5.1, 2, e

Projectnummer	21.0020
Project	**Nieuwbouw appartementen Centrumeiland kavel 09-09 te Amsterdam**
Opdrachtgever	5.1, 2, e
Architect	5.1, 2, e

Onderwerp	Statische berekening
Onderdeel	Gewichtsberekening
Rapportnummer	02
Datum	10-04-2021
Revisie	0

Constructeur	Ing. 5.1, 2, e

5.1, 2, e 5.1, 2, e 5.1, 2, e **M** 5.1, 2, e **E** 5.1, 2, e @5.1, 2, e nl **W** www.5.1. 2. e nl
KvK nr. 5.1, 2, e **BTW nr.** NL00 5.1, 2, e **BIC nr.** 5.1, 2, e **Bankrekening nr.** N 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 21
4.5 Uitbreidingsmogelijkheden 21

5 Belastingen 22

5.1 Opgelegde vloerbelastingen 22
5.2 Aangehouden gewichten per volume 22
5.3 Verticale belastingen 23
5.4 Horizontale belasting op vloerafscheidingen 24
5.5 Sneeuwbelasting 25
5.6 Belasting door regenwater 25
5.6.1 Hoge dak 12900+ 25
5.6.2 Lage dak 3500+ 26
5.7 Windbelasting 27

6 Bovenbouw 28

6.1 Staalligger as 2 28
6.2 Staalligger as B 28
6.3 Stalen kolom as 2B 29
6.4 Controle kalkzandsteen 29

7 Fundering 30

7.1 Overzicht fundering 30
7.2 Belastingen....31
7.2.1 Balk as 1....31
7.2.2 Balk as 2....32
7.2.3 Balk as 3....33
7.2.4 Balk as 4....33
7.2.5 Balk as E 34
7.2.6 Balk as C 34
7.2.7 Balk as A 34
7.3 Paalreacties....35

8 Uitvoer berekening 36

8.1 Staalligger as 2....36
8.2 Staalligger as B 41
8.3 Stalen kolom as 2B 45
8.4 Controle kalkzandsteen....51
8.5 Fundering 56

9 Gegevensverstrekking 122

Bijlage A....124

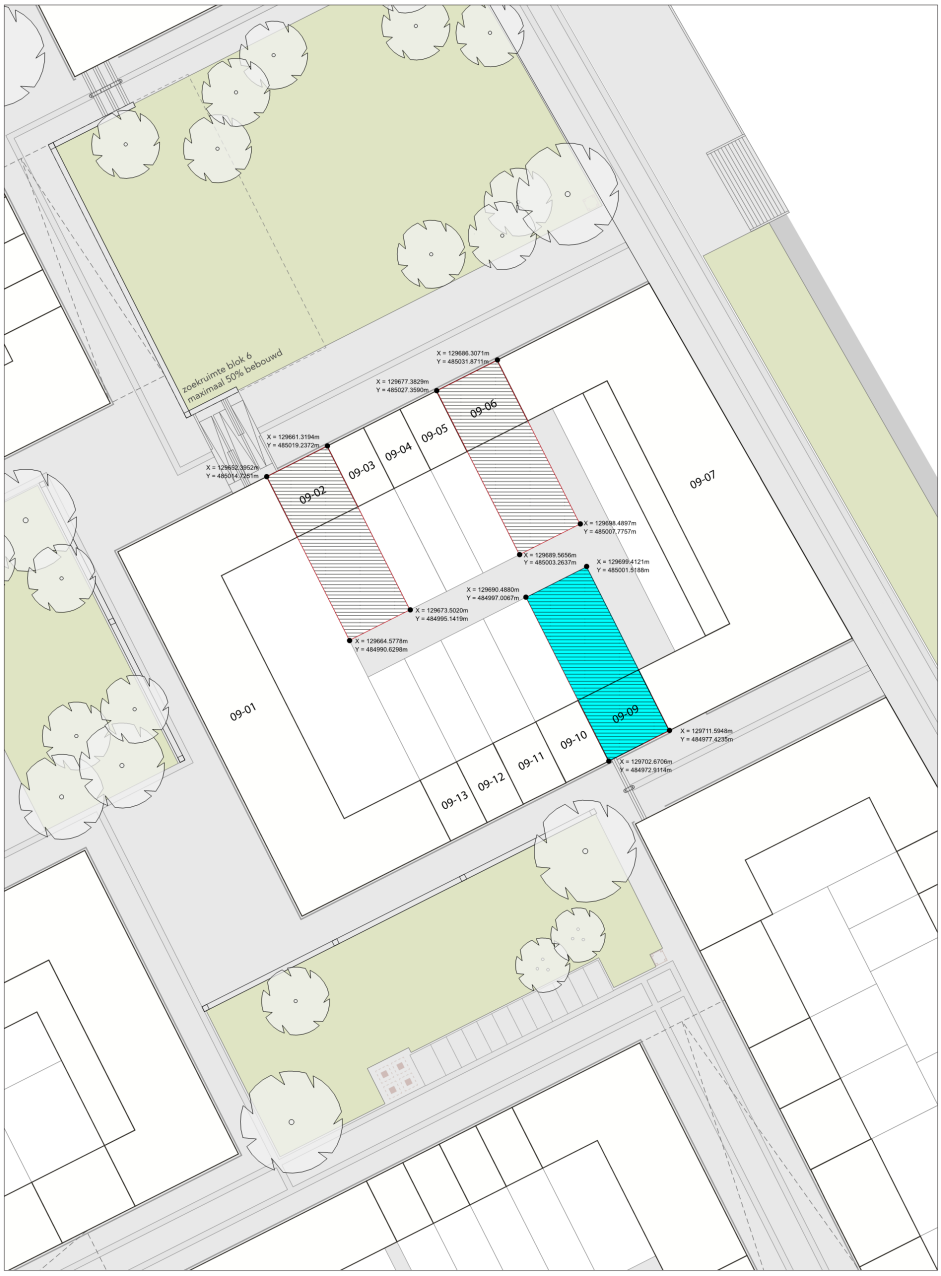
Palenplan kavel 09-10 124

1 Omschrijving project

1.1 Inleiding

Dit rapport omvat de uitgangspunten voor het constructieve ontwerp van de nieuwbouw appartementen Centrumeiland kavel 09-09 te Amsterdam.

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



1.2 Algemene projectgegevens

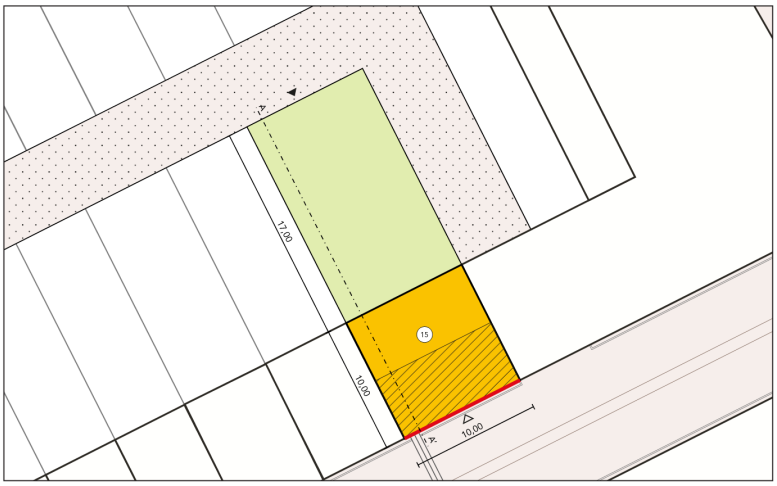
Het appartementengebouw bestaat uit 4 bouwlagen. Aan de achterzijde wordt een vergunningsvrije 1-laagse uitbouw gerealiseerd over de gehele breedte van het gebouw.

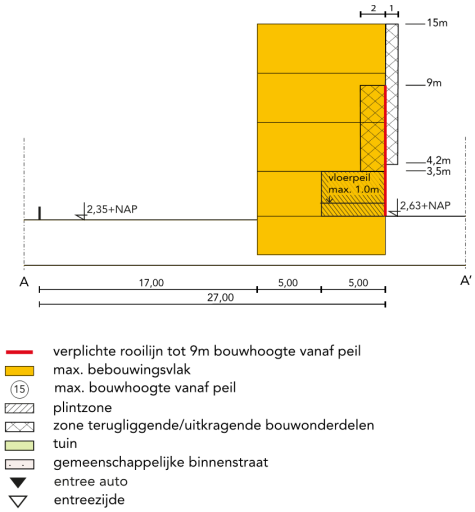
Globale afmeting hoofdgebouw;
- Lengte (grondvlak) : 10,0 m
- Breedte (grondvlak) : 10,0 m
- Hoogte : 14,1 m

Globale afmeting uitbouw;
- Lengte (grondvlak) : 4,00 m
- Breedte (grondvlak) : 10,0 m
- Hoogte : 3,80 m

1.3 Peilmaten

De peilmaat van de begane grondvloer t.o.v. NAP is door de gemeente vastgesteld op 2,63 m + NAP.





1.4 Documenten

Het constructief ontwerp is gebaseerd op de volgende documenten:
- Bouwkundige tekeningen Studio OxL d.d. 28-05-2021

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	: CC2a
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

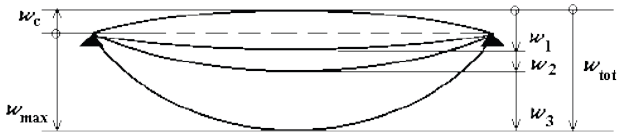
Voor bouwwerken met meer dan één bouwlaag:
- $u \leq h / 300$ per bouwlaag
- $u \leq h / 500$ voor gehele gebouw

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 $l_{lu,k}$ ≥ 0 dB en l_{co} ≥ +5 dB

Voor woningscheidende wanden geldt een eis van minimaal 525 kg/m². Met kalkzandsteen 300 mm, welke een massa heeft van 555 kg/m², wordt voldaan aan deze eis.

Voor dragende gevels geldt een eis van minimaal 350 kg/m². Met kalkzandsteen 214 mm, welke een massa heeft van 395 kg/m², 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/m². Met een betonvloerdikte van 250 mm, welke een massa heeft van 625 kg/m², 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 9,50 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.
-

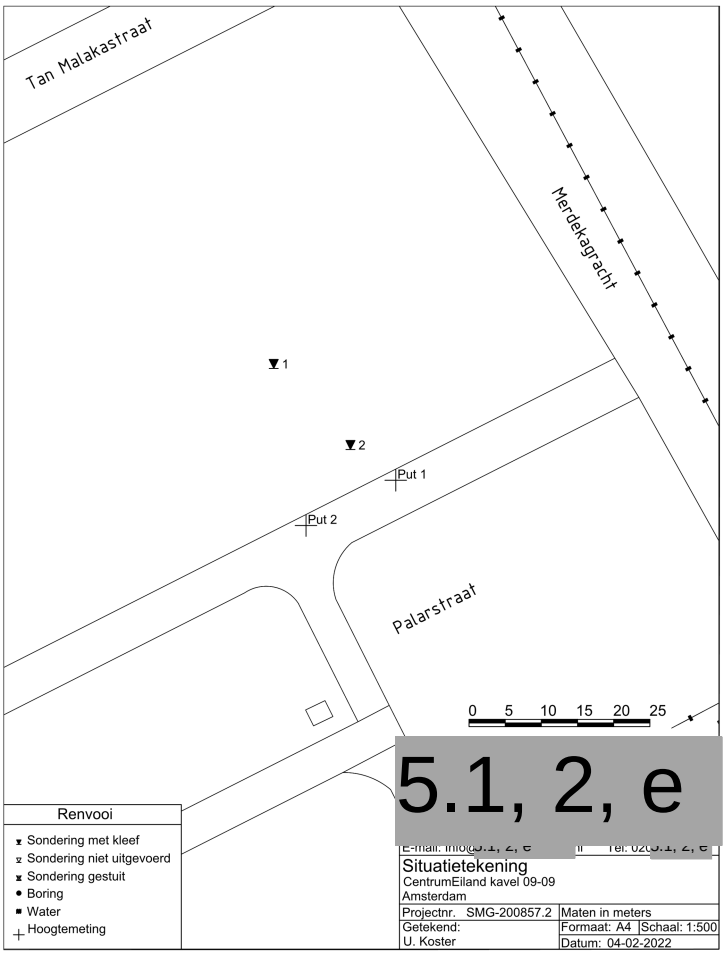
Productie-categorie	Criteria
PC1	• Niet-gelaste onderdelen gefabriceerd van producten van alle staalsoorten • Gelaste onderdelen gefabriceerd van producten van staalsoorten onder S355
PC2	• Gelaste onderdelen gefabriceerd van producten van staalsoorten S355 en hoger • Onderdelen die fundamenteel zijn 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 5.1, 2, e Geotechniek, rapportnummer SMG-200857.2 d.d. 04 februari 2022.
Op basis van de sonderingen 1 en 2 is een funderingsadvies opgesteld door 5.1, 2, e, rapportnummer W2022.117 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

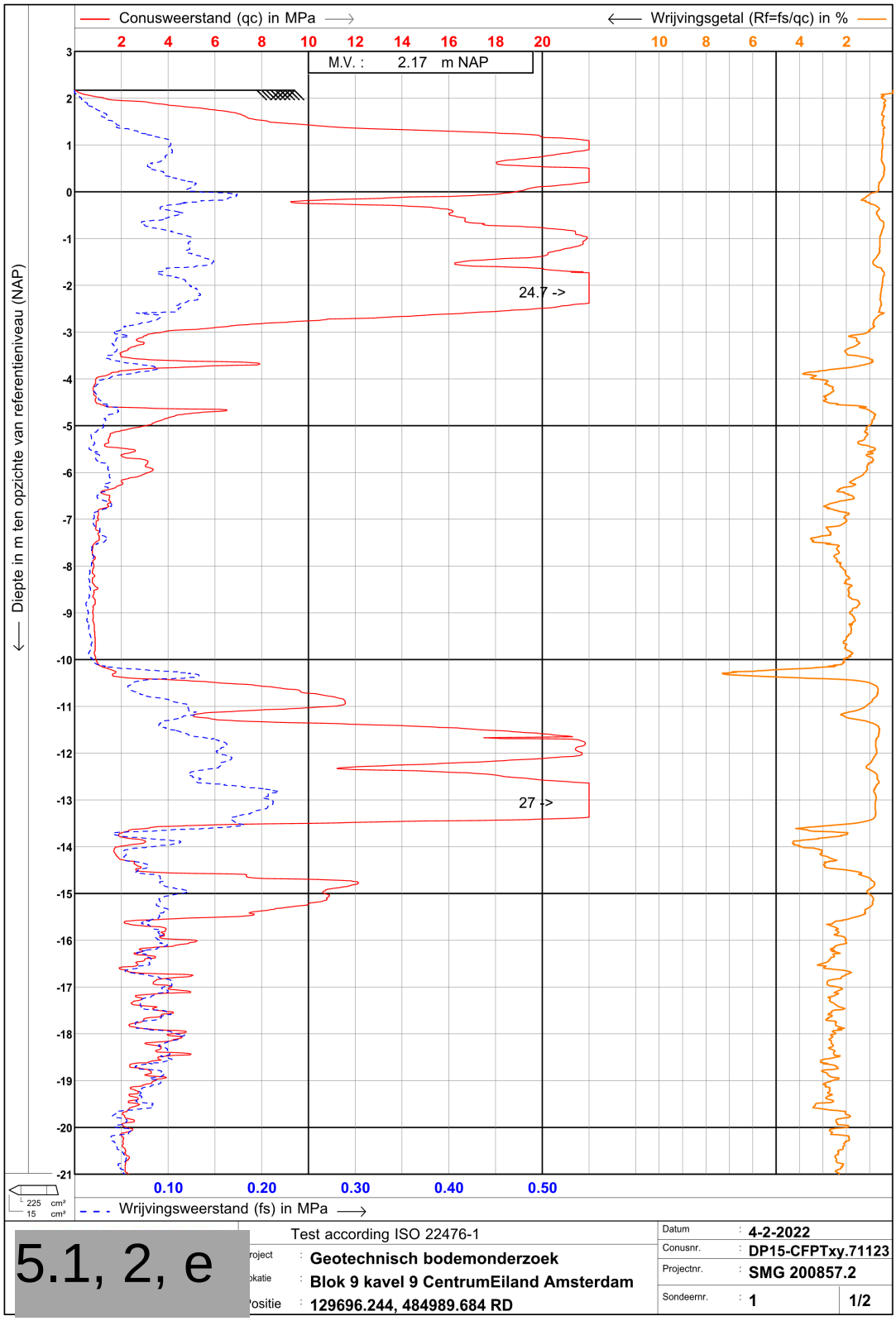
Hieronder een situatietekening met de belendende kavels.

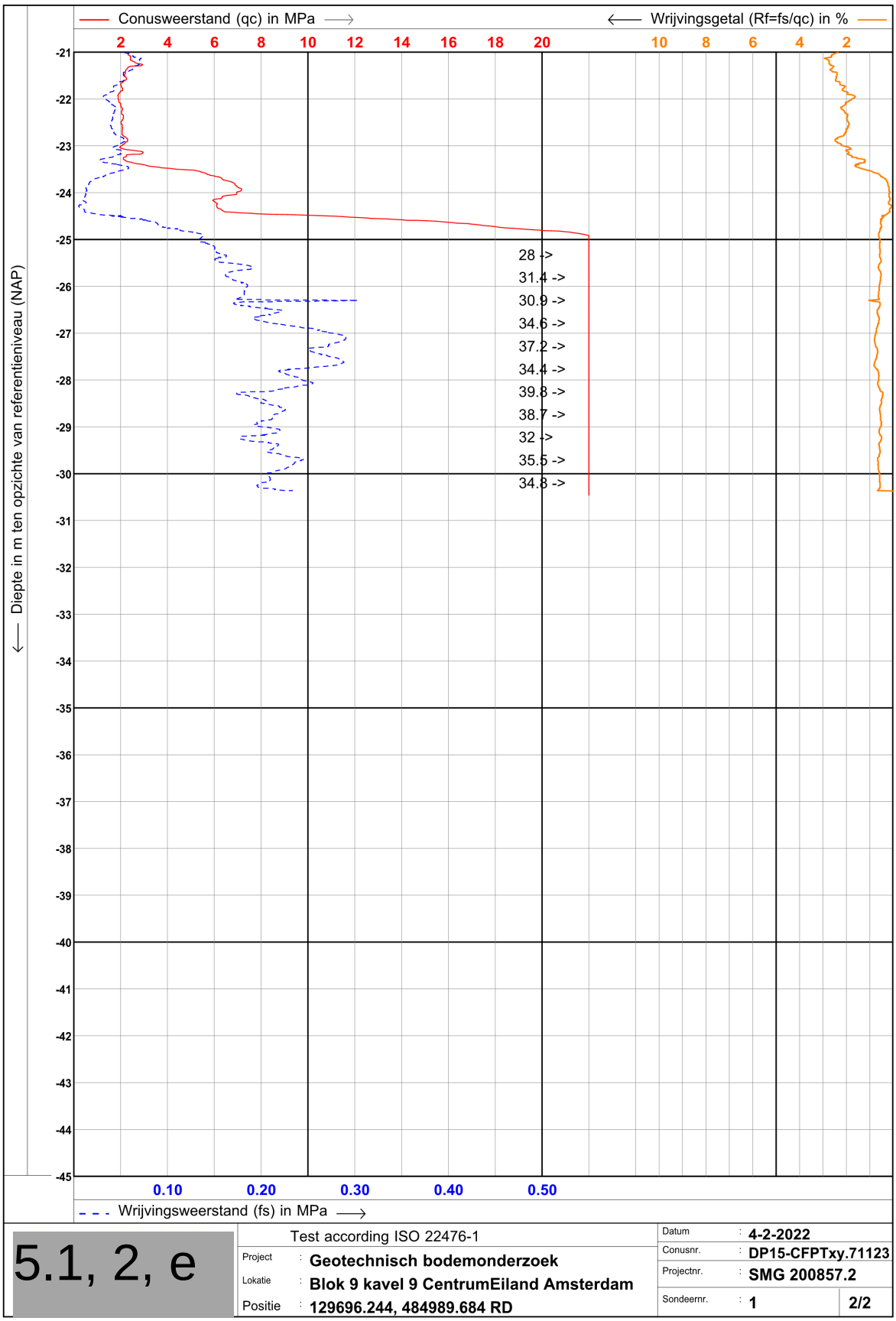


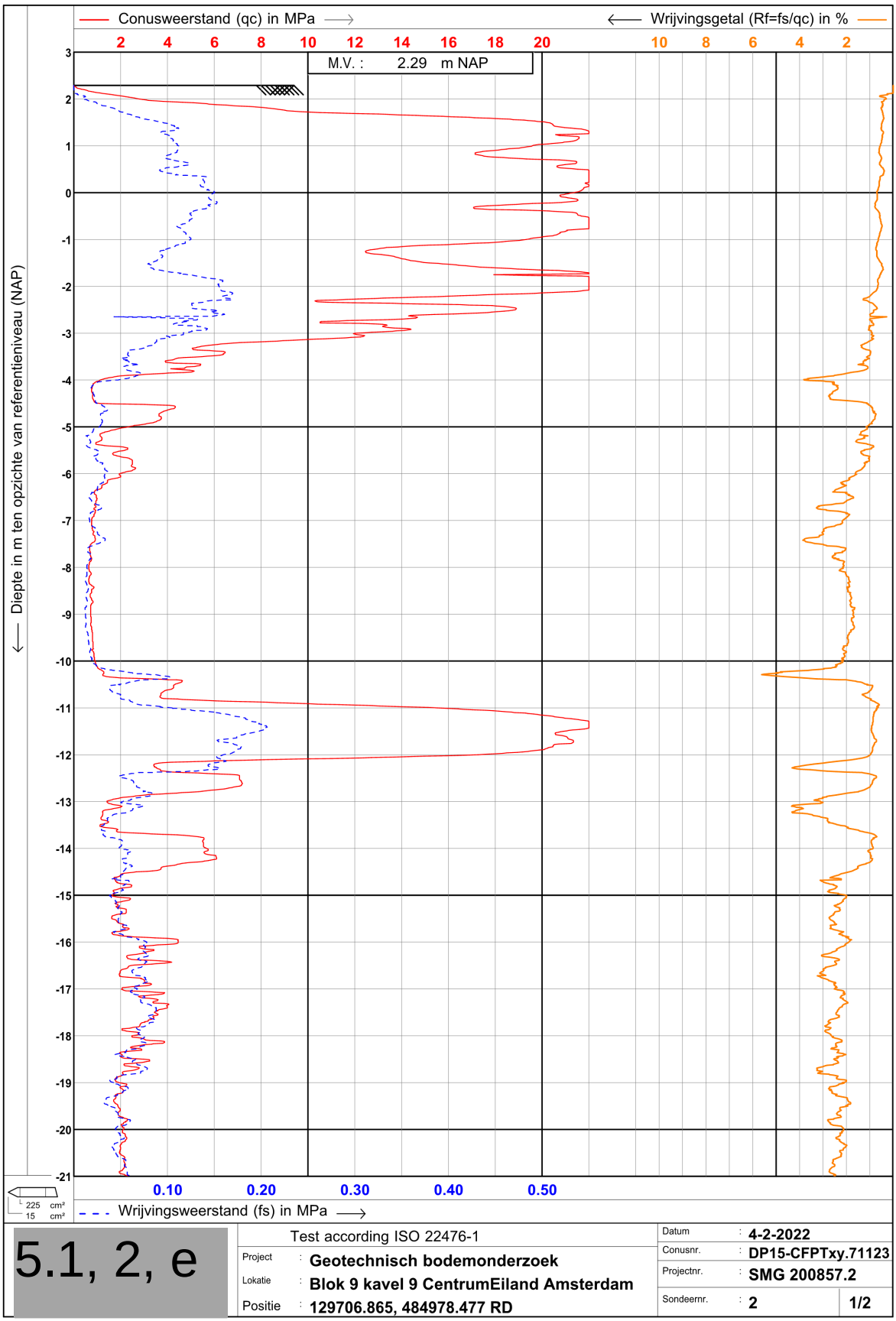
In het ontwerp van de fundering wordt rekening gehouden dat de palen van de belending, kavel 09-10, zijn ingebracht. Zie bijlage A voor het palenplan van kavel 09-10.

Van kavel 09-07 zijn verder geen plannen bekend.

3.3 Sonderingen




Conusweerstand (qc) in MPa
Wrijvingsgetal (Rf=fs/qc) in %
Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP)
Wrijvingsweerstand (fs) in MPa
28 ->
31.4 ->
30.9 ->
34.6 ->
37.2 ->
34.4 ->
39.8 ->
38.7 ->
32 ->
35.5 ->
34.8 ->
5.1, 2, e
Test according ISO 22476-1
Project : Geotechnisch bodemonderzoek
Lokatie : Blok 9 kavel 9 CentrumEiland Amsterdam
Positie : 129696.244, 484989.684 RD
Datum : 4-2-2022
Conusnr. : DP15-CFPTxy.71123
Projectnr. : SMG 200857.2
Sondeernr. : 1
2/2

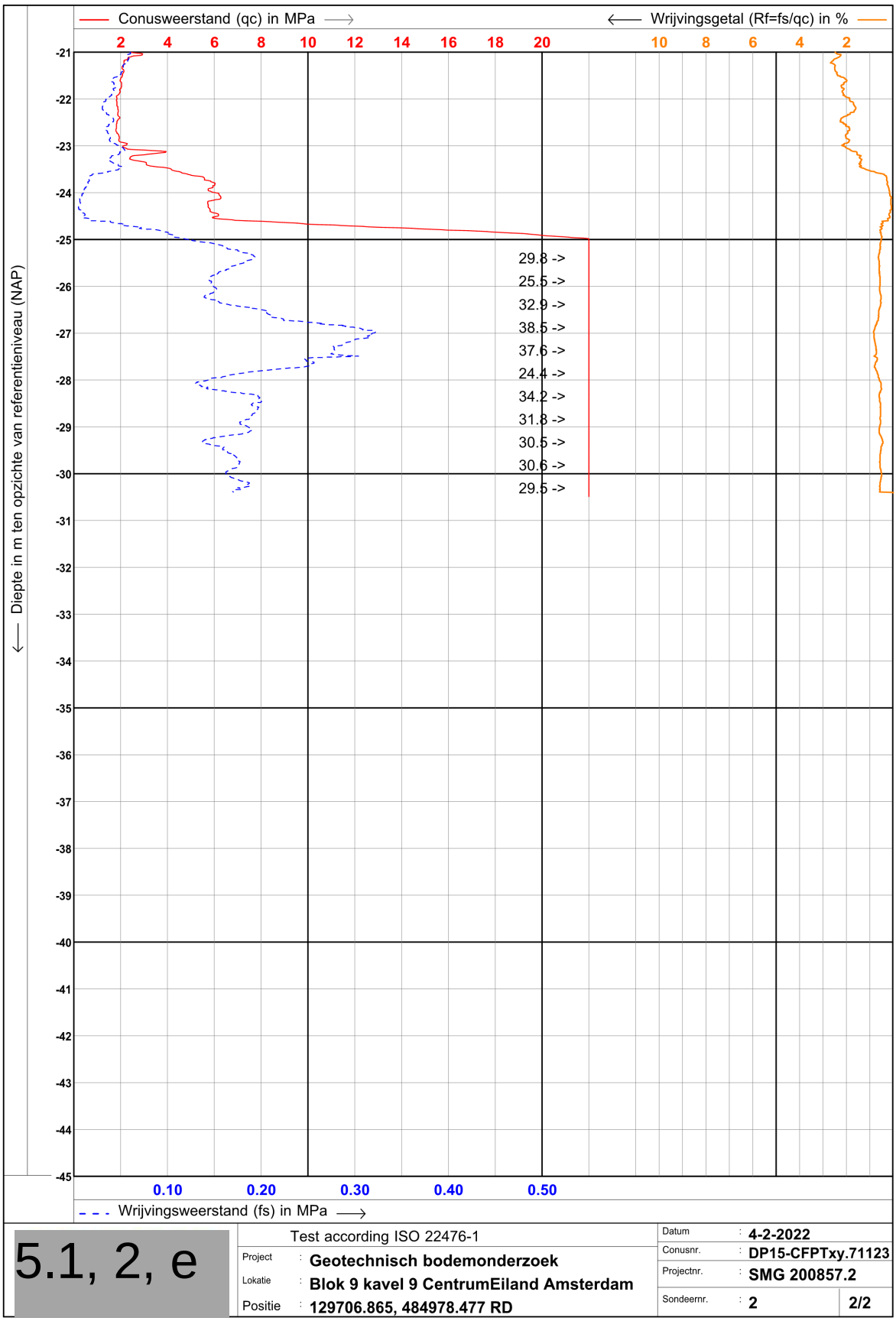


5.1, 2, e

Test according ISO 22476-1

Project	:	Geotechnisch bodemonderzoek
Lokatie	:	Blok 9 kavel 9 CentrumEiland Amsterdam
Positie	:	129706.865, 484978.477 RD

Datum	:	4-2-2022
Conusnr.	:	DP15-CFPTxy.71123
Projectnr.	:	SMG 200857.2
Sondeernr.	:	2 1/2


Conusweerstand (qc) in MPa
Wrijvingsgetal (Rf=fs/qc) in %
Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP)
Wrijvingsweerstand (fs) in MPa
29.8 ->
25.5 ->
32.9 ->
38.5 ->
37.6 ->
24.4 ->
34.2 ->
31.8 ->
30.5 ->
30.6 ->
29.5 ->
5.1, 2, e
Test according ISO 22476-1
Project : Geotechnisch bodemonderzoek
Lokatie : Blok 9 kavel 9 CentrumEiland Amsterdam
Positie : 129706.865, 484978.477 RD
Datum : 4-2-2022
Conusnr. : DP15-CFPTxy.71123
Projectnr. : SMG 200857.2
Sondeernr. : 2
2/2

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	-25.50	-28.00	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]
-25.50	**681**	536
-25.75	**765**	604
-26.00	**837**	700
-26.25	**884**	843
-26.50	**916**	875
-26.75	**947**	906
-27.00	**979**	937
-27.25	**1010**	969
-27.50	**1042**	1000
-27.75	**1073**	1032
-28.00	**1105**	1063

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	-25.50	-28.00	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]
-25.50	**907**	729
-25.75	**1003**	807
-26.00	**1083**	922
-26.25	**1191**	1065
-26.50	**1227**	1150
-26.75	**1263**	1215
-27.00	**1298**	1251
-27.25	**1334**	1287
-27.50	**1370**	1323
-27.75	**1406**	1359
-28.00	**1442**	1395

4 Constructief ontwerp

4.1 Opbouw hoofddraagconstructie

- Plat dak (dakterras)	breedplaatvloer 250 mm
- 3e t/m 1e Verdiepingsvloer	breedplaatvloer 250 mm
- Begane grondvloer	ribcassettevloer 350 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 een aanzicht van de prefab betonwand.



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	Q_k	X_i	L
F	w indw rijving dak	0,00	1,41	10,00	10,00	1,00	0,04	1,00	0,00	5,64		
							Totaal	kN	0,00	5,64	0,00	0,00

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	Q_k	X_i	L
q	w inddruk	0,00	1,41	1,00	10,00	1,00	0,80	0,85	0,00	9,59		
	w indzuiging	0,00	1,41	1,00	10,00	1,00	0,50	0,85	0,00	5,99		
							Totaal	kN/m	0,00	15,58	0,00	0,00

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	Q_k	X_i	L
q	w inddruk uitbouw	0,00	1,41	1,00	4,00	1,00	0,80	0,85	0,00	3,84		
	w indzuiging uitbouw	0,00	1,41	1,00	4,00	1,00	0,50	0,85	0,00	2,40		
							Totaal	kN/m	0,00	6,23	0,00	0,00

Van dak tot 1e verd w ordt stabiliteit verzorgd door betonw and tussen as 1 en 2

Mw	=	935 kNm	w indmoment t.h.v. 1e verd
h	=	10,6 m	hoogte gebouw tot bovenkant 1e verd
qw	**=**	**515 kN/m**	driehoeksvormige lijnlast
h	=	3,3 m	hoogte betonw and in buigrichting
n	=	1	aantal stabiliteitsw anden

Van 1e verd tot begane grond w ordt stabiliteit verzorgd door betonw and tussen as 2 en 4

Hw	=	171 kN	horizontale w indkracht totaal tot bovenkant 1e verd
h	=	3,5 m	hoogte 1e verd tot begane grond
h1	=	3,5 m	hoogte uitbouw
Mw	=	636 kNm	w indmoment t.h.v. begane grond incl. uitbouw
qw	**=**	**238 kN/m**	driehoeksvormige lijnlast
h	=	4,0 m	hoogte betonw and in buigrichting
n	=	1	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.

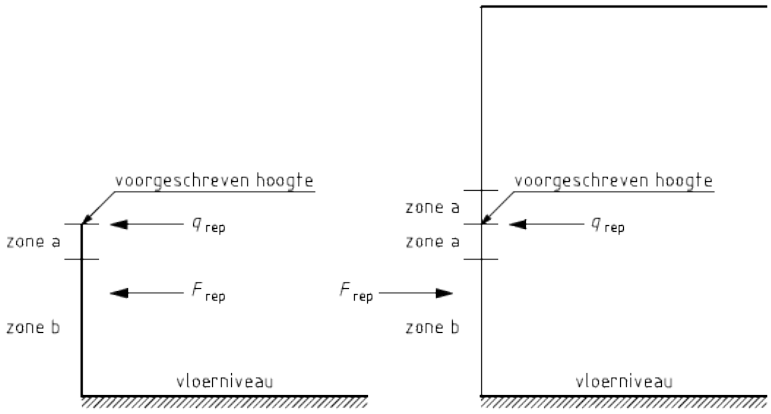
- Op het hoge dak geldt een eis van 9.500 L water.
  Oppervlak hoge dak bedraagt ca. 86 m². Dit komt neer op ca. 1,1 kN/m² << 2,50 kN/m²

- Op het lage dak geldt een eis van 720 L water.
  Oppervlak lage dak bedraagt ca. 33 m². Dit komt neer op ca. 0,22 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 12900+

Berekening volgens NEN-EN 1991-1-1

INVOERGEGEVENS

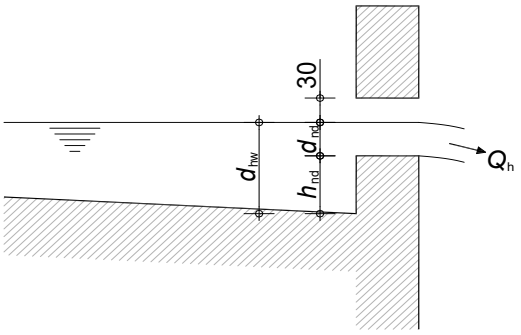
A =	86 m^2	Oppervlak van het afvoergebied
b =	200 mm	Breedte noodafvoer
h =	100 mm	Hoogte noodafvoer
h_{nd} =	30 mm	Hoogte noodafvoer boven het dakvlak

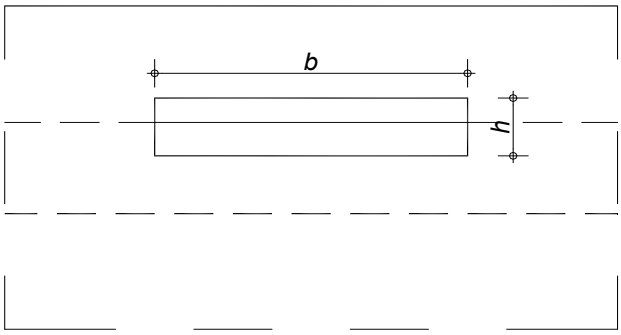
TUSSENRESULTAAT

d_{nd} =	70 mm
d_{hw} =	100 mm
Q_h =	0,0040 m^3/s

RESULTATEN

b_{tot} =	128 mm	Totaal benodigde breedte noodafvoer
Aantal =	1 st.	Noodafvoer 200 x 100
q_{rep} =	1,00 5.1, 2, e /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

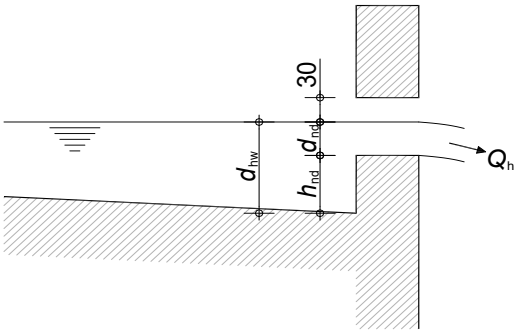
A	=	119 m^2	Oppervlak van het afvoergebied
b	=	200 mm	Breedte noodafvoer
h	=	100 mm	Hoogte noodafvoer
h_{nd}	=	30 mm	Hoogte noodafvoer boven het dakvlak

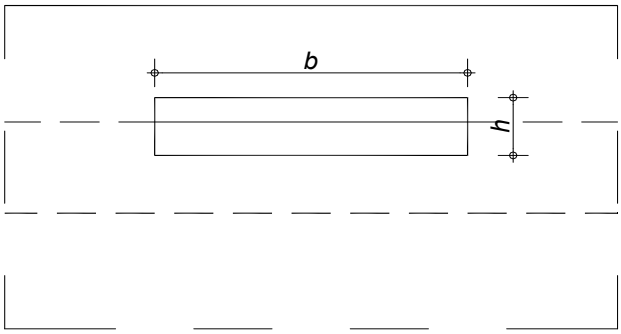
TUSSENRESULTAAT

d_{nd}	=	70 mm
d_{hw}	=	100 mm
Q_h	=	0,0056 m^3/s

RESULTATEN

b_{tot}	=	177 mm	Totaal benodigde breedte noodafvoer
Aantal	=	1 st.	Noodafvoer 200 x 100
q_{rep}	=	1,00 kN/m^2	Belasting op laatste plaat

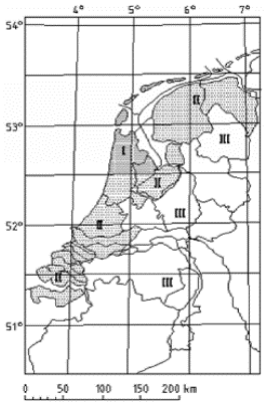




Noodafvoeren niet verder dan 30 m uit elkaar

5.7 Windbelasting

Bepaling volgens NEN-EN 1991-1-4.

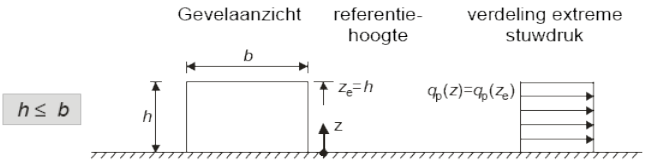


- Windgebied volgens N.B. art. 4.2		gebied 2
- Omgeving		kust
- Hoogte boven maaiveld		14,10 m
- C_{pe}	bij druk	0,80
- C_{pe}	bij zuiging	0,50
- C_f	wrijving	0,04
- C_sC_d	volgens bijlage D	1,00

- Extreme stuwdruk q_p volgens N.B. art 4.5 **1,41** 5.1, 2, e m2

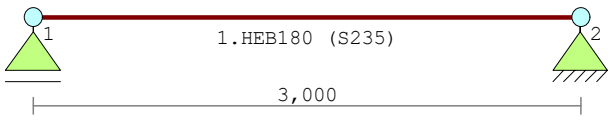
Volgens NEN-EN 1991-1-4 art 7.2.2 (4)
Het gebrek aan corelatie van de winddrukken tussen de windzijde en de lijzijde moet in rekenning zijn gebracht door de resulterende kracht met een factor 0,85 te vermenigvuldigen.

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



6 Bovenbouw

6.1 Staalligger as 2



		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	Q_k	X_i	L
q	verd vloer	7,65	2,95	3,50	1,00	1,00	1,00	0,80	21,42	8,26		
		7,65	2,95	6,20	1,00	1,00	1,00	0,60	28,46	10,97		
							Totaal	kN/m	49,88	19,23	0,00	0,00

Reactiekrachten

Stp	Gk [kN]	Qk [kN]
1	76,0	29,0
2	76,0	29,0

Zie uitvoer berekening.
HE180B voldoet

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	Q_k	X_i	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	1,00	0,75	4,66	0,00		
	mw 100	2,00	0,00	1,00	1,00	10,70	1,00	0,75	16,05	0,00		
	dakrand	1,00	0,00	1,00	1,00	1,50	1,00	1,00	1,50	0,00		
							Totaal	kN/m	37,01	2,00	0,00	0,00

Reactiekrachten

Stp	Gk [kN]	Qk [kN]
1	27,6	1,4
2	250,0	12,9
2	97,0	5,0

Zie uitvoer berekening.
HE220M voldoet

6.3 Stalen kolom as 2B



		G_k	Q_k	L / opp	b	h	n	α	G_k	Q_k	X_i	L
		[kN/m²]	[kN/m²]	[m / m²]	[m]	[m]	-	-				
F	staal as 2	76,00	29,00	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00	304,00	116,00		
	staal as B	250,0	12,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	250,00	12,90		
							Totaal	kN	554,00	128,90	0,00	0,00

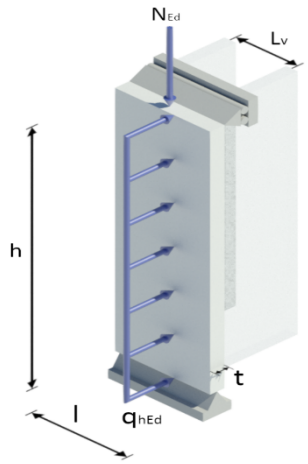
Zie uitvoer berekening.
K150x8 (S355) voldoet

Stalen kolom voorzien van brandwerende bekleding.

6.4 Controle kalkzandsteen

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

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

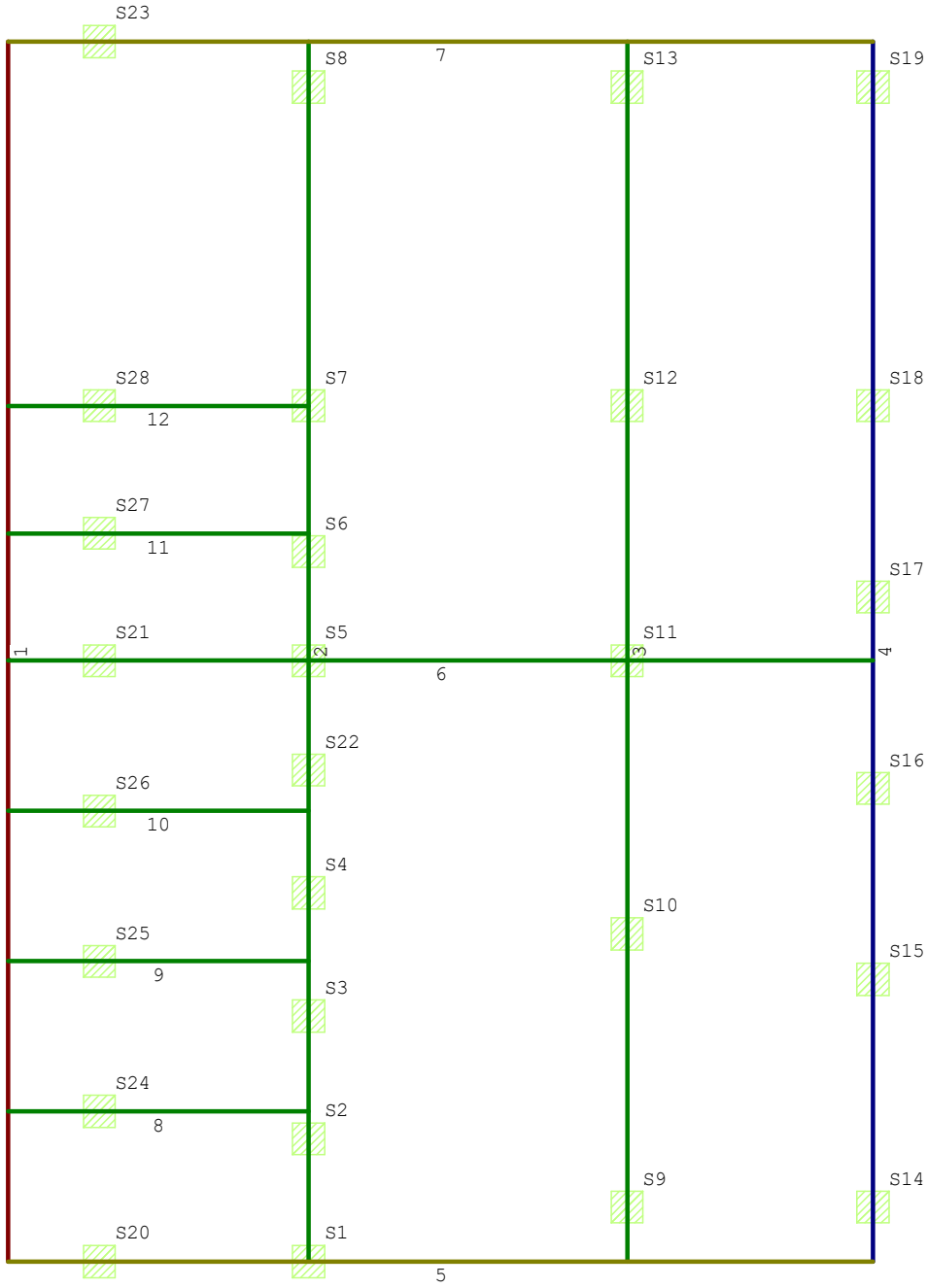


Zie uitvoer berekening.
Opneembare normaalkracht bedraagt ca. **560 kN/m** >>> voldoet

7 Fundering

Betonkwaliteit fundering	30737
Milieuklasse	XC4
Dekking rondom	35 mm
Palen	Prefab beton vk350
Veerwaarde	70.000 kN/m conform geotechnisch advies

7.1 Overzicht fundering



7.2 Belastingen

7.2.1 Balk as 1

		G_k	Q_k	L / opp	b	h	n	α	G_k	Q_k		L
		5.1, 2, e m²]	5.1, 2, e m²]	[m / m²]	[m]	[m]	-	-				
q	plat dak	7,40	2,50	3,50	1,00	1,00	1,00	0,20	5,18	1,75		
	3e tm 1e verd	7,65	2,95	3,50	1,00	1,00	3,00	0,20	16,07	6,20		
	bg vloer	3,50	2,95	3,50	1,00	1,00	1,00	0,50	6,13	5,16		
	kzs 214	4,00	0,00	1,00	1,00	2,80	3,00	1,00	33,60	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	5.1, 2, e m	75,67	13,11	0,00	9,40

		G_k	Q_k	L / opp	b	h	n	α	G_k	Q_k		L
		5.1, 2, e m²]	5.1, 2, e m²]	[m / m²]	[m]	[m]	-	-				
q	bg vloer	3,50	2,95	3,50	1,00	1,00	1,00	0,50	6,13	5,16		
	kzs 214	4,00	0,00	1,00	1,00	3,30	1,00	1,00	13,20	0,00		
							Totaal	5.1, 2, e m	19,33	5,16	9,40	4,00

		G_k	Q_k	L / opp	b	h	n	α	G_k	Q_k		L
		5.1, 2, e m²]	5.1, 2, e m²]	[m / m²]	[m]	[m]	-	-				
F	staal as B	27,60	1,40	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	27,60	1,40		
							Totaal	5.1, 2, e	27,60	1,40	9,40	0,00

7.2.2 Balk as 2

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	Q_k	X_i	L
q	plat dak	7,40	2,50	3,50	1,00	1,00	1,00	0,80	20,72	7,00		
		7,40	2,50	6,20	1,00	1,00	1,00	0,60	27,53	9,30		
	3e t/m 1e verd	7,65	2,95	3,50	1,00	1,00	3,00	0,80	64,26	24,78		
		7,65	2,95	6,20	1,00	1,00	3,00	0,60	85,37	32,92		
	kzs 214	4,00	0,00	1,00	1,00	2,80	3,00	1,00	33,60	0,00		
		4,00	0,00	1,00	1,00	3,30	1,00	1,00	13,20	0,00		
							Totaal	kN/m	244,68	74,00	0,00	6,60

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	Q_k	X_i	L
q	bg vloer	3,50	2,95	3,50	1,00	1,00	1,00	0,50	6,13	5,16		
		3,50	2,95	3,50	1,00	1,00	1,00	0,50	6,13	5,16		
							Totaal	kN/m	12,25	10,33	0,00	0,00

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	Q_k	X_i	L
F	staal as 2	76,00	28,80	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00	304,00	115,20		
							Totaal	kN	304,00	115,20	6,60	0,00

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	Q_k	X_i	L
F	stalen kolom as 2B	554,0	129,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	554,00	129,00		
							Totaal	kN	554,00	129,00	9,40	0,00

7.2.3 Balk as 3

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	Q_k	X_i	L
q	1e verd	7,65	2,95	3,50	1,00	1,00	1,00	0,50	13,39	5,16		
		7,65	2,95	2,70	1,00	1,00	1,00	0,50	10,33	3,98		
	kzs 214	4,00	0,00	1,00	1,00	3,30	1,00	1,00	13,20	0,00		
							Totaal	kN/m	36,92	9,15	0,00	6,60

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	Q_k	X_i	L
q	bg vloer	3,50	2,95	3,50	1,00	1,00	1,00	0,50	6,13	5,16		
		3,50	2,95	2,70	1,00	1,00	1,00	0,50	4,73	3,98		
							Totaal	kN/m	10,85	9,15	0,00	0,00

7.2.4 Balk as 4

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	Q_k	X_i	L
q	plat dak	7,40	2,50	6,20	1,00	1,00	1,00	0,40	18,35	6,20		
	3e tm 1e verd	7,65	2,95	6,20	1,00	1,00	3,00	0,40	56,92	21,95		
	bg vloer	3,50	2,95	2,70	1,00	1,00	1,00	0,50	4,73	3,98		
	kzs 214	4,00	0,00	1,00	1,00	2,80	3,00	1,00	33,60	0,00		
		4,00	0,00	1,00	1,00	3,30	1,00	1,00	13,20	0,00		
	mw 100	2,00	0,00	1,00	1,00	14,60	1,00	1,00	29,20	0,00		
	dakrand	1,00	0,00	1,00	1,00	1,50	1,00	1,00	1,50	0,00		
							Totaal	kN/m	157,49	32,13	0,00	9,40

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	Q_k	X_i	L
q	bg vloer	3,50	2,95	2,70	1,00	1,00	1,00	0,50	4,73	3,98		
	kzs 214	4,00	0,00	1,00	1,00	3,30	1,00	1,00	13,20	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	26,33	3,98	9,40	4,00

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	Q_k	X_i	L
F	staal as B	97,00	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	97,00	5,00		
							Totaal	kN	97,00	5,00	9,40	0,00

7.2.5 *Balk as E*

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	Q_k	X_i	L
q	kzs 120	2,22	0,00	1,00	1,00	3,30	1,00	0,75	5,49	0,00		
		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	14,60	1,00	0,75	21,90	0,00		
	dakrand	1,00	0,00	1,00	1,00	1,50	1,00	1,00	1,50	0,00		
							Totaal	kN/m	42,88	0,00	0,00	0,00

7.2.6 *Balk as C*

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	Q_k	X_i	L
q	pbw 150	3,75	0,00	1,00	1,00	3,30	1,00	1,00	12,38	0,00		
							Totaal	kN/m	12,38	0,00	0,00	0,00

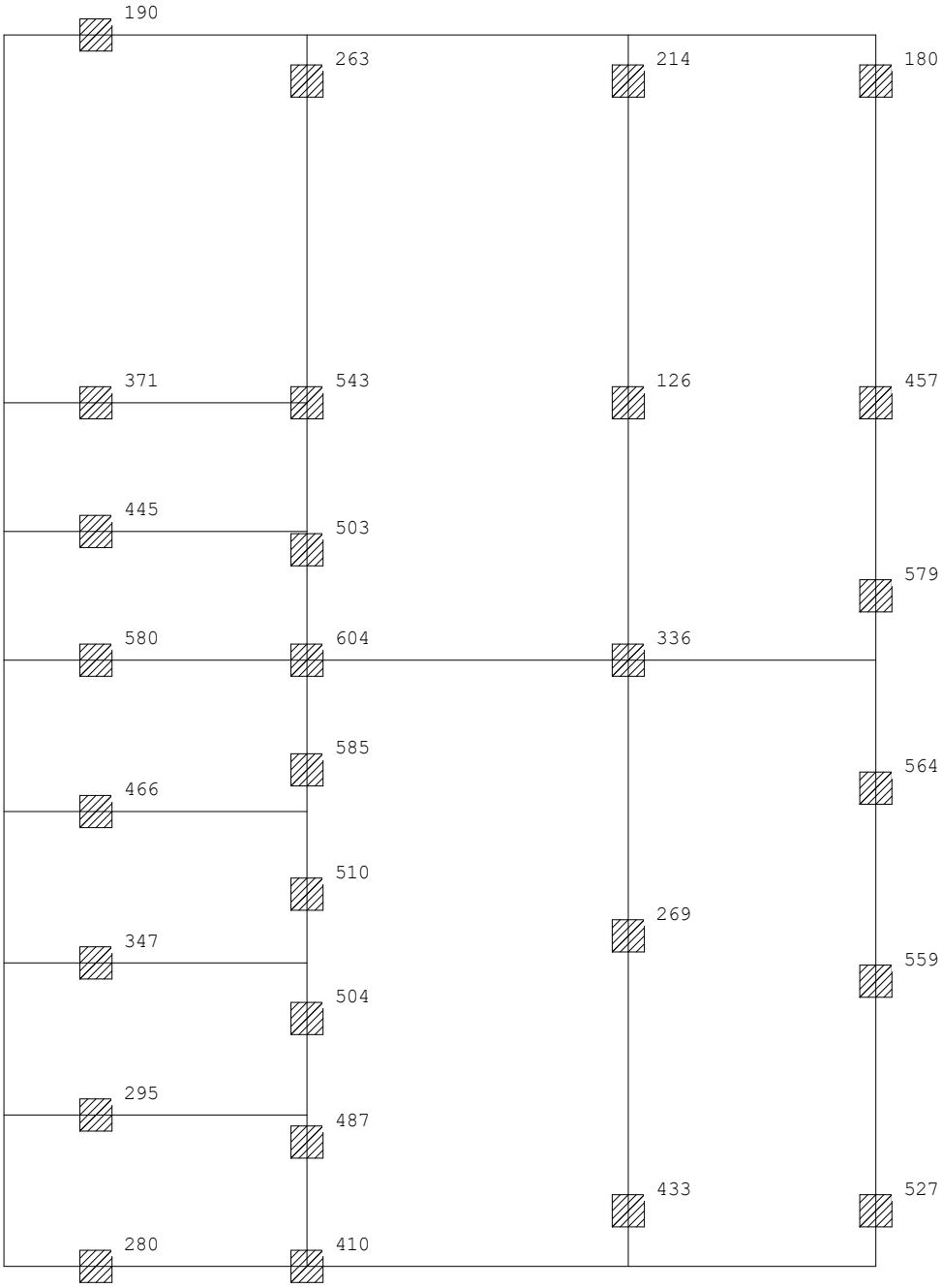
		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	Q_k	X_i	L
q	pbw 150	3,75	0,00	1,00	1,00	2,80	3,00	1,00	31,50	0,00		
							Totaal	kN/m	31,50	0,00	0,00	3,30

Windbelasting op fundering zie par. 4.3.1

7.2.7 *Balk as A*

		G_k [kN/m²]	Q_k [kN/m²]	L / opp [m / m²]	b [m]	h [m]	n -	α -	G_k	Q_k	X_i	L
q	plat dak 1e	7,40	1,00	4,00	1,00	1,00	1,00	0,50	14,80	2,00		
	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	27,98	2,00	0,00	0,00

7.3 Paalreacties



8 Uitvoer berekening

8.1 Staalligger as 2

Technosoft Raamwerken release 6.74a **10 apr 2022**

```
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum.......: 10/04/2022
Bestand......: i:\werken\21.0020 nieuwbouw appartementen centrumeiland
               kavel 09-09 amsterdam\02 constructie\01
               berekening\21.0020_staalligger as 2.rww

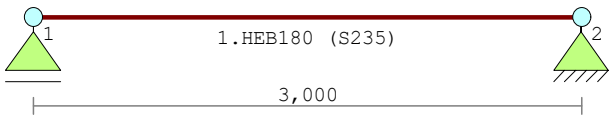
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
   Geometrisch lineair.
   Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		0.000	0.000	0.000
2		3.000	0.000	0.000

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB180	1:S235	6.5300e+03	3.8310e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

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

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	3.000	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEB180	NDM	NDM	3.000	

VASTE STEUNPUNTEN

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

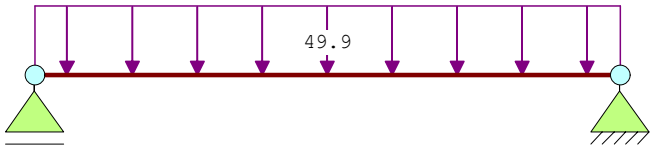
BELASTINGGEVALLEN

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:↓



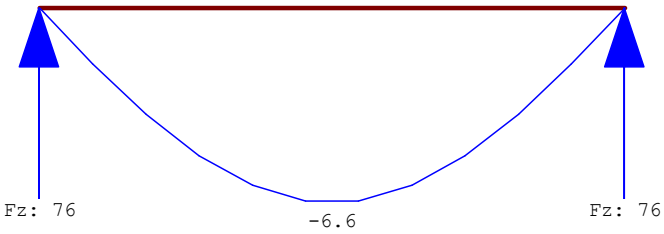
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-49.90	-49.90	0.000	0.000			

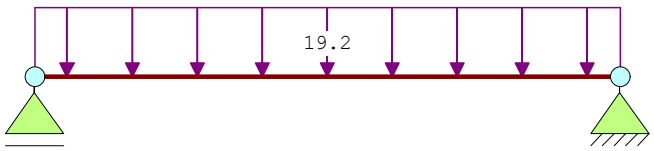
VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:1 Permanente belasting



BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

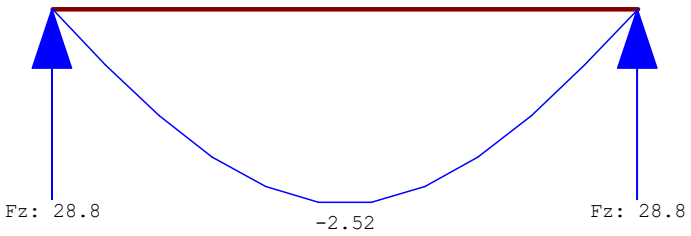


STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-19.20	-19.20	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		75.62	
1	2		28.80	
2	1	0.00	75.62	
2	2	0.00	28.80	

BELASTINGCOMBINATIES

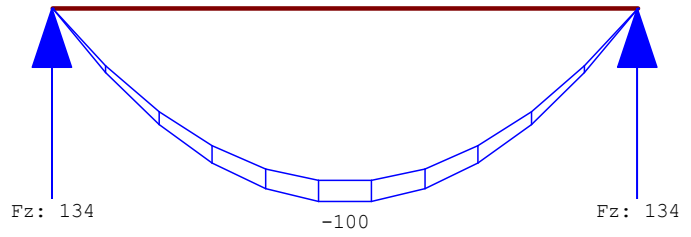
BC	Type					
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+ 1.50	ψ_0	$Q_{k,2}$
2	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+ 1.50		$Q_{k,2}$
3	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$
4	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00		$Q_{k,2}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

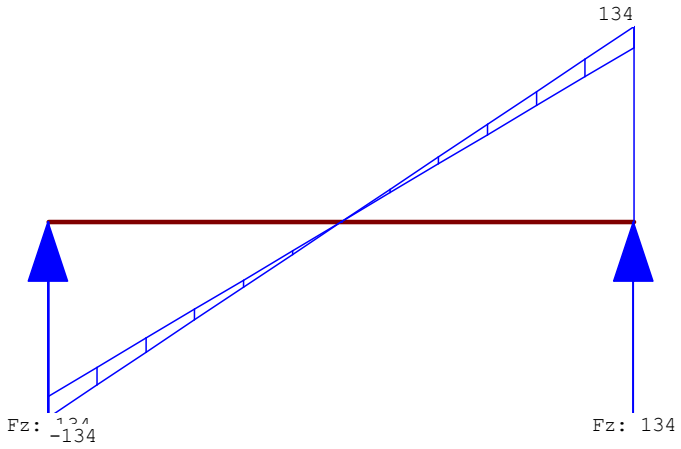
OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

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	-133.94	2	-119.37	1	0.00	2	0.00	1
1		1.500	0.00	1	0.00	1	-0.00	2	0.00	1	-100.46	2	-89.52	1
1	2		0.00	1	0.00	1	119.37	1	133.94	2	0.00	2	0.00	1

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			119.37	133.94		
2	0.00	0.00	119.37	133.94		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm^2]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB180	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	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:	3.00	3*1,000
		onder:	3.00	3*1,000

TOETSING SPANNINGEN

Staaf nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]	Opm.
1	1	2	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.888	209	

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Vloer	db	3.00	N	N	0.0	-9.1	4	1 Eind	-9.1	±12.0	0.004

8.2 Staalligger as B

Technosoft Raamwerken release 6.74a 10 apr 2022

```
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 10/04/2022
Bestand......: i:\werken\21.0020 nieuwbouw appartementen centrumeiland
               kavel 09-09 amsterdam\02 constructie\01
               berekening\21.0020_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,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		0.000	0.000	0.000
2		3.500	0.000	0.000
3		9.700	0.000	0.000

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	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	3.500	0.000
3	9.700	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEM240	NDM	NDM	3.500	
2	2	3	1:HEM240	NDM	NDM	6.200	

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

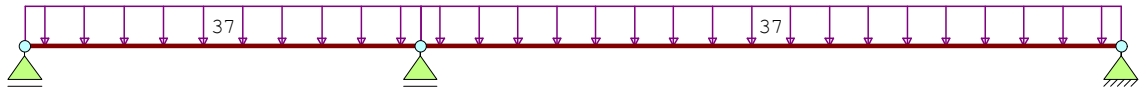
BELASTINGGEVALLEN

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:↓



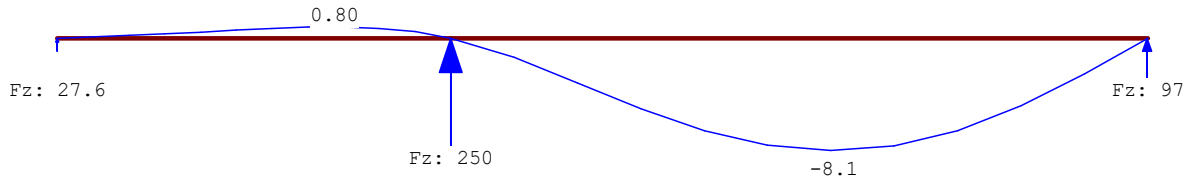
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-37.00	-37.00	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-37.00	-37.00	0.000	0.000			

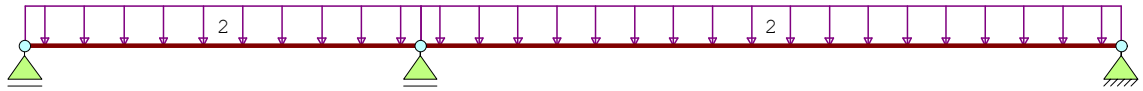
VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:1 Permanente belasting



BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



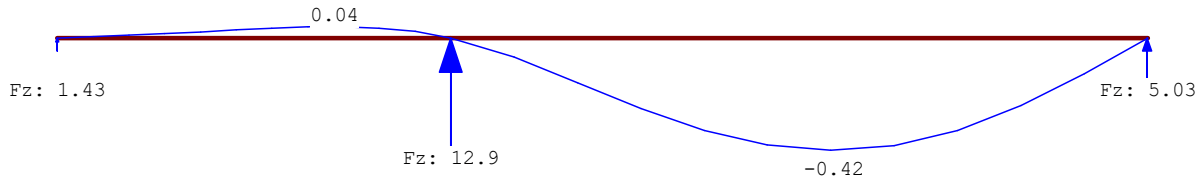
STAAFBELASTINGEN

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		27.56	
1	2		1.43	
2	1		249.52	
2	2		12.94	
3	1	0.00	97.02	
3	2	0.00	5.03	

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	$Q_{k,2}$

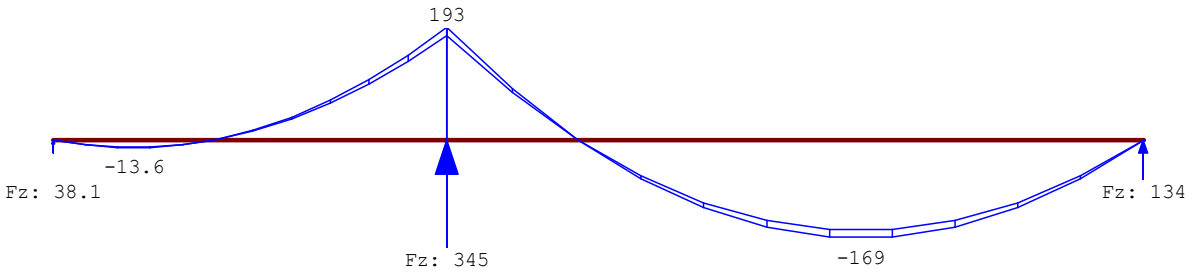
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

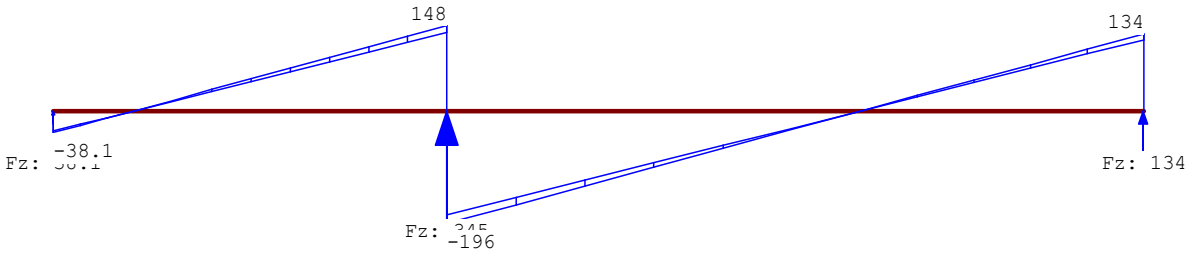
MOMENTEN

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	-38.07	1	-35.22	2	0.00	1	0.00	2
1		0.715	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	2	-13.60	1	-12.58	2
1		1.429	0.00	1	0.00	1	35.22	2	38.07	1	-0.00	1	-0.00	2
1	2		0.00	1	0.00	1	137.26	2	148.36	1	178.58	2	193.02	1
2	2		0.00	1	0.00	1	-196.25	1	-181.57	2	178.58	2	193.02	1
2		1.169	0.00	1	0.00	1	-133.99	1	-123.97	2	-0.00	2	-0.00	1
2		3.684	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	2	-168.53	1	-155.92	2
2	3		0.00	1	0.00	1	123.97	2	133.99	1	0.00	1	0.00	2

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			35.22	38.07		
2			318.83	344.62		
3	0.00	0.00	123.97	133.99		

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	3.500	Geschoord	3.500	0.0	Geschoord	3.500	0.0
2	6.200	Geschoord	6.200	0.0	Geschoord	6.200	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	3.50	3*1;0,500
		onder:	3.50	3*1;0,500
2	1.0*h	boven:	6.20	5*1,000;1,200
		onder:	6.20	5*1,000;1,200

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)	0.388	91
2	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.8	(6.30)	0.388	91

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Vloer	db	3.50	N	N	0.0	0.8	4	1 Eind	0.8	±14.0	0.004
2	Vloer	db	6.20	N	N	0.0	-8.5	4	1 Eind	-8.5	±24.8	0.004

8.3 Stalen kolom as 2B

Technosoft Raamwerken release 6.74a **10 apr 2022**

```
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum.......: 10/04/2022
Bestand......: i:\werken\21.0020 nieuwbouw appartementen centrumeiland
               kavel 09-09 amsterdam\02 constructie\01
               berekening\21.0020_stalen kolom as 2b.rww

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

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-2:2002	C1:2011	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)
	NEN-EN 1993-1-2:2005	C2:2011	NB:2015(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	K150/150/8	1:S355	4.4753e+03	1.4906e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

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

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	3.350

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:K150/150/8	NDM	NDM	3.350	

BRANDGEGEVENS

Brand Nr.	Omschrijving	Eis [min]	Verhit. wijze	Profiel-volgend	Soort	P [1/m]	dikte [mm]
1		90	4-zijdig	nee	Promatect-200		25.0

STAVEN - BRANDGEGEVENS

St.	Brandgegevens	Vervalt bij brand
1	1:	nee

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek	Vervalt bij brand
1	1	110	0.00	nee
2	2	100	0.00	nee

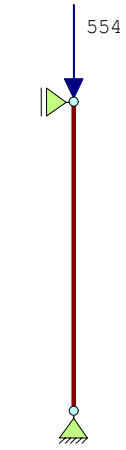
BELASTINGGEVALLEN

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	-554.000			

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	-129.000	0.40	0.50	0.30

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00	555.18	
1	2	0.00	129.00	
2	1	0.00		
2	2	0.00		

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	$Q_{k,2}$
5	Brand	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 ψ_2	$Q_{k,2}$

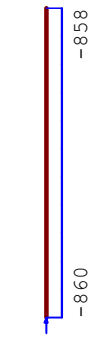
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



Fz: 860

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		-859.71	2	-826.89	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
1	2		-858.30	2	-825.30	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	826.89	859.71		
2	0.00	0.00				

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

GEOMETRIE

L-sys [m]: 3.350 Staaf: 1 BC: 2 Sit:1

PROFIELGEGEVENS [mm]

Warmgewalst Klasse 1 K150/150/8

h :	150.0	i_y :	57.7	A : 4475.3	W_{ey} :	198.7E3	I_y :	1490.6E4
b :	150.0	i_z :	57.7		W_{ez} :	198.7E3	I_z :	1490.6E4
t_w :	8.0	r :	0.0		W_{py} :	236.9E3	I_t :	2351.4E4
t_f :	8.0				W_{pz} :	236.9E3		
r_1 :	8.0	r_2 :	12.0					

MATERIAALGEGEVENS

Vloeispanning $f_{y;d}$ [N/mm^2] : 355.00 Elasticiteitsmod. [N/mm^2] : 210000

Partiële veiligheidsfactoren:

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

KRACHTEN

Plaats[m]	N [kN]
Begin :	-859.7
Midden :	-859.0
Einde :	-858.3

KNIKSTABILITEIT	**Geschoord y**		**Geschoord z**	
	Begin	Einde	Begin	Einde
Kniklengte [m]:		3.350		3.350
N.Ed [kN]:		859.712		859.712
Slankheid lambda :		58.047		58.047
Ncr (F Euler)[kN]:		2752.9		2752.9
Lambda rel. :		0.760		0.760
Phi :		0.847		0.847
Imp.factor alpha :		0.210		0.210
Red.factor chi :	kromme a	0.818	kromme a	0.818
Nb.Rd [kN]:		1299.5		1299.5

TOETSING STABILITEIT/STERKTE				**Druk**	
Plaats[m]	Norm	Artikel	Formule	U.C.	N/mm²
Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	**0.662**	**235**
			(6.46z)	**0.662**	**235**
Begin	EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.541	192
Einde	EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.540	192

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

GEOMETRIE **L-sys [m]: 3.350 Staaf: 1 BC: 5(temp=533) Sit:1**

PROFIELGEGEVENS [mm] **Warmgewalst Klasse 1 K150/150/8**

h :	150.0	i_y :	57.7	A : 4475.3	W_{ey} :	198.7E3	I_y : 1490.6E4
b :	150.0	i_z :	57.7		W_{ez} :	198.7E3	I_z : 1490.6E4
t_w :	8.0	r :	0.0		W_{py} :	236.9E3	I_t : 2351.4E4
t_f :	8.0				W_{pz} :	236.9E3	
r_1 :	8.0	r_2 :	12.0				

MATERIAALGEGEVENS

Vloeispanning $f_{y;d}$ [N/mm²]	: 355.00	Elasticiteitsmod. [N/mm²]	: 210000
Factor ky;theta	: 0.68	Factor kE;theta	: 0.50
Partiële veiligheidsfactoren:			
Gamma M;0	: 1.00	Gamma M;1	: 1.00
Gamma M;fi;mech	: 1.00	Gamma M;fi;therm	: 1.00

KRACHTEN

Plaats[m]	N [kN]
Begin :	-593.9
Midden :	-593.3
Einde :	-592.7

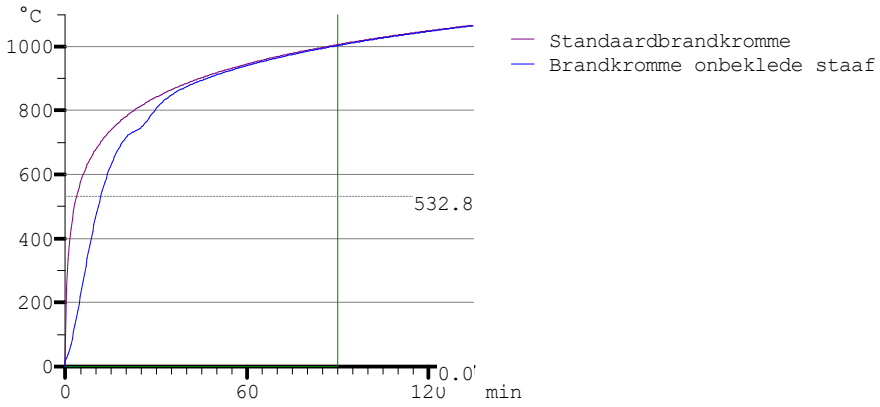
KNIKSTABILITEIT	**Geschoord y**		**Geschoord z**	
	Begin	Einde	Begin	Einde
Kniklengte [m]:		3.350		3.350
N.Ed [kN]:		593.877		593.877
Slankheid lambda :		58.047		58.047
Ncr (F Euler)[kN]:		2752.9		2752.9
Lambda rel. :		0.760		0.760
Lambda rel. θ :		0.881		0.881
Phi θ :		1.121		1.121
Alpha :		0.529		0.529
Red.factor chi,fi:	kromme a	0.551	kromme a	0.551
Nb.Rd [kN]:		594.3		594.3

TOETSING STABILITEIT/STERKTE							**Druk**	
Plaats[m]	Norm	Artikel	Formule				U.C.	N/mm²
Staaf	EN3-1-2	4.2.1 1)	(4.1)	23.1	/	25.0 =	0.924	
	EN3-1-2	4.2.3.2	(4.5y)				**0.999**	**241**
			(4.5z)				**0.999**	**241**
Begin	EN3-1-2	4.2.3.2	(4.5)				0.551	133
Einde	EN3-1-2	4.2.3.2	(4.5)				0.550	133

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

BRANDGEGEVENS

Constructiedeel	:	Kolom (Rechthoekig)			
Verhitting	:	4-zijdig			
A_p	[m^2/m]:	600.0E-3	V	[m^3/m]:	4475.3E-6
A_p/V	[1/m]:	134			
Bekleding	:	Promatect-200	(bibl. 2016)		
Type	:	Plaatmateriaal		Niet profielvolgend	
$\theta_{b,max}$	[^{0}C]:	750			
κ_1 (drsn)	:	1.000	κ_2 (lengte)	:	1.000
$\theta_{a,cr}$	[^{0}C]:	532.8			
$k_{y;\theta}$	:	0.678	$k_{E;\theta}$	:	0.505
d	[mm]:	25.0	d_{min}	[mm]:	23.1
Eis brandw.	[min]:	90			voldoet



8.4 Controle kalkzandsteen

Projectnummer : **Blad: 1 van 4**
Projectomschrijving :
Onderdeel :

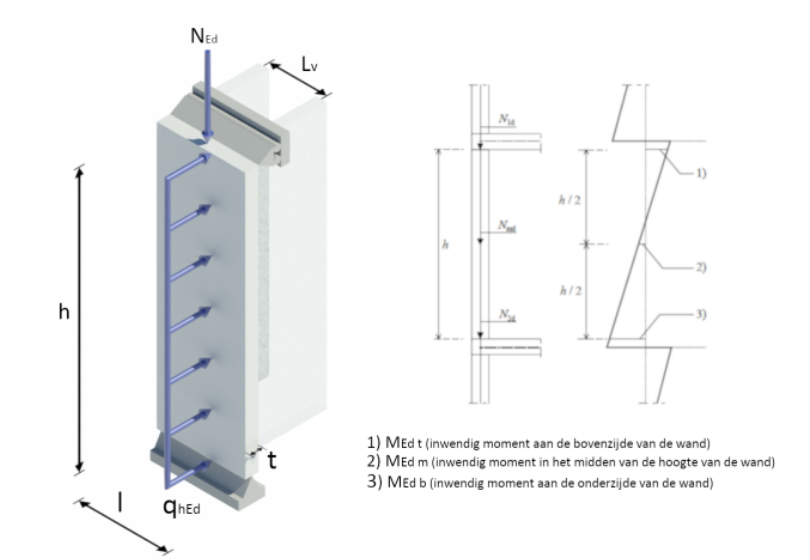
Bestand : ....01 Berekening\21.0020_controle kzs.vnks
Nationale annex : Nederlands

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

INVOERGEGEVENS

ONDERDEEL :

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

VNK Kalkzandsteen Statica 6.0 - 6.02.01

Projectnummer	:	**Blad: 2 van 4**
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 4**
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 4**
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.

8.5 Fundering

Technosoft Balkroosters release 6.73a 10 apr 2022

```
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.......: 10/04/2022
Bestand......: i:\werken\21.0020 nieuwbouw appartementen centrumeiland
               kavel 09-09 amsterdam\02 constructie\01
               berekening\21.0020_fundering incl. belending kavel
               09-10.grw
Torsiefac....: 0 %

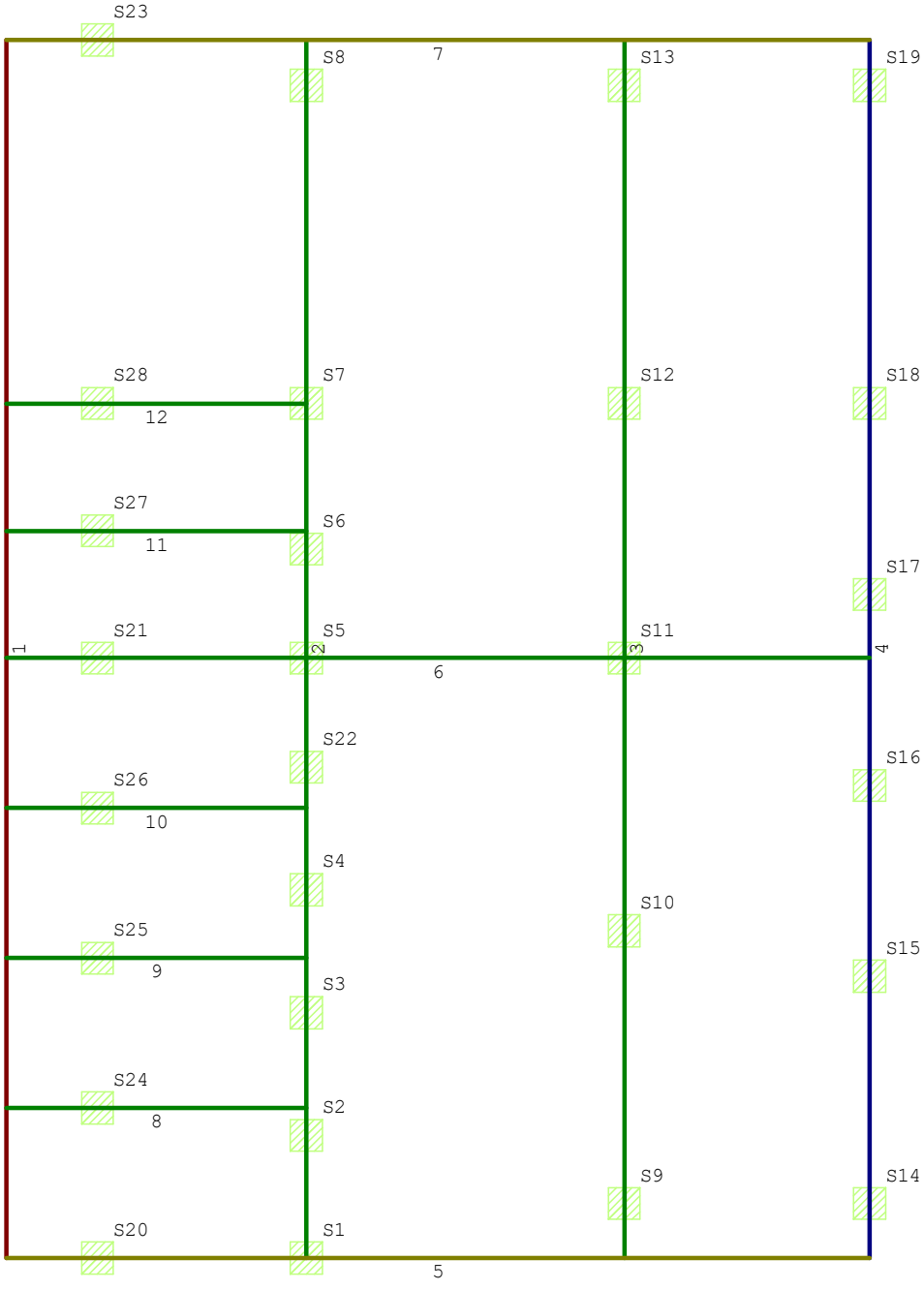
Betrouwbaarheidsklasse        :   2      Referentieperiode          : 50
Ouderdom bij belasten         :  28      Relatieve vochtigheid      : 50%
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

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,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB: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]	S.G.	Pois.	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 650*600	1:C30/37	3.900e+05	2.152e+10	1.170e+10	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	650	600	300	0.00	0:RH				

KNOPEN

Knoop	X	Y	Knoop	X	Y
1	0.000	0.000	6	9.500	0.000
2	0.000	6.600	7	3.300	13.400
3	0.000	13.400	8	6.800	13.400
4	3.300	0.000	9	9.500	13.400
5	6.800	0.000	10	9.500	6.600
11	0.000	1.650	16	3.300	4.950
12	3.300	1.650	17	0.000	8.000
13	0.000	3.300	18	3.300	8.000
14	3.300	3.300	19	0.000	9.400
15	0.000	4.950	20	3.300	9.400

BALKEN

Nr.	Naam	Begin	Eind	Profiel
1	1	1	3	1:B*H 400*600
2	2	4	7	2:B*H 450*600
3	3	5	8	2:B*H 450*600
4	4	6	9	4:B*H 650*600
5	5	1	6	3:B*H 500*600
6	6	2	10	2:B*H 450*600
7	7	3	9	3:B*H 500*600
8	8	11	12	2:B*H 450*600
9	9	13	14	2:B*H 450*600
10	10	15	16	2:B*H 450*600
11	11	17	18	2:B*H 450*600
12	12	19	20	2:B*H 450*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

BALKEN vervolg

Nr.	Naam	Toevallige inklemming % begin	tussen	eind
	Alle balken	15	-	15

STEUNPUNTTYPEN

Nr. : 1	Assenstelsel: Globaal		
Afmeting : 350*350	Rotatie	X:Vrij	
Inheiniv.: 25,75	Verplaatsing	Z:Veerwaarde:	70000
FRd : 600.000000	Rotatie	Y:Vrij	
Min.afst.: 0.500			
Nr. : 2	Assenstelsel: Globaal		
Afmeting : 400*400	Rotatie	X:Vrij	
Inheiniv.: 25,75	Verplaatsing	Z:Veerwaarde:	70000
FRd : 800.000000	Rotatie	Y:Vrij	
Min.afst.: 0.500			

STEUNPUNTEN

Nr.	Steunpunttype	Balk	Positie	Excentr.	Hoek	Opm:
1	1:350*350	2	0.000	0.000	0.000	
2	1:350*350	2	1.350	0.000	0.000	
3	1:350*350	2	2.700	0.000	0.000	
4	1:350*350	2	4.050	0.000	0.000	
5	1:350*350	2	6.600	0.000	0.000	
6	1:350*350	2	7.800	0.000	0.000	
7	1:350*350	2	9.400	0.000	0.000	
8	1:350*350	2	12.900	0.000	0.000	
9	1:350*350	3	0.600	0.000	0.000	
10	1:350*350	3	3.600	0.000	0.000	
11	1:350*350	3	6.600	0.000	0.000	
12	1:350*350	3	9.400	0.000	0.000	
13	1:350*350	3	12.900	0.000	0.000	
14	1:350*350	4	0.600	0.000	0.000	
15	1:350*350	4	3.100	0.000	0.000	
16	1:350*350	4	5.200	0.000	0.000	
17	1:350*350	4	7.300	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	1.000	0.000	0.000	
21	1:350*350	6	1.000	0.000	0.000	
22	1:350*350	2	5.400	0.000	0.000	
23	1:350*350	7	1.000	0.000	0.000	
24	1:350*350	8	1.000	0.000	0.000	
25	1:350*350	9	1.000	0.000	0.000	
26	1:350*350	10	1.000	0.000	0.000	
27	1:350*350	11	1.000	0.000	0.000	
28	1:350*350	12	1.000	0.000	0.000	

BELASTINGGEVALLEN

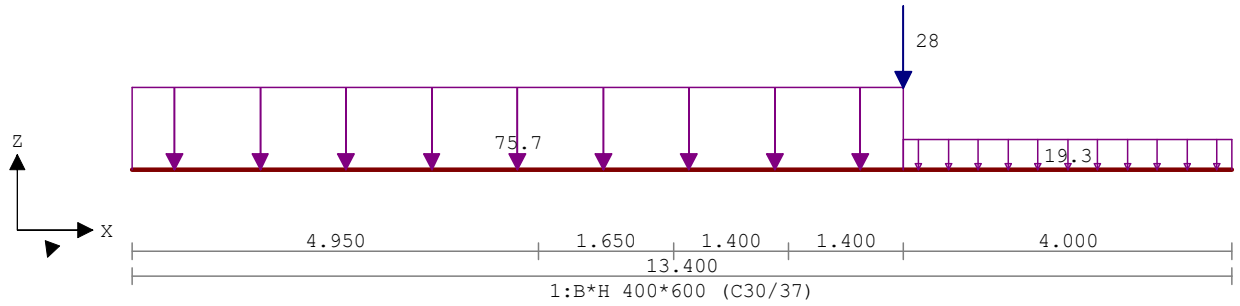
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.40	0.50	0.30	0.00
3	Wind 1	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00
4	Wind 2	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00

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

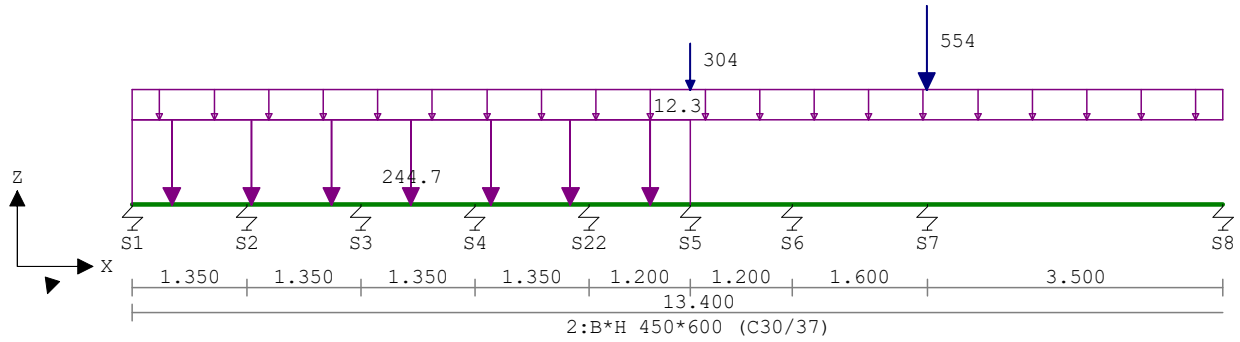
B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1	1:q-last	-75.700	-75.700	0.000	9.400	0.000
1	2	1:q-last	-19.300	-19.300	9.400	4.000	0.000
1	3	8:Puntlast	-28.000		9.400		0.000

VELDBELASTINGEN

2 B.G:1 Permanent

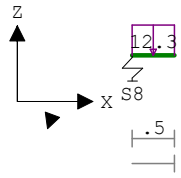
Velden: 1 t/m 8



VELDBELASTINGEN

2 B.G:1 Permanent

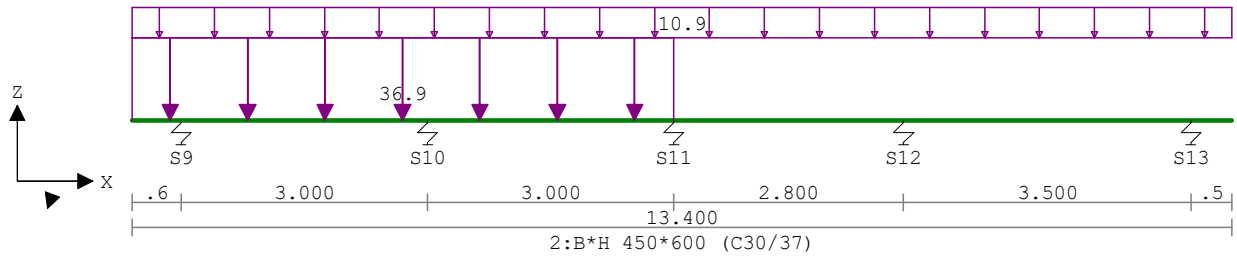
Velden: 9 t/m 9



VELDBELASTINGEN B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
2	1	1:q-last	-244.700	-244.700	0.000	6.600	0.000
2	2	1:q-last	-12.300	-12.300	0.000	13.400	0.000
2	3	8:Puntlast	-304.000		6.600		0.000
2	4	8:Puntlast	-554.000		9.400		0.000

VELDBELASTINGEN 3 B.G:1 Permanent

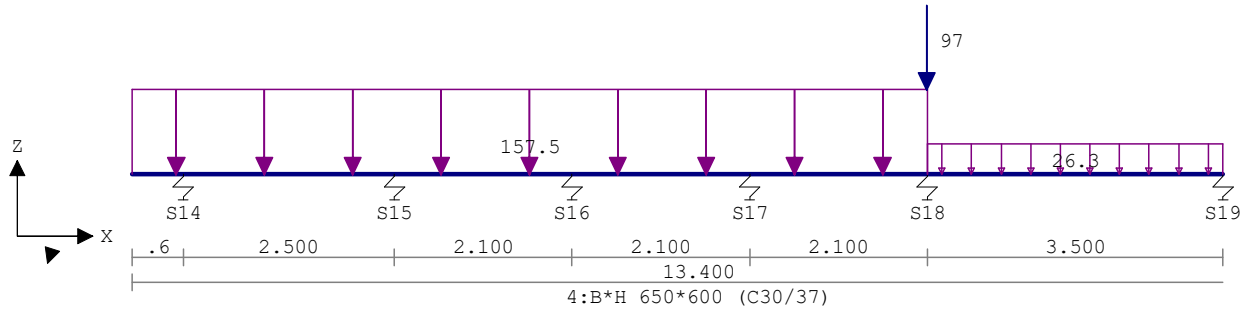


VELDBELASTINGEN B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
3	1	1:q-last	-36.900	-36.900	0.000	6.600	0.000
3	2	1:q-last	-10.900	-10.900	0.000	13.400	0.000

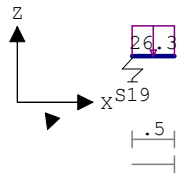
VELDBELASTINGEN 4 B.G:1 Permanent

Velden: 1 t/m 6



VELDBELASTINGEN 4 B.G:1 Permanent

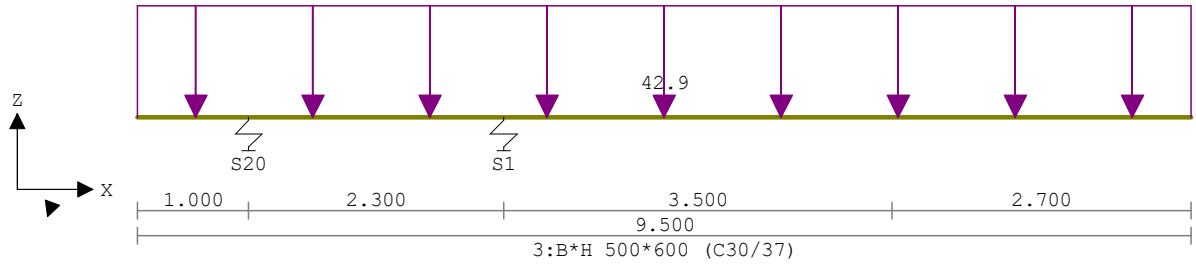
Velden: 7 t/m 7



VELDBELASTINGEN B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
4	1	1:q-last	-157.500	-157.500	0.000	9.400	0.000
4	2	1:q-last	-26.300	-26.300	9.400	4.000	0.000
4	3	8:Puntlast	-97.000		9.400		0.000

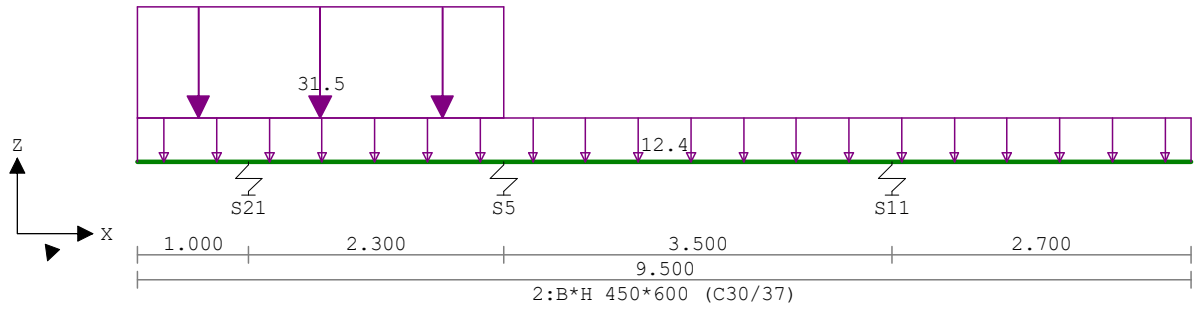
VELDBELASTINGEN 5 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
5	1	1:q-last	-42.900	-42.900	0.000	9.500	0.000

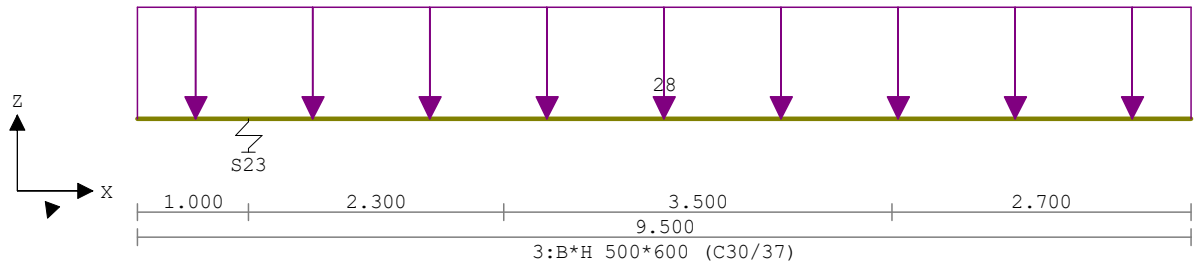
VELDBELASTINGEN 6 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
6	1	1:q-last	-12.400	-12.400	0.000	9.500	0.000
6	2	1:q-last	-31.500	-31.500	0.000	3.300	0.000

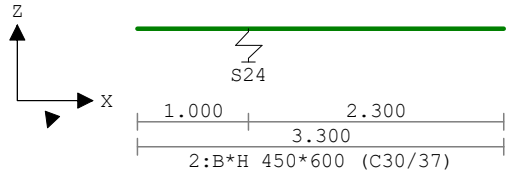
VELDBELASTINGEN 7 B.G:1 Permanent



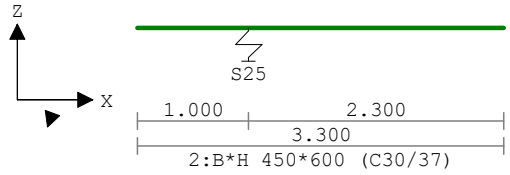
VELDBELASTINGEN B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
7	1	1:q-last	-28.000	-28.000	0.000	9.500	0.000

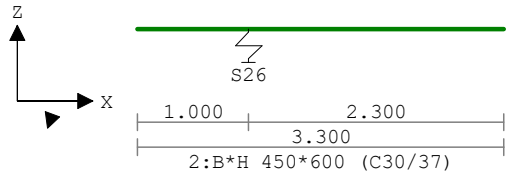
VELDBELASTINGEN 8 B.G:1 Permanent



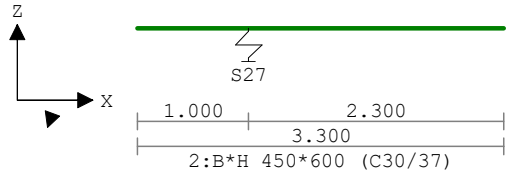
VELDBELASTINGEN 9 B.G:1 Permanent



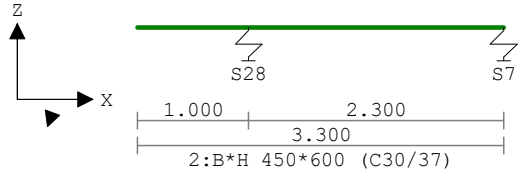
VELDBELASTINGEN 10 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN 11 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN 12 B.G:1 Permanent



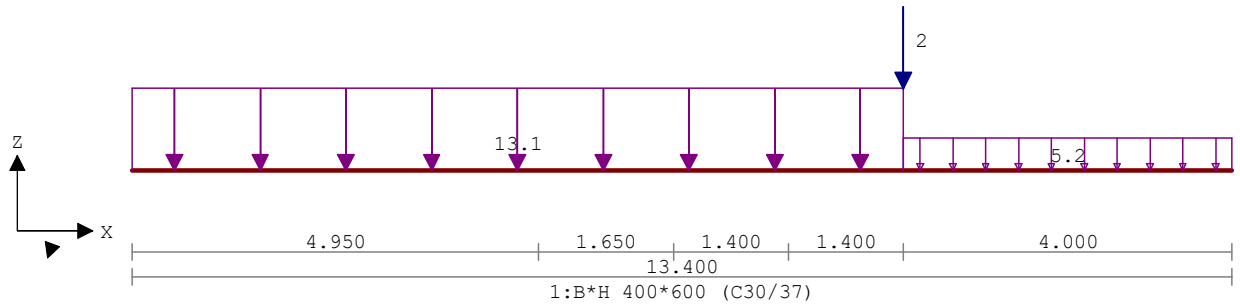
REACTIES Fysisch lineair B.G:1 Permanent

Balk	Stp	MX	Z	MY
2	1	0.00	282.62	0.00
2	2	0.00	319.26	0.00
2	3	0.00	324.04	0.00
2	4	0.00	323.69	0.00
2	22	0.00	320.26	0.00
2	5	0.00	293.28	0.00
2	6	0.00	258.09	0.00
2	7	0.00	356.71	0.00
2	8	0.00	180.27	0.00
3	9	0.00	300.72	0.00

REACTIES Fysisch lineair B.G:1 Permanent

Balk	Stp	MX	Z	MY
3	10	0.00	172.70	0.00
3	11	0.00	188.25	0.00
3	12	0.00	72.34	0.00
3	13	0.00	148.98	0.00
4	14	0.00	365.50	0.00
4	15	0.00	381.30	0.00
4	16	0.00	360.87	0.00
4	17	0.00	354.55	0.00
4	18	0.00	317.97	0.00
4	19	0.00	128.35	0.00
5	20	0.00	198.57	0.00
5	1	0.00	282.62	0.00
6	21	0.00	269.87	0.00
6	5	0.00	293.28	0.00
6	11	0.00	188.25	0.00
7	23	0.00	133.52	0.00
8	24	0.00	205.57	0.00
9	25	0.00	218.89	0.00
10	26	0.00	227.34	0.00
11	27	0.00	206.97	0.00
12	28	0.00	221.64	0.00
12	7	0.00	356.71	0.00
			7132.17	: Som reacties
			-7132.17	: Som belastingen

VELDBELASTINGEN 1 B.G:2 Veranderlijk

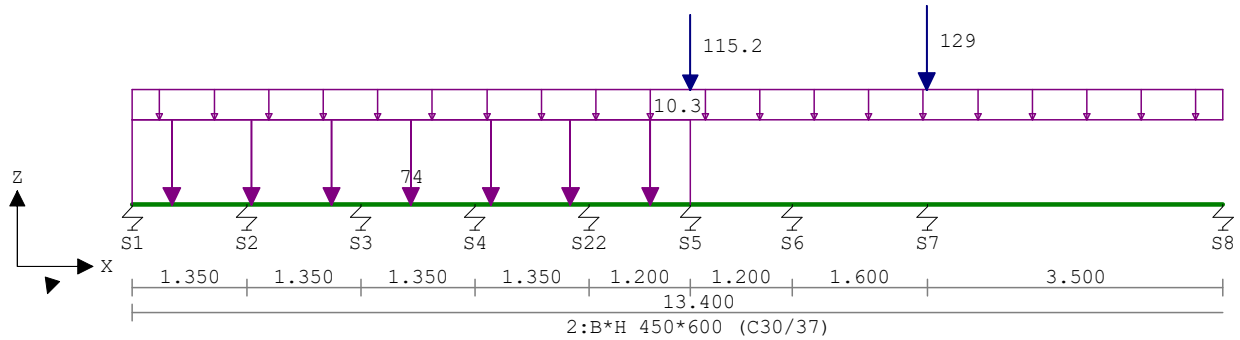


VELDBELASTINGEN B.G:2 Veranderlijk

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1	1:q-last	-13.100	-13.100	0.000	9.400	0.000
1	2	1:q-last	-5.200	-5.200	9.400	4.000	0.000
1	3	8:Puntlast	-2.000		9.400		0.000

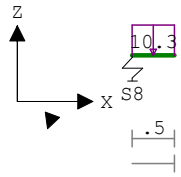
VELDBELASTINGEN 2 B.G:2 Veranderlijk

Velden: 1 t/m 8



VELDBELASTINGEN 2 B.G:2 Veranderlijk

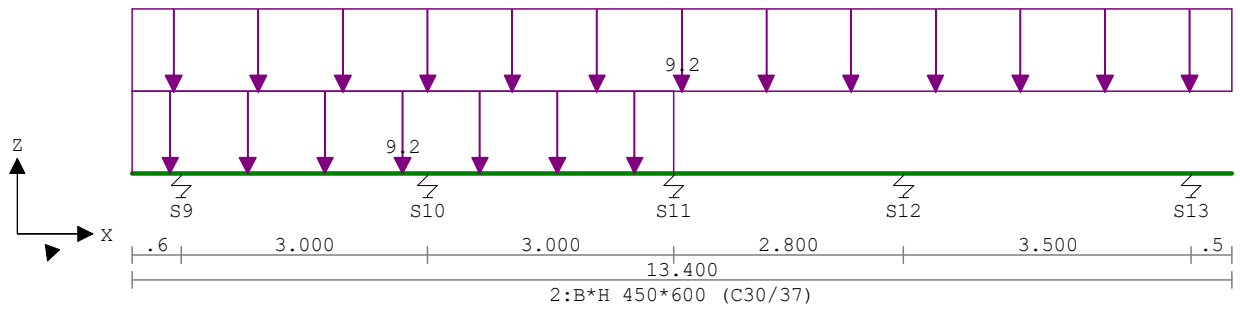
Velden: 9 t/m 9



VELDBELASTINGEN B.G:2 Veranderlijk

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
2	1	1:q-last	-74.000	-74.000	0.000	6.600	0.000
2	2	1:q-last	-10.300	-10.300	0.000	13.400	0.000
2	3	8:Puntlast	-115.200		6.600		0.000
2	4	8:Puntlast	-129.000		9.400		0.000

VELDBELASTINGEN 3 B.G:2 Veranderlijk

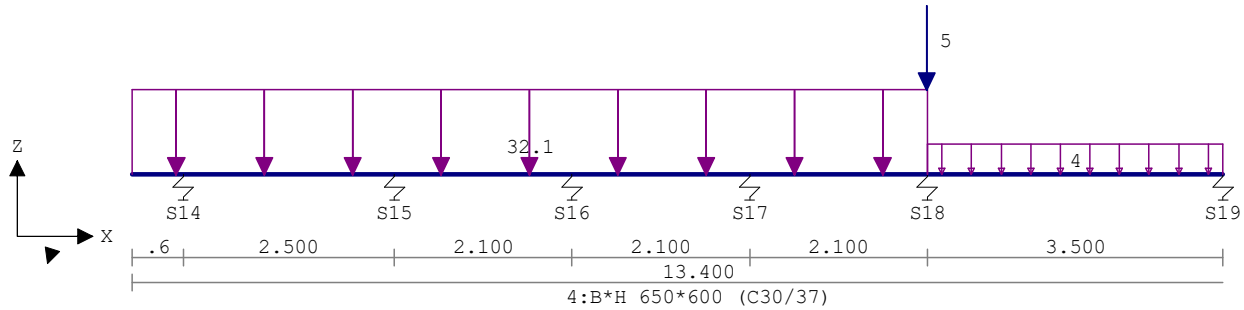


VELDBELASTINGEN B.G:2 Veranderlijk

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
3	1	1:q-last	-9.200	-9.200	0.000	6.600	0.000
3	2	1:q-last	-9.200	-9.200	0.000	13.400	0.000

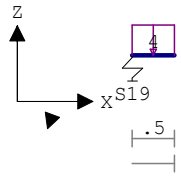
VELDBELASTINGEN 4 B.G:2 Veranderlijk

Velden: 1 t/m 6



VELDBELASTINGEN 4 B.G:2 Veranderlijk

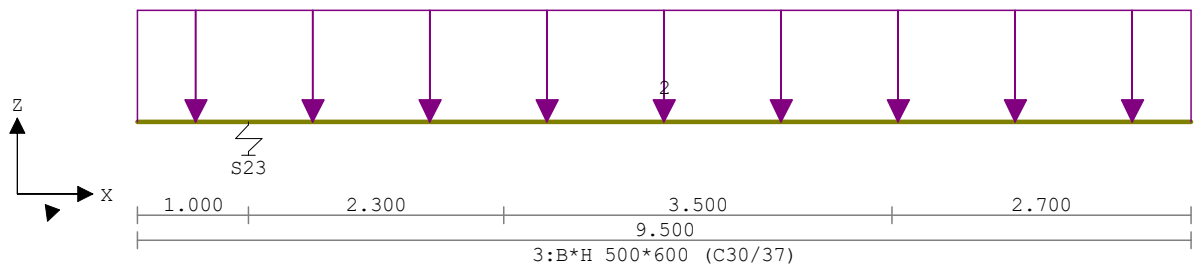
Velden: 7 t/m 7



VELDBELASTINGEN B.G:2 Veranderlijk

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
4	1	1:q-last	-32.100	-32.100	0.000	9.400	0.000
4	2	1:q-last	-4.000	-4.000	9.400	4.000	0.000
4	3	8:Puntlast	-5.000		9.400		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	9.500	0.000

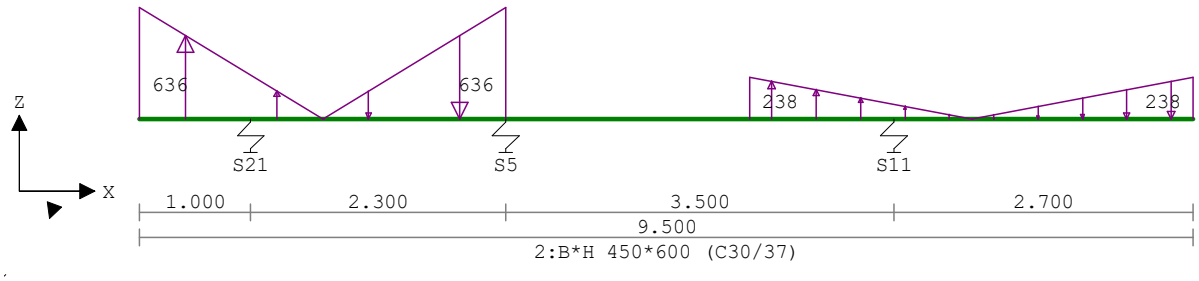
REACTIES Fysisch lineair B.G:2 Veranderlijk

Balk	Stp	MX	Z	MY
2	1	0.00	47.21	0.00
2	2	0.00	92.87	0.00
2	3	0.00	110.38	0.00
2	4	0.00	112.32	0.00
2	22	0.00	107.20	0.00
2	5	0.00	94.03	0.00
2	6	0.00	79.26	0.00
2	7	0.00	102.28	0.00
2	8	0.00	33.40	0.00
3	9	0.00	44.67	0.00

REACTIES Fysisch lineair B.G:2 Veranderlijk

Balk	Stp	MX	Z	MY
3	10	0.00	59.74	0.00
3	11	0.00	54.37	0.00
3	12	0.00	33.73	0.00
3	13	0.00	22.27	0.00
4	14	0.00	55.50	0.00
4	15	0.00	73.68	0.00
4	16	0.00	69.04	0.00
4	17	0.00	61.98	0.00
4	18	0.00	46.29	0.00
4	19	0.00	11.27	0.00
5	20	0.00	20.38	0.00
5	1	0.00	47.21	0.00
6	21	0.00	38.12	0.00
6	5	0.00	94.03	0.00
6	11	0.00	54.37	0.00
7	23	0.00	16.31	0.00
8	24	0.00	29.65	0.00
9	25	0.00	32.75	0.00
10	26	0.00	32.26	0.00
11	27	0.00	27.11	0.00
12	28	0.00	34.23	0.00
12	7	0.00	102.28	0.00
			1542.30	: Som reacties
			-1542.30	: 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	636.000	0.000	0.000	1.650	0.000
6	2	1:q-last	0.000	-636.000	1.650	1.650	0.000
6	3	1:q-last	238.000	0.000	5.500	2.000	0.000
6	4	1:q-last	0.000	-238.000	7.500	2.000	0.000

REACTIES Fysisch lineair B.G:3 Wind 1

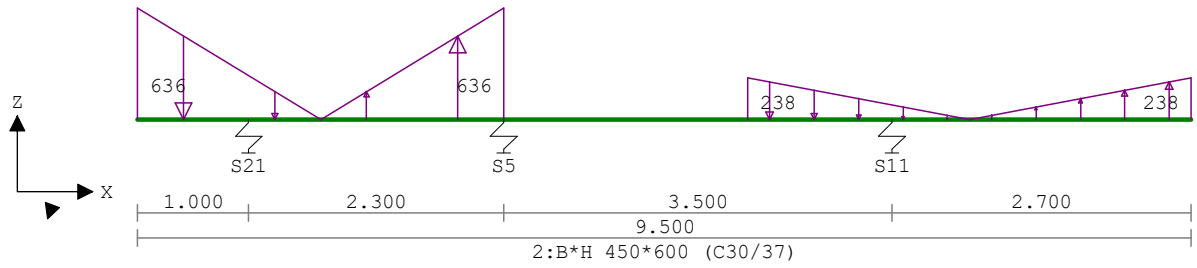
Balk	Stp	MX	Z	MY
2	1	0.00	-4.45	0.00
2	2	0.00	-2.99	0.00
2	3	0.00	6.49	0.00
2	4	0.00	35.83	0.00
2	22	0.00	90.91	0.00
2	5	0.00	130.26	0.00
2	6	0.00	97.26	0.00
2	7	0.00	35.59	0.00

REACTIES Fysisch lineair B.G:3 Wind 1

Balk	Stp	MX	Z	MY
2	8	0.00	-5.37	0.00
3	9	0.00	-0.40	0.00
3	10	0.00	-12.41	0.00
3	11	0.00	-51.61	0.00
3	12	0.00	-12.80	0.00
3	13	0.00	-0.67	0.00
4	14	0.00	-5.21	0.00
4	15	0.00	10.22	0.00
4	16	0.00	59.68	0.00
4	17	0.00	77.70	0.00
4	18	0.00	21.82	0.00
4	19	0.00	-4.38	0.00
5	20	0.00	15.68	0.00
5	1	0.00	-4.45	0.00
6	21	0.00	-155.76	0.00
6	5	0.00	130.26	0.00
6	11	0.00	-51.61	0.00
7	23	0.00	12.12	0.00
8	24	0.00	-2.11	0.00
9	25	0.00	-43.29	0.00
10	26	0.00	-116.04	0.00
11	27	0.00	-120.00	0.00
12	28	0.00	-56.07	0.00
12	7	0.00	35.59	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	-636.000	0.000	0.000	1.650	0.000
6	2	1:q-last	0.000	636.000	1.650	1.650	0.000
6	3	1:q-last	-238.000	0.000	5.500	2.000	0.000
6	4	1:q-last	0.000	238.000	7.500	2.000	0.000

REACTIES Fysisch lineair B.G:4 Wind 2

Balk	Stp	MX	Z	MY
2	1	0.00	4.45	0.00
2	2	0.00	2.99	0.00
2	3	0.00	-6.49	0.00
2	4	0.00	-35.83	0.00
2	22	0.00	-90.91	0.00
2	5	0.00	-130.26	0.00
2	6	0.00	-97.26	0.00
2	7	0.00	-35.59	0.00
2	8	0.00	5.37	0.00
3	9	0.00	0.40	0.00
3	10	0.00	12.41	0.00
3	11	0.00	51.61	0.00
3	12	0.00	12.80	0.00
3	13	0.00	0.67	0.00
4	14	0.00	5.21	0.00
4	15	0.00	-10.22	0.00
4	16	0.00	-59.68	0.00
4	17	0.00	-77.70	0.00
4	18	0.00	-21.82	0.00
4	19	0.00	4.38	0.00
5	20	0.00	-15.68	0.00
5	1	0.00	4.45	0.00
6	21	0.00	155.76	0.00
6	5	0.00	-130.26	0.00
6	11	0.00	51.61	0.00
7	23	0.00	-12.12	0.00
8	24	0.00	2.11	0.00
9	25	0.00	43.29	0.00
10	26	0.00	116.04	0.00
11	27	0.00	120.00	0.00
12	28	0.00	56.07	0.00
12	7	0.00	-35.59	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			

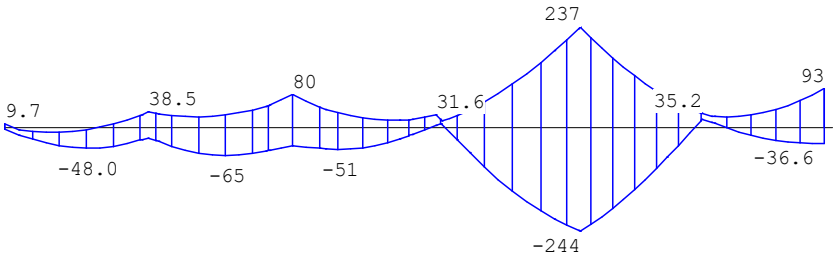
BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
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

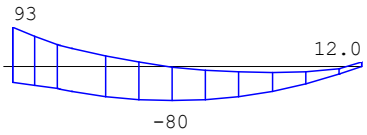
MOMENTEN Fysisch lineair — 1 Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 4



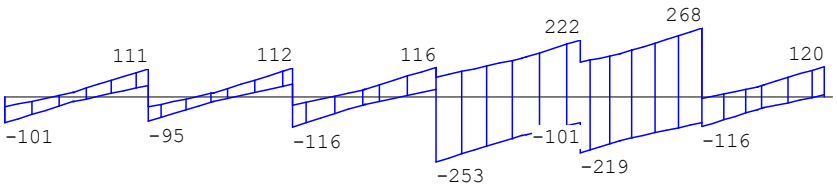
MOMENTEN Fysisch lineair — 1 Fundamentele combinatie

Velden: 5 t/m 5



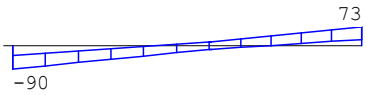
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair — 1 Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 4



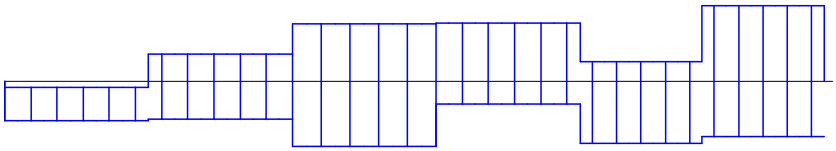
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 1 Fundamentele combinatie

Velden: 5 t/m 5



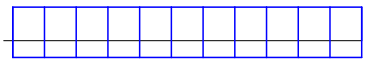
WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 1 Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 4



WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 1 Fundamentele combinatie

Velden: 5 t/m 5



VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

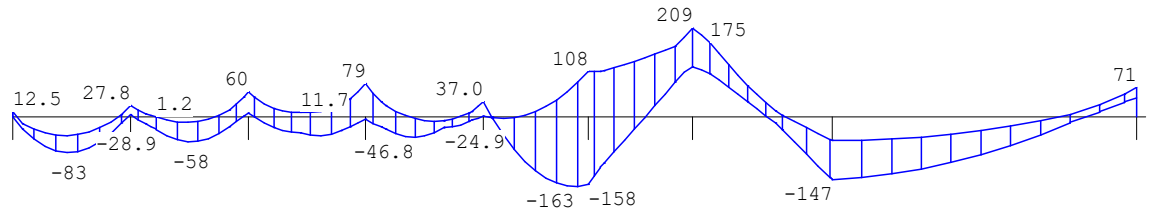
			Wringmoment		Dwarskracht		Moment	
Balk	Veld	Pos.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	1	0.000	-0.03	-0.00	-100.81	-38.80	-2.24	9.70
1	1	0.102						-0.00
1	1	0.528				0.00		-10.23
1	1	0.952					-47.99	
1	1	1.027			0.00			
1	1	1.055						-0.00
1	1	1.650	-0.03	-0.00	45.77	110.67	-24.57	38.45
1	1	1.650	-0.03	0.02	-94.84	-38.61	-24.58	38.47
1	1	2.175				0.00		25.95
1	1	2.546					-64.67	
1	1	2.615			0.00			
1	1	3.300	-0.03	0.02	50.37	112.24	-41.55	79.50
1	1	3.300	-0.05	0.04	-116.42	-31.66	-41.58	79.53
1	1	3.731				0.00		
1	1	3.850					-50.59	
1	1	4.521			0.00			17.66
1	1	4.878					-0.00	
1	1	4.950	-0.05	0.04	31.51	116.47	6.28	31.59
1	2	0.000	-0.02	0.04	-253.29	78.43	6.24	31.64
1	2	0.061					11.12	
1	2	0.072						17.12
1	2	0.112					-0.00	
1	2	1.650	-0.02	0.04	-101.09	222.29	-243.55	237.17
1	3	0.000	-0.05	0.01	-218.73	135.71	-243.54	237.18
1	3	1.317					-0.00	
1	3	1.391						34.23
1	3	1.400	-0.05	0.01	-99.95	268.13	19.62	35.17
1	4	0.000	-0.04	0.06	-116.06	-6.65	19.57	35.15
1	4	0.090				0.00		
1	4	0.269						25.60
1	4	0.284					-0.00	
1	4	1.282			0.00		-36.62	
1	4	1.400	-0.04	0.06	8.68	119.82	-36.11	93.39

VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

Balk	Veld	Pos.	Wringmoment min.	Wringmoment max.	Dwarskracht min.	Dwarskracht max.	Moment min.	Moment max.
1	5	0.000	-0.01	0.02	-90.30	-36.52	-36.08	93.35
1	5	1.604				0.00		
1	5	1.807						-0.00
1	5	1.813					-80.05	
1	5	2.903			0.00			-13.68
1	5	3.829						-0.00
1	5	4.000	-0.01	0.02	24.97	73.21	-0.00	12.01

MOMENTEN Fysisch lineair 2 Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 8



S1 S2 S3 S4 S22 S5 S6 S7 S8

MOMENTEN Fysisch lineair 2 Fundamentele combinatie

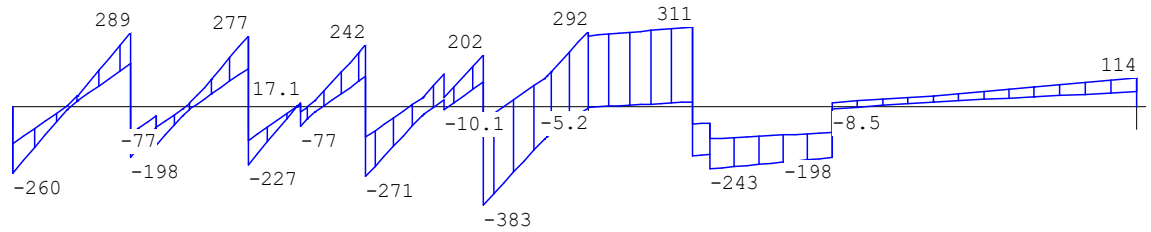
Velden: 9 t/m 9



S8

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 2 Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 8



S1 S2 S3 S4 S22 S5 S6 S7 S8

	S1	S2	S3	S4	S22	S5	S6	S7	S8
Fmin:	248	283	282	238	152	69	86	268	154
Fmax:	410	487	504	510	585	604	503	543	263

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 2 Fundamentele combinatie

Velden: 9 t/m 9

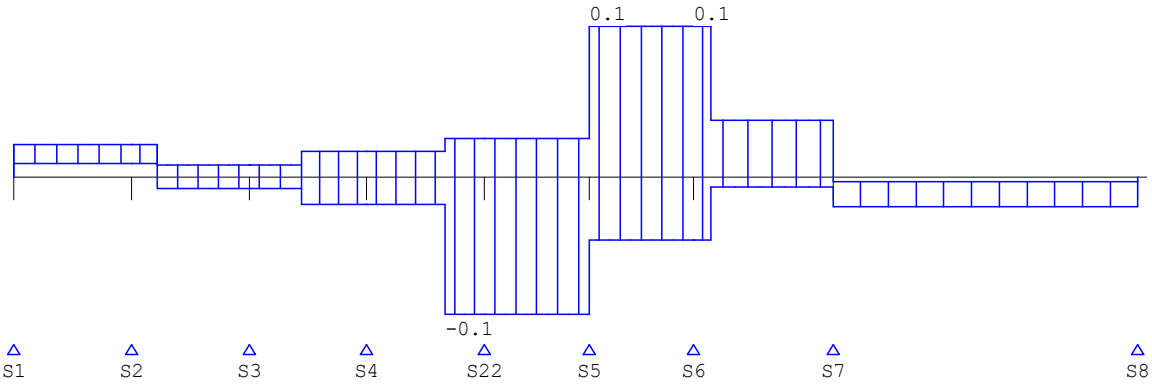




Fmin:154
Fmax:263

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 2 Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 8



WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 2 Fundamentele combinatie

Velden: 9 t/m 9





VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

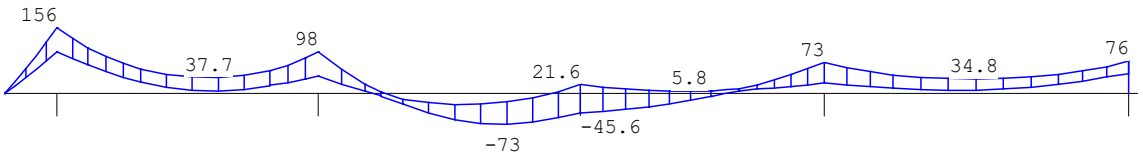
Balk	Veld	Pos.	Wringmoment min.	Wringmoment max.	Dwarskracht min.	Dwarskracht max.	Moment min.	Moment max.
2	1	0.000	0.01	0.02	-259.98	-143.69	0.06	12.48
2	1	0.050						-0.00
2	1	0.605				0.00		-43.45
2	1	0.639					-83.04	
2	1	0.661			0.00			
2	1	1.210						-0.00
2	1	1.322					-0.00	
2	1	1.350	0.01	0.02	167.71	288.99	5.40	27.78
2	2	0.000	0.01	0.02	-197.73	-106.08	5.40	27.78
2	2	0.038					-0.00	
2	2	0.300	0.01	0.02	-77.45	-34.86	-28.94	1.22
2	2	0.300	-0.01	0.01	-150.19	-79.94	-28.95	1.23
2	2	0.316						-0.00
2	2	0.631				0.00		

VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

Balk	Veld	Pos.	Wringmoment min.	Wringmoment max.	Dwarskracht min.	Dwarskracht max.	Moment min.	Moment max.
2	2	0.637						-12.23
2	2	0.696					-57.66	
2	2	0.721			0.00			
2	2	0.958						-0.00
2	2	1.286					-0.00	
2	2	1.350	-0.01	0.01	149.33	276.78	9.50	59.60
2	3	0.000	-0.01	0.01	-226.90	-132.07	9.50	59.60
2	3	0.076					-0.00	
2	3	0.556				0.00		11.41
2	3	0.559			0.00		-36.35	
2	3	0.600	-0.01	0.01	9.85	17.09	-36.03	11.64
2	3	0.600	-0.02	0.02	-76.73	-19.63	-36.06	11.66
2	3	0.682				0.00		10.85
2	3	0.809					-44.08	
2	3	0.851			0.00			
2	3	1.350	-0.02	0.02	118.52	241.60	-5.22	78.55
2	4	0.000	-0.02	0.02	-271.10	-119.06	-5.22	78.55
2	4	0.502				0.00		-0.06
2	4	0.554					-46.77	
2	4	0.786			0.00			-9.69
2	4	0.900	-0.02	0.02	26.97	126.88	-24.85	-8.16
2	4	0.900	-0.10	0.03	-10.12	36.81	-24.89	-8.12
2	4	0.903					-24.90	
2	4	0.943			0.00			
2	4	1.070						-0.00
2	4	1.315					-0.00	
2	4	1.350	-0.10	0.03	96.70	202.35	3.20	37.00
2	5	0.000	-0.10	0.03	-383.00	-55.18	3.20	37.00
2	5	0.068					-0.00	
2	5	0.102						-0.01
2	5	0.105					-1.71	
2	5	0.105					-1.62	
2	5	0.232				0.00		-3.21
2	5	0.397						-0.00
2	5	1.043					-162.81	
2	5	1.200	-0.10	0.03	-5.22	292.39	-158.30	107.90
2	6	0.000	-0.05	0.11	-1.53	276.41	-158.32	107.90
2	6	0.089			0.00			107.83
2	6	0.655					-0.00	
2	6	1.200	-0.05	0.11	19.05	311.26	118.41	209.43
2	7	0.000	-0.05	0.11	-191.90	-67.35	118.41	209.43
2	7	0.200	-0.05	0.11	-186.09	-63.92	102.57	175.16
2	7	0.200	-0.01	0.04	-242.69	-124.51	102.54	175.18
2	7	0.862					-0.00	
2	7	1.076						-0.00
2	7	1.600	-0.01	0.04	-198.09	-100.51	-146.53	-54.97
2	8	0.000	-0.02	-0.00	-8.46	16.31	-146.49	-55.00
2	8	0.073						-55.04
2	8	0.363			0.00			
2	8	2.607						-0.00
2	8	2.913					-0.00	
2	8	3.500	-0.02	-0.00	58.75	114.11	45.61	70.70
2	9	0.000	-0.02	-0.00	-149.30	-95.44	45.61	70.70
2	9	0.500	-0.02	-0.00	-133.35	-86.87	0.02	0.04

MOMENTEN Fysisch lineair 3 Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 5



S9 S10 S11 S12 S13

MOMENTEN Fysisch lineair 3 Fundamentele combinatie

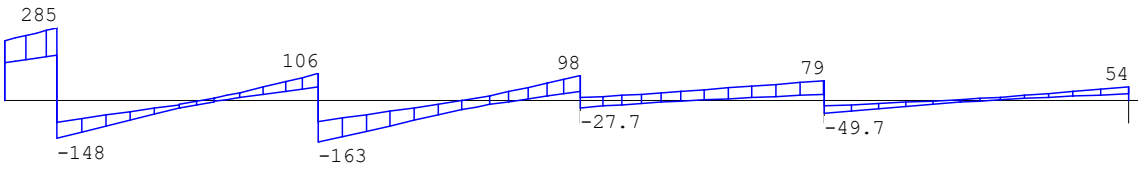
Velden: 6 t/m 6



S13

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 3 Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 5



S9	S10	S11	S12	S13
Fmin:270	137	92	45.9	133
Fmax:433	269	336	126	214

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 3 Fundamentele combinatie

Velden: 6 t/m 6



-160

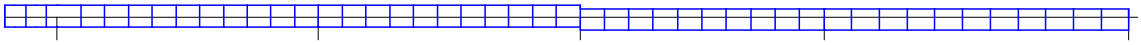


S13

Fmin:133
Fmax:214

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 3 Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 5



S9 S10 S11 S12 S13

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 3 Fundamentele combinatie

Velden: 6 t/m 6





S13

VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

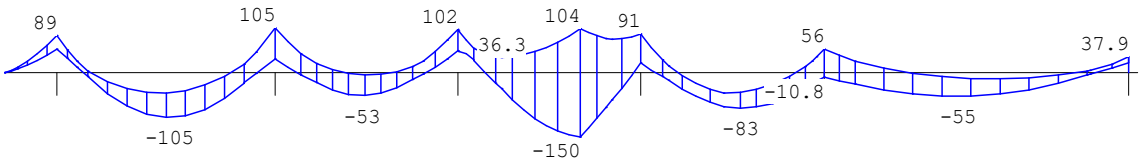
Balk	Veld	Pos.	Wringmoment min.	Wringmoment max.	Dwarskracht min.	Dwarskracht max.	Moment min.	Moment max.
3	1	0.000	-0.01	0.01	148.46	234.11	-0.12	-0.11
3	1	0.001					0.15	
3	1	0.001					0.10	
3	1	0.600	-0.01	0.01	177.92	284.92	97.84	155.59
3	2	0.000	-0.01	0.01	-147.86	-84.41	97.84	155.59
3	2	1.661				0.00		
3	2	1.739						37.72
3	2	1.789					6.41	
3	2	1.877			0.00			
3	2	3.000	-0.01	0.01	55.14	106.19	42.35	97.91
3	3	0.000	-0.01	0.01	-162.80	-81.66	42.35	97.91
3	3	0.622					-0.00	
3	3	0.768						-0.00
3	3	1.660				0.00		
3	3	1.663						-25.57
3	3	2.111					-72.53	
3	3	2.264			0.00			
3	3	2.684						-0.00
3	3	3.000	-0.01	0.01	36.11	97.52	-45.61	21.59

VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

Balk	Veld	Pos.	Wringmoment min.	Wringmoment max.	Dwarskracht min.	Dwarskracht max.	Moment min.	Moment max.
3	4	0.000	-0.01	0.01	-27.66	11.64	-45.62	21.59
3	4	1.254			0.00			5.80
3	4	1.673					-0.00	
3	4	2.800	-0.01	0.01	24.56	78.65	24.79	73.26
3	5	0.000	-0.01	0.01	-49.75	-21.35	24.79	73.26
3	5	1.344				0.00		
3	5	1.518					7.24	
3	5	1.721						34.79
3	5	1.838			0.00			
3	5	3.500	-0.01	0.01	27.41	54.41	47.37	76.27
3	6	0.000	-0.01	0.01	-160.08	-98.83	47.37	76.27
3	6	0.500	-0.01	0.01	-145.40	-90.89	-0.07	-0.10

MOMENTEN Fysisch lineair 4 Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 6



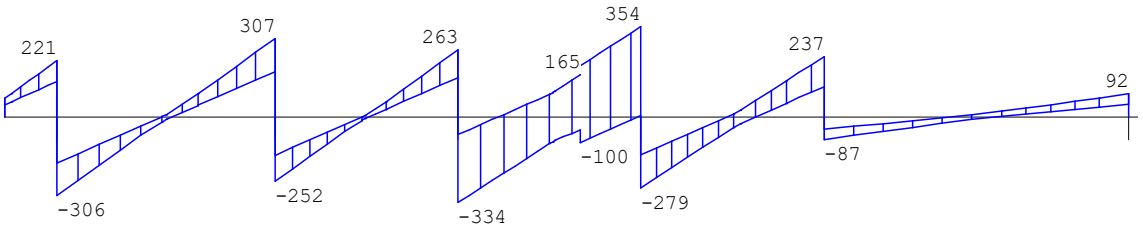
MOMENTEN Fysisch lineair 4 Fundamentele combinatie

Velden: 7 t/m 7



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 4 Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 6



	S14	S15	S16	S17	S18	S19
Fmin:	321	328	235	203	253	109
Fmax:	527	559	564	579	457	180

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 4 Fundamentele combinatie

Velden: 7 t/m 7



-88



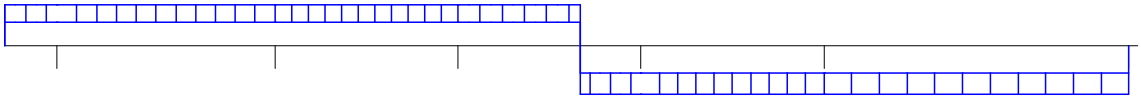
S19

Fmin:109

Fmax:180

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 4 Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 6



S14 S15 S16 S17 S18 S19

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 4 Fundamentele combinatie

Velden: 7 t/m 7





S19

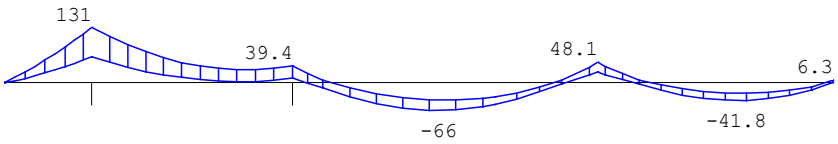
VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

Balk	Veld	Pos.	Wringmoment min.	Wringmoment max.	Dwarskracht min.	Dwarskracht max.	Moment min.	Moment max.
4	1	0.000	0.02	0.03	47.42	75.48	0.04	0.06
4	1	0.600	0.02	0.03	139.17	221.08	56.45	88.60
4	2	0.000	0.02	0.03	-305.64	-179.04	56.45	88.60
4	2	0.303					-0.00	
4	2	0.389						-0.00
4	2	1.189				0.00		-48.27
4	2	1.289					-104.58	
4	2	1.313			0.00			
4	2	1.990						-0.00
4	2	2.299					-0.00	
4	2	2.500	0.02	0.03	178.72	306.98	32.86	104.84
4	3	0.000	0.02	0.03	-251.99	-149.11	32.86	104.84
4	3	0.253					-0.00	
4	3	0.805						-0.00
4	3	0.991				0.00		
4	3	1.000					-53.38	
4	3	1.071			0.00			-5.35
4	3	1.338						-0.00
4	3	1.729					-0.00	

VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

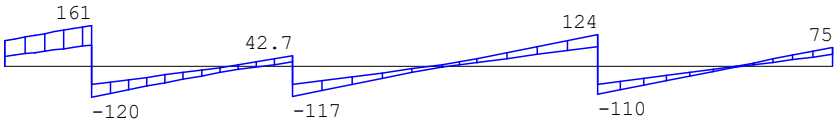
Balk	Veld	Pos.	Wringmoment min.	Wringmoment max.	Dwarskracht min.	Dwarskracht max.	Moment min.	Moment max.
4	3	2.100	0.02	0.03	154.87	262.61	51.64	102.27
4	4	0.000	0.02	0.03	-334.26	-68.27	51.64	102.27
4	4	0.315					-0.00	
4	4	0.454				0.00		
4	4	0.499						36.31
4	4	1.400	0.02	0.03	-48.70	164.85	-150.14	103.58
4	4	1.400	-0.04	-0.02	-99.69	200.01	-150.13	103.58
4	4	1.776						79.29
4	4	2.016					-0.00	
4	4	2.062			0.00			
4	4	2.100	-0.04	-0.02	5.68	353.99	23.60	90.85
4	5	0.000	-0.04	-0.02	-278.69	-147.30	23.60	90.85
4	5	0.176					-0.00	
4	5	0.430						-0.00
4	5	0.979				0.00		-48.47
4	5	1.137					-83.31	
4	5	1.308			0.00			
4	5	1.781						-0.00
4	5	2.100	-0.04	-0.02	119.23	236.69	-10.84	55.81
4	6	0.000	-0.04	-0.02	-87.18	-46.91	-10.84	55.81
4	6	0.989						-0.00
4	6	1.446				0.00		
4	6	1.535					-55.00	
4	6	1.936						-14.62
4	6	1.943			0.00			
4	6	2.885						-0.00
4	6	3.107					-0.00	
4	6	3.500	-0.04	-0.02	50.75	91.56	23.70	37.91
4	7	0.000	-0.04	-0.02	-88.48	-55.45	23.70	37.91
4	7	0.500	-0.04	-0.02	-62.95	-39.22	0.04	0.05

MOMENTEN Fysisch lineair 5 Fundamentele combinatie



△ S20 △ S1

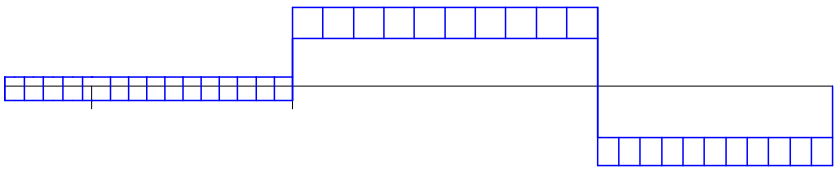
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 5 Fundamentele combinatie





Fmin:155 248
Fmax:280 410

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 5 Fundamentele combinatie

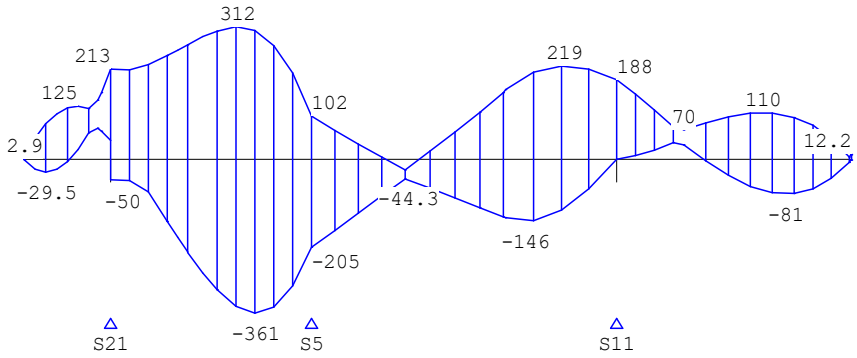




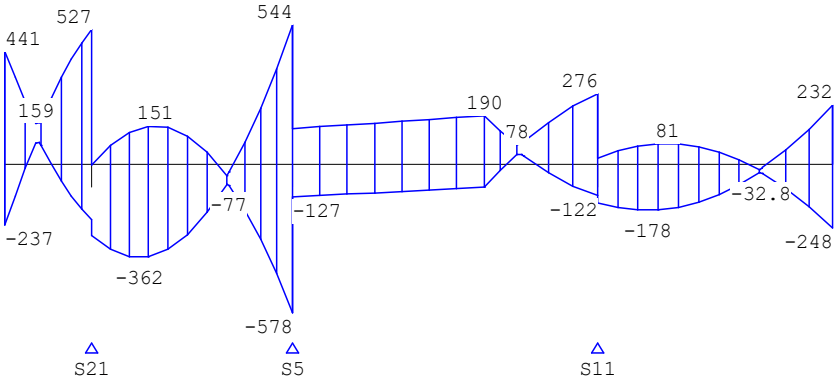
VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

			Wringmoment		Dwarskracht		Moment	
Balk	Veld	Pos.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
5	1	0.000	-0.01	0.01	38.80	100.81	0.00	0.02
5	1	0.001					0.08	
5	1	0.001					0.06	
5	1	1.000	-0.01	0.01	84.16	161.29	61.51	131.06
5	2	0.000	-0.01	0.01	-120.29	-71.04	61.51	131.06
5	2	1.566				0.00		
5	2	1.699					2.25	
5	2	1.764						30.71
5	2	1.926			0.00			
5	2	2.300	-0.01	0.01	16.98	42.68	10.44	39.39
5	3	0.000	0.04	0.06	-116.99	-71.70	10.43	39.37
5	3	0.153					-0.00	
5	3	0.439						-0.00
5	3	1.581				0.00		
5	3	1.671					-65.71	
5	3	1.785			0.00			-41.13
5	3	3.009						-0.00
5	3	3.132					-0.00	
5	3	3.500	0.04	0.06	77.77	124.45	25.54	48.10
5	4	0.000	-0.06	-0.04	-109.66	-70.69	25.53	48.10
5	4	0.417					-0.00	
5	4	0.609						-0.00
5	4	1.558				0.00		
5	4	1.591					-41.84	
5	4	1.655			0.00			-24.77
5	4	2.613						-0.00
5	4	2.700	-0.06	-0.04	47.42	75.48	0.03	6.28

MOMENTEN Fysisch lineair 6 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 6 Fundamentele combinatie



Fmin:9.2	69	92
Fmax:580	604	336

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 6 Fundamentele combinatie



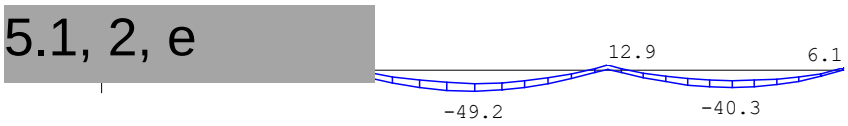
VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

			Wringmoment		Dwarskracht		Moment	
Balk	Veld	Pos.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
6	1	0.000	0.00	0.01	-236.79	441.02	-0.03	4.43
6	1	0.006						2.92
6	1	0.256			0.00		-29.51	
6	1	0.356				159.48		
6	1	0.379			100.18			
6	1	0.528					-0.00	
6	1	0.534			-0.00			
6	1	0.617						124.81
6	1	0.749						120.37
6	1	0.800					80.90	
6	1	1.000	0.00	0.01	-216.68	527.27	44.88	212.59

VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

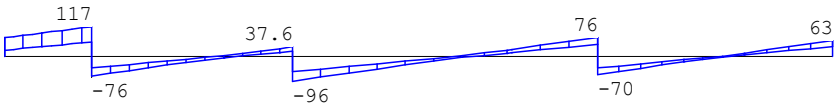
Balk	Veld	Pos.	Wringmoment min.	Wringmoment max.	Dwarskracht min.	Dwarskracht max.	Moment min.	Moment max.
6	2	0.000	0.00	0.01	-276.19	-2.82	-46.76	212.59
6	2	0.007				0.00		
6	2	0.133					-50.19	209.16
6	2	0.250					-47.89	
6	2	0.250					-20.42	
6	2	0.545			-362.02			
6	2	0.729				150.74		
6	2	1.451				0.00		311.73
6	2	1.549				-43.76		
6	2	1.563			-76.84			
6	2	1.624				-0.00		
6	2	1.664					-360.88	
6	2	2.300	0.00	0.01	-578.20	543.83	-205.19	102.26
6	3	0.000	-0.00	-0.00	-126.65	139.78	-205.40	102.34
6	3	0.858						-0.00
6	3	1.079						-24.26
6	3	1.112					-44.35	
6	3	1.239						-0.00
6	3	2.200				190.34		
6	3	2.452			0.00		-145.54	
6	3	2.575				77.75		
6	3	2.602			47.17			
6	3	2.789			-0.00			
6	3	2.901						219.33
6	3	3.496					-0.00	
6	3	3.500	-0.00	-0.00	-121.64	275.52	0.93	188.28
6	4	0.000	-0.01	-0.00	-148.98	24.57	0.92	188.30
6	4	0.571			-178.11			
6	4	0.718					44.19	
6	4	0.776						69.83
6	4	0.797				81.20		
6	4	1.005					-0.00	
6	4	1.682						110.23
6	4	1.750				0.00		
6	4	1.860				-19.71		
6	4	1.875			-32.78			
6	4	1.945				-0.00	-81.11	
6	4	2.674						6.28
6	4	2.700	-0.01	-0.00	-247.52	231.69	-0.06	12.17

MOMENTEN Fysisch lineair 7 Fundamentele combinatie





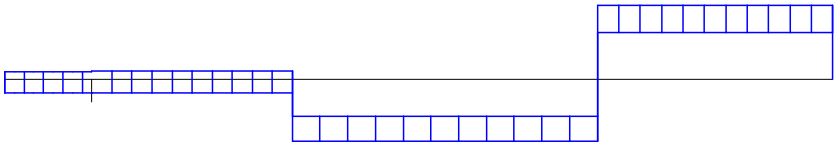
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 7 Fundamentele combinatie





Fmin:102
Fmax:190

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 7 Fundamentele combinatie

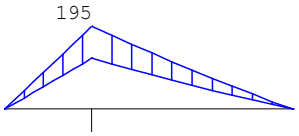




VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

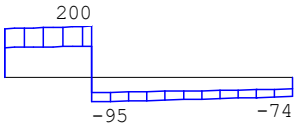
			Wringmoment		Dwarskracht		Moment	
Balk	Veld	Pos.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
7	1	0.000	-0.01	0.01	24.97	73.21	-0.01	0.01
7	1	0.002					0.07	
7	1	0.002					0.06	
7	1	1.000	-0.01	0.01	56.92	117.01	40.97	95.10
7	2	0.000	-0.01	0.01	-75.87	-45.06	40.97	95.10
7	2	1.410				0.00	9.20	
7	2	1.625						37.26
7	2	1.660			0.00			
7	2	2.300	-0.01	0.01	21.21	37.55	21.85	47.23
7	3	0.000	-0.05	-0.03	-96.23	-59.13	21.84	47.21
7	3	0.416					-0.00	
7	3	0.656						-0.00
7	3	1.851				0.00		
7	3	1.959					-49.20	
7	3	2.042						-30.81
7	3	2.057			0.00			
7	3	3.285						-0.00
7	3	3.457					-0.00	
7	3	3.500	-0.05	-0.03	46.60	75.71	2.01	12.86
7	4	0.000	0.03	0.05	-69.69	-44.29	2.00	12.87
7	4	0.045					-0.00	
7	4	0.245						-0.00
7	4	1.372				0.00		
7	4	1.419					-40.29	
7	4	1.472			0.00			-24.06
7	4	2.600						-0.00
7	4	2.700	0.03	0.05	39.22	62.95	0.04	6.05

MOMENTEN Fysisch lineair 8 Fundamentele combinatie



S24

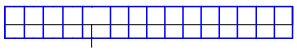
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 8 Fundamentele combinatie



S24

Fmin:182
Fmax:295

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 8 Fundamentele combinatie

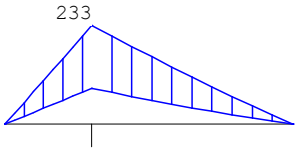


S24

VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

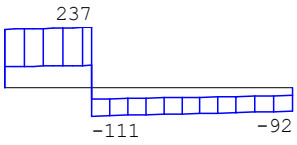
			Wringmoment		Dwarskracht		Moment	
Balk	Veld	Pos.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
8	1	0.000	-0.01	0.01	116.72	190.79	-0.02	-0.02
8	1	1.000	-0.01	0.01	122.80	199.90	119.74	195.33
8	2	0.000	-0.01	0.01	-95.41	-59.05	119.74	195.33
8	2	2.300	-0.01	0.01	-74.46	-45.07	-0.02	-0.01

MOMENTEN Fysisch lineair 9 Fundamentele combinatie



S25

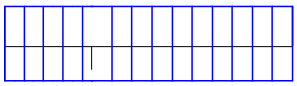
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 9 Fundamentele combinatie



S25

Fmin:132
Fmax:347

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 9 Fundamentele combinatie

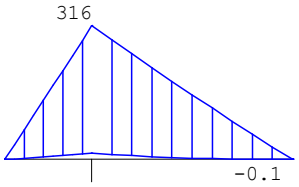


S25

VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

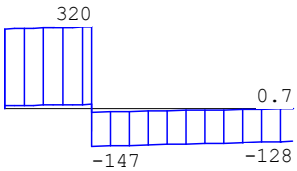
			Wringmoment		Dwarskracht		Moment	
Balk	Veld	Pos.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
9	1	0.000	-0.03	0.03	82.03	228.66	-0.02	0.02
9	1	1.000	-0.03	0.03	88.11	236.76	85.05	232.73
9	2	0.000	-0.03	0.03	-110.51	-43.96	85.05	232.73
9	2	2.300	-0.03	0.03	-91.88	-29.99	0.01	-0.00

MOMENTEN Fysisch lineair 10 Fundamentele combinatie



△
S26

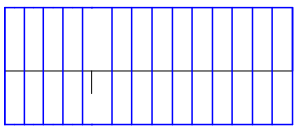
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 10 Fundamentele combinatie



△
S26

Fmin:30.5
Fmax:466

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 10 Fundamentele combinatie

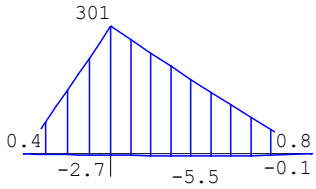


△
S26

VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

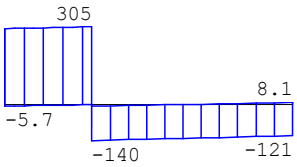
			Wringmoment		Dwarskracht		Moment	
Balk	Veld	Pos.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
10	1	0.000	-0.04	0.05	11.23	311.60	0.00	-0.04
10	1	1.000	-0.04	0.05	17.31	319.70	14.27	315.62
10	2	0.000	-0.04	0.05	-146.53	-13.24	14.27	315.62
10	2	1.958					-0.00	
10	2	2.179				0.00	-0.15	
10	2	2.299					-0.10	
10	2	2.300	-0.04	0.05	-127.90	0.73	-0.12	0.04

MOMENTEN Fysisch lineair 11 Fundamentele combinatie



S27

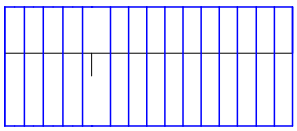
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 11 Fundamentele combinatie



S27

Fmin:6.3
Fmax:445

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 11 Fundamentele combinatie

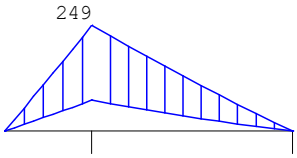


S27

VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

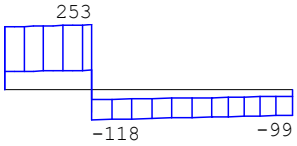
			Wringmoment		Dwarskracht		Moment	
Balk	Veld	Pos.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
11	1	0.000	-0.05	0.03	-5.68	296.56	0.00	0.45
11	1	0.002						0.44
11	1	0.935			0.00		-2.66	
11	1	1.000	-0.05	0.03	0.39	304.66	-2.64	300.57
11	2	0.000	-0.05	0.03	-139.96	-5.88	-2.64	300.57
11	2	0.968				0.00	-5.49	
11	2	2.294						0.78
11	2	2.300	-0.05	0.03	-121.33	8.09	-0.11	0.82

MOMENTEN Fysisch lineair 12 Fundamentele combinatie



S28 S7

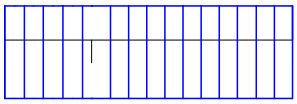
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 12 Fundamentele combinatie



S28 S7

Fmin:115 268
Fmax:371 543

WRINGMOMENTEN Fysisch lineair 12 Fundamentele combinatie

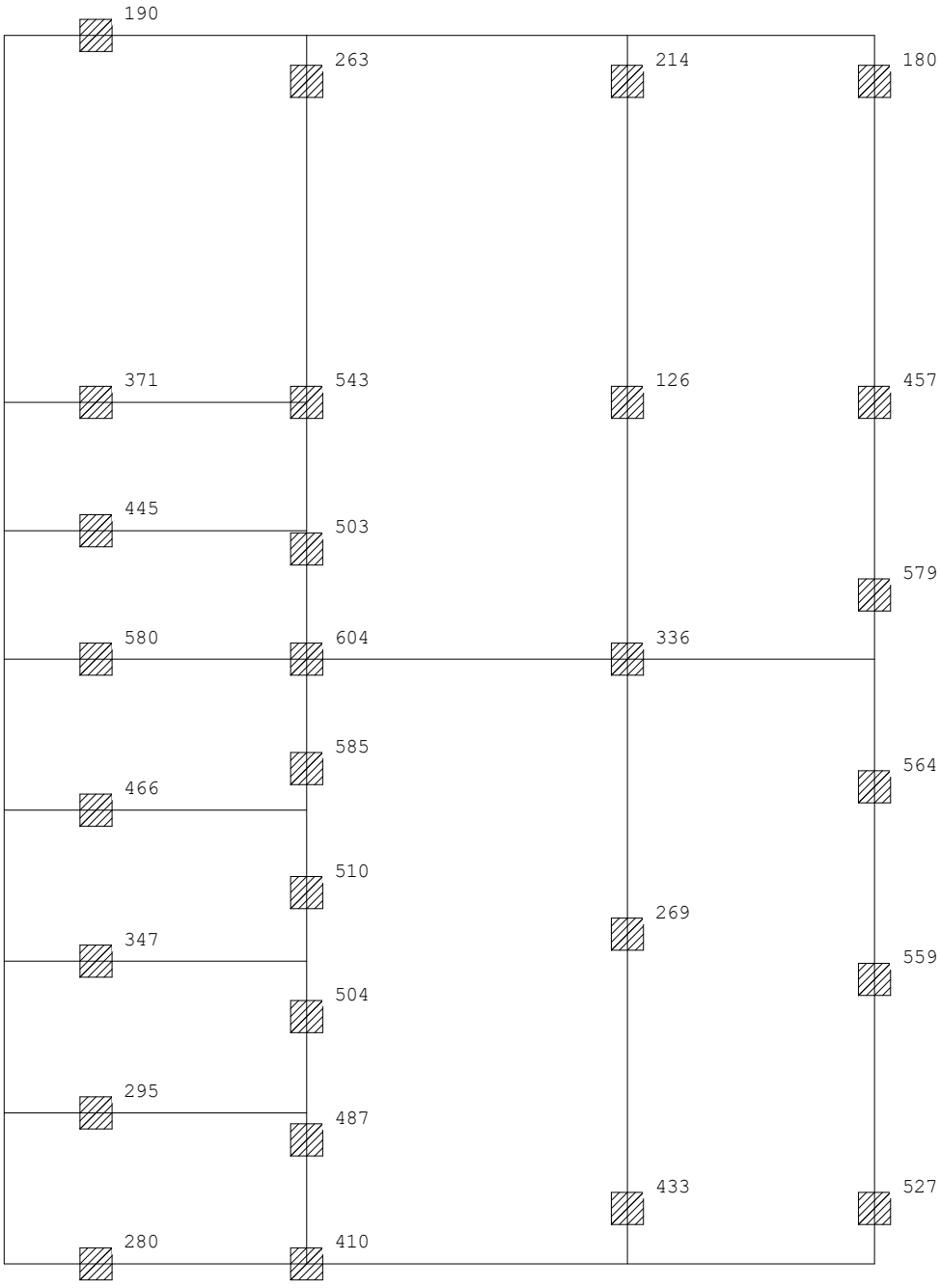


S28 S7

VELDWAARDEN Fysisch lineair Fundamentele combinatie

			Wringmoment		Dwarskracht		Moment	
Balk	Veld	Pos.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
12	1	0.000	-0.04	0.02	70.40	244.92	-0.03	0.03
12	1	1.000	-0.04	0.02	76.47	253.02	73.40	249.00
12	2	0.000	-0.04	0.02	-117.60	-38.90	73.40	249.00
12	2	2.300	-0.04	0.02	-98.97	-24.93	-0.01	-0.05

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	247.69	409.87	0.00	0.00
2	2	0.00	0.00	282.84	486.72	0.00	0.00
2	3	0.00	0.00	281.90	503.68	0.00	0.00
2	4	0.00	0.00	237.58	509.57	0.00	0.00
2	22	0.00	0.00	151.88	584.99	0.00	0.00
2	5	0.00	0.00	68.56	603.74	0.00	0.00

REACTIES Fysisch lineair Fundamentele combinatie

Balk	Stp	MX		Z		MY	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
2	6	0.00	0.00	86.40	503.16	0.00	0.00
2	7	0.00	0.00	267.66	542.93	0.00	0.00
2	8	0.00	0.00	154.19	263.41	0.00	0.00
3	9	0.00	0.00	270.06	432.78	0.00	0.00
3	10	0.00	0.00	136.81	268.99	0.00	0.00
3	11	0.00	0.00	92.01	335.93	0.00	0.00
3	12	0.00	0.00	45.91	126.25	0.00	0.00
3	13	0.00	0.00	133.08	214.49	0.00	0.00
4	14	0.00	0.00	321.14	526.72	0.00	0.00
4	15	0.00	0.00	327.84	558.96	0.00	0.00
4	16	0.00	0.00	235.26	563.99	0.00	0.00
4	17	0.00	0.00	202.55	579.21	0.00	0.00
4	18	0.00	0.00	253.44	457.04	0.00	0.00
4	19	0.00	0.00	108.94	180.04	0.00	0.00
5	20	0.00	0.00	155.20	280.30	0.00	0.00
5	1	0.00	0.00	247.69	409.87	0.00	0.00
6	21	0.00	0.00	9.25	580.36	0.00	0.00
6	5	0.00	0.00	68.56	603.74	0.00	0.00
6	11	0.00	0.00	92.01	335.93	0.00	0.00
7	23	0.00	0.00	101.98	190.04	0.00	0.00
8	24	0.00	0.00	181.85	295.31	0.00	0.00
9	25	0.00	0.00	132.07	347.26	0.00	0.00
10	26	0.00	0.00	30.55	466.23	0.00	0.00
11	27	0.00	0.00	6.28	444.63	0.00	0.00
12	28	0.00	0.00	115.38	370.62	0.00	0.00
12	7	0.00	0.00	267.66	542.93	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	$\varepsilon_{u\,k}$	: 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	$\varepsilon_{u\,k}$	: 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 650*600

Algemeen
Materiaal : C30/37

Doorsnede

breedte : 650 hoogte : 600 zwaartepunt tov onderkant : 300

Fictieve dikte : 312.0

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	:	5x12	5x12
H.o.h.afstand 2e laag	:	0	0

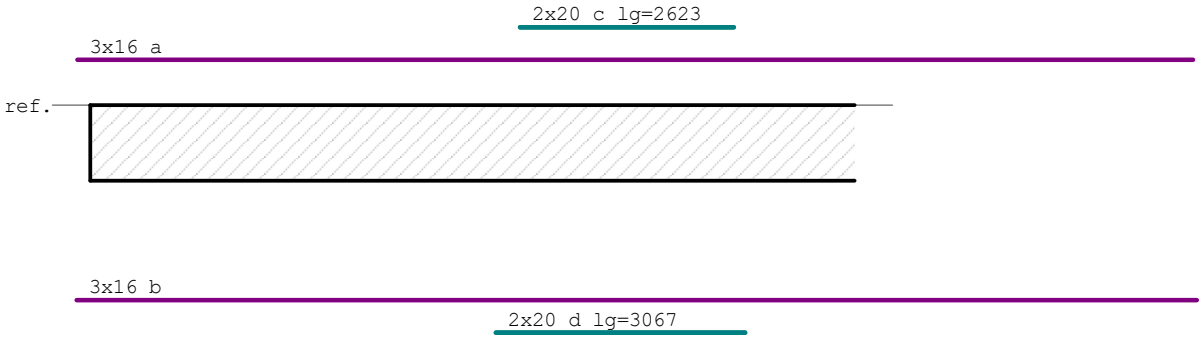
Beugels

Beugeldiameter : 10

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

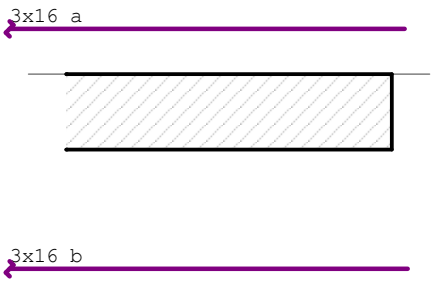
Hoofdwapening Fysisch lineair 1

Velden: 1 t/m 4



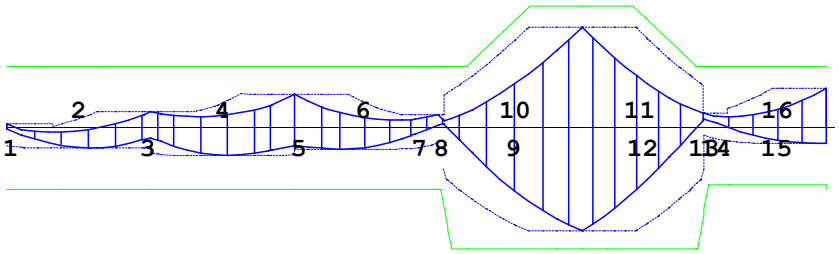
Hoofdwapening Fysisch lineair 1

Velden: 5 t/m 5



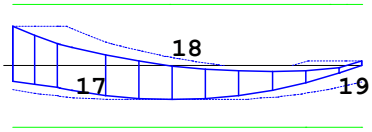
MEd dekkingslijn Fysisch lineair 1

Velden: 1 t/m 4



MEd dekkingslijn Fysisch lineair 1

Velden: 5 t/m 5



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	9.70	144.95	504	Bov	50*	604	3x16	1
2	952	-47.99	-144.95	504	Ond	248*	604	3x16	1
3	1650	38.47	144.95	504	Bov	198*	604	3x16	1
4	2546	-64.67	-144.95	504	Ond	288*	604	3x16	1
5	3300	79.53	144.95	504	Bov	329	604	3x16	
6	3850	-50.59	-144.95	504	Ond	261*	604	3x16	1
7	4950	31.64	144.95	504	Bov	163*	604	3x16	1
8	4950	68.43	144.95	504	Bov	288*	604	3x16	1,2,68
9	6600	237.18	286.38	512	Bov	1010	604	3x16	2,68
					Bov		629	+2x20	
10	6600	-243.55	-286.38	512	Ond	1039	604	3x16	2,68
					Ond		629	+2x20	
11	6600	-243.55	-286.38	512	Ond	1039	604	3x16	2,68
					Ond		629	+2x20	
12	6600	237.18	286.38	512	Bov	1010	604	3x16	2,68
					Bov		629	+2x20	
13	8000	99.40	145.06	496	Bov	411	604	3x16	2,68
14	8000	35.17	145.06	496	Bov	181*	604	3x16	1,2,68
15	9400	93.39	144.95	504	Bov	386	604	3x16	2,68
16	9282	-36.62	-135.01	514	Ond	206*	604	3x16	1,2
17	9400	93.39	144.95	504	Bov	386	604	3x16	
18	11213	-80.05	-144.95	504	Ond	331	604	3x16	
19	13400	12.01	144.95	504	Bov	62*	604	3x16	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.

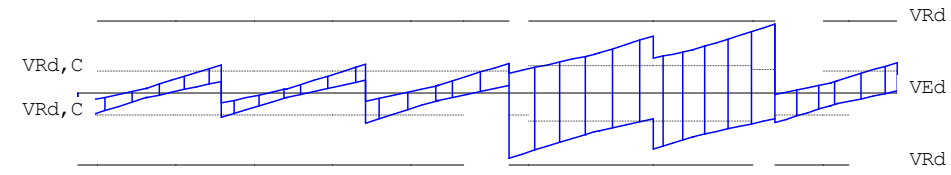
Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).
[68] MRd als gevolg van de gedrongen ligger berekening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

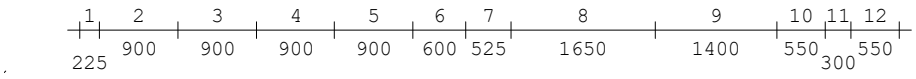
Scheurvorming volgens artikel 7.3.3 1

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.
2	952	-26.96	Ond	86.7	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
3	1650	10.67	Bov	34.3	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
4	2546	-22.04	Ond	70.9	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
5	3300	25.72	Bov	82.7	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
6	3850	-13.27	Ond	42.7	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
7	4950	19.30	Bov	62.0	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
8	4950	19.30	Bov	62.0	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
9	6600	28.88	Bov	46.6	7.3.3	74	300	20.0	35.5			
10	6600	-35.59	Ond	57.4	7.3.3	74	300	20.0	35.5			
11	6600	-35.59	Ond	57.4	7.3.3	74	300	20.0	35.5			
12	6600	28.88	Bov	46.6	7.3.3	74	300	20.0	35.5			
13	8000	26.29	Bov	84.6	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
14	8000	26.29	Bov	84.6	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
15	9400	35.25	Bov	113.3	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
16	9282	-30.52	Ond	98.1	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
17	9400	35.25	Bov	113.3	7.3.3	147	300	16.0	36.2			
18	11213	-42.61	Ond	137.0	7.3.3	147	300	16.0	36.2			

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 1 Fundamentele combinatie

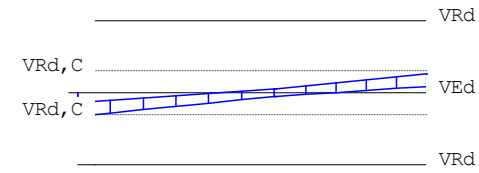
Velden: 1 t/m 4

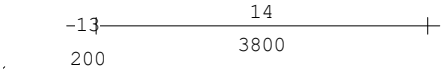




DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 1 Fundamentele combinatie

Velden: 5 t/m 5





Wring- en dwarskrachtwapening 1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing > A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	$V_{5.1,2,e}$ [ ]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	0	225	Ø10-300	225	1	0	351	0	100.5	0	6
2	225	1125	Ø10-300	900	0	0	351	0	76.7	0	
3	1125	2025	Ø10-300	900	1	0	351	0	110.7	0	6
4	2025	2925	Ø10-300	900	0	0	351	0	72.2	0	
5	2925	3825	Ø10-300	900	1	0	351	0	116.4	0	6
6	3825	4425	Ø10-300	600	0	0	351	0	60.6	0	
7	4425	4950	Ø10-300	525	2	0	351	0	116.5	0	6
8	4950	6600	Ø10-300	1650	1	0	473	0	253.0	0	6
9	6600	8000	Ø10-300	1400	1	0	501	0	267.8	0	6
10	8000	8550	Ø10-300	550	2	0	351	0	115.7	0	6
11	8550	8850	Ø10-300	300	0	0	351	0	61.3	0	
12	8850	9400	Ø10-300	550	2	0	351	0	119.5	0	6
13	9400	9600	Ø10-300	200	1	0	351	0	90.2	0	6
14	9600	13400	Ø10-300	3800	0	0	351	0	83.5	0	

Opmerkingen

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

Wring- en dwarskrachten 1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	$V_{5.1,2,e}$ [ ]	V_{Ed}	V_{Rd}	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					kNm							
1	0	225	21.8	280	100	85	717	0	44	117	0	6
2	225	1125	21.8	280	77	85	717	0	44	117	0	
3	1125	2025	21.8	280	111	85	717	0	44	117	0	6
4	2025	2925	21.8	280	72	85	717	0	44	117	0	
5	2925	3825	21.8	280	116	85	717	0	44	117	0	6
6	3825	4425	21.8	280	61	85	717	0	44	117	0	
7	4425	4950	21.8	280	116	85	717	0	44	117	0	6
8	4950	6600	21.8	280	253	85	717	0	44	117	0	6
9	6600	8000	21.8	280	268	91	717	0	44	117	0	6
10	8000	8550	21.8	280	116	85	717	0	44	117	0	6
11	8550	8850	21.8	280	61	85	717	0	44	117	0	
12	8850	9400	21.8	280	120	85	717	0	44	117	0	6
13	9400	9600	21.8	280	90	85	717	0	44	117	0	6
14	9600	13400	21.8	280	83	85	717	0	44	117	0	

Schuifspanningen 1

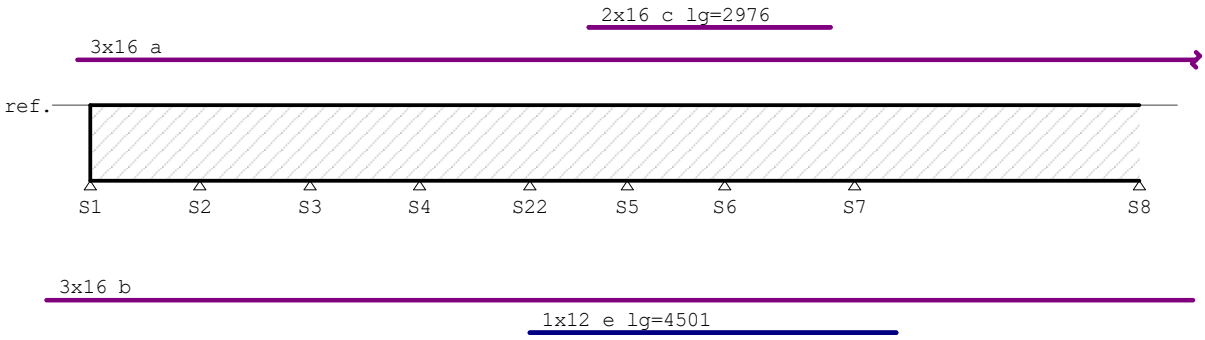
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Rd,c}$	$v_{Rd,s}$	$v_{Ed} < v_{Rd} < v_{Rd,Max}$ [N/mm²]	Opm.

Opmerkingen

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

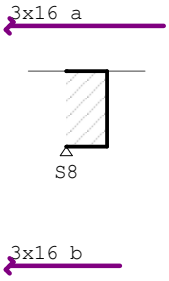
Hoofdwapening Fysisch lineair 2

Velden: 1 t/m 8



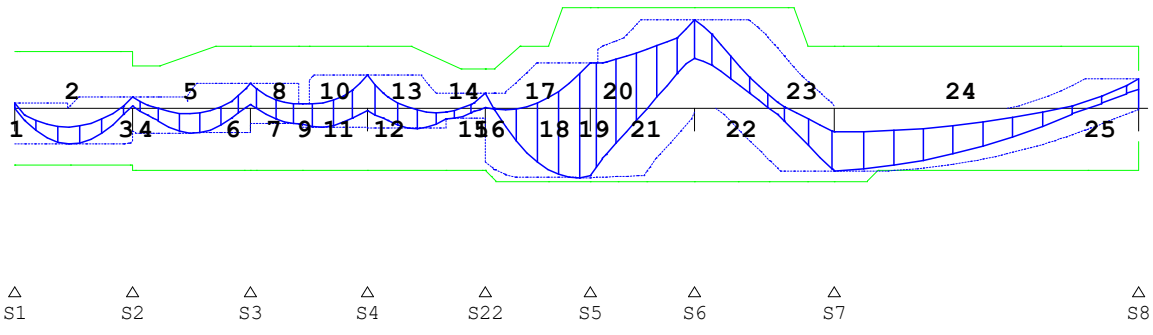
Hoofdwapening Fysisch lineair 2

Velden: 9 t/m 9



MEd dekkingslijn Fysisch lineair 2

Velden: 1 t/m 8



MEd dekkingslijn Fysisch lineair 2

Velden: 9 t/m 9



△
S8

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	12.48	133.75	510	Bov	71*	604	3x16	1,2
2	S1+639	-83.04	-133.75	510	Ond	375	604	3x16	2
3	S2-0	27.78	133.75	510	Bov	158*	604	3x16	1,2
4	S2+0	27.78	100.95	384	Bov	209*	604	3x16	1,2
5	S3-654	-57.66	-145.45	554	Ond	300*	604	3x16	1,2
6	S3-0	59.60	145.74	485	Bov	307*	604	3x16	1,2,68
7	S3+0	59.60	145.74	485	Bov	307*	604	3x16	1,2,68
8	S3+559	-36.35	-145.74	485	Ond	187*	604	3x16	1,2,68
9	S3+600	59.60	145.74	485	Bov	307*	604	3x16	1,2,68
10	S4-541	-44.08	-145.74	485	Ond	227*	604	3x16	1,2,68
11	S4-0	78.55	145.74	485	Bov	324	604	3x16	2,68
12	S4+0	78.55	145.74	485	Bov	324	604	3x16	2,68
13	S4+554	-46.77	-145.74	485	Ond	241*	604	3x16	1,2,68
14	S22-447	-33.69	-145.74	485	Ond	174*	604	3x16	1,2,68
15	S22-0	37.00	92.34	352	Bov	303*	604	3x16	1,2
16	S22+0	37.00	92.34	352	Bov	303*	604	3x16	1,2
17	S5-157	-162.81	-171.80	512	Ond	679	604	3x16	
					Ond		114	+1x12	
18	S5-0	107.90	237.47	520	Bov	446	604	3x16	2,68
					Bov		403	+2x16	
19	S5+0	136.68	237.47	520	Bov	568	604	3x16	2,68
					Bov		403	+2x16	
20	S5+0	-158.32	-171.80	512	Ond	660	604	3x16	
					Ond		114	+1x12	
21	S6-0	209.43	237.47	520	Bov	881	604	3x16	2,68
					Bov		403	+2x16	
22	S6+0	209.43	237.47	520	Bov	881	604	3x16	
					Bov		403	+2x16	
23	S7-0	-146.53	-171.76	516	Ond	610	604	3x16	2,68
					Ond		114	+1x12	
24	S7+0	-146.53	-171.76	516	Ond	610	604	3x16	
					Ond		114	+1x12	
25	S8-0	70.70	145.74	485	Bov	323*	604	3x16	1
26	S8+0	70.70	89.17	340	Bov	530*	604	3x16	1,2

Hoofdwapening 2

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.

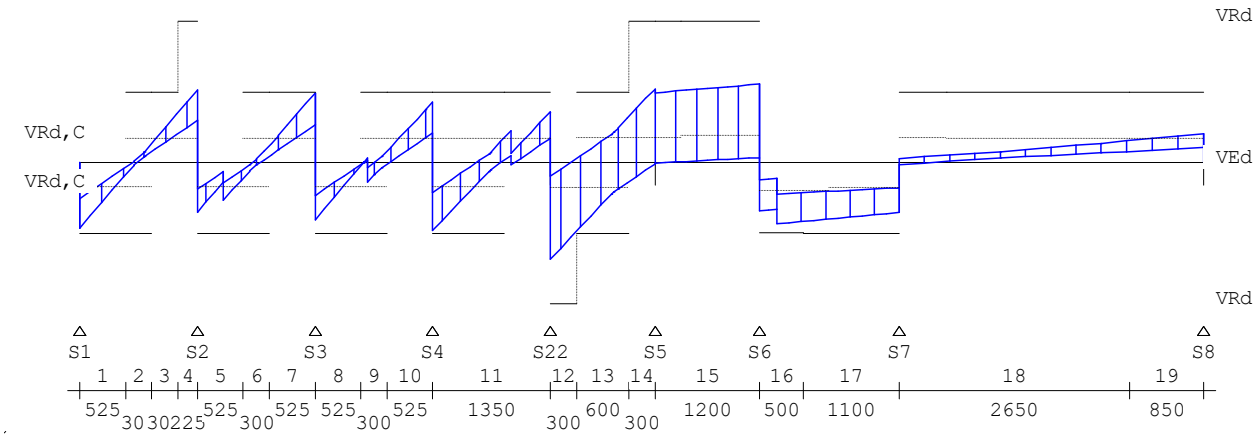
Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).
[68] MRd als gevolg van de gedrongen ligger berekening (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	0.04	Bov	0.1	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
2	S1+639	-62.78	Ond	201.2	7.3.3	172	248	16.0	28.0			
3	S2+0	18.87	Bov	60.5	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
4	S2+0	18.87	Bov	60.5	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
5	S3-654	-37.39	Ond	119.8	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
6	S3+0	35.53	Bov	113.8	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
7	S3+0	35.53	Bov	113.8	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
8	S3+559	-14.61	Ond	46.8	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
9	S3+600	49.67	Bov	159.2	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
10	S4-541	-18.22	Ond	58.4	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
11	S4+0	39.64	Bov	127.0	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
12	S4+0	39.64	Bov	127.0	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
13	S4+554	-26.08	Ond	83.6	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
14	S22-447	-17.30	Ond	55.4	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
15	S22+0	20.90	Bov	67.0	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
16	S22+0	20.90	Bov	67.0	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
17	S5-157	-56.69	Ond	154.2	7.3.3	116	300	16.0	36.4			
18	S5+0	89.92	Bov	175.2	7.3.3	86	281	16.0	33.2			
19	S5+0	113.90	Bov	221.9	7.3.3	86	223	16.0	22.7			
20	S5+0	-41.19	Ond	112.0	7.3.3	116	300	16.0	36.4			
21	S6+0	157.31	Bov	306.5	7.3.3	86	117	16.0	12.1			
22	S6+0	157.31	Bov	306.5	7.3.3	86	117	16.0	12.1			
23	S7+0	-99.79	Ond	271.3	7.3.3	116	161	16.0	14.6			
24	S7+0	-99.79	Ond	271.3	7.3.3	116	161	16.0	14.6			
25	S8+0	52.56	Bov	168.4	7.3.3	172	289	16.0	34.5			
26	S8+0	52.56	Bov	168.4	7.3.3	172	289	16.0	34.5			

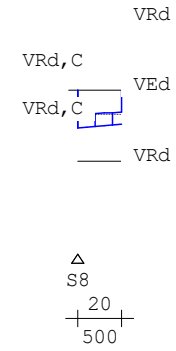
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 2 Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 8



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 2 Fundamentele combinatie

Velden: 9 t/m 9



Wring- en dwarskrachtwapening 2

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing > A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	$V_{5.1,2,e}$ [	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S1+0	S1+525	Ø10-300	525	1	0	484	0	258.8	0	6
2	S1+525	S2-525	Ø10-300	300	0	0	394	0	74.3	0	
3	S2-525	S2-225	Ø10-300	300	1	0	394	0	196.3	0	6
4	S2-225	S2+0	Ø10-150	225	1	0	538	0	287.8	0	6
5	S2+0	S2+525	Ø10-300	525	1	0	394	0	196.5	0	6
6	S2+525	S3-525	Ø10-300	300	0	0	394	0	66.4	0	
7	S3-525	S3+0	Ø10-300	525	0	0	515	0	275.6	0	6
8	S3+0	S3+525	Ø10-300	525	0	0	422	0	225.7	0	6
9	S3+525	S4-525	Ø10-300	300	0	0	394	0	76.7	0	
10	S4-525	S4+0	Ø10-300	525	1	0	449	0	240.4	0	6
11	S4+0	S22+0	Ø10-300	1350	3	0	505	0	270.0	0	6
12	S22+0	S22+300	Ø10-150	300	3	0	713	0	381.9	0	6
13	S22+300	S5-300	Ø10-300	600	3	0	508	0	271.8	0	6
14	S5-300	S5+0	Ø10-150	300	3	0	544	0	291.3	0	6
15	S5+0	S6+0	Ø10-150	1200	3	0	581	0	311.2	0	6
16	S6+0	S6+500	Ø10-300	500	3	0	453	0	242.6	0	6
17	S6+500	S7+0	Ø10-300	1100	1	0	435	0	233.0	0	6
18	S7+0	S8-850	Ø10-300	2650	0	0	394	0	86.9	0	
19	S8-850	S8+0	Ø10-300	850	1	0	394	0	114.0	0	6
20	S8+0	S8+500	Ø10-300	500	1	0	394	0	149.2	0	6

Opmerkingen

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

Wring- en dwarskrachten 2

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	S1+0	S1+525	21.8	280	259	96	807	0	53	142	0	6
2	S1+525	S2-525	21.8	280	74	96	807	0	53	142	0	
3	S2-525	S2-225	21.8	280	196	96	807	0	53	142	0	6
4	S2-225	S2+0	21.8	560	288	96	807	0	53	142	0	6
5	S2+0	S2+525	21.8	280	197	96	807	0	53	142	0	6
6	S2+525	S3-525	21.8	280	66	96	807	0	53	142	0	
7	S3-525	S3+0	21.8	280	276	96	807	0	53	142	0	6
8	S3+0	S3+525	21.8	280	226	96	807	0	53	142	0	6
9	S3+525	S4-525	21.8	280	77	96	807	0	53	142	0	
10	S4-525	S4+0	21.8	280	240	96	807	0	53	142	0	6
11	S4+0	S22+0	21.8	280	270	96	807	0	53	142	0	6
12	S22+0	S22+300	21.8	560	382	98	807	0	53	142	0	6
13	S22+300	S5-300	21.8	280	272	98	807	0	53	142	0	6
14	S5-300	S5+0	21.8	560	291	98	807	0	53	142	0	6
15	S5+0	S6+0	21.8	560	311	109	807	0	53	142	0	6
16	S6+0	S6+500	21.8	280	243	109	807	0	53	142	0	6
17	S6+500	S7+0	21.8	280	233	109	807	0	53	142	0	6
18	S7+0	S8-850	21.8	280	87	96	807	0	53	142	0	

Wring- en dwarskrachten 2

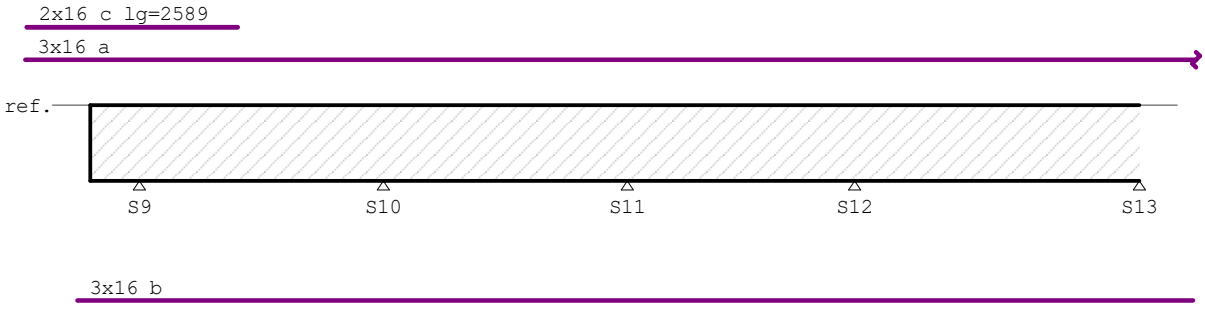
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed} kN	$V_{Rd,C}$ kN	$V_{Rd,Max}$ kN	T_{Ed} kNm	$T_{Rd,C}$ kNm	$T_{Rd,Max}$ kNm	V_{opg}	Opm.
19	S8-850	S8+0	21.8	280	114	96	807	0	53	142	0	6
20	S8+0	S8+500	21.8	280	149	96	807	0	53	142	0	6

Opmerkingen

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

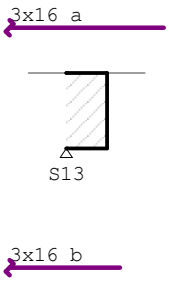
Hoofdwapening Fysisch lineair 3

Velden: 1 t/m 5



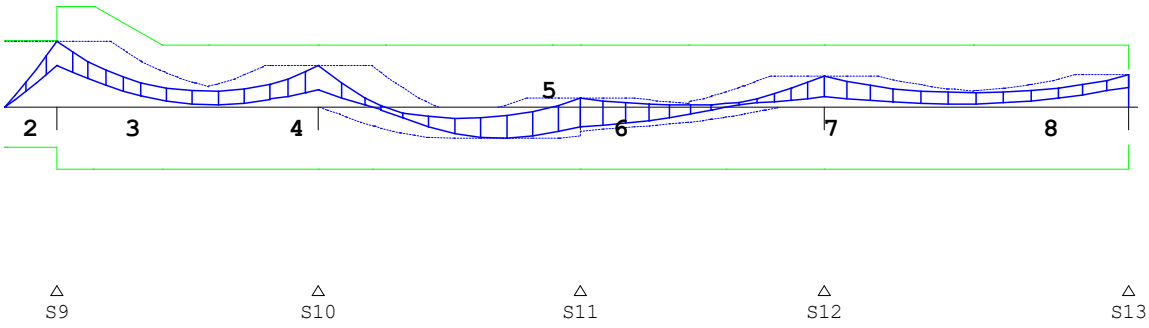
Hoofdwapening Fysisch lineair 3

Velden: 6 t/m 6



MEd dekkingslijn Fysisch lineair 3

Velden: 1 t/m 5



MEd dekkingslijn Fysisch lineair 3

Velden: 6 t/m 6



△
S13

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	S9-600	-0.12	-94.41	360	Ond	2*	604	3x16	1,2
2	S9-0	155.59	157.35	360	Bov	995	604	3x16	2
					Bov		403	+2x16	
3	S9+0	155.59	237.49	520	Bov	648	604	3x16	
					Bov		403	+2x16	
4	S10+0	97.91	145.74	485	Bov	405	604	3x16	
5	S11-889	-72.53	-145.74	485	Ond	323*	604	3x16	1
6	S11+0	21.59	145.74	485	Bov	111*	604	3x16	1
7	S12+0	73.26	145.74	485	Bov	323*	604	3x16	1
8	S13-0	76.27	145.74	485	Bov	323*	604	3x16	1
9	S13+0	76.27	89.17	340	Bov	530*	604	3x16	1,2
10	S13+500	-0.07	-89.17	340	Ond	2*	604	3x16	1,2

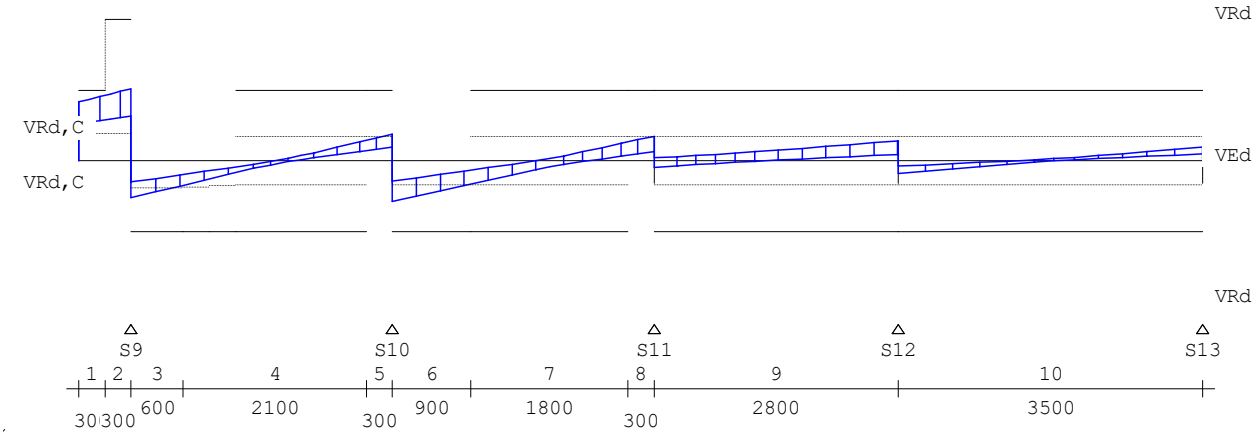
Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

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	S9-600	-0.09	Ond	0.3	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
2	S9+0	115.70	Bov	225.4	7.3.3	86	218	16.0	21.8			
3	S9+0	115.70	Bov	225.4	7.3.3	86	218	16.0	21.8			
4	S10+0	69.70	Bov	223.4	7.3.3	172	221	16.0	22.3			
5	S11-889	-46.76	Ond	149.8	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
6	S11+0	17.99	Bov	57.7	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
7	S12+0	49.23	Bov	157.8	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
8	S13+0	56.67	Bov	181.6	7.3.3	172	273	16.0	31.9			
9	S13+0	56.67	Bov	181.6	7.3.3	172	273	16.0	31.9			
10	S13+500	-0.07	Ond	0.2	7.3.3	172	300	16.0	36.2			

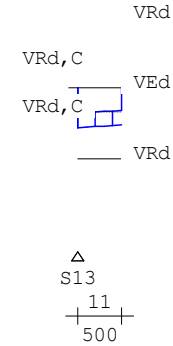
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 3 Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 5



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 3 Fundamentele combinatie

Velden: 6 t/m 6



Wring- en dwarskrachtwapening 3

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	S9-600	S9-300	Ø10-300	300	0	0	484	0	259.3	0	6
2	S9-300	S9+0	Ø10-150	300	0	0	532	0	284.7	0	6
3	S9+0	S9+600	Ø10-300	600	0	0	394	0	147.6	0	6
4	S9+600	S10-300	Ø10-300	2100	0	0	394	0	96.8	0	
5	S10-300	S10+0	Ø10-300	300	0	0	394	0	105.9	0	6
6	S10+0	S10+900	Ø10-300	900	0	0	394	0	162.5	0	6
7	S10+900	S11-300	Ø10-300	1800	0	0	394	0	92.4	0	
8	S11-300	S11+0	Ø10-300	300	0	0	394	0	97.3	0	6
9	S11+0	S12+0	Ø10-300	2800	0	0	394	0	78.6	0	
10	S12+0	S13+0	Ø10-300	3500	0	0	394	0	54.3	0	
11	S13+0	S13+500	Ø10-300	500	0	0	394	0	160.0	0	6

Opmerkingen

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

Wring- en dwarskrachten 3

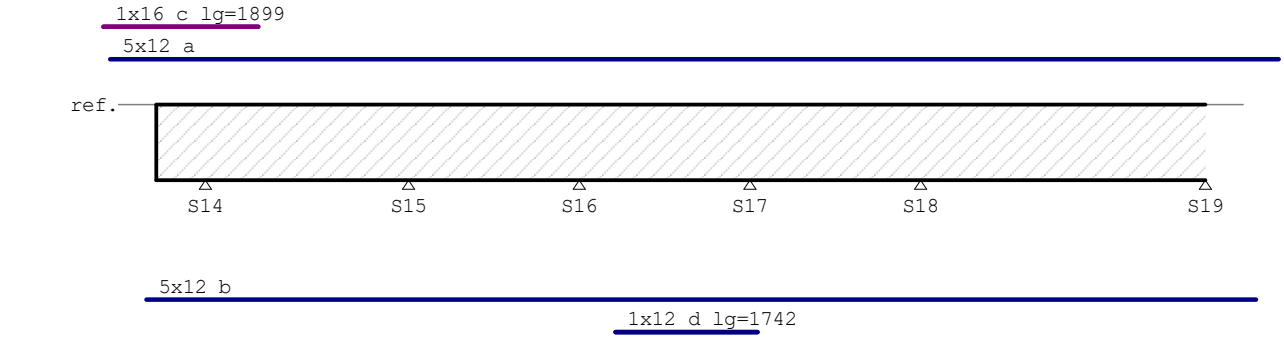
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					kN			kNm				
1	S9-600	S9-300	21.8	280	259	109	807	0	53	142	0	6
2	S9-300	S9+0	21.8	560	285	109	807	0	53	142	0	6
3	S9+0	S9+600	21.8	280	148	109	807	0	53	142	0	6
4	S9+600	S10-300	21.8	280	97	106	807	0	53	142	0	
5	S10-300	S10+0	21.8	280	106	96	807	0	53	142	0	6
6	S10+0	S10+900	21.8	280	163	96	807	0	53	142	0	6
7	S10+900	S11-300	21.8	280	92	96	807	0	53	142	0	
8	S11-300	S11+0	21.8	280	97	96	807	0	53	142	0	6
9	S11+0	S12+0	21.8	280	79	96	807	0	53	142	0	
10	S12+0	S13+0	21.8	280	54	96	807	0	53	142	0	
11	S13+0	S13+500	21.8	280	160	96	807	0	53	142	0	6

Opmerkingen

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

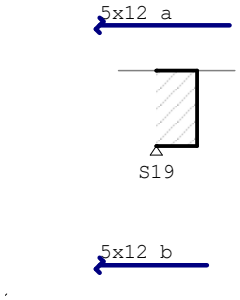
Hoofdwapening Fysisch lineair 4

Velden: 1 t/m 6



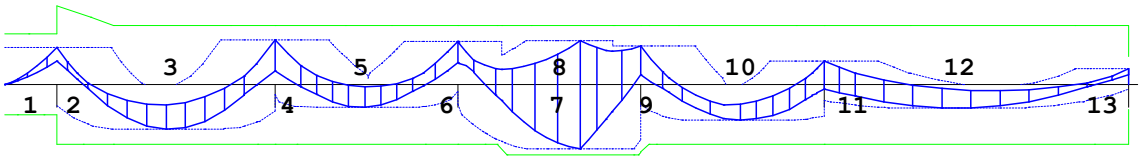
Hoofdwapening Fysisch lineair 4

Velden: 7 t/m 7



MEd dekkingslijn Fysisch lineair 4

Velden: 1 t/m 6



△ S14 △ S15 △ S16 △ S17 △ S18 △ S19

MEd dekkingslijn Fysisch lineair 4

Velden: 7 t/m 7



△ 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	S14-0	88.60	119.98	360	Bov	709*	566	5x12	1,2
					Bov		202	+1x16	
2	S14+0	88.60	186.30	488	Bov	455*	566	5x12	1
					Bov		202	+1x16	
3	S15-1211	-104.58	-139.42	442	Ond	465*	566	5x12	1
4	S15+0	104.84	139.42	442	Bov	465*	566	5x12	1
5	S15+1000	-53.38	-139.42	442	Ond	274*	566	5x12	1
6	S16+0	102.27	139.42	442	Bov	465*	566	5x12	1
7	S17-700	103.58	139.63	431	Bov	465*	566	5x12	1
8	S17-700	-150.14	-165.94	470	Ond	618	566	5x12	
					Ond		114	+1x12	
9	S17+0	95.89	139.58	434	Bov	465*	566	5x12	1
10	S18-963	-83.31	-139.42	442	Ond	428*	566	5x12	1
11	S18+0	55.81	139.42	442	Bov	286*	566	5x12	1
12	S18+1535	-55.00	-139.42	442	Ond	282*	566	5x12	1
13	S19-0	37.91	139.42	442	Bov	194*	566	5x12	1
14	S19+0	37.91	66.87	340	Bov	322*	566	5x12	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	S14+0	65.87	Bov	165.2	7.3.3	111	293	16.0	36.2			
2	S14+0	65.87	Bov	165.2	7.3.3	111	293	16.0	36.2			
3	S15-1211	-76.45	Ond	257.7	7.3.3	137	178	12.0	16.7			
4	S15+0	68.90	Bov	232.2	7.3.3	137	210	12.0	20.9			
5	S15+1000	-30.30	Ond	102.1	7.3.3	137	300	12.0	37.6			

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

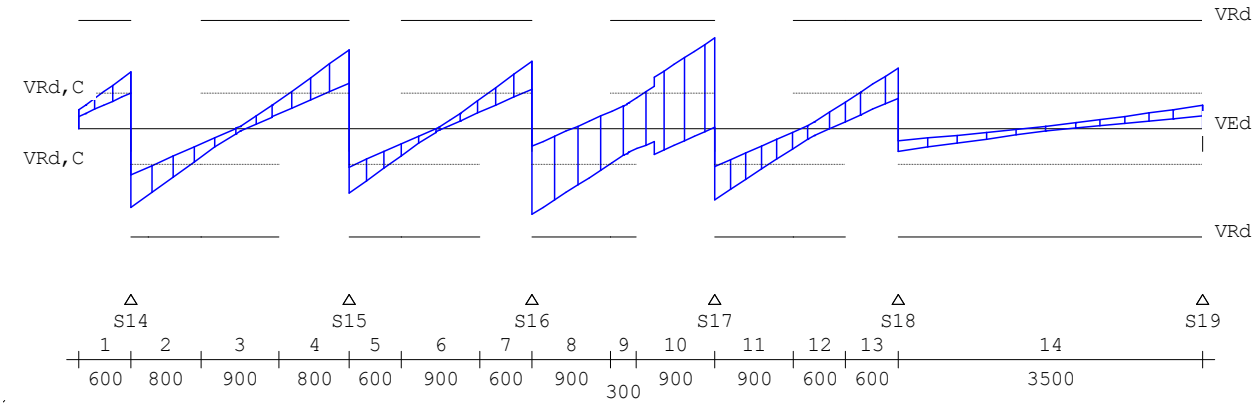
4

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$\varnothing_{km}$ opt. [mm]	$\varnothing_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
6	S16+0	75.77	Bov	255.4	7.3.3	137	181	12.0	17.0			
7	S17-700	86.32	Bov	291.0	7.3.3	137	136	12.0	13.5			
8	S17-700	-38.56	Ond	108.7	7.3.3	110	300	12.0	37.6			
9	S17+0	57.74	Bov	194.7	7.3.3	137	257	12.0	30.5			
10	S18-963	-62.31	Ond	210.0	7.3.3	137	237	12.0	26.7			
11	S18+0	25.30	Bov	85.3	7.3.3	137	300	12.0	37.6			
12	S18+1535	-34.10	Ond	115.0	7.3.3	137	300	12.0	37.6			
13	S19+0	28.20	Bov	95.1	7.3.3	137	300	12.0	37.6			
14	S19+0	28.20	Bov	95.1	7.3.3	137	300	12.0	37.6			

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

4 Fundamentele combinatie

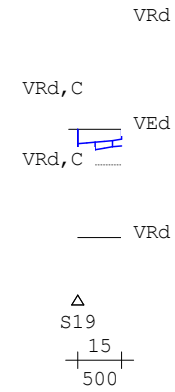
Velden: 1 t/m 6



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

4 Fundamentele combinatie

Velden: 7 t/m 7



Wring- en dwarskrachtwapening

4

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> A_{langs} [mm²]	<Wringing> A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S14-600	S14+0	Ø10-300(3s)	600	1	0	570	0	220.3	0	6,8
2	S14+0	S14+800	Ø10-300(3s)	800	1	0	570	0	304.9	0	6,8
3	S14+800	S15-800	Ø10-300(3s)	900	0	0	570	0	110.2	0	8
4	S15-800	S15+0	Ø10-300(3s)	800	1	0	570	0	306.2	0	6,8
5	S15+0	S15+600	Ø10-300(3s)	600	1	0	570	0	251.3	0	6,8
6	S15+600	S16-600	Ø10-300(3s)	900	0	0	570	0	114.8	0	8

Wring- en dwarskrachtwapening 4

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.
7	S16-600	S16+0	Ø10-300(3s)	600	1	0	570	0	261.9	0	6,8
8	S16+0	S16+900	Ø10-300(3s)	900	1	0	621	0	333.6	0	6,8
9	S16+900	S17-900	Ø10-300(3s)	300	0	0	570	0	135.6	0	8
10	S17-900	S17+0	Ø10-300(3s)	900	1	0	658	0	353.3	0	6,8
11	S17+0	S17+900	Ø10-300(3s)	900	1	0	570	0	278.0	0	6,8
12	S17+900	S18-600	Ø10-300(3s)	600	0	0	570	0	104.1	0	8
13	S18-600	S18+0	Ø10-300(3s)	600	1	0	570	0	236.0	0	6,8
14	S18+0	S19+0	Ø10-300(3s)	3500	0	0	570	0	91.4	0	8
15	S19+0	S19+500	Ø10-300(3s)	500	0	0	570	0	88.3	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 4

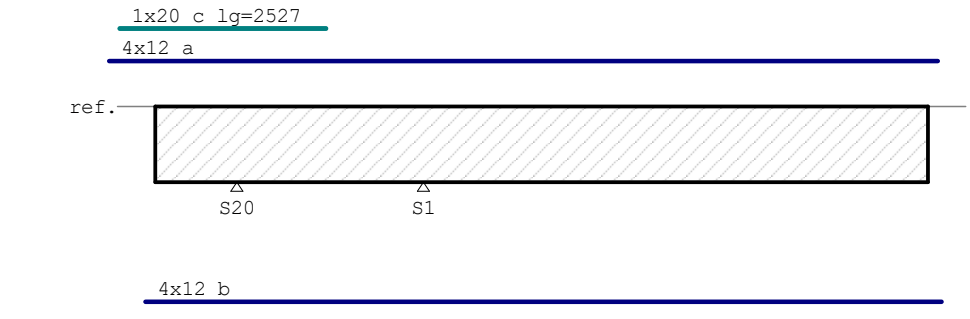
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,C}$ [kN]	$V_{Rd,Max}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,C}$ [kNm]	$T_{Rd,Max}$ [kNm]	V_{opg}	Opm.
1	S14-600	S14+0	21.8	421	220	139	1168	0	92	249	0	6,8
2	S14+0	S14+800	21.8	421	305	139	1168	0	92	249	0	6,8
3	S14+800	S15-800	21.8	422	110	139	1169	0	92	249	0	8
4	S15-800	S15+0	21.8	422	306	139	1169	0	92	249	0	6,8
5	S15+0	S15+600	21.8	422	251	139	1169	0	92	249	0	6,8
6	S15+600	S16-600	21.8	422	115	139	1169	0	92	249	0	8
7	S16-600	S16+0	21.8	422	262	139	1169	0	92	249	0	6,8
8	S16+0	S16+900	21.8	422	334	139	1169	0	92	249	0	6,8
9	S16+900	S17-900	21.8	422	136	139	1169	0	92	249	0	8
10	S17-900	S17+0	21.8	422	353	139	1169	0	92	249	0	6,8
11	S17+0	S17+900	21.8	422	278	139	1169	0	92	249	0	6,8
12	S17+900	S18-600	21.8	422	104	139	1169	0	92	249	0	8
13	S18-600	S18+0	21.8	422	236	139	1169	0	92	249	0	6,8
14	S18+0	S19+0	21.8	422	91	139	1169	0	92	249	0	8
15	S19+0	S19+500	21.8	422	88	139	1169	0	92	249	0	8

Opmerkingen

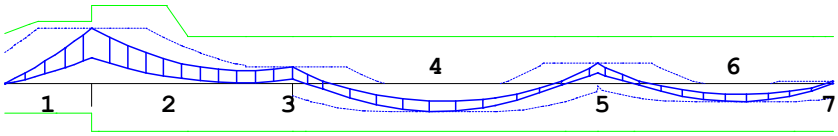
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

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

Hoofdwapening Fysisch lineair 5



MEd dekkingslijn Fysisch lineair 5



△ S20 △ S1

Hoofdwapening 5

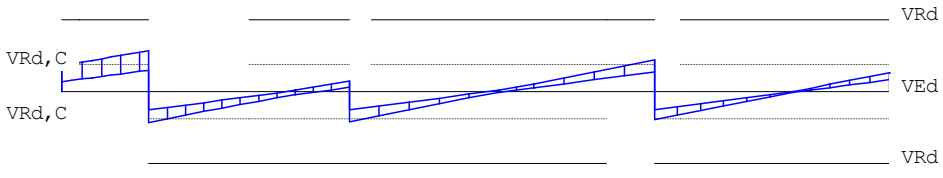
Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S20-0	131.06	146.64	440	Bov	686	453	4x12	2
					Bov		315	+1x20	
2	S20+0	131.06	183.98	522	Bov	541	453	4x12	
					Bov		315	+1x20	
3	S1+0	39.39	111.36	446	Bov	202*	453	4x12	1
4	S1+1671	-65.71	-111.36	446	Ond	338*	453	4x12	1
5	S1+3500	48.10	111.36	446	Bov	247*	453	4x12	1
6	S1+5091	-41.84	-111.36	446	Ond	215*	453	4x12	1
7	S1+6200	6.28	111.36	446	Bov	33*	453	4x12	1

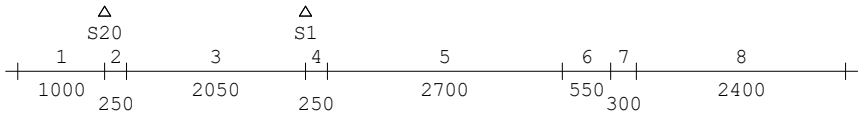
Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

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	94.29	Bov	239.1	7.3.3	101	201	20.0	18.4			
2	S20+0	94.29	Bov	239.1	7.3.3	101	201	20.0	18.4			
3	S1+0	28.25	Bov	119.1	7.3.3	133	300	12.0	37.6			
4	S1+1671	-48.87	Ond	206.1	7.3.3	133	242	12.0	27.8			
5	S1+3500	35.99	Bov	151.8	7.3.3	133	300	12.0	37.6			
6	S1+5091	-31.21	Ond	131.6	7.3.3	133	300	12.0	37.6			
7	S1+6200	0.02	Bov	0.1	7.3.3	133	300	12.0	37.6			

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]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S20-1000	S20+0	Ø10-300	1000	0	0	438	0	161.1	0	6
2	S20+0	S20+250	Ø10-300	250	0	0	438	0	120.1	0	6
3	S20+250	S1+0	Ø10-300	2050	0	0	438	0	103.1	0	
4	S1+0	S1+250	Ø10-300	250	2	0	438	0	116.8	0	6
5	S1+250	S1+2950	Ø10-300	2700	0	0	438	0	99.8	0	
6	S1+2950	S1+3500	Ø10-300	550	2	0	438	0	124.2	0	6
7	S1+3500	S1+3800	Ø10-300	300	2	0	438	0	109.5	0	6
8	S1+3800	S1+6200	Ø10-300	2400	0	0	438	0	89.0	0	

Opmerkingen

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

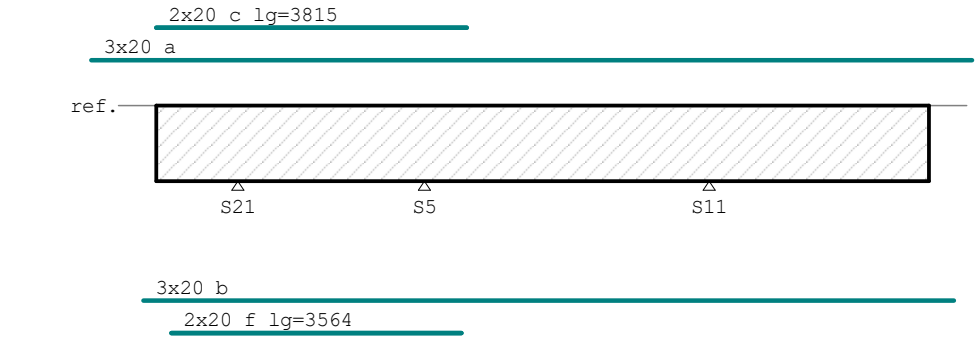
Wring- en dwarskrachten 5

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,C}$ [kN]	$V_{Rd,Max}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,C}$ [kNm]	$T_{Rd,Max}$ [kNm]	V_{opg}	Opm.
1	S20-1000	S20+0	21.8	280	161	107	897	0	62	167	0	6
2	S20+0	S20+250	21.8	280	120	107	897	0	62	167	0	6
3	S20+250	S1+0	21.8	280	103	107	897	0	62	167	0	
4	S1+0	S1+250	21.8	281	117	107	900	0	62	167	0	6
5	S1+250	S1+2950	21.8	281	100	107	900	0	62	167	0	
6	S1+2950	S1+3500	21.8	281	124	107	900	0	62	167	0	6
7	S1+3500	S1+3800	21.8	281	109	107	900	0	62	167	0	6
8	S1+3800	S1+6200	21.8	281	89	107	900	0	62	167	0	

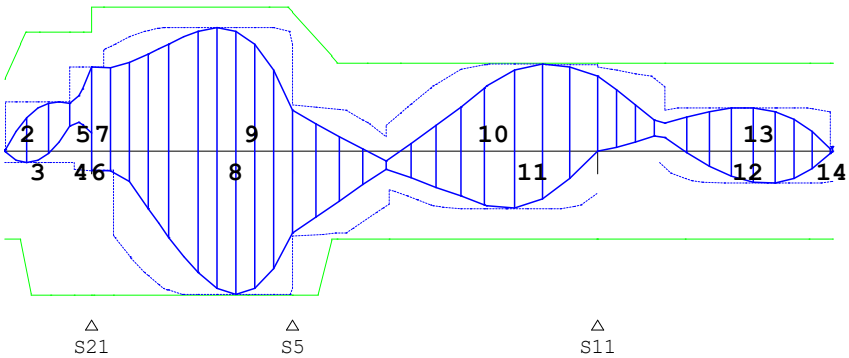
Opmerkingen

[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	S21-1000	124.81	180.35	440	Bov	653	943	3x20	2
2	S21-744	-29.51	-305.80	511	Ond	152*	943	3x20	1
					Ond		629	+2x20	
3	S21-383	212.59	300.50	440	Bov	1112	943	3x20	2
					Bov		629	+2x20	
4	S21-0	212.59	300.50	440	Bov	1112	943	3x20	2
					Bov		629	+2x20	
5	S21-0	-46.76	-362.71	508	Ond	241*	943	3x20	1
					Ond		629	+2x20	
6	S21+0	240.14	362.71	508	Bov	1017	943	3x20	
					Bov		629	+2x20	
7	S21+133	-176.41	-362.71	508	Ond	738	943	3x20	
					Ond		629	+2x20	
8	S5-849	311.73	362.71	508	Bov	1350	943	3x20	
					Bov		629	+2x20	
9	S5-636	-360.88	-362.71	508	Ond	1592	943	3x20	28
					Ond		629	+2x20	
10	S11-1048	-145.54	-222.34	519	Ond	605	943	3x20	
11	S11-599	219.33	222.34	519	Bov	925	943	3x20	
12	S11+1682	110.23	222.34	519	Bov	456	943	3x20	
13	S11+1945	-81.11	-222.34	519	Ond	335	943	3x20	
14	S11+2700	95.95	222.34	519	Bov	397	943	3x20	

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).

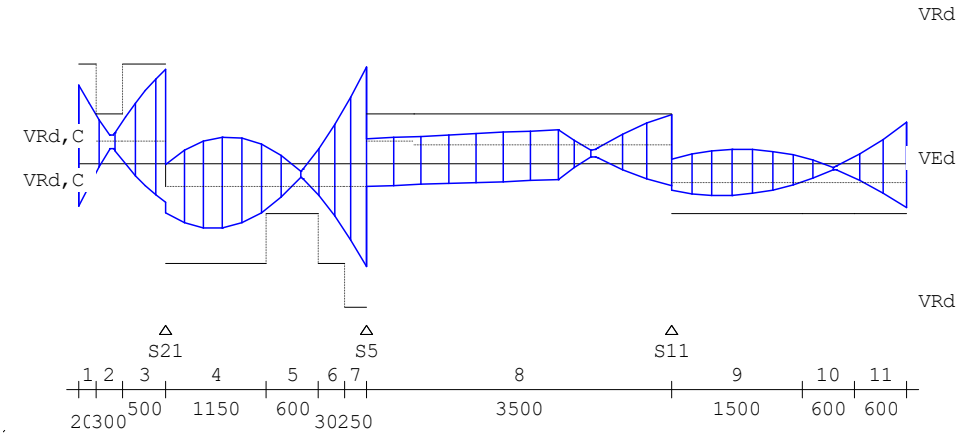
[28] Berekening van Ab houdt geen rekening met wapening gedrukte zijde.

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]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S21-1000	0.03	Bov	0.1	7.3.3	85	300	20.0	34.9			
2	S21-744	-24.59	Ond	37.1	7.3.3	85	300	20.0	34.9			
3	S21-383	74.94	Bov	95.1	7.3.3	85	300	20.0	34.9			
4	S21+0	130.97	Bov	166.2	7.3.3	85	292	20.0	33.7			
5	S21+0	-38.97	Ond	49.4	7.3.3	85	300	20.0	34.9			
6	S21+0	130.97	Bov	166.2	7.3.3	85	292	20.0	33.7			
7	S21+133	-147.01	Ond	186.5	7.3.3	85	267	20.0	29.8			
8	S5-849	29.61	Bov	37.6	7.3.3	85	300	20.0	34.9			
9	S5-636	-71.62	Ond	90.9	7.3.3	85	300	20.0	34.9			
10	S11-1048	-121.28	Ond	252.7	7.3.3	170	184	20.0	16.0			
11	S11-599	70.79	Bov	147.5	7.3.3	170	300	20.0	34.9			
12	S11+1682	29.31	Bov	61.1	7.3.3	170	300	20.0	34.9			
13	S11+1945	-2.19	Ond	4.6	7.3.3	170	300	20.0	34.9			
14	S11+2700	79.96	Bov	166.6	7.3.3	170	292	20.0	33.6			

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 6 Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening 6

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	S21-1000	S21-800	Ø10-150	200	0	0	822	0	438.3	0	6
2	S21-800	S21-500	Ø10-300	300	0	0	509	0	271.6	0	6
3	S21-500	S21+0	Ø10-150	500	0	0	986	0	526.0	0	6
4	S21+0	S21+1150	Ø10-150	1150	0	0	679	0	362.0	0	6
5	S21+1150	S5-550	Ø10-300	600	0	0	478	0	255.1	0	6
6	S5-550	S5-250	Ø10-150	300	0	0	695	0	370.7	0	6
7	S5-250	S5+0	Ø10-100	250	0	0	1079	0	575.5	0	6
8	S5+0	S11+0	Ø10-300	3500	0	0	516	0	275.1	0	6
9	S11+0	S11+1500	Ø10-300	1500	0	0	394	0	178.1	0	6
10	S11+1500	S11+2100	Ø10-300	600	0	0	394	0	100.6	0	
11	S11+2100	S11+2700	Ø10-300	600	0	0	462	0	246.5	0	6

Opmerkingen

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

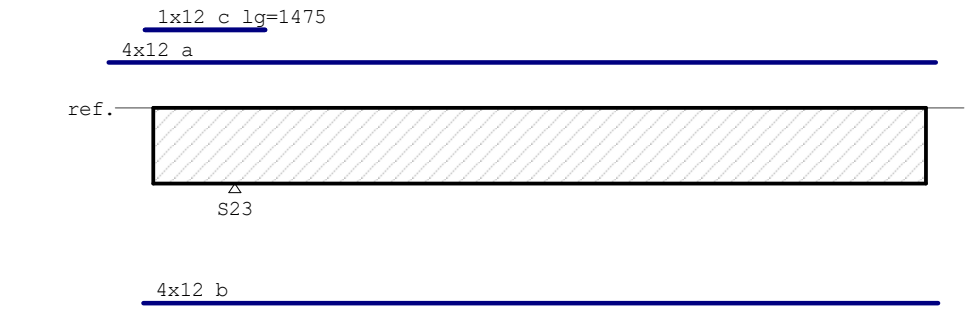
Wring- en dwarskrachten 6

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	kN	kN	kNm	kNm	kNm		
1	S21-1000	S21-800	21.8	558	438	123	804	0	53	142	0	6
2	S21-800	S21-500	21.8	279	272	127	804	0	53	142	0	6
3	S21-500	S21+0	21.8	558	526	127	804	0	53	142	0	6
4	S21+0	S21+1150	21.8	558	362	127	804	0	53	142	0	6
5	S21+1150	S5-550	21.8	279	255	127	804	0	53	142	0	6
6	S5-550	S5-250	21.8	558	371	127	804	0	53	142	0	6
7	S5-250	S5+0	21.8	804	576	127	804	0	53	142	0	6
8	S5+0	S11+0	21.8	279	275	107	804	0	53	142	0	6
9	S11+0	S11+1500	21.8	279	178	107	804	0	53	142	0	6
10	S11+1500	S11+2100	21.8	279	101	107	804	0	53	142	0	
11	S11+2100	S11+2700	21.8	279	247	107	804	0	53	142	0	6

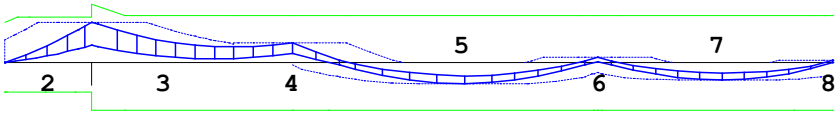
Opmerkingen

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

Hoofdwapening Fysisch lineair 7



MEd dekkingslijn Fysisch lineair 7



△
S23

Hoofdwapening 7

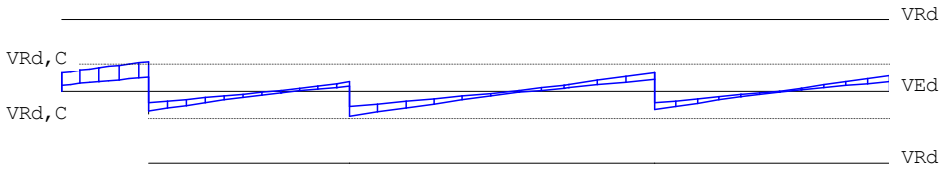
Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S23-1000	-0.01	-69.24	440	Ond	3*	453	4x12	1,2
2	S23-0	95.10	108.18	440	Bov	498	453	4x12	2
					Bov		114	+1x12	
3	S23+0	95.10	137.83	481	Bov	391	453	4x12	
					Bov		114	+1x12	
4	S23+2300	47.23	111.36	446	Bov	242*	453	4x12	1
5	S23+4259	-49.20	-111.36	446	Ond	253*	453	4x12	1
6	S23+5800	12.87	111.36	446	Bov	66*	453	4x12	1
7	S23+7219	-40.29	-111.36	446	Ond	207*	453	4x12	1
8	S23+8500	6.05	111.36	446	Bov	32*	453	4x12	1

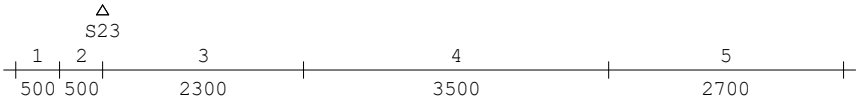
Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

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]	$\varnothing_{km}$ opt. [mm]	$\varnothing_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
2	S23+0	66.94	Bov	226.9	7.3.3	100	216	12.0	22.3			
3	S23+0	66.94	Bov	226.9	7.3.3	100	216	12.0	22.3			
4	S23+2300	33.87	Bov	142.8	7.3.3	133	300	12.0	37.6			
5	S23+4259	-36.60	Ond	154.3	7.3.3	133	300	12.0	37.6			
6	S23+5800	8.13	Bov	34.3	7.3.3	133	300	12.0	37.6			
7	S23+7219	-30.00	Ond	126.5	7.3.3	133	300	12.0	37.6			
8	S23+8500	0.03	Bov	0.1	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]	A_{bgl} [mm²]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S23-1000	S23-500	Ø10-300	500	0	0	438	0	95.0	0	
2	S23-500	S23+0	Ø10-300	500	0	0	438	0	116.9	0	6
3	S23+0	S23+2300	Ø10-300	2300	0	0	438	0	75.7	0	
4	S23+2300	S23+5800	Ø10-300	3500	0	0	438	0	96.1	0	
5	S23+5800	S23+8500	Ø10-300	2700	0	0	438	0	69.5	0	

Opmerkingen

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

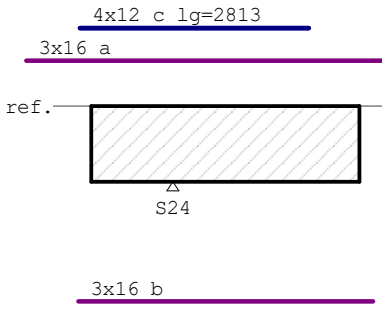
Wring- en dwarskrachten 7

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$ [kN]	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$ [kNm]	V_{opg}	Opm.
1	S23-1000	S23-500	21.8	281	95	107	900	0	62	167	0	
2	S23-500	S23+0	21.8	281	117	107	900	0	62	167	0	6
3	S23+0	S23+2300	21.8	281	76	107	900	0	62	167	0	
4	S23+2300	S23+5800	21.8	281	96	107	900	0	62	167	0	
5	S23+5800	S23+8500	21.8	281	70	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

5.1, 2, e



△
S24

Hoofdwapening 8

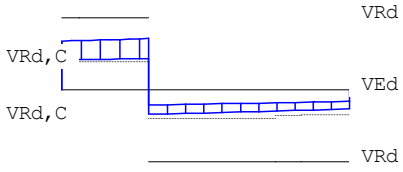
Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S24-1000	-0.02	-115.39	440	Ond	2*	604	3x16	1,2
2	S24-0	195.33	201.94	440	Bov	1022	604	3x16	2
					Bov		453	+4x12	
3	S24+0	195.33	249.24	519	Bov	820	604	3x16	
					Bov		453	+4x12	
4	S24+2300	-0.02	-145.74	485	Ond	2*	604	3x16	1

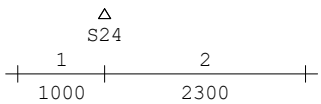
Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

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	S24-1000	-0.01	Ond	0.1	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
2	S24+0	145.83	Bov	271.3	7.3.3	58	161	16.0	14.8			
3	S24+0	145.83	Bov	271.3	7.3.3	58	161	16.0	14.8			
4	S24+2300	-0.01	Ond	0.1	7.3.3	172	300	16.0	36.2			

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 8 Fundamentele combinatie





Wring- en dwarskrachtwapening 8

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	S24-1000	S24+0	Ø10-300	1000	0	0	394	0	199.9	0	6
2	S24+0	S24+2300	Ø10-300	2300	0	0	394	0	95.4	0	

Opmerkingen

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

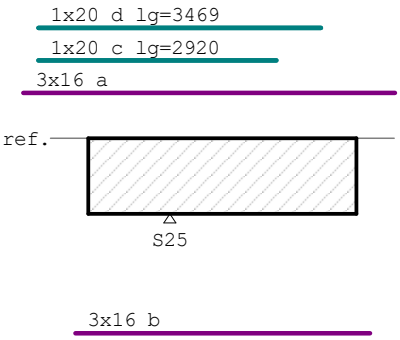
Wring- en dwarskrachten 8

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	S24-1000	S24+0	21.8	281	200	111	808	0	53	142	0	6
2	S24+0	S24+2300	21.8	281	95	111	808	0	53	142	0	

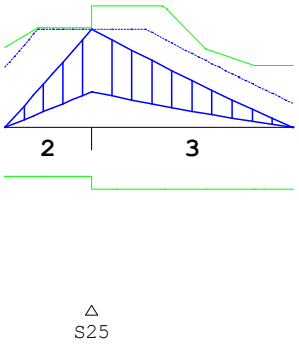
Opmerkingen

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

Hoofdwapening Fysisch lineair 9



MEd dekkingslijn Fysisch lineair 9



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	S25-1000	-0.02	-115.39	440	Ond	2*	604	3x16	1,2
2	S25-0	232.73	235.59	440	Bov	1217	604	3x16	2
					Bov		629	+2x20	
3	S25+0	232.73	287.87	514	Bov	984	604	3x16	
					Bov		629	+2x20	

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).

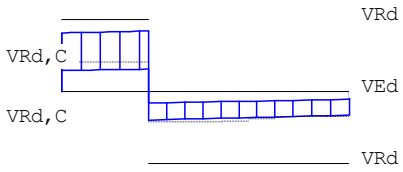
Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

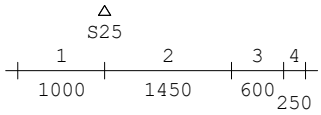
9

Geb.	Pos.	$M_{E;freq}$	B/O	σ_s	art.	s opt.	s max.	$\varnothing_{km}$ opt.	$\varnothing_{km}$ max.	σ_b opt.	σ_b max.	Opm.
	[mm]	[kNm]		[N/mm²]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[N/mm²]	[N/mm²]	
2	S25+0	157.68	Bov	253.4	7.3.3	86	183	20.0	16.3			
3	S25+0	157.68	Bov	253.4	7.3.3	86	183	20.0	16.3			

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

9 Fundamentele combinatie





Wring- en dwarskrachtwapening

9

Geb.	Vanaf	Tot	Beugels	Lengte	<Wringing> A_{langs}	<Wringing> A_{bgl}	<Dwarskr.> A_{bgl}	<Dwarskr.> A_{opg}	V_{Ed}	T_{Ed}	Opm.
	[mm]	[mm]		[mm]	[mm²]	[mm²/m]	[mm²/m]	[mm²]	[kN]	[kNm]	
1	S25-1000	S25+0	Ø10-300	1000	1	0	443	0	236.7	0	6
2	S25+0	S25+1450	Ø10-300	1450	0	0	394	0	110.5	0	
3	S25+1450	S25+2050	Ø10-300	600	1	0	394	0	98.7	0	6
4	S25+2050	S25+2300	Ø10-300	250	0	0	394	0	93.9	0	

Opmerkingen

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

Wring- en dwarskrachten

9

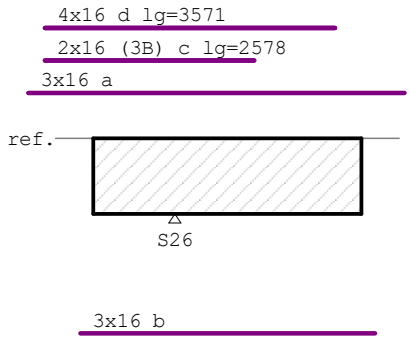
Geb.	Vanaf	Tot	θ	V_{Rd}	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
	[mm]	[mm]	[°]	[kN]	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm		
1	S25-1000	S25+0	21.8	280	237	117	805	0	53	142	0	6
2	S25+0	S25+1450	21.8	280	110	117	805	0	53	142	0	
3	S25+1450	S25+2050	21.8	280	99	98	806	0	53	142	0	6
4	S25+2050	S25+2300	21.8	280	94	96	807	0	53	142	0	

Opmerkingen

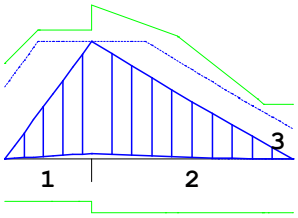
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Hoofdwapening Fysisch lineair

10



MEd dekkingslijn Fysisch lineair 10



△
S26

Hoofdwapening 10

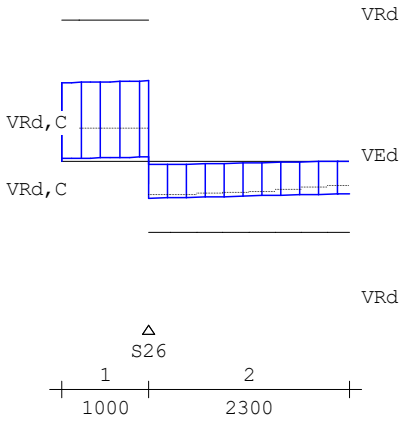
Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S26-0	315.62	346.18	440	Bov	1651	604	3x16	2
					Bov		1207	+6x16 (3B)	
2	S26+0	315.62	412.67	506	Bov	1369	604	3x16	
					Bov		1207	+6x16 (3B)	
3	S26+2179	-0.15	-145.74	485	Ond	2*	604	3x16	1

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+0	173.59	Bov	191.5	7.3.3	60	261	16.0	29.9			
2	S26+0	173.59	Bov	191.5	7.3.3	60	261	16.0	29.9			
3	S26+2179	-0.12	Ond	0.4	7.3.3	172	300	16.0	36.2			

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair 10 Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening 10

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	S26-1000	S26+0	Ø10-150	1000	1	0	597	0	319.7	0	6
2	S26+0	S26+2300	Ø10-300	2300	1	0	394	0	146.5	0	6

Opmerkingen

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

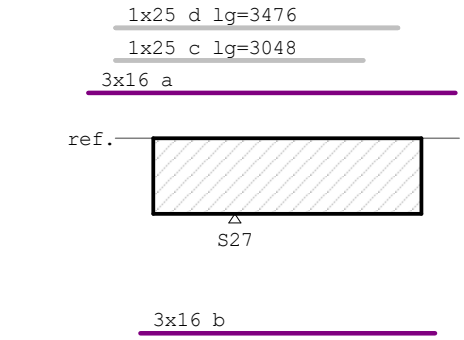
Wring- en dwarskrachten 10

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	S26-1000	S26+0	21.8	560	320	133	807	0	53	142	0	6
2	S26+0	S26+2300	21.8	280	147	133	807	0	53	142	0	6

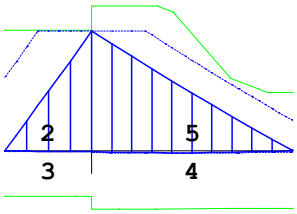
Opmerkingen

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

Hoofdwapening Fysisch lineair 11



MEd dekkingslijn Fysisch lineair 11



S27

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	S27-1000	184.00	303.20	440	Bov	962	604	3x16	2
					Bov		982	+2x25	
2	S27-65	-2.66	-115.39	440	Ond	18*	604	3x16	1,2
3	S27-0	300.57	303.20	440	Bov	1572	604	3x16	2
					Bov		982	+2x25	
4	S27+0	300.57	363.69	507	Bov	1296	604	3x16	
					Bov		982	+2x25	
5	S27+968	-5.49	-146.50	443	Ond	29*	604	3x16	1
6	S27+2300	76.28	145.74	485	Bov	323*	604	3x16	1

Hoofdwapening 11

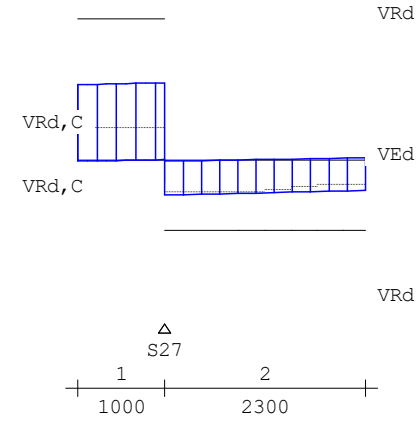
Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.

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	S27-1000	153.33	Bov	194.6	7.3.3	86	257	25.0	27.9			
2	S27-65	-2.21	Ond	7.1	7.3.3	172	300	16.0	36.2			
3	S27+0	158.87	Bov	201.6	7.3.3	86	248	25.0	26.5			
4	S27+0	158.87	Bov	201.6	7.3.3	86	248	25.0	26.5			
5	S27+968	-4.58	Ond	14.7	7.3.3	172	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]	A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S27-1000	S27+0	Ø10-150	1000	2	0	572	0	304.6	0	6
2	S27+0	S27+2300	Ø10-300	2300	2	0	394	0	139.9	0	6

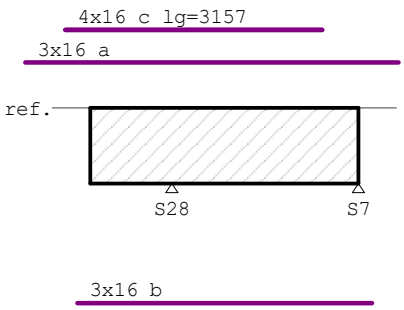
Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Wring- en dwarskrachten 11

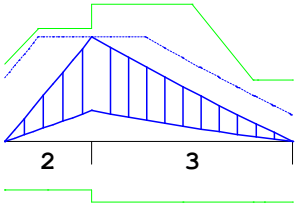
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
						-------kN--------			------kNm-------			
1	S27-1000	S27+0	21.8	557	305	127	803	0	53	142	0	6
2	S27+0	S27+2300	21.8	279	140	127	803	0	53	142	0	6

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

Hoofdwapening Fysisch lineair 12



MEd dekkingslijn Fysisch lineair 12



S28 S7

Hoofdwapening 12

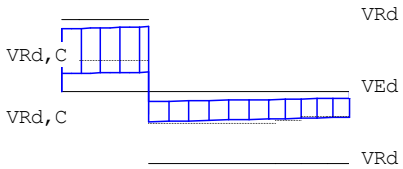
Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S28-1000	-0.03	-115.39	440	Ond	2*	604	3x16	1,2
2	S28-0	249.00	269.25	440	Bov	1302	604	3x16	2
					Bov		805	+4x16	
3	S28+0	249.00	327.81	512	Bov	1056	604	3x16	
					Bov		805	+4x16	

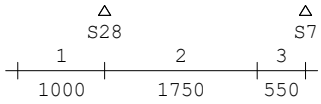
Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

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.
2	S28+0	161.68	Bov	227.4	7.3.3	58	216	16.0	21.3			
3	S28+0	161.68	Bov	227.4	7.3.3	58	216	16.0	21.3			

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/m]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S28-1000	S28+0	Ø10-300	1000	1	0	473	0	253.0	0	6
2	S28+0	S7-550	Ø10-300	1750	0	0	394	0	117.6	0	
3	S7-550	S7+0	Ø10-300	550	1	0	394	0	103.4	0	6

Opmerkingen

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

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	S28-1000	S28+0	21.8	280	253	122	807	0	53	142	0	6
2	S28+0	S7-550	21.8	280	118	122	807	0	53	142	0	
3	S7-550	S7+0	21.8	280	103	98	807	0	53	142	0	6

Opmerkingen

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

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

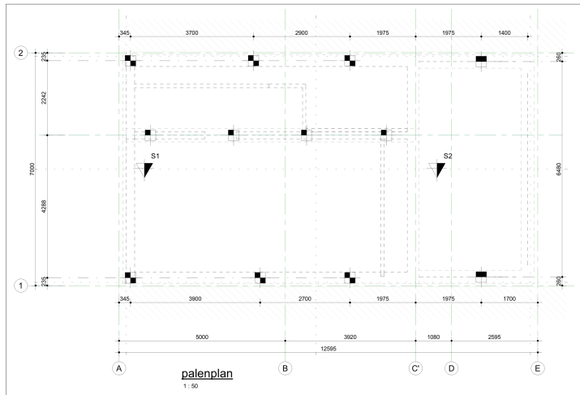
Bijlage A

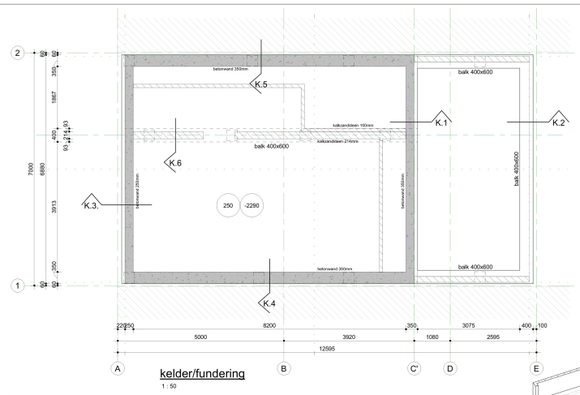
Palenplan kavel 09-10

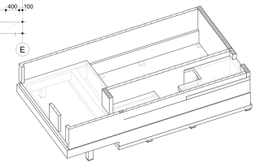
5.1, 2, e

Projectnr. : 21.0020 Blad : 124

Project : Nieuwbouw appartementen Centrumeiland kavel 09-09 Amsterdam







Peil = ca. 3.29 m tov NAP (te controleren door aannemer)

Maaiveld = ca. 2.05 m tov NAP

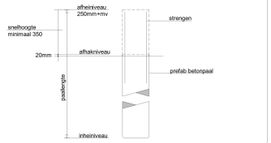
Voor sonderingen en paaladvies zie rapport Tjaden
rapport S 20.2074-F1\AJJ, d.d. 24-06-2021

De paalleverancier dient de paalspecificaties ter controle aan te bieden aan de constructeur.
Bij paalafwijkingen groter dan 50mm contact opnemen met de constructeur.
Het heien dient aan te vangen zo dicht mogelijk bij een sondering.
Alle palen worden door de aannemer gekalenderd.
Uitgangspunt is dat de palen worden geheid van huidig maaiveld.

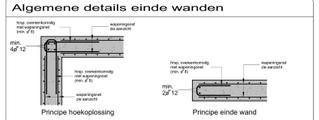
Prefab betonpalen

aantal	merk	afmeting [mm]	afkapniv. paal tov PEIL [mm]	afheinniveau tov NAP [m]	paalpuntniv. tov NAP [m]	Rc;netto [kN]
6		n320	-2520	2.25	-25.75	665
4		n320	-2870	2.25	-25.75	665
2		n320	-1890	2.25	-25.75	665

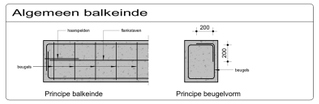
12



Algemene details einde wanden



Algemeen balkeinde



Betonconstructie

betonkwaliteit : C30/37
cementsoort : CEM III/B42,5N
betonstaal : B500B/C
milieuklasse(n) : XC3
nominale korrel : 32mm
aanduiding wapening :

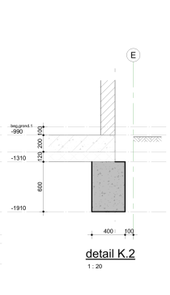
minimale betondekking op betonstaal in (c) mm

	plat wand	balk/poer ronmote	kolom
XC1	15	25	30
XC2/XC3/XCA/XF1/XF3	25	30	35
XD-/XA-/XS-/XF2/XF4	30	35	40

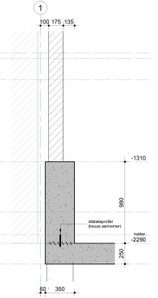
betondekking ten minste gelijk aan staafdiameter ø + 5mm
+ 5mm als de grootste korrelafmeting groter is dan 32mm
+5mm bij natbewerken betonoppervlak
+5mm bij oncontroleerbare betonoppervlakken

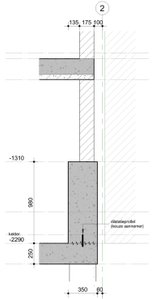
basis verankeringslengte betonstaal in mm (lassen verspringend aanbrengen)

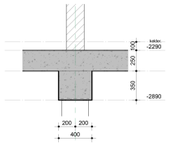
	ø 8	ø 10	ø 12	ø 16	ø 20	ø 25	ø 32
C25/25	540	670	800	1070	1340	1670	2140
C30/37	430	540	640	860	1070	1340	1710
C35/45	370	460	550	740	920	1150	1480

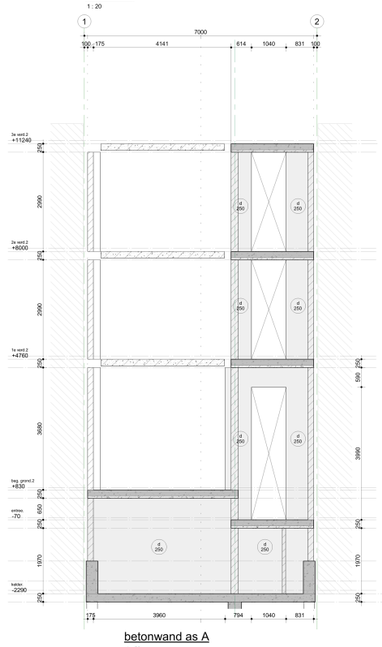


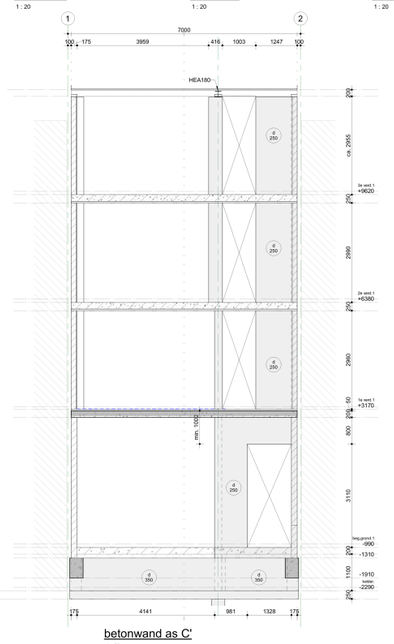












Project :
projectnaam
Opdrachtgever :
Owner

De Ingenieursgroep BV
Keizersgracht 182
1016 DW Amsterdam
T 020 688 09 64
E info@deingenieursgroep.nl
W www.deingenieursgroep.nl

Onderdeel :
palenplan en kelder/fundering en betonwanden

Projectnr. :	Schaal :	Formaat :	Getekend :	Datum :	Wijziging :	Blad :
20631	1:50/20	838 x 838	dbv	01-04-2021	A 20-04-2021	-01- A