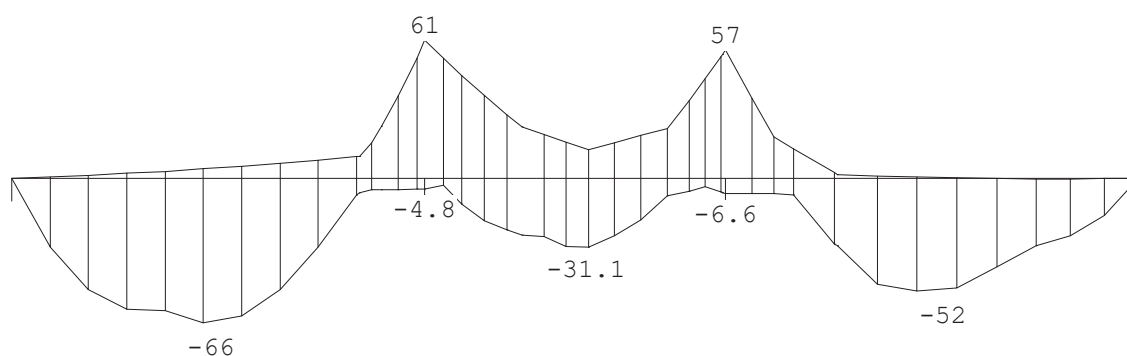
BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.35									
2 Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
3 Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
4 Fund.	1	Perm	0.90									
5 Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50						
6 Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
7 Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

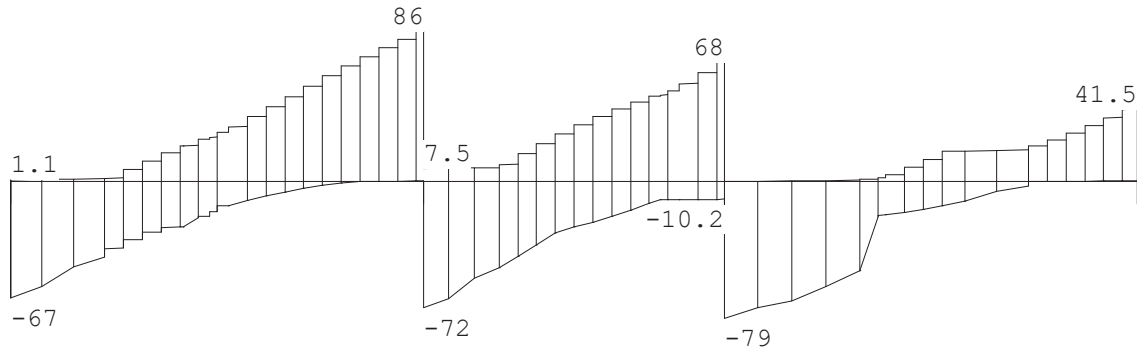
Ligger:As D; vert versterkt Fundamentele combinatie



Project.....: 23656 - Aanpassen H374 F-35 VLB WDT
 Onderdeel.....: Kraanbaanligger

DWARSKRACHTEN

Ligger:As D; vert versterkt Fundamentele combinatie



Fmin:-1.07 -7.2 -10.1 0.45
 Fmax:73 112 112 41.5

REACTIES

Ligger:As D; vert versterkt Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-1.07	72.66	0.00	0.00
2	-7.16	112.01	0.00	0.00
3	-10.12	111.57	0.00	0.00
4	0.45	41.50	0.00	0.00

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:As D; vert versterkt

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA200	235	Gewalst	1
2	HEA200Z	235	Gewalst	1
3	HEA180	235	Gewalst	1
4	HEA180Z	235	Gewalst	1
5	HEB200	235	Gewalst	1
6	HEB180	235	Gewalst	1
7	HEA160	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:As D; vert versterkt

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 5.50 onder: 5.50	5.500 5.500
2	1.0*h	boven: 4.00 onder: 4.00	4.000 4.000
3	1.0*h	boven: 5.50 onder: 5.50	5.500 5.500

KRACHTEN UIT HET VLAK

Staafl	Mbegin [kNm]	Mmidden [kNm]	Meinde [kNm]	Vbegin [kN]	Vmidden [kN]	Vmeinde [kN]	Mmax [kNm]	Vmax [kN]
1	0.0	-26.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	16.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Project.....: 23656 - Aanpassen H374 F-35 VLB WDT
 Onderdeel.....: Kraanbaanligger

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:As D; vert versterkt

Staafl P/M BC Sit Kl Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
 nr. U.C. [N/mm²]

1	5	2	2	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.841	198	46
2	5	2	6	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.538	126	46
3	5	2	35	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.423	99	46

Opmerkingen:

[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:As D; vert versterkt

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst		Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar		
			[m]	I	J	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]	*1	
1	Vloer	db	5.50	N	N	0.0	-9.2	7	4	Eind	-9.2	±22.0	0.004
		Bijk								-8.9	±16.5	0.003	
2	Vloer	db	4.00	N	N	0.0	1.8	7	2	Eind	1.8	±16.0	0.004
										-1.7			
3	Vloer	db	5.50	N	N	0.0	-7.4	7	22	Eind	-1.7		
		Bijk								-1.7	±12.0	0.003	
		db						7	37	Eind	-7.4	±22.0	0.004
		db						7	37	Bijk	-7.1	±16.5	0.003

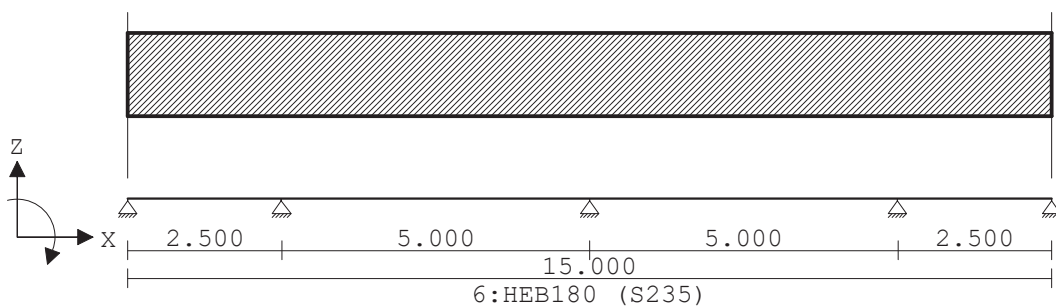
LIGGER:As C; vert versterkt

Profiel : HEB180

Kraanbaanligger as C versterkt
 van HEA180 naar HEB180

GEOMETRIE

Ligger:As C; vert versterkt

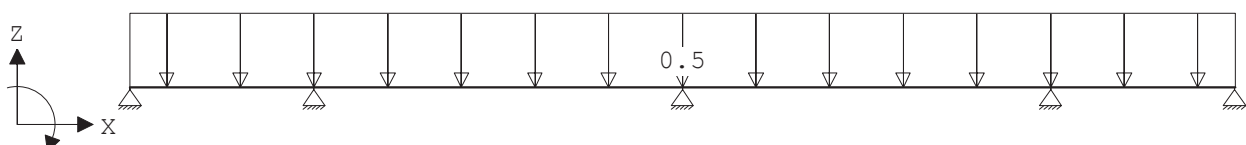
**VELDLONGTEN**

Ligger:As C; vert versterkt

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.500	2.500
2	2.500	7.500	5.000
3	7.500	12.500	5.000
4	12.500	15.000	2.500

VELDBELASTINGEN

Ligger:As C; vert versterkt B.G:1 Permanent



Project.....: 23656 - Aanpassen H374 F-35 VLB WDT

Onderdeel.....: Kraanbaanligger

VELDBELASTINGEN

Ligger:As C; vert versterkt B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.500	-0.500		0.000	15.000

REACTIES

Ligger:As C; vert versterkt B.G:1 Permanent

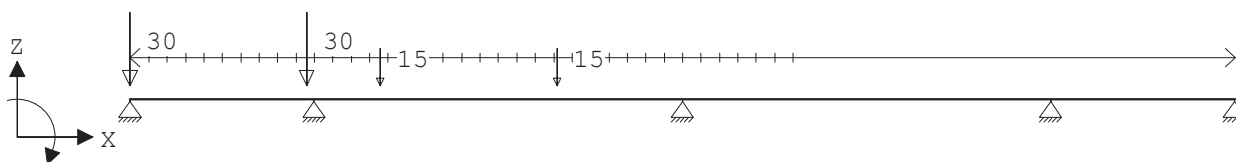
Stp	F	M
1	0.31	0.00
2	2.11	0.00
3	2.66	0.00
4	2.11	0.00
5	0.31	0.00

7.50 : (absoluut) grootste som reacties

-7.50 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:As C; vert versterkt B.G:2 Kraan

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:As C; vert versterkt B.G:2 Kraan

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	15:Pass.stelsel		-30.000	0.250		0.000	15.000
2	17:Meelopend		-30.000			2.400	
3	17:Meelopend		-15.000			3.400	
4	17:Meelopend		-15.000			5.800	

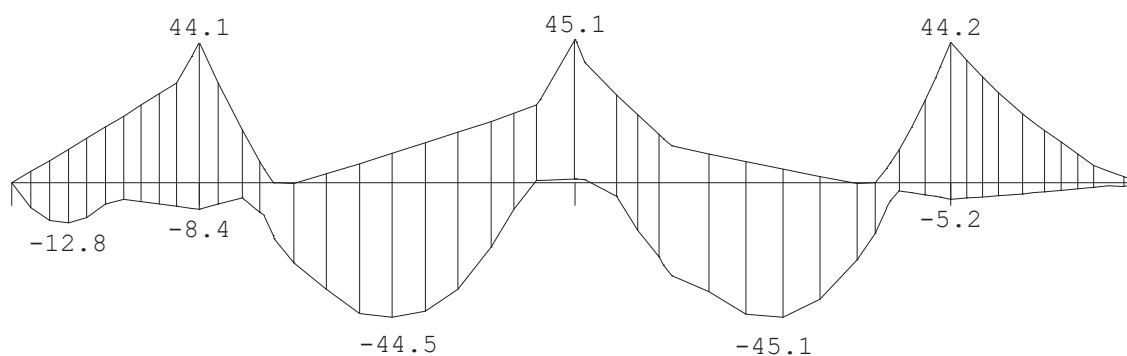
REACTIES

Ligger:As C; vert versterkt B.G:2 Kraan

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-9.29	26.16	0.00	0.00
2	-7.30	62.84	0.00	0.00
3	13.70	66.90	0.00	0.00
4	-4.73	59.81	0.00	0.00
5	-6.03	3.89	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

Ligger:As C; vert versterkt Fundamentele combinatie

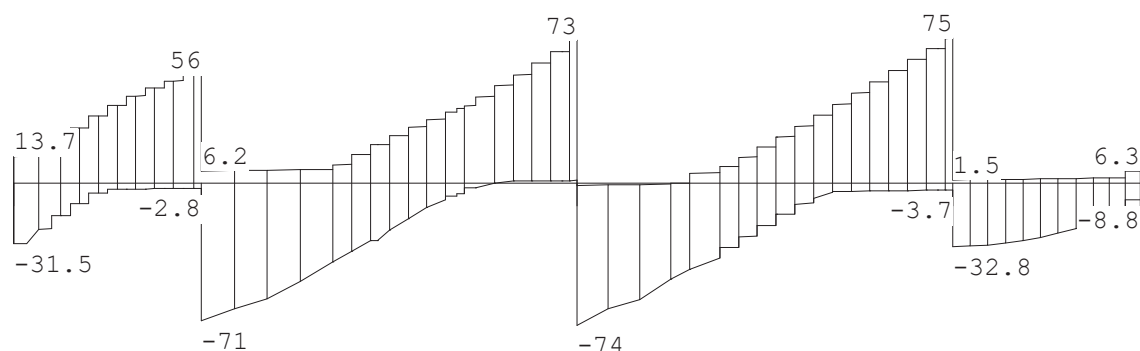


Project.....: 23656 - Aanpassen H374 F-35 VLB WDT

Onderdeel.....: Kraanbaanligger

DWARSKRACHTEN

Ligger:As C; vert versterkt Fundamentele combinatie



Fmin:-13.7 -9.1 2.39 -5.2 -8.8
 Fmax:39.7 97 104 93 6.3

REACTIES

Ligger:As C; vert versterkt Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-13.66	39.67	0.00	0.00
2	-9.05	97.11	0.00	0.00
3	2.39	103.94	0.00	0.00
4	-5.20	92.56	0.00	0.00
5	-8.77	6.25	0.00	0.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:As C; vert versterkt

Staaft	Plts. aangr.	1 gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	2.50	2.500
		onder:	2.50	2.500
2	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
3	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
4	1.0*h	boven:	2.50	2.500
		onder:	2.50	2.500

KRACHTEN UIT HET VLAK

Staaft	Mbegin [kNm]	Mmidden [kNm]	Meinde [kNm]	Vbegin [kN]	Vmidden [kN]	Vende [kN]	Mmax [kNm]	Mmin [kNm]
1	0.0	6.5	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	13.0	-19.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	10.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:As C; vert versterkt

Staaft	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.	
nr.									U.C. [N/mm ²]		
1		6	2	7	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.533 125	46
2		6	2	12	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.779 183	46
3		6	2	32	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.572 134	46
4		6	2	34	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.390 92	46

Opmerkingen:

[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:As C; vert versterkt

Staaft	Soort	Mtg	Lengte	Overst		Zeeg	u_{tot}	Ligging		u	Toelaatbaar	
			[m]	I	J	[mm]	[mm]	BC	Sit	[mm]	[mm]	*1
1	Vloer	db	2.50	N	N	0.0	1.2	7 14	Eind	1.2	±10.0	0.004
							-0.3	7 34	Eind	-0.3		
		db						7 14	Bijk	1.2	±7.5	0.003

Project.....: 23656 - Aanpassen H374 F-35 VLB WDT

Onderdeel.....: Kraanbaanligger

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:As C; vert versterkt												
Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst		Zeeg	u_{tot}	BC Sit			u	Toelaatbaar
			[m]	I	J	[mm]	[mm]				[mm]	[mm] *1
2	Vloer	db	5.00	N	N	0.0	-6.1	7 13	Eind		-6.1	±20.0 0.004
		db									-6.0	±15.0 0.003
3	Vloer	db	5.00	N	N	0.0	-6.4	7 33	Eind		-6.4	±20.0 0.004
		db									-6.3	±15.0 0.003
4	Vloer	db	2.50	N	N	0.0	1.1	7 37	Eind		1.1	±10.0 0.004
											-0.2	
		db						7 37	Bijk		1.1	±7.5 0.003

Technosoft Liggers release 6.71b

19 jan 2022

Project.....: 23656 - Aanpassen H374 F-35 VLB WDT

Onderdeel.....: Kraanbaanligger

Constructeur.: BolleboomJAN

Dimensies.....: kN/m/rad

Datum.....: 12/2021

Bestand.....: G:\VB\TE\TK-TECH\Bolleboom\Defensie\45001; vliegbasis
Woensdrecht\202007; gebouw 374\202111;kraanbaanligger
controleberekening.dlw

Reactiekrachten uit
kraanbaanligger op vakwerkligger
as C
Ten behoeve van bepaling
krachten op nieuw vakwerk

Betrouwbaarheidsklasse

: 2

Referentieperiode

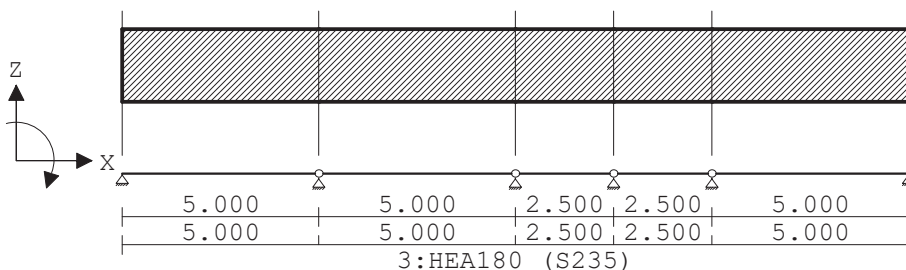
: 50

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)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

LIGGER:As C vert. bel. vakw.**GEOMETRIE**

Ligger:As C vert. bel. vakw.

**VELDLENGHTEN**

Ligger:As C vert. bel. vakw.

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.000	5.000
2	5.000	10.000	5.000
3	10.000	12.500	2.500
4	12.500	15.000	2.500
5	15.000	20.000	5.000

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA200	1:S235	5.3800e+03	3.6920e+07	0.00
2	HEA200Z	1:S235	5.3800e+03	1.3360e+07	0.00
3	HEA180	1:S235	4.5300e+03	2.5100e+07	0.00
4	HEA180Z	1:S235	4.5300e+03	9.2500e+06	0.00
5	HEB200	1:S235	7.8100e+03	5.6960e+07	0.00
6	HEB180	1:S235	6.5300e+03	3.8310e+07	0.00
7	HEA160	1:S235	3.8800e+03	1.6730e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	190	95.0					
2	0:Normaal	200	190	100.0					
3	0:Normaal	180	171	85.5					
4	0:Normaal	180	171	90.0					
5	0:Normaal	200	200	100.0					

Project.....: 23656 - Aanpassen H374 F-35 VLB WDT

Onderdeel.....: Kraanbaanligger

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
6	0:Normaal	180	180	90.0					
7	0:Normaal	160	152	76.0					

DOORSNEDEN

Ligger:As C vert. bel. vakw.

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	5.000	5.000	3:HEA180	0.000	3:HEA180	0.000
2	5.000	10.000	5.000	3:HEA180	0.000	3:HEA180	0.000
3	10.000	12.500	2.500	3:HEA180	0.000	3:HEA180	0.000
4	12.500	15.000	2.500	3:HEA180	0.000	3:HEA180	0.000
5	15.000	20.000	5.000	3:HEA180	0.000	3:HEA180	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]
1	0.000	5.000	5.000	0:Scharnier		
2	5.000	10.000	5.000	0:Scharnier		
3	10.000	12.500	2.500	0:Scharnier		
4	12.500	15.000	2.500	0:Scharnier		
5	15.000	20.000	5.000	1:Vast		

BELASTINGGEVALLEN

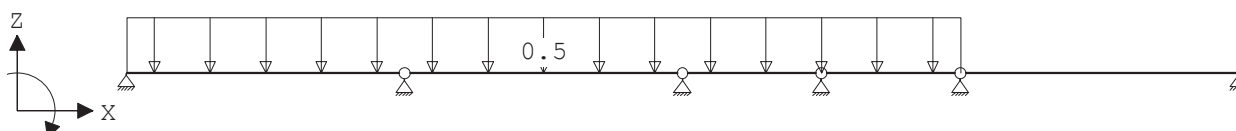
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Kraan	3:Kraanbaan	1.00	0.90	0.80	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Kraan	5 Ver. belasting door machines

VELDBELASTINGEN

Ligger:As C vert. bel. vakw. B.G:1 Permanent

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:As C vert. bel. vakw. B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.500	-0.500		0.000	15.000

REACTIES

Ligger:As C vert. bel. vakw. B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	1.25	0.00
2	2.50	0.00
3	1.88	0.00
4	1.25	0.00
5	0.63	0.00
6	0.00	0.00

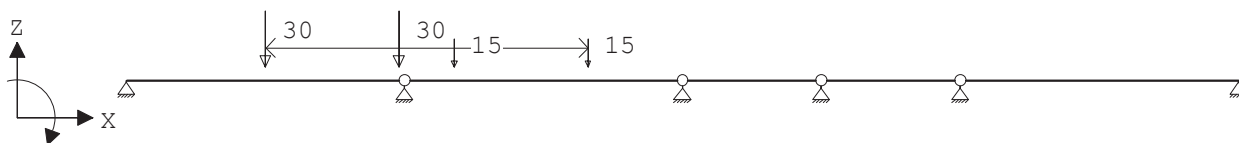
7.50 : (absoluut) grootste som reacties
 -7.50 : (absoluut) grootste som belastingen

Project.....: 23656 - Aanpassen H374 F-35 VLB WDT

Onderdeel.....: Kraanbaanligger

VELDBELASTINGEN

Ligger:As C vert. bel. vakw. B.G:2 Kraan

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:As C vert. bel. vakw. B.G:2 Kraan

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	15:Pass.stelsel		-30.000	0.250	2.500	5.800
2	17:Meelopen		-30.000		2.400	
3	17:Meelopen		-15.000		3.400	
4	17:Meelopen		-15.000		5.800	

REACTIES

Ligger:As C vert. bel. vakw. B.G:2 Kraan

Stp	F	M
1	15.60	0.00
2	61.80	0.00
3	12.60	0.00
4	0.00	0.00
5	0.00	0.00
6	0.00	0.00
90.00 :		(absoluut) grootste som reacties
-90.00 :		(absoluut) grootste som belastingen

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	1.35	2	psi0	1.50						
3	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
4	Fund.	1	Perm	0.90									
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50						
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
7	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
8	Freq.	1	Perm	1.00									
9	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
10	Quas.	1	Perm	1.00									
11	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
12	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

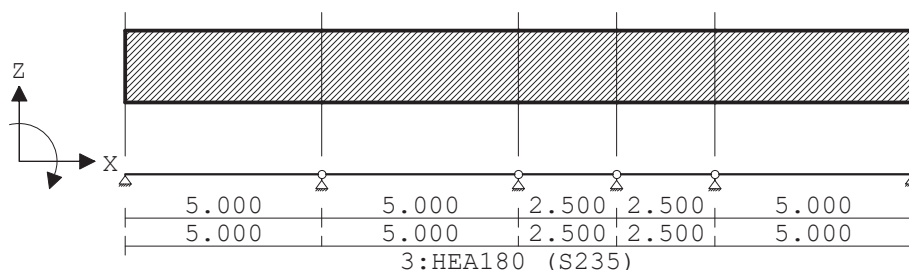
BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Alle velden de factor:0.90
5	Alle velden de factor:0.90
6	Alle velden de factor:0.90

Project.....: 23656 - Aanpassen H374 F-35 VLB WDT

Onderdeel.....: Kraanbaanligger

LIGGER:**GEOMETRIE**

Ligger:

**VELDLENGTEN**

Ligger:

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.000	5.000
2	5.000	10.000	5.000
3	10.000	12.500	2.500
4	12.500	15.000	2.500
5	15.000	20.000	5.000

DOORSNEDEN

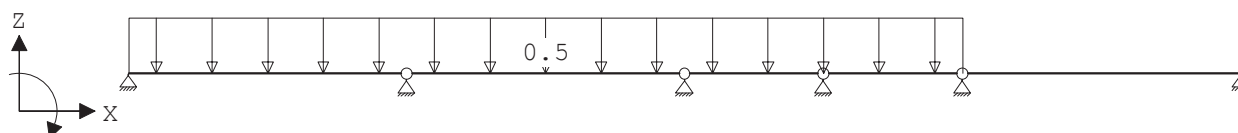
Ligger:

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	5.000	5.000	3:HEA180	0.000	3:HEA180	0.000
2	5.000	10.000	5.000	3:HEA180	0.000	3:HEA180	0.000
3	10.000	12.500	2.500	3:HEA180	0.000	3:HEA180	0.000
4	12.500	15.000	2.500	3:HEA180	0.000	3:HEA180	0.000
5	15.000	20.000	5.000	3:HEA180	0.000	3:HEA180	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]
1	0.000	5.000	5.000	0:Scharnier		
2	5.000	10.000	5.000	0:Scharnier		
3	10.000	12.500	2.500	0:Scharnier		
4	12.500	15.000	2.500	0:Scharnier		
5	15.000	20.000	5.000	1:Vast		

VELDBELASTINGEN

Ligger: B.G:1 Permanent

**VELDBELASTINGEN**

Ligger: B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.500	-0.500		0.000	15.000

REACTIES

Ligger: B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	1.25	0.00
2	2.50	0.00
3	1.88	0.00
4	1.25	0.00
5	0.63	0.00
6	0.00	0.00

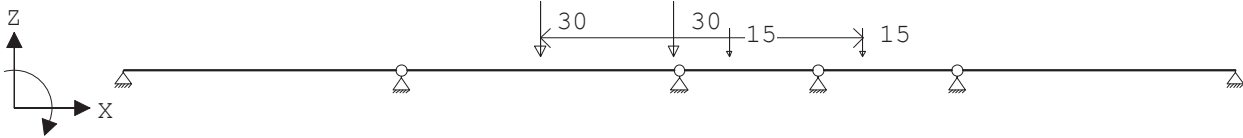
Project.....: 23656 - Aanpassen H374 F-35 VLB WDT

Onderdeel.....: Kraanbaanligger

7.50 : (absoluut) grootste som reacties
 -7.50 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger: B.G:2 Kraan

**VELDBELASTINGEN**

Ligger: B.G:2 Kraan

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		15:Pass.stelsel		-30.000	0.250		7.500	5.800
2		17:Meelopen		-30.000			2.400	
3		17:Meelopen		-15.000			3.400	
4		17:Meelopen		-15.000			5.800	

REACTIES

Ligger: B.G:2 Kraan

Stp	F	M
1	0.00	0.00
2	15.60	0.00
3	54.00	0.00
4	15.60	0.00
5	4.80	0.00
6	0.00	0.00

90.00 : (absoluut) grootste som reacties
 -90.00 : (absoluut) grootste som belastingen

Staalberekening horizontaal vakwerk

Als gevolg van de verwijdering van de middenkolom, zal de overspanning van het horizontale vakwerk toenemen van 15 meter naar 20 meter.

Controle vakwerk

De krachten in het vakwerk zijn bepaald m.b.v. TS/Liggers. De constructieve elementen zijn gecontroleerd m.b.v. TS/Construct. De uitvoer is op de volgende pagina's terug te vinden.

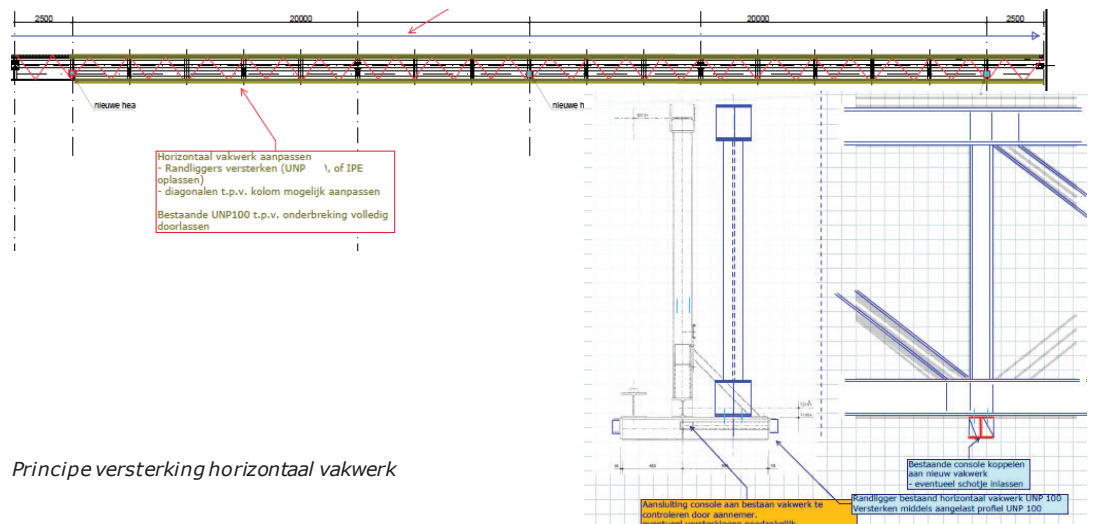
Conclusie horizontaal vakwerk

Het huidige vakwerk zal versterkt moeten worden om de grotere overspanning mogelijk te maken.

Deze versterking zal plaats moeten vinden t.p.v. de wandstaven.

De bestaande UNP profielen zullen versterkt moeten worden. Mogelijkheden zijn:

- Vervanging volledig horizontaal vakwerk
- Randligger versterken middels aangelaste UNP-profiel, zie afbeelding.



Principe versterking horizontaal vakwerk

Verder zullen de diagonalen t.p.v. de kolom mogelijk aangepast moeten worden, om de krachten uit het vakwerk over te brengen op de nieuwe kolommen.

Nader uit te werken

In de volgende fase zullen de volgende onderdelen nader uitgewerkt moeten worden:

- Aansluiting t.p.v. nieuwe kolom
- Wijze van versterken bestaande UNP-profiel
- Controle horizontaalkrachten uit kraan op de bestaande stabiliteitselementen

Ten behoeve van deze verdere uitwerking dient mogelijk een aanvullend locatie bezoek plaats te vinden

Technosoft Liggers release 6.60b

16 dec 2021

Project.....: 23656 - Aanpassen H374 F-35 VLB WDT

Onderdeel....: Kraanbaanligger

Constructeur.: BolleboomJAN

Dimensies.....: kN/m/rad

Datum.....: 12/2021

Bestand.....: g:\vb\te\tk-tech\bolleboom\defensie\49g01; vliegbasis
 woensdrecht\202007; gebouw 374\202111;kraanbaanligger
 controleberekening.dlw

Schema gebruikt t.b.v. bepaling krachten in horizontaal vakwerk
 as C, t.g.v. kraanbelastingen

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

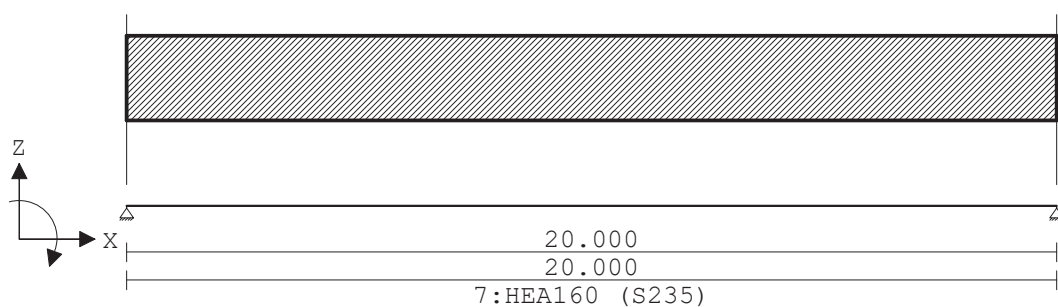
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)

LIGGER:As C; hor. vakwerk

Profiel : HEA160

GEOMETRIE

Ligger:As C; hor. vakwerk



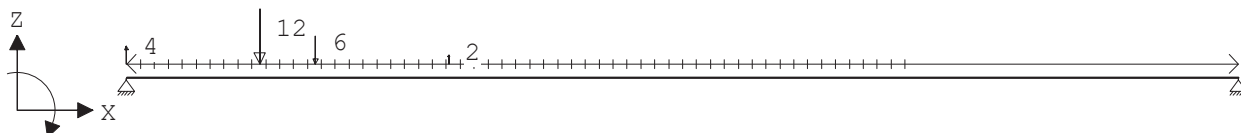
VELDBELASTINGEN

Ligger:As C; hor. vakwerk B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:As C; hor. vakwerk B.G:2 Kraan

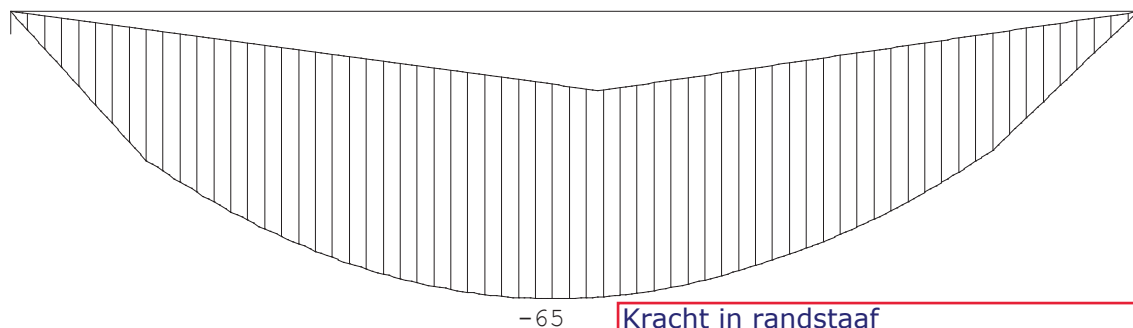


Project.....: 23656 - Aanpassen H374 F-35 VLB WDT

Onderdeel.....: Kraanbaanligger

MOMENTEN

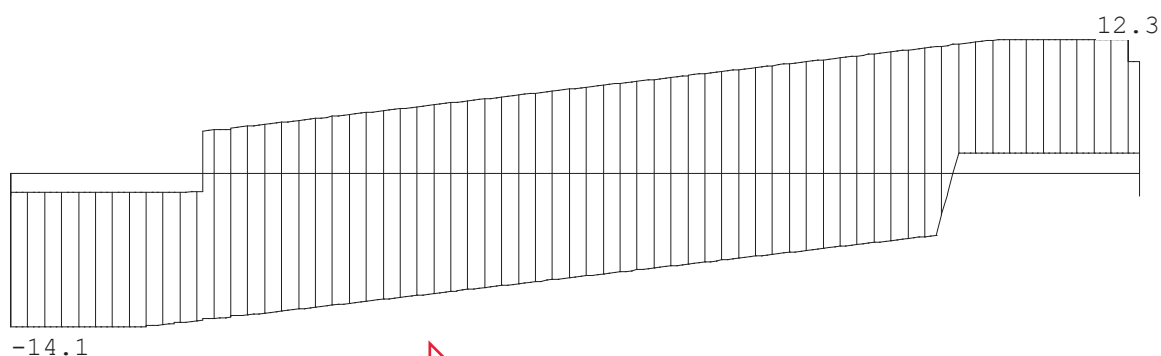
Ligger:As C; hor. vakwerk B.G:2 Kraan



Kracht in randstaaf
 $N_{Ed} = 1,5 \times 65 \text{ kNm} / 1,0 \text{ m} = 97,7 \text{ kN}$

DWARSKRACHTEN

Ligger:As C; hor. vakwerk B.G:2 Kraan



Fmin:1.72
 Fmax:10.1



1.88
 10.3

Kracht in wandstaaf
 $N_{Ed} = 1,5 \times 14,1 \text{ kN} \times 1,6 \text{ m} / 1,0 \text{ m} = 34 \text{ kN}$

Technosoft Construct release 6.60b

16 dec 2021

Project : 23656; Aanpassen H374 F-35 VLB WDT
 Onderdeel : Onderdelen horizontaal vakwerk
 Datum : 09/12/2021
 Eenheden : kN/m/rad
 Bestand : G:\VB\TE\TK-TECH\Bolleboom\Defensie\49G01;
 Vliegbasis Woensdrecht\202007; gebouw
 374\Berekeningen\202112; elementen hor. vakwerk
 kraanbaan.cnw

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)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

Krachten op vakwerkonderdelen

Krachten op vakwerkonderdelen, o.b.v. uitvoer TS-liggers

Mrep = 65 kNm

Vrep = 14,1 kN

Kracht in randstaaf (h.o.h. 1,0 m)

Nrep = Mrep / 1,0 m = 65 kN (trek/druk)

lbuc;y = 5,0 m (h.o.h. consoles kraanbaan)

lbuc;z = 2,5 m (h.o.h. vakwerkdagonalen)

Opmerking:

Huidige randstaaf versterken, bijv. middels:

- aanlassen UNP 140
- aanlassen IPE 140
- aanlassen HEA100

Kracht in diagonalen, resp. wandstaven (lstaaf = 1,6 m)

Nrep = Vrep x lstaaf / 1,0 m = 22,6 kN

lbuc;y = lbuc;z = 1,6 m (lengte wandstaaf)

Opmerking:

Huidige wandstaaf k.50.50.2,5 voldoet

DOORSN- EN STAB-CONTR. (RANDSTAAF-KOK)

Profielnaam	:	K100/50/6.3		
Vloeijspanning [N/mm ²]	:	235	Productie methode :	warmgewalst
Min. doorsnedeklasse	:	3	$\gamma_{M;0}$:	1.00 $\gamma_{M;1}$: 1.00
Liggerlengte [m]	:	20.000		
Kipsteunafstanden boven [m]	:	20		
Kipsteunafstanden onder [m]	:	20		
Aangrijpplaats [mm]	:	0.00 * h = 0		
		Y-as		Z-as
Kniklengte [m]	:	5.000		2.500
Classificatie	:	geschoord		geschoord

INVOER - BELASTINGEN

		permanent (G)		veranderlijk (Q)	
		in vlak	uit vlak	in vlak	uit vlak
Normaalkracht N'x	[kN] :	0.00		-65.00	
Aanpendelende bel.	[kN] :	0.00	0.00	0.00	0.00
Ma	[kNm] :	0.00	0.00	0.00	0.00
Mb	[kNm] :	0.00	0.00	0.00	0.00
q-last	[kN/m] :	0.00	0.00	0.00	0.00
F-last	[kNm] :	0.00	0.00	0.00	0.00
Afstand F-last	[m] :	0.000	0.000	0.000	0.000
Torsiemoment Tx	[kNm] :	0.00		0.00	

Technosoft Construct release 6.60b

16 dec 2021

Project : 23656; Aanpassen H374 F-35 VLB WDT
 Onderdeel : Onderdelen horizontaal vakwerk
 Datum : 09/12/2021
 Eenheden : kN/m/rad

KRACHTEN N

Plaats : [kN]

Begin : -39.0
 Midden : -39.0
 Einde : -39.0

TOETSING SPANNINGEN

BC Klasse Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
 U.C. [N/mm2]

1 3 Staaf EN3-1-1 6.3.1.1 (6.46y) 0.282 66

KRACHTEN N

Plaats : [kN]

Begin : -97.5
 Midden : -97.5
 Einde : -97.5

TOETSING SPANNINGEN

BC Klasse Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
 U.C. [N/mm2]

2 3 Staaf EN3-1-1 6.3.1.1 (6.46y) 0.704 166

TOETSING DOORBUIGING

Mtg Lengte Overst Zeeg utot B_C u Toelaatbaar
 [m] I J [mm] [mm] [mm] [mm] *1

db 20.00 N N 0.0 0.0 3 Eind 0.0 ±80.0 0.004

DOORSN- EN STAB-CONTR. (RANDSTAAF-IPE)

Profielnaam : IPE140
 Vloeispanning [N/mm²] : 235 Productie methode : gewalst
 Min. doorsnedeklasse : 3 $\gamma_{M;0}$: 1.00 $\gamma_{M;1}$: 1.00
 Liggerlengte [m] : 20.000
 Kipsteunafstanden boven [m] : 20
 Kipsteunafstanden onder [m] : 20
 Aangrijpplaats [mm] : 0.00 * h = 0
 Y-as Z-as
 Kniklengte [m] : 5.000 2.500
 Classificatie : geschoord geschoord

INVOER - BELASTINGEN

		permanent (G)		veranderlijk (Q)	
		in vlak	uit vlak	in vlak	uit vlak
Normaalkracht N'x	[kN]	0.00		-65.00	
Aanpendelende bel.	[kN]	0.00	0.00	0.00	0.00
Ma	[kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00
Mb	[kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00
q-last	[kN/m]	0.00	0.00	0.00	0.00
F-last	[kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00
Afstand F-last	[m]	0.000	0.000	0.000	0.000
Torsiemoment Tx	[kNm]	0.00		0.00	

Bel. comb. 1 (6.10a) : $1.35 * G + 1.50 * Q$ 1.35 * G + 1.50 * 0.40 * 0

Technosoft Construct release 6.60b

16 dec 2021

Project : 23656; Aanpassen H374 F-35 VLB WDT
 Onderdeel : Onderdelen horizontaal vakwerk
 Datum : 09/12/2021
 Eenheden : kN/m/rad

KRACHTEN N

Plaats : [kN]

Begin : -39.0
 Midden : -39.0
 Einde : -39.0

TOETSING SPANNINGEN

BC Klasse Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
 U.C. [N/mm²]

1 3 Staaf EN3-1-1 6.3.1.1 (6.46z) 0.332 78

KRACHTEN N

Plaats : [kN]

Begin : -97.5
 Midden : -97.5
 Einde : -97.5

TOETSING SPANNINGEN

BC Klasse Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
 U.C. [N/mm²]

2 3 Staaf EN3-1-1 6.3.1.1 (6.46z) 0.829 195

TOETSING DOORBUIGING

Mtg Lengte Overst Zeeg utot B_C u Toelaatbaar
 [m] I J [mm] [mm] [mm] [mm] *1

db 20.00 N N 0.0 0.0 3 Eind 0.0 ±80.0 0.004

DOORSN- EN STAB-CONTR. (RANDSTAAF-HEA)

Profielnaam : HEA100
 Vloeispanning [N/mm²] : 235 Productie methode : gewalst
 Min. doorsnedeklasse : 3 $\gamma_{M;0}$: 1.00 $\gamma_{M;1}$: 1.00
 Liggerlengte [m] : 20.000
 Kipsteunafstanden boven [m] : 20
 Kipsteunafstanden onder [m] : 20
 Aangrijpplaats [mm] : 0.00 * h = 0
 Y-as Z-as
 Kniklengte [m] : 5.000 2.500
 Classificatie : geschoord geschoord

INVOER - BELASTINGEN

		permanent (G)		veranderlijk (Q)	
		in vlak	uit vlak	in vlak	uit vlak
Normaalkracht N'x	[kN]	0.00		-65.00	
Aanpendelende bel.	[kN]	0.00	0.00	0.00	0.00
Ma	[kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00
Mb	[kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00
q-last	[kN/m]	0.00	0.00	0.00	0.00
F-last	[kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00
Afstand F-last	[m]	0.000	0.000	0.000	0.000
Torsiemoment Tx	[kNm]	0.00		0.00	

Bel. comb. 1 (6.10a) : 1.35 * G + 1.50 * Q = 1.35 * 0.00 + 1.50 * (-65.00) = -97.50 kN

Technosoft Construct release 6.60b

16 dec 2021

Project : 23656; Aanpassen H374 F-35 VLB WDT
 Onderdeel : Onderdelen horizontaal vakwerk
 Datum : 09/12/2021
 Eenheden : kN/m/rad

KRACHTEN N

Plaats : [kN]

Begin : -39.0
 Midden : -39.0
 Einde : -39.0

TOETSING SPANNINGEN

BC Klasse Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
 U.C. [N/mm2]

1	3	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.186	44
---	---	--------	---------	---------	---------	-------	----

KRACHTEN N

Plaats : [kN]

Begin : -97.5
 Midden : -97.5
 Einde : -97.5

TOETSING SPANNINGEN

BC Klasse Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
 U.C. [N/mm2]

2	3	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.465	109
---	---	--------	---------	---------	---------	-------	-----

TOETSING DOORBUIGING

Mtg Lengte Overst Zeeg utot B_C u Toelaatbaar
 [m] I J [mm] [mm] [mm] [mm] *1

db	20.00	N	N	0.0	0.0	3	Eind	0.0	±80.0	0.004
----	-------	---	---	-----	-----	---	------	-----	-------	-------

DOORSN- EN STAB-CONTR. (WANDSTAAF-KOK)

Profielnaam : K50/50/2.5
 Vloeispanning [N/mm²] : 235 Productie methode : warmgewalst
 Min. doorsnedeklasse : 3 $\gamma_{M;0}$: 1.00 $\gamma_{M;1}$: 1.00
 Liggerlengte [m] : 1.600
 Kipsteunafstanden boven [m] : 1,6
 Kipsteunafstanden onder [m] : 1,6
 Aangrijpplaats [mm] : 0.00 * h = 0
 Y-as Z-as
 Kniklengte [m] : 1.600 1.600
 Classificatie : geschoord geschoord

INVOER - BELASTINGEN

		permanent (G)		veranderlijk (Q)	
		in vlak	uit vlak	in vlak	uit vlak
Normaalkracht N'x	[kN] :	0.00		-25.00	
Aanpendelende bel.	[kN] :	0.00	0.00	0.00	0.00
Ma	[kNm] :	0.00	0.00	0.00	0.00
Mb	[kNm] :	0.00	0.00	0.00	0.00
q-last	[kN/m] :	0.00	0.00	0.00	0.00
F-last	[kNm] :	0.00	0.00	0.00	0.00
Afstand F-last	[m] :	0.000	0.000	0.000	0.000
Torsiemoment Tx	[kNm] :	0.00		0.00	

Bel. comb. 1 (6.10a) : $1.35 * G + 1.50 * Q$ 1.35 * G + 1.50 * 0.40 * 0

db	1.60	N	N	0.0	0.0	3	Eind	0.0	± 6.4	0.004
----	------	---	---	-----	-----	---	------	-----	-----------	-------

Staalberekening Gevelkolom

- Als gevelkolom is een IPE300 profiel toegepast. De kraanbaanligger is middels een console excentrisch op de gevelkolom opgelegd.
Naast de belasting uit de kraanbaan wordt de gevelkolom tevens belast door een windbelasting en een dakbelasting (conform oorspronkelijke berekening)
- O.b.v. de berekening van de kraanbaanligger, zie uitvoer TS/Liggers. Bedraagt de belasting op de kolom uit de kraanbaan:
 $F_{\text{vert}} = [3 / 67] \text{ kN}; \quad F_{\text{hor}} = [- / 17] \text{ kN}$
- De kolom wordt verder belast door belasting uit de dakvloer (conform archiefberekening) en door de windoverdruk en –onderdruk.
- De kolom wordt horizontaal gesteund t.p.v. de begane grondvloer en de dakvloer.

Controle Gevelkolom

De gevelkolom is gecontroleerd m.b.v. TS/Raamwerken, de uitvoer is op de volgende pagina's terug te vinden.

Conclusie Gevelkolom

De huidige gevelkolom is niet in staat de belasting uit één 4 tons bovenloopkraan te dragen. Aanpassingen zijn noodzakelijk, zoals:

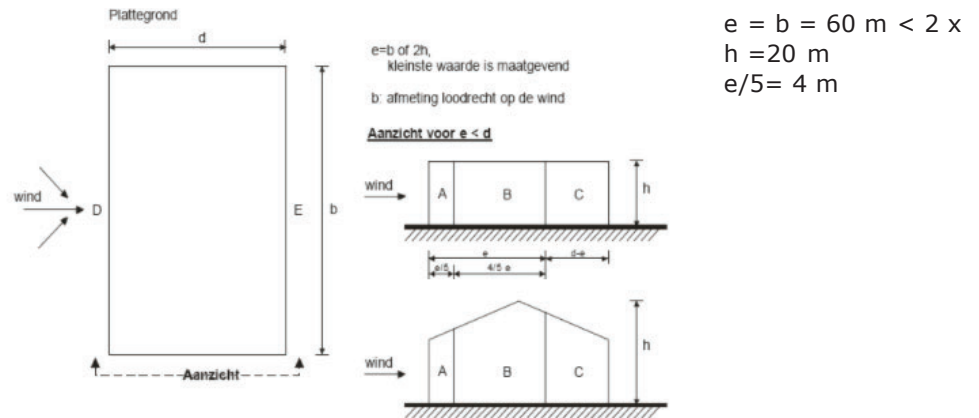
- T.p.v. gevelkolom extra knik- en kipsteunen toepassen
- Versterken bestaande kolom, bijv. middels opgelaste platen, of aangelast profiel

Een principe voor de versterking van de gevelkolommen is op de volgende pagina getoond. Deze aanpassingen dienen uitgevoerd te worden voor de gevelkolommen t.p.v. de 4 tonskraan.

Aanbeveling is om deze aanpassingen ook t.p.v. de andere gevel toe te passen, om toekomstige wijziging van kraan mogelijk te maken.

Windbelasting op gevelkolom uit over- en onderdruk gevelvlak:

Drukcoëfficiënten conform NEN-EN 1991-1-4, par. 7.2.2 Verticale gevels van gebouwen met rechthoekige plattegrond



Zones bij vrijstaande wanden; NEN-EN 1991-1-4, par. 7.4.1, figuur 7.19

- Zone A; $C_{p;tot} = -1,2 + -0,3 = -1,5$; $p_{wind;rep} = -1,05 \text{ kN/m}^2$
- Zone B; $C_{p;tot} = -0,8 + -0,3 = -1,1$; $p_{wind;rep} = -0,77 \text{ kN/m}^2$
- Zone C; $C_{p;tot} = -0,5 + -0,3 = -0,8$; $p_{wind;rep} = -0,56 \text{ kN/m}^2$
- Zone D; $C_{p;tot} = +0,8 + 0,2 = +1,0$; $p_{wind;rep} = +0,70 \text{ kN/m}^2$
- Zone E; $C_{p;tot} = -0,5 + -0,3 = -0,8$; $p_{wind;rep} = -0,56 \text{ kN/m}^2$

- Maatvoering in het werk te controleren
- Definitieve uitwerking aansluitdetail, incl. detailberekening, door opdrachtnemer Krachten t.g.v. excentrische aansluiting in aansluiting opnemen

Staal S235, Thermisch verzinkt
Ankers M4.6, Elektrolytisch Verzinkt
Bouten M8.8, Elektrolytisch verzinkt

Las $a > 0,5 \times t > 4 \text{ mm}$
 $a > t > 4 \text{ mm}$



Datum: 11-2021

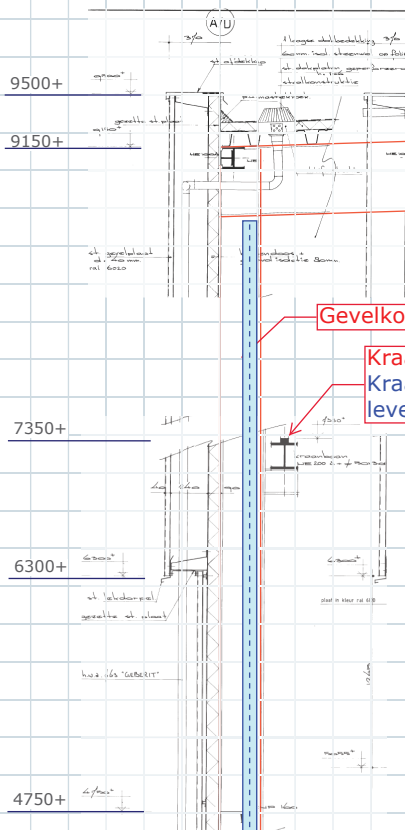
Project: H374 verbouwing t.b.v. F35

Projectnr.: 23656

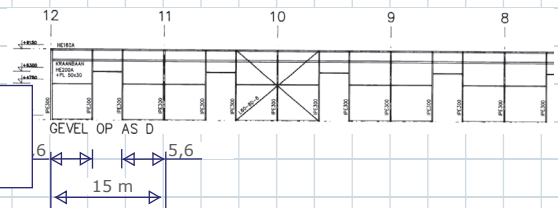
Paraaf: SBO

Principe versterking kraanbaan t.p.v. gevelkolom

Doorsnede gevelkolom, o.b.v. archieftekening



Overzicht staalconstructie gevel



Belasting uit dakligger
 $F_{v;rep} = [43/20] \text{ kN}$
Zie archiefberekening Rörink
pag. 74

Gevelkolom IPE300

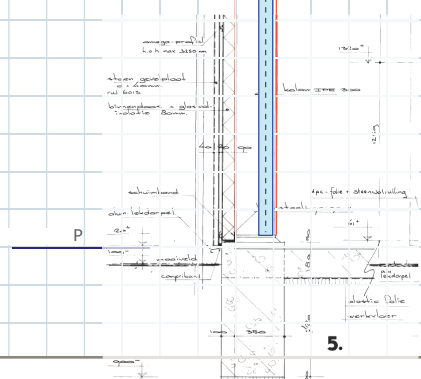
Kraanbaanligger HE200A
Kraanbaanligger vervangen, tenzij berekening
leverancier aantoont dat ligger voldoet.

Belasting uit kraanbaan:
- $F_{h;rep} = 15 \text{ kN}$
- $F_{v;rep} = 72 \text{ kN} (+3 \text{ kN})$, ($e = 0,35 \text{ m}$)
Zie uitvoer controle berekening
kraanbaanligger, TS-Liggers
Opm:
- Bij toepassing extra verticale steun:
 $F_{v;rep} = 54 \text{ kN} (+2 \text{ kN})$

Belasting uit wind
- uit windverband: $F_{v;rep} = 85 \text{ kN}$
Zie archiefberekening Rörink, pag. 74
- Uit over- en onderdruk
 $q_w = 5,5 \text{ m} \times 1,1 \times 0,74 \text{ kN/m}^2 = 4,54 \text{ kN/m}$
 $q_w = 5,5 \text{ m} \times 0,7 \times 0,74 \text{ kN/m}^2 = 2,89 \text{ kN/m}$
Zie archiefberekening Rörink, pag. 74
Opm:
- $q_p = 0,74 \text{ kN/m}^2$, conform
NEN-EN 1991-1-4, $q_p = 0,70 \text{ kN/m}^2$

Bestaande gevelkolom versterken in
zwakke richting, bijv:
- 2xHE20B bevestigen aan kolom

Profiel dient als knik en kipsteun
steunkrachten en benodigd profiel
in volgende fase te bepalen.



- Maatvoering in het werk te controleren
- Definitieve uitwerking aansluitdetail, incl. detailberekening, door opdrachtnemer Krachten t.g.v. excentrische aansluiting in aansluiting opnemen

Staal S235, Thermisch verzinkt
 Ankers M4.6, Elektrolytisch Verzinkt
 Bouten M8.8, Elektrolytisch verzinkt

Las $a > 0,5 \times t > 4 \text{ mm}$
 $a > t > 4 \text{ mm}$



Datum: 11-2021

Project: H374 verbouwing t.b.v. F35

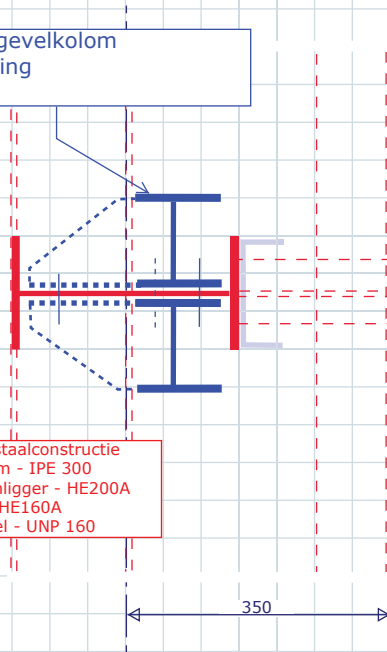
Projectnr.: 23656

Paraaf: SBO

Detail versterking gevelkolom

Versterking gevelkolom
 zwakke richting
 2 x HEB120

Bestaande staalconstructie
 - Gevelkolom - IPE 300
 - Kraanbaanligger - HE200A
 - Console - HE160A
 - Gevel regel - UNP 160



Optie 1 - Toepassing knik- en kipsteunen

Belasting op knik- en kipsteun
 kipsteun

$0,01 \times 1601 (=A_{flens}) \times 235 \text{ N/mm}^2 (=f_{yd}) = 3,8 \text{ kN}$

exc. t.o.v. versterking $e = 450 \text{ mm}$

$MT;Ed = 3,8 \text{ kN} \times 0,225 \text{ m} = 0,86 \text{ kNm}$

kniksteun

$0,01 \times 5381 (=A_{profiel}) \times 235 \text{ N/mm}^2 (=f_{yd}) = 12,6 \text{ kN}$

kniksteun excl. krachten in flenzen (kipsteun)

$12,6 \text{ kN} - 2 \times 3,8 \text{ kN} = 5,0 \text{ kN}$

exc. t.o.v. versterking $e = 300 \text{ mm} / 2 - 225 = 75 \text{ mm}$

$MT;Ed = 5,0 \text{ kN} \times 0,075 \text{ m} = 0,38 \text{ kNm}$

Bepaling totale excentriciteit

$MT;Ed;tot = 0,86 \text{ kNm} + 0,38 \text{ kNm} = 1,34 \text{ kNm}$

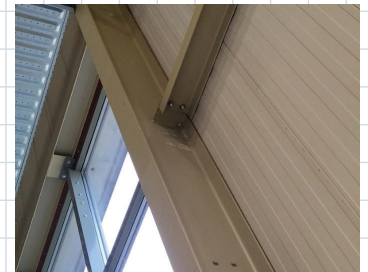
$e_{tot} = MT;Ed;tot / 12,6 \text{ kN} = 0,11 \text{ m}$

Benodigd profiel t.b.v. kip en kniksteun

2 x HEB120-S235

- Koppeling door en door op 0,2 - 3,0 - 6,0 en 8,8 m

- Koppeling aanbrengen aan lijf IPE, middels versctijvingsschot





Kolommen:

AP' t/m A 12

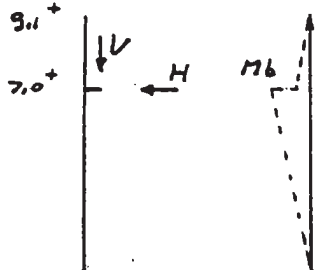
D1 .. D 12 : IPE 300

$$\begin{aligned} Fd \text{ e.g.} &= \text{dakebelk blad 31} &&= 25,4 \\ &\text{gevelconstructie} = 5,5 \cdot 9,5 \cdot 0,2 &&= 10,5 \\ &\text{kolon e.d.} &&= \underline{7,0} \\ &&&42,9 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\text{variabel dak} = 45,0 - 25,4 = 19,6 \text{ kN (blad 31)}$$

$$\text{gevelverband} \Rightarrow R_v = 84,9 \text{ kN (blad 8)}$$

lraanbaan:


$$\begin{aligned} V &= 60,6 \text{ kN (blad 13)} \\ H &= 1/10 \cdot 60,6 = 6,1 \text{ kN} \\ Mb &= \frac{2,1 \cdot 7,0 \cdot 6,1}{9,1} + \frac{0,35 \cdot 7,0 \cdot 60,6}{9,1} \\ &= 26,17 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\text{winddruk} : Mb = 1/8 (5,5 \cdot 1,1 \cdot 0,75) \cdot 9,10^2 = 46,97 \text{ kNm}$$

$$\text{windruiging} : Mb = 1/8 (5,5 \cdot 0,7 \cdot 0,75) \cdot 9,10^2 = 29,89 \text{ kNm}$$

Bij het gelijktijdig optreden van lraan en windbelasting wordt de waarde geheel en de tweede voor 50 % in rekening gebracht.

I) lraanbaan 100% windruiging 50%

$$\begin{aligned} R_{\text{ander}} &= \frac{0,35 \cdot 60,6 + 2,1 \cdot 6,1}{9,1} + ((5,5 \cdot 0,7 \cdot 0,75)/2) \cdot 4,55 = \\ &= 10,31 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$Mb = 7,0 \cdot 10,31 - 1/2 (5,5 \cdot 0,7 \cdot 0,75 / 2) \cdot 7,0^2 = 36,80 \text{ kNm}$$

$$Fd = 42,9 + 60,6 = 103,5 \text{ kN}$$

$$\lambda_x = 910 / 12,5 = 73 \Rightarrow \alpha_x / \alpha_{x-1} = 1,08$$

$$\lambda_y = 460 / 3,35 = 137 \Rightarrow \alpha_y = 3,64$$

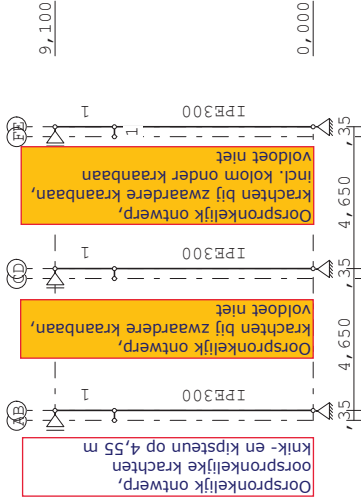
Project.....: 17/09/2020 (tenzij anders aangegeven)
Onderdeel.....: kN;m;rad
Dimensies.....: kN;m;rad
Datum.....: 17/09/2020
Bestand.....: G:\VB\TE\TK-TECH\Bolleboom\Defensie\49G01; Vliegbasis
Woensdrecht\202007; gebouw
374\Berekeningen\202112; controle gevelkolom (2022) -
bestaand NEN8700.rwv

Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Uiterste grenstoestand:
Geometrisch niet lineair alle staven.
Fysisch lineair alle staven.
2) Gebruiksgrenstoestand:
Geometrisch niet lineair alle staven.
Fysisch lineair alle staven.
Maximum aantal iteraties.....: 50
Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	9.100
2	B	0.350	0.000	9.100
3	C	5.000	0.000	9.100
4	D	5.350	0.000	9.100
5	E	10.350	0.000	9.100
6	F	10.000	0.000	9.100

Project.....:
Onderdeel.....:

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	10.350
2	9.100	0.000	10.350

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G. Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30
			1.2000e-05	

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE300	1:S235	5.3800e+03	8.3560e+07	0.00
2	HEB140	1:S235	4.3000e+03	1.5090e+07	0.00
3	HEA300	1:S235	1.1250e+04	1.8260e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	150	300	150.0					
2	0:Normaal	140	140	70.0					
3	0:Normaal	300	290	145.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE300



2 HEB140



3 HEA300



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.350	0.000	6	5.350	9.100
2	0.350	9.100	7	5.350	7.000
3	0.350	7.000	8	5.000	7.000
4	0.000	7.000	9	10.350	0.000
5	5.350	0.000	10	10.350	9.100
11	10.000	7.000			
12	10.350	7.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	1:IPE300	NDM	NDM	7.000	
2	3	2	1:IPE300	NDM	NDM	2.100	
3	3	4	1:IPE300	NDM	NDM	0.350	
4	5	7	1:IPE300	NDM	NDM	7.000	
5	7	6	1:IPE300	NDM	NDM	2.100	
6	7	8	1:IPE300	NDM	NDM	0.350	
7	9	12	1:IPE300	NDM	NDM	7.000	
8	11	12	1:IPE300	NDM	NDM	0.350	
9	12	10	1:IPE300	NDM	NDM	2.100	

Project.....:
Onderdeel.....:

VASTE STEUNPUNTEN

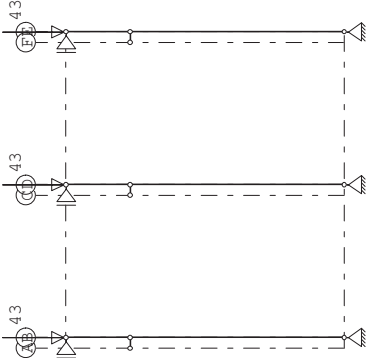
Nr.	knoop	Code	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	100				0.00
3	5	110				0.00
4	6	100				0.00
5	9	110				0.00
6	10	100				0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Wind 1	7 Wind van links onderdruk A
4	Wind 2	7 Wind van links onderdruk A
5	Kraan	5 Ver. belasting door machines
6	Kraan 2	5 Ver. belasting door machines
7	Windverband	7 Wind van links onderdruk A
8	Knik	0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent



KNOOPBELASTINGEN

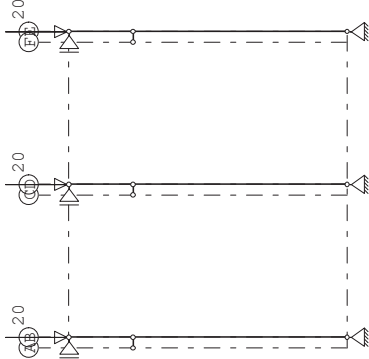
B.G:1 Permanent

Last Knoop Richting	waarde	W ₀	W ₁	W ₂
1 2 Z	-43.000			
2 6 Z	-43.000			
3 10 Z	-43.000			

Project.....:
Onderdeel.....:

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk



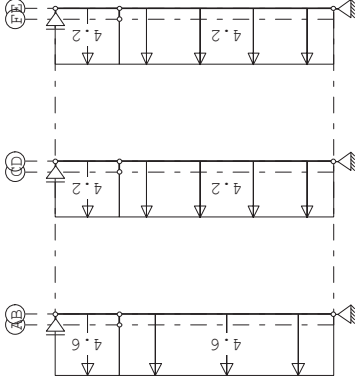
KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk

Last Knoop Richting	waarde	W ₀	W ₁	W ₂
1 2 Z	-20.000	0.00	0.00	0.00
2 6 Z	-20.000	0.00	0.00	0.00
3 10 Z	-20.000	0.00	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:3 Wind 1



STAAFBELASTINGEN

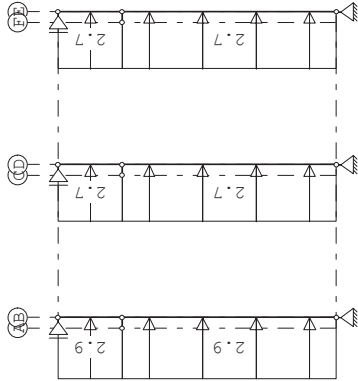
B.G:3 Wind 1

Staatf Type	q1/p/m	q2	A	B	W ₀	W ₁	W ₂
1 1:QZLokaal	4.60	4.60	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
2 1:QZLokaal	4.60	4.60	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5 1:QZLokaal	4.20	4.20	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
4 1:QZLokaal	4.20	4.20	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
7 1:QZLokaal	4.20	4.20	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
9 1:QZLokaal	4.20	4.20	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

Project.....:
Onderdeel.....:

BELASTINGEN

B.G:4 Wind 2



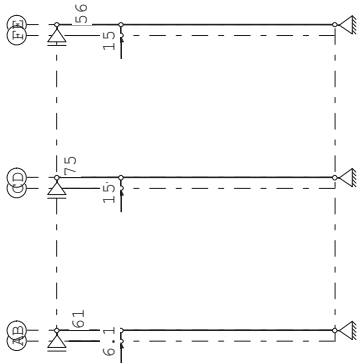
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind 2

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	V ₀	V ₁	V ₂
1 1:QZLokaal	-2.90	-2.90	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
2 1:QZLokaal	-2.90	-2.90	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5 1:QZLokaal	-2.70	-2.70	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
4 1:QZLokaal	-2.70	-2.70	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
7 1:QZLokaal	-2.70	-2.70	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
9 1:QZLokaal	-2.70	-2.70	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:5 Kraan



KNOOPBELASTINGEN

B.G:5 Kraan

Last Knoop Richting	waarde	V ₀	V ₁	V ₂
1 4 Z	-61.000	0.00	0.00	0.00
2 4 X	6.100	0.00	0.00	0.00
3 8 Z	0.000	0.00	0.00	0.00
4 8 X	15.000	0.00	0.00	0.00
5 11 Z	-56.000	0.00	0.00	0.00
6 11 X	15.000	0.00	0.00	0.00

Project.....:
Onderdeel.....:

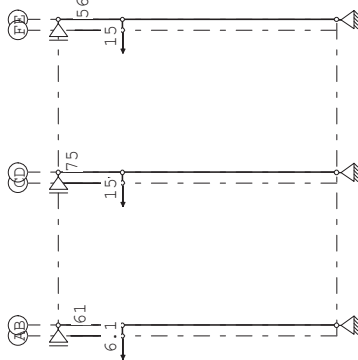
KNOOPBELASTINGEN

B.G:5 Kraan

Last Knoop Richting	waarde	V ₀	V ₁	V ₂
7 8 Z	-75.000	0.00	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:6 Kraan 2



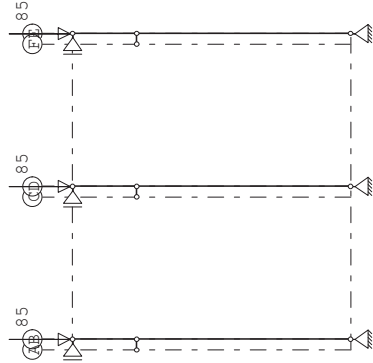
KNOOPBELASTINGEN

B.G:6 Kraan 2

Last Knoop Richting	waarde	V ₀	V ₁	V ₂
1 4 Z	-61.000	0.00	0.00	0.00
2 4 X	-6.100	0.00	0.00	0.00
3 8 Z	-75.000	0.00	0.00	0.00
4 8 X	-15.000	0.00	0.00	0.00
5 11 Z	-56.000	0.00	0.00	0.00
6 11 X	-15.000	0.00	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:7 Windverband



Project.....:
Onderdeel.....:

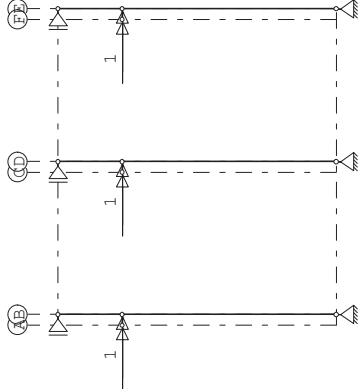
KNOOPBELASTINGEN

B.G:7 Windverband

Last Knoop Richting	waarde	W ₀	W ₁	W ₂
1 10 Z	-85.000	0.40	0.50	0.30
2 2 Z	-85.000	0.40	0.50	0.30
3 6 Z	-85.000	0.40	0.50	0.30

BELASTINGEN

B.G:8 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:8 Knik

Last Knoop Richting	waarde	W ₀	W ₁	W ₂
1 3 X	1.000			
2 4 X	1.000			
3 7 X	1.000			
4 8 X	1.000			
5 11 X	1.000			
6 12 X	1.000			

BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

B.C.	Iteratie	Status
1	2	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	2	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	3	Nauwkeurigheid bereikt
12	3	Nauwkeurigheid bereikt
13	3	Nauwkeurigheid bereikt
14	3	Nauwkeurigheid bereikt
15	3	Nauwkeurigheid bereikt
16	3	Nauwkeurigheid bereikt

Project.....:
Onderdeel.....:

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	1.15 G _{k,1}	+ 1.30 Q _{k,2}
1 Fund.	1.15 G _{k,1}	+ 1.30 Q _{k,2}
2 Fund.	1.15 G _{k,1}	+ 1.40 Q _{k,3}
3 Fund.	1.15 G _{k,1}	+ 1.40 Q _{k,4}
4 Fund.	1.15 G _{k,1}	+ 1.30 Q _{k,5}
5 Fund.	1.15 G _{k,1}	+ 1.30 Q _{k,6}
6 Fund.	1.15 G _{k,1}	+ 1.40 Q _{k,7}
7 Fund.	1.15 G _{k,1}	+ 1.40 Q _{k,3}
8 Fund.	1.15 G _{k,1}	+ 0.65 Q _{k,5}
9 Fund.	1.15 G _{k,1}	+ 0.65 Q _{k,6}
10 Fund.	1.15 G _{k,1}	+ 0.65 Q _{k,4}
11 Fund.	1.15 G _{k,1}	+ 0.70 Q _{k,3}
12 Fund.	1.15 G _{k,1}	+ 0.70 Q _{k,3}
13 Fund.	1.15 G _{k,1}	+ 0.70 Q _{k,4}
14 Fund.	1.15 G _{k,1}	+ 0.70 Q _{k,4}
15 Fund.	1.15 G _{k,1}	+ 1.30 Q _{k,5}
16 Fund.	1.15 G _{k,1}	+ 1.30 Q _{k,6}

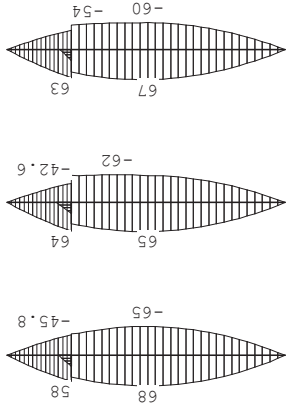
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Geen
- 7 Geen
- 8 Geen
- 9 Geen
- 10 Geen
- 11 Geen
- 12 Geen
- 13 Geen
- 14 Geen
- 15 Geen
- 16 Geen

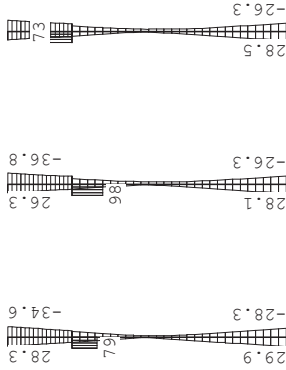
OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN	2e orde	Fundamentele combinatie
----------	---------	-------------------------



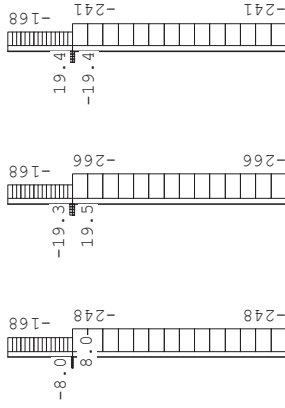
DWARSKRACHTEN

2e orde Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde Fundamentele combinatie



REACTIES

2e orde Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-27.71	29.30	49.45	247.75		
2	-27.71	33.97				
5	-25.80	27.00	49.45	265.95		
6	-25.80	36.25				
9	-25.80	27.51	49.45	241.25		
10	-25.80	35.75				

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:
Aantal bouwlagen: 1
Gebouwtype: Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/300
Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M	Profielnaam	Vloeijsp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE300	235	Gewalst	1
2	HEB140	235	Gewalst	1
3	HEA300	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0	: 1.00	Gamma M;1	: 1.00	
Gamma M;fi;mech	: 1.00	Gamma M;fi;therm	: 1.00	

KNIKSTABILITEIT

Staal	l _{sys} [m]	Classif. y	l _{knik;y} [m]	Extra aap. y [kN]	Classif. z	l _{knik;z} [m]	Extra aap. z [kN]
1-2	9.100	Geschoord	2e orde	Geschoord	4.550*	0.0	0.0
3	0.350	Geschoord	2e orde	Geschoord	0.350	0.0	0.0
4-5	9.100	Geschoord	2e orde	Geschoord	4.550*	0.0	0.0
6	0.350	Geschoord	2e orde	Geschoord	0.350	0.0	0.0
7-9	9.100	Geschoord	2e orde	Geschoord	4.550*	0.0	0.0
8	0.350	Geschoord	2e orde	Geschoord	0.350	0.0	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

Project.....:
Onderdeel.....:

KIPSTABILITEIT

Staaf		Plts. aangr.	1 gaffel		Kipsteunaafstanden
			[m]	[m]	
1-2	1.0*h	boven:	9.10	2*4,55	
		onder:	9.10	2*4,55	
3	0.0*h	boven:	0.35	0,35	
		onder:	0.35	0,35	
4-5	0.0*h	boven:	9.10	2*4,55	
		onder:	9.10	2*4,55	
6	0.0*h	boven:	0.35	0.350	
		onder:	0.35	0.350	
7-9	0.0*h	boven:	9.10	2*4,55	
		onder:	9.10	2*4,55	
8	1.0*h	boven:	0.35	0.350	
		onder:	0.35	0.350	

TOETSING SPANNINGEN

Staaf		P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing		Opm.
										U.C. [N/mm²]		
1-2	1	15	1	2	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)		0.970	228	42,46,47
3	1	16	1	1	0.262	EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D		0.234	55	8,4
4-5	1	15	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)		1.207	284	42,46,47
6	1	5	1	1	0.087	EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D		0.295	69	8,4
7-9	1	15	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)		1.085	255	42,46,47
8	1	5	1	1	0.263	EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D		0.224	53	8,4

Opmerkingen:

- [4] Controle gedrukte T-rand houdt geen rekening met 2e-orde-wringing.
- [8] Controle van de gedrukte rand is toegepast (zonder buiging!).
- [42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.
- [46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
- [47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

Project.....:
Onderdeel.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Dimensies.....: 17/09/2020
Datum.....: G:\VB\TE\TK-TECH\Bolleboom\Defensie\49G01; Vliegbasis
Bestand.....: Woensdrecht\202007; gebouw
374\Berekeningen\202112; controle gevelkolom (2022).rww

- Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Uiterste grenstoestand:
 Geometrisch niet lineair alle staven.
 Fysisch lineair alle staven.
2) Gebruiksgrenstoestand:
 Geometrisch niet lineair alle staven.
 Fysisch lineair alle staven.

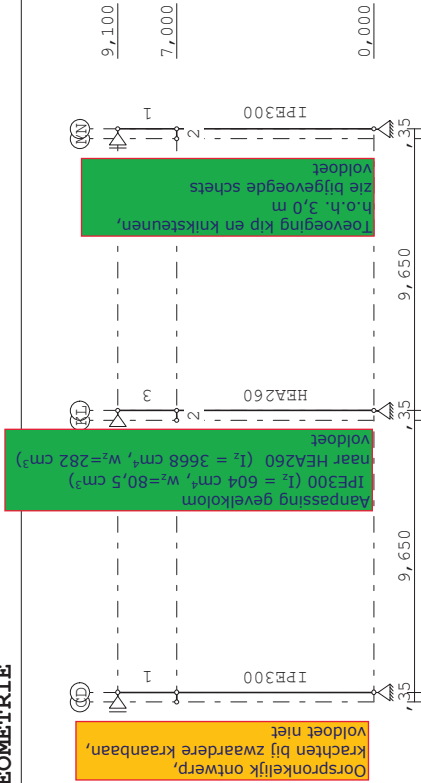
Maximum aantal iteraties.....: 50
Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010;A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011;A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr. Naam	X	Z	Z-min	Z-max
1 C	5.000	0.000	9.100	
2 D	5.350	0.000	9.100	
3 K	15.000	0.000	9.100	
4 L	15.350	0.000	9.100	
5 M	25.000	0.000	9.100	

Project.....:
Onderdeel.....:

STRAMIENLIJNEN

Nr. Naam	X	Z	Z-min	Z-max
6 N	25.350	0.000	9.100	

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	5.000	25.350
2	9.100	5.000	25.350
3	7.000	5.000	25.350

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G. Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30
			1.2000e-05	

PROFIELEN [mm]

Prof. Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1 IPE300	1:S235	5.3800e+03	8.3560e+07	0.00
2 HEB140	1:S235	4.3000e+03	1.5090e+07	0.00
3 HEA260	1:S235	8.6800e+03	1.0460e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof. Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1 0:Normaal	150	300	150.0					
2 0:Normaal	140	140	70.0					
3 0:Normaal	260	250	125.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE300	I
2 HEB140	II
3 HEA260	II

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	5.350	0.000	6	15.350	9.100
2	5.350	9.100	7	15.000	7.000
3	5.350	7.000	8	15.350	7.000
4	5.000	7.000	9	25.350	0.000
5	15.350	0.000	10	25.350	9.100
11	25.000	7.000			
12	25.350	7.000			

Project.....:
Onderdeel.....:

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	3	1:IPE300	NDM	NDM	7.000
2	3	2	1:IPE300	NDM	NDM	2.100
3	3	4	1:IPE300	NDM	NDM	0.350
4	5	8	3:HEA260	NDM	NDM	7.000
5	7	8	2:HEB140	NDM	NDM	0.350
6	8	6	3:HEA260	NDM	NDM	2.100
7	9	12	1:IPE300	NDM	NDM	7.000
8	11	12	2:HEB140	NDM	NDM	0.350
9	12	10	1:IPE300	NDM	NDM	2.100

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	100				0.00
3	5	110				0.00
4	6	100				0.00
5	9	110				0.00
6	10	100				0.00

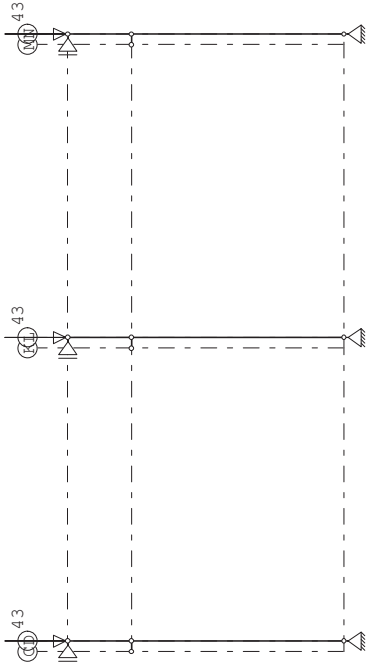
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Wind 1	7 Wind van links onderdruk A
4	Wind 2	7 Wind van links onderdruk A
5	Kraan	5 Ver. belasting door machines
6	Kraan 2	5 Ver. belasting door machines
7	Windverband	7 Wind van links onderdruk A
8	Knik	0 Onbekend

Project.....:
Onderdeel.....:

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent



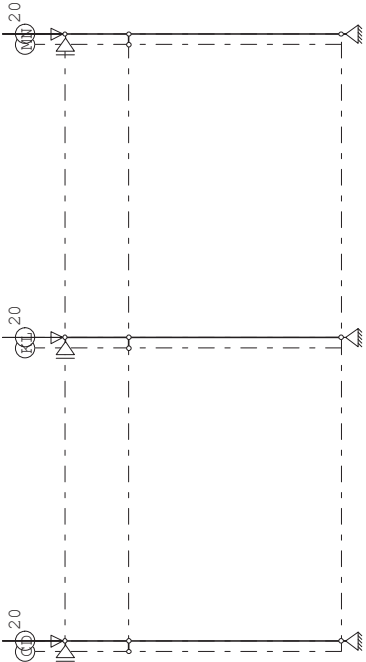
KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Last Knoop	Richting	waarde	V ₀	ψ ₁	ψ ₂
1	2 Z	-43.000			
2	6 Z	-43.000			
3	10 Z	-43.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk



Project.....:
Onderdeel.....:

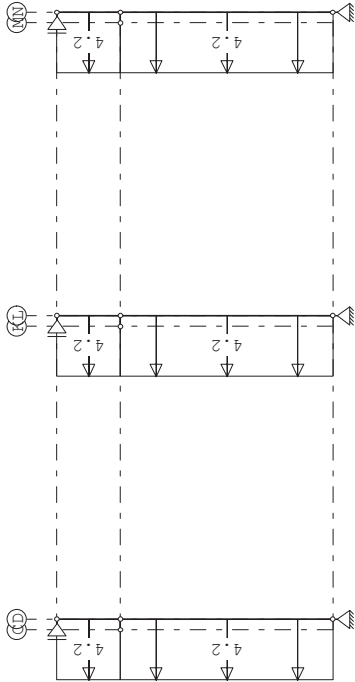
KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk

Last Knoop Richting	waarde	W ₀	W ₁	W ₂
1 2 Z	-20.000	0.00	0.00	0.00
2 6 Z	-20.000	0.00	0.00	0.00
3 10 Z	-20.000	0.00	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:3 Wind 1



STAAFBELASTINGEN

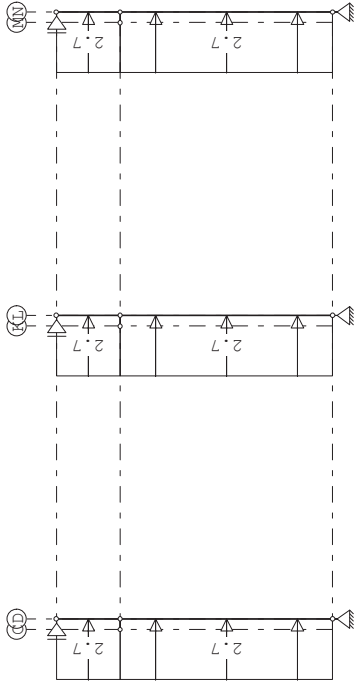
B.G:3 Wind 1

Staal Type	q _l /p/m	q ₂	A	B	W ₀	W ₁	W ₂
2 1:QZLokaal	4.20	4.20	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
1 1:QZLokaal	4.20	4.20	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
4 1:QZLokaal	4.20	4.20	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
6 1:QZLokaal	4.20	4.20	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
9 1:QZLokaal	4.20	4.20	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
7 1:QZLokaal	4.20	4.20	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

Project.....:
Onderdeel.....:

BELASTINGEN

B.G:4 Wind 2



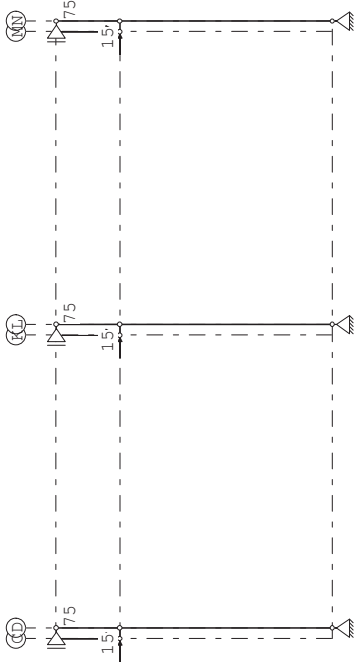
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind 2

Staal Type	q _l /p/m	q ₂	A	B	W ₀	W ₁	W ₂
2 1:QZLokaal	-2.70	-2.70	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
1 1:QZLokaal	-2.70	-2.70	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
4 1:QZLokaal	-2.70	-2.70	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
6 1:QZLokaal	-2.70	-2.70	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
9 1:QZLokaal	-2.70	-2.70	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
7 1:QZLokaal	-2.70	-2.70	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:5 Kraan



Project.....:
Onderdeel.....:

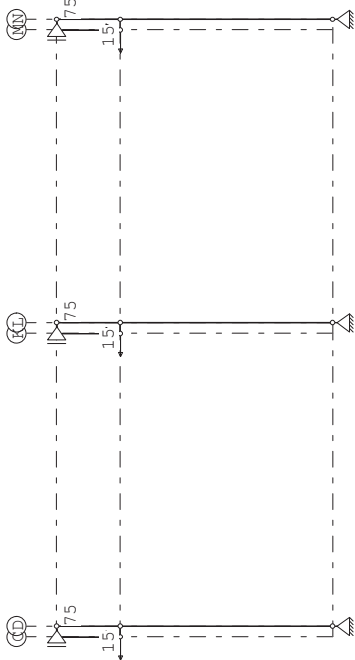
KNOOPBELASTINGEN

B.G:5 Kraan

Last Knoop Richting	waarde	W ₀	W ₁	W ₂
1 4 Z	0.000	0.00	0.00	0.00
2 4 X	15.000	0.00	0.00	0.00
3 4 Z	-75.000	0.00	0.00	0.00
4 7 X	15.000	0.00	0.00	0.00
5 7 Z	-75.000	0.00	0.00	0.00
6 11 Z	-75.000	0.00	0.00	0.00
7 11 X	15.000	0.00	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:6 Kraan 2



KNOOPBELASTINGEN

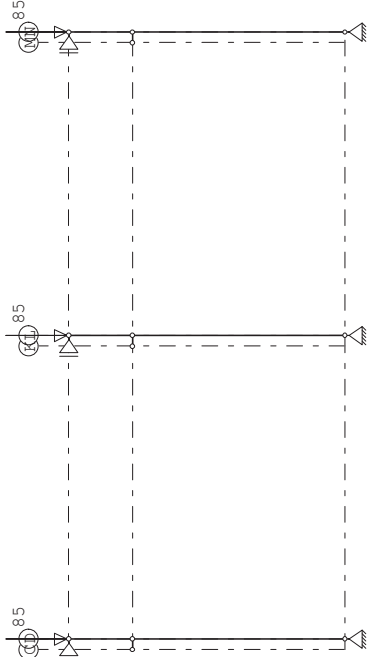
B.G:6 Kraan 2

Last Knoop Richting	waarde	W ₀	W ₁	W ₂
1 4 Z	-75.000	0.00	0.00	0.00
2 4 X	-15.000	0.00	0.00	0.00
3 7 Z	-75.000	0.00	0.00	0.00
4 7 X	-15.000	0.00	0.00	0.00
5 11 X	-15.000	0.00	0.00	0.00
6 11 Z	-75.000	0.00	0.00	0.00

Project.....:
Onderdeel.....:

BELASTINGEN

B.G:7 Windverband



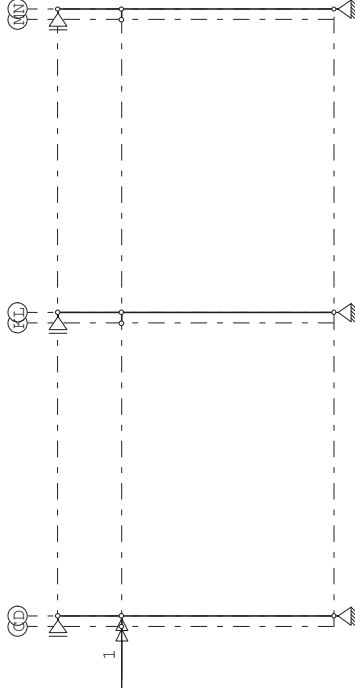
KNOOPBELASTINGEN

B.G:7 Windverband

Last Knoop Richting	waarde	W ₀	W ₁	W ₂
1 2 Z	-85.000	0.40	0.50	0.30
2 6 Z	-85.000	0.40	0.50	0.30
3 10 Z	-85.000	0.40	0.50	0.30

BELASTINGEN

B.G:8 Knik



Project.....:
Onderdeel.....:

KNOOPBELASTINGEN

Last Knoop	Richting	waarde	W ₀	W ₁	W ₂
1	3 X	1.000			
2	4 X	1.000			

B.G:8 Knik

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status	Controlerende berekening
1	2	Nauwkeurigheid bereikt	
2	3	Nauwkeurigheid bereikt	
3	3	Nauwkeurigheid bereikt	
4	3	Nauwkeurigheid bereikt	
5	3	Nauwkeurigheid bereikt	
6	2	Nauwkeurigheid bereikt	
7	3	Nauwkeurigheid bereikt	
8	3	Nauwkeurigheid bereikt	
9	3	Nauwkeurigheid bereikt	
10	3	Nauwkeurigheid bereikt	
11	3	Nauwkeurigheid bereikt	
12	3	Nauwkeurigheid bereikt	
13	3	Nauwkeurigheid bereikt	
14	3	Nauwkeurigheid bereikt	
15	3	Nauwkeurigheid bereikt	
16	3	Nauwkeurigheid bereikt	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	1.20 G _{k,1}	+ 1.50 Q _{k,2}		1.50 Q _{k,7}		1.50 Q _{k,6}	+ 1.50 Q _{k,5}		1.50 Q _{k,4}	+ 1.50 Q _{k,3}		1.50 Q _{k,2}	+ 1.50 Q _{k,1}		1.50 Q _{k,7}
1	Fund.	1.20 G _{k,1}	+ 1.50 Q _{k,2}													
2	Fund.	1.20 G _{k,1}	+ 1.50 Q _{k,3}													
3	Fund.	1.20 G _{k,1}	+ 1.50 Q _{k,4}													
4	Fund.	1.20 G _{k,1}	+ 1.50 Q _{k,5}													
5	Fund.	1.20 G _{k,1}	+ 1.50 Q _{k,6}													
6	Fund.	1.20 G _{k,1}	+ 1.50 Q _{k,7}													
7	Fund.	1.20 G _{k,1}	+ 1.50 Q _{k,3}													
8	Fund.	1.20 G _{k,1}	+ 1.50 Q _{k,3}													
9	Fund.	1.20 G _{k,1}	+ 1.50 Q _{k,4}													
10	Fund.	1.20 G _{k,1}	+ 1.50 Q _{k,4}													
11	Fund.	1.20 G _{k,1}	+ 0.75 Q _{k,3}													
12	Fund.	1.20 G _{k,1}	+ 0.75 Q _{k,3}													
13	Fund.	1.20 G _{k,1}	+ 0.75 Q _{k,3}													
14	Fund.	1.20 G _{k,1}	+ 0.75 Q _{k,4}													
15	Fund.	1.20 G _{k,1}	+ 1.50 Q _{k,5}													
16	Fund.	1.20 G _{k,1}	+ 1.50 Q _{k,6}													

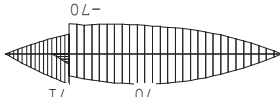
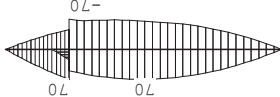
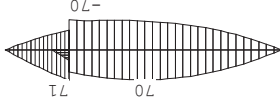
Project.....:
Onderdeel.....:

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Geen
7	Geen
8	Geen
9	Geen
10	Geen
11	Geen
12	Geen
13	Geen
14	Geen
15	Geen
16	Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

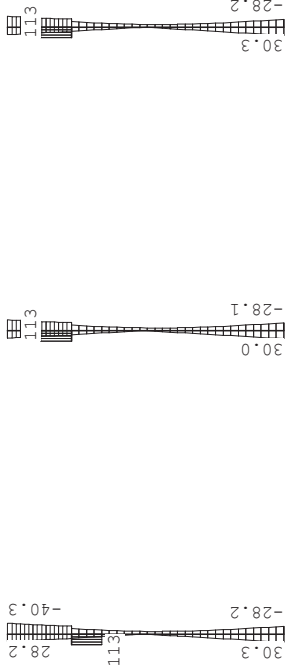
MOMENTEN	2e orde	Fundamentele combinatie
----------	---------	-------------------------



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie

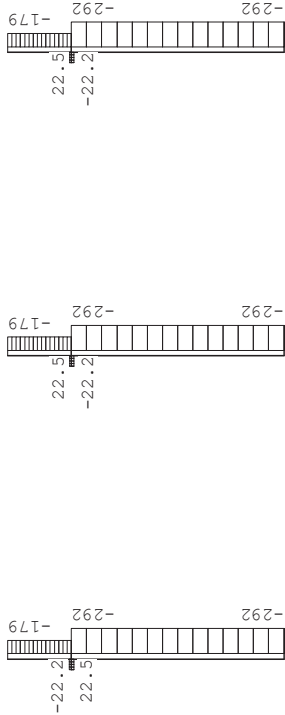
2e orde



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie

2e orde



REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-27.64	28.94	51.60	291.60		
2	-27.64	39.64				
5	-27.64	28.97	51.60	291.60		
6	-27.64	39.60				
9	-27.64	28.94	51.60	291.60		
10	-27.64	39.64				

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	
Aantal bouwlagen:	1
Gebouwtype:	Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300
Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M	Profielnaam	Vloeisip. [N/mm²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE300	235	Gewalst	1
2	HEB140	235	Gewalst	1
3	HEA260	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0	: 1.00	Gamma M;1	:	1.00
Gamma M;fi;mech	: 1.00	Gamma M;fi;therm	:	1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	lsys [m]	Classif. Y sterke as [m]	lknik;y [m]	aanp. Y [kN]	Classif. Z zwakke as [m]	lknik;z [m]	aanp. Z [kN]	Extra
1-2	9.100	Geschoord	2e orde	Geschoord	4.550*	0.0	0.0	
3	0.350	Geschoord	2e orde	Geschoord	0.350	0.0	0.0	
4-6	9.100	Geschoord	2e orde	Geschoord	9.100	0.0	0.0	
5	0.350	Geschoord	2e orde	Geschoord	0.350	0.0	0.0	
7-9	9.100	Geschoord	2e orde	Geschoord	3.000*	0.0	0.0	
8	0.350	Geschoord	2e orde	Geschoord	0.350	0.0	0.0	
* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte								

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-2	0.0*h	boven:	9.10 2*4,55
		onder:	9.10 2*4,55
3	0.0*h	boven:	0.35 0.350
		onder:	0.35 0.350
4-6	0.0*h	boven:	9.10 1*9,1
		onder:	9.10 1*9,1
5	1.0*h	boven:	0.35 0.350
		onder:	0.35 0.350
7-9	0.0*h	boven:	9.10 2*3,033;3,034
		onder:	9.10 2*3,033;3,034
8	1.0*h	boven:	0.35 0.350
		onder:	0.35 0.350

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm²]	Opm.
1-2	1	15	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	1.356 319	42,46,47
3	1	5	1	1	0.087	EN3-1-1	6.2.1 (6)	N+D	0.341 80	46,8,4
4-6	3	15	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.810 190	42,46,47

Technosoft Raamwerken release 6.74

4 jun 2022

Project.....:
Onderdeel.....:

TOETSING SPANNINGEN

Staaftype		Plaats		Norm		Artikel		Formule		Hoogste toetsing		Opm.	
										U.C. [N/mm²]			
5	2	15	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)		0.738	173	46,8,4	
	7-9	1	15	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.932	219	42,46,47	
8	2	15	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)		0.738	173	46,8,4	

Opmerkingen:

[4] Controle gedrukte T-rand houdt geen rekening met 2e-orde-wringing.

[8] Controle van de gedrukte rand is toegepast (zonder buiging!).

[42] **Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.**

[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

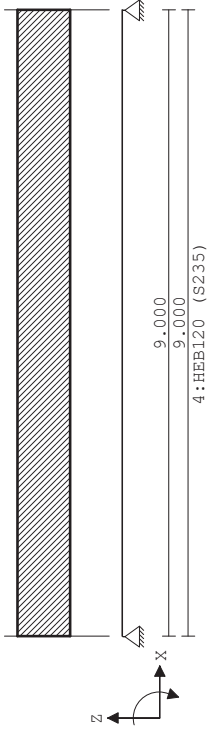
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	G1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

LIGGER:4

Profiel : HEB120

GEOMETRIE

Ligger:4



VELDLENGTEN

Ligger:4

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	9.000	9.000

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB160	1:S235	5.4300e+03	2.4920e+07	0.00
2	K200/100/6CF	1:S235	3.3633e+03	1.7033e+07	0.00
3	IPE360	1:S235	7.2700e+03	1.6270e+08	0.00
4	HEB120	1:S235	3.4000e+03	8.6400e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	160	80.0					
2	0:Normaal	100	200	100.0					
3	0:Normaal	170	360	180.0					
4	0:Normaal	120	120	60.0					

BELASTINGGEVALLEN

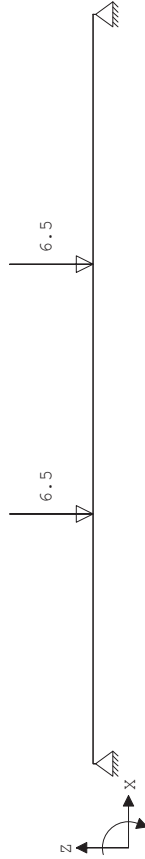
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	W ₀	W ₁	W ₂	e.g.
1	Stabiliteitsbelastin	0:Alles tegelijk	0.40	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Stabiliteitsbelasting	0 Onbekend

VELDBELASTINGEN

Ligger:4 B.G:1 Stabiliteitsbelasting



VELDBELASTINGEN

Ligger:4 B.G:1 Stabiliteitsbelasting

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-6.500			3.000	
2	8:Puntlast		-6.500			6.000	

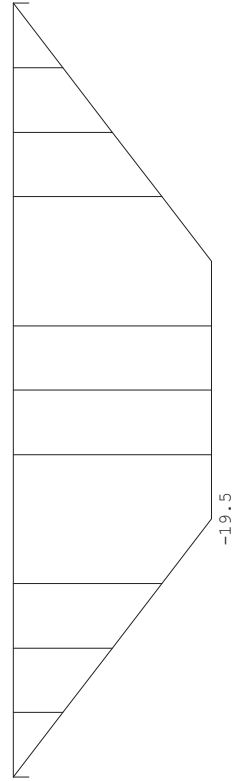
BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1	Fund.	1	Extr	1.00		

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

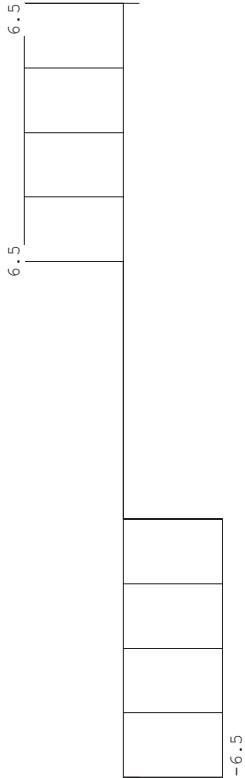
MOMENTEN

Ligger:4 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:4 Fundamentele combinatie



F:6.5 6.5

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabilliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord Ligger:4

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloei-sp. [N/mm²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB160	235	Gewalst	1
2	K200/100/6CF	235	Koudgevormd	1
3	IPE360	235	Gewalst	1
4	HEB120	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0		1.00	Gamma M;1	1.00

KIPSTABILITEIT

Staafliggr. Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	Ligger:4
--------------------------	--------------	-----------------------	----------

1	1.0*h	boven: 9.00	3*3
	onder:	9.00	3*3

KRACHTEN UIT HET VLAK

Staafliggr. nr.	Mbegin [kNm]	Mmidden [kNm]	Meinde [kNm]	Vbegin [kN]	Vtpv [kN]	Mmax [kN]	Veinde [kNm]	Ligger:4
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	

TOETSING SPANNINGEN

Staafliggr. nr.	P/M	BC	Sit Kl	Plaats Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm²]	Opm.
-----------------	-----	----	--------	-------------	---------	---------	-------------------------------	------

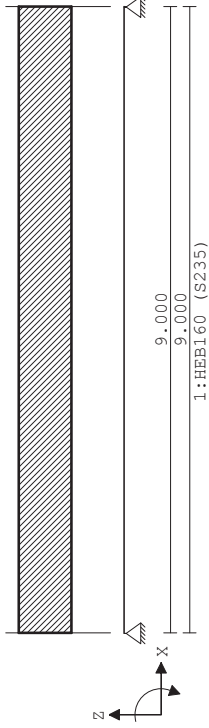
1	4	1	1	1	Staafliggr. EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.554	130	46,3,19
Opmerkingen:										
[3] Als ongest. lengte voor wringing is de syst.lengte-Y aangehouden.										
[19] Toetsing volgens vloeikriterium geschiedt als ware het een klasse 3 profiel.										
[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.										

LIGGER:5

Profiel : HEB160

GEOMETRIE

Ligger:5

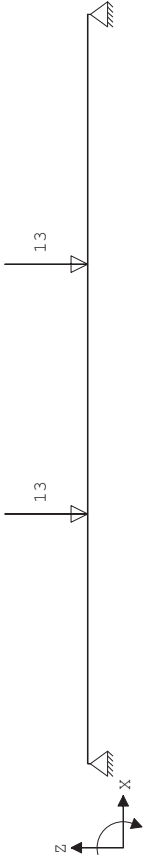


VELDLENGTEN

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	9.000	9.000

VELDBELASTINGEN

Ligger:5 B.G:1 Stabilliteitsbelasting



VELDBELASTINGEN

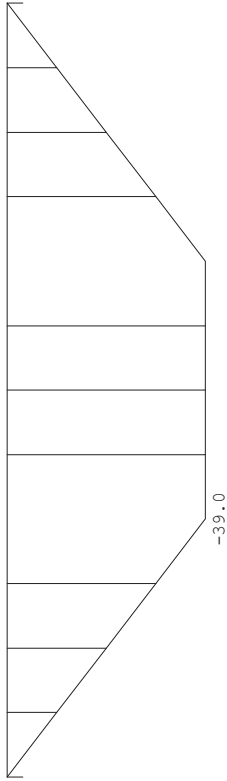
Ligger:5 B.G:1 Stabilliteitsbelasting

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-13.000			3.000	
2	8:Puntlast		-13.000			6.000	

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

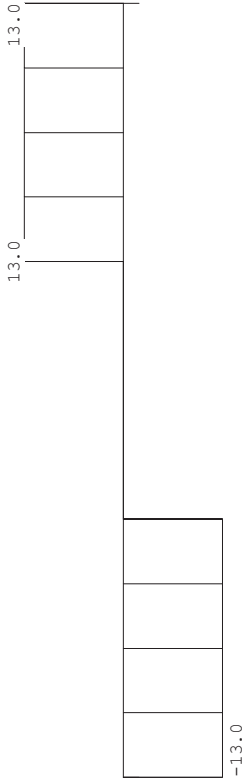
MOMENTEN

Ligger:5 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:5 Fundamentele combinatie



F:13.0

KIPSTABILITEIT									
Staaf		1 gaffel		Kipsteunafstanden				Ligger:5	
Plts. aangr.		[m]		[m]					
1	1.0*h	boven:		9.00 3*3					
		onder:		9.00 3*3					

KRACHTEN UIT HET VLAk									
Staaf		Mbegin [kNm]	Mmidden [kNm]	Weinde [kNm]	Vbegin [kN]	Vtp [kN]	Mmax [kN]	Veinde [kN]	Ligger:5
1		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5

TOETSING SPANNINGEN									
Staaf		P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule
1		1	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.1	(6.1)	0.703 165 46,3,19

Opmerkingen:
[3] Als ongest. lengte voor wringing is de syst.lengte-Y aangehouden.
[19] Toetsing volgens vloeikriterium geschiedt als ware het een klasse 3 profiel.
[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

LIGGER:6

Profiel : K200/100/6CF

GEOMETRIE

Ligger:6



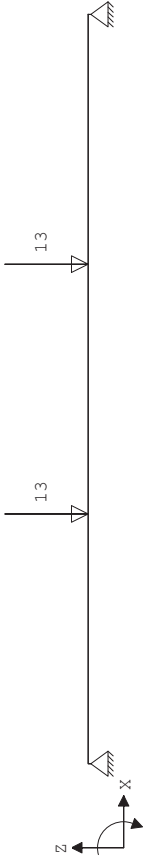
VELDLENGTEN

Ligger:6

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	9.000	9.000

VELDBELASTINGEN

Ligger:6 B.G:1 Stabiliteitsbelasting

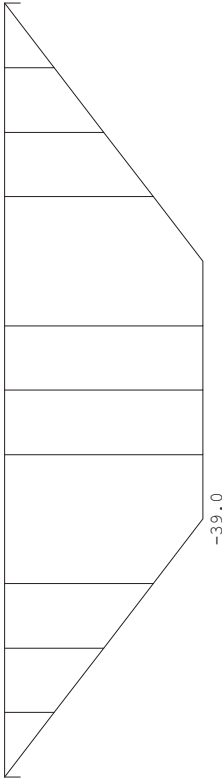


VELDBELASTINGEN									
Last Ref.		Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte	
1		8:Puntlast		-13.000			3.000		
2		8:Puntlast		-13.000			6.000		

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

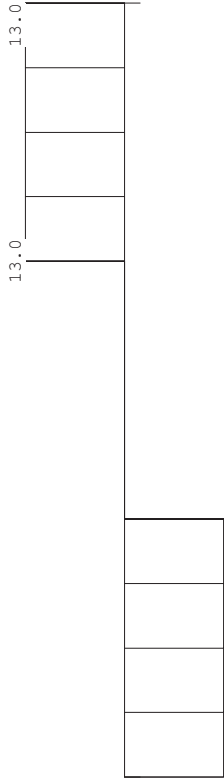
MOMENTEN

Ligger:6 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:6 Fundamentele combinatie



F:13.0

KIPSTABILITEIT

Staafl Plts.		1 gaffel		Kipsteunafstanden		Ligger:6
aangr.		[m]	[m]			
1	1.0*h	boven:	9.00	9.000		
		onder:	9.00	9.000		

KRACHTEN UIT HET VLAK

Staafl		Mbegin	Mmidden	Weinde	Vbegin	Vtpv	Mmax	Veinde	Ligger:6
		[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	

TOETSING SPANNINGEN

Staafl P/M BC Sit Kl		Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing		Opm.
						U.C.	[N/mm²]	

1	2	1	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.1	(6.1)	0.952	224	3,19
---	---	---	---	---	--------	---------	-------	-------	-------	-----	------

Opmerkingen:
[3] Als ongest. lengte voor wringing is de syst.lengte-Y aangehouden.
[19] Toetsing volgens vloeikriterium geschiedt als ware het een klasse 3 profiel.

Bijlage 3; Constructieve ingrepen m.b.t. betonconstructie

Bijlage 3.1 Plaatsing F-35 op bestaande vloer

Ten behoeve van de plaatsing van de F-35 is in de haalbaarheidsstudie reeds onderzoek uitgevoerd.

Controleberekening

In deze bijlage wordt de controleberekening van de huidige vloerconstructie, ten behoeve van de plaatsing van 20 tons krik getoond.

Bij deze controle zijn de in de vloer optredende momenten vergeleken met de oorspronkelijk berekende momenten t.g.v. de oorspronkelijk gerekende krikbelasting (12,5 ton). De belasting is oorspronkelijk gespreid over 2,3 meter. De nieuwe belasting uit de 2 tonskrik wordt door de configuratie van de 3-pootskrik verdeeld over $2,3 + 1,0$ m (breedte krik) = 3,3 m

De uitvoer van deze controleberekening (TS/Liggers) is in de bijlage terug te vinden.

Conclusie berekening

Een 1^e controle van de in de vloer optredende krachten leert dat de momenten in de vloer niet hoger zullen zijn dan de momenten t.g.v. de oorspronkelijk gerekende puntlasten. Het is hiermee mogelijk om lokaal de F-35 op de huidige vloer in de zone van 12,5 ton te plaatsen.

Belangrijkste conclusies haalbaarheidsstudie

- Zolang de belasting uit het toestel lager blijft dan 12,5 ton is de vloer in staat deze belasting op te nemen.
- Ter plaatse van de krik zal de 20 tons belasting middels 3 poten gespreid worden.
- Ter plaatse van de leidinggoten langs de gevel as A en D mag de puntlast maximaal 6 ton bedragen.

Fragmenten advies haalbaarheidsstudie

5. Plaatsing F-35 op bestaande vloer

- a. Is deze hogere belasting door de huidige vloer op te nemen?
 - De vloer van de Hangar is oorspronkelijk uitgerekend op een puntlast van 125 kN (12,5 ton). Wanneer de belasting uit het toestel lager blijft dan deze waarde is het mogelijk de belasting uit het toestel door de huidige vloer te dragen.
 - Ook de vloer boven de leidinggoten is op een puntlast van 125 kN uitgerekend.
- b. Welke overige aandachtspunten zijn er, m.b.t. deze aanpassing?
 - Ten behoeve van de werkzaamheden wordt mogelijk een 20 tonskrik toegepast. De belasting uit deze krik zal middels 3 poten gespreid op de begane grondvloer moeten worden afgedragen.
 - De leidinggoot ter plaatse van de gevel op as A en D heeft een lagere toelaatbare belasting. Hier is slechte een puntlast van 60 kN (= 6 ton) toelaatbaar.

Technosoft Liggers release 6.71b

31 jan 2022

Constructeur.: BolleboomJAN

Dimensies.....: kN/m/rad

Datum.....: 03/09/2020

Bestand.....: G:\VB\TE\TK-TECH\Bolleboom\Defensie\49G01; Vliegbasis
 Woensdrecht\202007; gebouw 374\Berekeningen\202201
 haarbaarheid vloerbelasting.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.

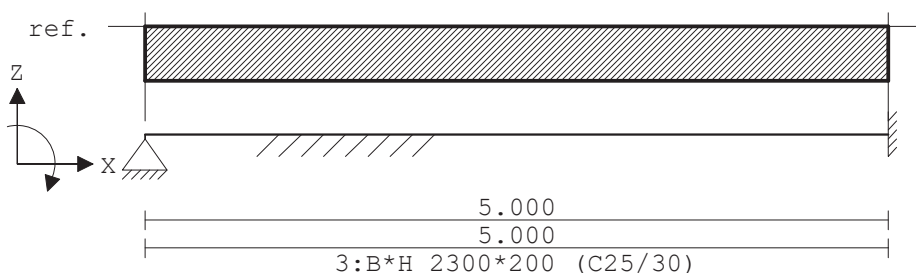
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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)

LIGGER: 7a

GEOMETRIE Schema oorspronkelijke berekening

Ligger:7a



VELDLENGTEN

Ligger:7a

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.000	5.000

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C25/30	8352	25.0	0.20	1.0000e-05
2	C20/25	2900	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C25/30	N	2.77
2	C20/25	N	3.01

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*200	1:C25/30	2.0000e+05	6.6667e+08	0.00
2	B*H 2300*200	2:C20/25	4.6000e+05	1.5333e+09	0.00
3	B*H 2300*200	1:C25/30	4.6000e+05	1.5333e+09	0.00
4	B*H 3300*200	1:C25/30	6.6000e+05	2.2000e+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	2300	200	100.0	0:RH				
3	0:Normaal	2300	200	100.0	0:RH				
4	0:Normaal	3300	200	100.0	0:RH				

DOORSNEDEN

Ligger:7a

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	5.000	5.000	3:B*H 2300*200	0.000	3:B*H 2300*200	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]
1	0.000	5.000	5.000	1:Vast	30000	500

BELASTINGGEVALLEN

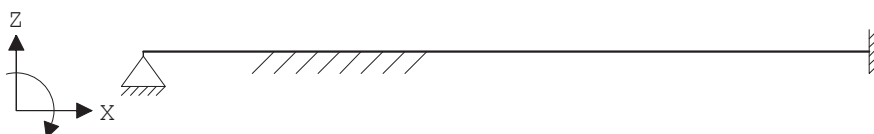
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk - oorsp	3:Kraanbaan	1.00	0.90	0.80	0.00
3	Veranderlijk - Pater	3:Kraanbaan	1.00	0.90	0.80	0.00
4	Veranderlijk - Krik	3:Kraanbaan	1.00	0.90	0.80	0.00
5	Veranderlijk - Krik	3:Kraanbaan	1.00	0.90	0.80	0.00
6	Veranderlijk - Krik	3:Kraanbaan	1.00	0.90	0.80	0.00
7	Veranderlijk - Krik	3:Kraanbaan	1.00	0.90	0.80	0.00

BELASTINGGEVALLEN

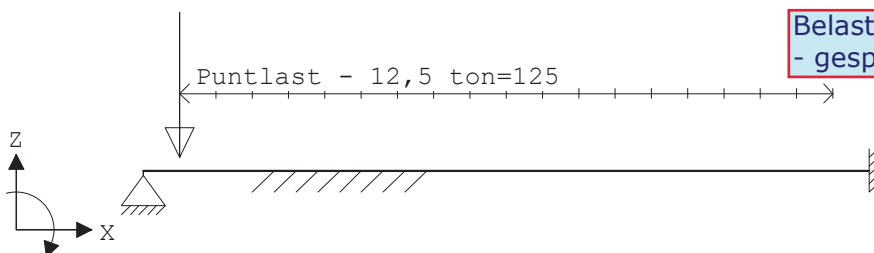
B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk - oorspronkelijk	5 Ver. belasting door machines
3	Veranderlijk - Paternoster	4 Ver. belasting door opslag
4	Veranderlijk - Krik	4 Ver. belasting door opslag
5	Veranderlijk - Krik (totaal)	4 Ver. belasting door opslag
6	Veranderlijk - Krik (totaal)	4 Ver. belasting door opslag
7	Veranderlijk - Krik (totaal)	4 Ver. belasting door opslag

VELDBELASTINGEN

Ligger:7a B.G:1 Permanent

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:7a B.G:2 Veranderlijk - oorspronkelijk



Belasting oorspronkelijke berekening
- gespreid over 2,3 m

VELDBELASTINGEN

Ligger:7a B.G:2 Veranderlijk - oorspronkelijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	16:Niet pass.	Puntlast - 12,5-125.000	0.250			0.250	4.500

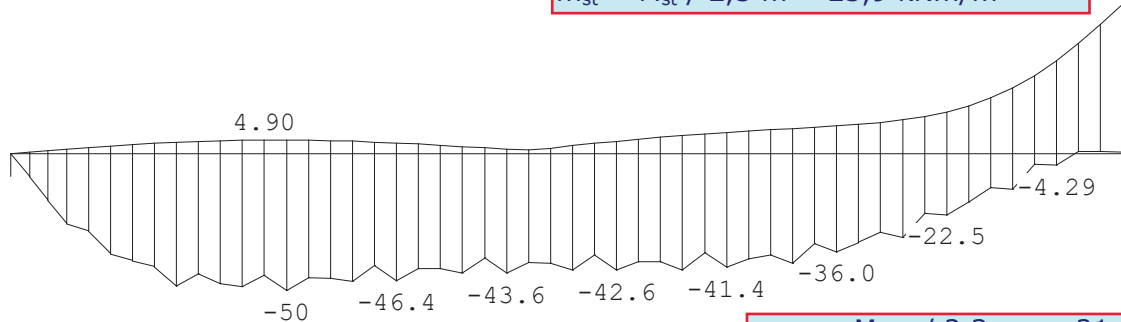
MOMENTEN

Fysisch lineair

Ligger:7a B.G:2 Veranderlijk - oorspronkelijk

$$m_{st} = M_{st} / 2,3 \text{ m} = 23,9 \text{ kNm/m}$$

55

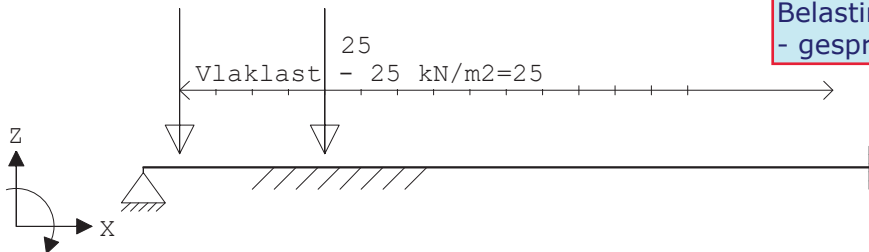


$$m_{veld} = M_{veld} / 2,3 \text{ m} = -21,7 \text{ kNm/m}$$

VELDBELASTINGEN

Ligger:7a B.G:3 Veranderlijk - Paternoster

Belasting Paternosterkast (50 kN/m)
- gespreid over 1,0 m

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:7a B.G:3 Veranderlijk - Paternoster

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	16:Niet pass.	Vlaklast - 25 k	-25.000	0.250		0.250	4.500
2	17:Meelopend		-25.000			1.000	

MOMENTEN

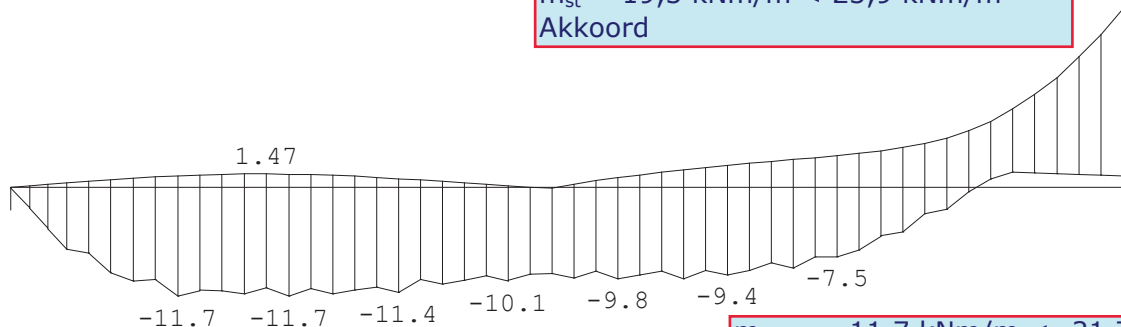
Fysisch lineair

Ligger:7a B.G:3 Veranderlijk - Paternoster

$$m_{st} = 19,3 \text{ kNm/m} < 23,9 \text{ kNm/m}$$

Akkoord

19.3

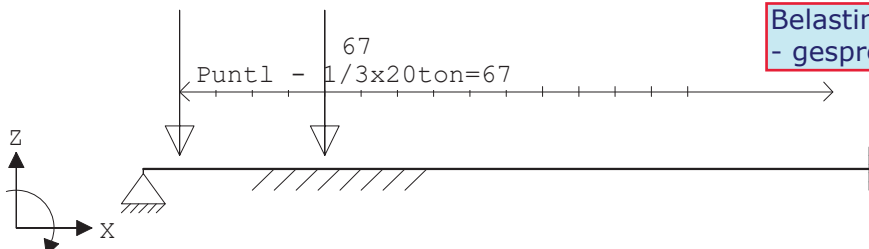


$$m_{veld} = -11,7 \text{ kNm/m} < -21,7 \text{ kNm/m}$$

VELDBELASTINGEN

Ligger:7a B.G:4 Veranderlijk - Krik

Belasting krik
- gespreid over 2,3 m



VELDBELASTINGEN

Ligger:7a B.G:4 Veranderlijk - Krik

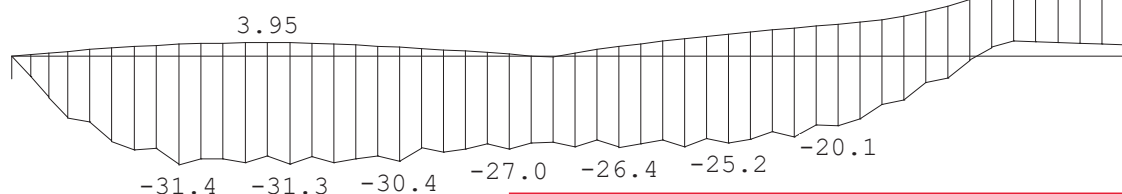
Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	16:Niet pass.	Puntl - 1/3x20t	-67.000	0.250		0.250	4.500
2	17:Meelopen		-67.000			1.000	

MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:7a B.G:4 Veranderlijk - Krik

$$m_{st} = M_{st} / 2,3 \text{ m} = 22,6 \text{ kNm/m} < 23,9 \text{ kNm/m}$$

Akkoord

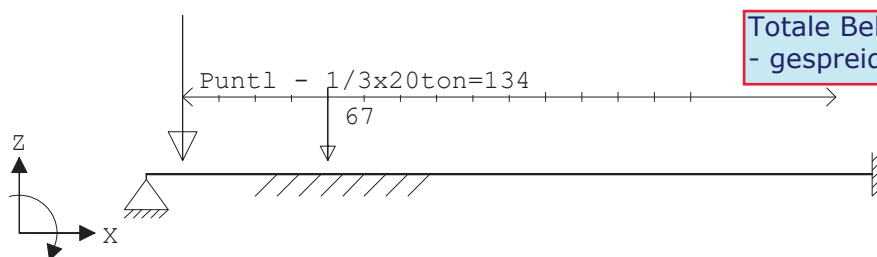


$$m_{veld} = M_{veld} / 2,3 \text{ m} = -13,6 \text{ kNm/m} < -21,7 \text{ kNm/m}$$

Akkoord

VELDBELASTINGEN

Ligger:7a B.G:5 Veranderlijk - Krik (totaal)



Totale Belasting uit krik BG 5 t/m BG7
- gespreid over 2,3 + 1,0 = 3,3 m

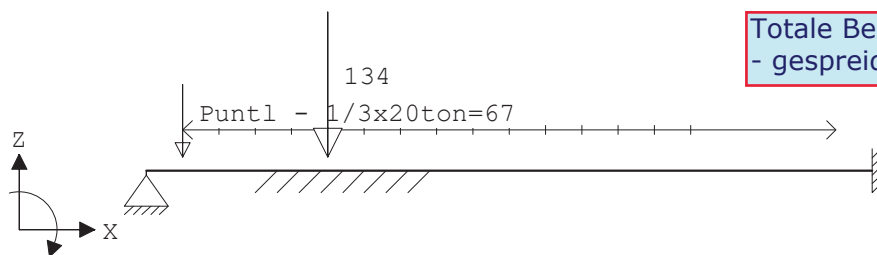
VELDBELASTINGEN

Ligger:7a B.G:5 Veranderlijk - Krik (totaal)

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	16:Niet pass.	Puntl - 1/3x20t	-134.000	0.250		0.250	4.500
2	17:Meelopen		-67.000			1.000	

VELDBELASTINGEN

Ligger:7a B.G:6 Veranderlijk - Krik (totaal)



Totale Belasting uit krik BG 5 t/m BG7
- gespreid over 2,3 + 1,0 = 3,3 m

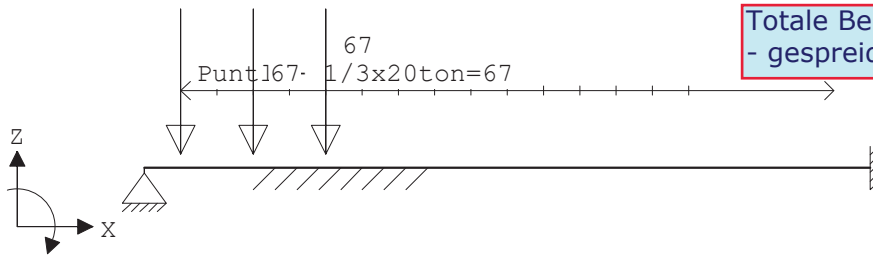
VELDBELASTINGEN

Ligger:7a B.G:6 Veranderlijk - Krik (totaal)

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	16:Niet pass.	Puntl - 1/3x20t	-67.000	0.250		0.250	4.500
2	17:Meelopen		-134.000			1.000	

VELDBELASTINGEN

Ligger:7a B.G:7 Veranderlijk - Krik (totaal)



Totale Belasting uit krik BG 5 t/m BG7
- gespreid over 2,3 + 1,0 = 3,3 m

VELDBELASTINGEN

Ligger:7a B.G:7 Veranderlijk - Krik (totaal)

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	16:Niet pass.	Puntl - 1/3x20t	-67.000	0.250		0.250	4.500
2	17:Meelopen		-67.000			1.000	
3	17:Meelopen		-67.000			0.500	

BELASTINGCOMBINATIES

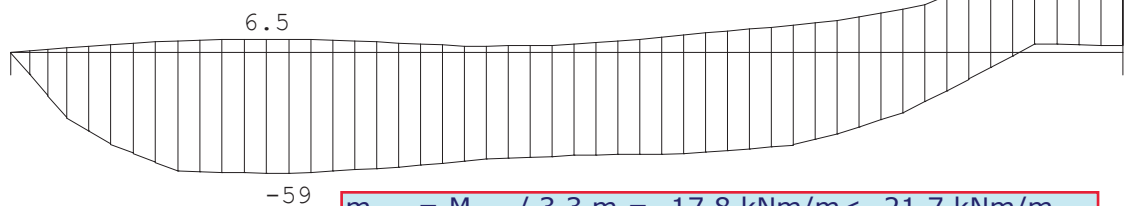
BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Kar.	4 Extr	1.00						
2 Kar.	5 Extr	1.00						
3 Kar.	6 Extr	1.00						
4 Kar.	7 Extr	1.00						

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**MOMENTEN** Fysisch lineair

Ligger:7a Karakteristieke combinatie

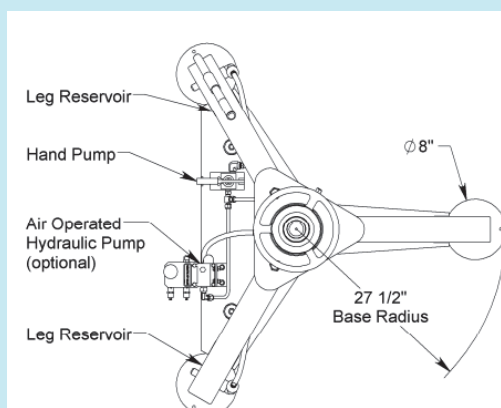
Totale Belasting uit krik BG 5 t/m BG7
- gespreid over 2,3 + 1,0 = 3,3 m

$m_{st} = M_{st} / 3,3 \text{ m} = 24,5 \text{ kNm/m} > 23,9 \text{ kNm/m}$
Minimale overschrijding toelaatbaat, Akkoord



$m_{veld} = M_{veld} / 3,3 \text{ m} = -17,8 \text{ kNm/m} < -21,7 \text{ kNm/m}$,
Akkoord

Principe afbeelding 20 tons krik
- Afstand tussen poten ongeveer 1,0 m



STATISCHE BEREKENING

Voor

HET BOUWEN VAN EEN 3^e LIJNS ONDERHOUDSHANGAR
OP DE VliegBasis WOENSDRECHT

OPDRACHTGEVER:

DIENT GEBOUWEN, WERKEN EN TERREINEN
DIRECTIE BRABANT
BRED A

INHOUD:

Staalconstructieberekening

Rörink & van den Broek B.V. pagina 1 t/m 85

Betonberekening

Sprangers Bouwbedrijf B.V. pagina 1 t/m 34

SPRANGERS BOUWBEDRIJF BV
NIJVERHEIDSSINGEL 315
4811 ZW BREDA
TEL: 076 - 22 45 41

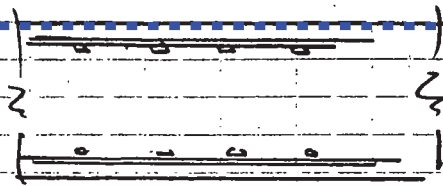
bijlage behorend bij
brief/nota/besluit dd.

LIDMAATSCHAP WOENSDRECHT		
Bijzondere afspraken	<u>Gezien</u>	Niet akkoord
Naam		
Adres		
Telefoon		
Bevoegd gezag		
Bevoegdheid		
Ingeleverd	Behandeld	Nummer
8-10-1990	7-11-1990	4140

Vloer hangaar

vloer dik 200 mm

B25 + toplaat

boven $\phi 8-150$ $w_0 = 0,17\%$ onder $\phi 9-150$ $w_0 = 0,21\%$ temperatuur $t = 5^\circ\text{C}$ $\alpha = 12 \times 10^{-6}$

$$\epsilon_t = 12 \times 10^{-6} \times 5 = 6 \times 10^{-5}$$

krimpt met wop ant. 21.3.5. lid b

$$\epsilon_k = \epsilon_c \cdot k_b \cdot k_h \cdot k_j \cdot k_p$$

basiskrimp 21.3.5. tabel A-3 $\epsilon_c = 2,5 \times 10^{-5}$ beton kwal B25 $k_b = 1,15$ doorsn factor $k_h = \frac{2 \times 1000 \times 200}{1000 + 200} = 333 \rightarrow k_h = 0,72$ tijdsfactor $k_j = 1$ geen reductieWop factor $k_p = \frac{1}{1 + 0,2(0,17 + 0,21)} = 0,94$

$$\epsilon_k = 2,5 \times 10^{-5} \times 1,15 \times 0,72 \times 1 \times 0,94 = 2,14 \times 10^{-5}$$

Minimum staalspanning $\sigma_s = \frac{A_s \cdot f_s}{A_0} \cdot \frac{1000 \times 200 \times 1,1}{(333 + 424)} = 4,44 \text{ N/mm}^2$ Op staal scheurwijdte $v_b \cdot x = 508,1$

$$\Delta l = 3,2 \left(2 \epsilon_c + \epsilon_s \frac{\phi}{w_c} \right) \text{ resp } 10 \cdot 3,2 \phi$$

$$= 10 \left(2 \times 20 + 8 \times \frac{9}{0,21} \right) \quad 10 \times 9 = 90 \text{ mm}$$

$$w = 2 \cdot 3,2 \cdot (\epsilon_k + \epsilon_t) \Delta l$$

$$= 2 \times 10 \cdot (6 \times 10^{-5} + 2,14 \times 10^{-5}) \times 90 = 0,05 \text{ mm}$$

hierby verdisconteren de uit berekening
verkregen $\phi = 125 \text{ mm}$

Max spanning onder de puntlast op Werkstaal

$$\sigma_{fl} = \frac{0.27r}{h_e^2} (1 + \nu) F \left(\log \frac{E h_e^3}{k r^2} - 0.436 \right)$$

$$V = 1.25 \times 200 = 250 \text{ mm}$$

$$\sigma_{fl} = \frac{0.27r}{200^2} (1 + 0.15) 1.5 \times 125 \times 10^3 \left(\log \frac{20.000 \cdot 200^3}{0.03 \times 250^2} - 0.436 \right)$$

$$\sigma_{fl} = 4.00 \text{ N/mm}^2$$

Op trekkend moment = $M = W \sigma_{fl}$

$$M = 10^{-6} \times \frac{1}{6} \times 1000 \times 200^2 \times 6.65 = 26.68 \text{ kNm}$$

$$b \times h = 1000 \times 175 \text{ mm} \quad \text{B25} \quad F_{ctk} 500$$

$$A_{st} = 313 \text{ mm}^2 \quad \phi \leq 15 \quad w = 0.15 \text{ mm}$$

toegepast $\phi 9-150$ - $A_s = 424 \text{ mm}^2$

$$w = \frac{313}{424} \times 0.15 = 0.26 \text{ mm}$$

Op trekkend scheurwijdte

Krimp + krimp + buiging α onderzocht

$$w = 0.05 + 0.26 = 0.31 \text{ mm} \leq 0.35 \text{ mm}$$

Elastisch ondersteunde plaat berekening

$$p = 12.5 \text{ kN} \quad \text{mobiel afstand } 0.50 \text{ m}$$

$$k = 30.000$$

1 2

ANTAL VELDEN : 1
 DEELLENTE : 0.50
 ANTAL OPLEGGINGEN : 2

LIGGER SCHEMA

VELD	X-EIND	LENGTE	TRAAGH. M.	E-MODULUS	GEW./M'	PROFIELNAAM
1	5.00	5.00	1.533E-03	2.900E+07	11.27	R2300/200

BEDDINGSCONSTANTE

VELD	BEDDINGSCONSTANTE*BR.
1	30000.00

OPLEGGINGEN

NR	PLAATS	TYPE
1	0.00	Vrij opgelegd
2	5.00	Ingeklemd

BELASTING GEVAL 1

A=.25

TYPE	VELD	P1	P2	A	C	Omschrijving
4	1	125.00		0.25		Puntlast

BELASTING GEVAL 2

A=.75

TYPE	VELD	P1	P2	A	C	Omschrijving
4	1	125.00		0.75		Puntlast

BELASTING GEVAL 3

A=1.2

TYPE	VELD	P1	P2	A	C	Omschrijving
4	1	125.00		1.25		Puntlast

BELASTING GEVAL 4

A=1.7

TYPE	VELD	P1	P2	A	C	Omschrijving
4	1	125.00		1.75		Puntlast

BELASTING GEVAL 5

A=2.2

TYPE	VELD	P1	P2	A	C	Omschrijving
4	1	125.00		2.25		Puntlast

BELASTING GEVAL 6

A=2.7

TYPE	VELD	P1	P2	A	C	Omschrijving
4	1	125.00		2.75		Puntlast

BELASTING GEVAL 7

A=3.2

TYPE	VELD	P1	P2	A	C	Omschrijving
4	1	125.00		3.25		Puntlast

BELASTING GEVAL 8

A=3.7

TYPE	VELD	P1	P2	A	C	Omschrijving
4	1	125.00		3.75		Puntlast

BELASTING GEVAL 9

A=4.2

TYPE	VELD	P1	P2	A	C	Omschrijving
4	1	125.00		4.25		Puntlast

BELASTING GEVAL 10

A=4.7

TYPE	VELD	P1	P2	A	C	Omschrijving
4	1	125.00		4.75		Puntlast

COMBINATIES

B.G.	Omschrijving	1	2	3	4	5	6	7	8
1	A=.25	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	A=.75	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	A=1.2	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	A=1.7	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	A=2.2	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
6	A=2.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
7	A=3.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
8	A=3.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
9	A=4.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	A=4.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

COMBINATIES (vervolg)

B.G.	Omschrijving	9	10
1	A=.25	0.00	0.00
2	A=.75	0.00	0.00
3	A=1.2	0.00	0.00
4	A=1.7	0.00	0.00
5	A=2.2	0.00	0.00
6	A=2.7	0.00	0.00
7	A=3.2	0.00	0.00
8	A=3.7	0.00	0.00
9	A=4.2	1.00	0.00
10	A=4.7	0.00	1.00

RESULTATEN IN DE KNOPEN (B.C. 1)

PLAATS	ZAK/1000	TEGENDRUK	DWARSKRACHT	MOMENT	M-LIJN
0.00	0.00	0.000	105.19	0.00	
0.25	0.11	3.291	105.61	26.33	*****
0.25	0.11	3.291	-19.39	26.33	*****
0.75	0.24	7.179	-16.62	17.25	*****
1.25	0.27	8.132	-12.69	9.90	***
1.75	0.25	7.386	-8.77	4.55	*
2.25	0.19	5.845	-5.44	1.04	
2.50	0.17	4.975	-4.09	-0.15	
2.75	0.14	4.110	-2.95	-1.02	
3.25	0.08	2.533	-1.30	-2.06	*
3.75	0.04	1.293	-0.36	-2.44	*
4.25	0.02	0.462	0.06	-2.50	*
4.75	0.00	0.050	0.17	-2.44	*
5.00	0.00	0.000	0.17	-2.39	*

RESULTATEN IN DE KNOPEN (B.C. 2)

PLAATS	ZAK/1000	TEGENDRUK	DWARSKRACHT	MOMENT	M-LIJN
0.00	0.00	0.000	68.76	0.00	
0.25	0.24	7.179	69.66	17.26	***
0.75	0.62	18.600	76.36	53.53	*****
0.75	0.62	18.600	-48.64	53.53	*****
1.25	0.76	22.686	-38.03	31.78	*****
1.75	0.71	21.332	-26.86	15.59	**
2.25	0.58	17.275	-17.14	4.67	*
2.50	0.49	14.842	-13.12	0.90	
2.75	0.41	12.369	-9.72	-1.94	
3.25	0.26	7.747	-4.72	-5.45	*
3.75	0.13	4.017	-1.82	-7.01	*

RESULTATEN IN DE KNOPEN (B.C. 2)

PLAATS	ZAK/1000	TEGENDRUK	DWARSKRACHT	MOMENT	M-LIJN
4.25	0.05	1.456	-0.51	-7.54	*
4.75	0.01	0.162	-0.16	-7.68	*
5.00	0.00	0.000	-0.14	-7.72	*

RESULTATEN IN DE KNOPEN (B.C. 3)

PLAATS	ZAK/1000	TEGENDRUK	DWARSKRACHT	MOMENT	M-LIJN
0.00	0.00	0.000	39.55	0.00	
0.25	0.27	8.132	40.57	9.97	*
0.75	0.76	22.686	48.42	31.91	****
1.25	1.06	31.778	62.35	59.42	*****
1.25	1.06	31.778	-62.65	59.42	*****
1.75	1.08	32.495	-46.26	32.17	****
2.25	0.92	27.672	-31.07	12.94	**
2.50	0.81	24.249	-24.57	6.00	*
2.75	0.69	20.568	-18.97	0.58	
3.25	0.44	13.295	-10.52	-6.64	*
3.75	0.24	7.095	-5.49	-10.51	*
4.25	0.09	2.642	-3.14	-12.58	**
4.75	0.01	0.302	-2.49	-13.94	**
5.00	0.00	0.000	-2.47	-14.55	**

RESULTATEN IN DE KNOPEN (B.C. 4)

PLAATS	ZAK/1000	TEGENDRUK	DWARSKRACHT	MOMENT	M-LIJN
0.00	0.00	0.000	18.67	0.00	
0.25	0.25	7.386	19.59	4.74	*
0.75	0.71	21.332	26.84	16.06	**
1.25	1.08	32.495	40.47	32.65	*****
1.75	1.27	38.036	58.41	57.26	*****
1.75	1.27	38.036	-66.59	57.26	*****
2.25	1.18	35.545	-47.90	28.69	****
2.50	1.07	32.196	-39.41	17.79	**
2.75	0.94	28.090	-31.86	8.90	*
3.25	0.63	19.036	-20.07	-3.89	*
3.75	0.35	10.571	-12.73	-11.91	**
4.25	0.14	4.079	-9.17	-17.25	**
4.75	0.02	0.482	-8.16	-21.51	***
5.00	0.00	0.000	-8.12	-23.54	***

RESULTATEN IN DE KNOPEN (B.C. 5)

PLAATS	ZAK/1000	TEGENDRUK	DWARSKRACHT	MOMENT	M-LIJN
0.00	0.00	0.000	5.50	0.00	
0.25	0.19	5.845	6.23	1.43	
0.75	0.58	17.275	12.03	5.76	*
1.25	0.92	27.672	23.34	14.39	**
1.75	1.18	35.545	39.29	29.88	****
2.25	1.28	38.254	58.03	54.15	*****
2.25	1.28	38.254	-66.97	54.15	*****
2.50	1.22	36.671	-57.56	38.59	*****
2.75	1.12	33.453	-48.77	25.32	****
3.25	0.81	24.266	-34.24	4.76	*
3.75	0.47	14.191	-24.65	-9.75	*
4.25	0.19	5.711	-19.78	-20.68	***
4.75	0.02	0.699	-18.36	-30.11	****
5.00	0.00	0.000	-18.30	-34.69	*****

RESULTATEN IN DE KNOPEN (B.C. 6)

PLAATS	ZAK/1000	TEGENDRUK	DWARSKRACHT	MOMENT	M-LIJN
0.00	0.00	0.000	-1.42	0.00	
0.25	0.14	4.110	-0.90	-0.31	
0.75	0.41	12.369	3.21	0.09	
1.25	0.69	20.568	11.46	3.59	*
1.75	0.94	28.090	23.67	12.22	**
2.25	1.12	33.453	39.19	27.82	****
2.50	1.15	34.550	47.72	38.68	*****
2.75	1.13	34.007	56.33	51.69	*****
2.75	1.13	34.007	-68.67	51.69	*****
3.25	0.92	27.481	-53.04	21.40	***
3.75	0.57	17.249	-41.79	-2.09	
4.25	0.24	7.309	-35.74	-21.27	***
4.75	0.03	0.931	-33.89	-38.54	*****
5.00	0.00	0.000	-33.81	-47.00	*****

RESULTATEN IN DE KNOPEN (B.C. 7)

PLAATS	ZAK/1000	TEGENDRUK	DWARSKRACHT	MOMENT	M-LIJN
0.00	0.00	0.000	-3.81	0.00	
0.25	0.08	2.533	-3.50	-0.93	
0.75	0.26	7.747	-0.94	-2.14	
1.25	0.44	13.295	4.31	-1.42	
1.75	0.63	19.036	12.39	2.63	
2.25	0.81	24.266	23.26	11.44	**
2.50	0.88	26.256	29.59	18.04	**
2.75	0.92	27.481	36.33	26.27	****
3.25	0.87	26.169	49.99	47.88	*****
3.25	0.87	26.169	-75.00	47.88	*****
3.75	0.61	18.448	-63.64	13.38	**
4.25	0.28	8.406	-56.94	-16.55	**
4.75	0.04	1.126	-54.77	-44.33	*****
5.00	0.00	0.000	-54.67	-58.00	*****

RESULTATEN IN DE KNOPEN (B.C. 8)

PLAATS	ZAK/1000	TEGENDRUK	DWARSKRACHT	MOMENT	M-LIJN
0.00	0.00	0.000	-3.40	0.00	
0.25	0.04	1.293	-3.23	-0.83	
0.75	0.13	4.017	-1.92	-2.18	
1.25	0.24	7.095	0.84	-2.51	
1.75	0.35	10.571	5.24	-1.07	
2.25	0.47	14.191	11.44	3.03	
2.50	0.53	15.855	15.20	6.35	*
2.75	0.57	17.249	19.34	10.66	*
3.25	0.61	18.448	28.38	22.57	***
3.75	0.53	15.776	37.15	39.01	*****
3.75	0.53	15.776	-87.85	39.01	*****
4.25	0.27	8.228	-81.72	-3.22	
4.75	0.04	1.194	-79.53	-43.39	*****
5.00	0.00	0.000	-79.43	-63.25	*****

RESULTATEN IN DE KNOPEN (B.C. 9)

PLAATS	ZAK/1000	TEGENDRUK	DWARSKRACHT	MOMENT	M-LIJN
0.00	0.00	0.000	-1.73	0.00	
0.25	0.02	0.462	-1.67	-0.43	
0.75	0.05	1.456	-1.20	-1.17	

RESULTATEN IN DE KNOPEN (B.C. 9)

PLAATS	ZAK/1000	TEGENDRUK	DWARKSRACHT	MOMENT	M-LIJN
1.25	0.09	2.642	-0.18	-1.54	
1.75	0.14	4.079	1.49	-1.24	
2.25	0.19	5.711	3.93	0.08	
2.50	0.22	6.537	5.46	1.25	
2.75	0.24	7.309	7.19	2.82	
3.25	0.28	8.406	11.15	7.39	*
3.75	0.27	8.228	15.39	14.03	**
4.25	0.19	5.655	18.99	22.67	***
4.25	0.19	5.655	-106.01	22.67	***
4.75	0.03	0.995	-104.38	-29.82	*****
5.00	0.00	0.000	-104.29	-55.90	*****

RESULTATEN IN DE KNOPEN (B.C. 10)

PLAATS	ZAK/1000	TEGENDRUK	DWARKSRACHT	MOMENT	M-LIJN
0.00	0.00	0.000	-0.25	0.00	
0.25	0.00	0.050	-0.24	-0.06	
0.75	0.01	0.162	-0.19	-0.17	
1.25	0.01	0.302	-0.07	-0.24	
1.75	0.02	0.482	0.12	-0.23	
2.25	0.02	0.699	0.41	-0.10	
2.50	0.03	0.815	0.60	0.02	
2.75	0.03	0.931	0.82	0.20	
3.25	0.04	1.126	1.34	0.74	
3.75	0.04	1.194	1.93	1.55	
4.25	0.03	0.995	2.49	2.66	*
4.75	0.01	0.344	2.85	4.01	*
4.75	0.01	0.344	-122.15	4.01	*
5.00	0.00	0.000	-122.12	-26.52	*****

Veldmoment

$$M_v = \frac{5.126}{2.4} \times 1.5 = 34.36 \text{ kNm/m} - A = 406 \text{ mm}^2$$

Steunpuntsmoment

$$M_i = \frac{63.24}{2.4} \times 1.5 = 37.95 \text{ kNm/m}$$

A = 450 mm²

φ 8-150 = 335 mm²

by leggen 95 mm²/m

WAPS84

BK=? 25

FeB=? 500

FeBd=? 500

B=? MM 1000

H=? MM 175

d=? MM 25

c=? MM 20

W=? MM 0.25

Md=? KNM 34.36

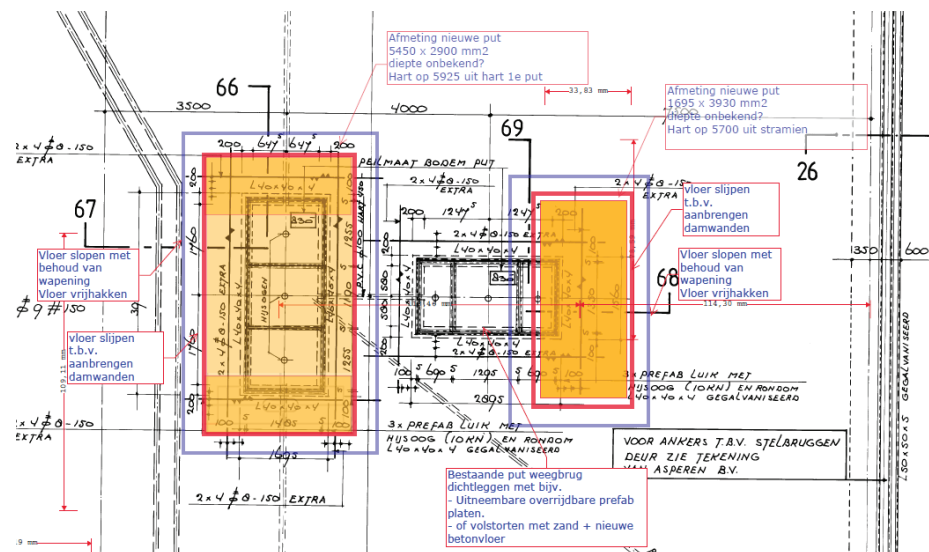
0.23% 406MM²

W= 0.25 < 0.11

Md=? KNM 37.95

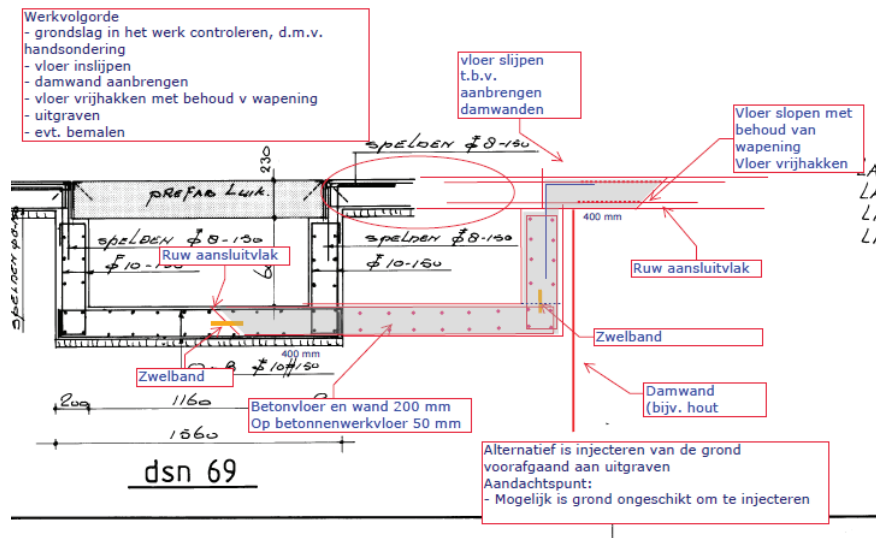
0.26% 450MM²

W= 0.25 < 0.11

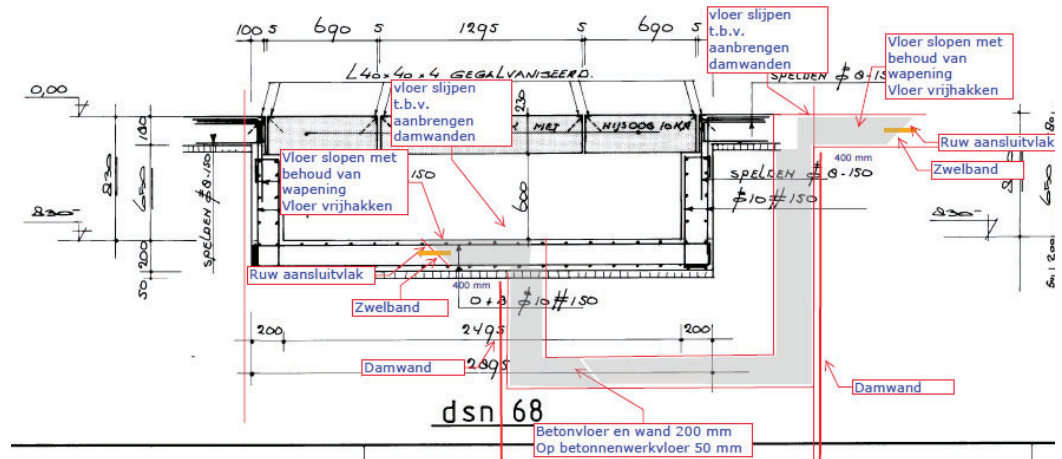


Principe overzicht nieuwe weegbrug. Definitieve vorm en maatvoering o.b.v. bouwkundige tekeningen

Het is onduidelijk waar nieuwe putten komen en welke vorm deze hebben, daarom is dit een principe overzicht



Principe vergroten weegbrug bij gelijk vloerniveau



Principe vergroten weegbrug bij diepere put

Fragmenten advies haalbaarheidsstudie

8. Aanpassing weegbrug

a. Welke constructieve maatregelen zijn noodzakelijk?

Ten behoeve van de aanpassing van de weegbrug zullen de bestaande vloerputten vergroot moeten worden. Afhankelijk van de Layout van de weegbrug zullen mogelijk nieuwe vloerputten in de vloer gerealiseerd moeten worden.

Hiertoe dient de bestaande hangarvloer lokaal gesloopt te worden (met behoud van wapening) en zullen nieuwe vloerputten aangebracht worden. Mogelijk dienen ook de bestaande putwanden en -vloeren lokaal gesloopt te worden. Ter plaatse van de aansluitvlakken tussen bestaand en nieuw beton zal een waterdichte voeg moeten worden gerealiseerd.

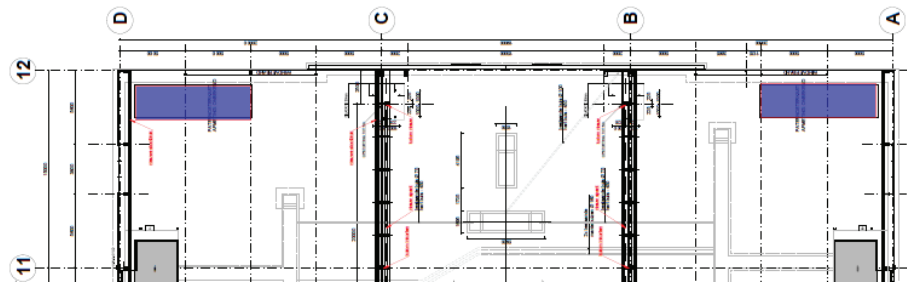
Aandachtspunt bij de aanpassing van de weegbrug zijn:

- De in de vloer aanwezige leidingen. Het is verstandig deze bij de sloopwerkzaamheden indien mogelijk niet te beschadigen, of te verplaatsen. Hier kan bij de positionering van de nieuwe putten reeds rekening mee gehouden worden.
- In het PvE lijkt de weegbrug geroteerd t.o.v. de huidige oriëntatie van de weegbrug. Nagegaan zal moeten worden of deze rotatie, ook vanuit defensie gewenst is.

Fragment archieftekeningen m.b.t. weegbrug

Bijlage 3.3 Plaatsing Paternosterkasten, lokale vloerbelasting 2.000 à 2.500 kg/m²

In de hangar zullen naast de gevel op as 12 tussen as A-B en C-D 2 paternosterkasten geplaatst, zie onderstaande afbeelding.



Principiepositie paternosterkasten

In deze bijlage wordt de controleberekening van de huidige vloerconstructie, ten behoeve van de plaatsing van paternosterkasten getoond.

Bij deze controle zijn de in de vloer optredende momenten ten gevolge van de plaatsing van een paternosterkast (2500 kg/m², over 2,0 m) vergeleken met de oorspronkelijk berekende momenten t.g.v. een kikbelasting (12,5 ton)

De uitvoer van deze controleberekening (TS/Liggers) is in de bijlage 3.1 terug te vinden.

Conclusie

Een 1^e controle van de in de vloer optredende krachten t.g.v. de paternosterkasten leert dat de momenten in de vloer niet hoger zullen zijn dan de momenten t.g.v. de puntlasten uit de F-35. Het is hiermee mogelijk om lokaal (over een strook van 2,0 m) een vloerbelasting van 2000 à 2500 kg/m² toe te laten.

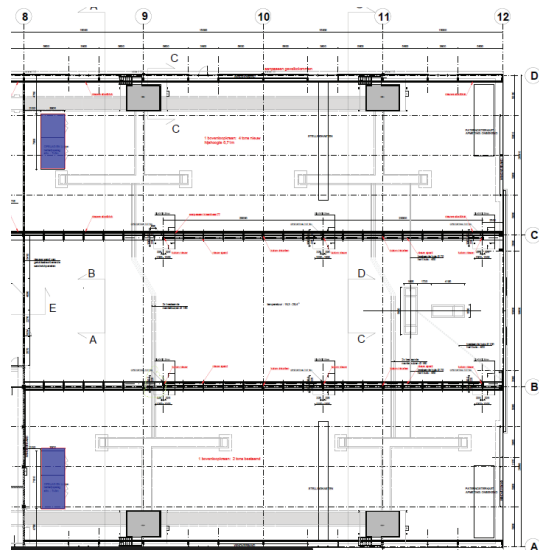
Fragmenten advies haalbaarheidsstudie

5. Plaatsing Paternosterkasten, lokale vloerbelasting 2.000 à 2.500 kg/m²
 - a. Is deze hoge belasting door de huidige vloer op te nemen

Een 1^e controle van de in de vloer optredende krachten t.g.v. de paternosterkasten leert dat de momenten in de vloer niet hoger zullen zijn dan de momenten t.g.v. de puntlasten uit de F-35. Het is hiermee mogelijk om lokaal (over een strook van 2,0 m) een vloerbelasting van 2000 à 2500 kg/m² toe te laten.

3.4 Bijlage Realisatie Opslag en Li-lion batterijopslag (zie bijlage 7)

In de hangar zullen naast de gevel naast as 8 tussen as A-B en C-D 2 Accu opslagplaatsen ($l \times b = 7 \times 3 \text{ m}$) gerealiseerd worden geplaatst, zie onderstaande afbeelding. De vloerbelasting t.p.v. de opslag zal maximaal 10 kN/m^2 ($1\,000 \text{ kg/m}^2$) bedragen.



Principe positie lichte stellingen

Conclusie

De totale vloerbelasting uit de opslag ($10 \text{ kN/m}^2 \times 3 \text{ m}$) zal, per meter, lager zijn dan de vloerbelasting uit de paternosterkasten ($25 \text{ kN/m}^2 \times 2 \text{ m}$).
Voor controle zie controle Paternosterkasten.

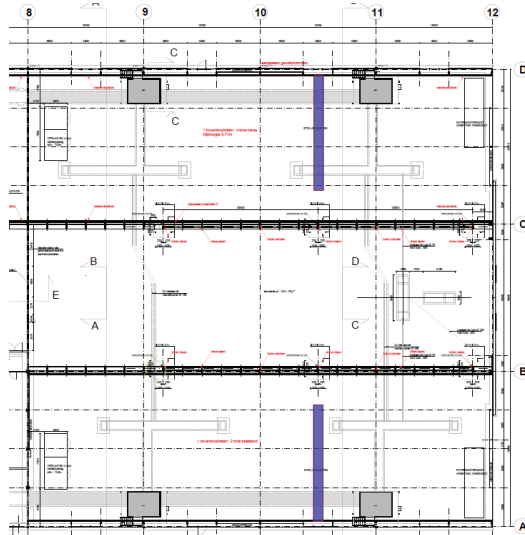
Fragmenten advies haalbaarheidsstudie

7. Realisatie Opslag en Li-lion batterijopslag

Wanneer de belasting uit de accushop ongeveer gelijk zal zijn als de belasting uit de accushop in Leeuwarden (10 kN/m^2) is het vanuit constructief oogpunt mogelijk deze op de bestaande hangarvloer te plaatsen.

3.5 Bijlage Plaatsing lichte stellingen tussen onderhoudsdocks

Tussen de onderhoudsdocks zullen lichte stellingen geplaatst worden.



Principiepositie lichte stellingen

Conclusie

Gezien de geringe belasting uit de lichte stellingen is het mogelijk deze op de vloer te plaatsen.

In dit rapport zal geen verdere controle uitgevoerd worden.

Fragmenten advies haalbaarheidsstudie

8. Plaatsing lichte stellingen tussen onderhoudsdocks

a. Is deze belasting door de huidige vloer op te nemen?

De stellingen tussen de onderhoudsdocks zullen niet zwaar belast worden. En fungeren enkel voor de opslag van klein materiaal. De bestaande begane grondvloer op staal is in staat deze 'lage' belastingen te kunnen dragen.

Bijlage 4; Overige constructieve ingrepen

Bijlage 4.1 Plaatsing scheidingswand op as 8

In deze bijlage wordt de constructieve berekening van de nieuwe scheidingswand op as 8 getoond.

Ten behoeve van het interne transport zal in deze wand tussen as B en C een brede overheaddeur aangebracht worden en tussen as C en D een loopdeur.

De scheidingswand zal op de bestaande betonvloer geplaatst worden. De op deze vloer toelaatbare puntbelasting bedraagt 12,5 ton (125 kN), resp. 6 ton (60 kN). De belasting afkomstig uit de scheidingswand zal onder deze waarde blijven.

De belasting uit de lichte scheidingswand zal als lijnlast op de vloer worden afgedragen. De controle van de opneembare vloerbelasting is in bijlage 3 terug te vinden. Deze lijnlast zal opneembaar zijn indien een lichte wandconstructie wordt toegepast.

Berekening Staalkolom, h.o.h. 5,0 m

Windbelasting

De kolommen in de scheidingswand op as 8 bevinden zich in het gebouw en worden hoofdzakelijk belast door een horizontale belasting uit wind:

- Stuwdruk: $q_p = 0,7 \text{ kN/m}^2$
- Interne over- + interne onderdruk ($C_{p;\text{tot}} = -0,2 - 0,3 = 0,5$)
- Kolomafstand h.o.h. 5,0 m
 $q_{\text{wind}} = q_p \times c_{p;\text{tot}} \times \text{h.o.h.} = 1,75 \text{ kN/m}$

Incidentele verticale dakbelasting

De kolommen worden als niet dragend beschouwt. Het is echter mogelijk dat er incidenteel een belasting uit het dak op de kolommen rust

- dakbelasting: $p_{\text{dak}} = [0,55/056] = 0,7 \text{ kN/m}^2$
- Kolomafstand h.o.h. 5,0 m, liggerafstand 5,0 m
 $F_{\text{dak}} = p_{\text{dak}} \times \text{h.o.h.kolom} \times \text{h.o.h.ligger} = [15 / 15] \text{ kN}$

Indicatie benodigd staalprofiel, h.o.h. 5,0 m:

Pas toe, minimaal

- HEB220 – S235, t.b.v. stijfheid ($d_{\text{bij}} = 12,4 \text{ mm}$)
 $G = 72,8 \text{ kg/m}$, $W_y = 736 \text{ cm}^3$, $I_y = 8091 \text{ cm}^4$
 Ong. 2 x UNP260; $G = 38,6 \text{ kg/m}$, $W_y = 371 \text{ cm}^3$, $I_y = 4824 \text{ cm}^4$

Opmerking:

- Het toegepaste profiel zal tevens afgestemd moeten worden op de bouwkundige detaillering. Aanpassingen in profilering dienen ter goedkeuring op gelijkwaardigheid beoordeeld te worden.
- Op de kolommen is tevens een incidentele verticale belasting uit het dak gerekend
- Aanvullende eisen kunnen mogelijk leiden tot een zwaardere steunconstructie voor de wandconstructie:
 - Afhankelijk van de toelaatbare vervormingen van de wand zullen mogelijk strengere eisen gesteld worden. De staalkolommen zijn op dit moment uitgerekend op een toelaatbare bijkomende vervorming van $1:500 \times l_{\text{kolom}}$ (= ong. 21 mm)
 - In verband met het gebruik van het gebouw worden mogelijk aanvullende eisen aan de wand gesteld.

- De h.o.h. afstand van de kolommen is op dit moment afgestemd op de aanwezige windverbanden in het dak (ho.h. 5,0 m). Indien gekozen wordt voor een afwijkende h.o.h. afstand zal extra staal noodzakelijk zijn om de belasting af te dragen op de windverbanden
- Afhankelijk van de detaillering van de aansluiting kolom-hoofdligger zullen mogelijk voorzieningen aan de bestaande hoofdligger (raatligger) moeten worden aangebracht.
- In de volgende fase zal de constructie t.p.v. de bestaande kolommen verder uitgewerkt moeten worden.

Staalconstructie rond overheaddeur

Staalberekening horizontale steun vakwerk, t.b.v. windbelasting op wand

Windbelasting op onderregel vakwerk

De kolommen in de scheidingswand op as 8 bevinden zich in het gebouw en worden hoofdzakelijk belast door een horizontale belasting uit wind:

- Stuwdruk: $q_p = 0,7 \text{ kN/m}^2$
- Interne over- + interne onderdruk ($C_{p;\text{tot}} = -0,2 - 0,3 = 0,5$)
- Windoppervlak ongeveer $1/2 \times (5,6 \text{ m} + 4,4 \text{ m}) = 5,0 \text{ m}$ ($= h_{\text{wind}}$)
 $q_{\text{wind}} = q_p \times c_{p;\text{tot}} \times h_{\text{wind}} = 1,75 \text{ kN/m}$

Verticale belasting op onderregel vakwerk

- Belasting uit wand en deur (aanneeme – $G = 100 \text{ kg/m}^2$)
 $q_G = 10 \text{ m} \times 1,0 \text{ kN/m}^2 = 10 \text{ kN/m}$

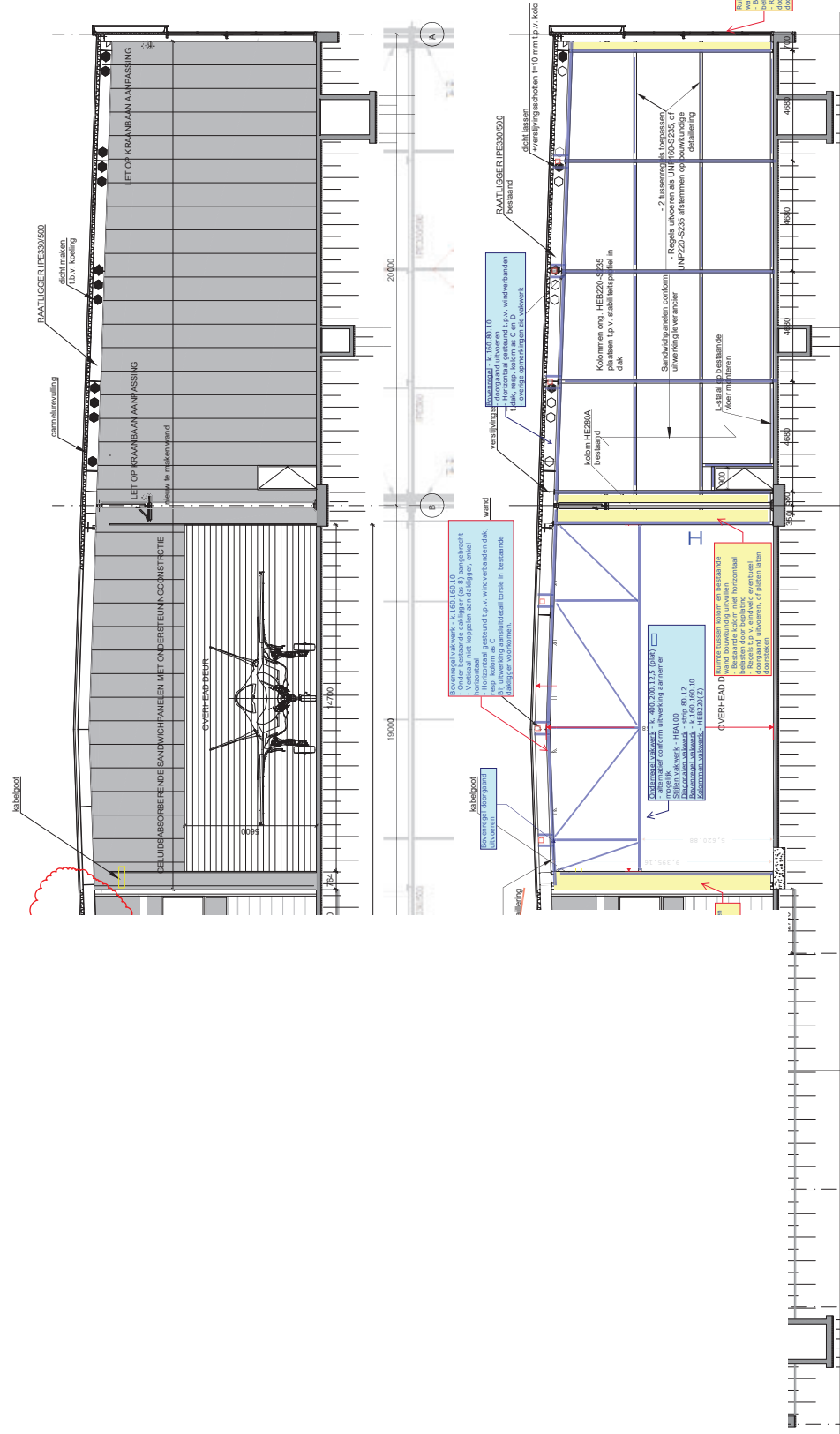
Incidentele verticale belasting op bovenregel

- Belasting uit bestaand dak ($q_{\text{dak}} = [0,5 / 0,56] \text{ kN/m}^2$)
 $q = 5,0 \text{ m} \times q_{\text{dak}} = [2,5 / 2,8] \text{ kN/m}$

Opmerkingen:

- De onderregel van het vakwerk is niet berekend op een excentrische belasting uit een overheaddeur.
Indien gekozen wordt voor een excentrische plaatsing van de overheaddeur dient deze excentrische belasting via secundaire liggers afgedragen te worden op de dakbalken.
Een excentrische belasting op het vakwerk is zonder een aanvullende berekening niet toegestaan.
- Naast een de controle van de onderregel op een windbelasting is tevens de kolom van het vakwerk gecontroleerd op een windbelasting van:
Windoppervlak/-lengte ongeveer $1/2 \times (15,6 \text{ m} + 0,8 \text{ m}) = 8,2 \text{ m}$ ($= l_{\text{wind}}$)
 $q_{\text{wind}} = q_p \times c_{p;\text{tot}} \times l_{\text{wind}} = 2,8 \text{ kN/m}$

A photograph of a modern staircase. The railing is made of white perforated metal, and the handrail is a solid red color. The staircase is set against a white wall.



- Maatvoering in het werk te controleren
- Definitieve uitwerking aansluitdetail, incl. detailberekening, door opdrachtnemer Krachten t.g.v. excentrische aansluiting in aansluiting opnemen

Staal S235, Thermisch verzinkt
Ankers M4.6, Elektrolytisch Verzinkt
Bouten M8.8, Elektrolytisch verzinkt

Las $a > 0,5 \times t > 4 \text{ mm}$
 $a > t > 4 \text{ mm}$



Datum: 06-2022

Project: H374 verbouwing t.b.v. F35

Projectnr.: 23656

Paraaf: SBO

Principe aansluiting bovenregel wand op dakligger (as 8)

Aansluiting windverband op IPE/raatligger



Bestaande dakligger (IPE-profiel)
Bestaand windverband (L-profiel)

Optie 1

- Staalstrips/profielen aan weerszijde windverband
- Ruimte tot bestaand profiel constructief uitvullen
- Eventueel verstijvingsschotten in IPE inlassen

Horizontaalkracht t.p.v. verbinding
- Vakwerk as B-D: $V_{\text{wind;rep}} = 11 \text{ kN}$
- Wand as C-D: $V_{\text{wind;rep}} = 9 \text{ kN}$

Bovenregel wand

- k.160.160.10 (as B-C)
- k. 160.80.10 (as C-D)
- Bovenregel verticaal vrijhouden van bestaande dakligger
- Excentriciteit in aansluiting opnemen, geen torsie in bestaande dakligger

wandprofiel vakwerk (HEA100),
resp. wandstijl (HEB220)

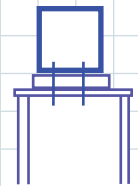
Aansluiting ntb., bijv. middels:

- volledige aflassen
- of kokerprofiel gelaste platen, i.c.m. getapte boutgaten

Optie 2

- Staalstrips/profielen i.c.m. bouten in slobgaten
- Verstijvingsschotten in IPE inlassen
- slobgaten ter voorkoming verticale koppeling
- moment t.g.v. excentriciteit in aansluiting opnemen
- Eventueel staalstrip aan weerszijde windverband, als in optie 1

Horizontaalkracht t.p.v. verbinding
- Vakwerk as B-D: $V_{\text{wind;rep}} = 11 \text{ kN}$
- Wand as C-D: $V_{\text{wind;rep}} = 9 \text{ kN}$



Project.....:
Onderdeel.....: kN;mirad (tenzij anders aangegeven)
Dimensies.....: 01/06/2022
Datum.....: G:\VB\TE\TK-TECH\Bolleboom\Defensie\49G01; Vliegbasis
Bestand.....: Woensdrecht\202007; gebouw 374\Berekeningen\202203; Wand
as 8\202206; wand as 8.rw

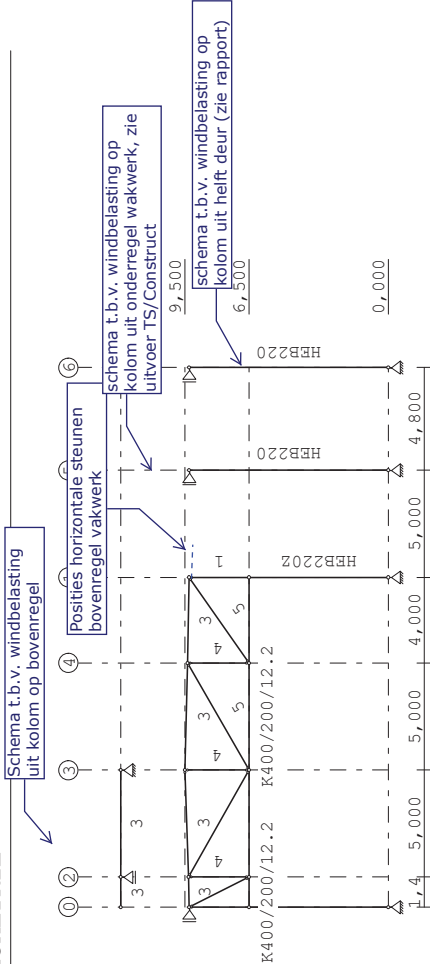
Rekenmodel.....: le-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	0	-0.200	0.000	12.500
2	1	15.200	0.000	12.500
3	2	1.200	0.000	12.500
4	3	6.200	0.000	12.500
5	4	11.200	0.000	12.500
6	5	20.200	0.000	12.500
7	6	25.000	0.000	12.500

Project.....:
Onderdeel.....:

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	-0.200	25.000
2	6.500	-0.200	25.000
3	9.500	-0.200	25.000
4	12.500	-0.200	25.000

MATERIALEN

Mt	Kwaaiteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz.	coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05	

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB220Z	1:S235	9.1000e+03	2.8430e+07	0.00
2	K400/200/12.5Z	1:S235	1.4207e+04	9.7375e+07	0.00
3	K160/160/8	1:S235	4.7953e+03	1.8313e+07	0.00
4	HEA100	1:S235	2.1240e+03	3.4900e+06	0.00
5	STRIP12*80	1:S235	9.6000e+02	5.1200e+05	0.00
6	HEB220	1:S235	9.1000e+03	8.0910e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	220	220	110.0					
2	0:Normaal	200	400	100.0					
3	0:Normaal	160	160	80.0					
4	0:Normaal	100	96	48.0					
5	0:Normaal	12	80	40.0					
6	0:Normaal	220	220	110.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	-0.200	0.000	6	-0.200	6.500
2	15.200	0.000	7	15.200	6.500
3	-0.200	9.300	8	1.200	6.500
4	6.200	9.500	9	1.200	9.339
5	15.200	9.300	10	6.200	6.500
11	11.200	6.500	16	6.200	12.500
12	11.200	9.386	17	1.200	12.500
13	20.200	0.000	18	25.000	0.000
14	20.200	9.300	19	25.000	9.300
15	-0.200	12.500			

Project.....:
Onderdeel.....:

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	3	9	3:K160/160/8	NDM	NDM	1.401
2	4	12	3:K160/160/8	NDM	NDM	5.001
3	6	8	2:K400/200/12.5Z	NDM	NDM	1.400
4	1	6	1:HEB220Z	NDM	NDM	6.500
5	6	3	1:HEB220Z	NDM	ND-	2.800
6	2	7	1:HEB220Z	NDM	NDM	6.500
7	7	5	1:HEB220Z	NDM	ND-	2.800
8	8	10	2:K400/200/12.5Z	NDM	NDM	5.000
9	8	9	4:HEA100	ND-	ND-	2.839
10	9	4	3:K160/160/8	NDM	ND-	5.003
11	10	11	2:K400/200/12.5Z	NDM	NDM	5.000
12	10	4	4:HEA100	ND-	ND-	3.000
13	11	7	2:K400/200/12.5Z	NDM	NDM	4.000
14	11	12	4:HEA100	ND-	ND-	2.886
15	12	5	3:K160/160/8	NDM	NDM	4.001
16	8	3	5:STRIP12*80	ND-	ND-	3.130
17	10	9	5:STRIP12*80	ND-	ND-	5.750
18	10	12	5:STRIP12*80	ND-	ND-	5.773
19	11	5	5:STRIP12*80	ND-	ND-	4.883
20	13	14	6:HEB220	NDM	NDM	9.300
21	15	17	3:K160/160/8	NDM	NDM	1.400
22	17	16	3:K160/160/8	NDM	NDM	5.000
23	18	19	6:HEB220	NDM	NDM	9.300

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	110				0.00
3	3	100				0.00
4	13	110				0.00
5	14	100				0.00
6	16	110				0.00
7	17	010				0.00
8	18	110				0.00
9	19	100				0.00

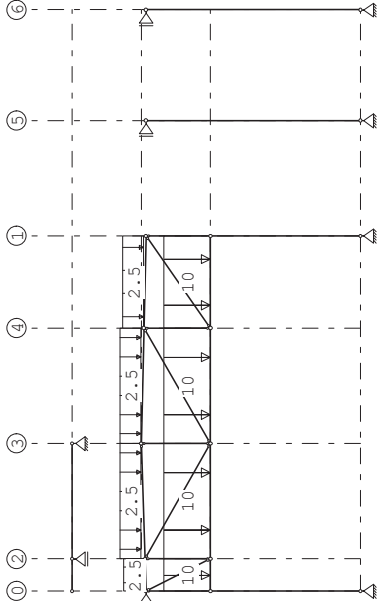
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00
2	Sneeuwbelasting	22 Sneeuw A
3	Knik	0 Onbekend

Project.....:
Onderdeel.....:

BELASTINGEN

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



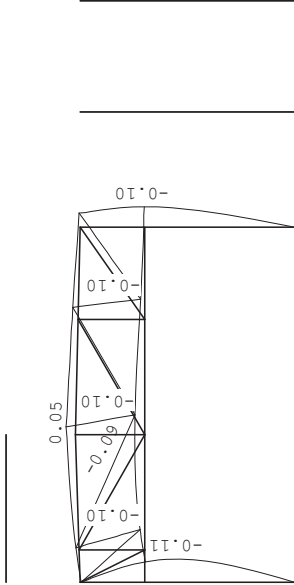
STAAFBELASTINGEN

Staad Type	q1/p/m	q2	A	B	W0	W1	W2
3 3:QZgeProj.	-10.00	-10.00	0.000	0.000			
8 3:QZgeProj.	-10.00	-10.00	0.000	0.000			
11 3:QZgeProj.	-10.00	-10.00	0.000	0.000			
13 3:QZgeProj.	-10.00	-10.00	0.000	0.000			
1 3:QZgeProj.	-2.50	-2.50	0.000	0.000			
10 3:QZgeProj.	-2.50	-2.50	0.000	0.000			
2 3:QZgeProj.	-2.50	-2.50	0.000	0.000			
15 3:QZgeProj.	-2.50	-2.50	0.000	0.000			

Project.....:
Onderdeel.....:

KNOOPBELASTINGEN

Last Knoop	Richting	waarde	W ₀	W ₁	W ₂	B.G:3 Knik
6	8 X	1.000				
7	9 X	1.000				
8	10 X	1.000				
9	11 X	1.000				
10	12 X	1.000				
VERPLAATSINGEN [mm]						
B.G:3 Knik						



REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.66	115.94	
1	2	0.15	21.58	
1	3	-0.01	0.88	
2	1	-0.77	115.74	
2	2	-0.12	21.54	
2	3	-1.01	-0.88	
3	1	0.11		
3	2	-0.03		
3	3	-8.98		
13	1	0.00	6.64	
13	2	-3.97	0.00	
13	3	0.00	0.00	
14	1	0.00		
14	2	-9.23		
14	3	0.00		

Project.....:
Onderdeel.....:

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
16	1	0.00	0.87	
16	2	0.00	-3.64	
16	3	0.00	0.00	
17	1		1.54	
17	2		16.64	
17	3		0.00	
18	1	0.00	6.64	
18	2	-13.02	0.00	
18	3	0.00	0.00	
19	1	0.00		
19	2	-13.02		
19	3	0.00		

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	
1 Fund.	1.20 G _{k,1}
2 Fund.	1.20 G _{k,1} + 1.50 Q _{k,2}
3 Kar.	1.00 G _{k,1}
4 Kar.	1.00 G _{k,1} + 1.00 Q _{k,2}

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

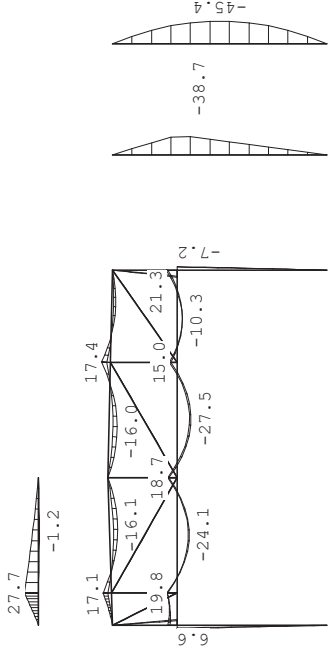
BC Staven met gunstige werking
1 Geen
2 Geen

Project.....:
Onderdeel.....:

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

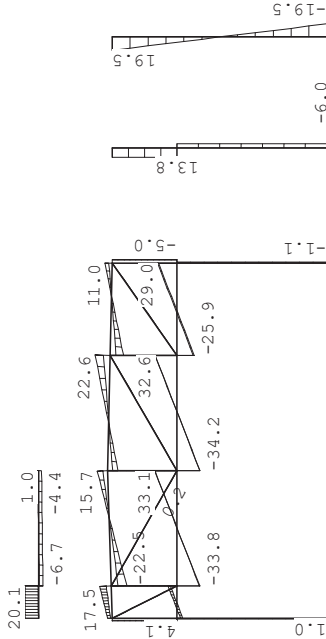
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

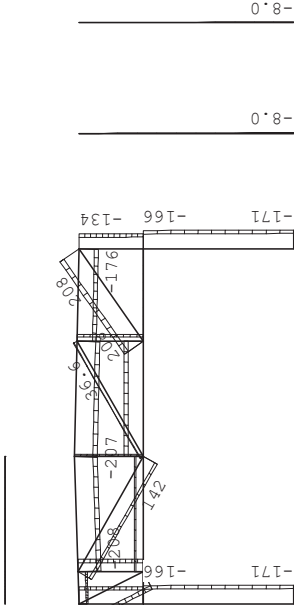
Fundamentele combinatie



Project.....:
Onderdeel.....:

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

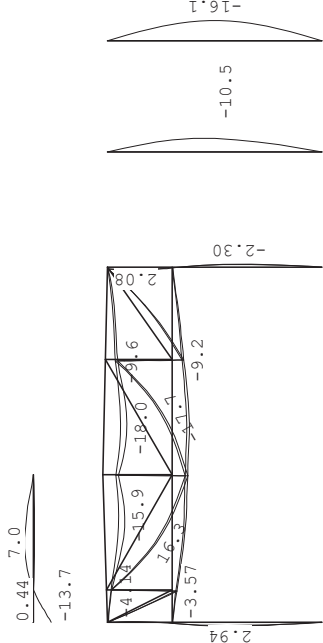
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.80	1.02	139.13	171.50	-8.0	-8.0
2	-1.10	-0.93	138.89	171.21	-8.0	-8.0
3	0.09	0.13	7.97	7.97	-8.0	-8.0
13	-5.96	0.00	7.97	7.97	-8.0	-8.0
14	-13.84	0.00	7.97	7.97	-8.0	-8.0
16	0.00	0.00	-4.42	1.04	-8.0	-8.0
17	-19.53	0.00	1.85	26.81	-8.0	-8.0
18	-19.53	0.00	7.97	7.97	-8.0	-8.0
19	-19.53	0.00	7.97	7.97	-8.0	-8.0

Reactiekraft (rek) t.p.v. aansluiting kolom hoofdlijger

Project.....:
Onderdeel.....:

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSLINGEN	[mm]	Karakteristieke combinatie
-----------------	------	----------------------------



REACTIES

Kn.	Karakteristieke combinatie				
	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min M-max
1	0.66	0.81	115.94	137.52	Reactiekracht uit kolom, incl. dakbelasting hoger dan toelaatbaar (12.5 ton). Overschrijding akkoord vanwege: - Reactiekracht excl. dakbelasting 30% lager, ong. 95 kN <125 kN, akkoord - Rekenwaarde oorspronkelijk met veiligheidsfactor 1.5 (125 kN x 1.5 = 188 kN) lager dan huidige rekenwaarde reactiekracht van 168 kN (zie vorige pagina) Puntlast op bestaande vloer toelaatbaar
2	-0.89	-0.77	115.74	137.49	
3	0.08	0.11			
13	-3.97	0.00	6.64	6.64	
14	-9.23	0.00			
16	0.00	0.00	-2.77	0.87	Reactiekracht (rek) t.p.v. aansluiting kolom hoofdlijger
17			1.54	1.18	
Reactiekracht (rek) t.p.v. aansluiting kolom hoofdlijger					
		0.00	6.64	6.64	
		0.00			

Reactiekracht (rek) t.p.v. aansluiting randlijger - bestaande hoofdlijger

Project.....:
Onderdeel.....:

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	Aantal bouwlagen:	1
Gebouwtype:	Overig	
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300	
Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0	

PROFIEL/MATERIAAL

P/M	Profielnaam	Vloeiisp. [N/mm²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
nr.				
1	HEB220Z	235	Gewalst	1
2	K400/200/12.5Z	235	Warmgewalst	1
3	K160/160/8	235	Warmgewalst	1
4	HEA100	235	Gewalst	1
5	STRIP12*80	235	Gewalst	1
6	HEB220	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0	: 1.00	Gamma M;1	:	1.00
Gamma M;fi;mech	: 1.00	Gamma M;fi;therm	:	1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. Y	l _{knik} ;y [m]	aarp. Y [kN]	Classif. Z	l _{knik} ;z [m]	aarp. Z [kN]	Extra
1-10	6.403	Geschoord	6.403	0.0	Geschoord	6.403	0.0	
2-15	9.002	Geschoord	9.002	0.0	Geschoord	9.002	0.0	
3-13	15.400	Geschoord	15.400	0.0	Geschoord	15.400	0.0	
4-5	9.300	Geschoord	9.300	0.0	Geschoord	9.300	0.0	
6-7	9.300	Geschoord	9.300	0.0	Geschoord	9.300	0.0	
9	2.839	Geschoord	2.839	0.0	Geschoord	2.839	0.0	
12	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0	
14	2.886	Geschoord	2.886	0.0	Geschoord	2.886	0.0	
16	3.130	Geschoord	3.130	0.0	Geschoord	3.130	0.0	
17	5.750	Geschoord	5.750	0.0	Geschoord	5.750	0.0	
18	5.773	Geschoord	5.773	0.0	Geschoord	5.773	0.0	
19	4.883	Geschoord	4.883	0.0	Geschoord	4.883	0.0	
20	9.300	Geschoord	9.300	0.0	Geschoord	9.300	0.0	
21-22	6.400	Geschoord	6.400	0.0	Geschoord	6.400	0.0	
23	9.300	Geschoord	9.300	0.0	Geschoord	9.300	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-10	1.0*h	boven: 6.40 onder: 6.40	1,201;5,2025
2-15	1.0*h	boven: 9.00 onder: 9.00	1,201;5,2025
3-13	1.0*h	boven: 15.40 onder: 15.40	1,2;2*5;3,8;0,4

Project.....:
Onderdeel.....:

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden [m]
4-5	1.0*h	boven:	9.30 5,813,5
		onder:	9.30 5,813,5
6-7	0.0*h	boven:	9.30 5,813,5
		onder:	9.30 5,813,5
9	1.0*h	boven:	2.84 2,8387
		onder:	2.84 2,8387
12	1.0*h	boven:	3.00 3
		onder:	3.00 3
14	1.0*h	boven:	2.89 2,8864
		onder:	2.89 2,8864
16	1.0*h	boven:	3.13 3,13
		onder:	3.13 3,13
17	1.0*h	boven:	5.75 5,7496
		onder:	5.75 5,7496
18	1.0*h	boven:	5.77 5,7733
		onder:	5.77 5,7733
19	1.0*h	boven:	4.88 4,883
		onder:	4.88 4,883
20	1.0*h	boven:	9.30 9.300
		onder:	9.30 9.300
21-22	1.0*h	boven:	6.40 1,215,2
		onder:	6.40 1,215,2
23	1.0*h	boven:	9.30 9.300
		onder:	9.30 9.300

u.c. bovenregel
0,434 (21-22) + 0,628 = 1,06 > 1,0
bovenregel verzwaren
160.160.8 wordt 160.160.10

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetgting	Opm.
nr.										
U.C. [N/mm²]										
1-10	3	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.628 148	42,46,47
2-15	3	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.890 209	42,46,47
3-13	2	2	1	1	6.400	EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.106 25	- 42 -
4-5	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.443 104	42,47
6-7	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.467 110	42,47
9	4	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	u.c. kolom 0,329 (23) + 0,443 = 0,77 < 1,0	
12	4	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)		
14	4	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.295 69	47
16	5	2	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.789 185	76
17	5	2	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.631 148	76
18	5	2	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.164 39	76
19	5	2	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.924 217	76
20	6	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.283 66	46,47
21-22	3	2	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.434 102	42
23	6	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.329 77	47

Opmerkingen:

[42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.

[46] T.b.v. kip is een equivalente 0-last berekend.

[47] Bij verlopene normaalkracht wordt de grootste drukkraft genomen.

[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

Project.....:
Onderdeel.....:

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1-10	Dak	db	6.40	N	N	0.0	-9.7	3	1	Eind	-25.6 0.004
2-15	Dak	db	9.00	N	N	0.0	-8.5	4	1	Eind	-8.5 -36.0 0.004
3-13	Vloer	db	15.40	N	N	0.0	-12.9	4	1	Eind	-12.9 ±61.6 0.004
21-22	Dak	db	6.40	J	N	0.0	13.7	4	1	Eind	13.7 -25.6 0.004
							-0.8	3	1	Eind	-0.8

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

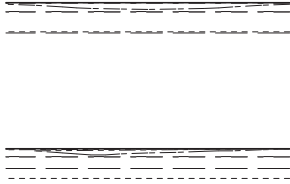
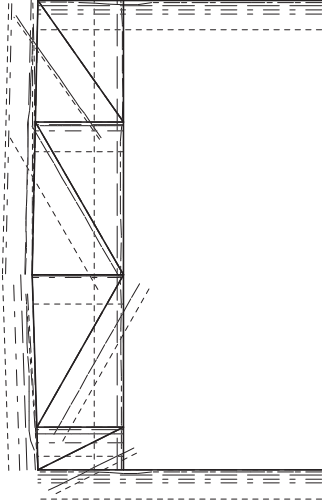
Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u _{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]
4-5	4	1	9.300	2.9	15.5	600 doorbuiging
6-7	4	1	9.300	-3.0	15.5	600 doorbuiging
9	4	1	2.839	0.9	9.5	300 scheefstand
12	4	1	3.000	0.2	10.0	300 scheefstand
14	4	1	2.886	0.8	9.6	300 scheefstand
20	4	1	9.300	-10.5	15.5	600 doorbuiging
23	4	1	9.300	-16.1	15.5	600 doorbuiging

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0017 [m] gevonden bij knoop 5 en combinatie 4; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 9.300 [m] levert dit h /5506 (toel.: h / 300).

UNITY-CHECK 'S

OMHULLENDE VAN ALLES



- Toelaatbare unity-check (1.0)
- Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
- Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
- Unity-check i.v.m. kip- en knikstabiliteit
- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole

Technosoft Construct release 6.70a

Datum : 01/06/2022
Enheden : kN/m/rad
Bestand : G:\VB\TE\TK-TECH\Bolleboom\Defensie\49G01;
Vliegbasis Woensdrecht\202007; gebouw
374\Berekeningen\20220601; Wand as 8.cnw

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)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)

Onderdelen vakwerk

Onderstaande berekeningen zijn controleberekeningen voor de vakwerk kolom en onderregel
voor de onderregel is vanwege de grote overspanning (ong. 15 m) een platte koker toegepast

DOORSN- EN STAB-CONTR. (ONDERREGEL)

Profielnaam	: K400/200/12.5		
Vloei spanning	[N/mm ²]	: 235	Productie methode : warmgewalst
Min. doorsnedeklasse		: 3	$\gamma_{M;0}$: 1.00 $\gamma_{M;1}$: 1.00
Liggerlengte	[m]	: 15.000	
Kipsteunafstanden boven	[m]	: 15	
Kipsteunafstanden onder	[m]	: 15	
Aangrijpplaats	[mm]	: 0.00 * h = 0	

Kniklengte	[m]	: 5.000	Z-as 5.000
Classificatie		: geschoord	geschoord

INVOER - BELASTINGEN

permanent (G)				veranderlijk (Q)	
in vlak		uit vlak		in vlak	uit vlak
Normaalkracht N'x	[kN]	: -90.00	0.00	0.00	0.00
Aanpendelende bel.	[kN]	: 0.00	0.00	0.00	0.00
Ma	[kNm]	: 0.00	0.00	0.00	0.00
Mb	[kNm]	: 0.00	0.00	0.00	0.00
q-last	[kN/m]	: 0.00	0.00	0.00	0.00
F-last	[kNm]	: 0.00	0.00	0.00	0.00
Afstand F-last	[m]	: 0.000	0.000	0.000	0.000
Torsiemoment Tx	[kNm]	: 0.00	0.00	0.00	0.00

Bel.comb. 1 (6.10a) : γ_g * G + γ_q * Ψ_0 * Q = 1.35 * G + 1.50 * 0.40 * Q
2 (6.10b) : $\xi \gamma_g$ * G + γ_q * Q = 1.20 * G + 1.50 * Q
3 doorbuiging : $\xi \gamma_g$ G + $\Psi_{drb.}$ * Q = G + 1.00 * Q

KRACHTEN

N		M_y	V_z
Plaats	: [kN]	[kNm]	[kN]
Begin	: -133.5	0.0	-7.9
My-max	: -133.5	-29.5	0.0
Einde	: -133.5	0.0	7.9

TOETSING SPANNINGEN

BC	Klasse	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
						U.C. [N/mm2]	
1	3	My-max	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.126	30

KRACHTEN

N		M_y	V_z
Plaats	: [kN]	[kNm]	[kN]
Begin	: -138.0	0.0	-19.7
My-max	: -138.0	-73.8	0.0
Einde	: -138.0	0.0	19.7

Technosoft Construct release 6.70a

Datum : 01/06/2022
Enheden : kN/m/rad

TOETSING SPANNINGEN
BC Klasse Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
U.C. [N/mm2]

2	3	My-max	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.258	61
---	---	--------	---------	-------	-------	-------	----

TOETSING DOORBUIGING

Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	utot	B _c	u	Toelaatbaar
[m]	I	J	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	*1
db	15.00	N	N	0.0	-18.9	3	Eind -18.9 ±60.0 0.004
db						3	Bijk -18.9 ±30.0 0.002

DOORSN- EN STAB-CONTR. (KOLOM)

Profielnaam	: HEB220		
Vloei spanning	[N/mm ²]	: 235	Productie methode : gewalst
Min. doorsnedeklasse		: 3	$\gamma_{M;0}$: 1.00 $\gamma_{M;1}$: 1.00
Liggerlengte	[m]	: 9.800	
Kipsteunafstanden boven	[m]	: 9,8	
Kipsteunafstanden onder	[m]	: 9,8	
Aangrijpplaats	[mm]	: 0.00 * h = 0	
		Y-as	Z-as
Kniklengte	[m]	: 6.000	6.000
Classificatie		: geschoord	geschoord

INVOER - BELASTINGEN

permanent (G)				veranderlijk (Q)	
in vlak		uit vlak		in vlak	uit vlak
Normaalkracht N'x	[kN]	: 0.00	0.00	0.00	0.00
Aanpendelende bel.	[kN]	: 0.00	0.00	0.00	0.00
Ma	[kNm]	: 0.00	0.00	0.00	0.00
Mb	[kNm]	: 0.00	0.00	0.00	0.00
q-last	[kN/m]	: 0.00	0.00	0.00	0.00
F-last	[kNm]	: 0.00	0.00	0.00	0.00
Afstand F-last	[m]	: 5.500	0.000	0.000	14.00
Torsiemoment Tx	[kNm]	: 0.00	0.00	0.00	5.500

Bel.comb. 1 (6.10a) : γ_g * G + γ_q * Ψ_0 * Q = 1.35 * G + 1.50 * 0.40 * Q
2 (6.10b) : $\xi \gamma_g$ * G + γ_q * Q = 1.20 * G + 1.50 * Q
3 doorbuiging : $\xi \gamma_g$ G + $\Psi_{drb.}$ * Q = G + 1.00 * Q

KRACHTEN

N		M_y	V_z
Plaats	: [kN]	[kNm]	[kN]
Begin	: 0.00	0.0	3.7
Midden	: 0.00	18.1	3.7
My-max	: 0.00	20.3	-4.7
Einde	: 0.00	0.0	-4.7

TOETSING SPANNINGEN

BC	Klasse	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
						U.C. [N/mm2]	
1	3	My-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.117	28

Opmerkingen:
[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

KRACHTEN

N		M_y	V_z
Plaats	: [kN]	[kNm]	[kN]
Begin	: 0.00	0.0	9.2
Midden	: 0.00	45.2	9.2
My-max	: 0.00	50.7	-11.8
Einde	: 0.00	0.0	-11.8

TOETSING SPANNINGEN
BC Klasse Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
U.C. [N/mm2]

2	3	Staaft	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.384	90	46
Opmerkingen: [46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.								
TOETSING DOORBUIGING								
Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	utot	B _C	u	Toelaatbaar	
[m]	I	J	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	*1	
db	9.80	N	N	0.0	15.8	3	Eind	15.8 ±39.2 0.004
db						3	Bijk	15.8 ±19.6 0.002

Onderdelen wand

Onderstaande berekeningen zijn constructieve berekeningen voor de wand met stijlen h.o.h. 5,0 m en regels h.o.h. ong. 3,0m

De stijlen worden t.p.v. de dakligger door een kokerprofiel gesteund

De bovenregel is tevens op een torsikracht berekend vanwege de excentriciteit t.o.v. de windverbanden in het dak.

MT = Rkolom x e = 9 kN x 0,5 m = 4,5 kNm

DOORSN- EN STAB-CONTR. (KOLOM;5,0M)

Profielnaam	:	HEB200	Productie methode :	gewalst
Vloei ­ spanning	[N/mm²] :	235	γ _{M;1} :	1.00
Min. doorsnede ­ klasse	:	3		
Ligger ­ lengte	[m] :	9.800		
Kipsteunaf ­ standen boven	[m] :	9,8		
Kipsteunaf ­ standen onder	[m] :	9,8		
Aangrijp ­ plaats	[mm] :	0.00 * h = 0		
		Y-as	2-as	
Knik ­ lengte	[m] :	9.800	geschoord	
Classificatie	:	geschoord		

INVOER - BELASTINGEN

		permanent (G)		veranderlijk (Q)	
		in vlak	uit vlak	in vlak	uit vlak
Normaalkracht N'x	[kN] :	0.00	0.00	0.00	0.00
Aanpendelende bel.	[kN] :	0.00	0.00	0.00	0.00
Ma	[kNm] :	0.00	0.00	0.00	0.00
Mb	[kNm] :	0.00	0.00	0.00	0.00
q-last	[kN/m] :	0.00	0.00	-1.75	0.00
F-last	[kNm] :	0.00	0.00	0.00	0.00
Afstand F-last	[m] :	5.500	0.000	5.500	0.000
Torsiemoment Tx	[kNm] :	0.00			

Bel.comb. 1 (6.10a) : γ_g * G + γ_q * Ψ₀ * Q = 1.35 * G + 1.50 * 0.40 * Q

2 (6.10b) : ξγ_g * G + γ_q * Q = 1.20 * G + 1.50 * Q

3 doorbuiging : ξγ_g G + Ψ_{drb.} * Q = 1.00 * Q

KRACHTEN	N	M _y	V _z
Plaats :	[kN]	[kNm]	[kN]
Begin :	0.00	0.0	-5.1
My-max :	0.00	-12.6	0.0
Einde :	0.00	0.0	5.1

TOETSING SPANNINGEN
BC Klasse Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
U.C. [N/mm2]

1	3	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.094	22
KRACHTEN							
Plaats :	N	M _y	V _z				
	[kN]	[kNm]	[kN]				
Begin :	0.00	0.0	-12.9				
My-max :	0.00	-31.5	0.0				
Einde :	0.00	0.0	12.9				

TOETSING SPANNINGEN

BC Klasse Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
U.C. [N/mm2]

2	3	Staaft	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.285	67
---	---	--------	---------	-------	--------	-------	----

TOETSING DOORBUIGING

Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	utot	B _C	u	Toelaatbaar	
[m]	I	J	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	*1	
db	9.80	N	N	0.0	-17.6	3	Eind	-17.6 ±39.2 0.004
db						3	Bijk	-17.6 ±19.6 0.002

DOORSN- EN STAB-CONTR. (REGL;3,0M)

Profielnaam	:	IPE160	Productie methode :	gewalst
Vloei ­ spanning	[N/mm²] :	235	γ _{M;0} :	1.00
Min. doorsnede ­ klasse	:	3		
Ligger ­ lengte	[m] :	5.000		
Kipsteunaf ­ standen boven	[m] :	5		
Kipsteunaf ­ standen onder	[m] :	5		
Aangrijp ­ plaats	[mm] :	0.00 * h = 0		
		Y-as	2-as	
Knik ­ lengte	[m] :	9.800	geschoord	
Classificatie	:	geschoord		

INVOER - BELASTINGEN

		permanent (G)		veranderlijk (Q)	
		in vlak	uit vlak	in vlak	uit vlak
Normaalkracht N'x	[kN] :	0.00	0.00	0.00	0.00
Aanpendelende bel.	[kN] :	0.00	0.00	0.00	0.00
Ma	[kNm] :	0.00	0.00	0.00	0.00
Mb	[kNm] :	0.00	0.00	0.00	0.00
q-last	[kN/m] :	0.00	0.00	0.00	1.40
F-last	[kNm] :	0.00	0.00	0.00	0.00
Afstand F-last	[m] :	1.000	0.000	1.000	0.000
Torsiemoment Tx	[kNm] :	0.00			

Bel.comb. 1 (6.10a) : γ_g * G + γ_q * Ψ₀ * Q = 1.35 * G + 1.50 * 0.40 * Q

2 (6.10b) : ξγ_g * G + γ_q * Q = 1.20 * G + 1.50 * Q

3 doorbuiging : ξγ_g G + Ψ_{drb.} * Q = 1.00 * Q

KRACHTEN	N	M _y	V _z
Plaats :	[kN]	[kNm]	[kN]
Begin :	0.00	0.0	2.1
My-max :	0.00	2.6	0.0
Einde :	0.00	0.0	-2.1

TOETSING SPANNINGEN

BC Klasse Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
U.C. [N/mm2]

1	3	Staaft	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.215	51
---	---	--------	---------	-------	--------	-------	----

Datum : 01/06/2022
Enheden : kN/m/rad

KRACHTEN				
Plaats :	N [kN]	M _y [kNm]	V _z [kN]	
Begin :	0.00	0.0	5.3	
My-max :	0.00	6.6	0.0	
Einde :	0.00	0.0	-5.3	

TOETSING SPANNINGEN

BC Klasse Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
U.C. [N/mm2]

2	3	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.539	127
---	---	-------	---------	-------	--------	-------	-----

TOETSING DOORBUIGING

Mtg Lengte	Overst Zeeg	utot	B _c	u	Toelaatbaar
[m]	I	J	[mm]	[mm]	*1
db	5.00	N	0.0	6.2	Eind 6.2 ±20.0 0.004
db				3	Bijk 6.2 ±10.0 0.002

DOORSN- EN STAB-CONTR. (BOVENREG)

Profielnaam	:		K160/80/8	
Vloeijspanning	[N/mm ²]		235	
Min. doorsnedeklasse	:		3	
Liggerlengte	[m]		5.000	
Kipsteunafstanden boven	[m]		5	
Kipsteunafstanden onder	[m]		5	
Aangrijpplaats	[mm]		0.00 * h = 0	
			Y-as	
Kniklengte	[m]		9.800	
Classificatie	:		geschoord	

INVOER - BELASTINGEN

			permanent (G)		veranderlijk (Q)	
			in vlak	uit vlak	in vlak	uit vlak
Normaalkracht N'x	[kN]	:	0.00		0.00	
Aanpendelende bel.	[kN]	:	0.00	0.00	0.00	0.00
Ma	[kNm]	:	0.00	0.00	0.00	0.00
Mb	[kNm]	:	0.00	0.00	0.00	0.00
q-last	[kN/m]	:	0.00	0.00	0.00	0.00
F-last	[kNm]	:	0.00	0.00	9.00	0.00
Afstand F-last	[m]	:	1.000	0.000	1.000	0.000
Torsiemoment Tx	[kNm]	:	0.00		4.50	

Bel.comb. 1 (6.10a) : $\gamma_g * G + \gamma_q * Q = 1.35 * G + 1.50 * 0.40 * Q$
2 (6.10b) : $\xi \gamma_g * G + \gamma_q * Q = 1.20 * G + 1.50 * Q$
3 doorbuiging : $\xi \gamma_g * G + \gamma_{qrb} * Q = G + 1.00 * Q$

KRACHTEN				
Plaats :	N [kN]	M _y [kNm]	V _z [kN]	M _x [kNm]
Begin :	0.00	0.0	4.3	2.70
My-max :	0.00	4.3	4.3	2.70
Midden :	0.00	2.7	-1.1	2.70
Einde :	0.00	0.0	-1.1	2.70

TOETSING SPANNINGEN

BC Klasse Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
U.C. [N/mm2]

1	3	My-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.135	32
---	---	--------	---------	-------	--------	-------	----

Opmerkingen:

[3] Als ongest. lengte voor wringing is de syst.lengte-Y aangehouden.

Datum : 01/06/2022
Enheden : kN/m/rad

KRACHTEN				
Plaats :	N [kN]	M _y [kNm]	V _z [kN]	M _x [kNm]
Begin :	0.00	0.0	10.8	6.75
My-max :	0.00	10.8	10.8	6.75
Midden :	0.00	6.8	-2.7	6.75
Einde :	0.00	0.0	-2.7	6.75

TOETSING SPANNINGEN

BC Klasse Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
U.C. [N/mm2]

2	3	My-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.337	79
---	---	--------	---------	-------	--------	-------	----

Opmerkingen:

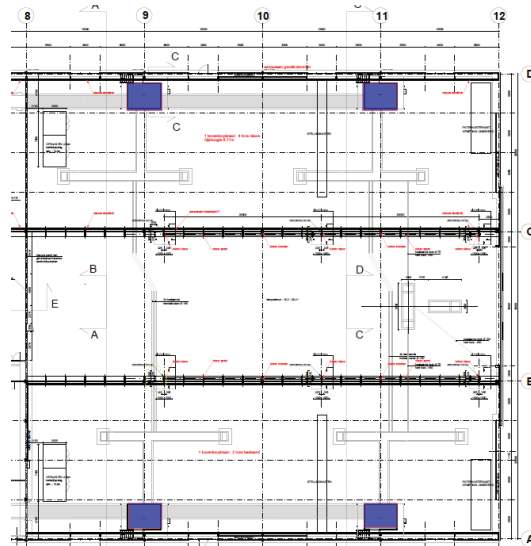
[3] Als ongest. lengte voor wringing is de syst.lengte-Y aangehouden.

TOETSING DOORBUIGING

Mtg Lengte	Overst Zeeg	utot	B _c	u	Toelaatbaar
[m]	I	J	[mm]	[mm]	*1
db	5.00	N	0.0	5.9	Eind 5.9 ±20.0 0.004
db				3	Bijk 5.9 ±10.0 0.002

Bijlage 4.2 Verwijdering dockhuizen

In de hangar worden vier bestaande dockhuizen verwijderd.



Principe positie te verwijderen dockhuizen

Conclusie

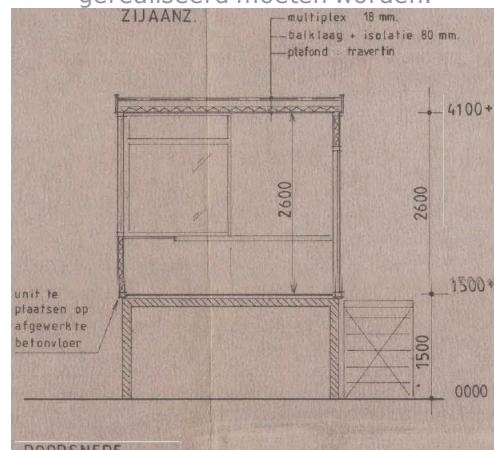
De conclusie uit het haalbaarheidsrapport is ongewijzigd. Vanuit constructief oogpunt blijkt het mogelijk de dockhuizen te verwijderen. De opbouw bestaat, vanaf 1500+P, uit een bouwkundige opbouw. Het constructieve gedeelte lager dan 1500+P, vormt tevens de toegang tot de leidinggoten. Indien deze verwijderd worden zal hier een nieuwe afdekking gerealiseerd moeten worden.

Fragmenten advies haalbaarheidsstudie

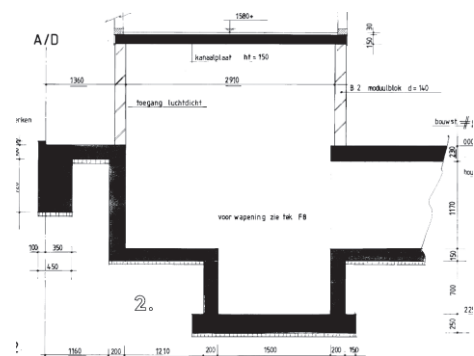
9. Verwijdering dockhuizen

a. Welke constructieve maatregelen zijn noodzakelijk?

Vanuit constructief oogpunt blijkt het mogelijk de dockhuizen te verwijderen. De opbouw bestaat, vanaf 1500+P, uit een bouwkundige opbouw. Het constructieve gedeelte lager dan 1500+P, vormt tevens de toegang tot de leidinggoten. Indien deze verwijderd worden zal hier een nieuwe afdekking gerealiseerd moeten worden.



Overzicht constructie dokhuis, incl. betonconstructie onder dokhuis

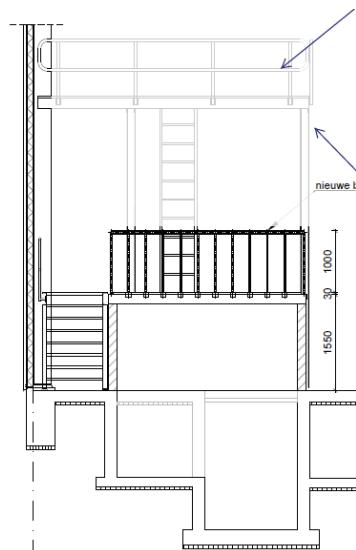


Bijlage 4.3 Verwijdering en herplaatsing staalframe rond dockhuizen, door CLSK

Boven de te verwijderen dockhuizen is een staalframe ten behoeve van de installaties aanwezig.

Dit frame zal voorafgaand aan de werkzaamheden door de gebruiker (CLSK) verwijderd worden en na de werkzaamheden weer herplaatst worden.

Aangezien dit een inrichtingselement is valt dit staalframe buiten de scope van dit project.



Principe positie te verwijderen staalframe

Aandachtspunten bij verwijdering en herplaatsing frame:

- Bij herplaatsing door de gebruiker, dient de gebruiker tevens rekening te houden met de stabiliteit en sterkte van de airco-opstelling.
- Het dockhuis wordt verwijderd. Mogelijk levert deze een deel van de stabiliteit van de airco-opstelling. Mogelijk zijn aanvullende voorzieningen noodzakelijk
- Gegevens airco-opstelling (profielafmetingen, e.d.) ontbreken. Hierdoor kan het eventuele draagvermogen van deze opstelling niet door ons bepaald worden.

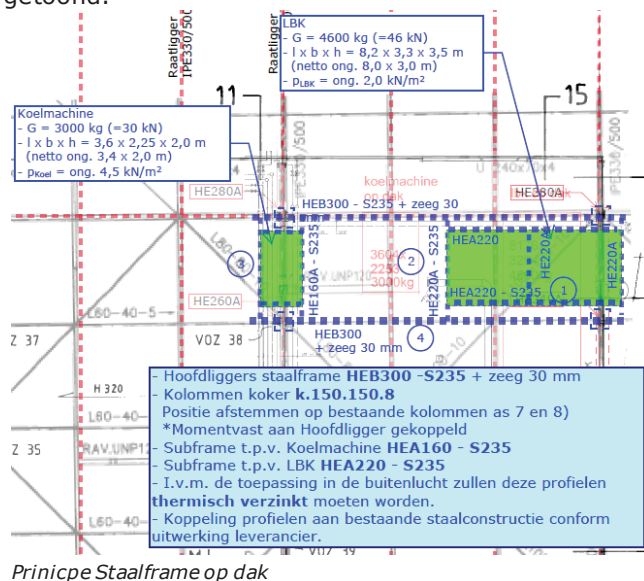
Bijlage 4.4 Voorzieningen t.b.v. diverse installaties

Onderdeel van de verbouwing is de plaatsing van diverse installaties en de realisatie van enkele daksparringen.

De nieuwe installaties bestaan uit:

- Op het dak geplaatste:
 - Koelmachine
 - LBK

De belasting uit deze installaties zal met een staalframe op de bestaande stalen kolommen worden afgedragen. Het principe is in de onderstaande afbeelding getoond.



- Op de 2^e verdiepingvloer geplaatst:
 - Buffervat

De 2^e verdiepingvloer is oorspronkelijk uitgerekend op een veranderlijke vloerbelasting van $2,5 \text{ kN/m}^2$.

Het buffervat bevindt zich op maximaal 4,0 meter uit de oplegging van de kanaalplaatvloer (as 7, of 8).

Rond het buffervat dient een zone van $2 \times 3,3$ meter vrijgehouden te worden van belasting, conform onderstaande afbeelding.

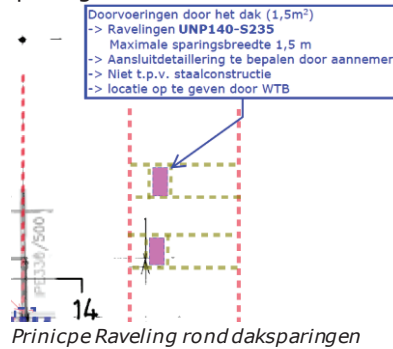


- 2 daksparingen ($1,5 \text{ m}^2$) t.b.v. luchtkanalen.

Ten behoeve van de realisatie van deze daksparingen dient een raveling aangebracht te worden.

In onderstaande afbeelding is een principeoplossing voor een daksparing met een breedte van 1,5 m gegeven.

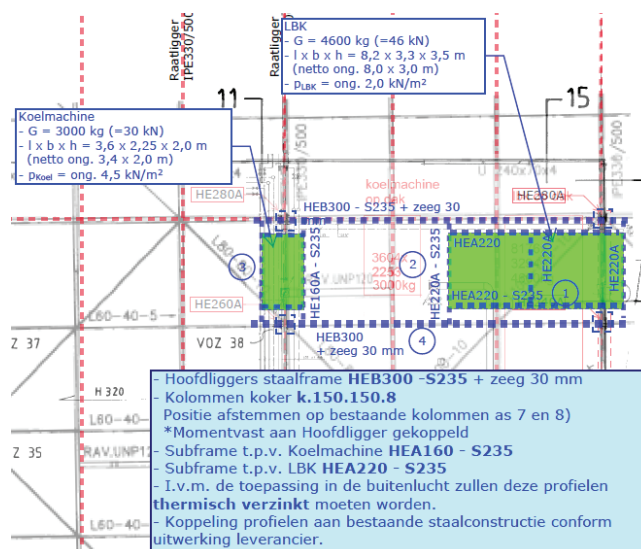
De definitieve raveling dient afgestemd te worden op de uiteindelijke sparingsbreedte. Deze zal door de aannemer bepaald moeten worden



Ontwerpberekening nieuw staalframe op dak

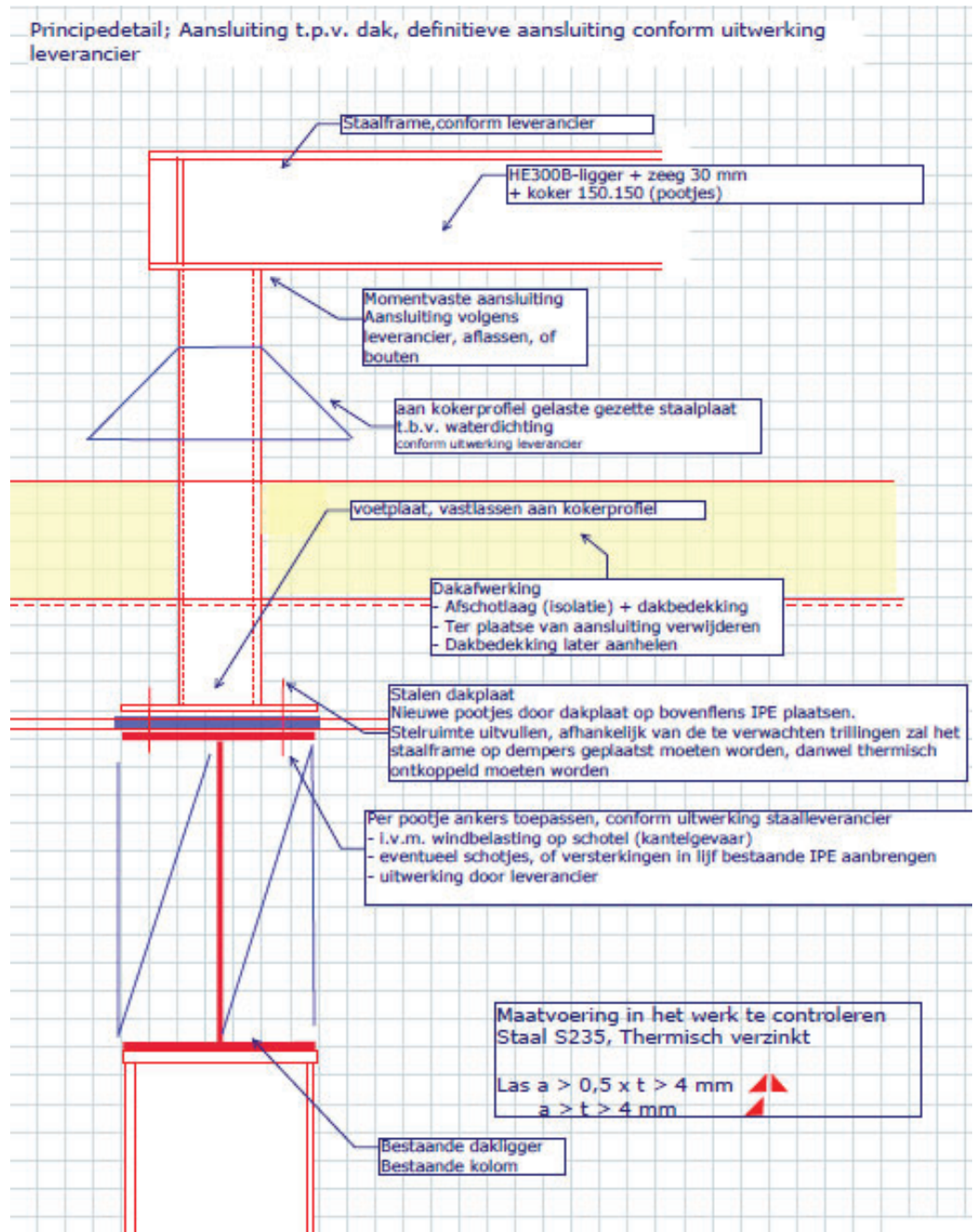
Zie uitvoer TS-liggers, op volgende pagina's

- Het subframe zal opgebouwd worden uit HE-profielen, S235.
- I.v.m. de toepassing in de buitenlucht zullen deze profielen thermisch verzinkt moeten worden.
- Koppeling profielen aan bestaande staalconstructie conform uitwerking leverancier.



Principedetail koppeling liggers, nader uit te werken door staalleverancier
- profielen centrisch verbinden, torsie in aansluitende ligger voorkomen





Principe Staalframe op dak

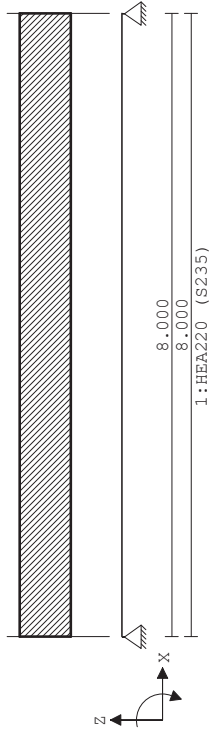
Betrouwbaarheidsklasse	: 2	Referentieperiode	: 50
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB			
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)

LIGGER:Ligger 1

Profiel : HEA220

GEOMETRIE

Ligger:Ligger 1



VELDLENGTEN			
Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	8.000	8.000

MATERIALEN			
Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G. Pois. Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5 0.30 1.2000e-05

PROFIELEN [mm]			
Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak Traagheid Vormf.
1	HEA220	1:S235	6.4300e+03 5.4100e+07 0.00
2	HEA160	1:S235	3.8800e+03 1.6730e+07 0.00
3	HEA160	1:S235	3.8800e+03 1.6730e+07 0.00
4	HEB300	1:S235	1.4910e+04 2.5170e+08 0.00

PROFIELEN vervolg [mm]			
Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte
1	0:Normaal	220	210 105.0
2	0:Normaal	160	152 76.0
3	0:Normaal	160	152 76.0
4	0:Normaal	300	300 150.0

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	W ₀	W ₁	W ₂	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00
3	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN	
B.G.	Omschrijving
1	Permanent
2	Veranderlijk
3	Veranderlijk - Wind

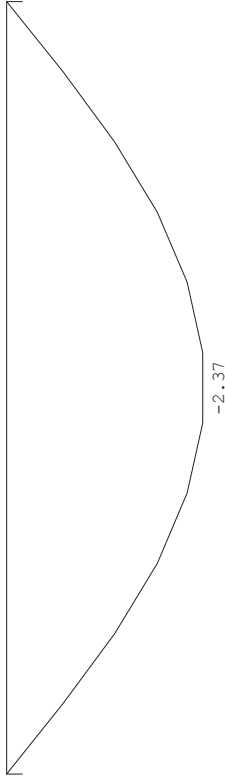
VELDBELASTINGEN

Ligger:Ligger 1 B.G:1 Permanent



VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:Ligger 1 B.G:1 Permanent



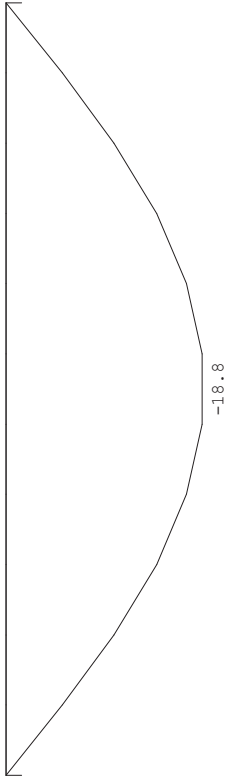
REACTIES		
Stp	F	M
1	2.02	0.00
2	2.02	0.00

4.04 : (absoluut) grootste som reacties
-4.04 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN	
Ligger:Ligger 1 B.G:2 Veranderlijk	
Gewicht LBK G = 4600 kg (= 46 kN) 2/3 (=66%) op Ligger 1 gerekend Q = 66% x 46 kN / 8 m = ong. 4 kN/m	

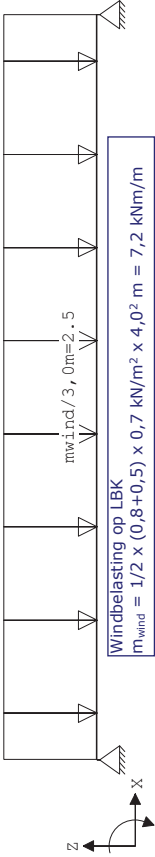
VELDBELASTINGEN				
Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi Afstand Lengte
1	1:q-last	66%LBK/8m	-4.000	-4.000 0.000 8.000

VERPLAATSINGEN [mm]				
		Ligger:Ligger 1 B.G:2 Veranderlijk		



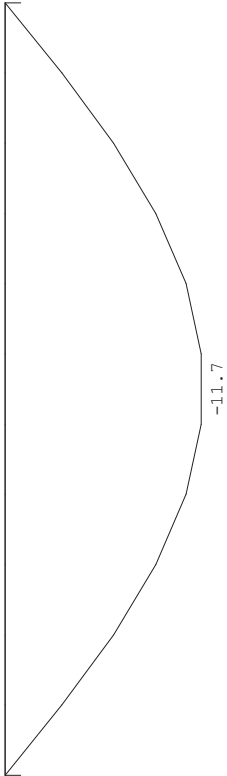
REACTIES				
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	16.00	0.00	0.00
2	0.00	16.00	0.00	0.00

VELDBELASTINGEN				
		Ligger:Ligger 1 B.G:3 Veranderlijk - Wind		



VELDBELASTINGEN				
Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi Afstand Lengte
1	1:q-last	mwind/3,0m	-2.500	-2.500 0.000 8.000

VERPLAATSINGEN [mm]				
		Ligger:Ligger 1 B.G:3 Veranderlijk - Wind		

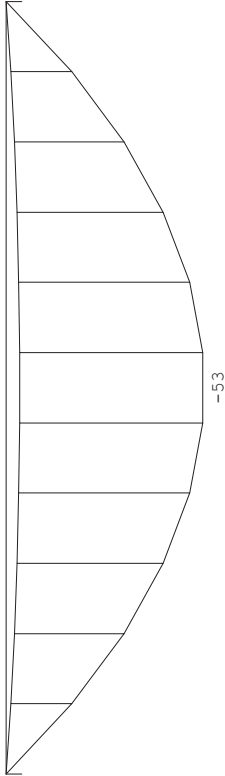


REACTIES				
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	10.00	0.00	0.00
2	0.00	10.00	0.00	0.00

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

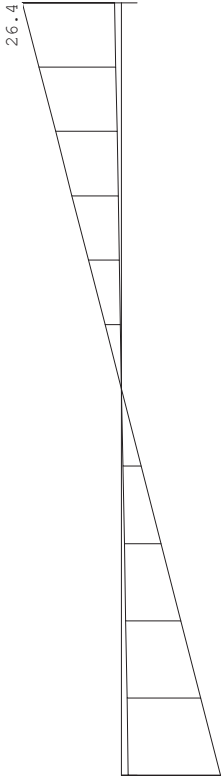
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN				
BC Velden met gunstige werking				
1	Geen			
2	Geen			
3	Geen			
4	Geen			
5	Geen			
6	Alle velden de factor:0.90			
7	Alle velden de factor:0.90			
8	Alle velden de factor:0.90			
9	Alle velden de factor:0.90			
10	Alle velden de factor:0.90			

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES				
MOMENTEN				
Ligger:Ligger 1 Fundamentele combinatie				



DWARSKRACHTEN

Ligger:Ligger 1 Fundamentele combinatie



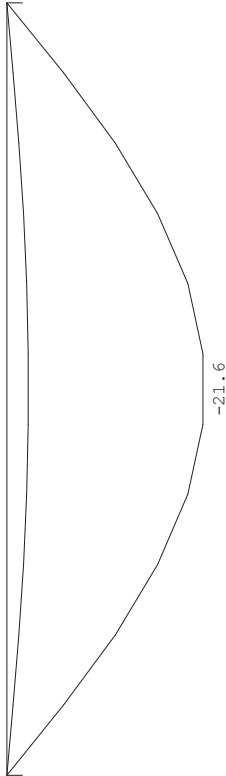
Fmin:1.82
Fmax:26.4

1.82
26.4

REACTIES				
Ligger:Ligger 1 Fundamentele combinatie				
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	1.82	26.42	0.00	0.00
2	1.82	26.42	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN	[mm]
Ligger:Ligger 1 Karakteristieke combinatie	



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS		
Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ligger:Ligger 1
	Geschoord	

PROFIEL/MATERIAAL			
P/M nr.	Profielnaam	Vloei-sp. [N/mm²]	Productie methode
1	HEA220	235	Gewalst
2	HEA160	235	Gewalst
3	HEA160	235	Gewalst
4	HEB300	235	Gewalst
Partiële veiligheidsfactoren:			
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00			

KIPSTABILITEIT		
Staal	Plts.	Ligger:Ligger 1
	1 gaffel Kipsteunafstanden	
	aangr. [m]	
1	1.0*h boven: 8.00 2*4 onder: 8.00 8.000	

TOETSING SPANNINGEN

Staal P/M BC Sit Kl Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm. Ligger:Ligger 1

nr. U.C. [N/mm²]

1	1	3	1	1	Staal	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.457	107
---	---	---	---	---	-------	---------	-------	--------	-------	-----

TOETSING DOORBUIGING									
Ligger:Ligger 1									
Staal	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u
			[m]	I	J	[mm]			[mm]
1	Vloer	db	8.00	N	N	0.0	-21.6	13	1
		db					±32.0	13	1
							±24.0	13	1
							0.004	0.004	0.003

LIGGER:Ligger 2

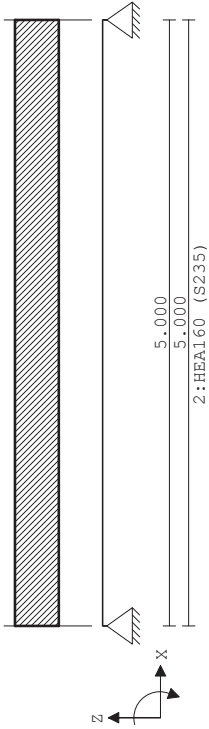
Profiel : HEA160

Situatie bij centrale plaatsing LBK

Belasting uit ligger 1

GEOMETRIE

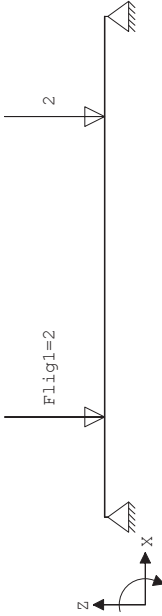
Ligger:Ligger 2



VELDLENGTEN		
Veld	Vanaf	Tot
1	0.000	5.000

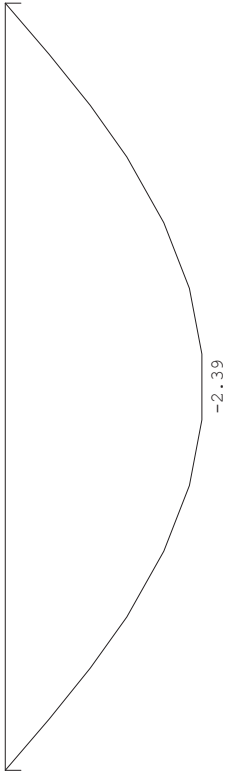
VELDBELASTINGEN

Ligger:Ligger 2 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN						
Last Ref.	Type	Omschrijving	ql/p/m	q2	psi	Afstand
1	8:Puntlast	Fligl	-2.000			1.000
2	8:Puntlast		-2.000			4.000

VERPLAATSINGEN [mm] Ligger:Ligger 2 B.G:1 Permanent



REACTIES Ligger:Ligger 2 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	2.76	0.00
2	2.76	0.00

5.52 :	(absoluut) grootste som reacties
-5.52 :	(absoluut) grootste som belastingen

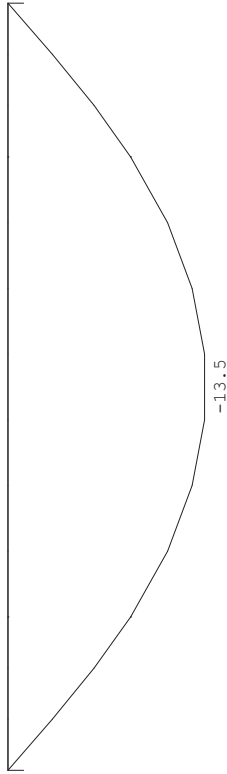
VELDBELASTINGEN Ligger:Ligger 2 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN Ligger:Ligger 2 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	ql/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	Flig1	-16.000			1.000	
2	8:Puntlast		-16.000			4.000	

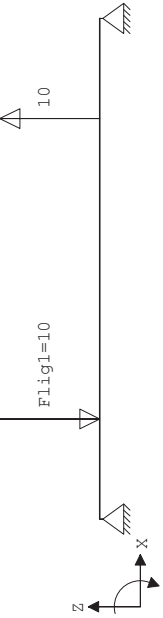
VERPLAATSINGEN [mm] Ligger:Ligger 2 B.G:2 Veranderlijk



REACTIES Ligger:Ligger 2 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	16.00	0.00	0.00
2	0.00	16.00	0.00	0.00

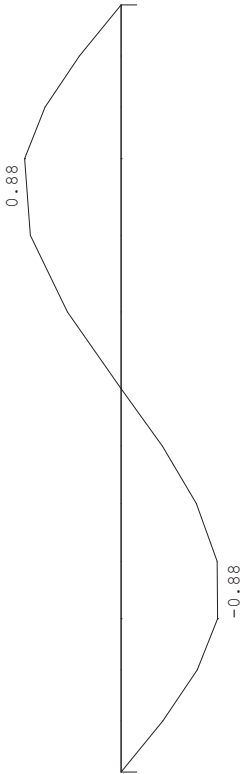
VELDBELASTINGEN Ligger:Ligger 2 B.G:3 Veranderlijk - Wind



VELDBELASTINGEN Ligger:Ligger 2 B.G:3 Veranderlijk - Wind

Last Ref.	Type	Omschrijving	ql/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	Flig1	-10.000			1.000	
2	8:Puntlast		10.000			4.000	

VERPLAATSINGEN [mm] Ligger:Ligger 2 B.G:3 Veranderlijk - Wind

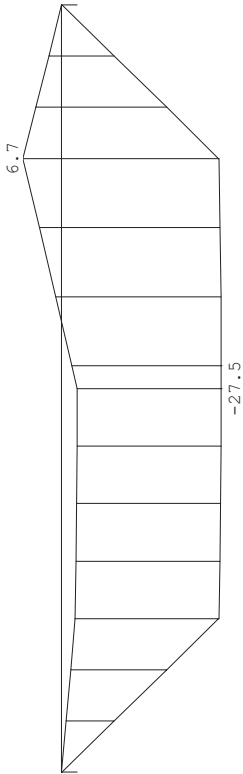


REACTIES Ligger:Ligger 2 B.G:3 Veranderlijk - Wind

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	6.00	0.00	0.00
2	-6.00	0.00	0.00	0.00

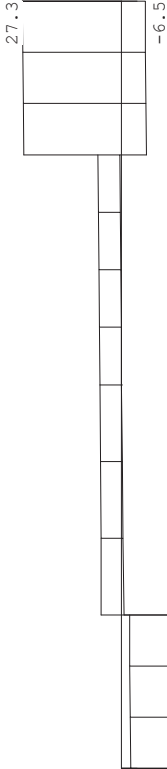
OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Ligger:Ligger 2 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:Ligger 2 Fundamentele combinatie



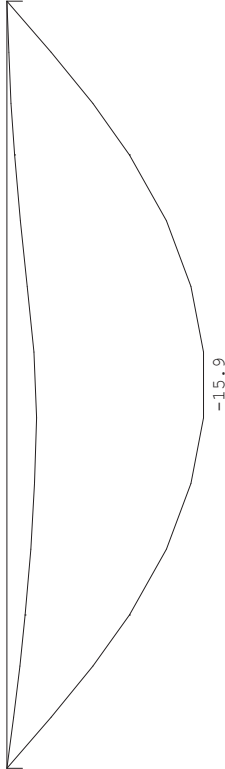
Fmin:2.49
Fmax:27.3

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	2.49	27.31	0.00	0.00
2	-6.51	27.31	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

Ligger:Ligger 2 Karakteristieke combinatie



KIPSTABILITEIT		Ligger:Ligger 2	
Staaflp.	Plts.	1 gaffel	Kipsteunafstanden
1	1.0*h	5.00	1:3:1
	onder:	5.00	5.000

TOETSING SPANNINGEN		Ligger:Ligger 2	
Staaflp.	Plts.	1 gaffel	Kipsteunafstanden
1	1.0*h	5.00	1:3:1
	onder:	5.00	5.000

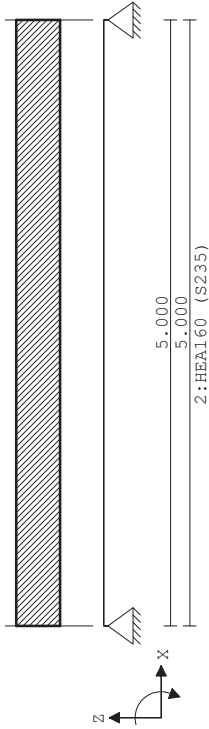
TOETSING DOORBUIGING		Ligger:Ligger 2	
Staaflp.	Plts.	1 gaffel	Kipsteunafstanden
1	1.0*h	5.00	1:3:1
	onder:	5.00	5.000

LIGGER:Ligger 2*

Situatie bij excentrische plaatsing LBK

GEOMETRIE

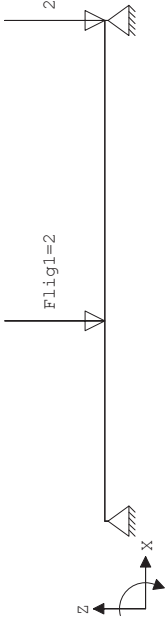
Ligger:Ligger 2*



VELDLENGHTEN		Ligger:Ligger 2*	
Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.000	5.000

VELDBELASTINGEN

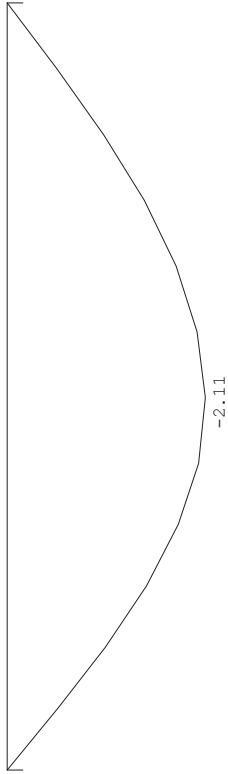
Ligger:Ligger 2* B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN		Ligger:Ligger 2* B.G:1 Permanent	
Last Ref.	Type	Omschrijving	ql/p/m
1	8:Puntlast	Flig1	-2.000
2	8:Puntlast		-2.000

VERPLAATSINGEN

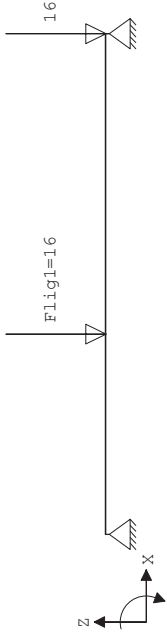
Ligger:Ligger 2* B.G:1 Permanent



REACTIES				Ligger:Ligger 2* B.G:1 Permanent	
Stp	F	M			
1	1.96	0.00			
2	3.56	0.00			
5.52 :			(absoluut) grootste som reacties		
-5.52 :			(absoluut) grootste som belastingen		

VELDBELASTINGEN

Ligger:Ligger 2* B.G:2 Veranderlijk



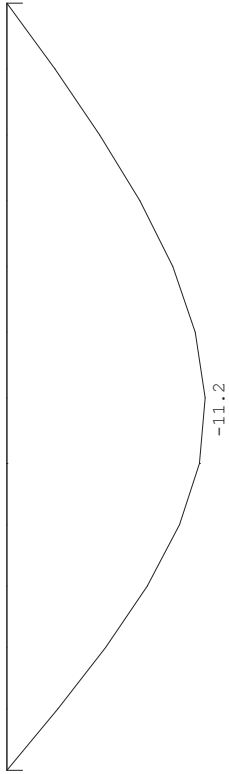
VELDBELASTINGEN

Ligger:Ligger 2* B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	ql/p/m	q2	psi Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	Fligl	-16.000		2.000	
2	8:Puntlast		-16.000		5.000	

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:Ligger 2* B.G:2 Veranderlijk



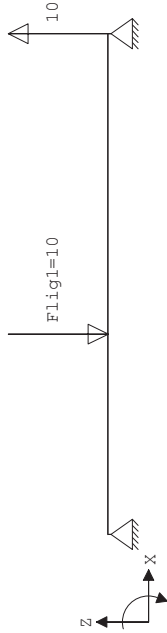
REACTIES

Ligger:Ligger 2* B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	9.60	0.00	0.00
2	0.00	22.40	0.00	0.00

VELDBELASTINGEN

Ligger:Ligger 2* B.G:3 Veranderlijk - Wind

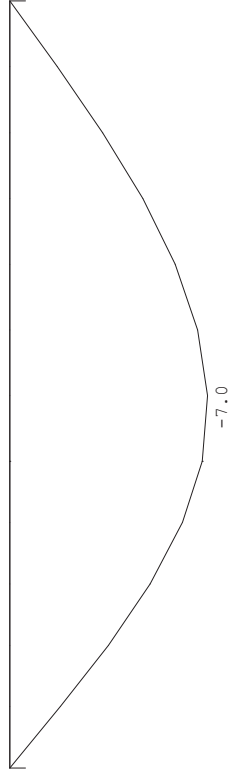


VELDBELASTINGEN							Ligger:ligger 2* B.G:3 Veranderlijk - Wind		
Last Ref.	Type	Omschrijving	ql/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte		
1	8:Puntlast	Fligl	-10.000			2.000			
2	8:Puntlast		10.000			5.000			

VERPLAATSINGEN							Ligger:ligger 2* B.G:3 Veranderlijk - Wind		

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:Ligger 2* B.G:3 Veranderlijk - Wind



REACTIES

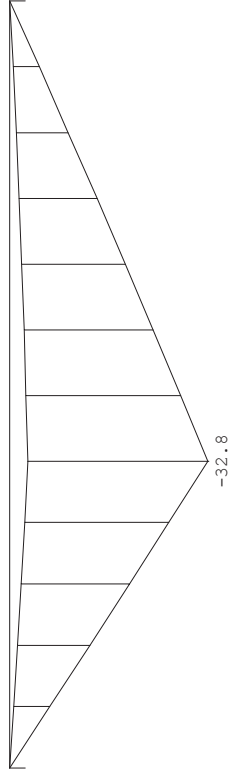
Ligger:Ligger 2* B.G:3 Veranderlijk - Wind

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	6.00	0.00	0.00
2	-6.00	0.00	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

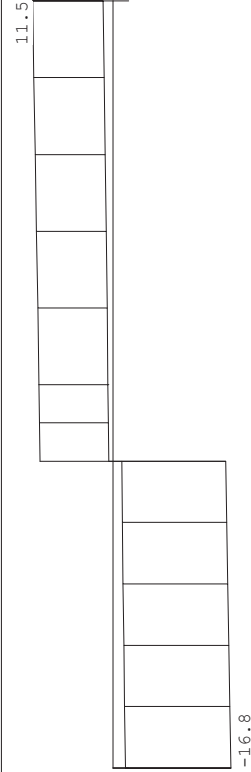
MOMENTEN

Ligger:Ligger 2* Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:Ligger 2* Fundamentele combinatie



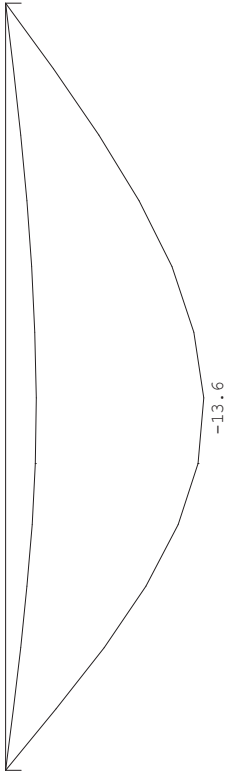
REACTIES

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	1.77	16.75	0.00	0.00
2	-5.79	37.87	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:Ligger 2*	Karakteristieke combinatie
------------------	----------------------------



KIPSTABILITEIT

Staal	Plts.	l gaffel	Kipsteunafstanden	Ligger:Ligger 2*
aangr.	[m]	[m]		
1	1.0*h	boven: 5.00 onder: 5.00	5.000 5.000	

TOETSING SPANNINGEN

Staal	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.	
nr.									U.C. [N/mm²]		
1	2	3	1	1	Staal	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.722	170	46

Opmerkingen: [46] T.b.v. kip is een equivalente Q-laast berekend.

TOETSING DOORBUIGING

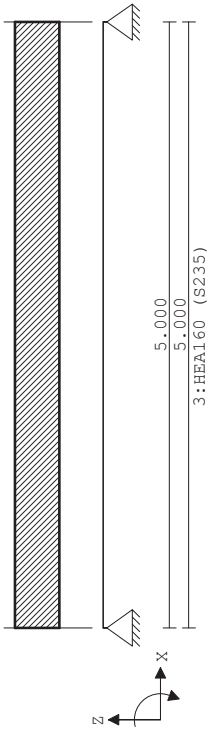
Staal	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeq	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar		
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	[mm]		
1	Vloer	db	5.00	N	N	0.0	-13.6	13	1	Eind	-13.6 ±20.0	0.004
		db					-11.5	13	1	Bijsk	-11.5 ±15.0	0.003

LIGGER:Ligger 3

Profiel : HEA160

GEOMETRIE

Ligger:Ligger 3



VELDLENGTEN

Veld	Vanaf	Tot	Lengte	Ligger:Ligger 3
1	0.000	5.000	5.000	

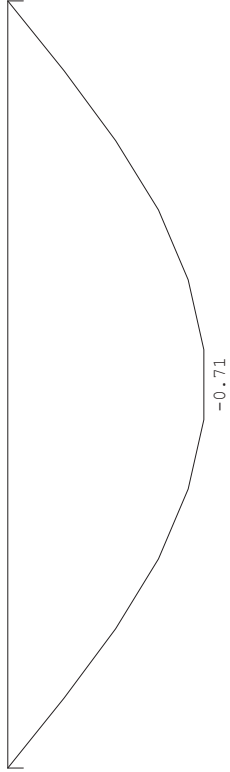
VELDBELASTINGEN

Ligger:Ligger 3	B.G:1	Permanent
-----------------	-------	-----------



VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:Ligger 3	B.G:1	Permanent
-----------------	-------	-----------



REACTIES

Stp	F	M	Ligger:Ligger 3 B.G:1 Permanent
1	0.76	0.00	
2	0.76	0.00	

</

VELDBELASTINGEN

Ligger:Ligger 3	B.G:2	Veranderlijk
-----------------	-------	--------------



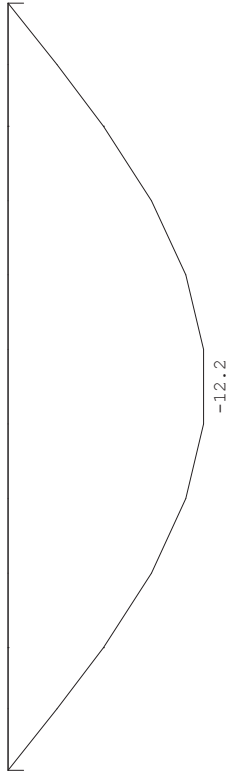
Gewicht LBK
G = 3000 kg (= 30 kN)
2/3 (=66%) op Ligger 1 gerekend
Q = 66% x 30 kN / 3,4 m = ong. 6 kN/m

VELDBELASTINGEN

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	66%LBK/3,4m	-6.000	-6.000		0.800	3.400

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:Ligger 3 B.G:2 Veranderlijk

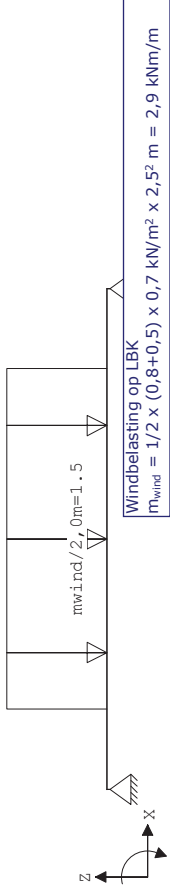


REACTIES

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	10.20	0.00	0.00
2	0.00	10.20	0.00	0.00

VELDBELASTINGEN

Ligger:Ligger 3 B.G:3 Veranderlijk - Wind

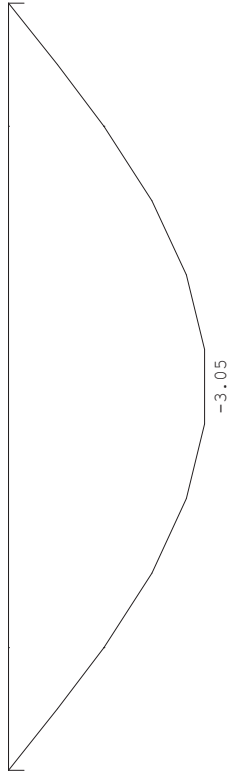


VELDBELASTINGEN

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	mwind/2,0m	-1.500	-1.500		0.800	3.400

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:Ligger 3 B.G:3 Veranderlijk - Wind



Rijksvastgoedbedrijf

Technosoft Liggers release 6.73a

Project.....: 23656

Onderdeel.....: Staalframe op dak

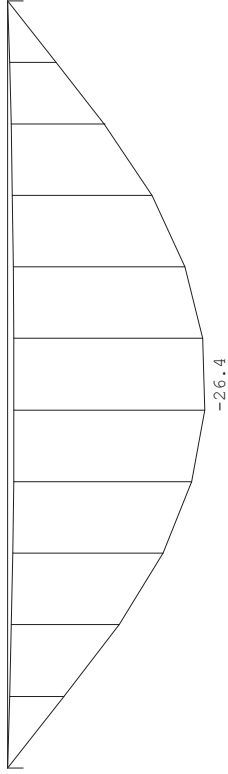
REACTIES

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	2.55	0.00	0.00
2	0.00	2.55	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

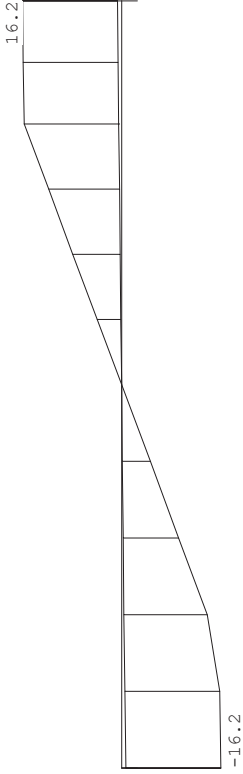
MOMENTEN

Ligger:Ligger 3 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:Ligger 3 Fundamentele combinatie



Fmin:0.69

Fmax:16.2

0.69

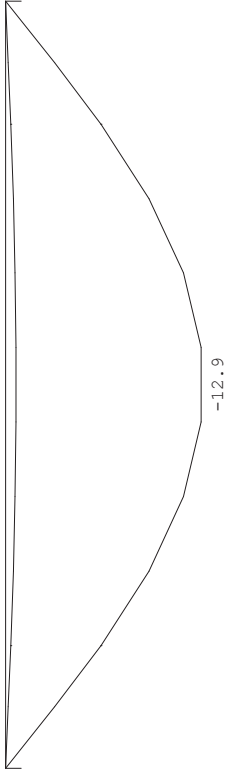
16.2

REACTIES

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.69	16.21	0.00	0.00
2	0.69	16.21	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN	[mm]	Ligger:Ligger 3	Karakteristieke combinatie
----------------	------	-----------------	----------------------------



KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts.	1 gaffel	Kipsteunaafstanden	Ligger:Ligger 3
aangr.		[m]		
1	1.0*h	boven:	5.00 5.000	
	onder:	5.00 5.000		

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C.	[N/mm²]
1	3	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.578	136

TOETSING DOORBUIGING

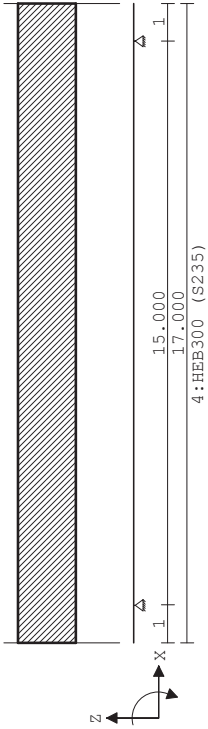
Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar
						[mm]			[mm]	*1
1	Vloer	db	5.00	N	N	0.0	-12.9	11	1 Eind	-12.9 ±20.0 0.004
		db						11	1 Bijk	-12.2 ±15.0 0.003

LIGGER: Ligger 4

Situatie bij puntlasten uit installaties op overstek
Belasting uit ligger 2 en 3

GEOMETRIE

Ligger:Ligger 4

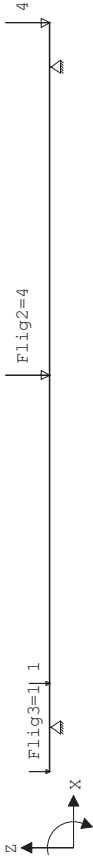


VELDLENGTEN

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.000	1.000
2	1.000	16.000	15.000
3	16.000	17.000	1.000

VELDBELASTINGEN

Ligger:Ligger 4 B.G:1 Permanent



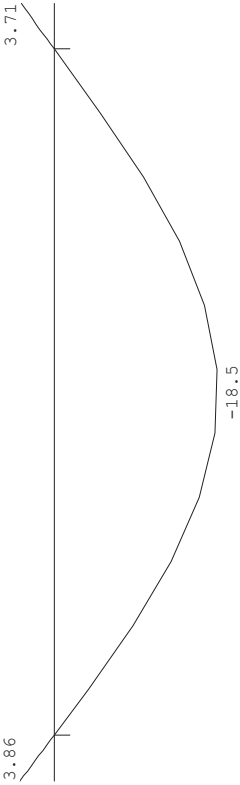
VELDBELASTINGEN

Ligger:Ligger 4 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	Flig3	-1.000			0.000	
2	8:Puntlast			-1.000		2.000	
3	8:Puntlast	Flig2	-4.000			9.000	
4	8:Puntlast			-4.000		17.000	

VERPLAATSINGEN

Ligger:Ligger 4 B.G:1 Permanent



REACTIES

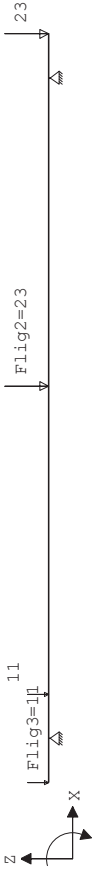
Ligger:Ligger 4 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	13.55	0.00
2	16.35	0.00

29.90 : (absoluut) grootste som reacties
-29.90 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:Ligger 4 B.G:2 Veranderlijk



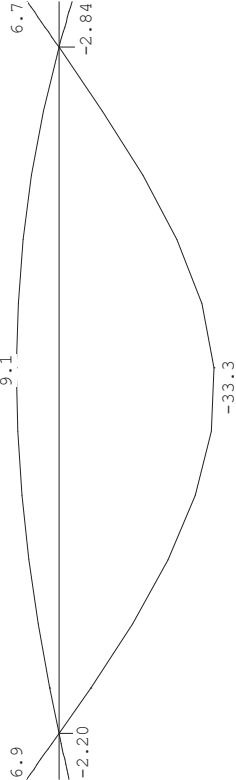
VELDBELASTINGEN

Ligger:Ligger 4 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	Flig3	-11.000			0.000	
2	8:Puntlast			-11.000		2.000	
3	8:Puntlast	Flig2	-23.000			9.000	
4	8:Puntlast			-23.000		17.000	

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:Ligger 4 B.G:2 Veranderlijk



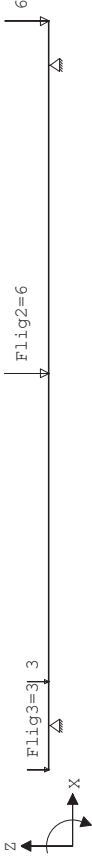
REACTIES

Ligger:Ligger 4 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	32.73	0.00	0.00
2	0.00	37.53	0.00	0.00

VELDBELASTINGEN

Ligger:Ligger 4 B.G:3 Veranderlijk - Wind



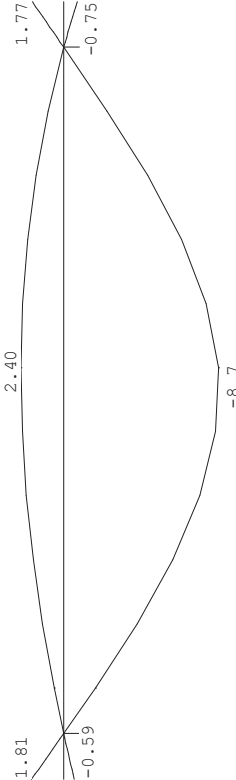
VELDBELASTINGEN

Ligger:Ligger 4 B.G:3 Veranderlijk - Wind

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	Flig3	-3.000			0.000	
2	8:Puntlast		-3.000			2.000	
3	8:Puntlast	Flig2	-6.000			9.000	
4	8:Puntlast		-6.000			17.000	

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:Ligger 4 B.G:3 Veranderlijk - Wind



REACTIES

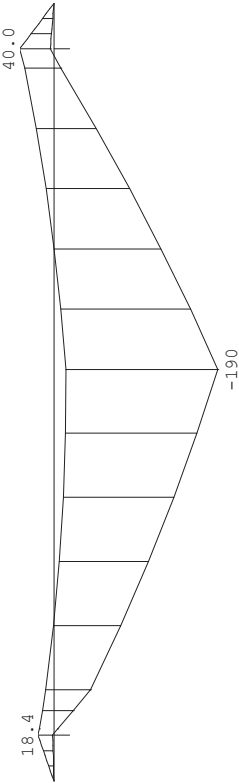
Ligger:Ligger 4 B.G:3 Veranderlijk - Wind

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	8.80	0.00	0.00
2	0.00	9.80	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

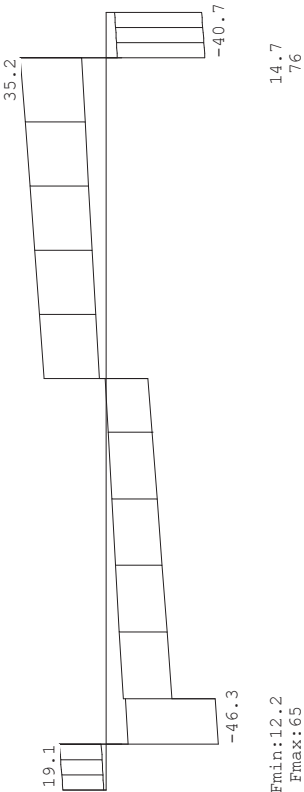
MOMENTEN

Ligger:Ligger 4 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:Ligger 4 Fundamentele combinatie



REACTIES

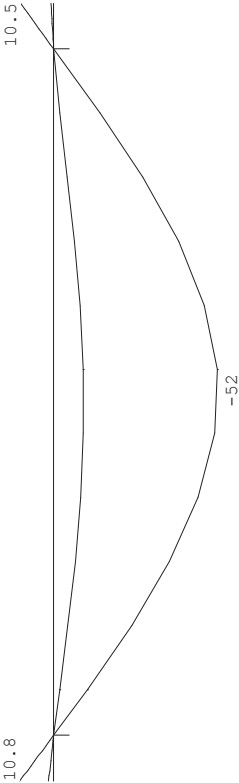
Ligger:Ligger 4 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	12.19	65.36	0.00	0.00
2	14.71	75.92	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:Ligger 4 Karakteristieke combinatie



Project.....: 23656
Onderdeel.....: Staalframe op dak

KIPSTABILITEIT

Staal		1 gaffel		Kipsteunafstanden		Ligger:Ligger 4	
Plts. aangr.		[m]		[m]			
1	1.0*h	boven:	2.00	1.000			
		onder:	2.00	1.000			
2	1.0*h	boven:	15.00	1;7;7			
		onder:	15.00	15.000			
3	1.0*h	boven:	2.00	1.000			
		onder:	2.00	1.000			

TOETSING SPANNINGEN

Staal	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.										U.C. [N/mm²]

1	4	3	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.042	10
2	4	3	3	1	Staal	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.485	114
3	4	3	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.091	21

Opmerkingen:
[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

TOETSING DOORBUIGING

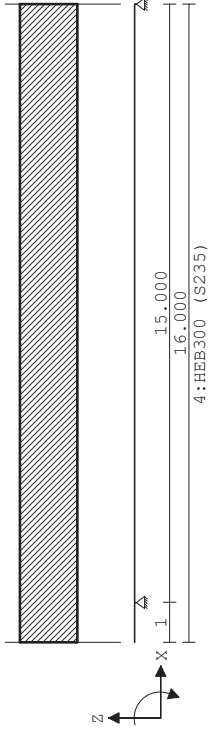
Staal	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar	
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	*1	
1	Dak	ss	1.00	J	N	0.0	10.8	11	3 Eind	10.8	-8.0 2*0.004
		ss						11	2 Bijk	-2.2	-8.0 2*0.004
2	Dak	db	15.00	N	N	0.0	-51.8	11	3 Eind	-51.8	-60.0 0.004
		db						11	3 Bijk	-33.3	-60.0 0.004
3	Dak	ss	1.00	N	J	0.0	10.5	11	3 Eind	10.5	-8.0 2*0.004
		ss						11	2 Bijk	-2.8	-8.0 2*0.004

LIGGER:Ligger 4*

Profiel : HEB300

GEOMETRIE

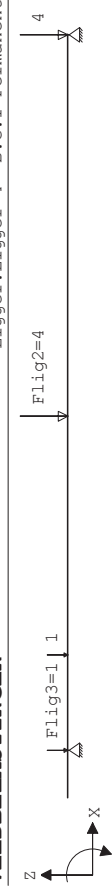
Ligger:Ligger 4*



VELDLENGTEN

Veld	Vanaf	Tot	Lengte	Ligger:Ligger 4*
1	0.000	1.000	1.000	
2	1.000	16.000	15.000	

VELDBELASTINGEN



Rijksvastgoedbedrijf

Technosoft Liggers release 6.73a

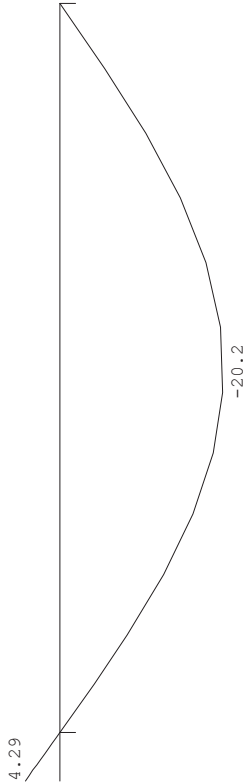
Project.....: 23656
Onderdeel.....: Staalframe op dak

VELDBELASTINGEN

Last Ref.	Type	Omschrijving	ql/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte	Ligger:Ligger 4* B.G:1 Permanent
1	8:Puntlast	Flig3	-1.000			1.000		
2	8:Puntlast		-1.000			3.000		
3	8:Puntlast	Flig2		-4.000		8.000		
4	8:Puntlast		-4.000			16.000		

VERPLAATSINGEN [mm]

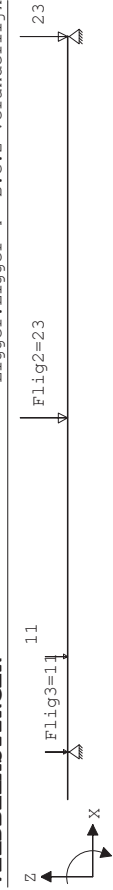
Ligger:Ligger 4* B.G:1 Permanent



REACTIES

Stp	F	M	Ligger:Ligger 4* B.G:1 Permanent
1	13.99	0.00	
2	14.74	0.00	
28.73 :			(absoluut) grootste som reacties
-28.73 :			(absoluut) grootste som belastingen

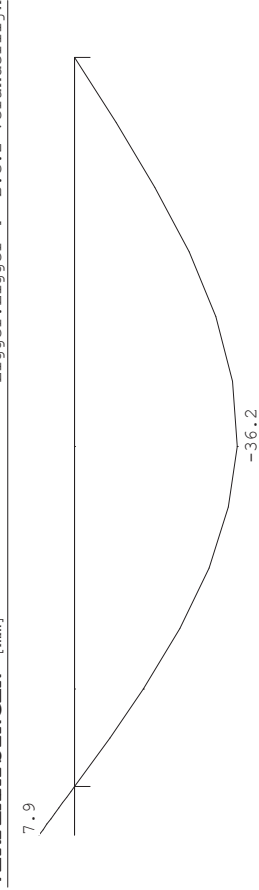
VELDBELASTINGEN



VELDBELASTINGEN

Last Ref.	Type	Omschrijving	ql/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte	Ligger:Ligger 4* B.G:2 Veranderlijk
1	8:Puntlast	Flig3	-11.000			1.000		
2	8:Puntlast		-11.000			3.000		
3	8:Puntlast	Flig2		-23.000		8.000		
4	8:Puntlast		-23.000			16.000		

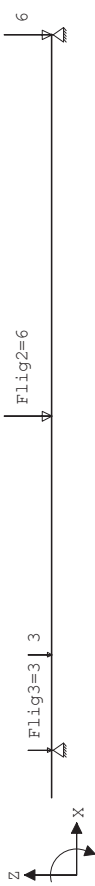
VERPLAATSINGEN [mm]



REACTIES

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	32.80	0.00	0.00
2	0.00	35.20	0.00	0.00

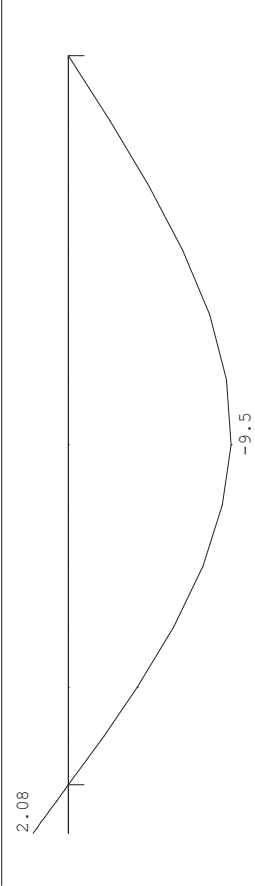
VELDBELASTINGEN



VELDBELASTINGEN

Last Ref.	Type	Omschrijving	ql/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	Flig3	-3.000		1.000	
2	8:Puntlast		-3.000		3.000	
3	8:Puntlast	Flig2	-6.000		8.000	
4	8:Puntlast		-6.000		16.000	

VERPLAATSINGEN [mm]

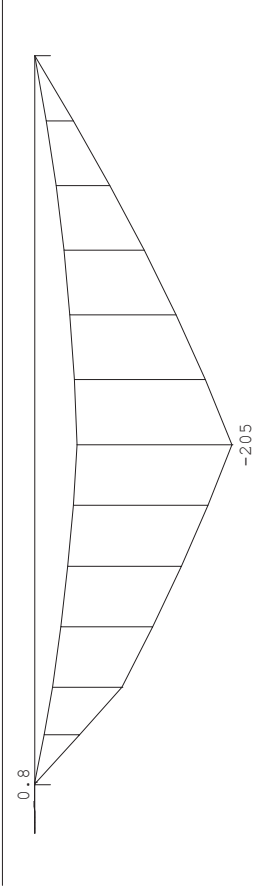


REACTIES

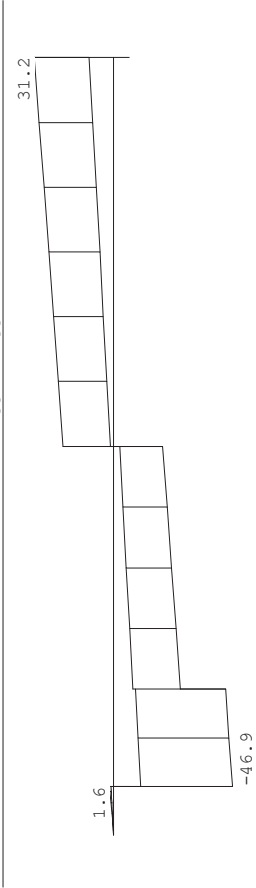
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	8.80	0.00	0.00
2	0.00	9.20	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN



DWARSKRACHTEN



Fmin:12.6
Fmax:66

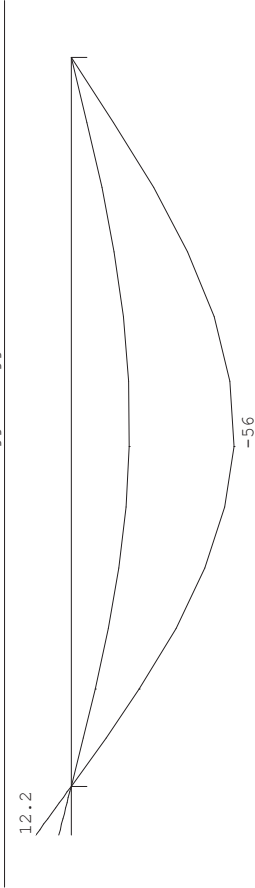
13.3
70

REACTIES

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	12.59	65.99	0.00	0.00
2	13.27	70.49	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]



KIPSTABILITEIT

Staal	Plts. aangr.	1 gaffel	Kipsteunafstanden	Ligger:Ligger 4*
1	1.0*h	boven:	2.00 1.000	
		onder:	2.00 1.000	
2	1.0*h	boven:	15.00 15.000	
		onder:	15.00 15.000	

TOETSING SPANNINGEN

Staal	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Opmerkingen:									
[46] T.B.v. kip is een equivalente Q-last berekend.									
[57] Staaf is (nagenoeg) onbelast.									

Overschrijding t.p.v. overstek acceptabel

TOETSING DOORBUIGING									
Staaft	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	Ligger:Ligger 4*
			[m]	I	J	[mm]			u Toelaatbaar *1
1	Vloer	ss	1.00	J	N	0.0	12.2	11	1 Eind 12.2 ±8.0 2*0.004
		ss						11	1 Bijlk 7.9 ±6.0 2*0.003
2	Vloer	db	15.00	N	N	0.0	-56.4	11	1 Eind -56.4 ±60.0 0.004
		db						11	1 Bijlk -36.2 ±45.0 0.003

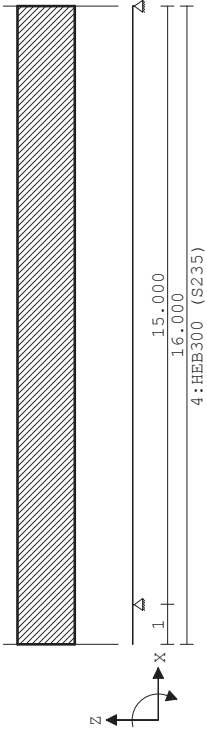
LIGGER: Ligger4**

Situatie bij puntlasten uit installaties geen overstek

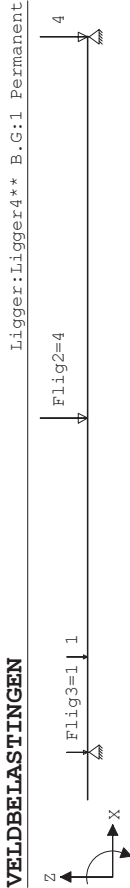
Belasting uit ligger 3

lijnlas uit LBK (ligger 1)

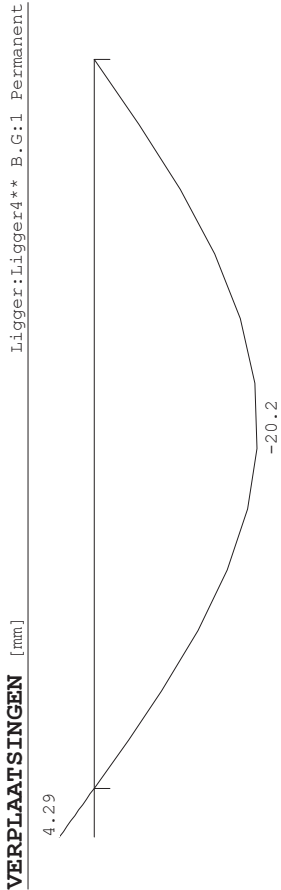
Ligger:Ligger4**



VELDLENGHTEN				Ligger:Ligger4**			
Veld	Vanaf	Tot	Lengte				
1	0.000	1.000	1.000				
2	1.000	16.000	15.000				



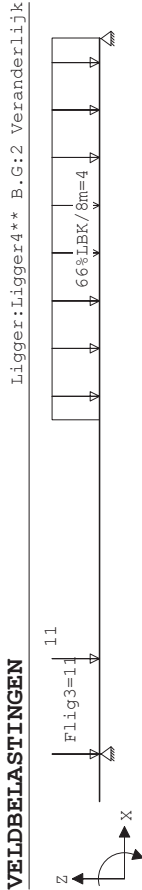
VELDBELASTINGEN							
Last Ref.	Type	Omschrijving	ql/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	Flig3	-1.000			1.000	
2	8:Puntlast					3.000	
3	8:Puntlast	Flig2	-4.000			8.000	
4	8:Puntlast					16.000	



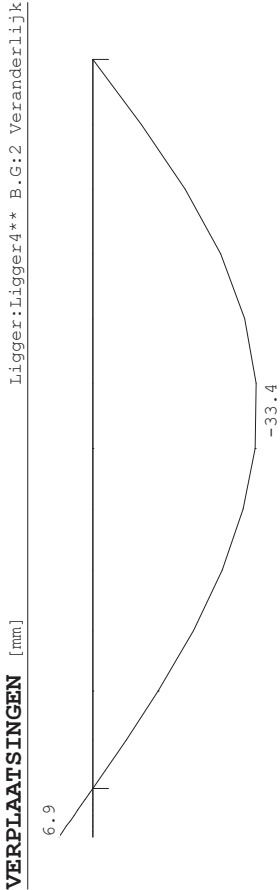
REACTIES				Ligger:Ligger4** B.G:1 Permanent			
Stp	F	M					
1	13.99	0.00					
2	14.74	0.00					

28.73 : (absoluut) grootste som reacties

-28.73 : (absoluut) grootste som belastingen



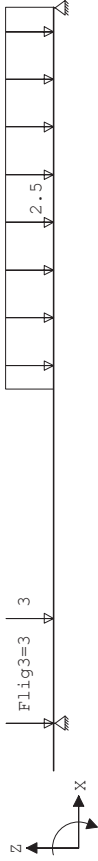
VELDBELASTINGEN							
Last Ref.	Type	Omschrijving	ql/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	Flig3	-11.000			1.000	
2	8:Puntlast					3.000	
3	1:q-last	66%LBK/8m	-4.000	-4.000		8.000	8.000



REACTIES						Ligger:Ligger4** B.G:2 Veranderlijk					
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax							
1	0.00	29.07	0.00	0.00							
2	0.00	24.93	0.00	0.00							

VELDBELASTINGEN

Ligger:Ligger4** B.G:3 Veranderlijk - Wind



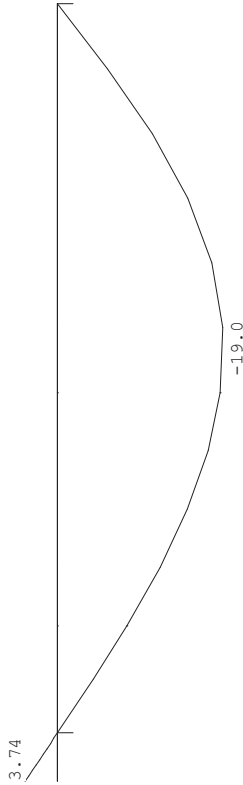
VELDBELASTINGEN

Ligger:Ligger4** B.G:3 Veranderlijk - Wind

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	Flig3	-3.000			1.000	
2	8:Puntlast		-3.000			3.200	
3	1:q-last		-2.500	-2.500		8.000	8.000

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:Ligger4** B.G:3 Veranderlijk - Wind



REACTIES

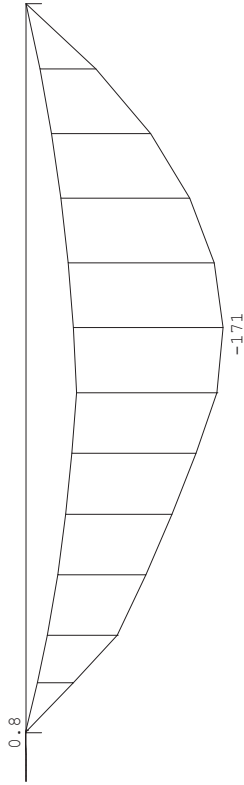
Ligger:Ligger4** B.G:3 Veranderlijk - Wind

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	10.89	0.00	0.00
2	0.00	15.11	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

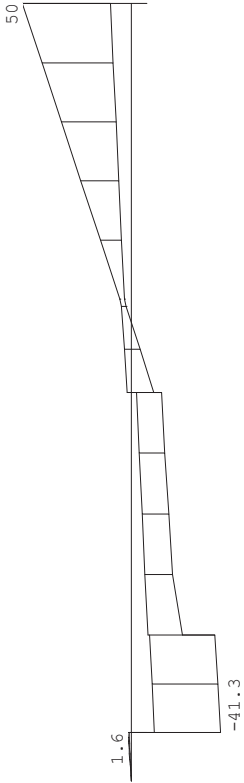
Ligger:Ligger4** Fundamentele combinatie



Rijksvastgoedbedrijf

DWARSKRACHTEN

Ligger:Ligger4** Fundamentele combinatie



Fmin:12.6
Fmax:60

13.3
55

REACTIES

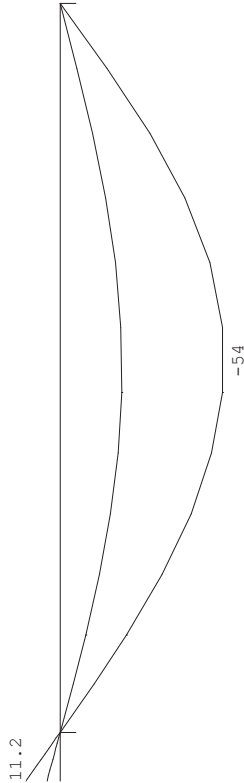
Ligger:Ligger4** Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	12.59	60.39	0.00	0.00
2	13.27	55.09	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:Ligger4** Karakteristieke combinatie



KIPSTABILITEIT

Ligger:Ligger4**

Staal	Plts. aangr.	1 gaffel	Kipsteunafstanden	Ligger:Ligger4**
1	1.0*h	boven:	2.00 1.000	
		onder:	2.00 1.000	
2	1.0*h	boven:	15.00 2;5;8	
		onder:	15.00 15.000	

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:Ligger4**

Staal	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opn.
1	4	4	3	1	1	Staal	is onbelast			57
2	4	4	3	1	1	Staal	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	46

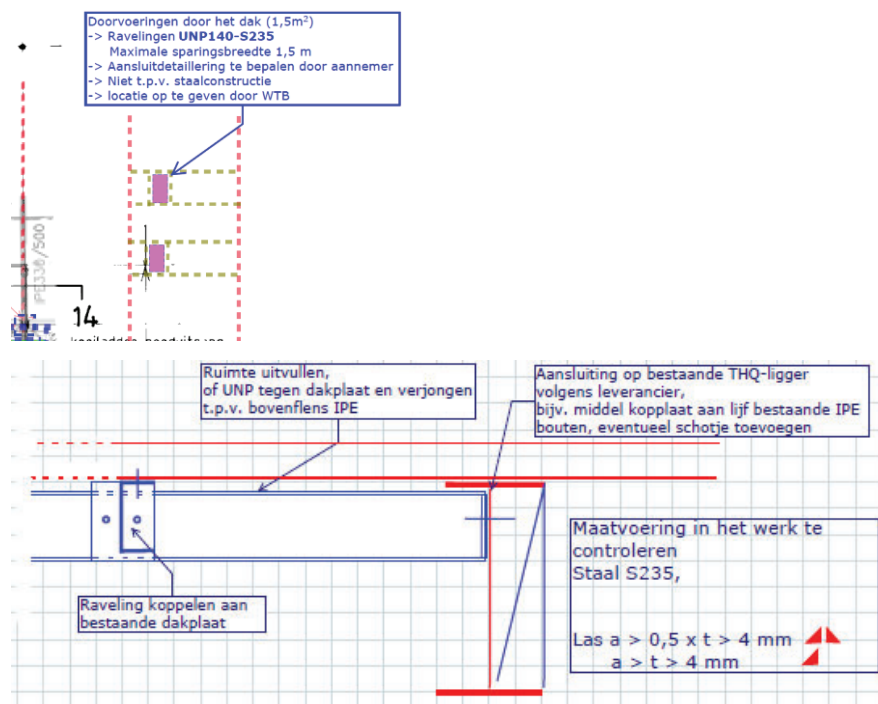
Opmerkingen:
[46] T.B.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
[57] Staal is (nagenoeg) onbelast.

TOETSING DOORBUIGING													
Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeq		u _{tot} [mm]	BC	Sit	Ligger:Ligger4**			
					I	J				u [mm]	Toelaatbaar [mm]		
1	Dak	ss	1.00	J	N	0.0	11.2	11	3	Eind	11.2	-8.0	2*0.004
		ss						11	1	Bijk	6.9	-8.0	2*0.004
2	Dak	db	15.00	N	N	0.0	-53.6	11	1	Eind	-53.6	-60.0	0.004
		db						11	1	Bijk	-33.3	-60.0	0.004

Ontwerpberekening nieuwe raveling; dakverdieping

Zie uitvoer TS-liggers, op volgende pagina's

- De raveling wordt uitgevoerd conform de reeds aanwezige ravelingen uit UNP140-S235 profielen.
- De ravelingen zijn berekend op een belasting uit het dak van :
 $b = 1,5\text{m}/2 + 0,2\text{m} = 0,95\text{ m}$. De maximale sparingsbreedte bedraagt 1,5 m
- Raveling onder spanning aanbrengen
- Dakplaten aan raveling koppelen
- Koppeling profielen aan bestaande dakliggers conform uitwerking leverancier



Prinicpe Raveling rond daksparingen

Betrouwbaarheidsklasse : 2

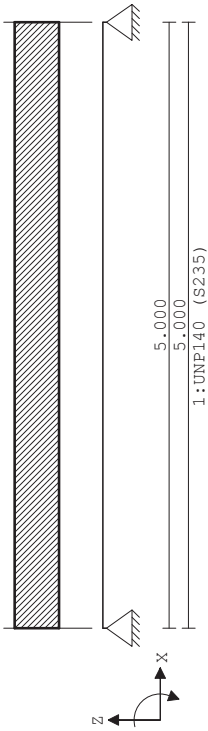
Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB			
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

LIGGER:Raveling 1 - lijnlast

Profiel : UNP140

GEOMETRIE	Ligger:Raveling 1 - lijnlast
-----------	------------------------------



VELDLENGTEN				Ligger:Raveling 1 - lijnlast	
Veld	Vanaf	Tot	Lengte		

MATERIALEN			
Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G. Pois. Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5 0.30 1.2000e-05

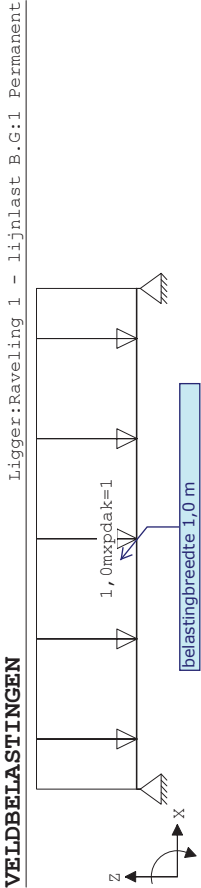
PROFIELEN [mm]			
Prof. Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid Vormf.
1 UNP140	1:S235	2.0370e+03	6.0500e+06 0.00

PROFIELEN vervolg [mm]								
Prof. Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1 0:Normaal	60	140	70.0					

PROFIELVORMEN [mm]	
1 UNP140	

BELASTINGGEVALLEN						
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00

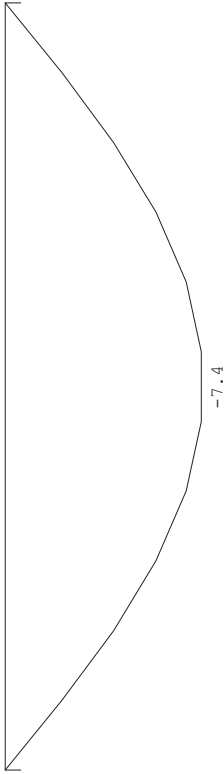
BELASTINGGEVALLEN	
B.G. Omschrijving	Type
1 Permanent	1 Permanente belasting
2 Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)



VELDDELASTINGEN						
Ligger:Raveling 1 - lijnlast B.G:1 Permanent						
Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand Lengte
1	1:q-last	1,0mxdak	-1.000	-1.000	0.000	5.000

VERPLAATSINGEN [mm]

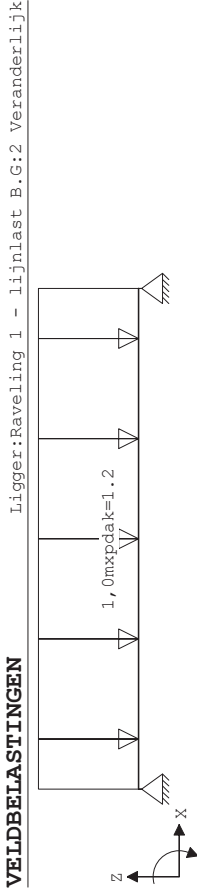
Ligger:Raveling 1 - lijnlast B.G:1 Permanent



REACTIES		
Stp	F	M
1	2.90	0.00
2	2.90	0.00

5.80 : (absoluut) grootste som reacties

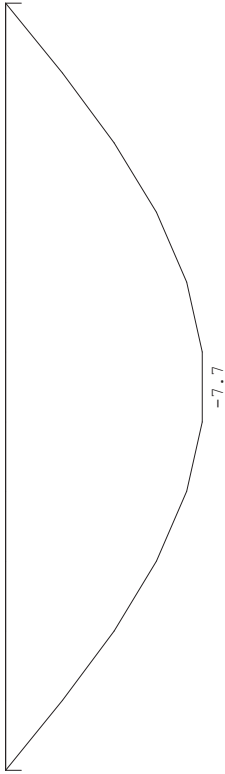
-5.80 : (absoluut) grootste som belastingen



VELDDELASTINGEN							
Ligger:Raveling 1 - lijnlast B.G:2 Veranderlijk							
Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	1,0mxdak	-1.200	-1.200	0.000	0.000	0.000

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:Raveling 1 - lijnlast B.G:2 Veranderlijk



REACTIES					Ligger:Raveling 1 - lijnlast B.G:2 Veranderlijk		
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax			
1	0.00	3.00	0.00	0.00			
2	0.00	3.00	0.00	0.00			

BELASTINGCOMBINATIES

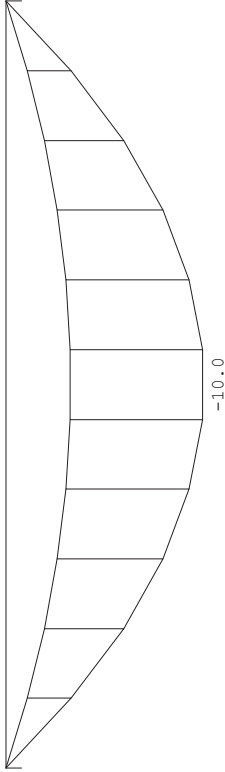
BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.35						
2 Fund.	1 Perm	1.35	2 psi0	1.50				
3 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50				
4 Fund.	1 Perm	0.90						
5 Fund.	1 Perm	0.90	2 psi0	1.50				
6 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.50				
7 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
8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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

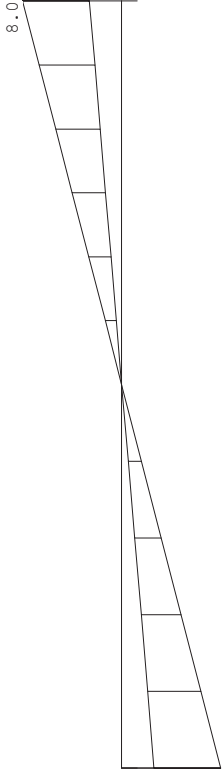
BC Velden met gunstige werking	
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Alle velden de factor:0.90
5	Alle velden de factor:0.90
6	Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN	Ligger:Raveling 1 - lijnlast Fundamentele combinatie
----------	--



DWARSKRACHTEN	Ligger:Raveling 1 - lijnlast Fundamentele combinatie
---------------	--



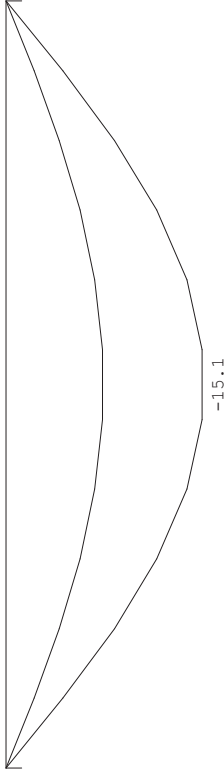
Fmin:2.61
Fmax:8.0

2.61
8.0

REACTIES					Ligger:Raveling 1 - lijnlast Fundamentele combinatie		
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax			
1	2.61	7.98	0.00	0.00			
2	2.61	7.98	0.00	0.00			

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]	Ligger:Raveling 1 - lijnlast Karakteristieke combinatie
---------------------	---



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENSLigger:Raveling 1 - lijnlast

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL			
P/M	Profielnaam	Vloeis.p. [N/mm ²]	Productie methode
nr.			Min. drsn. Klasse
1	UNP140	235	Gewalst
Partiële veiligheidsfactoren:			
Gamma M;0	: 1.00	Gamma M;1	: 1.00

KIPSTABILITEIT			
Staaf	Plts.	Ligger:Raveling 1 - lijnlast	
aangr.	nr.	1 gaffel	Kipsteunafstanden
1	1.0*h	boven:	5.00 5.000
	onder:	5.00 5.000	

TOETSING SPANNINGEN			
Staaf	P/M	BC	Sit
nr.			
1	1	3	1
	1	My-max	EN3-1-1
		6.2.5	(6.12y)
		0.413	97
			76

Opmerkingen: Ligger:Raveling 1 - lijnlast

[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING			
Staaf	Soort	Mfg	Overst
	[m]	I	J
1	Vloer	db	5.00
		N	N
		0.0	-15.1
		7	1
		Eind	-15.1
		±20.0	0.004
		7	1
		Biijk	-7.7
		±15.0	0.003

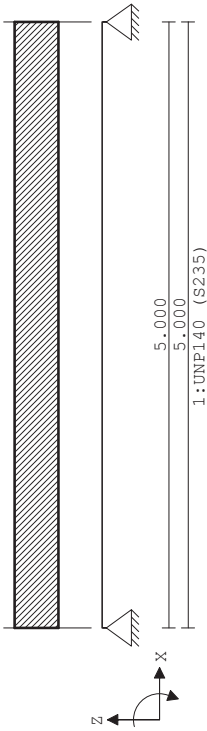
UNITY-CHECK 'S Ligger:Raveling 1 - lijnlast OMHULLENDE VAN ALLES

- Toelaatbare unity-check (1.0)
- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
- Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

LIGGER:Raveling 1 - puntlast

Profiel : UNP140

GEOMETRIE Ligger:Raveling 1 - puntlast



VELDLENGTEN Ligger:Raveling 1 - puntlast

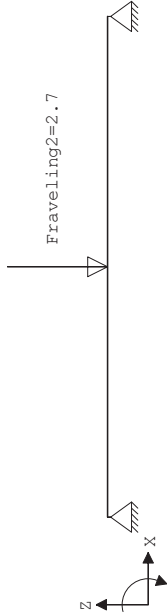
Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.000	5.000

PROFIELVORMEN [mm]

1	UNP140
---	--------

VELDBELASTINGEN

Ligger:Raveling 1 - puntlast B.G:1 Permanent

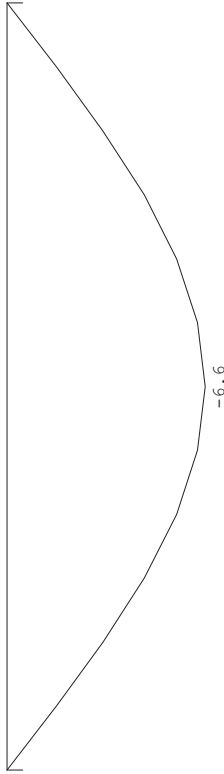


VELDBELASTINGEN

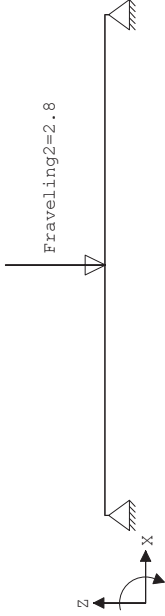
Ligger:Raveling 1 - puntlast B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	Fraveling2	-2.700			2.500	

VERPLAATSINGEN [mm] Ligger:Raveling 1 - puntlast B.G:1 Permanent

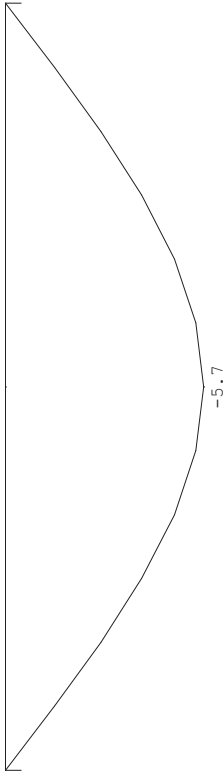


REACTIES			
Ligger:Raveling 1 - puntlast B.G:1 Permanent			
Stp	F	M	
1	1.75	0.00	
2	1.75	0.00	
(absoluut) grootste som reacties			
(absoluut) grootste som belastingen			
VELDBELASTINGEN			
Ligger:Raveling 1 - puntlast B.G:2 Veranderlijk			



VELDBELASTINGEN				
Ligger:Raveling 1 - puntlast B.G:2 Veranderlijk				
Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi Afstand Lengte
1	8:Puntlast	Fraveling2	-2.800	2.500

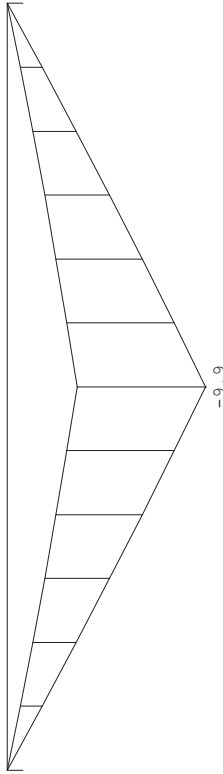
VERPLAATSINGEN [mm] Ligger:Raveling 1 - puntlast B.G:2 Veranderlijk



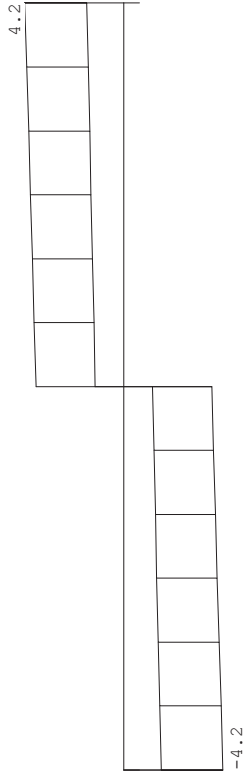
REACTIES				
Ligger:Raveling 1 - puntlast B.G:2 Veranderlijk				
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	1.40	0.00	0.00
2	0.00	1.40	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Ligger:Raveling 1 - puntlast Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Ligger:Raveling 1 - puntlast Fundamentele combinatie

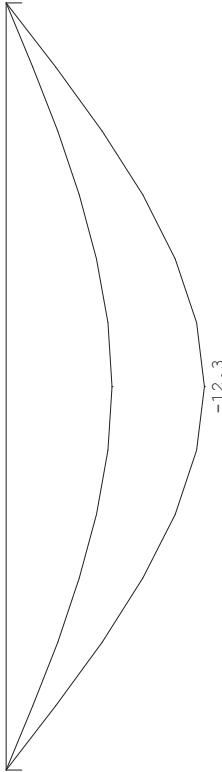


Fmin:1.57
Fmax:4.20
1.57
4.20

REACTIES				
Ligger:Raveling 1 - puntlast Fundamentele combinatie				
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	1.57	4.20	0.00	0.00
2	1.57	4.20	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Ligger:Raveling 1 - puntlast Karakteristieke combinatie



KIPSTABILITEIT				
Ligger:Raveling 1 - puntlast				
Staaft	Pts. aangr.	1 gaffel [m]	Kipsteunaafstanden [m]	
1	1.0 th	boven: 5.00 onder: 5.00	5.000 5.000	

TOETSING SPANNINGEN				
Ligger:Raveling 1 - puntlast				
Staaft	P/M	BC Sit	Kl Plaats Norm Artikel	Formule Hoogste toetsing Opm. U.C. [N/mm ²]
1	1	3	1	My-max EN3-1-1 6.2.8 (6.29) 0.410 96 76

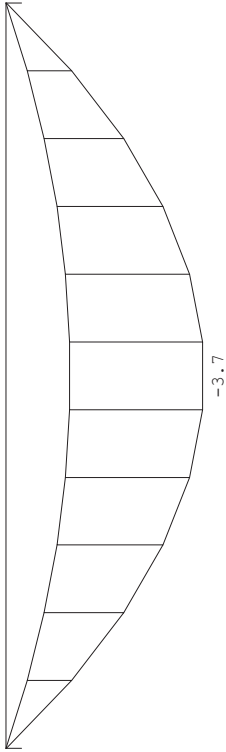
Opmerkingen: [76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING				
Ligger:Raveling 1 - puntlast				
Staaft	Soort	Mtg	Lengte Overst Zeeg u BC Sit	Toelaatbaar u Toelaatbaar [mm] [mm] *1
1	Vloer	db	5.00 N N 0.0 -12.3	7 1 Eind -12.3 ±20.0 0.004
				7 1 Bijk -5.7 ±15.0 0.003

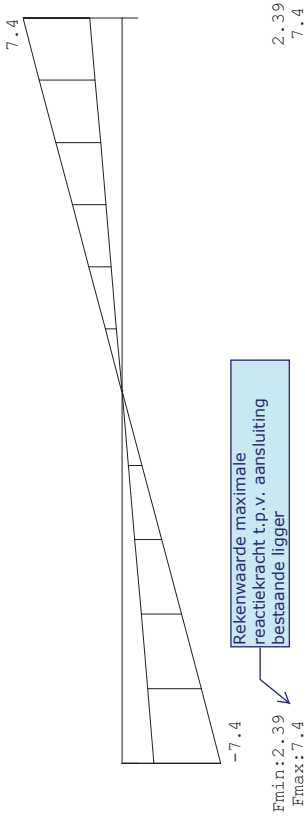
REACTIES				
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	2.80	0.00	0.00
2	0.00	2.80	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN
Ligger:Raveling 2 Fundamentele combinatie



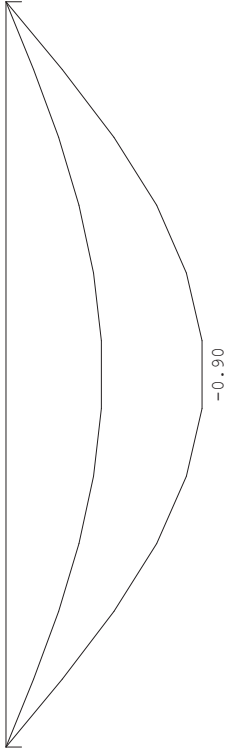
DWARSKRACHTEN
Ligger:Raveling 2 Fundamentele combinatie



REACTIES				
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	2.39	7.39	0.00	0.00
2	2.39	7.39	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN	[mm]	Ligger:Raveling 2 Karakteristieke combinatie
----------------	------	--



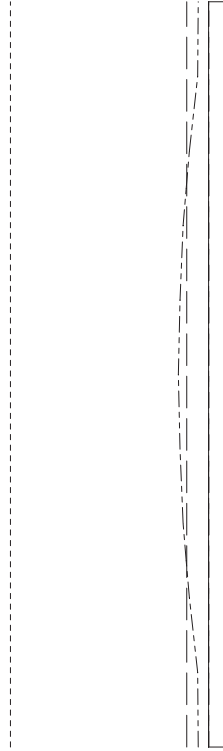
KIPSTABILITEIT				
Staaft	Pits.	1 gaffel	Kipsteunaafstanden	Ligger:Raveling 2
aangr.	[m]	[m]	[m]	
1	1.0*h	2.00	2.000	
	onder:	2.00	2.000	

TOETSING SPANNINGEN				
Staaft	P/M	BC	Sit	Kl
nr.	1	3	1	1
1	1	3	1	1
	My	max	EN3-1-1	6.2.5
	(6.12y)			0.153
				36
				76

[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING				
Staaft	Soort	Mtg	Lengte	Overst
nr.	1	3	1	1
1	1	3	1	1
	u	u	u	u
	Toelaatbaar	Toelaatbaar	Toelaatbaar	Toelaatbaar
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	*1	*1	*1	*1
	7	7	7	7
	1	1	1	1
	Eind	Eind	Eind	Eind
	±8.0	±8.0	±8.0	±8.0
	±6.0	±6.0	±6.0	±6.0
	0.003	0.003	0.003	0.003

UNITY-CHECK'S



----- Toelaatbare unity-check (1.0)
----- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
----- Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

Controleberekening plaatsing Buffervat op vloer installatieruimte

Zie uitvoer TS-liggers, op volgende pagina's

- Voor vergelijk optredende krachten in de oorspronkelijke situatie en de situatie incl. buffervat ($G = 1350 \text{ kg}$).
- Voor de vergelijking is gekozen om de belasting op het vloerveld zodanig te reduceren dat de optredende momenten t.g.v. de oorspronkelijk gerekende veranderlijke belasting ($p_q = 2,5 \text{ kN/m}^2$) gelijk zijn aan het moment t.g.v. het buffervat ($G = 13,5 \text{ kN} = 2 \times 6,75 \text{ kN}$).
In de zone rond het buffervat wordt een veranderlijke vloerbelasting van $1,0 \text{ kN/m}^2$ gerekend

Oorspronkelijk gerekende veranderlijke belastingenVloerbelasting:

Systeem vloer
Afwerkbelasting
Plafond e.d.
Variabel

$$\left. \begin{array}{l} 5,50 \\ 2,50 \\ 0,00 \end{array} \right\} \text{ kN/m}^2$$

Fragmenten oorspronkelijke berekening

Oorspronkelijk optredende krachten per kanaalplaat:

- $M_{Q;\text{rep}} = 1,2 \text{ m} \times \frac{1}{8} \times 2,5 \text{ kN/m}^2 \times 15,0^2 \text{ m} = 84 \text{ kNm}$
- $V_{Q;\text{rep}} = 1,2 \text{ m} \times \frac{1}{2} \times 2,5 \text{ kN/m}^2 \times 15,0 \text{ m} = 23 \text{ kN}$

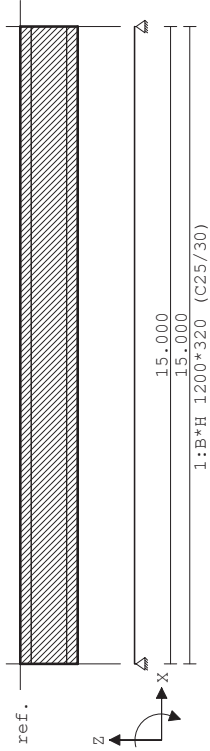
Voor bepaling krachten incl. Buffervat zie uitvoer TS-Ligger op volgende pagina's
Hieronder de belangrijkste uitgangspunten en conclusies

- Belasting uit buffervat $G=1350 \text{ kg}$ ($= 13,5 \text{ kN}$) gespreid over 1 plaat
- Het buffervat staat op maximaal 4 meter uit de oplegging van de kanaalplaatvloer (as 7, of as 8)
- In een zone van $2 \times 3,3$ meter aan weerszijde van het buffervat mogen geen overige zware belastingen geplaatst worden. $P_{\text{vloer};\text{max}} = 100 \text{ kg/m}^2$, i.p.v. 250 kg/m^2



GEOMETRIE

Ligger:1-oorspronkelijk



VELDLENGTEN

Ligger:1-oorspronkelijk

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	15.000	15.000

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz.	coëff
1	C25/30	8352	25.0	0.20	1.0000e-05	

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C25/30	N	2.77

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1200*320	1:C25/30	2.0400e+05	2.6768e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

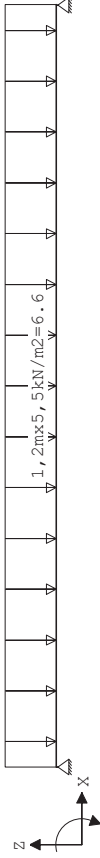
Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1200	320	160.0	16:I	450	200	450	200

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 1200*320	
---	--------------	--

VELDBELASTINGEN

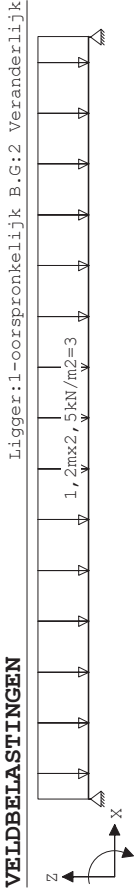
Ligger:1-oorspronkelijk B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1-oorspronkelijk B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	1,2mx5,5kN/m2	-6.600	-6.600	0.000	0.000	0.000



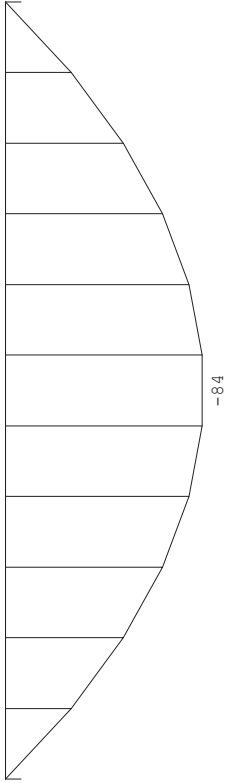
VELDBELASTINGEN

Ligger:1-oorspronkelijk B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	1,2mx2,5kN/m2	-3.000	-3.000	0.000	0.000	0.000

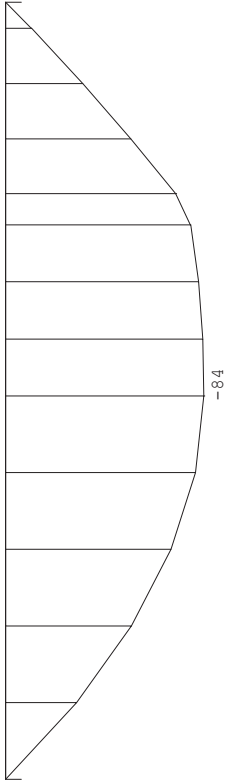
MOMENTEN

Ligger:1-oorspronkelijk B.G:2 Veranderlijk



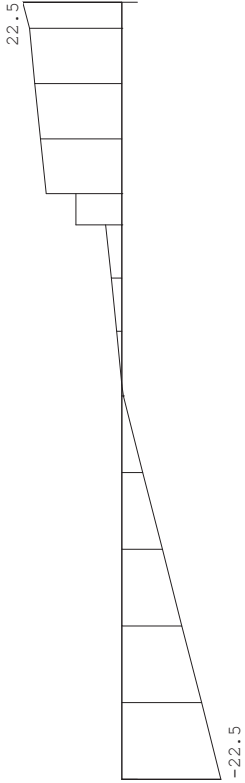
Ligger: B.G:2 Veranderlijk

MOMENTEN



DWARSKRACHTEN

Ligger: B.G:2 Veranderlijk



Fmin:0.00
Fmax:22.5

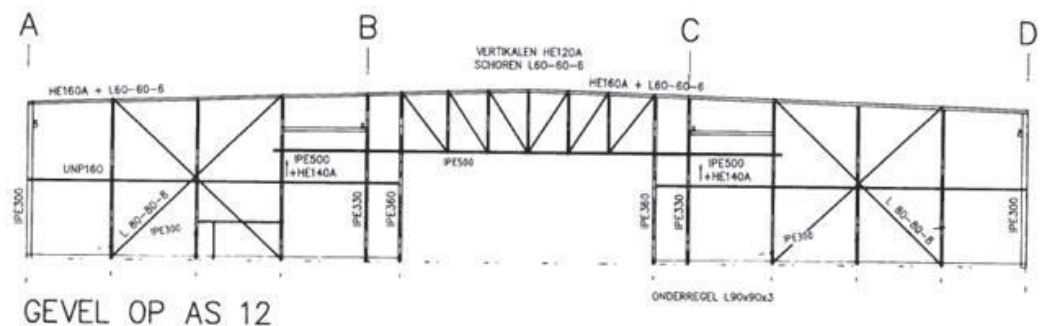
Bijlage 4.5 Uitbreidbaarheid hangar aan oostzijde

Ten behoeve van de uitbreidbaarheid de hangar is in de haalbaarheidsstudie reeds onderzoek uitgevoerd.

Belangrijkste conclusies haalbaarheidsstudie

Vanuit constructief oogpunt, zal deze toekomstige uitbreiding als volgt gerealiseerd moeten worden.

- Realisatie afzonderlijke zelfdragende constructie, welke constructief gezien niet gekoppeld wordt aan de bestaande hangar
 - De huidige staalconstructie op as 12 zal behouden moeten blijven
 - De bouwkundige gevel op as 12 zal eventueel verwijderd kunnen worden
- Dit principe komt overeen met de haalbaarheidsstudie punt 3.b uit de haalbaarheidsstudie



Overzicht te behouden staalconstructie gevel as 12

Wanneer bij een toekomstige uitbreiding gekozen wordt om de volledige gevel te verwijderen, zal dit bij de toekomstige uitwerking van de uitbreiding nader onderzocht moeten worden.

Gezien de hoge kosten en de constructieve complexiteit van het meenemen van deze voorzieningen in het huidige ontwerp wordt dit buiten de scope van dit project gehouden.

Fragmenten advies haalbaarheidsstudie

10. Uitbreidbaarheid hangar aan oostzijde

In het huidige gebouw bevinden zich ter plaatse van de oostgevel een afwijkende constructie, aangezien dit momenteel de gevel is. Wanneer de hangar uitgebreid wordt ter plaatse van de Oostgevel zijn er meerdere opties denkbaar:

- Realisatie vrijstaande constructie tegen bestaand gebouw. Hierbij blijft de gevel van gebouw gehandhaafd. De verbinding tussen beide gebouwen kan gerealiseerd worden ter plaatse van de huidige deuropening
- Realisatie vrijstaande constructie tegen bestaand gebouw, i.c.m. verwijdering gevelbeplating. De staalconstructie zal hierbij gehandhaafd blijven. De verbinding tussen beide gebouwen kan gerealiseerd worden ter plaatse van de huidige deuropening
- ~~Uitbreiding huidig gebouw, i.c.m. aanpassing staalconstructie ter plaatse van de huidige oostgevel. Hierbij zal het gebouw tijdens de bouwfase gedeeltelijk buiten gebruik gesteld moeten worden. Tevens zullen mogelijk stabiliteitsverbanden gehandhaafd moeten blijven.~~

Architecttekeningen van de huidige staalconstructie ter plaatse van de oostgevel zijn in de bijlage bijgevoegd.

