5.1, 2, e

Projectnummer	21.0019
Project	**Nieuwbouw appartementen Centrumeiland** 5.1, 2, e **08-05 te Amsterdam**
Opdrachtgever	5.1, 2, e
Architect	5.1, 2, e

Onderwerp	Statische berekening
Onderdeel	Uitgangspuntenrapport
Rapportnummer	02
Datum	27-04-2022
Revisie	0

Constructeur	Ing. 5.1, 2, e

5.1, 2, e

Alle opdrachten worden uitgevoerd onder toepassing van de DNR 2011, gedeponeerd ter griffe van de rechtbank te Amsterdam, onder nummer 78/2011. Een digitaal exemplaar wordt op verzoek kosteloos toegezonden.

Inhoudsopgave

1 Omschrijving project 3

1.1 Inleiding 3
1.2 Algemene projectgegevens 4
1.3 Peilmaten 4
1.4 Documenten 4

2 Uitgangspunten en randvoorwaarden 5

2.1 Voorschriften 5
2.2 Gebouwomschrijving, gevolgklasse en ontwerplevensduur 5
2.3 Belastingcombinaties 6
2.3.1 Uiterste grenstoestanden 6
2.3.2 Bruikbaarheidsgrenstoestanden 6
2.4 Horizontale verplaatsingen en vervormingen 6
2.4.1 Horizontale verplaatsingen 6
2.4.2 Vervormingen 7
2.5 Trillingen 7
2.6 Geluidseisen 8
2.7 Brandwerendheid 9
2.7.1 Constructieve maatregelen 9
2.8 Materialen en kwaliteiten 10
2.9 Uitvoeringsklassen 11

3 Geotechnische uitgangspunten 12

3.1 Geotechnisch onderzoek 12
3.2 Belending 13
3.3 Sonderingen 14
3.4 Paaldraagvermogen 18

4 Constructief ontwerp 19

4.1 Opbouw hoofddraagconstructie 19
4.2 Stabiliteit langsrichting 19
4.3 Stabiliteit dwarsrichting 19
4.3.1 Windbelasting op fundering 20
4.4 Dilataties 20
4.5 Uitbreidingsmogelijkheden 20

5 Belastingen 21

5.1 Opgelegde vloerbelastingen 21
5.2 Aangehouden gewichten per volume 21
5.3 Verticale belastingen 22
5.4 Horizontale belasting op vloerafscheidingen 23
5.5 Sneeuwbelasting 24
5.6 Belasting door regenwater 24
5.6.1 Hoge dak 15800+ 24
5.6.2 Lage dak 3500+ 25
5.7 Windbelasting 26

6 Bovenbouw 27

6.1 Staalconstructie as 2 27
6.2 Staalligger as B 29
6.3 Controle kalkzandsteen 29
6.3.1 Kalkzandsteen 214 mm 29
6.3.2 Kalkzandsteen 300 mm 30

7 Fundering 31

7.1 Uitgangspunten berekening 31
7.2 Overzicht fundering 32
7.3 Belastingen 33
7.3.1 Balk as 1 33
7.3.2 Balk as 2 34
7.3.3 Balk as 3 35
7.3.4 Balk as 4 35
7.3.5 Balk as D 36
7.3.6 Balk as C 36
7.3.7 Balk as A 36
7.4 Paalreacties 37

8 Uitvoer berekening 38

8.1 Staalconstructie as 2 38
8.2 Staalligger as B 47
8.3 Controle kalkzandsteen 51
8.4 Fundering 59

9 Gegevensverstrekking 117

Bijlage A 119

Palenplan 5.1, 2, e 08-06 119

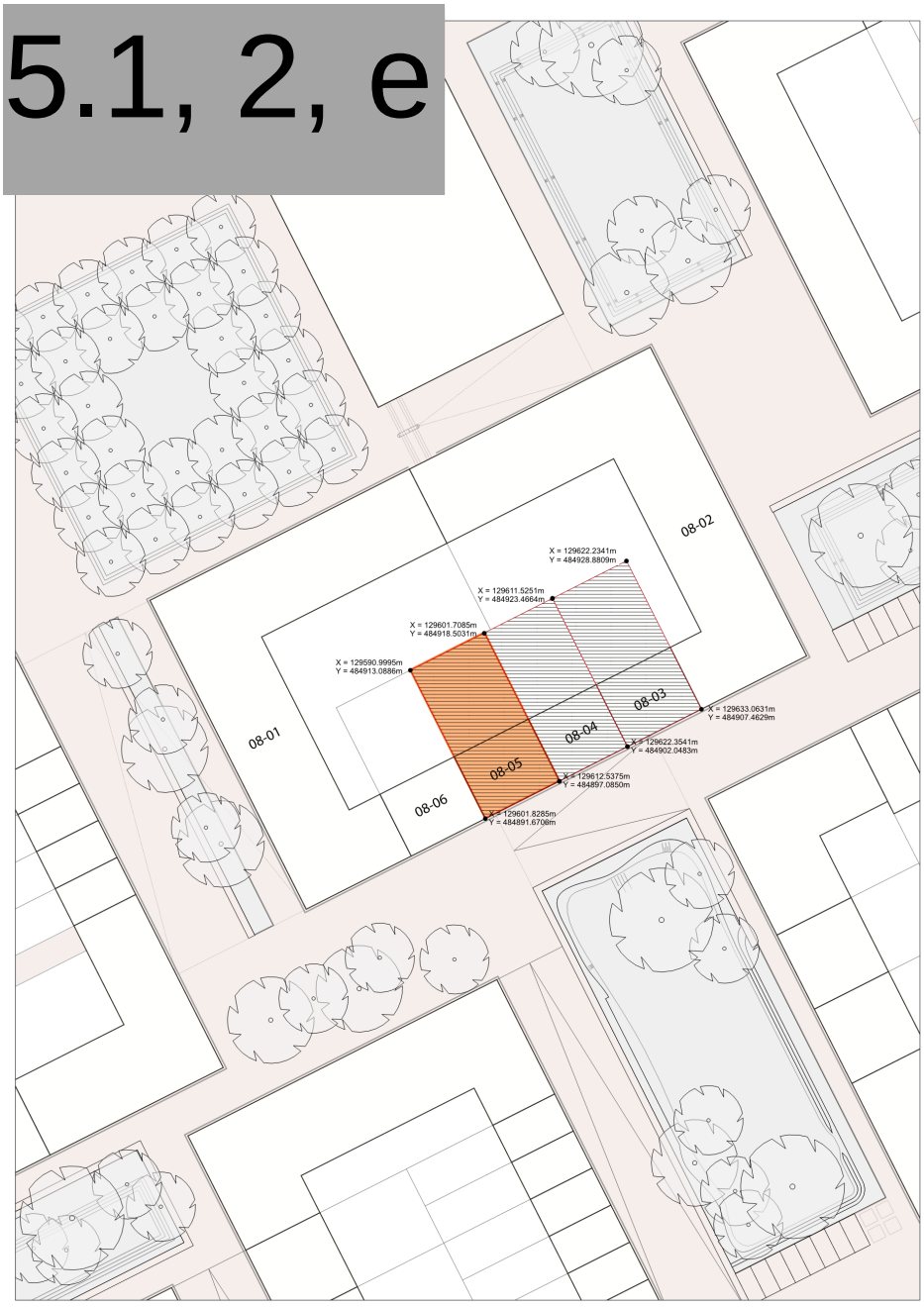
1 Omschrijving project

1.1 Inleiding

Dit rapport omvat de uitgangspunten voor het constructieve ontwerp van de nieuwbouw appartementen Centrumeiland 5.1, 2, e 08-05 te Amsterdam.

In dit rapport wordt naast een beschrijving van de ontwerpuitgangspunten, een beschrijving gegeven van de constructieve hoofdopzet.

5.1, 2, e



1.2 Algemene projectgegevens

Het appartementengebouw bestaat uit 5 bouwlagen. Aan de achterzijde wordt een vergunningsvrije 1-laagse uitbouw gerealiseerd over de gehele breedte van het gebouw.

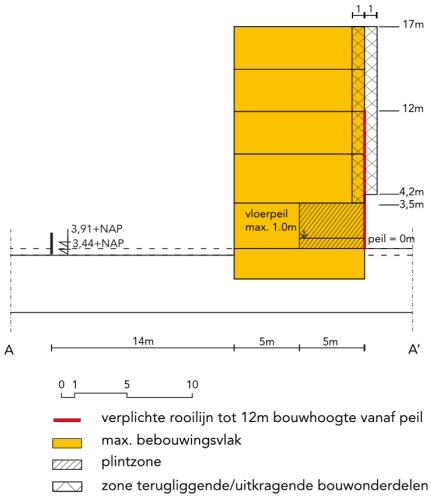
Globale afmeting hoofdgebouw;
- Lengte (grondvlak) : 10,0 m
- Breedte (grondvlak) : 12,0 m
- Hoogte : 17,0 m

Globale afmeting uitbouw;
- Lengte (grondvlak) : 4,00 m
- Breedte (grondvlak) : 12,0 m
- Hoogte : 3,80 m

1.3 Peilmaten

De peilmaat van de begane grondvloer t.o.v. NAP is door de gemeente vastgesteld op 3,91 m + NAP.





1.4 Documenten

Het constructief ontwerp is gebaseerd op de volgende documenten:
- Bouwkundige tekeningen 5.1, 2, e d.d. 22-03-2022

2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

2.1 Voorschriften

Eurocode 0 Grondslagen
NEN-EN 1990 Grondslagen van het constructief ontwerp

Eurocode 1 Belastingen op constructies
NEN-EN 1991-1-1 Volumieke gewichten, eigengewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen
NEN-EN 1991-1-2 Belasting bij brand
NEN-EN 1991-1-3 Sneeuwbelasting
NEN-EN 1991-1-4 Windbelasting
NEN-EN 1991-1-5 Thermische belasting
NEN-EN 1991-1-7 Buitengewone belastingen (botsing, explosie)

Eurocode 2 Betonconstructies
NEN-EN 1992-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1992-1-2 Ontwerp en berekening van constructies bij brand

Eurocode 3 Staalconstructies
NEN-EN 1993-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1993-1-2 Ontwerp en berekening van constructies bij brand
NEN-EN 1993-1-8 Ontwerp en berekening van verbindingen

Eurocode 5 Houtconstructies
NEN-EN 1995-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1995-1-2 Ontwerp en berekening van constructies bij brand

Eurocode 6 Metselwerkconstructies
NEN-EN 1996-1-1 Algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk
NEN-EN 1996-1-2 Ontwerp en berekening van metselwerkconstructies bij brand

NEN8700 Grondslagen constructief veiligheid van een bestaand bouwwerk

2.2 Gebouwomschrijving, gevolgklasse en ontwerplevensduur

Volgens NEN-EN 1990 en NEN-EN 1991-1-7.

Gebouwomschrijving : Woongebouw
Gevolgklasse : CC2b
Betrouwbaarheidsklasse : RC2; K_{FI} = 1,0
Ontwerplevensduur : klasse 3; 50 jaar

2.3 Belastingcombinaties

2.3.1 Uiterste grenstoestanden

Rekenwaarden van belastingen in blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties conform NEN-EN 1990 art. A1.3.1 (STR/GEO groep B)

Gevolgklasse CC2	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belasting gelijktijdig met de overheersende
	Ongunstig	Gunstig		
Vgl. 6.10a	$1,35*G_{k,j,sup}$	$0,9*G_{k,j,inf}$	$1,50*\psi_{0,1}*Q_{k,1}$	$1,50*\psi_{0,i}*Q_{k,i}$
Vgl. 6.10b	$1,20*G_{k,j,sup}$	$0,9*G_{k,j,inf}$	$1,50*Q_{k,1}$	$1,50*\psi_{0,i}*Q_{k,i}$

Rekenwaarden van belastingen in buitengewone en ontwerp- en berekeningssituatie conform NEN-EN 1990 art. A1.3.2

Gevolgklasse CC2	Blijvende belastingen		Overheersende buitengewone belasting	Veranderlijke belasting gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		belangrijkste	Andere
Buitengewoon Vgl. 6.11a/b	$1,0*G_{k,j,sup}$	$1,0*G_{k,j,inf}$	$1,0*A_d$	$\psi_{1,1}*Q_{k,1}$	$\psi_{2,i}*Q_{k,i}$

2.3.2 Bruikbaarheidsgrenstoestanden

Partiële belastingfactoren conform NEN-EN 1990 art. A.1.4.1

Gevolgklasse CC2	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belasting gelijktijdig met de overheersende
	Ongunstig	Gunstig		
Karakteristiek	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$Q_{k,1}$	$\psi_{0,i}*Q_{k,i}$
Frequent	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$\psi_{1,i}*Q_{k,1}$	$\psi_{2,i}*Q_{k,i}$
Quasi-blijvend	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$\psi_{2,i}*Q_{k,1}$	$\psi_{2,i}*Q_{k,i}$

2.4 Horizontale verplaatsingen en vervormingen

2.4.1 Horizontale verplaatsingen

Volgens NEN-EN 1990: Bijlage A1.4.
Toelaatbare horizontale verplaatsing van gebouwen bij de karakteristieke belastingcombinatie:
Voor bouwwerken met één bouwlaag:
- $u \leq h / 150$ per bouwlaag
- $u \leq h / 300$ voor gehele gebouw

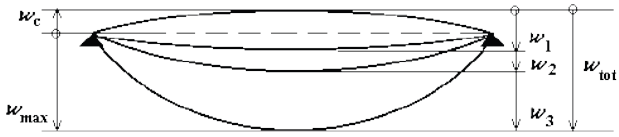
Voor bouwwerken met meer dan één bouwlaag:
- $u \leq h / 300$ per bouwlaag
- $u \leq h / 500$ voor gehele gebouw

Waarin h de kleinste gevelhoogte of de kleinste bouwlaaghoogte is.

Bij afscheidingen ter plaatse van een hoogteverschil mag de horizontale doorbuiging van de bovenrand en de baluster tezamen bij de karakteristieke belastingcombinatie niet groter zijn dan 20 mm.

2.4.2 Vervormingen

Volgens NEN-EN 1990: Bijlage A1.4.



w_c = zeeg van het onbelaste constructief element;
w_1 = aanvangsdeel van de doorbuiging onder de blijvende belastingen uit de van toepassing zijnde belastingcombinatie met de korte-duur eigenschappen;
w_2 = lange-termijn deel van de doorbuiging onder de blijvende belastingen volgens de quasi-blijvende belastingcombinatie, gelijk aan de doorbuiging bij de quasi-blijvende belastingcombinatie bepaald met lange-duur eigenschappen verminderd met de doorbuiging bij de quasi-blijvende belastingcombinatie bepaald met korte-duur eigenschappen;
w_3 = bijkomend deel van de doorbuiging ten gevolge van de veranderlijke belastingen uit de van toepassing zijnde belastingcombinatie met de korte-duur eigenschappen;
w_{tot} = totale doorbuiging als de som van w_1, w_2 en w_3
w_{max} = blijvende totale doorbuiging rekening houdend met de zeeg.

Toelaatbare verticale vervormingen van vloeren in bruikbaarheidsgrenstoestanden:
- $w_2 + w_3 \leq 1/500 \times l_{rep}$ bij vloeren die scheurgevoelige scheidingswanden dragen maximaal 15 mm en bij uitkragingen maximaal 10 mm (frequente belastingcombinatie)
- $w_2 + w_3 \leq 3/1000 \times l_{rep}$ bij overige vloeren en daken die intensief door personen worden gebruikt (frequente belastingcombinatie)
- $w_2 + w_3 \leq 1/250 \times l_{rep}$ bij overige daken (karakteristieke belastingcombinatie)
- $w_2 + w_3 \leq 1/150 \times l_{rep}$ bij vloerafscheidingen ter plaatse van een hoogteverschil
- $w_{max} \leq 1/250 \times l_{rep}$ indien het uiterlijk van de constructie wordt beschouwd (quasi-blijvende combinatie)

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

2.5 Trillingen

Aangenomen mag worden dat bij vloeren waarover veel wordt gelopen, zoals vloeren van woningen en kantoren, de bruikbaarheidsgrenstoestand niet wordt overschreden als de eerste eigenfrequentie van de vloer niet lager is dan 3 Hz. Aan deze eis hoeft niet te zijn voldaan indien de som van de karakteristieke waarden van de permanente en ψ_2 maal de opgelegde belasting ten minste 5 kN/m^2 bedraagt of, in geval van door liggers ondersteunde vloeren, in totaal 150 kN per ligger. Bij een vloer waarop wordt gesprongen en gedanst, bijvoorbeeld een vloer van een gymnastiek- of danszaal, mag de eerste eigenfrequentie van de vloerconstructie niet lager zijn dan 5 Hz.

De hoogste frequentie die door personen kan worden opgewekt, bedraagt bij lopen 3 Hz en bij springen 5 Hz. Dit komt erop neer dat de doorbuiging bij korte-duur-gedrag in bij de quasi-blijvende combinatie niet groter mag zijn dan ca. 34 mm (3 Hz) respectievelijk ca. 12 mm (5 Hz).
Indien een belasting van 5 kN/m^2 of 150 kN aanwezig is, mag worden aangenomen dat de vloer door lopende personen niet in voelbare trilling kan worden gebracht. Bij voorgespannen constructies behoort de door de voorspanning veroorzaakte belasting als onderdeel van de permanente belasting buiten beschouwing te worden gelaten.

Door toepassing van betonvloeren van 250 mm wordt voldaan aan de eis van 5 kN/m^2 en mag dus worden aangenomen dat de vloer door lopende personen niet in voelbare trilling wordt gebracht.

2.6 Geluidseisen

Volgens NPR 5070 dient het gebouw te voldoen aan de eisen m.b.t. tot geluidisolatie conform Bouwbesluit 2012. Hieronder de tabel voor woongebouwen uit de NPR 5070.

Omschrijving		WONINGSCHEIDENDE WANDEN		
		Enkelvoudige wand		Ankerloze spouwwand
		≥ 525 kg/m²	≥ 575 kg/m²	2 × ≥ 350 kg/m²
WONING-SCHEIDENDE VLOEREN	≥ 800 kg/m²	1 en A	2 en B	4 en D
	≥ 500 kg/m² + verend opgelegde dekvloer met ΔL_{lin} ≥ 10 dB	1 en B	2 en B	4 en D
	≥ 400 kg/m² + verend opgelegde dekvloer met ΔL_{lin} ≥ 13 dB	1 en B	2 en B	4 en D

Figuur 2 — Keuzematrix voor woongebouwen voor $I_{lu,k}$ ≥ 0 dB en I_{co} ≥ +5 dB

Voor woningscheidende wanden geldt een eis van minimaal 525 kg/m^2. Met kalkzandsteen 300 mm, welke een massa heeft van 555 kg/m^2, wordt voldaan aan deze eis.

Voor dragende gevels geldt een eis van minimaal 350 kg/m^2. Met kalkzandsteen 214 mm, welke een massa heeft van 395 kg/m^2, wordt voldaan aan deze eis.

Voor de woningscheidende vloeren wordt gekozen voor een betonvloer in combinatie met een verend opgelegde dekvloer van ΔL_{lin} ≥ 10 dB. Bij deze eis dient de betonvloer te voldoen aan een massa van minimaal 500 kg/m^2. Met een betonvloerdikte van 250 mm, welke een massa heeft van 625 kg/m^2, wordt voldaan aan deze eis.

2.7 Brandwerendheid

De brandwerendheidseis volgens Bouwbesluit 2012 par. 2.2.1

- Lid 1; 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 2; Een bouwconstructie bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin die bouwconstructie niet ligt, niet binnen de in tabel 2.10.1 aangegeven tijdsduur door het bezwijken van een bouwconstructie binnen of grenzend aan dat brandcompartiment. Voor zover dat brandcompartiment een woonfunctie is, geldt dit niet voor een bouwconstructie van een aan dat brandcompartiment grenzend subbrandcompartiment of grenzende buitenruimte.

Tabel 2.10.1

woonfunctie	tijdsduur van de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken in minuten
Indien geen vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 7 m boven het meetniveau	60
Indien een vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 7 m en geen vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 13 m boven het meetniveau	90
Indien een vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 13 m boven het meetniveau	120

- Lid 3; In afwijking van het tweede lid wordt de in tabel 2.10.1 aangegeven tijdsduur met 30 minuten bekort, indien geen vloer van een verblijfsgebied van de gebruiksfunctie hoger ligt dan 7 m boven het meetniveau en de volgens NEN 6090 bepaalde permanente vuurbelasting van het brandcompartiment niet groter is dan 500 MJ/m².

Conclusie:
Het gebouw heeft een verblijfsgebied op 12,50 m + P. Brandwerendheid **90 minuten.**

2.7.1 Constructieve maatregelen

Voor de betonconstructies zijn eisen gesteld aan de minimale dikte en afmetingen van kolommen, balken, wanden en vloeren om aan de brandwerendheidseis te kunnen voldoen.
Aan de brandwerendheidseis kan worden voldaan indien de vereiste minimum dekking op de hoofdwapening in acht wordt genomen. Nadere verantwoording zal worden opgenomen in de controleberekeningen van de betreffende onderdelen op basis van den NEN-EN 1992-1-2.

Brandwerendheid van staalprofielen die onderdeel zijn van de constructieve draagstructuur, kan gerealiseerd worden door de profielen te bekleden met brandwerende bekleding of brandwerende verf. Voor koker- of buisprofielen kan eventueel gekozen worden voor het vullen met (gewapend) beton.

2.8 Materialen en kwaliteiten

Onderstaande kwaliteiten gelden als minimum kwaliteiten tenzij in de berekening en/of tekeningen anders is vermeld.

In het werk gestort beton	
Vloeren	C30/37
Wanden	C30/37
Funderingsbalken	C30/37
Prefab beton	
Breedplaatschil	C35/45
Kanaalplaten	C45/55
Ribcassette	C45/55
Balkons	C45/55
Kolommen	C45/55
Wanden	C45/55
Funderingsbalken	C45/55
Palen	C45/55
Wapeningstaal	
Algemeen	B500B
Netten	B500A
Voorspanstaal	FeP1860
Constructiestaal	
Walsprofielen	S235JR
Kokerprofielen	S275JOH koudgevormd
Buisprofielen	S235JRH koudgevormd
SFB- en THQ-liggers	S355JR
Bouten, algemeen	sterkteklasse 8.8.
Ankers	sterkteklasse 4.6.
Ankers	sterkteklasse 8.8. (niet opbuigen)
Voegmortel	
Voegen stalen kolommen	K70
Voegen prefab kolommen	K70
Metselwerk	
Kalkzandsteen lijmblokken	CS12
Hout	
Houtsoort	Europees naaldhout
Klimaatklasse	I (droog)
Sterkteklasse	C24

2.9 Uitvoeringsklassen

Bepaling uitvoeringsklassen NEN-EN1090, conform bijlage B van NEN-EN 1090-2.

Gevolgklasse (CC) : CC2
Productcategorie (PC) : PC1
Gebruikscategorie (SC) : SC1
Uitvoeringsklasse : **EXC2**

NEN-EN 1090-2 - bepaling van de uitvoeringsklasse
Onderstaande tabel vormt de basis voor de bepaling van de uitvoeringsklasse.

Gevolgklassen		CC1		CC2		CC3	
Gebruikscategorieën		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Productie-categorieën	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 [a]	EXC3 [a]
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 [a]	EXC4
[a] EXC4 behoort van toepassing te zijn bij speciale constructies of constructies met extreme gevolgen van een constructief bezwijken zoals vereist in nationale regelgeving.							

Daarnaast bepaalt NEN-EN 1090-2 expliciet dat als er geen uitvoeringsklasse wordt opgegeven aan de staalconstructeur, deze het project mag uitvoeren tot EXC2.

De 3 bepalende factoren bij de bepaling van de uitvoeringsklasse (EXC ''execution class'').
- Gevolgklasse (CC) : de sociale en economische gevolgen van het bezwijken.
- Productcategorie (PC) : de technische moeilijkheid om de staalsoort te verwerken.
- Gebruikscategorie (SC) : de aard van de belasting en het risico op vermoeiingsverschijnselen.
-

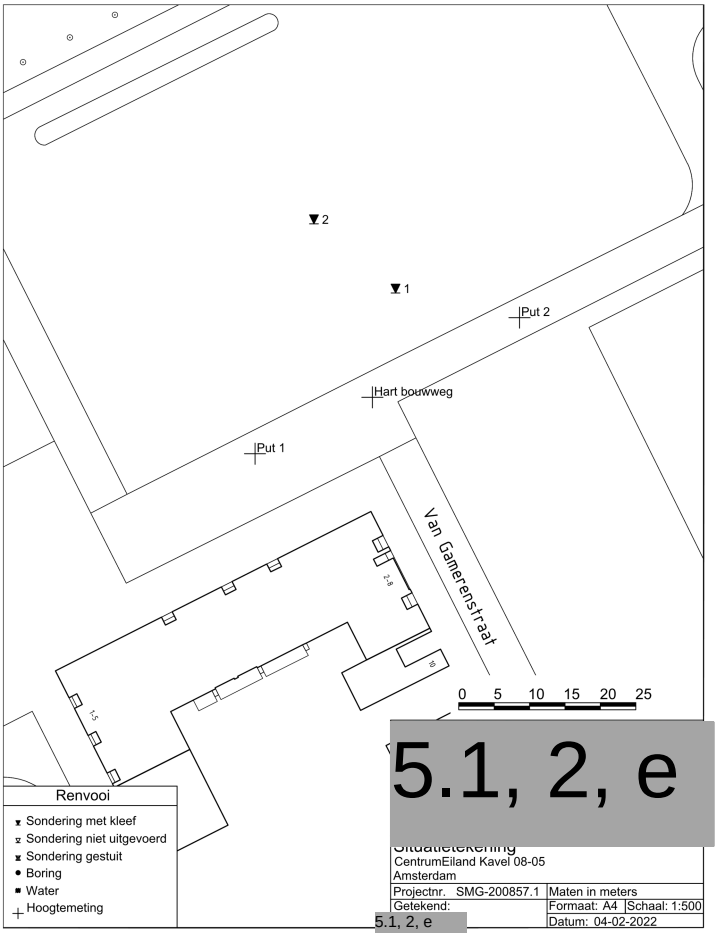
Productie-categorie	Criteria
PC1	• Niet-gelaste onderdelen gefabriceerd van producten van alle staalsoorten • Gelaste onderdelen gefabriceerd van producten van staalsoorten onder S355
PC2	• Gelaste onderdelen gefabriceerd van producten van staalsoorten S355 en hoger • Onderdelen die fundamenteel zijn voor de constructieve samenhang en op de bouwplaats door middel van lassen zijn samengesteld • Onderdelen die met behulp van warmvervormen zijn gefabriceerd of een warmtebehandeling hebben ondergaan tijdens de fabricage • Onderdelen of vakwerkliggers uit ronde buizen die een profilering aan de uiteinden vereisen

Gebruiks-categorie	Criteria
SC1	• Constructies en onderdelen ontworpen en berekend voor alleen statische belasting (Voorbeeld: gebouwen) • Constructies en onderdelen waarvan de verbindingen zijn ontworpen en berekend voor aardbevingsbelastingen in gebieden met lage aardbevingsactiviteit en in DCL* • Constructies en onderdelen ontworpen en berekend voor vermoeiingsbelastingen door kranen (Klasse S0)**
SC2	• Constructies en onderdelen ontworpen voor vermoeiingsbelastingen volgens EN 1993. (Voorbeelden: verkeers- en spoorbruggen, kranen (klasse S1 tot en met S9)**, constructies gevoelig voor door wind, publiek of draaiende machines veroorzaakte trillingen) • Constructies en onderdelen waarvan de verbindingen zijn ontworpen en berekend voor aardbevingsbelastingen in gebieden met gemiddelde of hoge aardbevingsactiviteit en in DCM* en DCH*
* DCL, DCM, DCH: elasticiteitsklasse volgens EN 1998-1 ** Voor indeling van vermoeiingsbelasting door kranen, zie EN 1991-3 en EN 13001-1	

3 Geotechnische uitgangspunten

3.1 Geotechnisch onderzoek

Op de bouwlocatie is een geotechnisch onderzoek uitgevoerd door SondeerMeester Geotechniek, rapportnummer SMG-200857.1 d.d. 04 februari 2022.
Op basis van de sonderingen 1 en 2 is een funderingsadvies opgesteld door 5.1, 2, e rapportnummer W2022.116 d.d. 18 februari 2022.

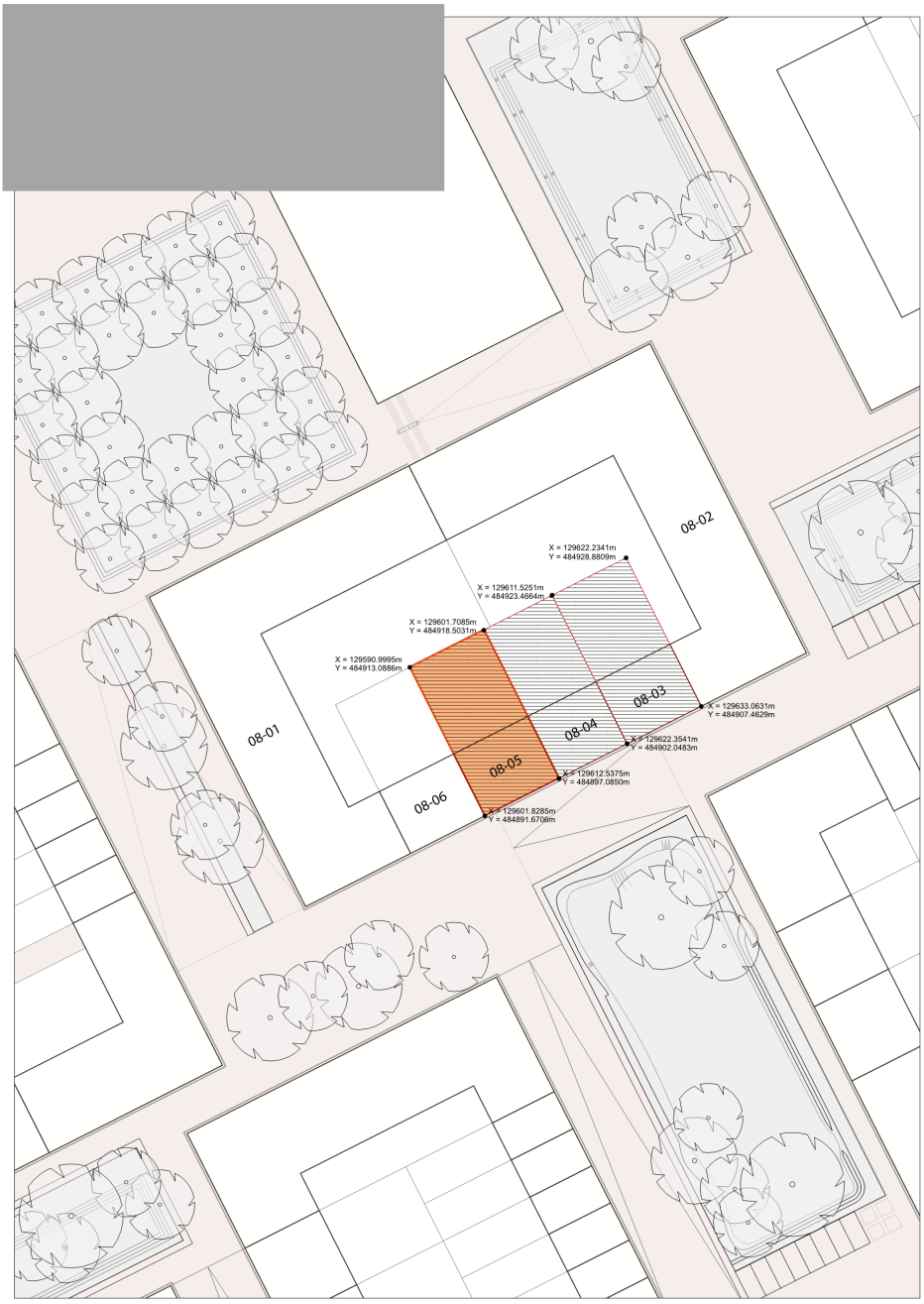


Uit de sonderingen blijkt dat uitsluitend een fundering op palen in aanmerking komt voor het appartementengebouw. Voor het toe te passen paalsysteem wordt uitgegaan van prefab betonnen heipalen.

Voor de uitvoering van de funderingspalen kunnen eisen worden gesteld aan de trillingen die veroorzaakt worden. Vooralsnog zijn geen eisen bekend ten aanzien van trillingen en de belendende bebouwing. Alvorens wordt gestart met de uitvoering van het plan dient hier aandacht aan besteed te worden en zo nodig dient een trillingsprognose opgesteld te worden door de geotechnisch adviseur. Het laten opstellen van een trillingsprognose en de verdere implementatie hiervan tijdens uitvoering valt onder de verantwoordelijkheid van de aannemer.

3.2 Belending

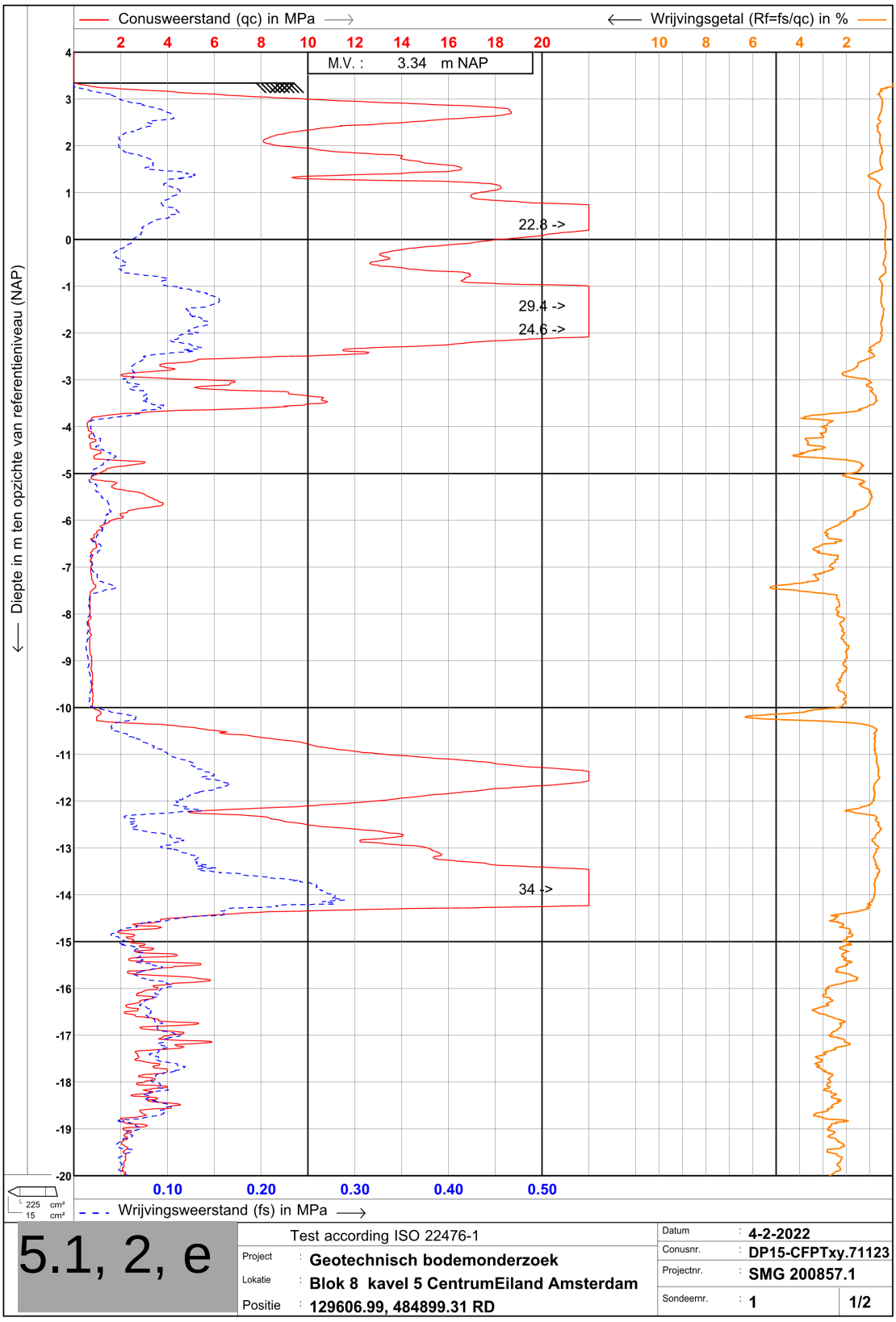
Hieronder een situatietekening met de belendende kavels.



In het ontwerp van de fundering wordt rekening gehouden dat de palen van de belending, 5.1, 2, e 08-06, zijn ingebracht. Zie bijlage A voor het palenplan van 5.1, 2, e 08-06.

Van 5.1, 2, e 08-04 zijn verder geen plannen bekend.

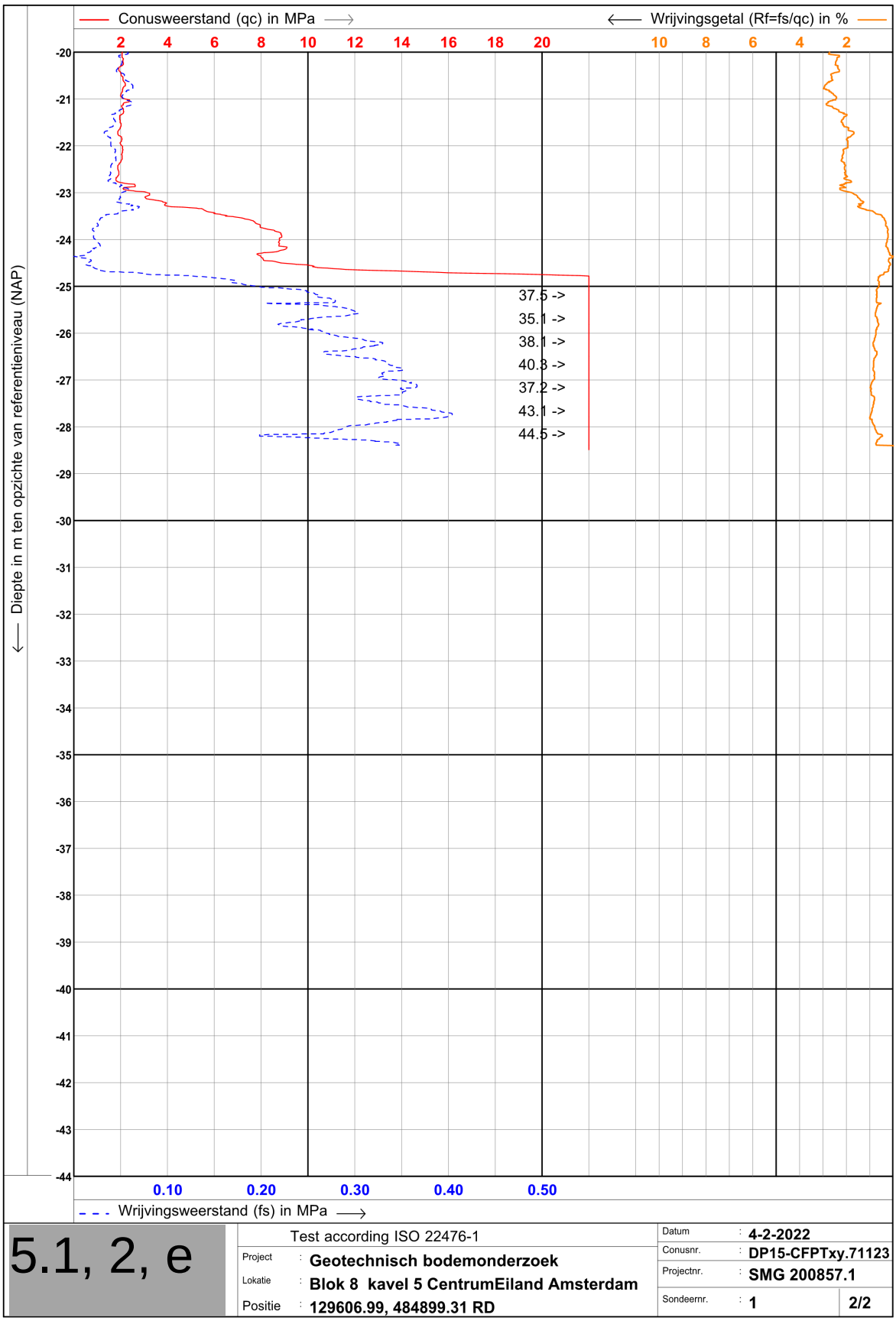
3.3 Sonderingen



5.1, 2, e

Projectnr. : 21.0019 Blad : 15

Project : Nieuwbouw appartementen Centrumeiland 5.1, 2, e 08-05 Amsterdam



5.1, 2, e

Test according ISO 22476-1

Project : Geotechnisch bodemonderzoek

Lokatie : Blok 8 kavel 5 CentrumEiland Amsterdam

Positie : 129606.99, 484899.31 RD

Datum : 4-2-2022

Conusnr. : DP15-CFPTxy.71123

Projectnr. : SMG 200857.1

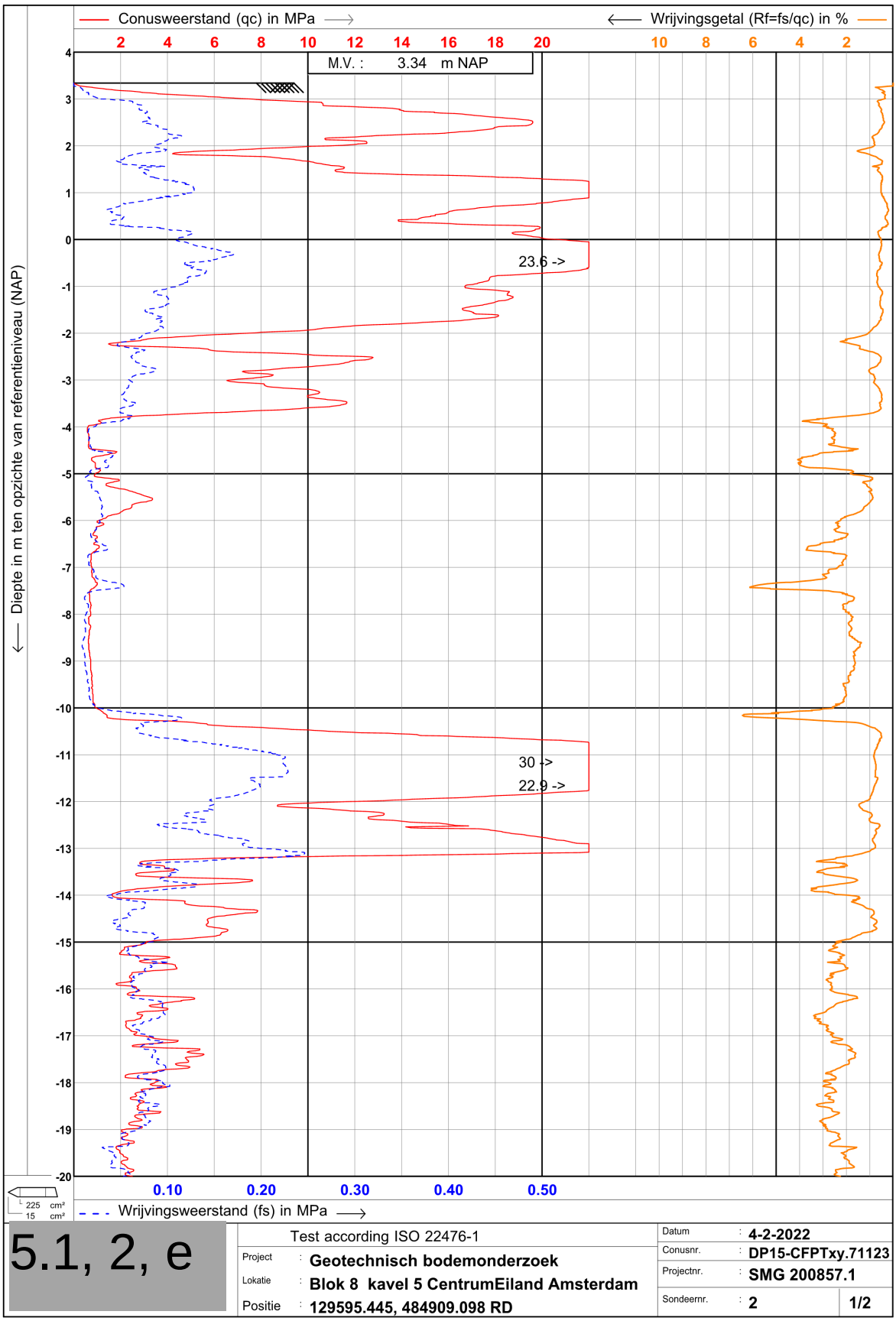
Sondeernr. : 1 2/2

5.1, 2, e

5.1, 2, e

Projectnr. : 21.0019 Blad : 16

Project : Nieuwbouw appartementen Centrumeiland 5.1, 2, e 08-05 Amsterdam



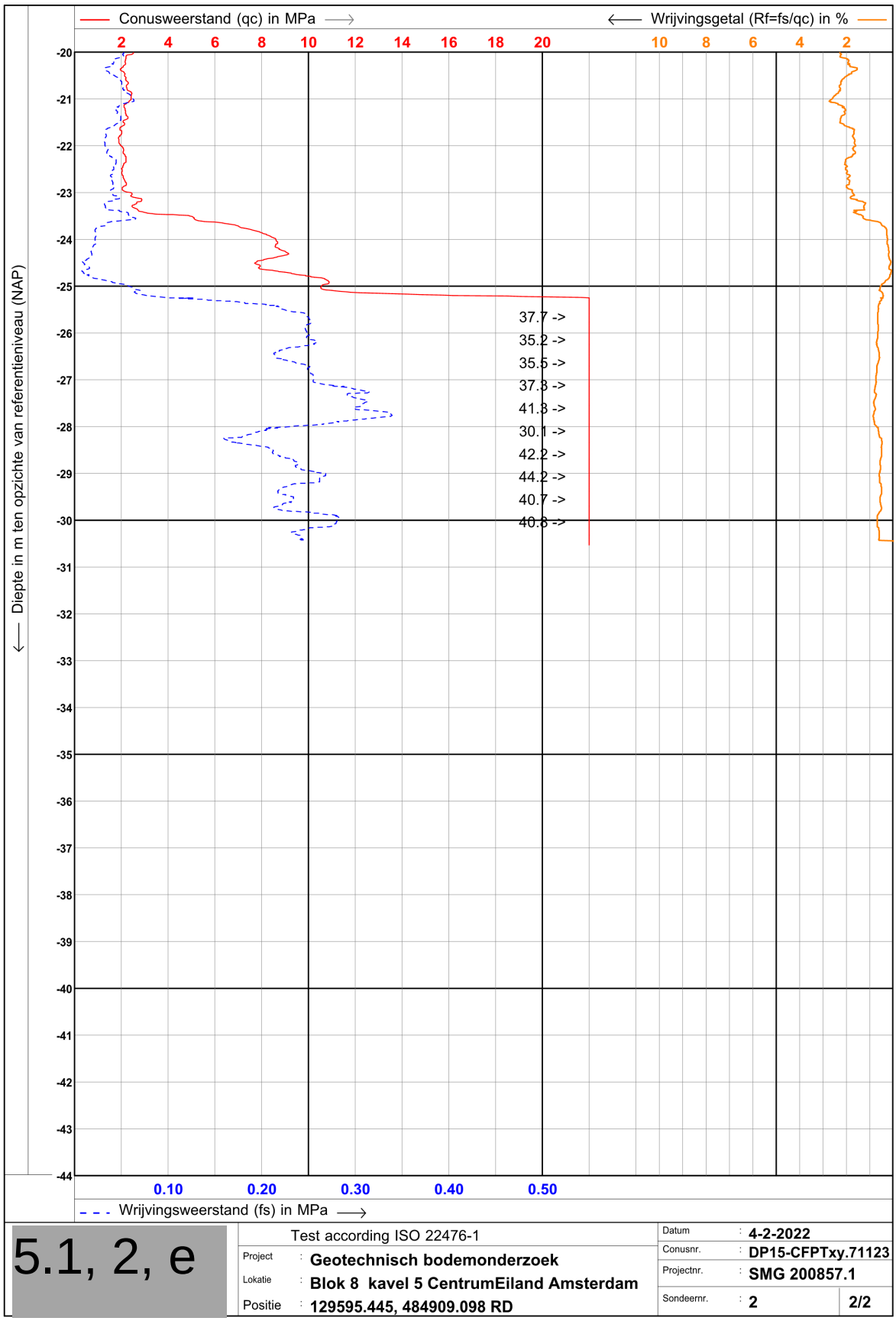
5.1, 2, e

Test according ISO 22476-1

Project	:	Geotechnisch bodemonderzoek
Lokatie	:	Blok 8 kavel 5 CentrumEiland Amsterdam
Positie	:	129595.445, 484909.098 RD

Datum	:	4-2-2022
Conusnr.	:	DP15-CFPTxy.71123
Projectnr.	:	SMG 200857.1
Sondeernr.	:	2 1/2

5.1, 2, e


Conusweerstand (qc) in MPa
Wrijvingsgetal (Rf=fs/qc) in %
Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP)
Wrijvingsweerstand (fs) in MPa
37.7 ->
35.2 ->
35.5 ->
37.3 ->
41.3 ->
30.1 ->
42.2 ->
44.2 ->
40.7 ->
40.8 ->
Test according ISO 22476-1
Project : Geotechnisch bodemonderzoek
Lokatie : Blok 8 kavel 5 CentrumEiland Amsterdam
Positie : 129595.445, 484909.098 RD
Datum : 4-2-2022
Conusnr. : DP15-CFPTxy.71123
Projectnr. : SMG 200857.1
Sondeernr. : 2
2/2

5.1, 2, e

3.4 Paaldraagvermogen

Hieronder de resultaten uit het funderingsadvies voor de palen vk350 en vk400.

PAALPUNTNIVEAUS Geheide prefab betonpaal # 350 mm

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-24.00	-27.00	0.25

RESULTATEN # 350 (n=1)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Sondering	1	2
Niveau [m]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]
-24.00	**-289**	-312
-24.25	**-259**	-285
-24.50	**-99**	-247
-24.75	**288**	-166
-25.00	**589**	-22
-25.25	**640**	466
-25.50	**671**	633
-25.75	**703**	665
-26.00	**734**	696
-26.25	**765**	728
-26.50	**797**	759
-26.75	**828**	791
-27.00	0	**822**

PAALPUNTNIVEAUS Geheide prefab betonpaal # 400 mm

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-24.00	-27.00	0.25

RESULTATEN # 400 (n=1)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Sondering	1	2
Niveau [m]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]
-24.00	**-288**	-314
-24.25	**-247**	-284
-24.50	**-8**	-232
-24.75	**476**	-138
-25.00	**835**	102
-25.25	**911**	693
-25.50	**947**	879
-25.75	**983**	939
-26.00	**1019**	975
-26.25	**1055**	1011
-26.50	**1091**	1047
-26.75	0	**1083**
-27.00	0	**1119**

4 Constructief ontwerp

4.1 Opbouw hoofddraagconstructie

- Plat dak (dakterras)	breedplaatvloer 250 mm
- 3e t/m 1e Verdiepingsvloer	breedplaatvloer 250 mm
- Begane grondvloer	geïsoleerde kanaalplaatvloer 320 mm
- Dragende wanden	kalkzandsteen 214 / 300 mm
- Stabiliteitswanden	kalkzandsteen 214 mm / prefab betonwand 150 mm
- Fundering	balkenrooster op palen

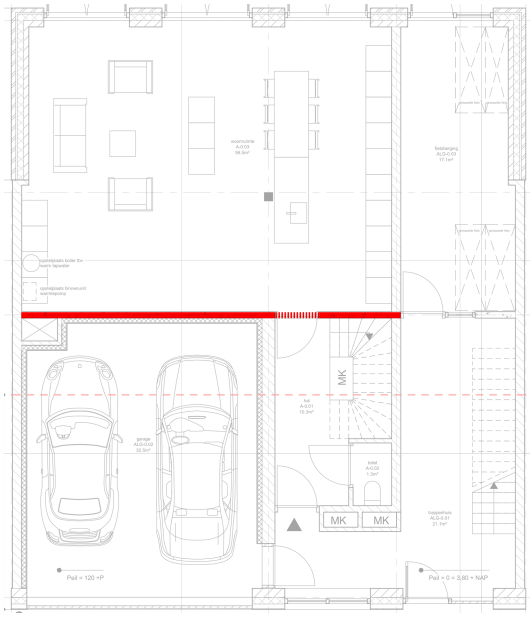
4.2 Stabiliteit langsrichting

De stabiliteit van het appartementengebouw wordt in de langsrichting verzorgd door de dragende kalkzandsteenwanden. Het dak en de verdiepingsvloeren dienen hierbij als vormvaste schijven om de windbelasting over te brengen naar de stabiliserende elementen.

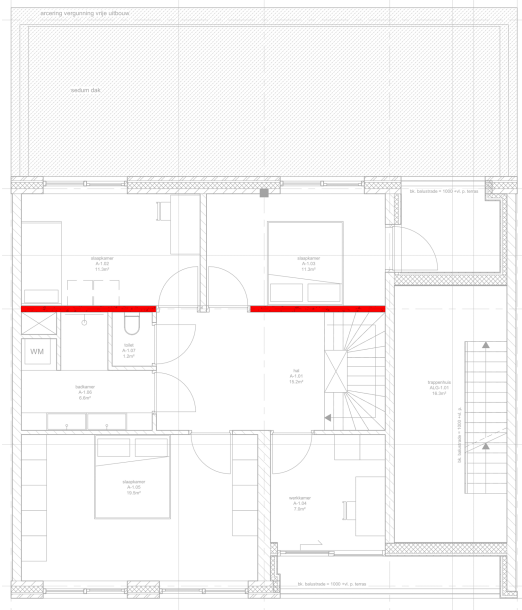
Door de aanwezigheid van voldoende kalkzandsteenwanden in de langsrichting wordt de stabiliteit als gewaarborgd geacht, voldoet.

4.3 Stabiliteit dwarsrichting

De stabiliteit in de dwarsrichting wordt verzorgd door de prefab betonwand op as C.
Het dak en de verdiepingsvloeren dienen hierbij als vormvaste schijven om de windbelasting over te brengen naar de stabiliserende elementen. Hieronder de plattegrond met de prefab betonwand.



Plattegrond Begane grond



Plattegrond 1e Verdieping en hoger

De berekening en wapeningstekeningen van de prefab betonwand, inclusief stekken en verankering aan fundering, dient door de prefab leverancier worden aangeleverd.

4.3.1 Windbelasting op fundering

Bepalen w indbelasting op fundering;

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	5.1, 2, e		L
F	w indw rijving dak	0,00	1,46	12,00	10,00	1,00	0,04	1,00	0,00	7,01		
							Totaal	kN	0,00	7,01	0,00	0,00

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	5.1, 2, e		L
q	w inddruk	0,00	1,46	1,00	10,00	1,00	0,80	0,85	0,00	9,93		
	w indzuiging	0,00	1,46	1,00	10,00	1,00	0,50	0,85	0,00	6,21		
							Totaal	kN/m	0,00	16,13	0,00	0,00

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	5.1, 2, e		L
q	w inddruk uitbouw	0,00	1,46	1,00	4,00	1,00	0,80	0,85	0,00	3,97		
	w indzuiging uitbouw	0,00	1,46	1,00	4,00	1,00	0,50	0,85	0,00	2,48		
							Totaal	kN/m	0,00	6,45	0,00	0,00

Van dak tot begane grond w ordt stabiliteit verzorgd door betonw and tussen as 1 en 3

Mw	=	2490	kNm	w indmoment t.h.v. begane grond
h	=	17,0	m	hoogte gebouw tot bovenkant begane grond
h1	=	3,5	m	hoogte uitbouw tot bovenkant begane grond
qw	**=**	**686**	**kN/m**	driehoeksvormige lijnlast
h	=	3,3	m	hoogte betonw and in buigrichting
n	=	2		aantal stabiliteitsw anden

4.4 Dilataties

Er worden geen constructieve dilataties toegepast. Bouwfysische dilataties in het gevelmetselwerk volgens nader advies van de baksteenleverancier.

4.5 Uitbreidingsmogelijkheden

In het ontwerp is geen rekening gehouden met uitbreidingsmogelijkheden, behalve dan de vergunningsvrije 1-laagse uitbouw aan de achterzijde van het gebouw.

5 Belastingen

5.1 Opgelegde vloerbelastingen

Conform NEN-EN 1991-1-1 art. 6.3 en NEN-EN 1990 art. A.1.2.2 voor de waarden van Ψ-factoren.

Klasse van belast oppervlak	q_k [kN/m^2]	Q_k [kN]	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Klasse A (wonen en huishoudelijk gebruik)					
A - gemeenschappelijke vloeren, trappen en balkons	3,0	3	0,4	0,5	0,3
A - niet-gemeenschappelijke vloeren	1,75	3	0,4	0,5	0,3
A - niet-gemeenschappelijke trappen	2,0	3	0,4	0,5	0,3
A - niet-gemeenschappelijke balkons	2,5	3	0,4	0,5	0,3
Klasse F (lichte voertuigen lichter dan 25 kN)	2,0	10	0,7	0,7	0,6
Klasse H (niet toegankelijk), dakhelling 0 ≤ α < 15°	1,0	1,5	0,0	0,0	0,0

In geval van vrije randen, zoals bij overkragende vloeren, trapopeningen en balkons, moet een lijnlast zijn toegevoegd van ten minste q_k = 5 kN/m over een lengte van 1 m en binnen een afstand van 0,1 m van de rand.

5.2 Aangehouden gewichten per volume

Gewapend beton (in situ / prefab)	20,0	kN/m^3
Wapeningsstaal	78,5	kN/m^3
Staalconstructie	78,5	kN/m^3
Zandcementmortel	20,0	kN/m^3
Metselwerk baksteen	20,0	kN/m^3
Kalkzandsteen	18,5	kN/m^3
Kalkzandsteen massa-element	22,0	kN/m^3
Gasbeton	8,0	kN/m^3
Gips	11,0	kN/m^3
Aarde, klei en leem (nat)	20,0	kN/m^3
Zand (nat)	18,0	kN/m^3
Grind	16,0	kN/m^3
Glas	25,0	kN/m^3

Overig conform NEN-EN 1991-1-1 bijlage A

5.3 Verticale belastingen

Plat dak - dakterras						g_k		q_k				
afwerking	=		*		=	1,00	kN/m²					
dakbedekking + isolatie	=		*		=	0,15	kN/m²					
breedplaatvloer 250 mm	=	0,25	*	25,0	=	6,25	kN/m²					
A-balkon	=		*		=			2,50	kN/m²	ψ_0	ψ_1	ψ_2
						7,40	kN/m²	2,50	kN/m²	0,0	0,0	0,0

3e t/m 1e Verdiepingsvloer						g_k		q_k				
afwerkvloer 70 mm	=	0,07	*	20,0	=	1,40	kN/m²					
breedplaatvloer 250 mm	=	0,25	*	25,0	=	6,25	kN/m²					
lichte scheidingswanden	=		*		=			1,20	kN/m²			
A-vloeren	=		*		=			1,75	kN/m²	ψ_0	ψ_1	ψ_2
						7,65	kN/m²	2,95	kN/m²	0,4	0,5	0,3

1e Verdiepingsvloer - plat dak						g_k		q_k				
vegetatiedak	=		*		=	1,00	kN/m²					
dakbedekking + isolatie	=		*		=	0,15	kN/m²					
breedplaatvloer 250 mm	=	0,25	*	25,0	=	6,25	kN/m²					
H-dak a ≤ 15^0	=		*		=			1,00	kN/m²	ψ_0	ψ_1	ψ_2
						7,40	kN/m²	1,00	kN/m²	0,0	0,0	0,0

Begane grondvloer						g_k		q_k				
afwerkvloer 70 mm	=	0,07	*	20,0	=	1,40	kN/m²					
ribcassettevloer 350 mm	=		*		=	2,10	kN/m²					
lichte scheidingswanden	=		*		=			1,20	kN/m²			
A-vloeren	=		*		=			1,75	kN/m²	ψ_0	ψ_1	ψ_2
						3,50	kN/m²	2,95	kN/m²	0,4	0,5	0,3

Vanuit de gemeente is een eis m.b.t. waterberging op de daken.

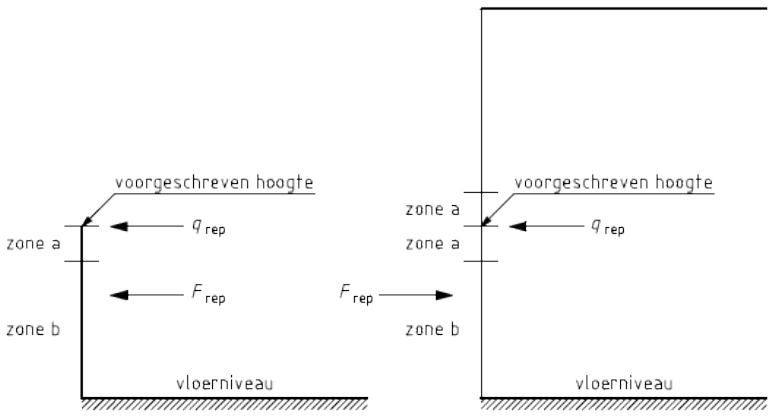
- Op het hoge dak geldt een eis van 11.400 L water.
  Oppervlak hoge dak bedraagt ca. 112 m². Dit komt neer op ca. 1,0 kN/m² << 2,50 kN/m²

- Op het lage dak geldt een eis van 864 L water.
  Oppervlak lage dak bedraagt ca. 42 m². Dit komt neer op ca. 0,20 kN/m² << 1,00 kN/m²

De huidige aangehouden veranderlijke lasten zijn hoger dan de eisen m.b.t. waterberging, voldoet.

5.4 Horizontale belasting op vloerafscheidingen

Voor de horizontale belasting op vloerafscheidingen geleden de eisen volgens NB.A van NEN-EN 1991-1-1:2002 + C1:2009 + NB:2011



Voorgeschreven hoogte volgens nadere opgave architect

De lijnlast q_{rep} werkt in horizontale richting, loodrecht op het vlak van de vloerafscheiding en grijpt, in principe, aan in zone a.

De geconcentreerde belasting F_{rep}, is een vrije belasting. F_{rep} kan in horizontale richting aangrijpen, op ieder punt van de afscheiding ter plaatse van zone a, zone b en van zone (a + b). F_{rep} werkt op een oppervlakte van 0,2 m × 0,2 m. Indien de vloerafscheiding bestaat uit constructieonderdelen met een kleinere oppervlakte, dan grijpt de volle belasting aan op het vlak van constructieonderdelen dat is gelegen binnen de afmetingen van 0,2 m × 0,2 m.

F_{rep} en q_{rep} kunnen in beide richtingen, loodrecht op het vlak van de afscheiding, gericht zijn.

Ruimten	q_{rep}	F_{rep}		
	Voorgeschreven hoogte of zone a	Voorgeschreven hoogte of zone a	Zone b	Zone a + b
Niet-gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie	0,3 kN/m	0,5 kN	0,35 kN[d]	0,2 kN[b d]
Gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie	0,5 kN/m	1 kN	0,35 kN[d]	0,2 kN[b d]
Overige gebruiksfuncties voor het personenvervoer, bijeenkomstfuncties, sportfuncties en de gebruiksfunctie “bouwwerk, geen gebouw zijnde” met een gedeelte mede bestemd voor bezoekers	3 kN/m	1 kN	0,7 kN	0,5 kN [b]
Overige ruimten	0,8 kN/m	1 kN	0,7 kN	0,5 kN [b]

[b] Deze belasting is niet van toepassing op afscheidingen langs trappen.
[d] In zone b mag bij plaatconstructies een afstand van 250 mm tussen de rand van de plaat en het zwaartepunt van de last worden aangehouden, op voorwaarde dat zich op een afstand van maximaal 100 mm van de rand van de plaat een balustrade of ander draagkrachtig element bevindt.
Bij plaatconstructies met één of meer afmetingen kleiner dan 500 mm moet worden aangenomen dat het zwaartepunt van de last in het midden van deze kleine afmeting ligt.

5.5 Sneeuwbelasting

Bepaling volgens NEN-EN 1991-1-3.

	q_k [kN/m^2]	Q_k [kN]	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Dakhelling 0 ≤ α ≤ 30°	0,56	-	0,0	0,2	0,0
Sneeuwophoping	1,40	-	0,0	0,2	0,0

5.6 Belasting door regenwater

5.6.1 Hoge dak 15800+

Berekening volgens NEN-EN 1991-1-1

INVOERGEGEVENS

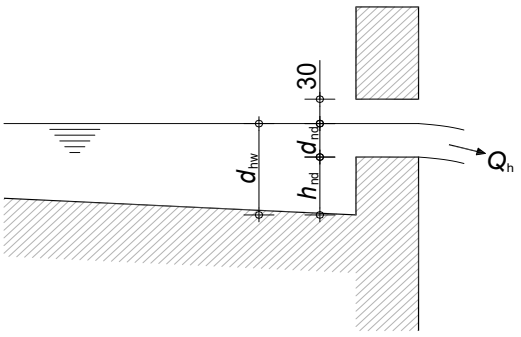
A =	112 m^2	Oppervlak van het afvoergebied
b =	200 mm	Breedte noodafvoer
h =	100 mm	Hoogte noodafvoer
h_{nd} =	30 mm	Hoogte noodafvoer boven het dakvlak

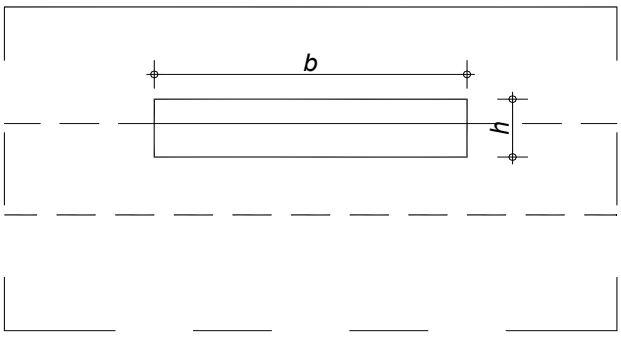
TUSSENRESULTAAT

d_{nd} =	70 mm
d_{hw} =	100 mm
Q_h =	0,0053 m^3/s

RESULTATEN

b_{tot} =	166 mm	Totaal benodigde breedte noodafvoer
Aantal =	1 st.	Noodafvoer 200 x 100
q_{rep} =	1,00 kN/m^2	Belasting op laatste plaat





Noodafvoeren niet verder dan 30 m uit elkaar

5.6.2 Lage dak 3500+

De noodafvoeren van het hoge dak komen uit op het lage dak. Onderstaande oppervlak van het afvoergebied is dus incl. van het hoge dak.

Berekening volgens NEN-EN 1991-1-1

INVOERGEGEVENS

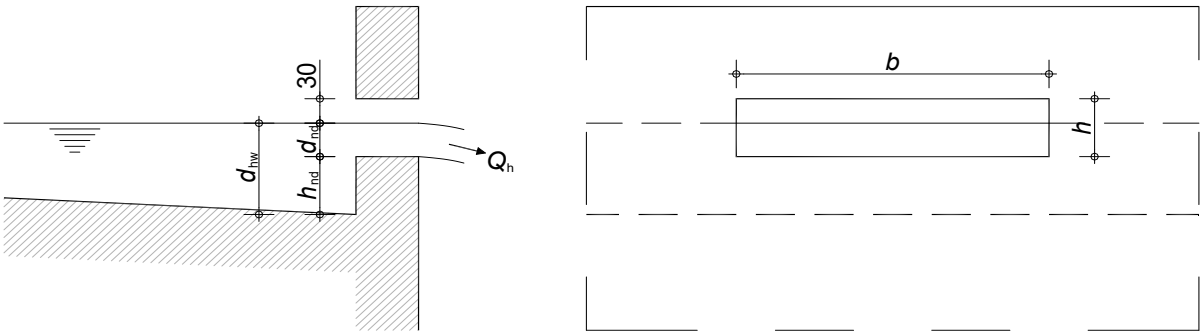
A =	154	m^2	Oppervlak van het afvoergebied
b =	200	mm	Breedte noodafvoer
h =	100	mm	Hoogte noodafvoer
h_{nd} =	30	mm	Hoogte noodafvoer boven het dakvlak

TUSSENRESULTAAT

d_{nd} =	70	mm
d_{hw} =	100	mm
Q_h =	0,0072	m^3/s

RESULTATEN

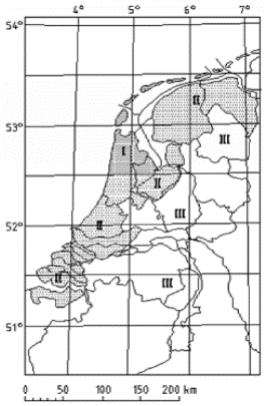
b_{tot} =	229	mm	Totaal benodigde breedte noodafvoer
Aantal =	2	st.	Noodafvoer 200 x 100
q_{rep} =	1,00	kN/m^2	Belasting op laatste plaat



Noodafvoeren niet verder dan 30 m uit elkaar

5.7 Windbelasting

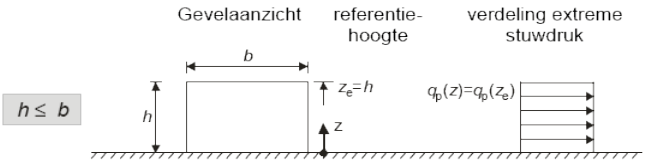
Bepaling volgens NEN-EN 1991-1-4.



- Windgebied volgens N.B. art. 4.2		gebied 2
- Omgeving		kust
- Hoogte boven maaiveld		17,00 m
- C_{pe}	bij druk	0,80
- C_{pe}	bij zuiging	0,50
- C_f	wrijving	0,04
- C_sC_d	volgens bijlage D	1,00
- Extreme stuwdruk q_p volgens N.B. art 4.5		**1,46** kN/m2

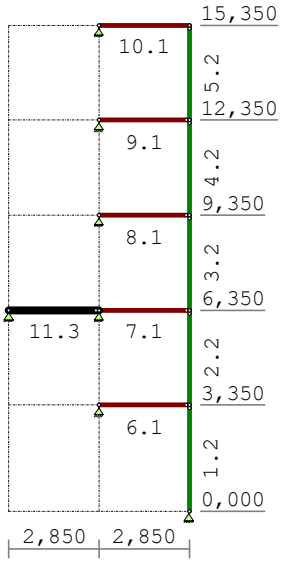
Volgens NEN-EN 1991-1-4 art 7.2.2 (4)
Het gebrek aan corelatie van de winddrukken tussen de windzijde en de lijzijde moet in rekenning zijn gebracht door de resulterende kracht met een factor 0,85 te vermenigvuldigen.

Bepaling van bouwwerkfactor c_sc_d en druk- en krachtcoëfficiënten volgens hfdst. 6 en 7.



6 Bovenbouw

6.1 Staalconstructie as 2



		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	5.1, 2, e		L
q	plat dak	7,40	2,50	6,00	1,00	1,00	1,00	0,60	26,64	9,00		
		7,40	2,50	6,00	1,00	1,00	1,00	0,60	26,64	9,00		
							Totaal	kN/m	53,28	18,00	0,00	0,00

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	5.1, 2, e		L
q	4e verd	7,65	2,95	6,00	1,00	1,00	1,00	0,60	27,54	10,62		
		7,65	2,95	6,00	1,00	1,00	1,00	0,60	27,54	10,62		
							Totaal	kN/m	55,08	21,24	0,00	0,00

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	5.1, 2, e		L
q	3e verd	7,65	2,95	6,00	1,00	1,00	1,00	0,60	27,54	10,62		
		7,65	2,95	3,00	1,00	1,00	1,00	0,80	18,36	7,08		
	kzs 300	5,55	0,00	1,00	1,00	2,80	1,00	1,00	15,54	0,00		
							Totaal	kN/m	61,44	17,70	0,00	0,00

		G_k	Q_k	L / opp	b	h	n	α	G_k	5.1, 2, e		L
		[kN/m²]	[kN/m²]	[m / m²]	[m]	[m]	-	-				
q	2e, 1e verd	7,65	2,95	6,00	1,00	1,00	1,00	0,60	27,54	10,62		
		7,65	2,95	3,00	1,00	1,00	1,00	0,80	18,36	7,08		
							Totaal	kN/m	45,90	17,70	0,00	0,00

		G_k	Q_k	L / opp	b	h	n	α	G_k	5.1, 2, e		L
		[kN/m²]	[kN/m²]	[m / m²]	[m]	[m]	-	-				
F	staal as B	352,0	13,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	352,00	13,00		
							Totaal	kN	352,00	13,00	0,00	0,00

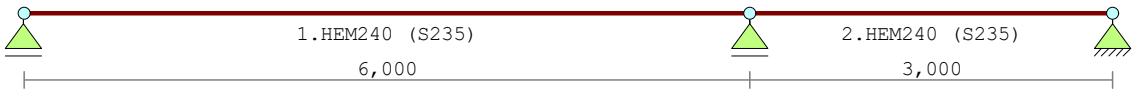
		G_k	Q_k	L / opp	b	h	n	α	G_k	5.1, 2, e		L
		[kN/m²]	[kN/m²]	[m / m²]	[m]	[m]	-	-				
q	plat dak	7,40	2,50	6,00	1,00	1,00	1,00	0,60	26,64	9,00		
		7,40	2,50	6,00	1,00	1,00	1,00	0,60	26,64	9,00		
	4e verd	7,65	2,95	6,00	1,00	1,00	1,00	0,60	27,54	10,62		
		7,65	2,95	6,00	1,00	1,00	1,00	0,60	27,54	10,62		
	3e t/m 2e verd	7,65	2,95	6,00	1,00	1,00	3,00	0,60	82,62	31,86		
		7,65	2,95	3,00	1,00	1,00	3,00	0,80	55,08	21,24		
	kzs 300	5,55	0,00	1,00	1,00	2,80	3,00	1,00	46,62	0,00		
							Totaal	kN/m	292,68	92,34	0,00	0,00

Zie uitvoer berekening.

Staalligger HE180B voldoet
Stalen kolom K150x8 (S355) voldoet

Stalen kolom voorzien van brandwerende bekleding.

6.2 Staalligger as B



		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	5.1, 2, e		L
q	plat dak 1e verd	7,40	1,00	4,00	1,00	1,00	1,00	0,50	14,80	2,00		
	kzs 120	2,22	0,00	1,00	1,00	2,80	4,00	0,75	18,65	0,00		
	mw 100	2,00	0,00	1,00	1,00	13,60	1,00	0,75	20,40	0,00		
	dakrand	1,00	0,00	1,00	1,00	1,50	1,00	1,00	1,50	0,00		
							Totaal	kN/m	55,35	2,00	0,00	0,00

Reactiekrachten

Stp	Gk [kN]	Qk [kN]
1	139,0	5,0
2	352,0	13,0
3	22,0	1,0

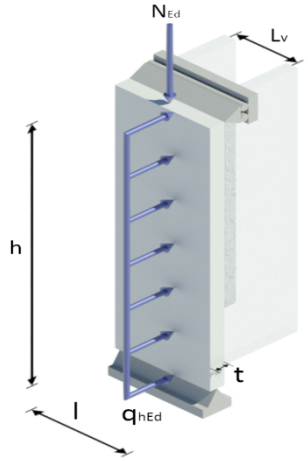
Zie uitvoer berekening.
HE240M voldoet

6.3 Controle kalkzandsteen

6.3.1 Kalkzandsteen 214 mm

De dragende kalkzandsteenwanden zijn i.v.m. geluidseisen minimaal 214 mm – CS12.

l = 1000 mm
h = 3200 mm
t = 214 mm

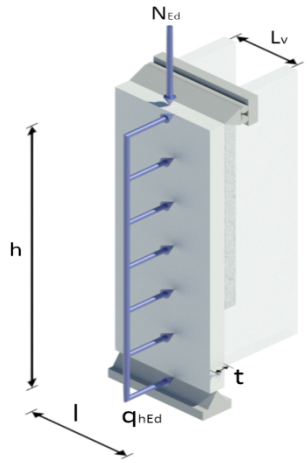


Zie uitvoer berekening.
Opneembare normaalkracht bedraagt ca. **560 kN/m** **>>>** **voldoet**

6.3.2 Kalkzandsteen 300 mm

De woningscheidende kalkzandsteenwand op as 2 is i.v.m. geluidseisen minimaal 300 mm – CS12.

l = 1000 mm
h = 3200 mm
t = 300 mm



Zie uitvoer berekening.
Opneembare normaalkracht bedraagt ca. **910 kN/m** **>>>** **voldoet**

7 Fundering

7.1 Uitgangspunten berekening

Betonkwaliteit fundering	C30/37
Milieuklasse	XC4
Dekking rondom	35 mm
Palen	Prefab beton vk350
Veerwaarde	70.000 kN/m conform geotechnisch advies

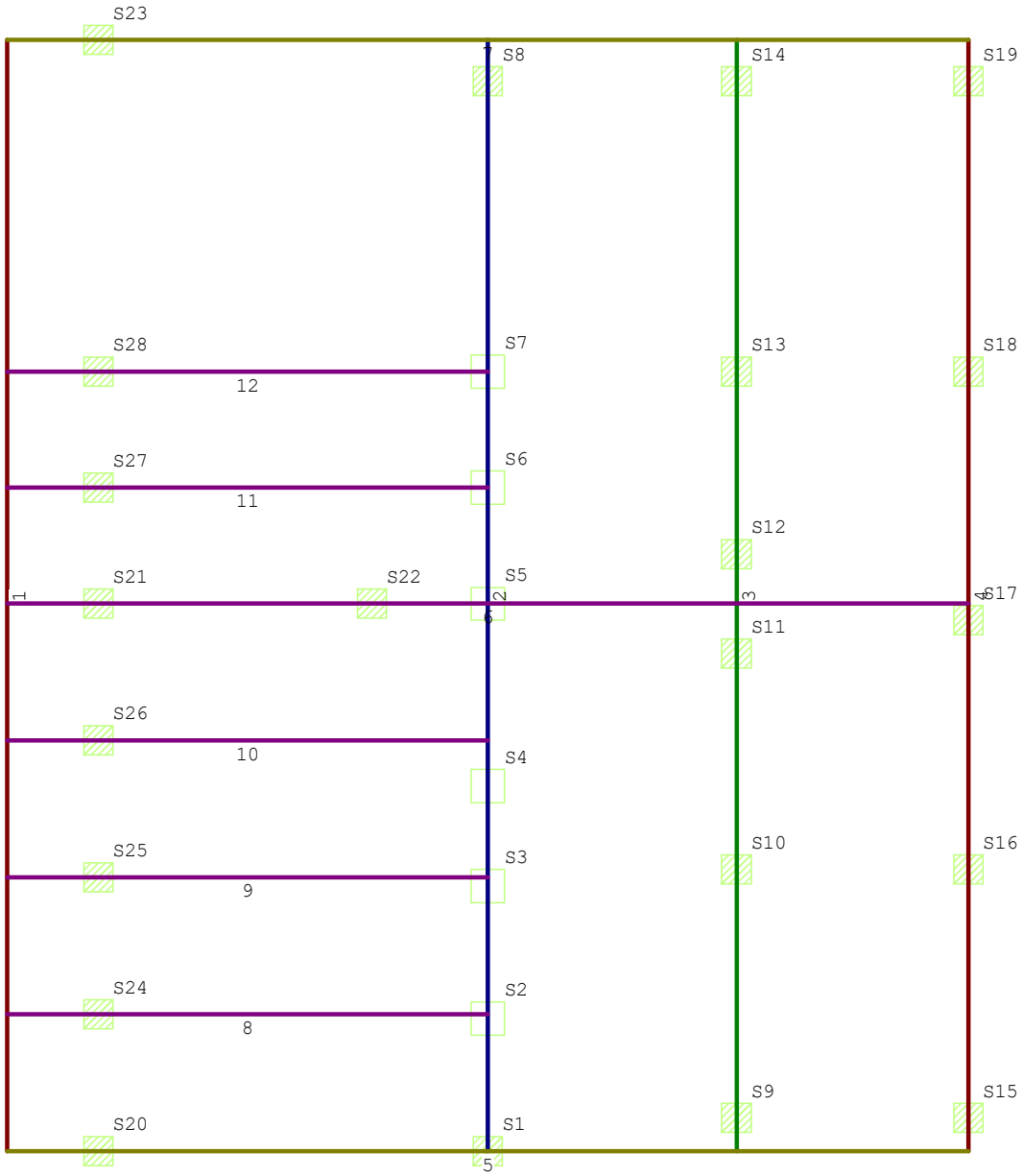
Voor de gewichtsberekening worden de veranderlijke vloerbelastingen per bouwlaag als extreme waarden berekend. Volgens NEN-EN 1991 art. 6.3.2.1 (11) hoeft de extreme waarde van veranderlijke vloerbelasting op 2 bouwlagen in rekening te worden gebracht. Voor de overige bouwlagen mag een reductiefactor ψ_0 worden gerekend.

		6.10a	6.10b
$\gamma_{g;sup}$	=	1,35	1,20
$\gamma_{g;inf}$	=	0,90	0,90
γ_q	=	1,50	1,50

n	=	6	aantal bouw lagen
n_{extr}	=	2	aantal bouw lagen extreem
n_{mom}	=	4	aantal bouw lagen momentaan
ψ_0	=	0,4	
α	=	0,60	reductiefactor * γ_q bij combinatie 6.10b
$\gamma_{q\ red}$	=	0,90	

In de rekensoftware wordt voor de veranderlijke belasting in belastingcombinatie 6.10b factor **0,90** aangehouden.

7.2 Overzicht fundering



7.3 Belastingen

7.3.1 Balk as 1

		G_k	Q_k	L / opp	b	h	n	α	G_k	5.1, 2, e		L
		[kN/m²]	[kN/m²]	[m / m²]	[m]	[m]	-	-				
q	plat dak	7,40	2,50	6,00	1,00	1,00	1,00	0,40	17,76	6,00		
	4e tm 1e verd	7,65	2,95	6,00	1,00	1,00	4,00	0,40	73,44	28,32		
	bg vloer	4,50	2,95	6,00	1,00	1,00	1,00	0,50	13,50	8,85		
	kzs 214	4,00	0,00	1,00	1,00	2,80	4,00	1,00	44,80	0,00		
		4,00	0,00	1,00	1,00	3,30	1,00	1,00	13,20	0,00		
	dakrand	1,00	0,00	1,00	1,00	1,50	1,00	1,00	1,50	0,00		
							Totaal	kN/m	164,20	43,17	0,00	9,40

		G_k	Q_k	L / opp	b	h	n	α	G_k	5.1, 2, e		L
		[kN/m²]	[kN/m²]	[m / m²]	[m]	[m]	-	-				
q	bg vloer	4,50	2,95	6,00	1,00	1,00	1,00	0,50	13,50	8,85		
	kzs 120	2,22	0,00	1,00	1,00	3,30	1,00	1,00	7,33	0,00		
	mw 100	2,00	0,00	1,00	1,00	4,20	1,00	1,00	8,40	0,00		
							Totaal	kN/m	29,23	8,85	9,40	4,00

		G_k	Q_k	L / opp	b	h	n	α	G_k	5.1, 2, e		L
		[kN/m²]	[kN/m²]	[m / m²]	[m]	[m]	-	-				
F	staal as B	139,0	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	139,00	5,00		
							Totaal	kN/m	139,00	5,00	9,40	0,00

7.3.2 Balk as 2

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	5.1, 2, e		L
q	plat dak	7,40	2,50	6,00	1,00	1,00	1,00	0,60	26,64	9,00		
		7,40	2,50	6,00	1,00	1,00	1,00	0,60	26,64	9,00		
	4e verd	7,65	2,95	6,00	1,00	1,00	1,00	0,60	27,54	10,62		
		7,65	2,95	6,00	1,00	1,00	1,00	0,60	27,54	10,62		
	3e tm 1e verd	7,65	2,95	6,00	1,00	1,00	3,00	0,60	82,62	31,86		
		7,65	2,95	3,00	1,00	1,00	3,00	0,80	55,08	21,24		
	kzs 300	5,55	0,00	1,00	1,00	2,80	4,00	1,00	62,16	0,00		
		5,55	0,00	1,00	1,00	3,30	1,00	1,00	18,32	0,00		
							Totaal	kN/m	326,54	92,34	0,00	3,80

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	5.1, 2, e		L
F	staal as 2	417,0	132,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	417,00	132,00		
							Totaal	kN	417,00	132,00	3,80	0,00

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	5.1, 2, e		L
q	1e verd	7,65	2,95	6,00	1,00	1,00	1,00	0,60	27,54	10,62		
		7,65	2,95	3,00	1,00	1,00	1,00	0,80	18,36	7,08		
	kzs 300	5,55	0,00	1,00	1,00	3,30	1,00	1,00	18,32	0,00		
							Totaal	kN/m	64,22	17,70	3,80	2,80

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	5.1, 2, e		L
F	staal as 2	793,0	263,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	793,00	263,00		
							Totaal	kN	793,00	263,00	6,60	0,00

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	5.1, 2, e		L
F	staal as 2	734,0	145,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	734,00	145,00		
							Totaal	kN	734,00	145,00	9,40	0,00

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	5.1, 2, e		L
q	bg vloer	4,50	2,95	6,00	1,00	1,00	1,00	0,50	13,50	8,85		
		4,50	2,95	3,00	1,00	1,00	1,00	0,50	6,75	4,43		
							Totaal	kN/m	20,25	13,28	0,00	13,40

7.3.3 Balk as 3

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	5.1, 2, e		L
q	3e tm 1e verd	7,65	2,95	3,00	1,00	1,00	3,00	0,20	13,77	5,31		
		7,65	2,95	3,00	1,00	1,00	3,00	0,50	34,43	13,28		
	bg vloer	4,50	2,95	3,00	1,00	1,00	1,00	0,50	6,75	4,43		
		4,50	2,95	3,00	1,00	1,00	1,00	0,50	6,75	4,43		
	kzs 214	4,00	0,00	1,00	1,00	2,80	4,00	1,00	44,80	0,00		
		4,00	0,00	1,00	1,00	3,30	1,00	1,00	13,20	0,00		
							Totaal	kN/m	119,70	27,44	0,00	9,40

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	5.1, 2, e		L
q	plat dak 1e	7,40	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00	0,50	11,10	1,50		
	bg vloer	4,50	2,95	3,00	1,00	1,00	1,00	0,50	6,75	4,43		
		4,50	2,95	3,00	1,00	1,00	1,00	0,50	6,75	4,43		
	kzs 214	4,00	0,00	1,00	1,00	3,30	1,00	1,00	13,20	0,00		
							Totaal	kN/m	37,80	10,35	9,40	4,00

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	5.1, 2, e		L
F	staal as B	22,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	22,00	1,00		
							Totaal	kN	22,00	1,00	9,40	0,00

7.3.4 Balk as 4

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	5.1, 2, e		L
q	plat dak	7,40	2,50	6,00	1,00	1,00	1,00	0,40	17,76	6,00		
	4e verd	7,65	2,95	6,00	1,00	1,00	1,00	0,40	18,36	7,08		
	3e tm 1e verd	7,65	2,95	3,00	1,00	1,00	3,00	0,50	34,43	13,28		
	bg vloer	4,50	2,95	3,00	1,00	1,00	1,00	0,50	6,75	4,43		
	kzs 214	4,00	0,00	1,00	1,00	2,80	4,00	1,00	44,80	0,00		
		4,00	0,00	1,00	1,00	3,30	1,00	1,00	13,20	0,00		
	dakrand	1,00	0,00	1,00	1,00	1,50	1,00	1,00	1,50	0,00		
							Totaal	kN/m	136,80	30,78	0,00	9,40

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	5.1, 2, e		L
q	plat dak 1e	7,40	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00	0,50	11,10	1,50		
	bg vloer	4,50	2,95	3,00	1,00	1,00	1,00	0,50	6,75	4,43		
	kzs 120	2,22	0,00	1,00	1,00	3,30	1,00	1,00	7,33	0,00		
	mw 100	2,00	0,00	1,00	1,00	4,20	1,00	1,00	8,40	0,00		
							Totaal	kN/m	33,58	5,93	9,40	4,00

7.3.5 Balk as D

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	5.1, 2, e		L
q	kzs 214	4,00	0,00	1,00	1,00	3,30	1,00	0,75	9,90	0,00		
	kzs 120	2,22	0,00	1,00	1,00	2,80	3,00	0,75	13,99	0,00		
	mw 100	2,00	0,00	1,00	1,00	17,40	1,00	0,75	26,10	0,00		
	dakrand	1,00	0,00	1,00	1,00	1,50	1,00	1,00	1,50	0,00		
							Totaal	kN/m	51,49	0,00	0,00	0,00

7.3.6 Balk as C

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	5.1, 2, e		L
q	pbw 150	3,75	0,00	1,00	1,00	2,80	4,00	1,00	42,00	0,00		
		3,75	0,00	1,00	1,00	3,30	1,00	1,00	12,38	0,00		
							Totaal	kN/m	54,38	0,00	0,00	8,80

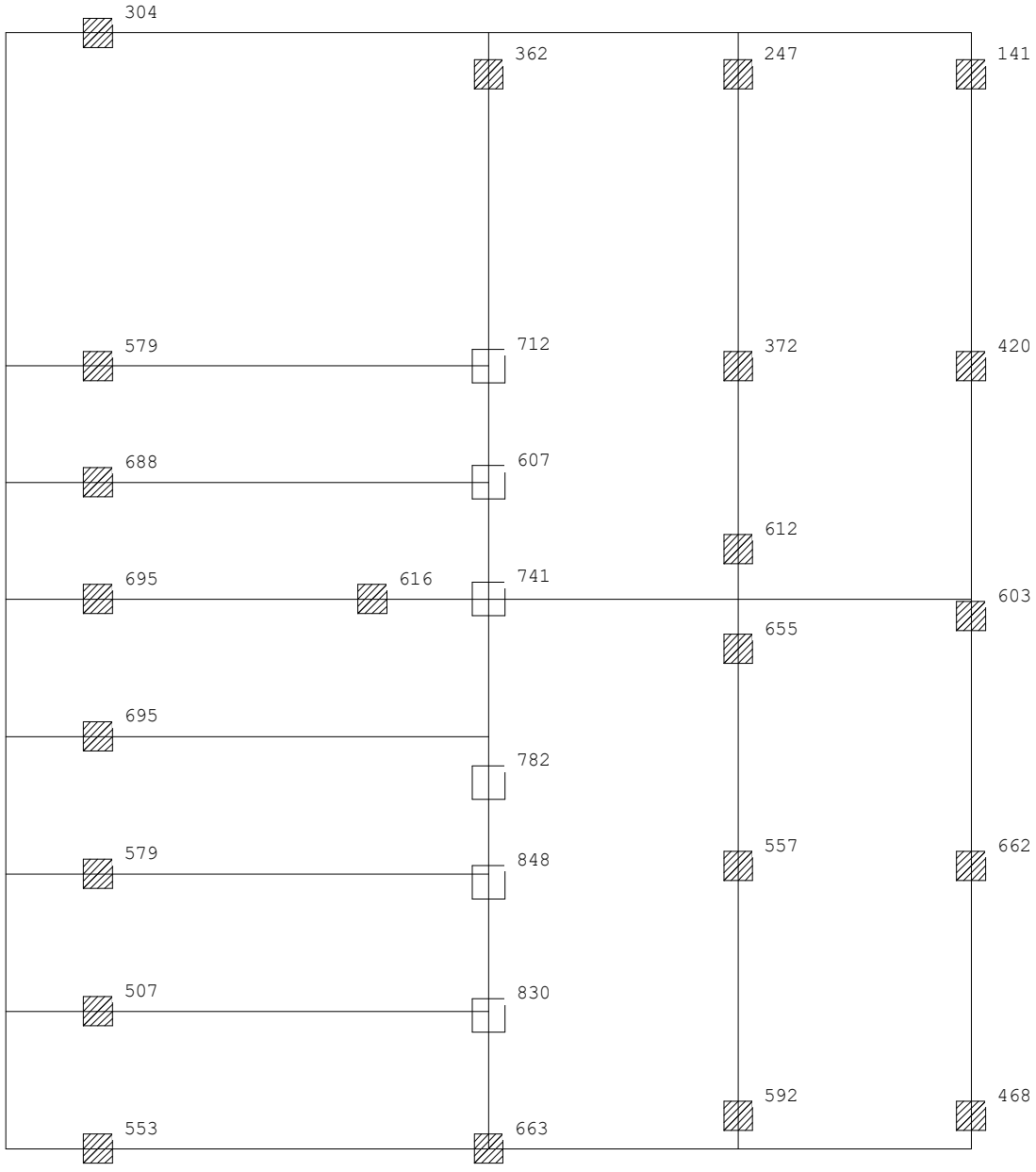
Winbelasting op fundering zie par. 4.3.1

7.3.7 Balk as A

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	5.1, 2, e		L
q	plat dak 1e	7,60	1,00	4,00	1,00	1,00	1,00	0,50	15,20	2,00		
							Totaal	kN/m	15,20	2,00	0,00	8,80

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	5.1, 2, e		L
q	kzs 150	2,78	0,00	1,00	1,00	3,30	1,00	0,75	6,88	0,00		
	mw 100	2,00	0,00	1,00	1,00	4,20	1,00	0,75	6,30	0,00		
							Totaal	kN/m	13,18	0,00	0,00	0,00

7.4 Paalreacties



8 Uitvoer berekening

8.1 Staalconstructie as 2

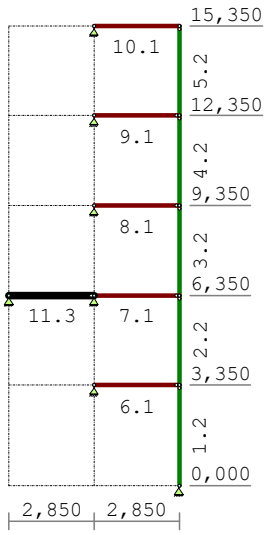
Technosoft Raamwerken release 6.74a **27 apr 2022**

```
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum.......: 27/04/2022
Bestand......: i:\werken\21.0019 nieuwbouw appartementen centrumeiland
               5.1, 2, e 08-05 amsterdam\02 constructie\01
               berekening\21.0019_staalconstructie as 2.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 A1:5.1, 2, e :2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:5.1, 2, e :2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:5.1, 2, e :2016(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		0.000	0.000	15.350
2		2.850	0.000	15.350
3		5.700	0.000	0.000

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	5.700
2	3.350	0.000	5.700
3	6.350	0.000	5.700
4	9.350	0.000	5.700
5	12.350	0.000	5.700
6	15.350	0.000	5.700

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	5.1, 2, e	.	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	HEB180	1:S235	6.5300e+03	3.8310e+07	0.00
2	K150/150/8	2:S355	4.4753e+03	1.4906e+07	0.00
3	STIJF				

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	180	90.0					
2	0:Normaal	150	150	75.0					
3									

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	5.700	0.000	6	5.700	6.350
2	5.700	3.350	7	2.850	9.350
3	2.850	3.350	8	5.700	9.350
4	0.000	6.350	9	2.850	12.350
5	2.850	6.350	10	5.700	12.350
11	2.850	15.350			
12	5.700	15.350			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	2:K150/150/8	NDM	ND-	3.350	
2	2	6	2:K150/150/8	NDM	ND-	3.000	
3	6	8	2:K150/150/8	NDM	ND-	3.000	
4	8	10	2:K150/150/8	NDM	ND-	3.000	
5	10	12	2:K150/150/8	NDM	ND-	3.000	
6	3	2	1:HEB180	NDM	ND-	2.850	
7	5	6	1:HEB180	NDM	ND-	2.850	
8	7	8	1:HEB180	NDM	ND-	2.850	
9	9	10	1:HEB180	NDM	ND-	2.850	
10	11	12	1:HEB180	NDM	NDM	2.850	
11	4	5	3:STIJF	NDM	ND-	2.850	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	3	110		0.00
3	4	110		0.00
4	5	110		0.00
5	7	110		0.00
6	9	110		0.00
7	11	110		0.00

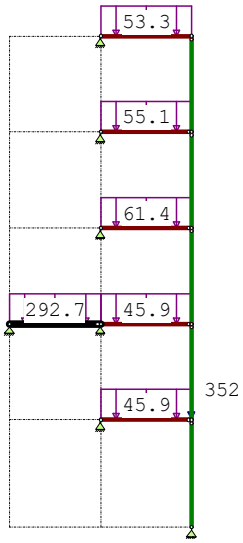
BELASTINGGEVALLEN

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

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

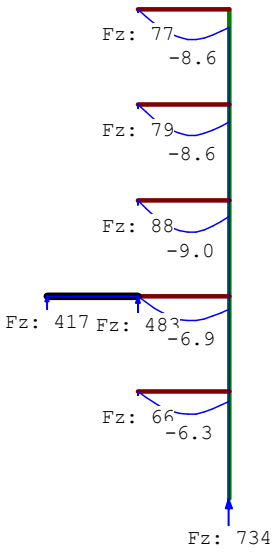
Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-352.000			

STAAFBELASTINGEN

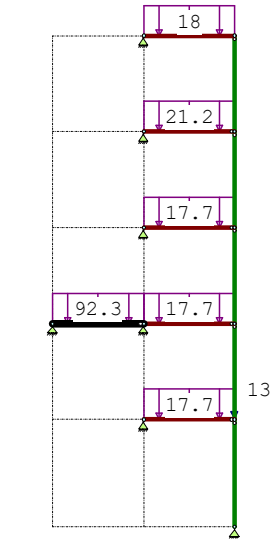
B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
10	1:QZLokaal	-53.30	-53.30	0.000	0.000			
9	1:QZLokaal	-55.10	-55.10	0.000	0.000			
8	1:QZLokaal	-61.40	-61.40	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	-45.90	-45.90	0.000	0.000			
6	1:QZLokaal	-45.90	-45.90	0.000	0.000			
11	1:QZLokaal	-292.70	-292.70	0.000	0.000			

VERPLAATSINGEN [mm] B.G:1 Permanente belasting



BELASTINGEN B.G:2 Veranderlijke belasting



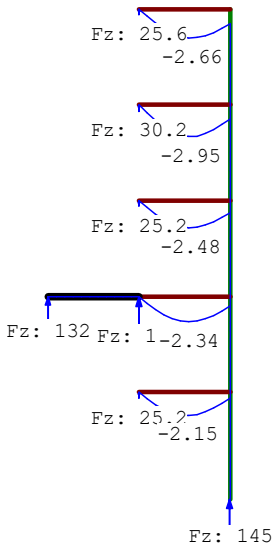
KNOOPBELASTINGEN B.G:2 Veranderlijke belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-13.000	0.40	0.50	0.30

STAAFBELASTINGEN B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
10	1:QZLokaal	-18.00	-18.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
9	1:QZLokaal	-21.20	-21.20	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
8	1:QZLokaal	-17.70	-17.70	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
7	1:QZLokaal	-17.70	-17.70	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
6	1:QZLokaal	-17.70	-17.70	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
11	1:QZLokaal	-92.30	-92.30	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

VERPLAATSINGEN [mm] B.G:2 Veranderlijke belasting



REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00	733.82	
1	2	0.00	144.53	
3	1	0.00	66.14	
3	2	0.00	25.22	
4	1	0.00	417.10	
4	2	0.00	131.53	
5	1	0.00	483.24	
5	2	0.00	156.75	
7	1	-0.00	88.23	
7	2	-0.00	25.22	
9	1	0.00	79.25	
9	2	0.00	30.21	
11	1	0.00	76.68	
11	2	0.00	25.65	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
1	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,2}$
2	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$
3	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 ψ_0	$Q_{k,2}$
4	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$

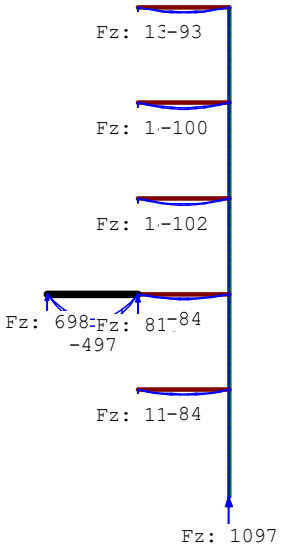
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

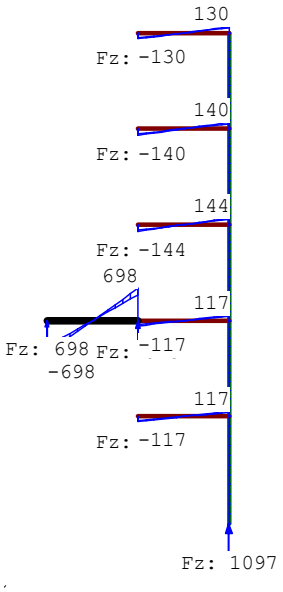
MOMENTEN

Fundamentele combinatie

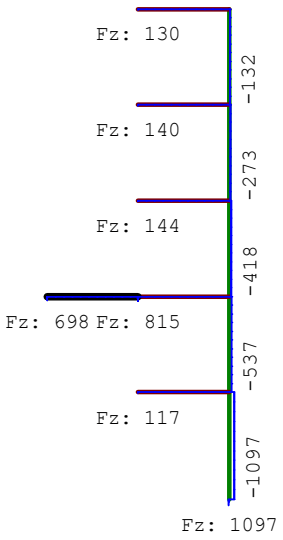


DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN Fundamentele combinatie

			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
1	1		-1097	2	-998	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
1	2		-1096	2	-997	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
2	2		-536.87	2	-424.59	1	0.00	1	0.00	1	0.00	2	0.00	1
2	6		-535.60	2	-423.17	1	0.00	1	0.00	1	0.00	2	0.00	1
3	6		-418.41	2	-333.88	1	0.00	1	0.00	2	0.00	1	0.00	2
3	8		-417.14	2	-332.46	1	0.00	1	0.00	2	0.00	1	0.00	2
4	8		-273.44	2	-213.35	1	0.00	1	0.00	2	0.00	1	0.00	2
4	10		-272.17	2	-211.93	1	-0.00	1	-0.00	2	-0.00	1	-0.00	2
5	10		-131.76	2	-104.94	1	0.00	2	0.00	1	0.00	1	0.00	2
5	12		-130.49	2	-103.52	1	0.00	2	0.00	1	0.00	1	0.00	2
6	3		0.00	1	0.00	1	-117.20	2	-89.29	1	0.00	2	0.00	1
6		1.425	0.00	1	0.00	1	0.00	2	0.00	1	-83.50	2	-63.62	1
6	2		0.00	1	0.00	1	89.29	1	117.20	2	0.00	2	0.00	1
7	5		0.00	2	0.00	1	-117.20	2	-89.29	1	0.00	2	0.00	1
7		1.425	0.00	2	0.00	1	0.00	2	0.00	1	-83.50	2	-63.62	1
7	6		0.00	2	0.00	1	89.29	1	117.20	2	0.00	2	0.00	1
8	7		0.00	1	0.00	2	-143.70	2	-119.10	1	0.00	2	0.00	1
8		1.425	0.00	1	0.00	2	0.00	2	0.00	1	-102.39	2	-84.86	1
8	8		0.00	1	0.00	2	119.10	1	143.70	2	0.00	2	0.00	1
9	9		-0.00	2	-0.00	1	-140.41	2	-106.98	1	0.00	2	0.00	1
9		1.425	-0.00	2	-0.00	1	0.00	2	0.00	1	-100.04	2	-76.23	1
9	10		-0.00	2	-0.00	1	106.98	1	140.41	2	0.00	2	0.00	1
10	11		0.00	1	0.00	2	-130.49	2	-103.52	1	0.00	2	0.00	1
10		1.425	0.00	1	0.00	2	0.00	2	0.00	1	-92.98	2	-73.76	1
10	12		0.00	1	0.00	2	103.52	1	130.49	2	0.00	2	0.00	1
11	4		0.00	1	0.00	1	-697.81	2	-563.08	1	0.00	2	0.00	1
11		1.425	0.00	1	0.00	1	0.00	2	0.00	1	-497.19	2	-401.20	1
11	5		0.00	1	0.00	1	563.08	1	697.81	2	0.00	2	0.00	1

REACTIES Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	998.46	1097.38		
3	0.00	0.00	89.29	117.20		
4	0.00	0.00	563.08	697.81		
5	0.00	0.00	652.37	815.01		
7	-0.00	-0.00	119.10	143.70		
9	0.00	0.00	106.98	140.41		
11	0.00	0.00	103.52	130.49		

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 nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm^2]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB180	235	Gewalst	1
2	K150/150/8	355	Warmgewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	3.350	Geschoord	3.350	0.0	Geschoord	3.350	0.0
2	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0
3	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0
4	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0
5	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0
6	2.850	Geschoord	2.850	0.0	Geschoord	2.850	0.0
7	2.850	Geschoord	2.850	0.0	Geschoord	2.850	0.0
8	2.850	Geschoord	2.850	0.0	Geschoord	2.850	0.0
9	2.850	Geschoord	2.850	0.0	Geschoord	2.850	0.0
10	2.850	Geschoord	2.850	0.0	Geschoord	2.850	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	3.35	3.350
		onder:	3.35	3.350
2	1.0*h	boven:	3.00	3.000
		onder:	3.00	3.000
3	1.0*h	boven:	3.00	3.000
		onder:	3.00	3.000
4	1.0*h	boven:	3.00	3.000
		onder:	3.00	3.000
5	1.0*h	boven:	3.00	3.000
		onder:	3.00	3.000
6	1.0*h	boven:	2.85	2*1,000;0,850
		onder:	2.85	2*1,000;0,850
7	1.0*h	boven:	2.85	2*1,000;0,850
		onder:	2.85	2*1,000;0,850
8	1.0*h	boven:	2.85	2*1,000;0,850
		onder:	2.85	2*1,000;0,850
9	1.0*h	boven:	2.85	2*1,000;0,850
		onder:	2.85	2*1,000;0,850
10	1.0*h	boven:	2.85	2*1,000;0,850
		onder:	2.85	2*1,000;0,850

TOETSING SPANNINGEN

Staaf nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm^2]	Opm.
1	2	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.844	300	47
2	2	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.394	140	47
3	2	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.307	109	47
4	2	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.201	71	47
5	2	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.097	34	47
6	1	2	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.738	173	
7	1	2	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.738	173	
8	1	2	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.905	213	
9	1	2	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.884	208	
10	1	2	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.822	193	

Opmerkingen:

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

8.2 Staalligger as B

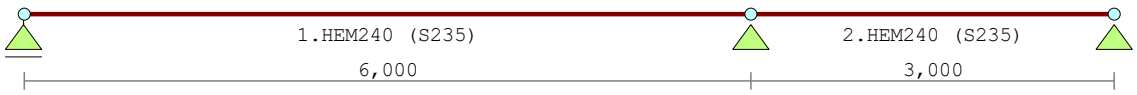
Technosoft Raamwerken release 6.74a **27 apr 2022**

```
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 27/04/2022
Bestand......: i:\werken\21.0019 nieuwbouw appartementen centrumeiland
               5.1, 2, e 08-05 amsterdam\02 constructie\01
               berekening\21.0019_staalligger as b.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_A1:5.1, 2, e :2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:5.1, 2, e :2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:5.1, 2, e :2016(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		0.000	0.000	0.000
2		6.000	0.000	0.000
3		9.000	0.000	0.000

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	5.1, 2, e .		Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEM240	1:S235	1.9960e+04	2.4290e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	248	270	135.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	6.000	0.000
3	9.000	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEM240	NDM	NDM	6.000	
2	2	3	1:HEM240	NDM	NDM	3.000	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	010	0.00
2	2	010	0.00
3	3	110	0.00

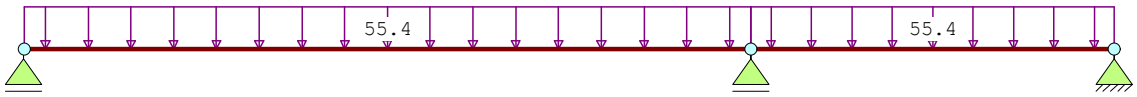
BELASTINGGEVALLEN

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

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



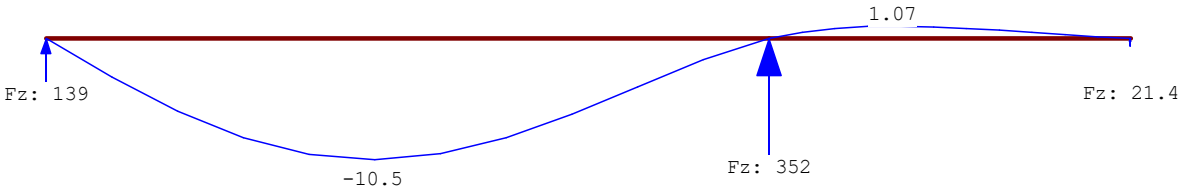
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-55.40	-55.40	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-55.40	-55.40	0.000	0.000			

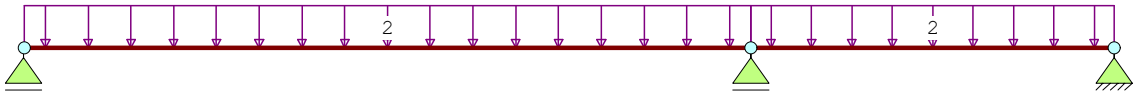
VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:1 Permanente belasting



BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



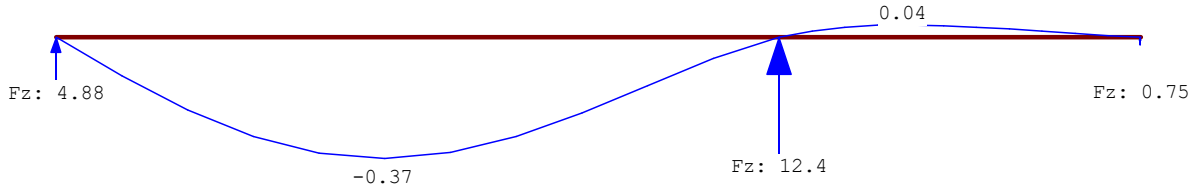
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
2	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:2 Veranderlijke belasting



REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1		138.86	
1	2		4.88	
2	1		352.48	
2	2		12.38	
3	1	0.00	21.36	
3	2	0.00	0.75	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
1	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,2}$
2	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$
3	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 ψ_0	$Q_{k,2}$
4	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$

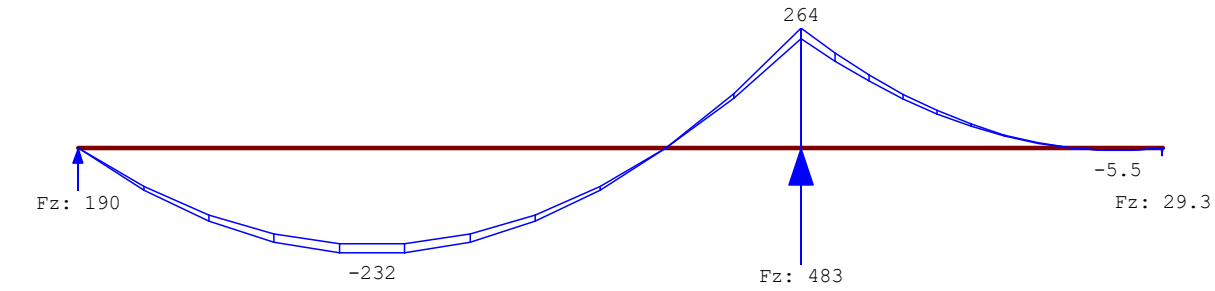
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

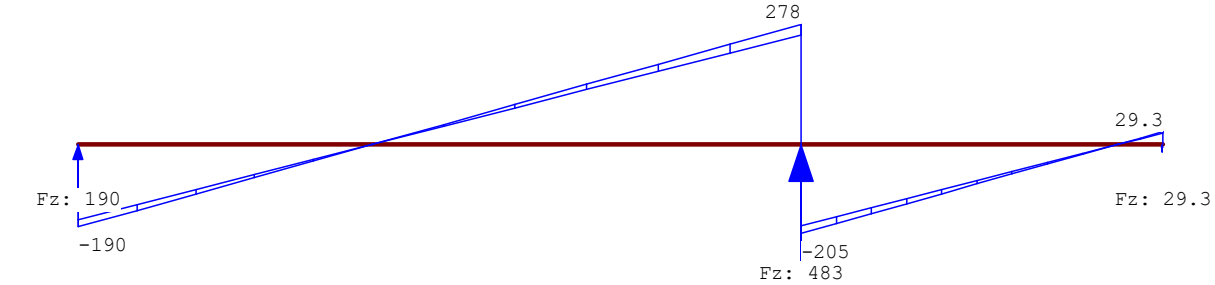
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
1	1		0.00	1	0.00	1	-190.38	1	-173.94	2	0.00	1	0.00	2
1		2.438	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	2	-232.03	1	-211.99	2
1		4.875	0.00	1	0.00	1	173.94	2	190.38	1	-0.00	1	-0.00	2
1	2		0.00	1	0.00	1	254.22	2	278.25	1	240.84	2	263.61	1
2	2		0.00	1	0.00	1	-205.03	1	-187.32	2	240.84	2	263.61	1
2		2.250	0.00	1	0.00	1	-29.29	1	-26.76	2	-0.00	2	-0.00	1
2		2.625	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	2	-5.49	1	-5.02	2
2	3		0.00	1	0.00	1	26.76	2	29.29	1	0.00	1	0.00	2

REACTIES Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			173.94	190.38		
2			441.54	483.28		
3	0.00	0.00	26.76	29.29		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm^2]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEM240	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	6.000	Geschoord	6.000	0.0	Geschoord	6.000	0.0
2	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	6.00	6*1,000
		onder:	6.00	6*1,000
2	1.0*h	boven:	3.00	3*1,000
		onder:	3.00	3*1,000

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm^2]	Opm.
1	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.530	125	
2	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.530	125	

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
1	Vlr+w	db	6.00	N	N	0.0	-10.9	4	1 Eind	-10.9	±24.0	0.004
2	Vlr+w	db	3.00	N	N	0.0	1.1	4	1 Eind	1.1	±12.0	0.004

8.3 Controle kalkzandsteen

Projectnummer : **Blad: 1 van 8**
Projectomschrijving :
Onderdeel :

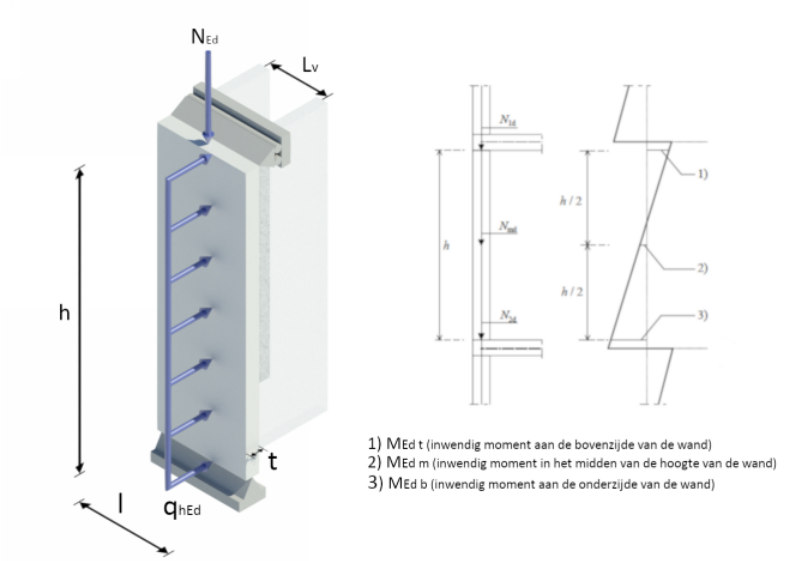
Bestand : ....01 Berekening\21.0019_controle kzs.vnks
Nationale annex : Nederlands

Module 1 - Twee- of meerzijdig gesteunde dragende wand met moment in het midden en aan de uiteinden van de wand

INVOERGEGEVENS

ONDERDEEL : KZS 214 - CS12 - 3200

Materiaaleigenschappen:
gevolgklasse: CC2
genormaliseerde gemiddelde druksterkte kalkzandsteen (CS 12) f_b = 12 N/mm²
mortelkwaliteit: morteltype: Lijmmortel



Geometrie van de wand:

dikte	t	= 214 mm
hoogte	h	= 3200 mm
breedte	ℓ	= 1000 mm

Aantal gesteunde randen: 2
Soort vloeroplegging: wand met aan beide zijden betonvloer

Belastingen:

normaalkracht	N_{Ed} = 560,0 kN
maximale normaalkracht	$N_{Ed,ma.}$ = 560,0 kN
moment aan de top	$M_{Ed\,t}$ = 0,00 kNm
moment in het midden	$M_{Ed\,m}$ = 0,00 kNm
moment aan de voet	$M_{Ed\,b}$ = 0,00 kNm

VNK
VERENIGING NEDERLANDS KALKZANDSTEENPLATFORM

Projectnummer : **Blad: 2 van 8**
Projectomschrijving :
Onderdeel :

BEREKENING

Bepaling capaciteit volgens art. 5.5.1 van NEN-EN 1996-1-1 (nl):

Tussenresultaten

$f_k = K (f_b)^{\alpha} (f_m)^{\beta} = 0,8 \times 12^{0,85} \times 12,5^{0} = 6,61 \text{ N/mm}^2$ ...(3.3)

$f_d = \frac{f_k}{\gamma_M} = \frac{6,61}{1,7} = 3,89 \text{ N/mm}^2$

$\rho = 0,75$ ...(5.3)

$h_{ef} = \rho \ h = 0,75 \times 3200 = 2400 \text{ mm}$ ...(5.2)

Artikel 5.5.1.4 (2)

$\lambda = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} = 11,21 < 27 \quad u.c. = 0,42$ *Slankheid van de wand voldoet.*

Artikel 5.5.1.1 (4)

$e_{init} = \frac{h_{ef}}{450} = 5,3 \text{ mm}$

Artikel 6.1.2.2

Excentriciteit boven

$e_t = \frac{M_{Ed.t}}{N_{Ed}} = 0 \text{ mm}$ $e_{i.t.f} = \max(|e_t| + e_{init} ; 0,05\,t) = 10,7 \text{ mm}$ ...(6.5)

$\frac{N_{Ed}}{\ell t f_d} > 0.1$ $e_{i.t} = e_{i.t.f} = 10,7 \text{ mm}$

$\Phi_{i.t} = 1 - 2\frac{e_{i.t}}{t} = 0,9$ ...(6.4) $N_{Rd.t} = \Phi_{i.t}\, \ell t f_d = 749,21 \text{ kN}$ ...(6.2)

Excentriciteit onder

$e_b = \frac{M_{Ed.b}}{N_{Ed}} = 0 \text{ mm}$ $e_{i.b.f} = \max(|e_b| + e_{init} ; 0,05\,t) = 10,7 \text{ mm}$ ...(6.5)

$\frac{N_{Ed}}{\ell t f_d} > 0.1$ $e_{i.b} = e_{i.b.f} = 10,7 \text{ mm}$

$\Phi_{i.b} = 1 - 2\frac{e_{i.b}}{t} = 0,9$ ...(6.4) $N_{Rd.b} = \Phi_{i.b}\, \ell t f_d = 749,21 \text{ kN}$ ...(6.2)

Excentriciteit midden

$e_{Ed.m} = \frac{M_{Ed.mc}}{N_{Ed}} = 0 \text{ mm}$ $e_m = |e_{Ed.m}| + e_{init} = 5,3 \text{ mm}$

$e_k = 0 \text{ mm}$ ...(6.8) $e_{mk} = \max(|e_m| + e_k ; \ 0,05\,t_{ef}) = 10,7 \text{ mm}$ ...(6.6)

$A_1 = 1 - 2\frac{e_{mk}}{t} = 1 - 2\frac{10,7}{214} = 0,9$ ...(G.2)

Projectnummer : **Blad: 3 van 8**
Projectomschrijving :
Onderdeel :

$$\lambda_{\Phi} = \frac{h_{ef}}{t_{ef}}\sqrt{\frac{f_k}{E}} = \frac{2400}{214}\sqrt{\frac{6,6}{4629,1}} = 0,424 \quad ...(G.4)$$

$$u = \frac{\lambda_{\Phi} - 0,063}{0,73 - 1,17\frac{e_{mk}}{t_{ef}}} = \frac{0,424 - 0,063}{0,73 - 1,17\frac{10,7}{214}} = 0,537 \quad ...(G.3)$$

$\Phi_m = A_1\, e^{-(u\,u)/2} = 0,779$ ...(G.1) $N_{Rd.m} = \Phi_m\, \ell\, t\, f_d = 648,46$ kN ...(6.2)

Artikel 6.1.2.1(1)

$N_{Ed} = 560$ kN $< N_{Rd} = 648,5$ kN u.c. = 0,86 Capaciteit van de wand voldoet.

Bij constante minimale eerste-orde excentriciteit

$h_{ef2} = \rho_2\, h = 1,00 \times 3200 = 3200$ mm ...(5.2)

Artikel 5.5.1.4 (2)

$\lambda = \frac{h_{ef2}}{t_{ef}} = 14,95 < 27$ u.c. = 0,55 Slankheid van de wand voldoet.

$e_{m2} = \max(10\,;\, \frac{h_{ef2}}{300}) = 10,7$ mm

$e_k = 0$ mm ...(6.8) $e_{mk2} = \max(e_{m2} + e_k\,;\, 0,05\,t) = 10,7$ mm ...(6.6)

$$A_1 = 1 - 2\frac{e_{mk2}}{t} = 1 - 2\frac{10,7}{214} = 0,9 \quad ...(G.2)$$

$$\lambda_{\Phi} = \frac{h_{ef2}}{t}\sqrt{\frac{f_k}{E}} = \frac{3200}{214}\sqrt{\frac{6,6}{4629,1}} = 0,565 \quad ...(G.4)$$

$$u = \frac{\lambda_{\Phi} - 0,063}{0,73 - 1,17\frac{e_{mk}}{t}} = \frac{0,565 - 0,063}{0,73 - 1,17\frac{10,7}{214}} = 0,748 \quad ...(G.3)$$

$\Phi_{m2} = A_1\, e^{-(u\,u)/2} = 0,68$ ...(G.1) $N_{Rd.m2} = \Phi_{m2}\, \ell\, t\, f_d = 566,44$ kN ...(6.2)

Artikel 5.5.1.1(5)

$N_{Ed,max} = 560$ kN $< N_{Rd.m2} = 566,4$ kN u.c. = 0,99 Capaciteit van de wand voldoet.

Resultaten

$f_d = 3,89$ N/mm^2

Bij gegeven momenten

$h_{ef} = \rho\, h = 0,75 \times 3200 = 2400$ mm ...(5.2)

$\Phi_{i,t} = 1 - 2\frac{e_{i,t}}{t} = 0,9$ ...(6.4) $N_{Rd.t} = \Phi_{i,t}\, \ell\, t\, f_d = 749,21$ kN ...(6.2)

Projectnummer : **Blad: 4 van 8**
Projectomschrijving :
Onderdeel :

$\Phi_{i.b} = 1 - 2\frac{e_{i.b}}{t} = 0,9$ ...(6.4)

$N_{Rd.b} = \Phi_{i.b}\ \ell\ t\ f_d = 749,21$ kN ...(6.2)

$\Phi_m = A_1\ e^{-(u\ u)/2} = 0,779$ ...(G.1)

$N_{Rd.m} = \Phi_m\ \ell\ t\ f_d = 648,46$ kN ...(6.2)

Artikel 6.1.2.1(1)

$N_{Ed} = 560$ kN $< N_{Rd} = 648,5$ kN u.c. = 0,86 Capaciteit van de wand voldoet.

$h_{ef2} = \rho_2\ h = 1,00 \times 3200 = 3200$ mm ...(5.2)

$\Phi_{m2} = A_1\ e^{-(u\ u)/2} = 0,68$ ...(G.1)

$N_{Rd.m2} = \Phi_{m2}\ \ell\ t\ f_d = 566,44$ kN ...(6.2)

Artikel 5.5.1.1(5)

$N_{Ed,max} = 560$ kN $< N_{Rd.m2} = 566,4$ kN u.c. = 0,99 Capaciteit van de wand voldoet.

Conclusie : Wand voldoet.

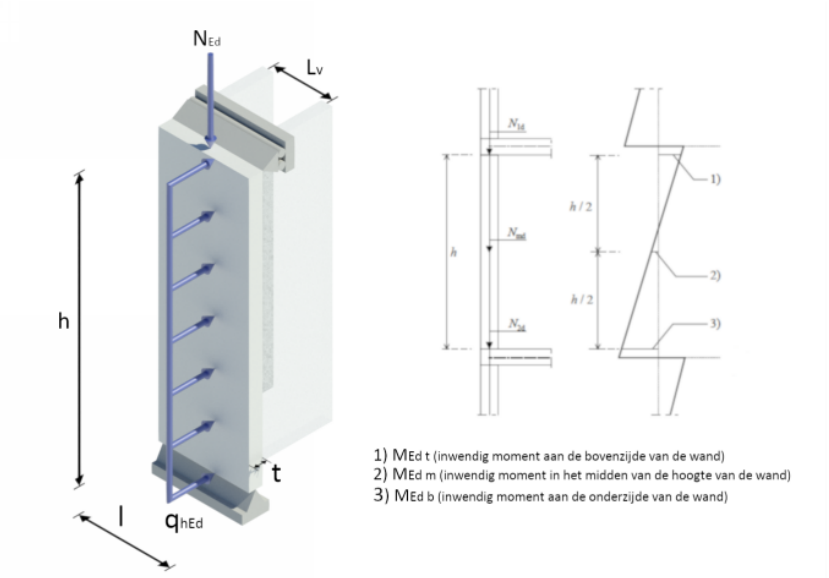
Projectnummer : **Blad: 5 van 8**
Projectomschrijving :
Onderdeel :

Module 1 - Twee- of meerzijdig gesteunde dragende wand met moment in het midden en aan de uiteinden van de wand

INVOERGEGEVENS

ONDERDEEL : KZS 300 - CS12 - 3200

Materiaaleigenschappen:
gevolgklasse: CC2
genormaliseerde gemiddelde druksterkte kalkzandsteen (CS 12) f_b = 12 N/mm²
mortelkwaliteit: morteltype: Lijmmortel



1) MEd t (inwendig moment aan de bovenzijde van de wand)
2) MEd m (inwendig moment in het midden van de hoogte van de wand)
3) MEd b (inwendig moment aan de onderzijde van de wand)

Geometrie van de wand:
dikte t = 300 mm
hoogte h = 3200 mm
breedte ℓ = 1000 mm
Aantal gesteunde randen: 2
Soort vloeroplegging: wand met aan beide zijden betonvloer

Belastingen:
normaalkracht N_{Ed} = 910,0 kN
maximale normaalkracht $N_{Ed,ma.}$ = 910,0 kN
moment aan de top $M_{Ed\,t}$ = 0,00 kNm
moment in het midden $M_{Ed\,m}$ = 0,00 kNm
moment aan de voet $M_{Ed\,b}$ = 0,00 kNm

Projectnummer : **Blad: 6 van 8**
Projectomschrijving :
Onderdeel :

BEREKENING

Bepaling capaciteit volgens art. 5.5.1 van NEN-EN 1996-1-1 (nl):

Tussenresultaten

$f_k = K (f_b)^{\alpha} (f_m)^{\beta} = 0,8 \times 12^{0,85} \times 12,5^{0} = 6,61 \text{ N/mm}^2$ ...(3.3)

$f_d = \frac{f_k}{\gamma_M} = \frac{6,61}{1,7} = 3,89 \text{ N/mm}^2$

$\rho = 0,75$ ...(5.3)

$h_{ef} = \rho \ h = 0,75 \times 3200 = 2400 \text{ mm}$ ...(5.2)

Artikel 5.5.1.4 (2)

$\lambda = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} = 8,00 < 27 \quad u.c. = 0,30$ *Slankheid van de wand voldoet.*

Artikel 5.5.1.1 (4)

$e_{init} = \frac{h_{ef}}{450} = 5,3 \text{ mm}$

Artikel 6.1.2.2

Excentriciteit boven

$e_t = \frac{M_{Ed.t}}{N_{Ed}} = 0 \text{ mm}$ $e_{i.t.f} = \max(|e_t| + e_{init} ; 0,05\,t) = 15 \text{ mm}$ ...(6.5)

$\frac{N_{Ed}}{\ell t f_d} > 0.1$ $e_{i.t} = e_{i.t.f} = 15 \text{ mm}$

$\Phi_{i.t} = 1 - 2\frac{e_{i.t}}{t} = 0,9$ ...(6.4) $N_{Rd.t} = \Phi_{i.t}\, \ell t f_d = 1050,29 \text{ kN}$ ...(6.2)

Excentriciteit onder

$e_b = \frac{M_{Ed.b}}{N_{Ed}} = 0 \text{ mm}$ $e_{i.b.f} = \max(|e_b| + e_{init} ; 0,05\,t) = 15 \text{ mm}$ ...(6.5)

$\frac{N_{Ed}}{\ell t f_d} > 0.1$ $e_{i.b} = e_{i.b.f} = 15 \text{ mm}$

$\Phi_{i.b} = 1 - 2\frac{e_{i.b}}{t} = 0,9$ ...(6.4) $N_{Rd.b} = \Phi_{i.b}\, \ell t f_d = 1050,29 \text{ kN}$ ...(6.2)

Excentriciteit midden

$e_{Ed.m} = \frac{M_{Ed.mc}}{N_{Ed}} = 0 \text{ mm}$ $e_m = |e_{Ed.m}| + e_{init} = 5,3 \text{ mm}$

$e_k = 0 \text{ mm}$ ...(6.8) $e_{mk} = \max(|e_m| + e_k ; 0,05\,t_{ef}) = 15 \text{ mm}$ ...(6.6)

$A_1 = 1 - 2\frac{e_{mk}}{t} = 1 - 2\frac{15}{300} = 0,9$ ...(G.2)

Projectnummer : **Blad: 7 van 8**
Projectomschrijving :
Onderdeel :

$$\lambda_{\Phi} = \frac{h_{ef}}{t_{ef}}\sqrt{\frac{f_k}{E}} = \frac{2400}{300}\sqrt{\frac{6,6}{4629,1}} = 0,302 \quad ...(G.4)$$

$$u = \frac{\lambda_{\Phi} - 0,063}{0,73 - 1,17\frac{e_{mk}}{t_{ef}}} = \frac{0,302 - 0,063}{0,73 - 1,17\frac{15}{300}} = 0,356 \quad ...(G.3)$$

$\Phi_m = A_1\, e^{-(u\,u)/2} = 0,845$ ...(G.1) $N_{Rd.m} = \Phi_m\, \ell\, t\, f_d = 985,63$ kN ...(6.2)

Artikel 6.1.2.1(1)

$N_{Ed} = 910$ kN $< N_{Rd} = 985,6$ kN u.c. = 0,92 Capaciteit van de wand voldoet.

Bij constante minimale eerste-orde excentriciteit

$h_{ef2} = \rho_2\, h = 1,00 \times 3200 = 3200$ mm ...(5.2)

Artikel 5.5.1.4 (2)

$\lambda = \frac{h_{ef2}}{t_{ef}} = 10,67 < 27$ u.c. = 0,40 Slankheid van de wand voldoet.

$e_{m2} = \max(10\,;\, \frac{h_{ef2}}{300}) = 10,7$ mm

$e_k = 0$ mm ...(6.8) $e_{mk2} = \max(e_{m2} + e_k\,;\, 0,05\,t) = 15$ mm ...(6.6)

$$A_1 = 1 - 2\frac{e_{mk2}}{t} = 1 - 2\frac{15}{300} = 0,9 \quad ...(G.2)$$

$$\lambda_{\Phi} = \frac{h_{ef2}}{t}\sqrt{\frac{f_k}{E}} = \frac{3200}{300}\sqrt{\frac{6,6}{4629,1}} = 0,403 \quad ...(G.4)$$

$$u = \frac{\lambda_{\Phi} - 0,063}{0,73 - 1,17\frac{e_{mk}}{t}} = \frac{0,403 - 0,063}{0,73 - 1,17\frac{15}{300}} = 0,507 \quad ...(G.3)$$

$\Phi_{m2} = A_1\, e^{-(u\,u)/2} = 0,792$ ...(G.1) $N_{Rd.m2} = \Phi_{m2}\, \ell\, t\, f_d = 923,82$ kN ...(6.2)

Artikel 5.5.1.1(5)

$N_{Ed,max} = 910$ kN $< N_{Rd.m2} = 923,8$ kN u.c. = 0,99 Capaciteit van de wand voldoet.

Resultaten

$f_d = 3,89$ N/mm^2

Bij gegeven momenten

$h_{ef} = \rho\ h = 0,75 \times 3200 = 2400$ mm ...(5.2)

$\Phi_{i.t} = 1 - 2\frac{e_{i.t}}{t} = 0,9$ ...(6.4) $N_{Rd.t} = \Phi_{i.t}\, \ell\, t\, f_d = 1050,29$ kN ...(6.2)

Projectnummer : **Blad: 8 van 8**
Projectomschrijving :
Onderdeel :

$\Phi_{i.b} = 1 - 2\frac{e_{i.b}}{t} = 0,9$ ...(6.4)

$N_{Rd.b} = \Phi_{i.b}\ \ell\ t\ f_d = 1050,29$ kN ...(6.2)

$\Phi_m = A_1\ e^{-(u\ u)/2} = 0,845$ ...(G.1)

$N_{Rd.m} = \Phi_m\ \ell\ t\ f_d = 985,63$ kN ...(6.2)

Artikel 6.1.2.1(1)

$N_{Ed} = 910$ kN $< N_{Rd} = 985,6$ kN u.c. = 0,92 Capaciteit van de wand voldoet.

$h_{ef2} = \rho_2\ h = 1,00 \times 3200 = 3200$ mm ...(5.2)

$\Phi_{m2} = A_1\ e^{-(u\ u)/2} = 0,792$ ...(G.1)

$N_{Rd.m2} = \Phi_{m2}\ \ell\ t\ f_d = 923,82$ kN ...(6.2)

Artikel 5.5.1.1(5)

$N_{Ed,max} = 910$ kN $< N_{Rd.m2} = 923,8$ kN u.c. = 0,99 Capaciteit van de wand voldoet.

Conclusie : Wand voldoet.

8.4 Fundering

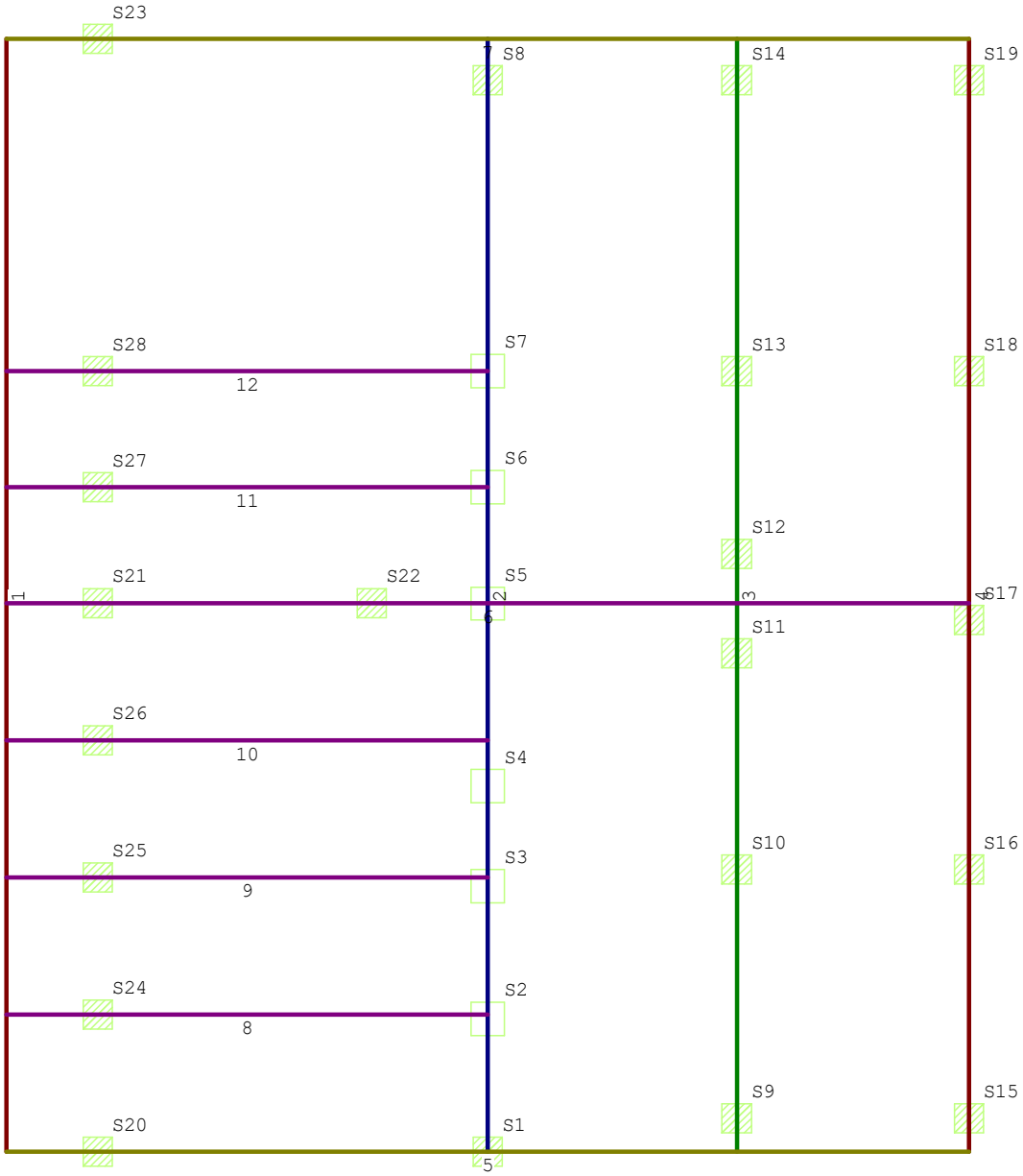
Technosoft Balkroosters release 6.73a 27 apr 2022

```
Dimensies....: kN/m/rad
Datum........: 27/04/2022
Bestand......: i:\werken\21.0019 nieuwbouw appartementen centrumeiland
               5.1, 2, e 08-05 amsterdam\02 constructie\01
               berekening\21.0019_fundering incl. belending 5.1, 2, e
               08-06.grw
Torsiefac....: 0 %

Betrouwbaarheidsklasse        :  2      Referentieperiode          : 50
Ouderdom bij belasten         :  28     Relatieve vochtigheid      : 50%
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

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

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010 A1:5.1, 2, e	:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:5.1, 2, e	:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	5.1, 2, e	.	Uitz. coëff
1	C30/37	9465	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37		2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Torsietr.	Traagheid	Vormf.
1	B*H 400*600	1:C30/37	2.400e+05	7.623e+09	7.200e+09	0.00
2	B*H 450*600	1:C30/37	2.700e+05	1.002e+10	8.100e+09	0.00
3	B*H 500*600	1:C30/37	3.000e+05	1.263e+10	9.000e+09	0.00
4	B*H 550*600	1:C30/37	3.300e+05	1.540e+10	9.900e+09	0.00
5	B*H 500*600	1:C30/37	3.000e+05	1.263e+10	9.000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	Zs	Rek.As	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	400	600	300	0.00	0:RH				
2	0:Normaal	450	600	300	0.00	0:RH				
3	0:Normaal	500	600	300	0.00	0:RH				
4	0:Normaal	550	600	300	-0.00	0:RH				
5	0:Normaal	500	600	300	0.00	0:RH				

KNOPEN

Knoop	X	Y	Knoop	X	Y
1	0.000	0.000	6	11.600	0.000
2	0.000	6.600	7	5.800	13.400
3	0.000	13.400	8	8.800	13.400
4	5.800	0.000	9	11.600	13.400
5	8.800	0.000	10	11.600	6.600
11	0.000	1.650	16	5.800	4.950
12	5.800	1.650	17	0.000	8.000
13	0.000	3.300	18	5.800	8.000
14	5.800	3.300	19	0.000	9.400
15	0.000	4.950	20	5.800	9.400

BALKEN

Nr.	Naam	Begin	Eind	Profiel
1	1	1	3	1:B*H 400*600
2	2	4	7	4:B*H 550*600
3	3	5	8	2:B*H 450*600
4	4	6	9	1:B*H 400*600
5	5	1	6	3:B*H 500*600
6	6	2	10	5:B*H 500*600
7	7	3	9	3:B*H 500*600
8	8	11	12	5:B*H 500*600
9	9	13	14	5:B*H 500*600
10	10	15	16	5:B*H 500*600
11	11	17	18	5:B*H 500*600
12	12	19	20	5:B*H 500*600

BALKEN vervolg

Nr.	Naam	Aansl.begin	Aansl.eind	Excentr.	Pasm.begin	Pasm.eind	Opm.
1	1	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
2	2	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
3	3	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
4	4	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
5	5	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
6	6	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
7	7	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
8	8	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
9	9	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
10	10	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
11	11	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
12	12	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	

Opmerkingen:

De torsie traagheid van alle balken is tot 0% gereduceerd

STEUNPUNTTYPEN

Nr. : 1	Assenstelsel: Globaal				
Afmeting : 350*350	Rotatie	X:Vrij			
Inheiniv.: 26,00	Verplaatsing	Z:Veerwaarde	Ondergr.	Bovengr.	
FRd : 695.000000	Type:Normaal	70000.000	-695.000	250.000	
Min.afst.: 1.200	Rotatie	Y:Vrij			
Nr. : 2	Assenstelsel: Globaal				
Afmeting : 400*400	Rotatie	X:Vrij			
Inheiniv.: 25,50	Verplaatsing	Z:Veerwaarde	Ondergr.	Bovengr.	
FRd : 875.000000	Type:Normaal	70000.000	-875.000	250.000	
Min.afst.: 1.200	Rotatie	Y:Vrij			

STEUNPUNTEN

Nr.	Steunpunttype	Balk	Positie	Excentr.	Hoek Opm:
1	1:350*350	2	0.000	0.000	0.000
2	2:400*400	2	1.600	0.000	0.000
3	2:400*400	2	3.200	0.000	0.000
4	2:400*400	2	4.400	0.000	0.000
5	2:400*400	2	6.600	0.000	0.000
6	2:400*400	2	8.000	0.000	0.000
7	2:400*400	2	9.400	0.000	0.000
8	1:350*350	2	12.900	0.000	0.000
9	1:350*350	3	0.400	0.000	0.000
10	1:350*350	3	3.400	0.000	0.000
11	1:350*350	3	6.000	0.000	0.000
12	1:350*350	3	7.200	0.000	0.000
13	1:350*350	3	9.400	0.000	0.000
14	1:350*350	3	12.900	0.000	0.000
15	1:350*350	4	0.400	0.000	0.000
16	1:350*350	4	3.400	0.000	0.000
17	1:350*350	4	6.400	0.000	0.000
18	1:350*350	4	9.400	0.000	0.000
19	1:350*350	4	12.900	0.000	0.000
20	1:350*350	5	1.100	0.000	0.000
21	1:350*350	6	1.100	0.000	0.000
22	1:350*350	6	4.400	0.000	0.000
23	1:350*350	7	1.100	0.000	0.000
24	1:350*350	8	1.100	0.000	0.000
25	1:350*350	9	1.100	0.000	0.000
26	1:350*350	10	1.100	0.000	0.000
27	1:350*350	11	1.100	0.000	0.000
28	1:350*350	12	1.100	0.000	0.000

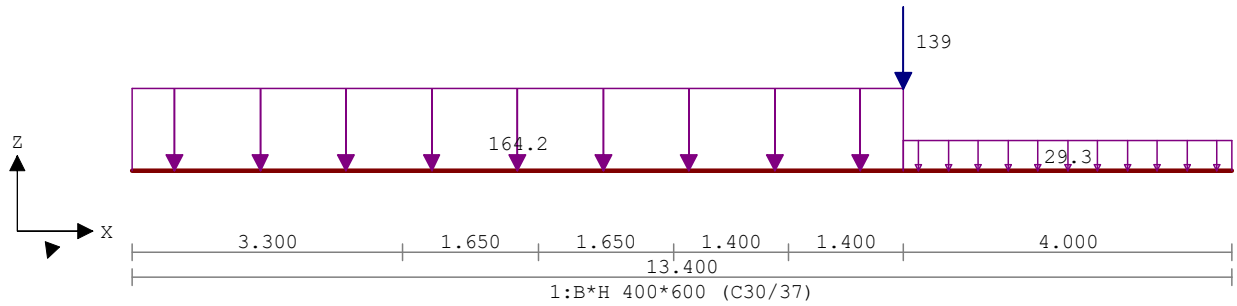
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.40	0.50	0.30	0.00
3	Wind 1	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00
4	Wind 2	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	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	11 Wind van rechts onderdruk A

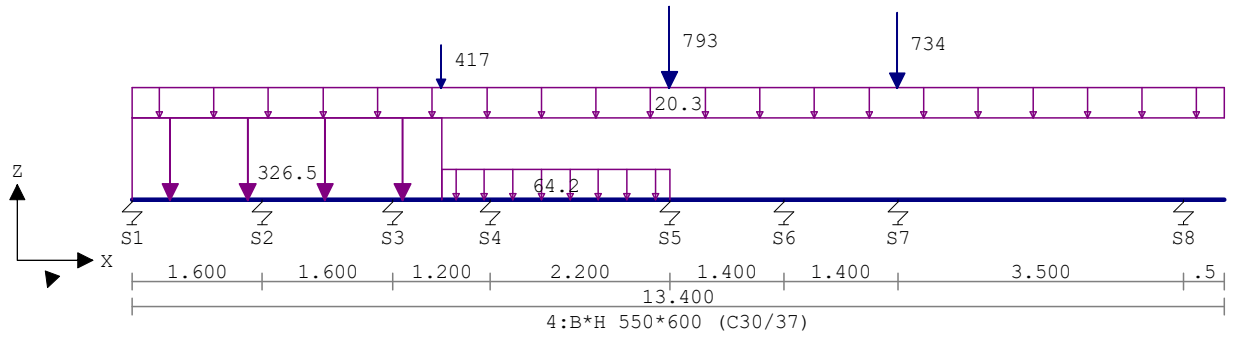
VELDBELASTINGEN 1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1	1:q-last	-164.200	-164.200	0.000	9.400	0.000
1	2	1:q-last	-29.300	-29.300	9.400	4.000	0.000
1	3	8:Puntlast	-139.000		9.400		0.000

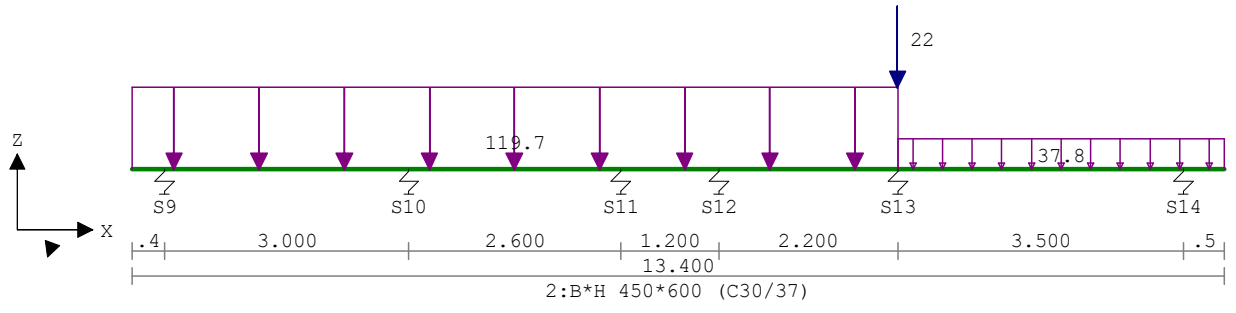
VELDBELASTINGEN 2 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
2	1	1:q-last	-326.500	-326.500	0.000	3.800	0.000
2	2	8:Puntlast	-417.000		3.800		0.000
2	3	1:q-last	-64.200	-64.200	3.800	2.800	0.000
2	4	8:Puntlast	-793.000		6.600		0.000
2	5	8:Puntlast	-734.000		9.400		0.000
2	6	1:q-last	-20.300	-20.300	0.000	13.400	0.000

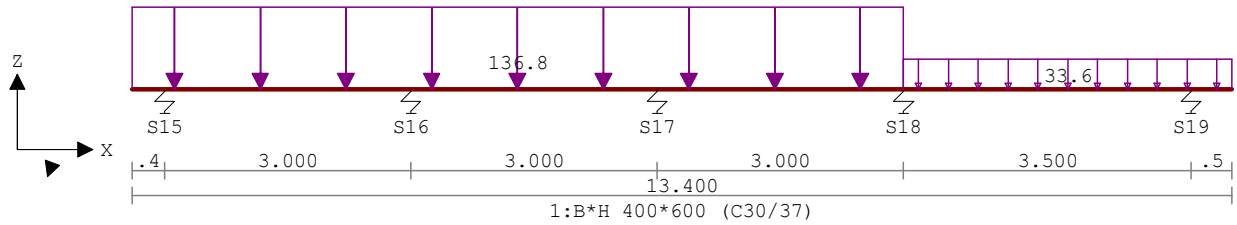
VELDBELASTINGEN 3 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
3	1	1:q-last	-119.700	-119.700	0.000	9.400	0.000
3	2	1:q-last	-37.800	-37.800	9.400	4.000	0.000
3	3	8:Puntlast	-22.000		9.400		0.000

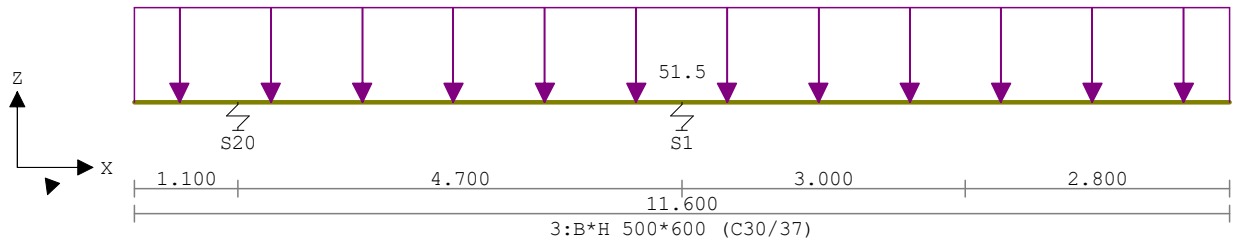
VELDBELASTINGEN 4 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
4	1	1:q-last	-136.800	-136.800	0.000	9.400	0.000
4	2	1:q-last	-33.600	-33.600	9.400	4.000	0.000

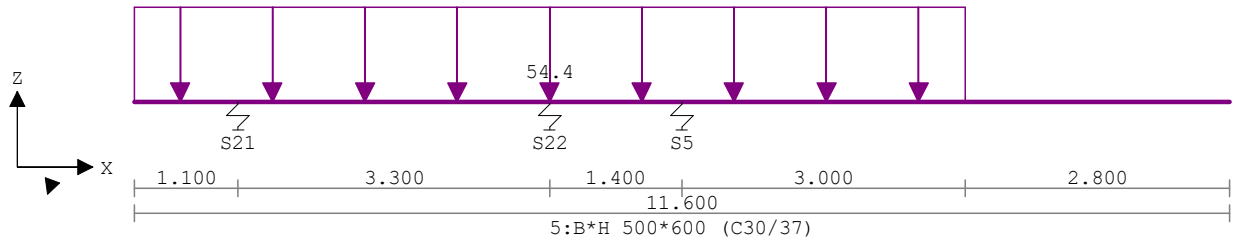
VELDBELASTINGEN 5 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
5	1	1:q-last	-51.500	-51.500	0.000	11.600	0.000

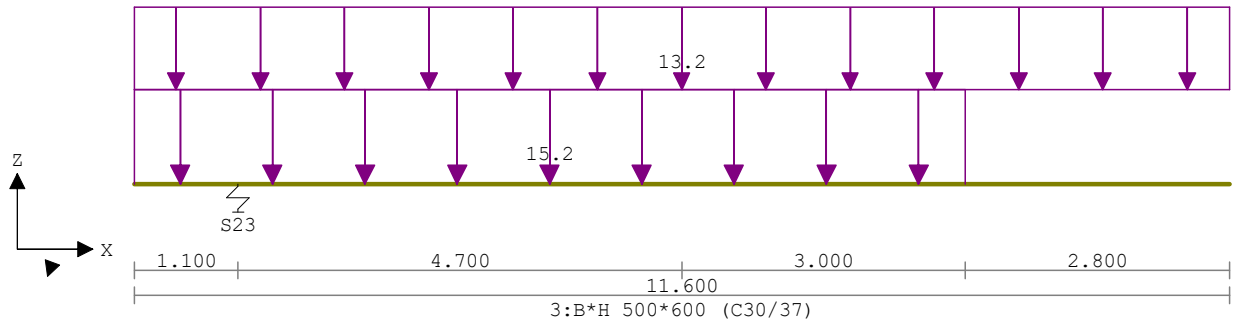
VELDBELASTINGEN 6 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
6	1	1:q-last	-54.400	-54.400	0.000	8.800	0.000

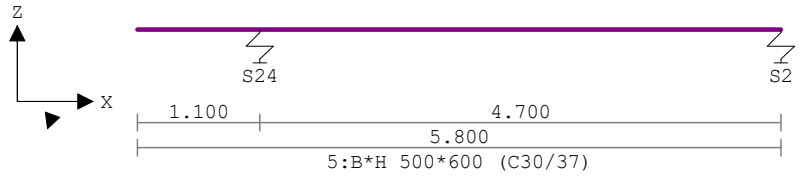
VELDBELASTINGEN 7 B.G:1 Permanent



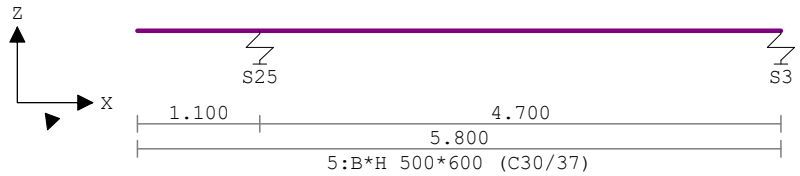
VELDBELASTINGEN B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
7	1	1:q-last	-15.200	-15.200	0.000	8.800	0.000
7	2	1:q-last	-13.200	-13.200	0.000	11.600	0.000

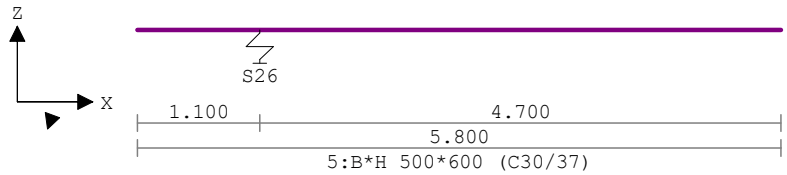
VELDBELASTINGEN 8 B.G:1 Permanent



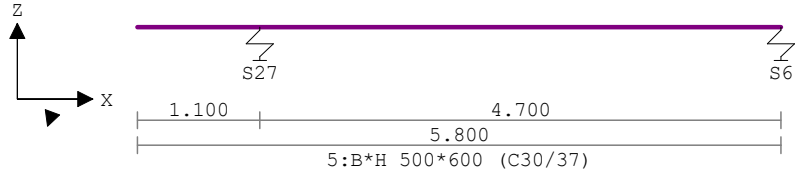
VELDBELASTINGEN 9 B.G:1 Permanent



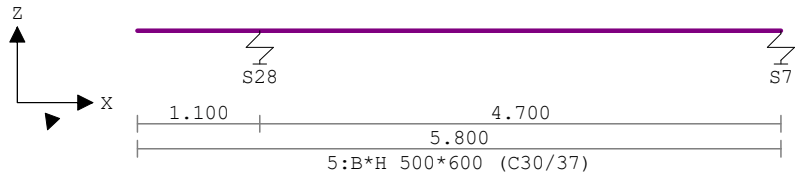
VELDBELASTINGEN 10 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN 11 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN 12 B.G:1 Permanent

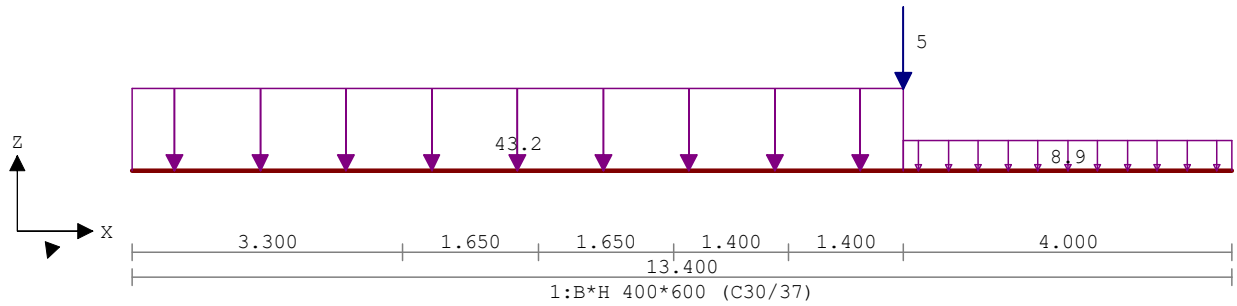


REACTIES Fysisch lineair B.G:1 Permanent

Balk	Stp	MX	Z	MY
2	1	0.00	460.41	0.00
2	2	0.00	550.40	0.00
2	3	0.00	553.05	0.00
2	4	0.00	509.63	0.00
2	5	0.00	470.62	0.00
2	6	0.00	405.46	0.00
2	7	0.00	478.09	0.00
2	8	0.00	250.69	0.00
3	9	0.00	412.78	0.00
3	10	0.00	376.06	0.00
3	11	0.00	348.50	0.00
3	12	0.00	321.09	0.00
3	13	0.00	249.75	0.00
3	14	0.00	172.96	0.00
4	15	0.00	323.80	0.00
4	16	0.00	447.07	0.00
4	17	0.00	408.42	0.00
4	18	0.00	286.44	0.00
4	19	0.00	99.90	0.00
5	20	0.00	386.20	0.00
5	1	0.00	460.41	0.00
6	21	0.00	471.66	0.00
6	22	0.00	287.68	0.00
6	5	0.00	470.62	0.00
7	23	0.00	213.02	0.00
8	24	0.00	341.18	0.00
8	2	0.00	550.40	0.00
9	25	0.00	381.91	0.00
10	26	0.00	391.25	0.00
11	27	0.00	380.12	0.00
11	6	0.00	405.46	0.00
12	28	0.00	380.04	0.00
12	7	0.00	478.09	0.00

10358.16 : Som reacties
-10358.16 : Som belastingen

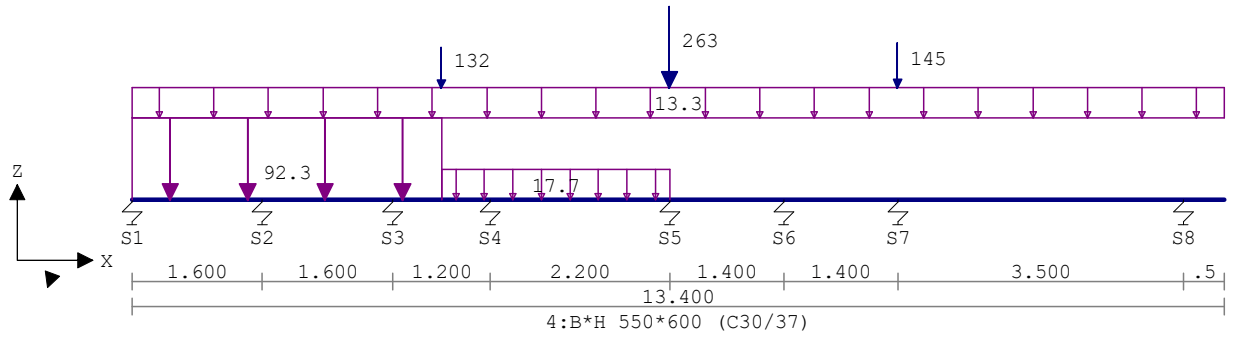
VELDBELASTINGEN 1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN B.G:2 Veranderlijk

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1	1:q-last	-43.200	-43.200	0.000	9.400	0.000
1	2	1:q-last	-8.900	-8.900	9.400	4.000	0.000
1	3	8:Puntlast	-5.000		9.400		0.000

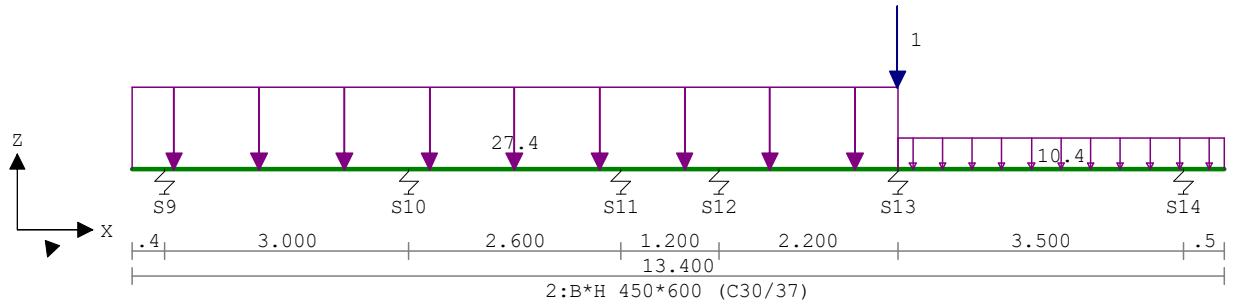
VELDBELASTINGEN 2 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN B.G:2 Veranderlijk

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
2	1	1:q-last	-92.300	-92.300	0.000	3.800	0.000
2	2	8:Puntlast	-132.000		3.800		0.000
2	3	1:q-last	-17.700	-17.700	3.800	2.800	0.000
2	4	8:Puntlast	-263.000		6.600		0.000
2	5	8:Puntlast	-145.000		9.400		0.000
2	6	1:q-last	-13.300	-13.300	0.000	13.400	0.000

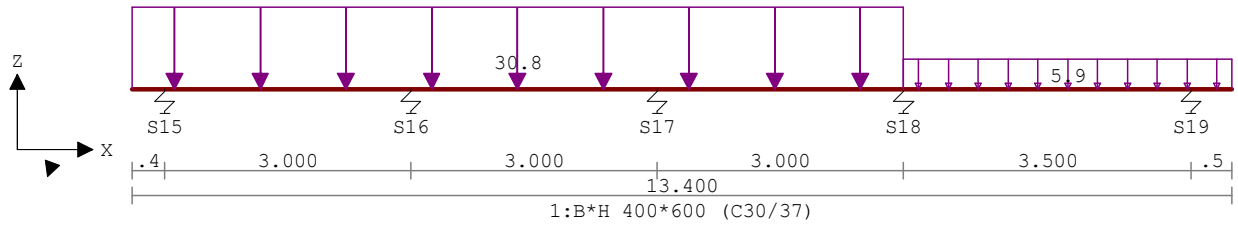
VELDBELASTINGEN 3 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN B.G:2 Veranderlijk

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
3	1	1:q-last	-27.400	-27.400	0.000	9.400	0.000
3	2	1:q-last	-10.400	-10.400	9.400	4.000	0.000
3	3	8:Puntlast	-1.000		9.400		0.000

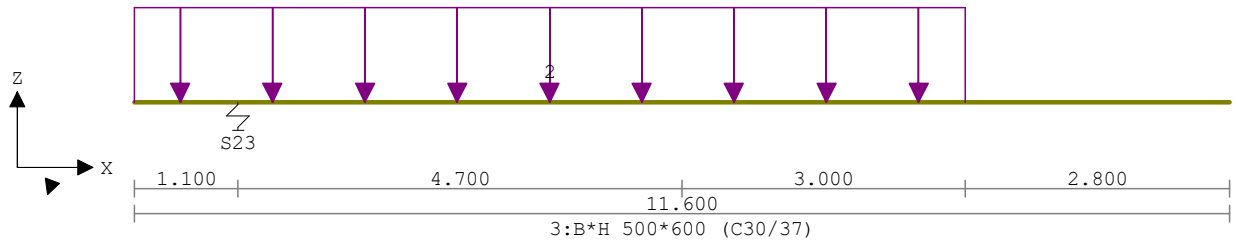
VELDBELASTINGEN 4 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN B.G:2 Veranderlijk

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
4	1	1:q-last	-30.800	-30.800	0.000	9.400	0.000
4	2	1:q-last	-5.900	-5.900	9.400	4.000	0.000

VELDBELASTINGEN 7 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN B.G:2 Veranderlijk

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
7	1	1:q-last	-2.000	-2.000	0.000	8.800	0.000

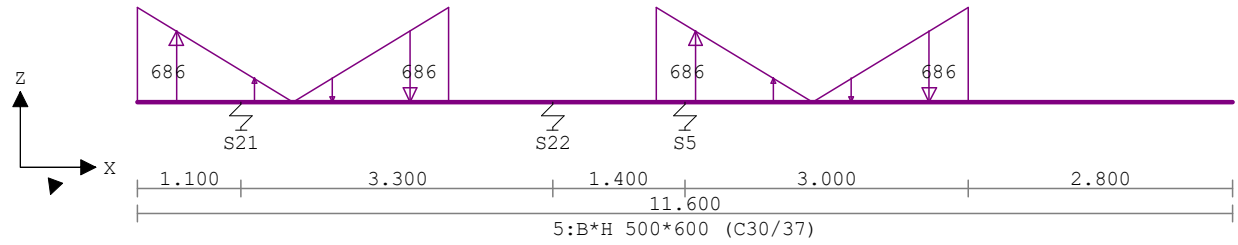
REACTIES Fysisch lineair B.G:2 Veranderlijk

Balk	Stp	MX	Z	MY
2	1	0.00	68.28	0.00
2	2	0.00	145.31	0.00
2	3	0.00	168.56	0.00
2	4	0.00	156.25	0.00
2	5	0.00	128.27	0.00
2	6	0.00	100.21	0.00
2	7	0.00	111.00	0.00
2	8	0.00	39.07	0.00
3	9	0.00	58.62	0.00
3	10	0.00	82.39	0.00
3	11	0.00	74.81	0.00
3	12	0.00	67.82	0.00
3	13	0.00	53.38	0.00
3	14	0.00	23.28	0.00
4	15	0.00	50.75	0.00
4	16	0.00	97.09	0.00
4	17	0.00	85.45	0.00
4	18	0.00	56.18	0.00
4	19	0.00	10.05	0.00
5	20	0.00	53.04	0.00
5	1	0.00	68.28	0.00

REACTIES Fysisch lineair B.G:2 Veranderlijk

Balk	Stp	MX	Z	MY
6	21	0.00	80.86	0.00
6	22	0.00	58.76	0.00
6	5	0.00	128.27	0.00
7	23	0.00	27.09	0.00
8	24	0.00	77.65	0.00
8	2	0.00	145.31	0.00
9	25	0.00	90.21	0.00
10	26	0.00	89.42	0.00
11	27	0.00	73.98	0.00
11	6	0.00	100.21	0.00
12	28	0.00	68.31	0.00
12	7	0.00	111.00	0.00
			2196.08	: Som reacties
			-2196.08	: Som belastingen

VELDBELASTINGEN 6 B.G:3 Wind 1



VELDBELASTINGEN B.G:3 Wind 1

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
6	1	1:q-last	686.000	0.000	0.000	1.650	0.000
6	2	1:q-last	0.000	-686.000	1.650	1.650	0.000
6	3	1:q-last	686.000	0.000	5.500	1.650	0.000
6	4	1:q-last	0.000	-686.000	7.150	1.650	0.000

REACTIES Fysisch lineair B.G:3 Wind 1

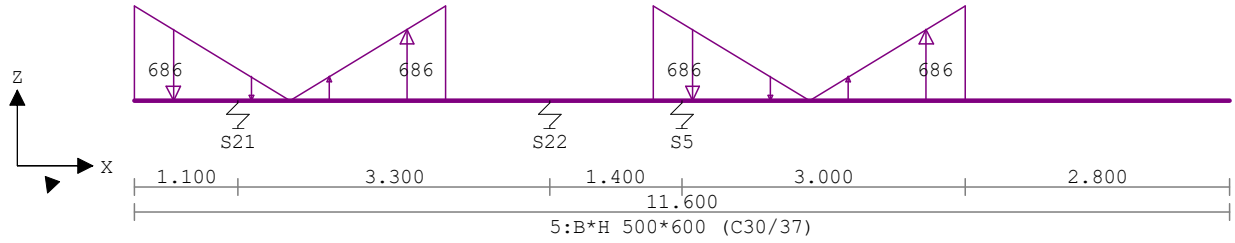
Balk	Stp	MX	Z	MY
2	1	0.00	-2.56	0.00
2	2	0.00	4.56	0.00
2	3	0.00	0.73	0.00
2	4	0.00	-19.94	0.00
2	5	0.00	-66.18	0.00
2	6	0.00	-30.05	0.00
2	7	0.00	3.43	0.00
2	8	0.00	0.56	0.00
3	9	0.00	-4.93	0.00
3	10	0.00	23.86	0.00
3	11	0.00	127.73	0.00
3	12	0.00	124.16	0.00
3	13	0.00	27.05	0.00
3	14	0.00	-5.55	0.00
4	15	0.00	-1.56	0.00
4	16	0.00	3.03	0.00
4	17	0.00	17.38	0.00
4	18	0.00	4.74	0.00
4	19	0.00	-1.19	0.00

REACTIES Fysisch lineair B.G:3 Wind 1

Balk	Stp	MX	Z	MY
5	20	0.00	17.20	0.00
5	1	0.00	-2.56	0.00
6	21	0.00	-57.21	0.00
6	22	0.00	157.17	0.00
6	5	0.00	-66.18	0.00
7	23	0.00	14.36	0.00
8	24	0.00	-1.24	0.00
8	2	0.00	4.56	0.00
9	25	0.00	-41.44	0.00
10	26	0.00	-117.56	0.00
11	27	0.00	-122.63	0.00
11	6	0.00	-30.05	0.00
12	28	0.00	-53.92	0.00
12	7	0.00	3.43	0.00

-0.00 : Som reacties
0.00 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN 6 B.G:4 Wind 2



VELDBELASTINGEN B.G:4 Wind 2

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
6	1	1:q-last	-686.000	0.000	0.000	1.650	0.000
6	2	1:q-last	0.000	686.000	1.650	1.650	0.000
6	3	1:q-last	-686.000	0.000	5.500	1.650	0.000
6	4	1:q-last	0.000	686.000	7.150	1.650	0.000

REACTIES Fysisch lineair B.G:4 Wind 2

Balk	Stp	MX	Z	MY
2	1	0.00	2.56	0.00
2	2	0.00	-4.56	0.00
2	3	0.00	-0.73	0.00
2	4	0.00	19.94	0.00
2	5	0.00	66.18	0.00
2	6	0.00	30.05	0.00
2	7	0.00	-3.43	0.00
2	8	0.00	-0.56	0.00
3	9	0.00	4.93	0.00
3	10	0.00	-23.86	0.00
3	11	0.00	-127.73	0.00
3	12	0.00	-124.16	0.00
3	13	0.00	-27.05	0.00
3	14	0.00	5.55	0.00
4	15	0.00	1.56	0.00
4	16	0.00	-3.03	0.00
4	17	0.00	-17.38	0.00

REACTIES Fysisch lineair B.G:4 Wind 2

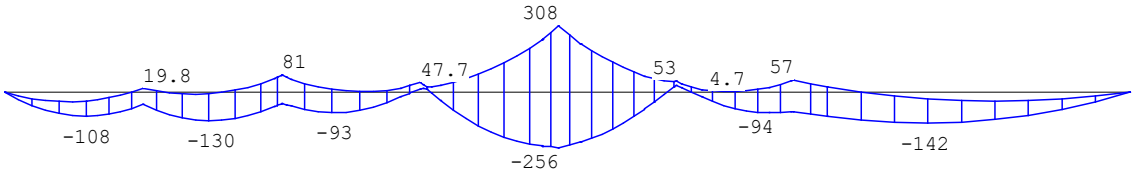
Balk	Stp	MX	Z	MY
4	18	0.00	-4.74	0.00
4	19	0.00	1.19	0.00
5	20	0.00	-17.20	0.00
5	1	0.00	2.56	0.00
6	21	0.00	57.21	0.00
6	22	0.00	-157.17	0.00
6	5	0.00	66.18	0.00
7	23	0.00	-14.36	0.00
8	24	0.00	1.24	0.00
8	2	0.00	-4.56	0.00
9	25	0.00	41.44	0.00
10	26	0.00	117.56	0.00
11	27	0.00	122.63	0.00
11	6	0.00	30.05	0.00
12	28	0.00	53.92	0.00
12	7	0.00	-3.43	0.00
		0.00	: Som reacties	
		-0.00	: Som belastingen	

BELASTINGCOMBINATIES

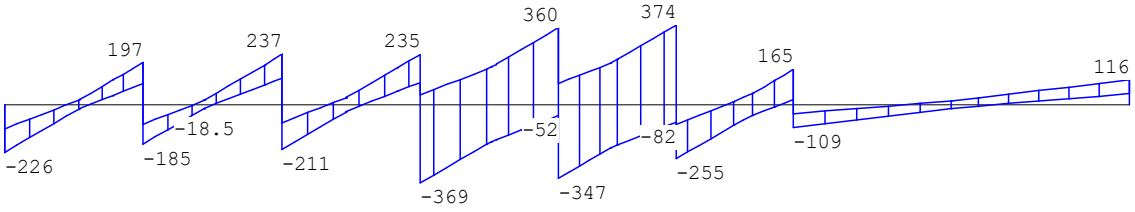
BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35									
2	Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
3	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	0.90						
4	Fund.	1	Perm	1.20	3	Extr	1.50						
5	Fund.	1	Perm	1.20	3	Extr	1.50	2	psi0	1.50			
6	Fund.	1	Perm	1.20	4	Extr	1.50						
7	Fund.	1	Perm	1.20	4	Extr	1.50	2	psi0	1.50			
8	Fund.	1	Perm	0.90									
9	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50						
10	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	0.90						
11	Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.50						
12	Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.50	2	psi0	1.50			
13	Fund.	1	Perm	0.90	4	Extr	1.50						
14	Fund.	1	Perm	0.90	4	Extr	1.50	2	psi0	1.50			
15	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
16	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00						
17	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00	2	psi0	1.00			
18	Kar.	1	Perm	1.00	4	Extr	1.00						
19	Kar.	1	Perm	1.00	4	Extr	1.00	2	psi0	1.00			
20	Freq.	1	Perm	1.00									
21	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
22	Freq.	1	Perm	1.00	3	psi1	1.00						
23	Freq.	1	Perm	1.00	3	psi1	1.00	2	psi2	1.00			
24	Freq.	1	Perm	1.00	4	psi1	1.00						
25	Freq.	1	Perm	1.00	4	psi1	1.00	2	psi2	1.00			
26	Quas.	1	Perm	1.00									
27	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
28	Blij.	1	Perm	1.00									

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

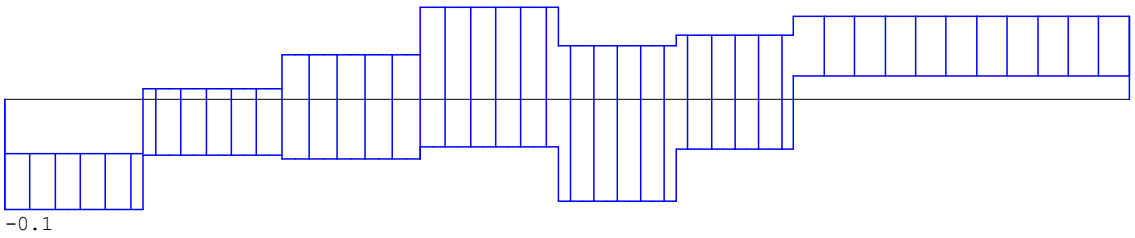
MOMENTEN Fysisch lineair — 1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair — 1 Fundamentele combinatie



WRINGMOMENTEN Fysisch lineair — 1 Fundamentele combinatie



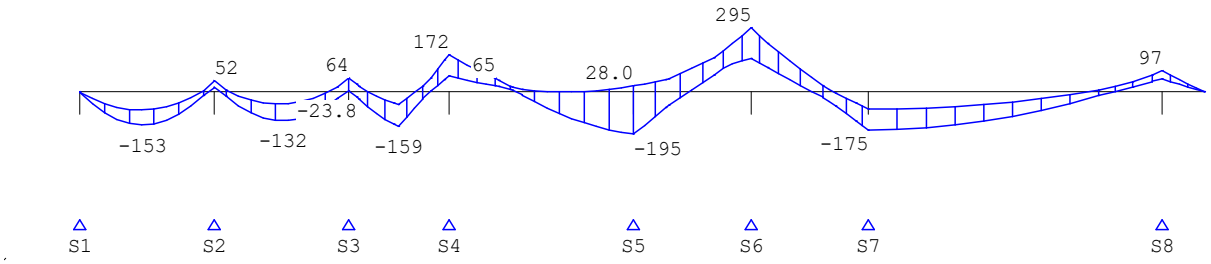
VELDWAARDEN Fysisch lineair — Fundamentele combinatie

Balk	Veld	Pos.	Wringmoment min.	Wringmoment max.	Dwarskracht min.	Dwarskracht max.	Moment min.	Moment max.
1	1	0.000	-0.11	-0.05	-225.56	-114.38	0.01	0.02
1	1	0.747				0.00		-42.69
1	1	0.970					-108.27	
1	1	1.009			0.00			
1	1	1.493						-0.00
1	1	1.650	-0.11	-0.05	98.15	197.46	-55.06	19.81
1	1	1.650	-0.05	0.01	-185.40	-92.38	-55.06	19.82
1	1	1.929						-0.00
1	1	2.253				0.00		-8.03
1	1	2.375			-18.52			
1	1	2.375			-18.55			
1	1	2.456					-129.73	
1	1	2.496			0.00			
1	1	2.577						-0.00
1	1	3.300	-0.05	0.01	123.16	236.59	-51.86	81.15
1	2	0.000	-0.06	0.04	-211.28	-85.43	-51.87	81.18
1	2	0.558				0.00		
1	2	0.627					-92.98	
1	2	0.972			0.00			3.51
1	2	1.552					-0.00	
1	2	1.650	-0.06	0.04	103.79	235.35	15.69	47.73
1	3	0.000	-0.05	0.09	-368.59	44.44	15.67	47.75

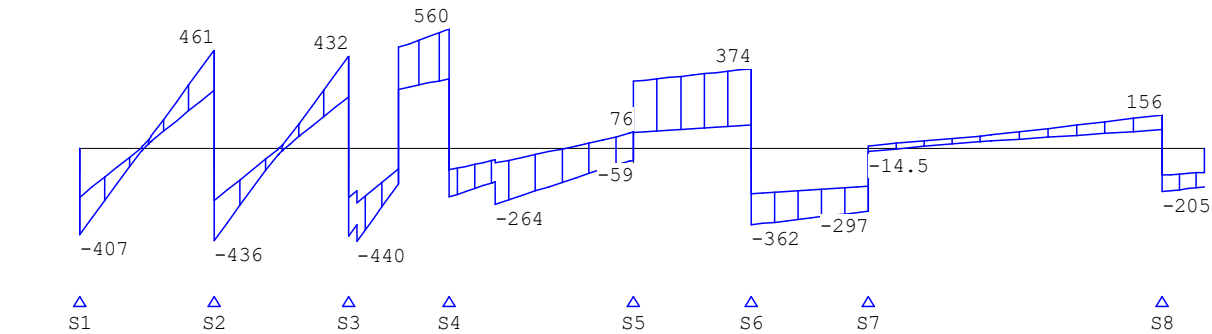
VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

Balk	Veld	Pos.	Wringmoment min.	Wringmoment max.	Dwarskracht min.	Dwarskracht max.	Moment min.	Moment max.
1	3	0.066					18.93	
1	3	0.085						26.51
1	3	0.130					-0.00	
1	3	1.650	-0.05	0.09	-52.12	360.18	-255.83	308.34
1	4	0.000	-0.10	0.05	-347.10	99.10	-255.82	308.35
1	4	1.292					-0.00	
1	4	1.375						48.67
1	4	1.400	-0.10	0.05	-81.66	374.00	33.04	53.45
1	5	0.000	-0.05	0.06	-255.32	-93.14	33.10	53.45
1	5	0.188					-0.00	
1	5	0.608				0.00		4.70
1	5	1.163					-93.95	
1	5	1.242			0.00			
1	5	1.400	-0.05	0.06	24.19	164.57	-88.21	57.04
1	6	0.000	0.02	0.08	-108.86	-42.75	-88.20	57.01
1	6	0.830						-0.00
1	6	1.346				0.00		
1	6	1.560					-141.96	
1	6	2.415			0.00			-39.90
1	6	4.000	0.02	0.08	50.37	116.38	0.02	0.02

MOMENTEN Fysisch lineair 2 Fundamentele combinatie

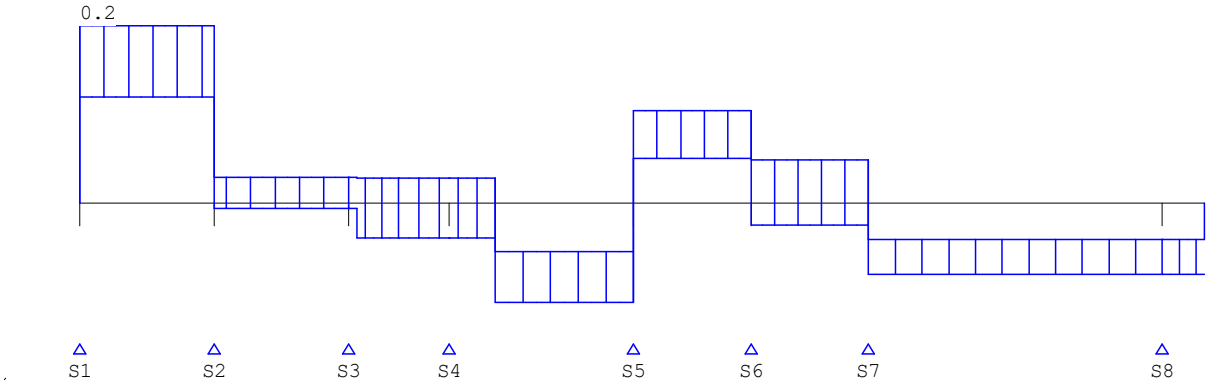


DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 2 Fundamentele combinatie



	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Fmin:	411	489	497	429	324	320	425	225
Fmax:	663	830	848	782	741	607	712	362

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 2 Fundamentele combinatie



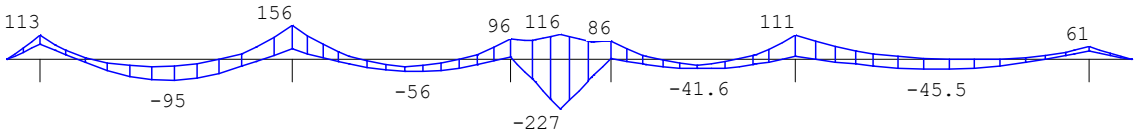
VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

Balk	Veld	Pos.	Wringmoment min.	Wringmoment max.	Dwarskracht min.	Dwarskracht max.	Moment min.	Moment max.
2	1	0.000	0.10	0.17	-407.12	-231.25	0.03	0.02
2	1	0.724				0.00		-83.67
2	1	0.750					-152.69	
2	1	0.767			0.00			
2	1	1.447						-0.00
2	1	1.534					-0.00	
2	1	1.600	0.10	0.17	271.45	461.16	20.32	49.75
2	2	0.000	-0.01	0.02	-435.91	-247.53	22.68	52.33
2	2	0.075					-0.00	
2	2	0.188						-0.00
2	2	0.773				0.00		
2	2	0.775						-54.91
2	2	0.825					-132.40	
2	2	0.842			0.00			
2	2	1.361						-0.00
2	2	1.584					-0.00	
2	2	1.600	-0.01	0.02	242.21	432.38	4.75	63.88
2	3	0.000	-0.01	0.02	-415.38	-232.91	4.75	63.88
2	3	0.016					-0.00	
2	3	0.100	-0.01	0.02	-361.12	-200.95	-23.83	34.57
2	3	0.100	-0.03	0.02	-439.80	-258.35	-23.82	34.54
2	3	0.236						-0.00
2	3	0.600			-168.46	-98.58	-158.72	-57.01
2	3	0.600			276.56	473.69	-158.72	-57.01
2	3	0.800						-0.00
2	3	0.971					-0.00	
2	3	1.200	-0.03	0.02	326.65	559.97	73.35	171.63
2	4	0.000	-0.03	0.02	-230.13	-102.10	73.35	171.63
2	4	0.550	-0.03	0.02	-158.69	-56.19	29.82	64.70
2	4	0.550	-0.10	-0.05	-264.41	-69.96	29.84	64.68
2	4	0.802					-0.00	
2	4	1.388				0.00		0.52
2	4	2.200	-0.10	-0.05	-58.79	76.15	-194.77	28.04
2	5	0.000	0.04	0.09	72.60	314.70	-194.79	28.03
2	5	0.657					-0.00	
2	5	1.400	0.04	0.09	108.57	373.84	154.85	294.93
2	6	0.000	-0.02	0.04	-361.66	-214.66	154.83	294.94
2	6	0.729					-0.00	
2	6	0.981						-0.00
2	6	1.400	-0.02	0.04	-296.52	-178.69	-174.75	-77.75

VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

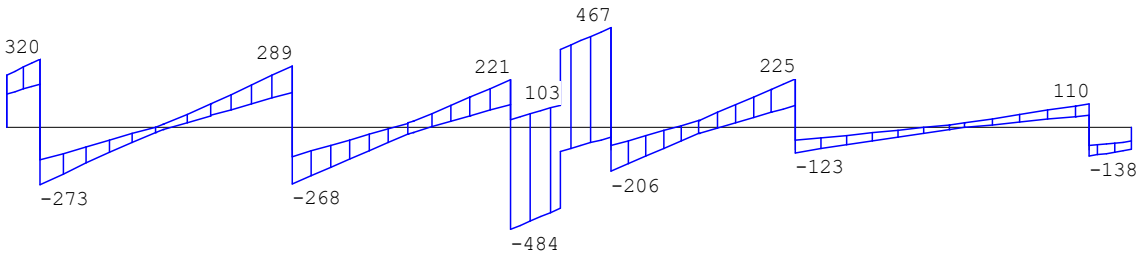
Balk	Veld	Pos.	Wringmoment min.	Wringmoment max.	Dwarskracht min.	Dwarskracht max.	Moment min.	Moment max.
2	7	0.000	-0.07	-0.04	-14.46	10.45	-174.75	-77.72
2	7	0.004					-174.75	
2	7	0.150						-78.01
2	7	0.430			0.00			
2	7	2.615						-0.00
2	7	2.917					-0.00	
2	7	3.500	-0.07	-0.04	86.07	156.46	60.30	96.88
2	8	0.000	-0.07	-0.04	-205.41	-127.01	60.30	96.88
2	8	0.500	-0.07	-0.04	-182.15	-114.16	-0.02	-0.00

MOMENTEN Fysisch lineair 3 Fundamentele combinatie



S9 S10 S11 S12 S13 S14

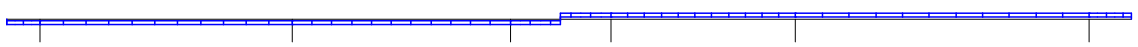
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 3 Fundamentele combinatie



S9 S10 S11 S12 S13 S14

	S9	S10	S11	S12	S13	S14
Fmin:	364	303	122	103	184	147
Fmax:	592	557	655	612	372	247

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 3 Fundamentele combinatie



S9 S10 S11 S12 S13 S14

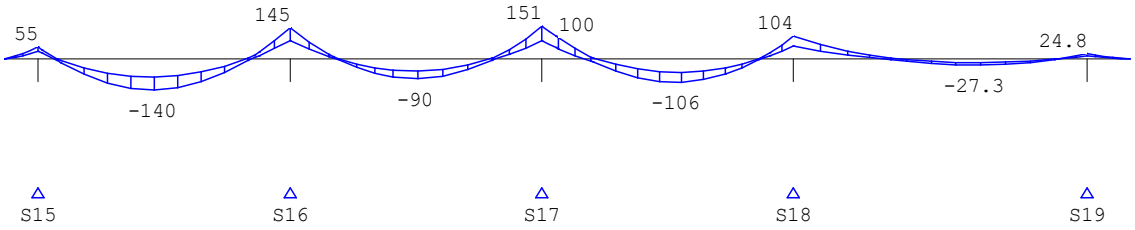
VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

Balk	Veld	Pos.	Wringmoment min.	Wringmoment max.	Dwarskracht min.	Dwarskracht max.	Moment min.	Moment max.
3	1	0.000	-0.01	-0.00	155.84	244.85	-0.06	-0.08
3	1	0.001					0.18	
3	1	0.400	-0.01	-0.00	201.36	319.71	71.39	112.83
3	2	0.000	-0.01	-0.00	-272.71	-156.00	71.39	112.83
3	2	0.438					-0.00	
3	2	0.611						-0.00

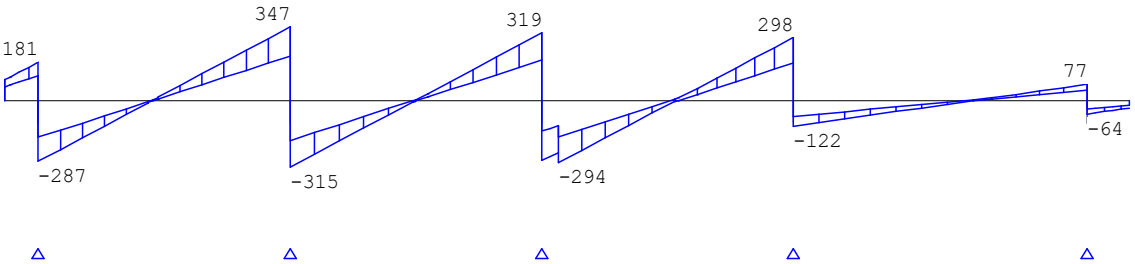
VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

Balk	Veld	Pos.	Wringmoment min.	Wringmoment max.	Dwarskracht min.	Dwarskracht max.	Moment min.	Moment max.
3	2	1.371				0.00		-32.84
3	2	1.520					-95.04	
3	2	1.560			0.00			
3	2	2.130						-0.00
3	2	2.646					-0.00	
3	2	3.000	-0.01	-0.00	163.88	288.73	50.91	156.40
3	3	0.000	-0.01	-0.00	-268.38	-138.77	50.91	156.40
3	3	0.450					-0.00	
3	3	0.837						-0.00
3	3	1.219				0.00		
3	3	1.344						-32.81
3	3	1.434					-55.59	
3	3	1.561					-54.09	
3	3	1.582					-54.13	
3	3	1.659			0.00			
3	3	1.989						-0.00
3	3	2.204					-21.58	21.52
3	3	2.481					-0.00	
3	3	2.600	-0.01	-0.00	107.06	221.26	11.90	95.88
3	4	0.000	-0.01	-0.00	-483.51	35.06	11.90	95.88
3	4	0.030					-0.00	
3	4	0.263						88.56
3	4	0.600	-0.01	-0.00	-382.60	103.34	-226.87	116.29
3	4	0.600	0.00	0.01	-114.89	366.17	-226.87	116.29
3	4	1.003						82.55
3	4	1.187					-0.00	
3	4	1.200	0.00	0.01	-46.61	467.08	5.19	85.81
3	5	0.000	0.00	0.01	-206.32	-88.23	5.19	85.81
3	5	0.061					-0.00	
3	5	0.584						-0.00
3	5	0.775				0.00		
3	5	0.863					-39.53	
3	5	0.893					-39.45	
3	5	1.025						-25.46
3	5	1.045					-41.60	
3	5	1.160					-40.36	
3	5	1.227					-40.74	
3	5	1.312			0.00			
3	5	1.489						-0.00
3	5	2.040					-0.00	
3	5	2.200	0.00	0.01	101.03	224.84	14.69	110.77
3	6	0.000	0.00	0.01	-122.67	-63.37	14.69	110.77
3	6	0.252					-0.00	
3	6	1.581				0.00		
3	6	1.682					-45.52	
3	6	1.968						-0.00
3	6	2.080			0.00			-0.25
3	6	2.192						-0.00
3	6	2.956					-0.00	
3	6	3.500	0.00	0.01	56.93	109.67	38.48	60.55
3	7	0.000	0.00	0.01	-137.79	-87.02	38.48	60.55
3	7	0.500	0.00	0.01	-104.60	-66.97	-0.04	-0.04

MOMENTEN Fysisch lineair 4 Fundamentele combinatie

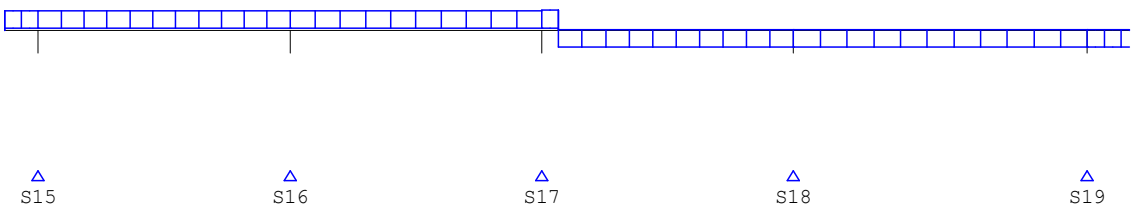


DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 4 Fundamentele combinatie



Fmin:289	398	342	251	88
Fmax:468	662	603	420	141

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 4 Fundamentele combinatie



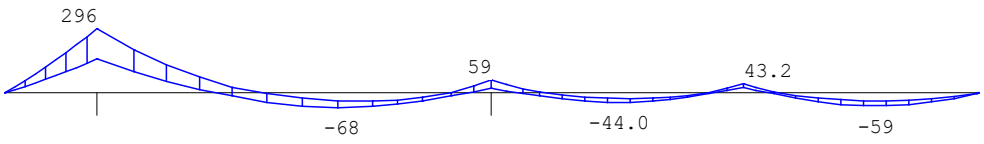
VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

Balk	Veld	Pos.	Wringmoment min.	Wringmoment max.	Dwarskracht min.	Dwarskracht max.	Moment min.	Moment max.
4	1	0.000	0.00	0.02	62.72	97.24	0.03	0.04
4	1	0.400	0.00	0.02	115.30	180.58	35.87	55.37
4	2	0.000	0.00	0.02	-287.00	-173.77	35.87	55.37
4	2	0.192					-0.00	
4	2	0.226						-0.02
4	2	0.226						-0.00
4	2	1.347				0.00		
4	2	1.352						-81.62
4	2	1.359					-139.57	
4	2	1.374			0.00			
4	2	2.479						-0.00
4	2	2.530					-0.00	
4	2	3.000	0.00	0.02	208.97	346.78	85.17	145.04
4	3	0.000	0.00	0.02	-315.01	-188.85	85.17	145.04
4	3	0.551					-0.00	
4	3	0.591						-0.00
4	3	1.469				0.00		-53.58
4	3	1.491					-89.81	
4	3	1.518			0.00			
4	3	2.383						-0.00

VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

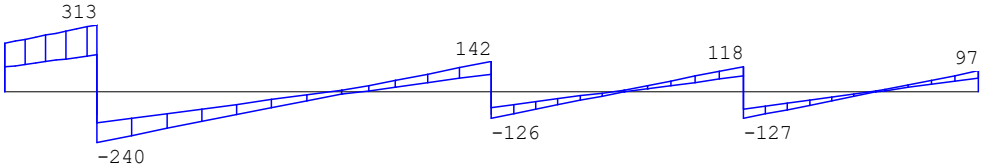
Balk	Veld	Pos.	Wringmoment min.	Wringmoment max.	Dwarskracht min.	Dwarskracht max.	Moment min.	Moment max.
4	3	2.445					-0.00	
4	3	3.000	0.00	0.02	190.44	318.77	85.87	150.68
4	4	0.000	0.00	0.02	-284.08	-144.80	85.87	150.68
4	4	0.200	0.00	0.02	-246.11	-119.10	47.80	99.62
4	4	0.200	-0.02	0.00	-293.58	-172.42	47.81	99.62
4	4	0.514					-0.00	
4	4	0.657						-0.00
4	4	1.542				0.00		
4	4	1.590					-105.85	
4	4	1.631			0.00			-60.95
4	4	2.569						-0.00
4	4	2.609					-0.00	
4	4	3.000	-0.02	0.00	175.99	297.95	59.55	104.26
4	5	0.000	-0.02	0.00	-122.45	-74.70	59.55	104.26
4	5	1.070					-0.00	
4	5	1.255						-0.00
4	5	2.096				0.00		
4	5	2.148					-27.26	
4	5	2.174						-15.37
4	5	2.190			0.00			
4	5	3.102						-0.00
4	5	3.142					-0.00	
4	5	3.500	-0.02	0.00	47.27	77.05	15.98	24.81
4	6	0.000	-0.02	0.00	-63.84	-40.85	15.98	24.81
4	6	0.500	-0.02	0.00	-35.34	-23.03	0.01	0.02

MOMENTEN Fysisch lineair 5 Fundamentele combinatie



S20 S1

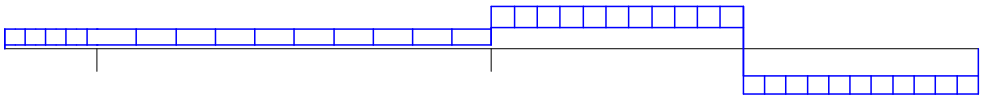
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 5 Fundamentele combinatie



S20 S1

Fmin:322 411
Fmax:553 663

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 5 Fundamentele combinatie

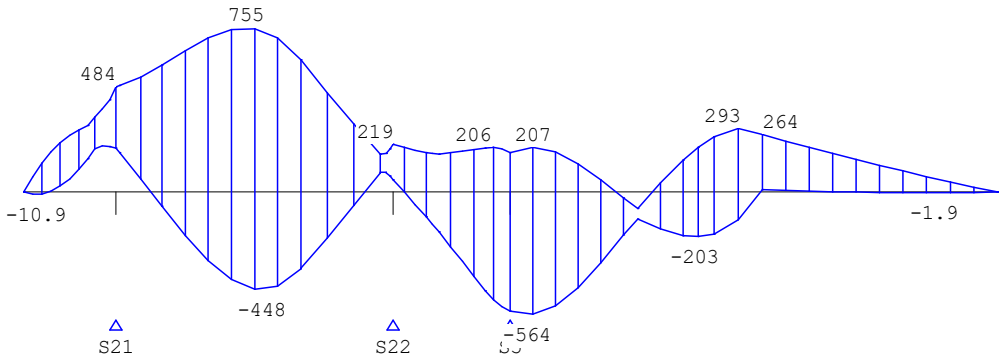


S20 S1

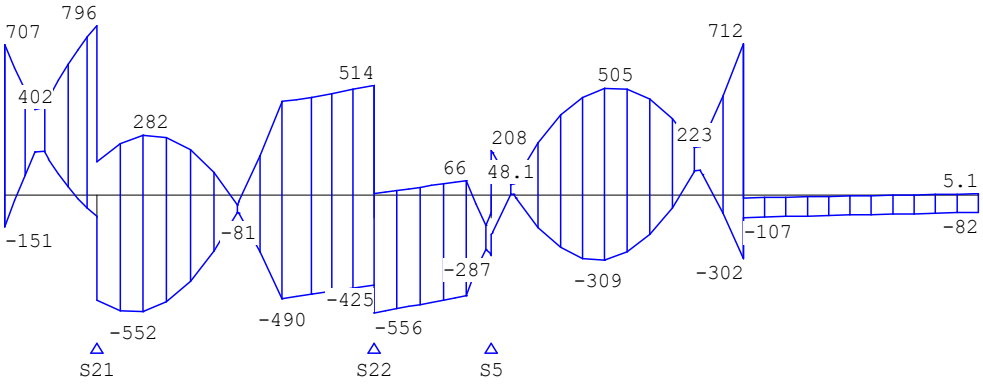
VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

			Wringmoment		Dwarskracht		Moment	
Balk	Veld	Pos.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
5	1	0.000	0.00	0.02	114.38	225.56	0.08	0.10
5	1	1.100	0.00	0.02	172.79	313.18	158.02	296.41
5	2	0.000	0.00	0.02	-240.01	-148.98	158.02	296.41
5	2	1.420					-0.00	
5	2	1.967						-0.00
5	2	2.806				0.00		
5	2	2.913					-67.75	
5	2	3.171			0.00			-38.46
5	2	4.191						-0.00
5	2	4.397					-0.00	
5	2	4.700	0.00	0.02	81.21	142.34	22.66	59.43
5	3	0.000	0.02	0.04	-125.91	-76.64	22.53	59.28
5	3	0.332					-0.00	
5	3	0.636						-0.00
5	3	1.443				0.00		
5	3	1.520					-44.03	
5	3	1.627			0.00			-26.05
5	3	2.538						-0.00
5	3	2.617					-0.00	
5	3	3.000	0.02	0.04	72.93	117.90	24.03	43.23
5	4	0.000	-0.04	-0.03	-126.95	-82.92	24.03	43.24
5	4	0.323					-0.00	
5	4	0.438						-0.00
5	4	1.562				0.00		
5	4	1.579					-59.35	
5	4	1.619			0.00			-37.04
5	4	2.800	-0.04	-0.03	62.72	97.24	0.01	0.02

MOMENTEN Fysisch lineair 6 Fundamentele combinatie

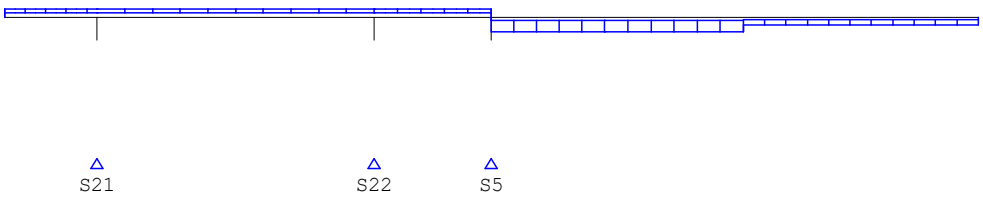


DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 6 Fundamentele combinatie



Fmin:339	23.2	324
Fmax:695	616	741

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 6 Fundamentele combinatie



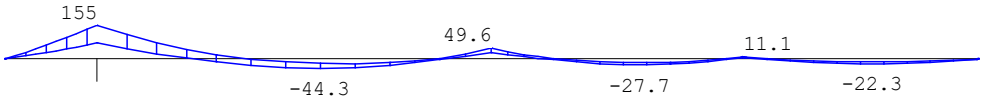
VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

Balk	Veld	Pos.	Wringmoment min.	Wringmoment max.	Dwarskracht min.	Dwarskracht max.	Moment min.	Moment max.
6	1	0.000	0.00	0.01	-151.22	707.28	-0.10	0.19
6	1	0.145			0.00		-10.94	
6	1	0.296					-0.00	
6	1	0.363				402.15		
6	1	0.414			244.08			
6	1	0.831			-0.00			
6	1	0.880					216.24	
6	1	1.100	0.00	0.01	-100.02	795.71	202.31	484.40
6	2	0.000	0.00	0.01	-494.31	154.35	202.31	484.40
6	2	0.421					0.00	
6	2	0.431			-552.21			
6	2	0.639				281.81		
6	2	1.547						754.69
6	2	1.590				0.00		
6	2	1.670				-49.16		
6	2	1.684			-80.77			
6	2	1.733				-0.00	-448.39	
6	2	2.200			-490.48			
6	2	2.964					-0.00	
6	2	3.150						176.58
6	2	3.183					106.56	
6	2	3.300	0.00	0.01	-424.62	513.63	57.43	218.90
6	3	0.000	0.00	0.01	-556.40	5.07	57.43	218.90
6	3	0.132					-0.00	
6	3	0.550						175.90
6	3	1.100				66.35		
6	3	1.170				-0.00		206.26
6	3	1.332				-143.02		
6	3	1.359			-255.75			

VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

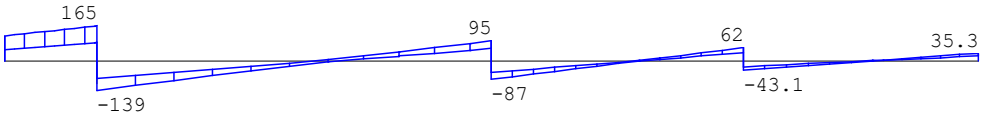
Balk	Veld	Pos.	Wringmoment min.	Wringmoment max.	Dwarskracht min.	Dwarskracht max.	Moment min.	Moment max.
6	3	1.400	0.00	0.01	-287.47	-80.93	-548.24	182.87
6	4	0.000	-0.01	-0.00	-188.63	208.28	-548.38	182.75
6	4	0.196					-564.48	
6	4	0.228			0.00			
6	4	0.230				48.05		
6	4	0.245			12.97			
6	4	0.266			-0.00			206.63
6	4	1.261			-308.56			
6	4	1.267						-0.00
6	4	1.469				505.06		
6	4	1.518						-75.50
6	4	1.550					-119.80	
6	4	1.686						0.00
6	4	2.188					-203.50	
6	4	2.243					-202.58	
6	4	2.255			-0.00		-202.62	
6	4	2.421				222.54		
6	4	2.455			136.06			
6	4	2.651			0.00			
6	4	2.742						292.57
6	4	2.980					-0.00	
6	4	3.000	-0.01	-0.00	-301.90	711.52	12.24	264.32
6	5	0.000	-0.01	-0.00	-107.01	-13.82	12.24	264.31
6	5	1.295					-0.00	
6	5	2.048				0.00	-1.91	
6	5	2.800	-0.01	-0.00	-81.81	5.08	-0.00	-0.02

MOMENTEN Fysisch lineair 7 Fundamentele combinatie



S23

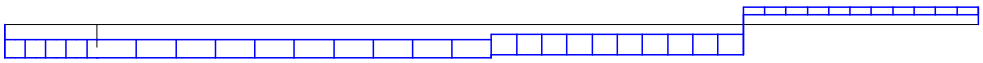
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 7 Fundamentele combinatie



S23

Fmin:170
Fmax:304

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 7 Fundamentele combinatie



S23

VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

Balk	Veld	Pos.	Wringmoment min.	Wringmoment max.	Dwarskracht min.	Dwarskracht max.	Moment min.	Moment max.
7	1	0.000	-0.03	-0.01	50.37	116.38	0.02	0.07
7	1	1.100	-0.03	-0.01	85.91	165.26	75.01	154.85
7	2	0.000	-0.03	-0.01	-138.58	-84.27	75.01	154.85
7	2	1.139					-0.00	
7	2	1.806						-0.00
7	2	2.608				0.00		
7	2	2.643					-44.29	
7	2	2.946			0.00			-21.78
7	2	4.074						-0.00
7	2	4.092					-0.00	
7	2	4.700	-0.03	-0.01	58.47	94.85	29.77	49.55
7	3	0.000	-0.03	-0.01	-87.30	-55.70	29.73	49.49
7	3	0.634					-0.00	
7	3	0.784						-0.00
7	3	1.716				0.00		
7	3	1.758					-27.74	
7	3	1.804			0.00			-16.82
7	3	2.773						-0.00
7	3	2.848					-0.00	
7	3	3.000	-0.03	-0.01	38.65	61.70	5.75	11.13
7	4	0.000	0.01	0.02	-43.10	-28.13	5.76	11.13
7	4	0.221					-0.00	
7	4	0.328						-0.00
7	4	1.510				0.00		
7	4	1.535					-22.34	
7	4	1.564			0.00			-14.24
7	4	2.799						-0.01
7	4	2.800	0.01	0.02	23.03	35.34	0.00	0.02

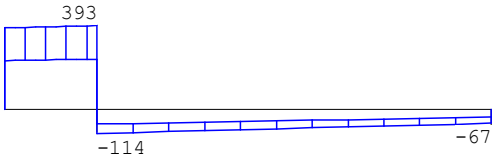
MOMENTEN Fysisch lineair 8 Fundamentele combinatie

5.1, 2, e

S24 S2

5.1, 2, e

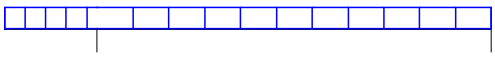
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 8 Fundamentele combinatie



△ S24 △ S2

Fmin:305 489
Fmax:507 830

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 8 Fundamentele combinatie



△ S24 △ S2

VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

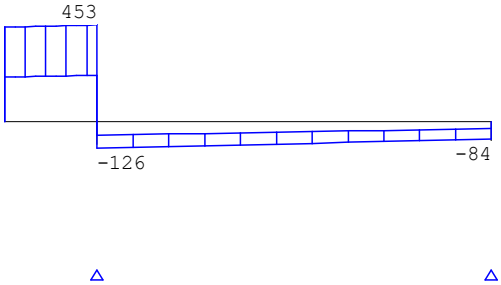
Balk	Veld	Pos.	Wringmoment min.	Wringmoment max.	Dwarskracht min.	Dwarskracht max.	Moment min.	Moment max.
8	1	0.000	0.00	0.02	227.74	381.62	-0.06	-0.08
8	1	1.100	0.00	0.02	235.16	392.76	254.53	425.83
8	2	0.000	0.00	0.02	-114.43	-70.04	254.53	425.83
8	2	4.696					0.06	0.13
8	2	4.696					0.08	0.13
8	2	4.698					-0.03	-0.00
8	2	4.698					-0.01	-0.00
8	2	4.700	0.00	0.02	-66.84	-38.32	-0.16	-0.08

MOMENTEN Fysisch lineair 9 Fundamentele combinatie

5.1, 2, e

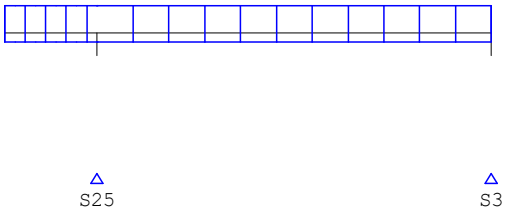
△ S25 △ S3

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 9 Fundamentele combinatie



Fmin:282
Fmax:579

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 9 Fundamentele combinatie



VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

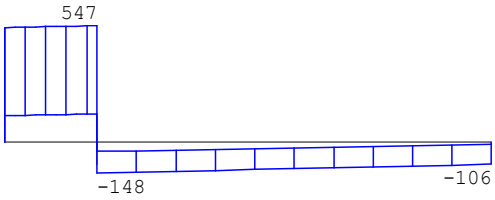
			Wringmoment		Dwarskracht		Moment	
Balk	Veld	Pos.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
9	1	0.000	-0.01	0.03	208.59	442.74	-0.03	0.00
9	1	1.100	-0.01	0.03	216.02	452.64	233.50	492.46
9	2	0.000	-0.01	0.03	-126.27	-65.55	233.50	492.46
9	2	4.700	-0.01	0.03	-83.63	-33.82	-0.03	-0.01

MOMENTEN Fysisch lineair 10 Fundamentele combinatie

5.1, 2, e



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 10 Fundamentele combinatie



S26

Fmin:176
Fmax:695

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 10 Fundamentele combinatie



S26

VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

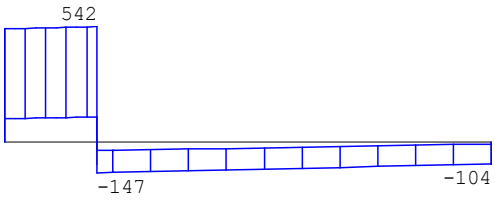
			Wringmoment		Dwarskracht		Moment	
Balk	Veld	Pos.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
10	1	0.000	-0.02	0.02	122.87	537.08	-0.04	-0.02
10	1	1.100	-0.02	0.02	130.30	546.98	139.20	596.21
10	2	0.000	-0.02	0.02	-148.02	-45.49	139.20	596.21
10	2	4.698					-0.00	
10	2	4.699					-0.02	0.02
10	2	4.699					-0.01	-0.00
10	2	4.700	-0.02	0.02	-105.72	-13.76	-0.09	-0.05

MOMENTEN Fysisch lineair 11 Fundamentele combinatie

5.1, 2, e

S27 S6

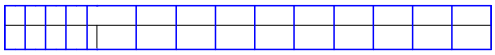
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 11 Fundamentele combinatie



S27 S6

Fmin:158 320
Fmax:688 607

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 11 Fundamentele combinatie



S27 S6

VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

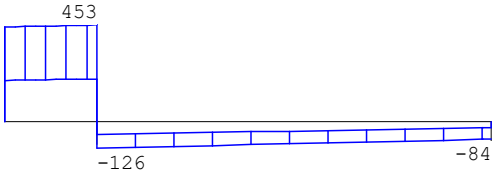
			Wringmoment		Dwarskracht		Moment	
Balk	Veld	Pos.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
11	1	0.000	-0.02	0.02	108.60	531.65	-0.04	-0.02
11	1	1.100	-0.02	0.02	116.02	541.55	123.50	590.25
11	2	0.000	-0.02	0.02	-146.75	-42.14	123.50	590.25
11	2	4.698					-0.00	
11	2	4.700	-0.02	0.02	-104.45	-10.42	-0.02	-0.06

MOMENTEN Fysisch lineair 12 Fundamentele combinatie

5.1, 2, e

S28 S7

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 12 Fundamentele combinatie



△ S28 △ S7

Fmin:261 425
Fmax:579 712

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 12 Fundamentele combinatie

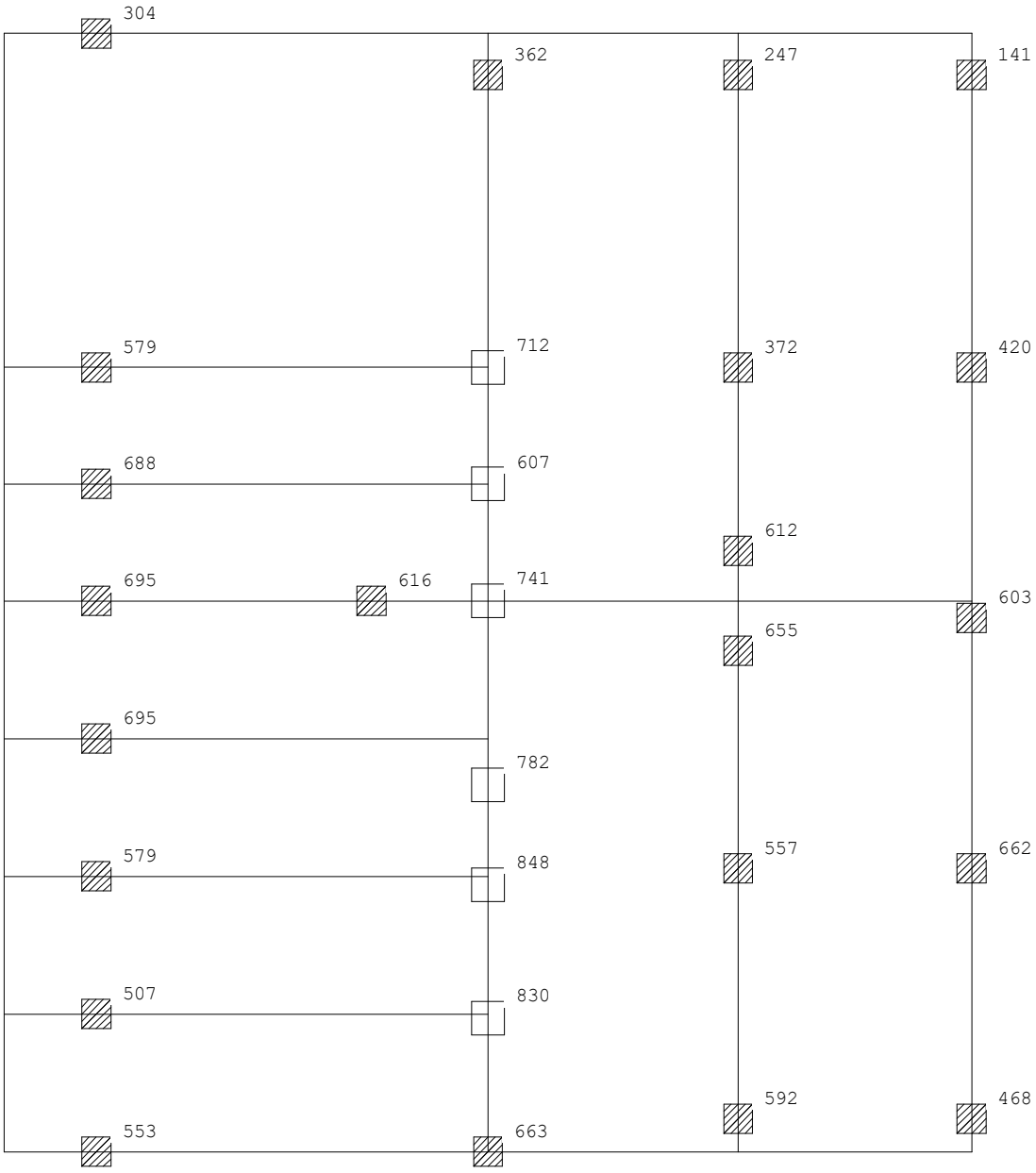


△ S28 △ S7

VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

			Wringmoment		Dwarskracht		Moment	
Balk	Veld	Pos.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
12	1	0.000	-0.03	0.01	192.05	443.22	-0.07	-0.02
12	1	1.100	-0.03	0.01	199.47	453.12	215.27	492.97
12	2	0.000	-0.03	0.01	-126.05	-61.68	215.27	492.97
12	2	4.698					-0.00	
12	2	4.700	-0.03	0.01	-83.75	-29.95	-0.09	-0.03

REACTIES Fysisch lineair Fundamentele combinatie



REACTIES Fysisch lineair Fundamentele combinatie

Balk	Stp	MX		Z		MY	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
2	1	0.00	0.00	410.52	662.52	0.00	0.00
2	2	0.00	0.00	488.53	830.23	0.00	0.00
2	3	0.00	0.00	496.65	847.76	0.00	0.00
2	4	0.00	0.00	428.75	781.75	0.00	0.00
2	5	0.00	0.00	324.29	740.78	0.00	0.00
2	6	0.00	0.00	319.84	607.50	0.00	0.00
2	7	0.00	0.00	425.14	712.03	0.00	0.00
2	8	0.00	0.00	224.78	361.87	0.00	0.00
3	9	0.00	0.00	364.10	592.42	0.00	0.00

REACTIES Fysisch lineair Fundamentele combinatie

Balk	Stp	MX		Z		MY	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
3	10	0.00	0.00	302.65	557.11	0.00	0.00
3	11	0.00	0.00	122.06	654.67	0.00	0.00
3	12	0.00	0.00	102.74	612.23	0.00	0.00
3	13	0.00	0.00	184.20	372.30	0.00	0.00
3	14	0.00	0.00	147.34	247.46	0.00	0.00
4	15	0.00	0.00	289.07	467.58	0.00	0.00
4	16	0.00	0.00	397.82	661.79	0.00	0.00
4	17	0.00	0.00	341.51	602.64	0.00	0.00
4	18	0.00	0.00	250.69	420.40	0.00	0.00
4	19	0.00	0.00	88.12	140.90	0.00	0.00
5	20	0.00	0.00	321.77	553.19	0.00	0.00
5	1	0.00	0.00	410.52	662.52	0.00	0.00
6	21	0.00	0.00	338.69	695.00	0.00	0.00
6	22	0.00	0.00	23.15	616.23	0.00	0.00
6	5	0.00	0.00	324.29	740.78	0.00	0.00
7	23	0.00	0.00	170.18	303.83	0.00	0.00
8	24	0.00	0.00	305.20	507.19	0.00	0.00
8	2	0.00	0.00	488.53	830.23	0.00	0.00
9	25	0.00	0.00	281.57	578.57	0.00	0.00
10	26	0.00	0.00	175.79	695.00	0.00	0.00
11	27	0.00	0.00	158.16	688.31	0.00	0.00
11	6	0.00	0.00	319.84	607.50	0.00	0.00
12	28	0.00	0.00	261.15	579.17	0.00	0.00
12	7	0.00	0.00	425.14	712.03	0.00	0.00

PROFIELGEGEVENS Balk [N][mm] t.b.v. profiel:1 B*H 400*600

Algemeen

Materiaal : C30/37

Doorsnede

breedte : 400 hoogte : 600 zwaartepunt tov onderkant : 300

Fictieve dikte : 240.0

Betonkwaliteit element	: C30/37	Kruipcoëf.	: 2.470
Staalkwaliteit hoofdwapening	: 500	ε_{uk}	: 2.50
Staalkwaliteit beugels	: 500		

Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC4	XC4
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	35	35
Toegepaste dekking	:	45	45
Toegepaste zijdekking	:	45	
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	35	35
Toegepaste dekking	:	35	35
Toegepaste zijdekking	:	35	

Wapening		Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	:	3x16	3x16
H.o.h.afstand 2e laag	:	0	0

Beugels

Beugeldiameter : 10

Min. hoek betondrukdiagonaal θ : 21.8 z berekenen via: 0.9d

PROFIELGEGEVENS Balk [N][mm] t.b.v. profiel:2 B*H 450*600

Algemeen

Materiaal : C30/37

Doorsnede

breedte : 450 hoogte : 600 zwaartepunt tov onderkant : 300

Fictieve dikte : 257.1

Betonkwaliteit element	:	C30/37	Kruipcoëf.	:	2.470
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ε_{uk}	:	2.50
Staalkwaliteit beugels	:	500			

Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC4	XC4
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	35	35
Toegepaste dekking	:	45	45
Toegepaste zijdekking	:	45	
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	35	35
Toegepaste dekking	:	35	35
Toegepaste zijdekking	:	35	

Wapening		Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	:	3x16	3x16
H.o.h.afstand 2e laag	:	0	0

Beugels

Beugeldiameter : 10

Min. hoek betondrukdiagonaal θ : 21.8 z berekenen via: 0.9d

PROFIELGEGEVENS Balk [N][mm] t.b.v. profiel:3 B*H 500*600

Algemeen

Materiaal : C30/37

Doorsnede

breedte : 500 hoogte : 600 zwaartepunt tov onderkant : 300

Fictieve dikte : 272.7

Betonkwaliteit element	:	C30/37	Kruipcoëf.	:	2.470
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ε_{uk}	:	2.50
Staalkwaliteit beugels	:	500			

Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC4	XC4
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	35	35
Toegepaste dekking	:	45	45
Toegepaste zijdekking	:	45	
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	35	35
Toegepaste dekking	:	35	35
Toegepaste zijdekking	:	35	

Wapening		Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	:	4x12	4x12
H.o.h.afstand 2e laag	:	0	0

Beugels

Beugeldiameter : 10

Min. hoek betondrukdiagonaal θ : 21.8 z berekenen via: 0.9d

PROFIELGEGEVENS Balk [N][mm] t.b.v. profiel:4 B*H 550*600

Algemeen

Materiaal : C30/37

Doorsnede

breedte : 550 hoogte : 600 zwaartepunt tov onderkant : 300

Fictieve dikte : 287.0

Betonkwaliteit element	:	C30/37	Kruipcoëf.	:	2.470
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ε_{uk}	:	2.50
Staalkwaliteit beugels	:	500			

Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC4	XC4
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	35	35
Toegepaste dekking	:	45	45
Toegepaste zijdekking	:	45	
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	35	35
Toegepaste dekking	:	35	35
Toegepaste zijdekking	:	35	

Wapening		Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	:	4x16	4x16
H.o.h.afstand 2e laag	:	0	0

Beugels

Beugeldiameter : 10

Min. hoek betondrukdiagonaal θ : 21.8 z berekenen via: 0.9d

PROFIELGEGEVENS Balk [N][mm]

t.b.v. profiel:5 B*H 500*600

Algemeen

Materiaal : C30/37

Doorsnede

breedte : 500 hoogte : 600 zwaartepunt tov onderkant : 300

Fictieve dikte : 272.7

Betonkwaliteit element	:	C30/37	Kruipcoëf.	:	2.470
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ε_{uk}	:	2.50
Staalkwaliteit beugels	:	500			

Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC4	XC4
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	35	35
Toegepaste dekking	:	45	45
Toegepaste zijdekking	:	45	
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	35	35
Toegepaste dekking	:	35	35
Toegepaste zijdekking	:	35	

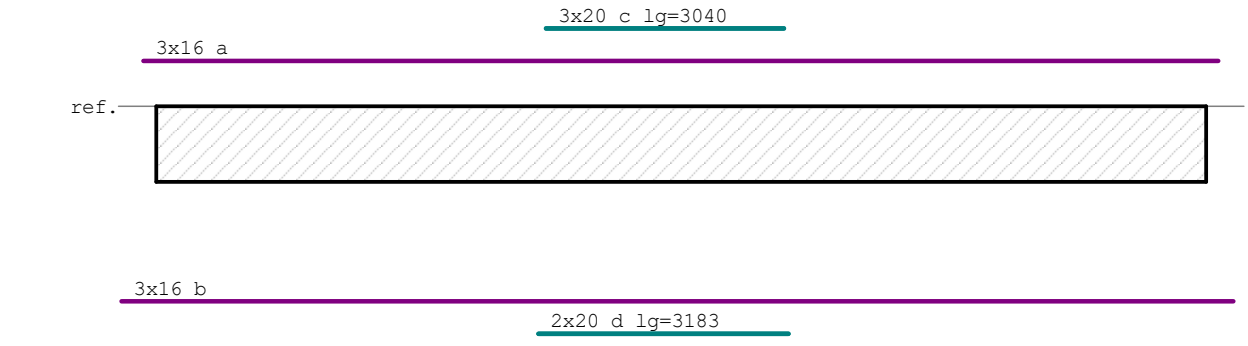
Wapening		Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	:	4x25	4x16
H.o.h.afstand 2e laag	:	0	0

Beugels

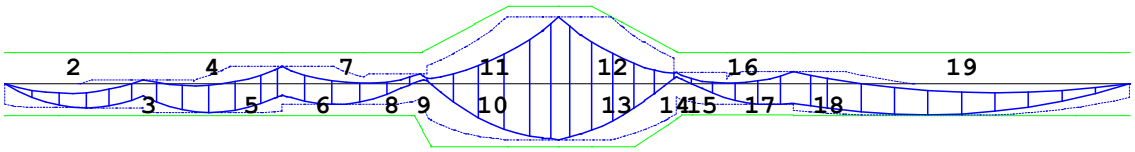
Beugeldiameter : 10

Min. hoek betondrukdiagonaal θ : 21.8 z berekenen via: 0.9d

Hoofdwapening Fysisch lineair 1



MEd dekkingslijn Fysisch lineair 1



Hoofdwapening 1

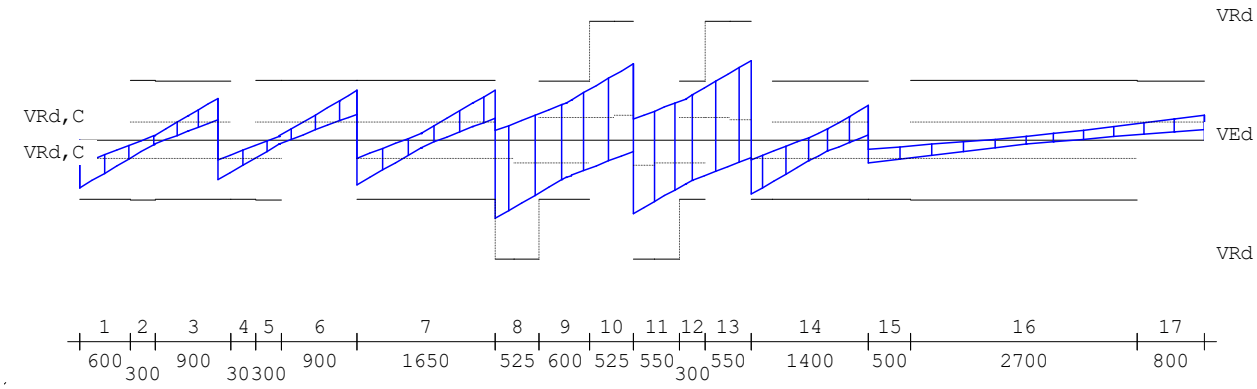
Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	0	0.02	144.95	504	Bov	2*	604	3x16	1
2	970	-108.27	-144.95	504	Ond	449	604	3x16	
3	1650	19.82	144.95	504	Bov	102*	604	3x16	1
4	2456	-129.73	-144.95	504	Ond	540	604	3x16	
5	3300	81.18	144.95	504	Bov	336	604	3x16	
6	3300	81.18	144.95	504	Bov	336	604	3x16	2,68
7	3927	-92.98	-144.95	504	Ond	384	604	3x16	2,68
8	4950	47.75	145.04	497	Bov	246*	604	3x16	1,2,68
9	4950	72.03	145.04	497	Bov	298	604	3x16	2,68
10	6600	308.35	356.32	507	Bov	1353	604	3x16	2,68
					Bov		943	+3x20	
11	6600	-255.83	-286.32	511	Ond	1097	604	3x16	2,68
					Ond		629	+2x20	
12	6600	-255.83	-286.32	511	Ond	1097	604	3x16	2,68
					Ond		629	+2x20	
13	6600	308.35	356.32	507	Bov	1353	604	3x16	2,68
					Bov		943	+3x20	
14	8000	112.35	148.24	506	Bov	466	604	3x16	2,68
15	8000	53.45	148.20	506	Bov	276*	604	3x16	1,2,68
16	9163	-93.95	-142.54	543	Ond	398	604	3x16	2
17	9400	57.04	144.95	504	Bov	288*	604	3x16	1,2,68
18	9400	57.04	144.95	504	Bov	288*	604	3x16	1
19	10960	-141.96	-144.95	504	Ond	592	604	3x16	

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).
[68] MRd als gevolg van de gedrongen ligger berekening (NB. 6.1(10)) is groter dan MRd volgens 6.1(P). De momentweerstand en inwendige hefboomsarm volgens 6.1(P) zijn maatgevend en daarom alsnog toegepast.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3 1

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	0	0.01	Bov	0.0	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
2	970	-73.97	Ond	237.8	7.3.3	147	203	16.0	18.7			
3	1650	16.52	Bov	53.1	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
4	2456	-70.79	Ond	227.5	7.3.3	147	216	16.0	21.3			
5	3300	21.98	Bov	70.7	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
6	3300	21.98	Bov	70.7	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
7	3927	-44.30	Ond	142.4	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
8	4950	33.04	Bov	106.3	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
9	4950	33.04	Bov	106.3	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
10	6600	61.99	Bov	80.3	7.3.3	59	300	20.0	35.4			
11	6600	-13.73	Ond	22.1	7.3.3	74	300	20.0	35.5			
12	6600	-13.73	Ond	22.1	7.3.3	74	300	20.0	35.5			
13	6600	61.99	Bov	80.3	7.3.3	59	300	20.0	35.4			
14	8000	39.95	Bov	125.6	7.3.3	59	300	20.0	36.2			
15	8000	39.95	Bov	125.6	7.3.3	59	300	20.0	36.2			
16	9163	-38.80	Ond	124.7	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
17	9400	47.53	Bov	152.8	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
18	9400	47.53	Bov	152.8	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
19	10960	-86.78	Ond	278.9	7.3.3	147	151	16.0	13.7			

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 1 Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening 1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing > A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	0	600	Ø10-300	600	3	0	420	0	224.8	0	6
2	600	900	Ø10-300	300	0	0	351	0	84.5	0	
3	900	1800	Ø10-300	900	3	0	369	0	197.5	0	6
4	1800	2100	Ø10-300	300	2	0	351	0	150.2	0	6
5	2100	2400	Ø10-300	300	0	0	351	0	81.1	0	
6	2400	3300	Ø10-300	900	2	0	441	0	235.8	0	6
7	3300	4950	Ø10-300	1650	2	0	439	0	234.7	0	6
8	4950	5475	Ø10-150	525	3	0	687	0	367.9	0	6
9	5475	6075	Ø10-300	600	3	0	463	0	247.1	0	6
10	6075	6600	Ø10-150	525	3	0	673	0	359.5	0	6
11	6600	7150	Ø10-150	550	3	0	649	0	346.4	0	6
12	7150	7450	Ø10-300	300	3	0	462	0	246.7	0	6
13	7450	8000	Ø10-150	550	3	0	698	0	373.3	0	6
14	8000	9400	Ø10-300	1400	2	0	476	0	254.6	0	6
15	9400	9900	Ø10-300	500	3	0	351	0	108.7	0	6
16	9900	12600	Ø10-300	2700	0	0	351	0	84.9	0	
17	12600	13400	Ø10-300	800	3	0	351	0	116.2	0	6

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Wring- en dwarskrachten 1

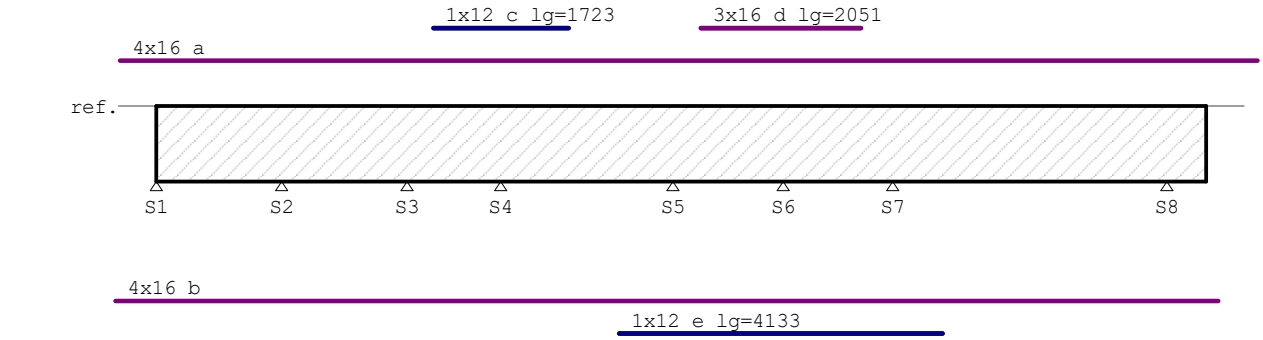
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$ [kN]	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$ [kNm]	V_{opg}	Opm.
1	0	600	21.8	280	225	85	717	0	44	117	0	6
2	600	900	21.8	280	84	85	717	0	44	117	0	
3	900	1800	21.8	280	197	85	717	0	44	117	0	6
4	1800	2100	21.8	280	150	85	717	0	44	117	0	6
5	2100	2400	21.8	280	81	85	717	0	44	117	0	
6	2400	3300	21.8	280	236	85	717	0	44	117	0	6
7	3300	4950	21.8	280	235	85	717	0	44	117	0	6
8	4950	5475	21.8	560	368	85	717	0	44	117	0	6
9	5475	6075	21.8	279	247	108	716	0	44	117	0	6
10	6075	6600	21.8	559	359	116	715	0	44	117	0	6
11	6600	7150	21.8	559	346	116	715	0	44	117	0	6
12	7150	7450	21.8	279	247	108	716	0	44	117	0	6
13	7450	8000	21.8	559	373	95	716	0	44	117	0	6
14	8000	9400	21.8	280	255	86	717	0	44	117	0	6
15	9400	9900	21.8	280	109	85	717	0	44	117	0	6
16	9900	12600	21.8	280	85	85	717	0	44	117	0	
17	12600	13400	21.8	280	116	85	717	0	44	117	0	6

Schuifspanningen 1

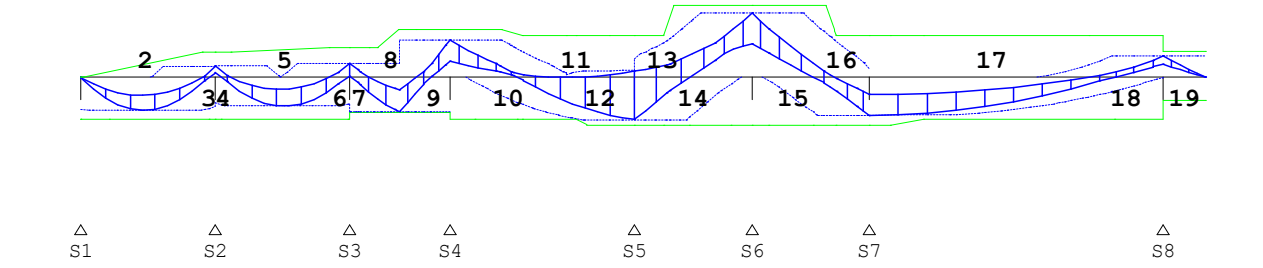
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,S}$	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$ [N/mm²]	Opm.

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Hoofdwapening Fysisch lineair 2



MEd dekkingslijn Fysisch lineair 2



Hoofdwapening 2

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+0	0.02	0.73	2	Bov	24*	805	4x16	1,2
2	S1+750	-152.69	-193.54	499	Ond	633	805	4x16	2,68
3	S2-0	52.33	116.61	333	Bov	452*	805	4x16	1,2
4	S2+0	52.33	116.61	333	Bov	452*	805	4x16	1,2
5	S3-775	-132.40	-193.54	499	Ond	547	805	4x16	2,68
6	S3-0	63.88	137.74	393	Bov	467*	805	4x16	1,2
7	S3+0	63.88	137.74	393	Bov	467*	805	4x16	1,2
8	S3+600	-158.72	-163.12	466	Ond	783	805	4x16	2
9	S4-0	171.63	219.49	524	Bov	713	805	4x16	2,68
					Bov		114	+1x12	
10	S4+0	171.63	219.49	524	Bov	713	805	4x16	
					Bov		114	+1x12	
11	S5-0	-194.79	-219.49	524	Ond	812	805	4x16	
					Ond		114	+1x12	
12	S5-0	28.04	193.55	498	Bov	144*	805	4x16	1
13	S5+0	-194.79	-219.49	524	Ond	812	805	4x16	2,68
					Ond		114	+1x12	
14	S6-0	294.94	330.60	517	Bov	1249	805	4x16	
					Bov		604	+3x16	
15	S6+0	294.94	330.60	517	Bov	1249	805	4x16	
					Bov		604	+3x16	
16	S7-0	-174.75	-219.49	524	Ond	726	805	4x16	2,68
					Ond		114	+1x12	
17	S7+4	-174.75	-219.49	524	Ond	726	805	4x16	
					Ond		114	+1x12	

Hoofdwapening 2

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
18	S8-0	96.88	193.54	499	Bov	400	805	4x16	
19	S8+0	96.88	118.89	340	Bov	656	805	4x16	2

Opmerkingen

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

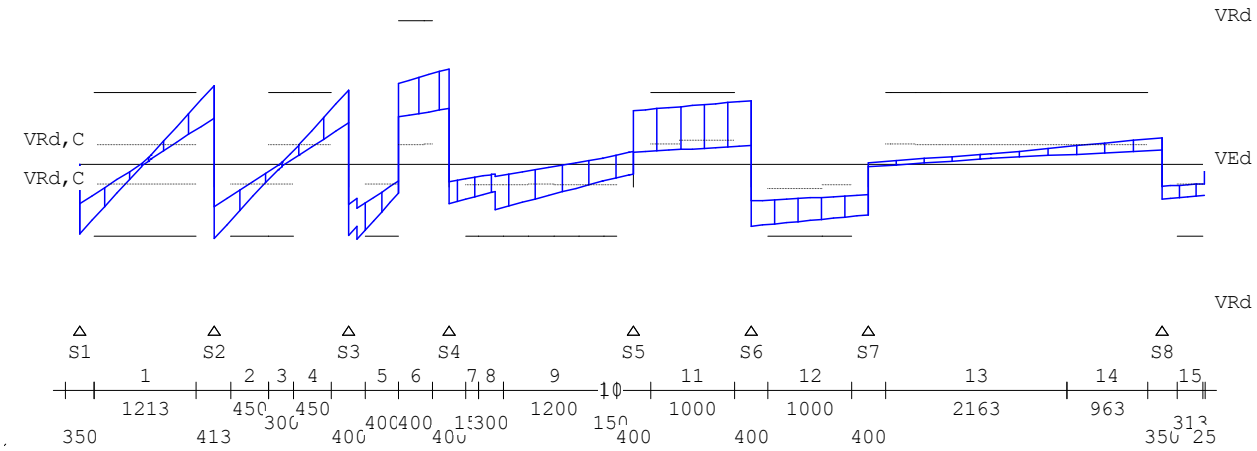
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

[68] MRd als gevolg van de gedrongen ligger berekening (NB. 6.1(10)) is groter dan MRd volgens 6.1(P). De momentweerstand en inwendige hefboomsarm volgens 6.1(P) zijn maatgevend en daarom alsnog toegepast.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3 2

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S1+0	0.02	Bov	0.0	7.3.3	148	300	16.0	36.2			
2	S1+750	-115.19	Ond	277.5	7.3.3	148	153	16.0	13.9			
3	S2+0	38.80	Bov	93.5	7.3.3	148	300	16.0	36.2			
4	S2+0	38.80	Bov	93.5	7.3.3	148	300	16.0	36.2			
5	S3-775	-97.21	Ond	234.2	7.3.3	148	207	16.0	19.6			
6	S3+0	36.37	Bov	87.6	7.3.3	148	300	16.0	36.2			
7	S3+0	36.37	Bov	87.6	7.3.3	148	300	16.0	36.2			
8	S3+600	-111.19	Ond	267.9	7.3.3	148	165	16.0	14.9			
9	S4+0	122.09	Bov	259.5	7.3.3	112	176	16.0	16.0			
10	S4+0	122.09	Bov	259.5	7.3.3	112	176	16.0	16.0			
11	S5+0	-92.40	Ond	196.4	7.3.3	112	254	16.0	29.1			
12	S5+0	23.37	Bov	56.3	7.3.3	148	300	16.0	36.2			
13	S5+0	-92.40	Ond	196.4	7.3.3	112	254	16.0	29.1			
14	S6+0	221.31	Bov	309.2	7.3.3	74	113	16.0	11.9			
15	S6+0	221.31	Bov	309.2	7.3.3	74	113	16.0	11.9			
16	S7+0	-123.97	Ond	263.6	7.3.3	112	171	16.0	15.5			
17	S7+4	-123.97	Ond	263.5	7.3.3	112	171	16.0	15.5			
18	S8+0	71.96	Bov	173.3	7.3.3	148	283	16.0	33.5			
19	S8+0	71.96	Bov	173.3	7.3.3	148	283	16.0	33.5			

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 2 Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening

2

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S1+175	S2-212	Ø10-300(3s)	1212	5	0	643	0	344.2	0	6,8
2	S2+200	S2+650	Ø10-300(3s)	450	1	0	609	0	325.7	0	6,8
3	S2+650	S3-650	Ø10-300(3s)	300	0	0	482	0	84.0	0	8
4	S3-650	S3-200	Ø10-300(3s)	450	1	0	602	0	322.2	0	6,8
5	S3+200	S3+600	Ø10-300(3s)	400	1	0	717	0	383.9	0	6,8
6	S3+600	S4-200	Ø10-150(3s)	400	1	0	991	0	530.8	0	6,8
7	S4+200	S4+350	Ø10-300(3s)	150	1	0	482	0	203.8	0	6,8
8	S4+350	S4+650	Ø10-300(3s)	300	3	0	494	0	264.4	0	6,8
9	S4+650	S5-350	Ø10-300(3s)	1200	3	0	482	0	251.0	0	6,8
10	S5-350	S5-200	Ø10-300(3s)	150	0	0	482	0	95.9	0	8
11	S5+200	S6-200	Ø10-300(3s)	1000	2	0	683	0	365.3	0	6,8
12	S6+200	S7-200	Ø10-300(3s)	1000	1	0	658	0	352.2	0	6,8
13	S7+200	S8-1137	Ø10-300(3s)	2162	0	0	482	0	103.4	0	8
14	S8-1137	S8-175	Ø10-300(3s)	962	2	0	482	0	148.2	0	6,8
15	S8+175	S8+488	Ø10-300(3s)	312	2	0	482	0	197.1	0	6,8

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

Wring- en dwarskrachten

2

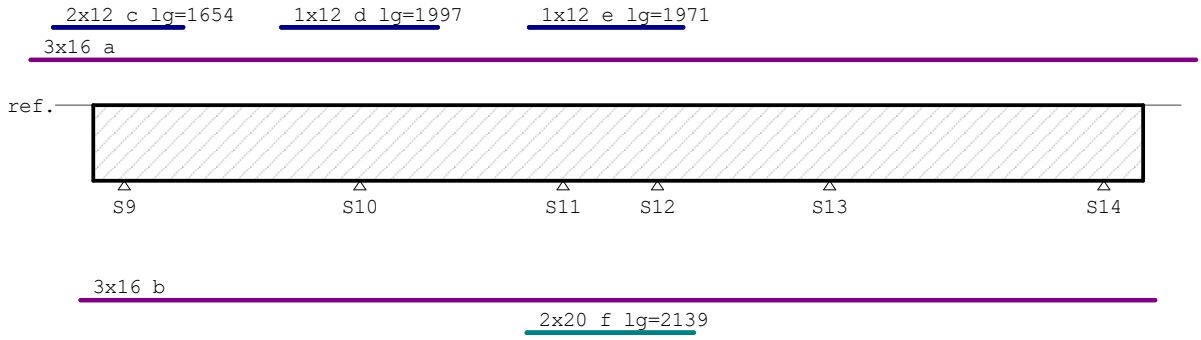
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$ (kN)	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$ (kNm)	V_{opg}	Opm.
1	S1+175	S2-212	21.8	420	344	117	986	0	72	194	0	6,8
2	S2+200	S2+650	21.8	420	326	117	986	0	72	194	0	6,8
3	S2+650	S3-650	21.8	420	84	117	986	0	72	194	0	8
4	S3-650	S3-200	21.8	420	322	117	986	0	72	194	0	6,8
5	S3+200	S3+600	21.8	420	384	117	986	0	72	194	0	6,8
6	S3+600	S4-200	21.8	841	531	121	986	0	72	194	0	6,8
7	S4+200	S4+350	21.8	420	204	121	986	0	72	194	0	6,8
8	S4+350	S4+650	21.8	420	264	121	986	0	72	194	0	6,8
9	S4+650	S5-350	21.8	420	251	120	986	0	72	194	0	6,8
10	S5-350	S5-200	21.8	420	96	121	986	0	72	194	0	8
11	S5+200	S6-200	21.8	420	365	140	986	0	72	194	0	6,8
12	S6+200	S7-200	21.8	420	352	140	986	0	72	194	0	6,8
13	S7+200	S8-1137	21.8	420	103	117	986	0	72	194	0	8
14	S8-1137	S8-175	21.8	420	148	117	986	0	72	194	0	6,8
15	S8+175	S8+488	21.8	420	197	117	986	0	72	194	0	6,8

Schuifspanningen 2

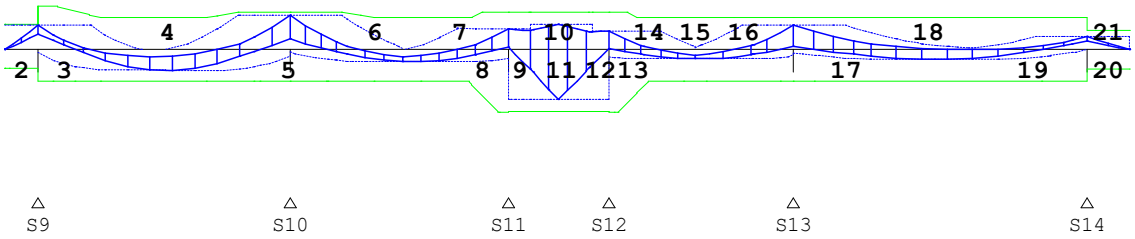
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,S}$	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$ [N/mm²]	Opm.

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

Hoofdwapening Fysisch lineair 3



MEd dekkingslijn Fysisch lineair 3



Hoofdwapening 3

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S9-400	-0.06	-83.92	320	Ond	2*	604	3x16	1,2
2	S9-0	112.83	115.39	320	Bov	812	604	3x16	2
					Bov		227	+2x12	
3	S9+0	112.83	197.71	524	Bov	467	604	3x16	
					Bov		227	+2x12	
4	S10-1480	-95.04	-145.74	485	Ond	393	604	3x16	
5	S10+0	156.40	171.76	516	Bov	652	604	3x16	
					Bov		114	+1x12	
6	S11-1166	-55.59	-145.74	485	Ond	287*	604	3x16	1
7	S11-1018	-54.13	-145.74	485	Ond	279*	604	3x16	1
8	S11-0	95.88	171.93	504	Bov	397	604	3x16	
					Bov		114	+1x12	
9	S11+0	114.54	171.93	504	Bov	474	604	3x16	2,68
					Bov		114	+1x12	
10	S11+600	-226.87	-282.16	526	Ond	991	604	3x16	2
					Ond		629	+2x20	
11	S11+600	116.29	171.93	504	Bov	481	604	3x16	2,68
					Bov		114	+1x12	
12	S12-0	114.71	171.93	504	Bov	475	604	3x16	2,68
					Bov		114	+1x12	
13	S12+0	85.81	171.93	504	Bov	355	604	3x16	
					Bov		114	+1x12	
14	S12+863	-39.53	-145.74	485	Ond	204*	604	3x16	1
15	S12+1045	-41.60	-145.74	485	Ond	214*	604	3x16	1
16	S13-973	-40.74	-145.74	485	Ond	210*	604	3x16	1
17	S13+0	110.77	145.74	485	Bov	458	604	3x16	

Hoofdwapening 3

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
18	S13+1682	-45.52	-145.74	485	Ond	235*	604	3x16	1
19	S14-0	60.55	145.74	485	Bov	312*	604	3x16	1
20	S14+0	60.55	89.17	340	Bov	513*	604	3x16	1,2
21	S14+500	-0.04	-89.17	340	Ond	2*	604	3x16	1,2

Opmerkingen

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

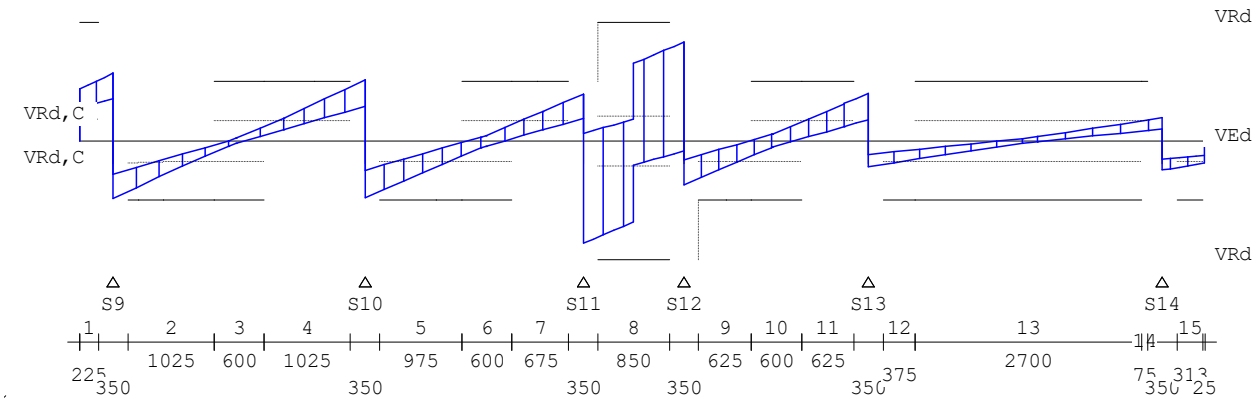
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

[68] MRd als gevolg van de gedrongen ligger berekening (NB. 6.1(10)) is groter dan MRd volgens 6.1(P). De momentweerstand en inwendige hefboomsarm volgens 6.1(P) zijn maatgevend en daarom alsnog toegepast.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3 3

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S9-400	-0.06	Ond	0.2	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
2	S9+0	83.92	Bov	197.6	7.3.3	86	253	16.0	29.0			
3	S9+0	83.92	Bov	197.6	7.3.3	86	253	16.0	29.0			
4	S10-1480	-64.41	Ond	206.4	7.3.3	172	242	16.0	26.6			
5	S10+0	103.45	Bov	281.2	7.3.3	116	149	16.0	13.6			
6	S11-1166	-41.69	Ond	133.6	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
7	S11-1018	-40.14	Ond	128.6	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
8	S11+0	55.65	Bov	151.5	7.3.3	116	300	16.0	36.4			
9	S11+0	55.65	Bov	151.5	7.3.3	116	300	16.0	36.4			
10	S11+600	-74.30	Ond	119.4	7.3.3	86	300	20.0	35.5			
11	S11+600	96.91	Bov	263.8	7.3.3	116	170	16.0	15.5			
12	S12+0	47.63	Bov	129.6	7.3.3	116	300	16.0	36.4			
13	S12+0	47.63	Bov	129.6	7.3.3	116	300	16.0	36.4			
14	S12+863	-28.81	Ond	92.3	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
15	S12+1045	-31.13	Ond	99.8	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
16	S13-973	-28.81	Ond	92.3	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
17	S13+0	64.71	Bov	207.4	7.3.3	172	241	16.0	26.4			
18	S13+1682	-22.92	Ond	73.5	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
19	S14+0	45.00	Bov	144.2	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
20	S14+0	45.00	Bov	144.2	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
21	S14+500	-0.03	Ond	0.1	7.3.3	172	300	16.0	36.2			

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 3 Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening 3

Geb.	Vanaf	Tot	Beugels	Lengte	<Wringing >			<Dwarskr.>			Opm.
					A_{langs}	A_{bgl}	A_{bgl}	A_{opg}	V_{Ed}	T_{Ed}	
	[mm]	[mm]		[mm]	[mm²]	[mm²/m]		[mm²]	[kN]	[kNm]	
1	S9-400	S9-175	Ø10-150	225	0	0	535	0	286.4	0	6
2	S9+175	S9+1200	Ø10-300	1025	0	0	447	0	239.4	0	6
3	S9+1200	S10-1200	Ø10-300	600	0	0	394	0	68.1	0	
4	S10-1200	S10-175	Ø10-300	1025	0	0	477	0	255.4	0	6
5	S10+175	S10+1150	Ø10-300	975	0	0	441	0	236.2	0	6
6	S10+1150	S11-850	Ø10-300	600	0	0	394	0	77.8	0	
7	S11-850	S11-175	Ø10-300	675	0	0	394	0	191.3	0	6
8	S11+175	S12-175	Ø10-150	850	0	0	849	0	453.6	0	6
9	S12+175	S12+800	Ø10-300	625	0	0	394	0	176.4	0	6
10	S12+800	S13-800	Ø10-300	600	0	0	394	0	89.8	0	
11	S13-800	S13-175	Ø10-300	625	0	0	394	0	194.9	0	6
12	S13+175	S13+550	Ø10-300	375	0	0	394	0	110.9	0	6
13	S13+550	S14-250	Ø10-300	2700	0	0	394	0	93.4	0	
14	S14-250	S14-175	Ø10-300	75	0	0	394	0	97.9	0	6
15	S14+175	S14+488	Ø10-300	312	0	0	394	0	126.0	0	6

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

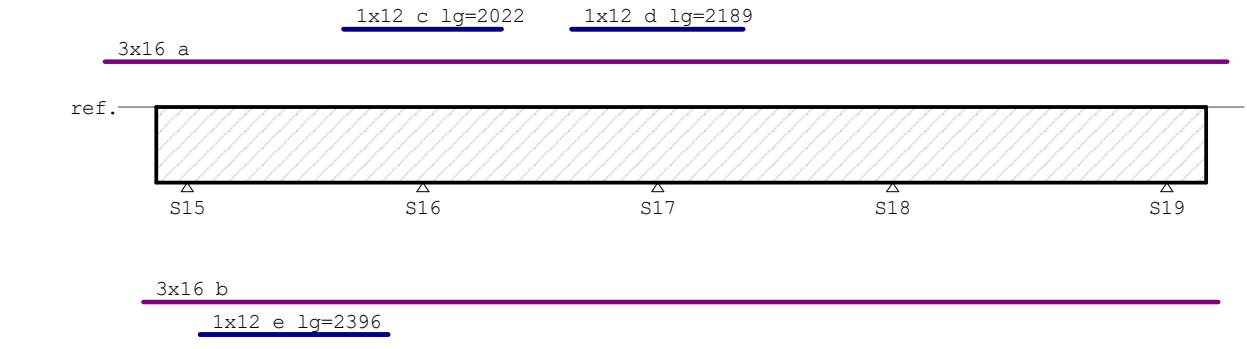
Wring- en dwarskrachten 3

Geb.	Vanaf	Tot	θ	V_{Rd}	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
	[mm]	[mm]	[°]	[kN]	|-------kN--------|			||------kNm-------|			
1	S9-400	S9-175	21.8	561	286	103	807	0	53	142	0	6
2	S9+175	S9+1200	21.8	280	239	103	807	0	53	142	0	6
3	S9+1200	S10-1200	21.8	280	68	96	807	0	53	142	0	
4	S10-1200	S10-175	21.8	280	255	98	807	0	53	142	0	6
5	S10+175	S10+1150	21.8	280	236	98	807	0	53	142	0	6
6	S10+1150	S11-850	21.8	280	78	96	807	0	53	142	0	
7	S11-850	S11-175	21.8	280	191	98	807	0	53	142	0	6
8	S11+175	S12-175	21.8	559	454	117	805	0	53	142	0	6
9	S12+175	S12+800	21.8	280	176	98	807	0	53	142	0	6
10	S12+800	S13-800	21.8	280	90	96	807	0	53	142	0	
11	S13-800	S13-175	21.8	280	195	96	807	0	53	142	0	6
12	S13+175	S13+550	21.8	280	111	96	807	0	53	142	0	6
13	S13+550	S14-250	21.8	280	93	96	807	0	53	142	0	
14	S14-250	S14-175	21.8	280	98	96	807	0	53	142	0	6
15	S14+175	S14+488	21.8	280	126	96	807	0	53	142	0	6

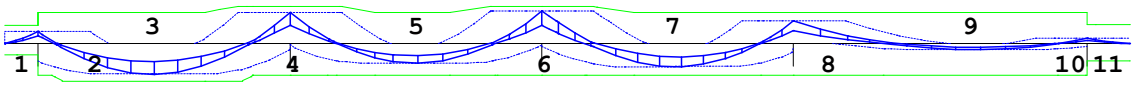
Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Hoofdwapening Fysisch lineair 4



MEd dekkingslijn Fysisch lineair 4



△ S15 △ S16 △ S17 △ S18 △ S19

Hoofdwapening 4

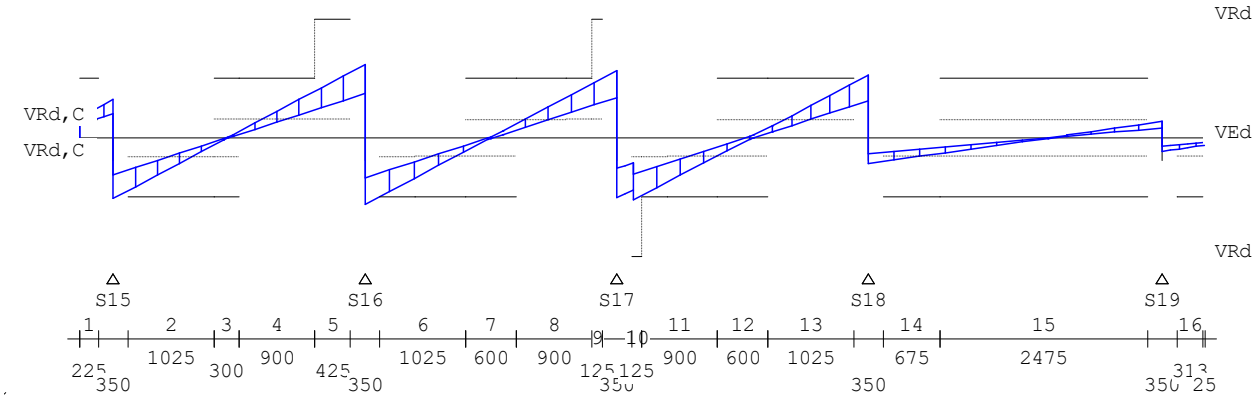
Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S15-0	55.37	83.92	320	Bov	499*	604	3x16	1,2
2	S15+0	55.37	144.95	504	Bov	286*	604	3x16	1
3	S15+1359	-139.57	-170.87	525	Ond	582	604	3x16	
					Ond		114	+1x12	
4	S16+0	145.04	170.87	525	Bov	605	604	3x16	
					Bov		114	+1x12	
5	S16+1491	-89.81	-144.95	504	Ond	371	604	3x16	
6	S17+0	150.68	170.87	525	Bov	629	604	3x16	
					Bov		114	+1x12	
7	S18-1410	-105.85	-144.95	504	Ond	438	604	3x16	
8	S18+0	104.26	144.95	504	Bov	432	604	3x16	
9	S19-1352	-27.26	-144.95	504	Ond	141*	604	3x16	1
10	S19-0	24.81	144.95	504	Bov	128*	604	3x16	1
11	S19+0	24.81	89.17	340	Bov	211*	604	3x16	1,2

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3 4

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S15+0	41.11	Bov	132.1	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
2	S15+0	41.11	Bov	132.1	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
3	S15+1359	-104.76	Ond	285.7	7.3.3	100	143	16.0	13.3			
4	S16+0	108.51	Bov	295.9	7.3.3	100	130	16.0	12.7			
5	S16+1491	-67.29	Ond	216.3	7.3.3	147	230	16.0	24.1			
6	S17+0	112.87	Bov	307.8	7.3.3	100	115	16.0	12.1			
7	S18-1410	-79.28	Ond	254.8	7.3.3	147	181	16.0	16.4			
8	S18+0	77.97	Bov	250.6	7.3.3	147	187	16.0	16.9			
9	S19-1352	-20.35	Ond	65.4	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
10	S19+0	18.43	Bov	59.2	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
11	S19+0	18.43	Bov	59.2	7.3.3	147	300	16.0	36.2			

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 4 Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening 4

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing > A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S15-400	S15-175	Ø10-300	225	1	0	351	0	143.0	0	6
2	S15+175	S15+1200	Ø10-300	1025	1	0	466	0	249.4	0	6
3	S15+1200	S15+1500	Ø10-300	300	0	0	351	0	32.9	0	
4	S15+1500	S16-600	Ø10-300	900	1	0	410	0	219.4	0	6
5	S16-600	S16-175	Ø10-150	425	1	0	577	0	309.2	0	6
6	S16+175	S16+1200	Ø10-300	1025	1	0	518	0	277.4	0	6
7	S16+1200	S17-1200	Ø10-300	600	0	0	351	0	64.6	0	
8	S17-1200	S17-300	Ø10-300	900	1	0	476	0	254.8	0	6
9	S17-300	S17-175	Ø10-150	125	1	0	525	0	281.2	0	6
10	S17+175	S17+300	Ø10-150	125	1	0	548	0	293.6	0	6
11	S17+300	S17+1200	Ø10-300	900	1	0	508	0	271.8	0	6
12	S17+1200	S18-1200	Ø10-300	600	0	0	351	0	81.7	0	
13	S18-1200	S18-175	Ø10-300	1025	1	0	486	0	260.3	0	6
14	S18+175	S18+850	Ø10-300	675	0	0	351	0	112.3	0	6
15	S18+850	S19-175	Ø10-300	2475	0	0	351	0	73.8	0	
16	S19+175	S19+488	Ø10-300	312	0	0	351	0	53.7	0	

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Wring- en dwarskrachten 4

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm		
1	S15-400	S15-175	21.8	280	143	85	717	0	44	117	0	6
2	S15+175	S15+1200	21.8	280	249	90	717	0	44	117	0	6
3	S15+1200	S15+1500	21.8	280	33	90	717	0	44	117	0	
4	S15+1500	S16-600	21.8	280	219	90	717	0	44	117	0	6
5	S16-600	S16-175	21.8	561	309	90	717	0	44	117	0	6
6	S16+175	S16+1200	21.8	280	277	90	717	0	44	117	0	6
7	S16+1200	S17-1200	21.8	280	65	85	717	0	44	117	0	
8	S17-1200	S17-300	21.8	280	255	90	717	0	44	117	0	6
9	S17-300	S17-175	21.8	561	281	90	717	0	44	117	0	6
10	S17+175	S17+300	21.8	561	294	90	717	0	44	117	0	6
11	S17+300	S17+1200	21.8	280	272	90	717	0	44	117	0	6
12	S17+1200	S18-1200	21.8	280	82	85	717	0	44	117	0	
13	S18-1200	S18-175	21.8	280	260	85	717	0	44	117	0	6
14	S18+175	S18+850	21.8	280	112	85	717	0	44	117	0	6
15	S18+850	S19-175	21.8	280	74	85	717	0	44	117	0	
16	S19+175	S19+488	21.8	280	54	85	717	0	44	117	0	

Schuifspanningen

4

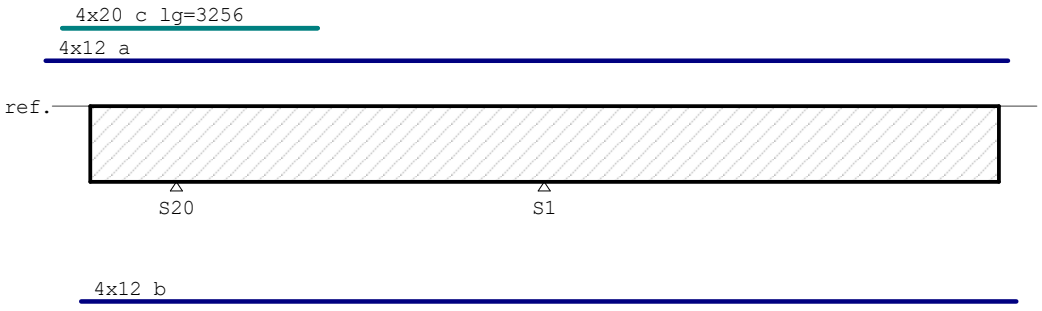
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,S}$	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$ [N/mm²]	Opm.

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

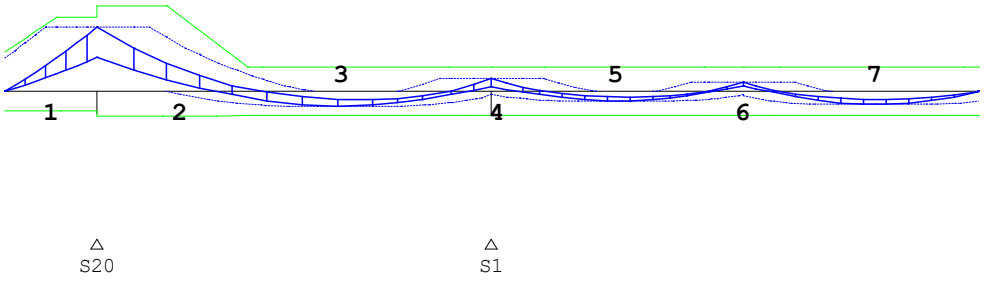
Hoofdwapening Fysisch lineair

5



MEd dekkingslijn Fysisch lineair

5



Hoofdwapening

5

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S20-0	296.41	341.81	460	Bov	1483	453	4x12	2
					Bov		1257	+4x20	
2	S20+0	296.41	393.67	509	Bov	1257	453	4x12	
					Bov		1257	+4x20	
3	S1-1787	-67.75	-111.36	446	Ond	348*	453	4x12	1
4	S1+0	59.43	111.36	446	Bov	305*	453	4x12	1
5	S1+1520	-44.03	-111.36	446	Ond	226*	453	4x12	1
6	S1+3000	43.24	111.36	446	Bov	222*	453	4x12	1
7	S1+4579	-59.35	-111.36	446	Ond	305*	453	4x12	1

Opmerkingen

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

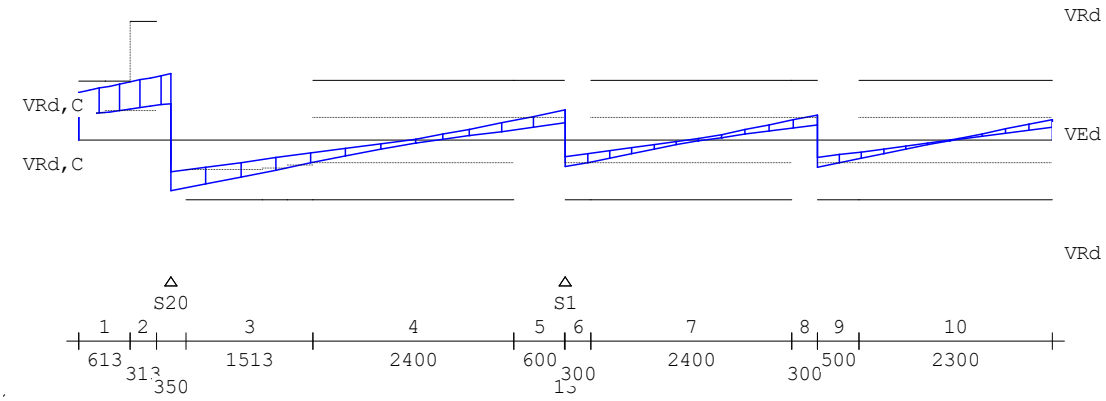
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

5

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S20+0	221.99	Bov	260.2	7.3.3	57	175	20.0	15.5			
2	S20+0	221.99	Bov	260.2	7.3.3	57	175	20.0	15.5			
3	S1-1787	-50.92	Ond	214.7	7.3.3	133	232	12.0	25.5			
4	S1+0	44.65	Bov	188.3	7.3.3	133	265	12.0	31.8			
5	S1+1520	-32.98	Ond	139.1	7.3.3	133	300	12.0	37.6			
6	S1+3000	32.33	Bov	136.3	7.3.3	133	300	12.0	37.6			
7	S1+4579	-44.11	Ond	186.0	7.3.3	133	267	12.0	32.3			

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 5 Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening 5

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S20-1100	S20-488	Ø10-300	612	1	0	513	0	274.1	0	6
2	S20-488	S20-175	Ø10-150	312	0	0	560	0	299.0	0	6
3	S20+175	S20+1687	Ø10-300	1512	1	0	438	0	225.8	0	6
4	S20+1687	S1-613	Ø10-300	2400	0	0	438	0	105.4	0	
5	S1-613	S1-13	Ø10-300	600	1	0	438	0	141.1	0	6
6	S1+0	S1+300	Ø10-300	300	1	0	438	0	125.7	0	6
7	S1+300	S1+2700	Ø10-300	2400	0	0	438	0	101.8	0	
8	S1+2700	S1+3000	Ø10-300	300	1	0	438	0	117.7	0	6
9	S1+3000	S1+3500	Ø10-300	500	1	0	438	0	126.7	0	6
10	S1+3500	S1+5800	Ø10-300	2300	0	0	438	0	97.0	0	

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

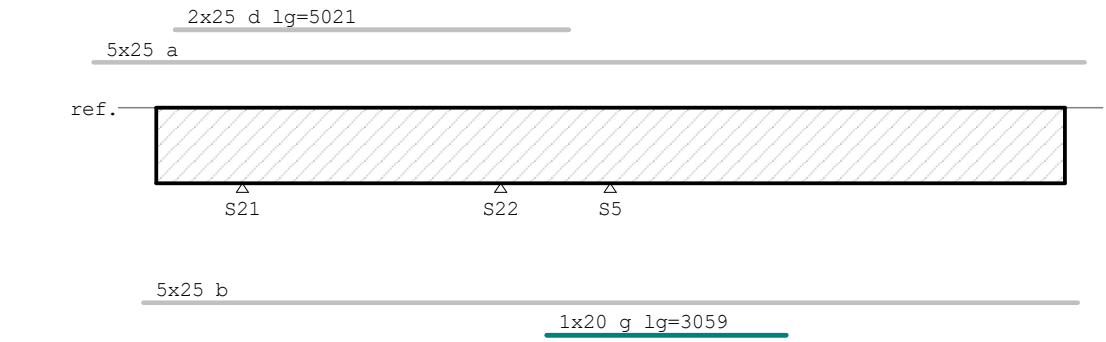
Wring- en dwarskrachten 5

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm		
1	S20-1100	S20-488	21.8	280	274	140	895	0	62	167	0	6
2	S20-488	S20-175	21.8	559	299	140	895	0	62	167	0	6
3	S20+175	S20+1687	21.8	280	226	140	895	0	62	167	0	6
4	S20+1687	S1-613	21.8	281	105	107	900	0	62	167	0	
5	S1-613	S1-13	21.8	281	141	107	900	0	62	167	0	6
6	S1+0	S1+300	21.8	281	126	107	900	0	62	167	0	6
7	S1+300	S1+2700	21.8	281	102	107	900	0	62	167	0	
8	S1+2700	S1+3000	21.8	281	118	107	900	0	62	167	0	6
9	S1+3000	S1+3500	21.8	281	127	107	900	0	62	167	0	6
10	S1+3500	S1+5800	21.8	281	97	107	900	0	62	167	0	

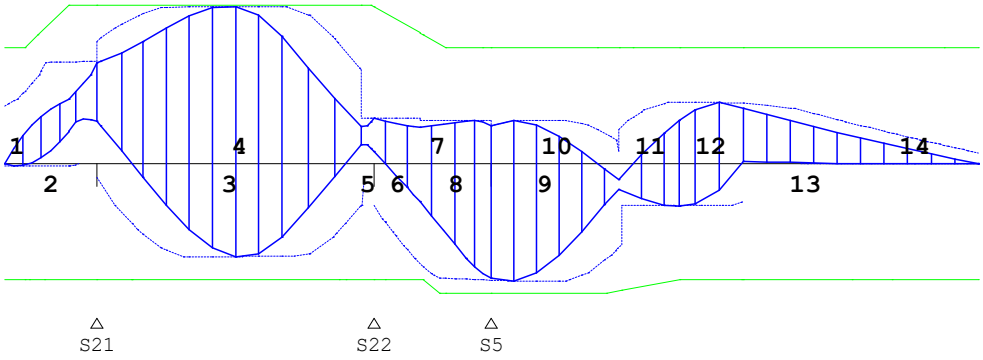
Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Hoofdwapening Fysisch lineair 6



MEd dekkingslijn Fysisch lineair 6



Hoofdwapening 6

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S21-955	-10.94	-554.08	499	Ond	56*	2455	5x25	1
2	S21-0	484.40	758.64	493	Bov	2218	2455	5x25	
					Bov		982	+2x25	
3	S21+1547	754.69	758.64	493	Bov	3763	2455	5x25	28
					Bov		982	+2x25	
4	S22-1567	-448.39	-556.48	499	Ond	2009	2455	5x25	
5	S22-0	377.77	751.13	493	Bov	1671	2455	5x25	
					Bov		982	+2x25	
6	S22+0	218.90	751.09	493	Bov	927	2455	5x25	2,68
					Bov		982	+2x25	
7	S5-0	-548.38	-620.64	497	Ond	2533	2455	5x25	
					Ond		315	+1x20	
8	S5-230	206.26	555.25	499	Bov	872	2455	5x25	2,68
9	S5+266	206.63	555.25	499	Bov	873	2455	5x25	
10	S5+196	-564.48	-620.64	497	Ond	2620	2455	5x25	
					Ond		315	+1x20	
11	S5+2188	-203.50	-558.30	499	Ond	852	2455	5x25	
12	S5+2255	-202.62	-554.08	499	Ond	848	2455	5x25	
13	S5+2742	292.57	554.08	499	Bov	1256	2455	5x25	
14	S5+5048	-1.91	-554.08	499	Ond	11*	2455	5x25	1

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).
[28] Berekening van Ab houdt geen rekening met wapening gedrukte zijde.
[68] MRd als gevolg van de gedrongen ligger berekening (NB. 6.1(10)) is groter dan MRd volgens 6.1(P). De momentweerstand en inwendige hefboomsarm volgens 6.1(P) zijn maatgevend en daarom alsnog toegepast.

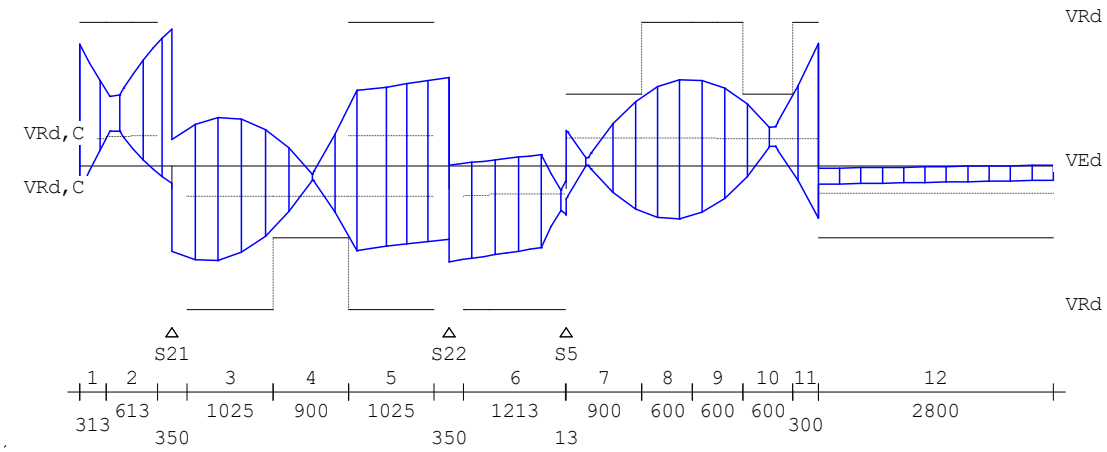
Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

6

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$\varnothing_{km}$ opt. [mm]	$\varnothing_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S21-955	-9.11	Ond	7.5	7.3.3	96	300	25.0	33.4			
2	S21+0	344.59	Bov	205.4	7.3.3	64	243	25.0	24.8			
3	S21+1547	227.67	Bov	135.7	7.3.3	64	300	25.0	33.4			
4	S22-1567	-373.66	Ond	307.9	7.3.3	96	115	25.0	11.1			
5	S22+0	139.15	Bov	83.8	7.3.3	64	300	25.0	33.4			
6	S22+0	139.15	Bov	83.8	7.3.3	64	300	25.0	33.4			
7	S5+0	-218.69	Ond	161.4	7.3.3	78	298	25.0	33.3			
8	S5-230	171.88	Bov	141.7	7.3.3	96	300	25.0	33.4			
9	S5+266	172.19	Bov	142.0	7.3.3	96	300	25.0	33.4			
10	S5+196	-218.41	Ond	161.2	7.3.3	78	299	25.0	33.3			
11	S5+2188	-33.44	Ond	27.5	7.3.3	78	300	25.0	33.4			
12	S5+2255	-25.52	Ond	21.0	7.3.3	96	300	25.0	33.4			
13	S5+2742	108.69	Bov	89.7	7.3.3	96	300	25.0	33.4			
14	S5+5048	-1.59	Ond	1.3	7.3.3	96	300	25.0	33.4			

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

6 Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening

6

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing > A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²]	A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S21-1100	S21-788	Ø10-150(3s)	312	0	0	1327	0	704.4	0	6,8
2	S21-788	S21-175	Ø10-150(3s)	612	0	0	1341	0	711.6	0	6,8
3	S21+175	S21+1200	Ø10-150(3s)	1025	0	0	1040	0	552.2	0	6,8
4	S21+1200	S22-1200	Ø10-300(3s)	900	0	0	745	0	395.4	0	6,8
5	S22-1200	S22-175	Ø10-150(3s)	1025	0	0	943	0	500.4	0	6,8
6	S22+175	S5-13	Ø10-150(3s)	1212	0	0	1023	0	543.2	0	6,8
7	S5+0	S5+900	Ø10-300(3s)	900	0	0	759	0	403.0	0	6,8
8	S5+900	S5+1500	Ø10-150(3s)	600	0	0	951	0	505.1	0	6,8
9	S5+1500	S5+2100	Ø10-150(3s)	600	0	0	951	0	504.7	0	6,8
10	S5+2100	S5+2700	Ø10-300(3s)	600	0	0	765	0	405.9	0	6,8
11	S5+2700	S5+3000	Ø10-150(3s)	300	0	0	1334	0	708.2	0	6,8
12	S5+3000	S5+5800	Ø10-300(3s)	2800	0	0	438	0	107.0	0	8

Dwarskrachtwapening 6

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm²/m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm²]	Opm.

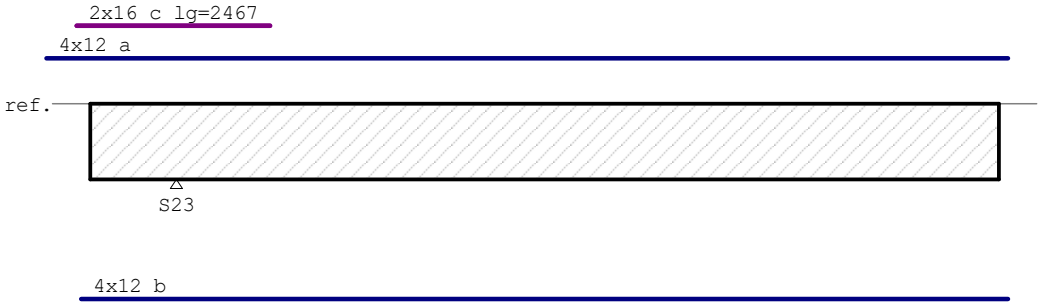
Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

Wring- en dwarskrachten 6

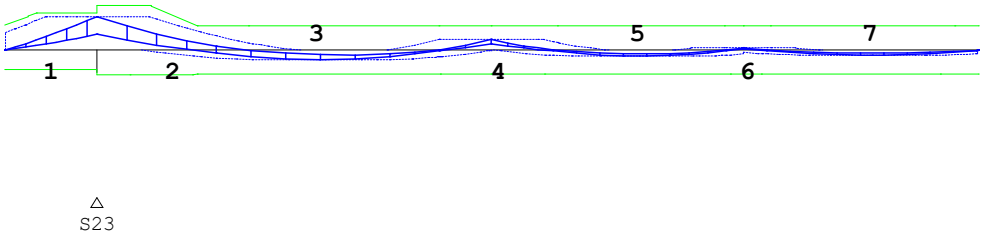
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm		
1	S21-1100	S21-788	21.8	834	704	160	889	0	62	167	0	6,8
2	S21-788	S21-175	21.8	834	712	176	889	0	62	167	0	6,8
3	S21+175	S21+1200	21.8	834	552	176	889	0	62	167	0	6,8
4	S21+1200	S22-1200	21.8	417	395	176	889	0	62	167	0	6,8
5	S22-1200	S22-175	21.8	834	500	176	889	0	62	167	0	6,8
6	S22+175	S5-13	21.8	834	543	173	889	0	62	167	0	6,8
7	S5+0	S5+900	21.8	417	403	164	889	0	62	167	0	6,8
8	S5+900	S5+1500	21.8	834	505	164	889	0	62	167	0	6,8
9	S5+1500	S5+2100	21.8	834	505	161	889	0	62	167	0	6,8
10	S5+2100	S5+2700	21.8	417	406	157	889	0	62	167	0	6,8
11	S5+2700	S5+3000	21.8	834	708	157	889	0	62	167	0	6,8
12	S5+3000	S5+5800	21.8	417	107	157	889	0	62	167	0	8

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

Hoofdwapening Fysisch lineair 7



MEd dekkingslijn Fysisch lineair 7



Hoofdwapening 7

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S23-0	154.85	170.90	460	Bov	775	453	4x12	2
					Bov		403	+2x16	
2	S23+0	154.85	204.51	527	Bov	641	453	4x12	
					Bov		403	+2x16	
3	S23+2643	-44.29	-111.36	446	Ond	227*	453	4x12	1
4	S23+4700	49.55	111.36	446	Bov	254*	453	4x12	1
5	S23+6458	-27.74	-111.36	446	Ond	142*	453	4x12	1

Hoofdwapening 7

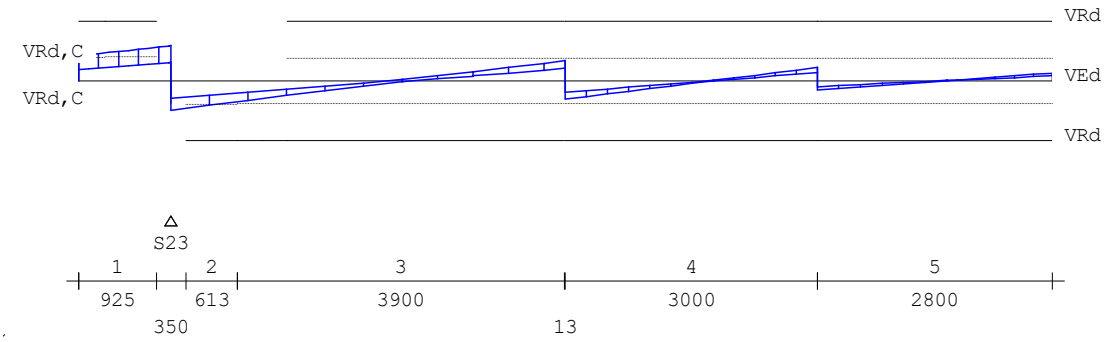
Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
6	S23+7700	11.13	111.36	446	Bov	57*	453	4x12	1
7	S23+9235	-22.34	-111.36	446	Ond	114*	453	4x12	1

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3 7

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S23+0	113.49	Bov	258.2	7.3.3	80	177	16.0	16.4			
2	S23+0	113.49	Bov	258.2	7.3.3	80	177	16.0	16.4			
3	S23+2643	-32.28	Ond	136.1	7.3.3	133	300	12.0	37.6			
4	S23+4700	37.07	Bov	156.3	7.3.3	133	300	12.0	37.6			
5	S23+6458	-20.72	Ond	87.4	7.3.3	133	300	12.0	37.6			
6	S23+7700	8.40	Bov	35.4	7.3.3	133	300	12.0	37.6			
7	S23+9235	-16.57	Ond	69.9	7.3.3	133	300	12.0	37.6			

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 7 Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening 7

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> A_{langs} [mm²]	<Wringing> A_{bgl} [mm²]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S23-1100	S23-175	Ø10-300	925	1	0	438	0	157.2	0	6
2	S23+175	S23+788	Ø10-300	612	1	0	438	0	129.7	0	6
3	S23+788	S23+4688	Ø10-300	3900	0	0	438	0	99.3	0	
4	S23+4700	S23+7700	Ø10-300	3000	0	0	438	0	87.1	0	
5	S23+7700	S23+10500	Ø10-300	2800	0	0	438	0	43.0	0	

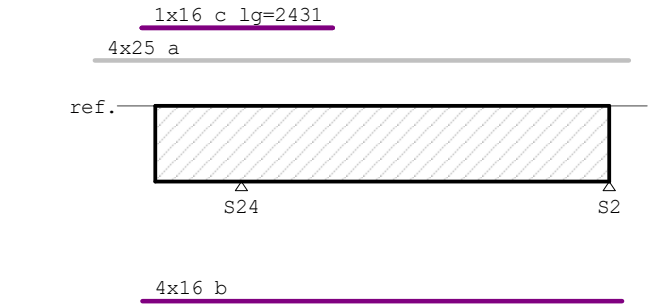
Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Wring- en dwarskrachten 7

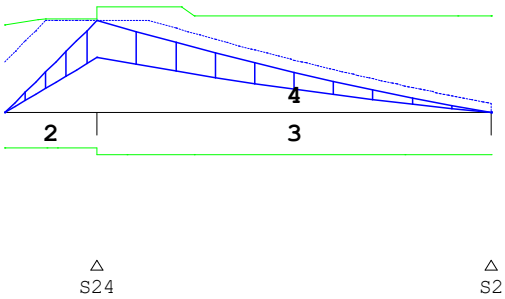
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,C}$ [kN]	$V_{Rd,Max}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,C}$ [kNm]	$T_{Rd,Max}$ [kNm]	V_{opg}	Opm.
1	S23-1100	S23-175	21.8	281	157	111	898	0	62	167	0	6
2	S23+175	S23+788	21.8	281	130	111	898	0	62	167	0	6
3	S23+788	S23+4688	21.8	281	99	107	898	0	62	167	0	
4	S23+4700	S23+7700	21.8	281	87	107	900	0	62	167	0	
5	S23+7700	S23+10500	21.8	281	43	107	900	0	62	167	0	

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Hoofdwapening Fysisch lineair 8



MEd dekkingslijn Fysisch lineair 8



Hoofdwapening 8

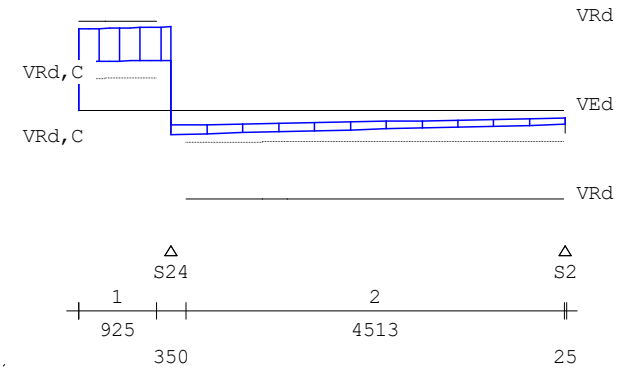
Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S24-1100	-0.06	-160.85	460	Ond	3*	805	4x16	1,2
2	S24-0	425.83	432.91	460	Bov	2130	1964	4x25	2
					Bov		202	+1x16	
3	S24+0	425.83	487.56	501	Bov	1914	1964	4x25	
					Bov		202	+1x16	
4	S2-0	-0.16	-193.36	475	Ond	3*	805	4x16	1

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3 8

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S24-1100	-0.06	Ond	0.1	7.3.3	132	300	16.0	36.2			
2	S24+0	319.28	Bov	300.5	7.3.3	98	124	25.0	11.5			
3	S24+0	319.28	Bov	300.5	7.3.3	98	124	25.0	11.5			
4	S2+0	-0.12	Ond	0.3	7.3.3	132	300	16.0	36.2			

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 8 Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening 8

Geb.	Vanaf	Tot	Beugels	Lengte	<Wringing > A_{langs}	A_{bgl}	<Dwarskr.> A_{bgl}	A_{opg}	V_{Ed}	T_{Ed}	Opm.
	[mm]	[mm]		[mm]	[mm²]	[mm²/m]		[mm²]	[kN]	[kNm]	
1	S24-1100	S24-175	Ø10-300(3s)	925	1	0	736	0	391.0	0	6,8
2	S24+175	S2-13	Ø10-300(3s)	4512	0	0	438	0	112.6	0	8

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

Wring- en dwarskrachten 8

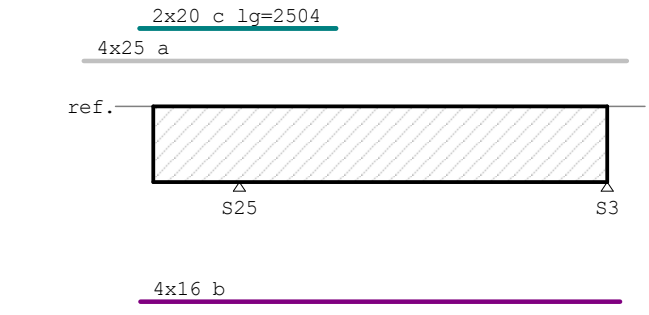
Geb.	Vanaf	Tot	θ	V_{Rd}	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
	[mm]	[mm]	[°]	[kN]		-------kN--------			------kNm-------			
1	S24-1100	S24-175	21.8	417	391	151	890	0	62	167	0	6,8
2	S24+175	S2-13	21.8	417	113	151	890	0	62	167	0	8

Opmerkingen

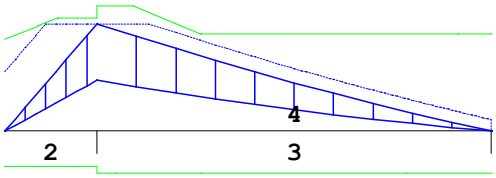
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

Hoofdwapening Fysisch lineair 9



MEd dekkingslijn Fysisch lineair 9



△ S25 △ S3

Hoofdwapening 9

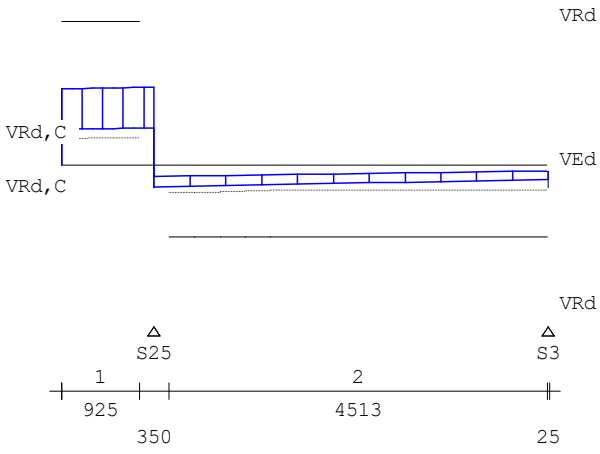
Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S25-1100	-0.03	-160.85	460	Ond	3*	805	4x16	1,2
2	S25-0	492.46	518.36	460	Bov	2463	1964	4x25	2
					Bov		629	+2x20	
3	S25+0	492.46	573.99	496	Bov	2260	1964	4x25	
					Bov		629	+2x20	
4	S3-0	-0.03	-193.36	475	Ond	3*	805	4x16	1

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3 9

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S25-1100	-0.01	Ond	0.1	7.3.3	132	300	16.0	36.2			
2	S25+0	361.23	Bov	284.3	7.3.3	78	145	25.0	12.4			
3	S25+0	361.23	Bov	284.3	7.3.3	78	145	25.0	12.4			
4	S3+0	-0.01	Ond	0.1	7.3.3	132	300	16.0	36.2			

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 9 Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening 9

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing > A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S25-1100	S25-175	Ø10-150(3s)	925	1	0	849	0	451.0	0	6,8
2	S25+175	S3-13	Ø10-300(3s)	4512	0	0	438	0	124.5	0	8

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

Wring- en dwarskrachten 9

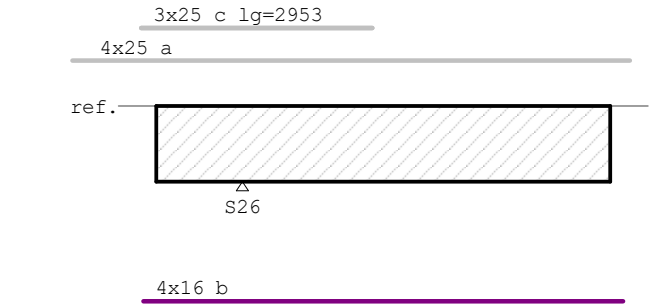
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed} kN	$V_{Rd,C}$ kN	$V_{Rd,Max}$ kN	T_{Ed} kNm	$T_{Rd,C}$ kNm	$T_{Rd,Max}$ kNm	V_{opg}	Opm.
1	S25-1100	S25-175	21.8	835	451	160	890	0	62	167	0	6,8
2	S25+175	S3-13	21.8	417	124	160	890	0	62	167	0	8

Opmerkingen

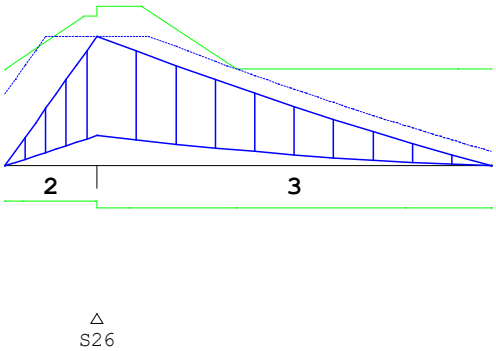
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

Hoofdwapening Fysisch lineair 10



MEd dekkingslijn Fysisch lineair 10



Hoofdwapening 10

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S26-1100	-0.04	-160.85	460	Ond	3*	805	4x16	1,2
2	S26-0	596.21	687.22	460	Bov	2982	1964	4x25	2
					Bov		1473	+3x25	
3	S26+0	596.21	735.03	484	Bov	2826	1964	4x25	
					Bov		1473	+3x25	
4	S26+4700	-0.09	-193.36	475	Ond	3*	805	4x16	1

Opmerkingen

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

[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

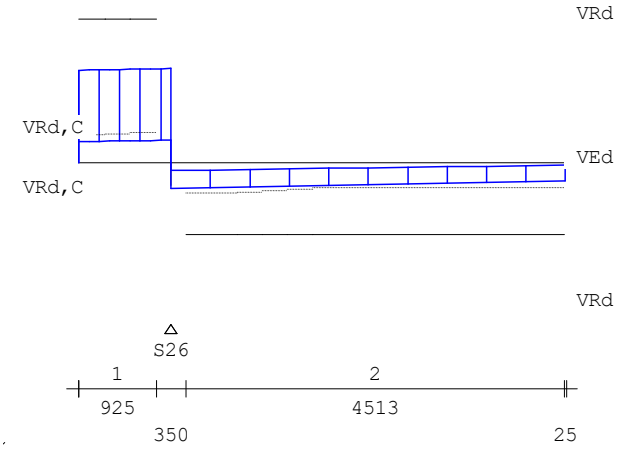
Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

10

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S26-1100	-0.03	Ond	0.1	7.3.3	132	300	16.0	36.2			
2	S26+0	374.20	Bov	224.0	7.3.3	64	220	25.0	20.4			
3	S26+0	374.20	Bov	224.0	7.3.3	64	220	25.0	20.4			
4	S26+4700	-0.07	Ond	0.2	7.3.3	132	300	16.0	36.2			

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

10 Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening

10

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²]	A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S26-1100	S26-175	Ø10-150(3s)	925	1	0	1028	0	545.4	0	6,8
2	S26+175	S26+4688	Ø10-300(3s)	4512	0	0	438	0	146.4	0	8

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

Wring- en dwarskrachten

10

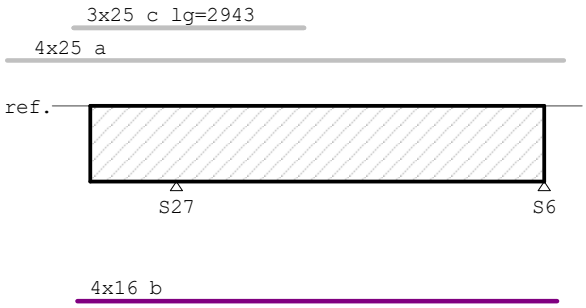
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm		
1	S26-1100	S26-175	21.8	834	545	176	889	0	62	167	0	6,8
2	S26+175	S26+4688	21.8	417	146	176	889	0	62	167	0	8

Opmerkingen

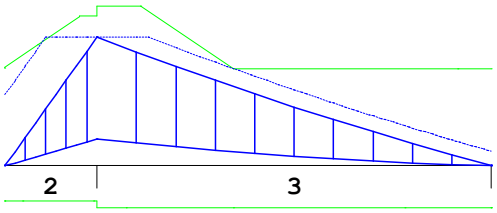
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

Hoofdwapening Fysisch lineair 11



MEd dekkingslijn Fysisch lineair 11



Hoofdwapening 11

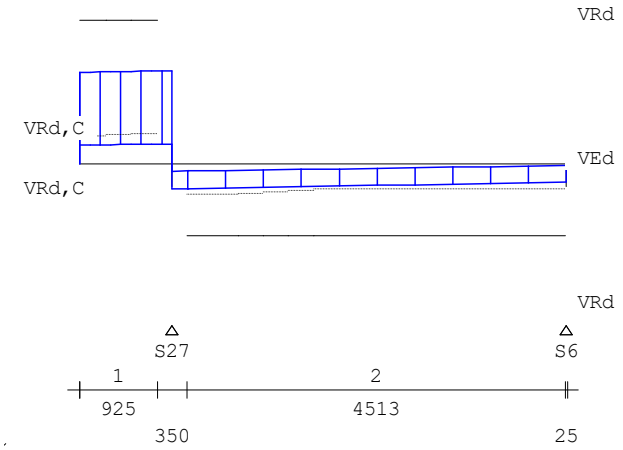
Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S27-1100	-0.04	-160.85	460	Ond	3*	805	4x16	1,2
2	S27-0	590.25	687.22	460	Bov	2952	1964	4x25	2
					Bov		1473	+3x25	
3	S27+0	590.25	735.03	484	Bov	2792	1964	4x25	
					Bov		1473	+3x25	
4	S6-0	-0.02	-193.36	475	Ond	3*	805	4x16	1

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3 11

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S27-1100	-0.03	Ond	0.1	7.3.3	132	300	16.0	36.2			
2	S27+0	361.05	Bov	216.2	7.3.3	64	230	25.0	22.3			
3	S27+0	361.05	Bov	216.2	7.3.3	64	230	25.0	22.3			
4	S6+0	-0.05	Ond	0.1	7.3.3	132	300	16.0	36.2			

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 11 Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening 11

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing > A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S27-1100	S27-175	Ø10-150(3s)	925	1	0	1017	0	540.0	0	6,8
2	S27+175	S6-13	Ø10-300(3s)	4512	0	0	438	0	145.2	0	8

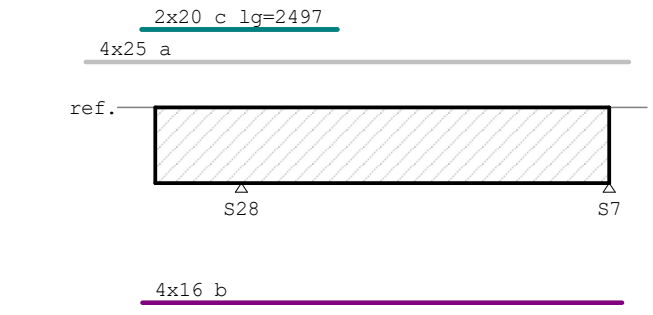
Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

Wring- en dwarskrachten 11

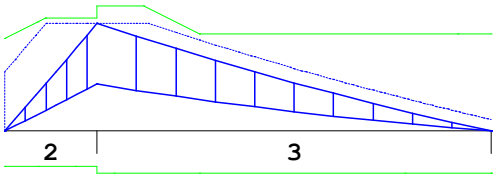
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,C}$ [kN]	$V_{Rd,Max}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,C}$ [kNm]	$T_{Rd,Max}$ [kNm]	V_{opg}	Opm.
1	S27-1100	S27-175	21.8	834	540	176	889	0	62	167	0	6,8
2	S27+175	S6-13	21.8	417	145	176	889	0	62	167	0	8

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

Hoofdwapening Fysisch lineair 12



MEd dekkingslijn Fysisch lineair 12



△ S28 △ S7

Hoofdwapening 12

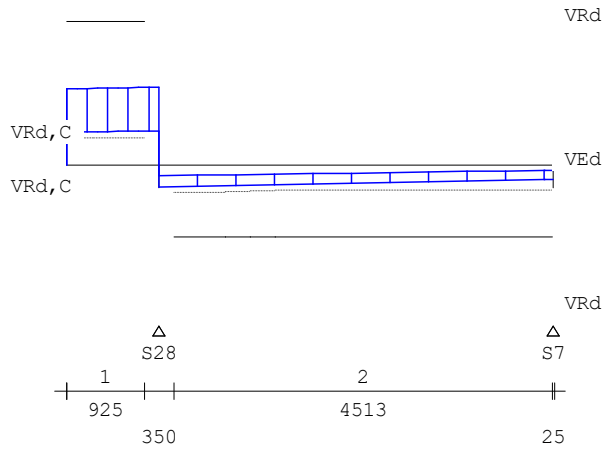
Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S28-1100	-0.07	-160.85	460	Ond	3*	805	4x16	1,2
2	S28-0	492.97	518.36	460	Bov	2466	1964	4x25	2
					Bov		629	+2x20	
3	S28+0	492.97	573.99	496	Bov	2263	1964	4x25	
					Bov		629	+2x20	
4	S7-0	-0.09	-193.36	475	Ond	3*	805	4x16	1

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3 12

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S28-1100	-0.05	Ond	0.1	7.3.3	132	300	16.0	36.2			
2	S28+0	349.77	Bov	275.3	7.3.3	78	156	25.0	13.1			
3	S28+0	349.77	Bov	275.3	7.3.3	78	156	25.0	13.1			
4	S7+0	-0.06	Ond	0.1	7.3.3	132	300	16.0	36.2			

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 12 Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening

12

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing > A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S28-1100	S28-175	Ø10-150(3s)	925	1	0	850	0	451.5	0	6,8
2	S28+175	S7-13	Ø10-300(3s)	4512	0	0	438	0	124.4	0	8

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

Wring- en dwarskrachten

12

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					|-------kN--------|			|------kNm-------|		
1	S28-1100	S28-175	21.8	835	452	160	890	0	62	167	0	6,8
2	S28+175	S7-13	21.8	417	124	160	890	0	62	167	0	8

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

9 Gegevensverstrekking

4CE heeft van de opdrachtgever de opdracht gekregen voor ontwerpend constructeur en tevens om als hoofdconstructeur op te treden. In dit rapport zijn de uitgangspunten voor het ontwerp van de constructieve draagstructuur weergegeven.

De definitieve productie- en uitvoeringstekeningen worden in de detailleringsfase vastgesteld. Afhankelijk van het betreffende onderdeel worden de documenten geleverd door 4CE of door de bouwkundige aannemer.

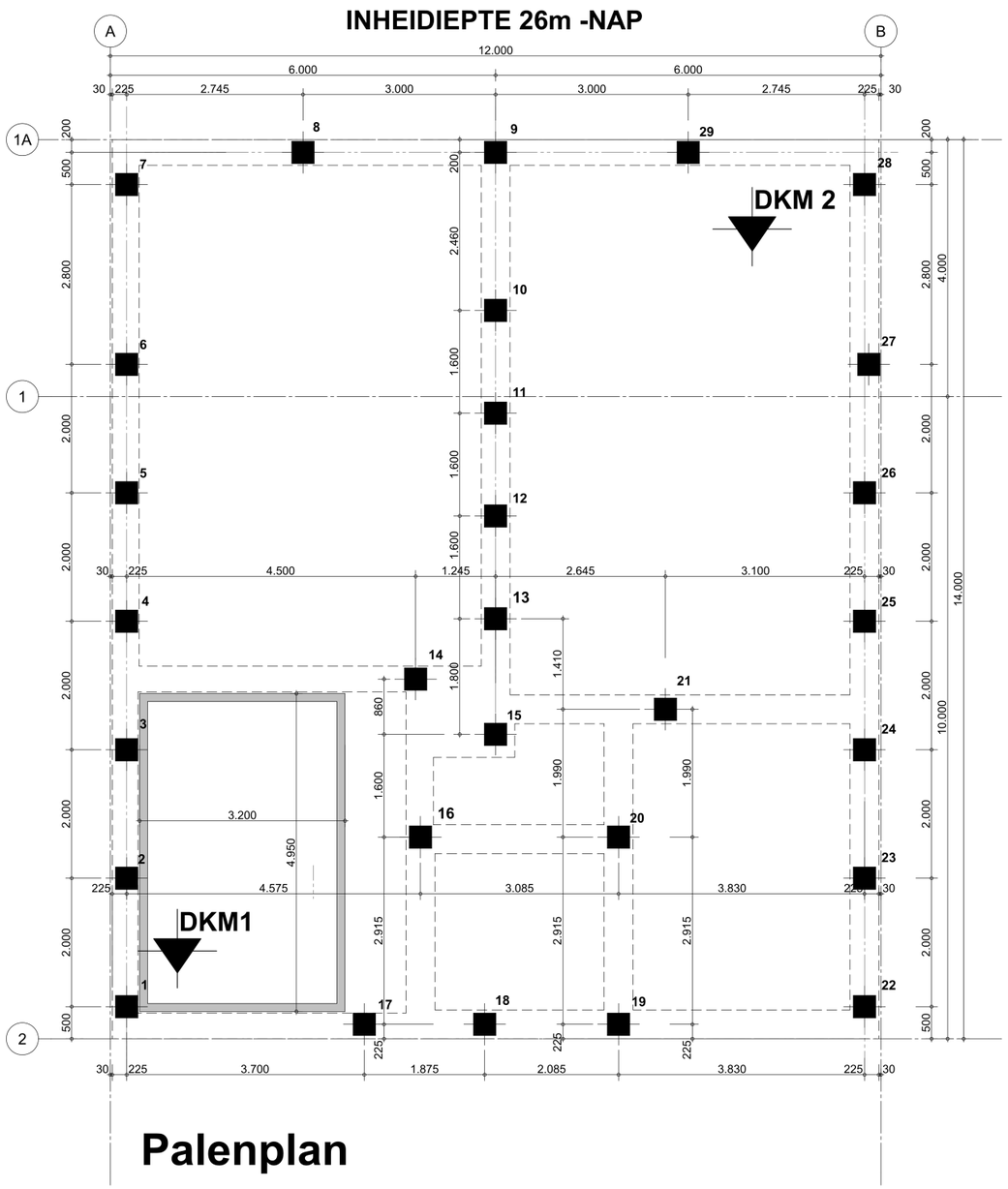
In hoofdlijnen geldt dat de vorm- en wapeningstekeningen van volledig ter plaatse gestorte betonconstructies door 4CE worden geleverd. Overige onderdelen met alle aansluitingen op de hoofddraagconstructie (o.a. dragend metselwerk, geprefabriceerde onderdelen in beton, staal- en houtconstructies) dienen door de bouwkundige aannemer te worden geleverd. 4CE vervult hierbij de rol van coördinerend constructeur.

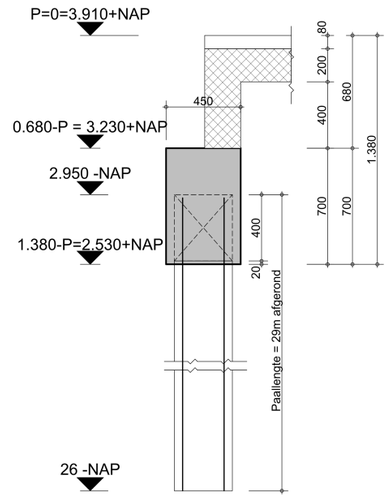
Demarcatielijst werkzaamheden 4CE – Aannemer	**Uitvoerende partij**	
ALGEMEEN	**4CE**	**Aannemer**
Gewichts-, stabiliteits- en hoofdberekening	X	
Overzichtstekeningen constructie (TO tekeningen)	X	
Indienen van constructieberekeningen en -tekeningen van 4CE en door derden gemaakte stukken.	X	
Controle van de door aannemer vervaardigde constructieve stukken	X	
Controle van vervaardigde tekeningen door deelconstructeurs op uitgangspunten, constructieve principes en samenhang	X	
Coördinatie van door aannemer te leveren berekeningen en tekeningen		X
Tekeningen en berekeningen van tijdelijke hulpconstructies , stempelplan en werkplannen.		X
Aanlevering van tekeningenbehoefte schema’s		X
Berekening en tekeningen van bouwfases		X
TOEZICHT	**4CE**	**Aannemer**
Eerste technische paal / controle grondslag bij fundering op staal	X	
Ondersteuning dagelijks toezicht per telefoon / e-mail	X	
Incidentele werkbezoeken	X	
FUNDERINGSPALEN	4CE	Aannemer
Palenplan (incl. inheiniveau en afhakhoogten)	X	
Berekeningen en wapeningstekeningen van de palen		X
Inmeten palen na aanbrengen en verwerken op tekening		X
Berekeningen en tekeningen voor paalmisstanden		X
BETONCONSTRUCTIES IN HET WERK GESTORT	4CE	Aannemer
Vormtekeningen	X	
Wapeningstekeningen en berekeningen	X	
Nettentekeningen, buigstaten en merktekeningen		X
Technische coördinatie en controle sparingen en voorzieningen t.b.v. installaties		X
Uitwerken en detailleren voorzieningen t.b.v. aanbrengen, aansluiten en bevestigen van bouwkundige onderdelen		X

BETONCONSTRUCTIES PREFAB	4CE	Aannemer
Vormtekeningen (TO tekeningen)	X	
Principe details	X	
Hoofdberekening	X	
Opgave uitgangspunten en belastingen	X	
Detailberekeningen interne en externe samenhang (uitwerking volgens categorie 4 of 5)		X
Detailberekeningen individuele elementen		X
Overzichtstekeningen en vormtekeningen		X
Wapeningstekeningen elementen		X
Aansluiting prefab onderdelen onderling		X
Uitwerking verbinding aan overige constructies		X
Vorm en wapeningstekeningen van in het werk gestorte delen van samengestelde constructies		X
HOUTCONSTRUCTIES	4CE	Aannemer
Overzichtstekeningen (TO tekeningen)	X	
Principe details	X	
Hoofdberekening	X	
Opgave uitgangspunten en belastingen	X	
Detailberekeningen individuele elementen		X
Overzichtstekeningen en vormtekeningen		X
Detailtekeningen onderdelen		X
Aansluiting houten onderdelen onderling		X
Uitwerking verbinding aan overige constructies		X
METAALCONSTRUCTIES	4CE	Aannemer
Overzichtstekeningen (TO tekeningen)	X	
Principe details	X	
Hoofdberekening	X	
Opgave uitgangspunten en belastingen	X	
Detailberekeningen van verbindingen, ankers en stekken		X
Overzichtstekeningen met merken en positienummers, ankerplan		X
Detailtekeningen individuele elementen		X
Berekening en tekeningen stalen dakplaten, incl. bevestigingen en kipsteunberekening door dakplaat		X
Klein staalwerk		X
BOUWKUNDIGE CONSTRUCTIES	4CE	Aannemer
Controle TO-tekeningen van architect op constructieve aspecten	X	
Adviseren bouwkundige constructies op basis van TO-tekeningen architect	X	
Technische uitwerking bouwkundige constructies		X
Controleren tekeningen en berekeningen op constructieve aspecten	X	
Aangeven en berekenen van de noodoverstorten (exclusief Pluvia)	X	
Dimensioneren en detaillering van brandwerende bekleding		X

Bijlage A

Palenplan 5.1, 2, e 08-06





Renvooi palen

	drsn.	aantal.	lengte	inheinivo
■	350	29	29m	26m -NAP

Project	Nieuwbouw appartementen *centrum eiland blok 8-6* Amsterdam	tekenaar	M. Elfedg
		constr.	Said
Onderdeel	Palenplan	datum.	21-12-21
		formaat.	1:50
		schaal.	A2

5.1, 2, e

wijziging

5.1, 2, e

werknr. 20-186

Teknr. W-01

5.1, 2, e