



ONTWERPERS, ENGINEERS EN BOUWERS

HAASNOOT BRUGGEN

Statische berekening

Funderingsberekening

Bruggen 2 & 5

Natuurpark Geestmerloo, Alkmaar

OPDRACHTGEVER:

OPDRACHTNEMER: Haasnoot Bruggen B.V.
Postbus 3025
2220 CA Katwijk

PROJECTNUMMER: 19192-Alkmaar

VERSIE: 01

01	24-05-2019	eerste uitgave	
<i>Versie:</i>	<i>Datum:</i>	<i>Status:</i>	<i>Opmerking:</i>

SAMEN WERKEN AAN ONS MOOIE WATERLAND

Postbus 3025
2220 CA Katwijk ZH
De Roysloot 13-15, Rijnsburg
KvK Den Haag 28049751

T(071) 402 17 44
info@haasnootbruggen.nl
www.haasnootbruggen.nl





Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	3
2. Uitgangspunten.....	3
3. Normen en richtlijnen	5
4. Materialen fundering	5
5. Toegepaste programmatuur.....	5
6. Belastingen op de kesp	6
7. Berekeningsresultaten en toetsingen kesp	8
8. Paalwapening.....	10
9. Bepaling draagvermogen palen	14
10. Opname horizontale belasting	15
11. Berekening stootplaten	15
12. Bijlage A	
Berekening betonnen kesp – uitvoer Scia	
13. Bijlage B	
Doorsnede toetsingen betonnen kesp – Uitvoer Idea.....	
14. Bijlage C	
Doorsnede toetsingen wapening bij variant stalen buispaal – Uitvoer Idea	
15. Bijlage D	
Sonderingsrapport.....	
16. Bijlage E	
Uitvoer: Bepaling draagvermogen palen	
17. Bijlage F.....	
Uitvoer: Opname horizontale belasting.....	
18. Bijlage G	
Uitvoer: Berekening stootplaten	



1. Inleiding

Dit document bevat de funderingsberekening van de bruggen 2 & 5 in het natuurpark Geestmerloot de gemeente Alkmaar.

De berekening bevat de volgende onderdelen:

- Berekening betonnen kesp.
- Berekening paal draagvermogen van beide bruggen.
Hiervoor worden 2 varianten berekend t.w. prefab betonpalen en stalen buispalen.
- Berekening paalwapening bij de variant "stalen buispalen".
- Berekening stootplaten.

2. Uitgangspunten

Type brug: Voetgangers- en fietsbrug, tevens geschikt voor een aangepast dienstvoertuig met 3 assen van 60 kN.

Gevolgklasse: CC1

Lengte brug: 12,00 meter

Maatgevende overspanning: 12,00 meter

Nuttige breedte: 3,50 meter

Milieuklasse, betondekking en toelaatbare scheurwijdte

- Milieuklasse XD3 / XC4 / XF2
- Constructieklasse S4
- Dekking toegepast kesp 45 mm
- Dekking toegepast stootplaat 40 mm

Samenvatting

Onderdeel	Constructieklasse ^(1*)	Milieuklasse	Vereiste dekking / C_{nom} ^(2*) [mm]	Toegepaste dekking [mm]	Toelaatbare scheurwijdte [mm]
Kesp	S4	XD3 / XC4 / XF2	$40 + 5 = 45$	45	0,2
Funderingsplaat	S3	XD3 / XF2	$35 + 5 = 40$	40	0,2
Variant Stalen buispaal	S4	n.v.t.	n.v.t.	40	n.v.t.

(1*)

De constructieklasse voor de ontwerp levensduur van 50 jaar is S4.

Voor de stootplaten geldt een vermindering met 1 klasse t.g.v. de prefab uitvoering

(2*) Voor de kesp geldt:

$C_{nom} = C_{min} + \Delta C_{dev}$ (NEN-EN 1992-1-1+C2, Hfdst. 4.4.1.1).

$C_{min} = C_{min,dur} = 40$ mm (zie onderstaande tabel uit NEN-EN 1992-1-1+C2/NB, tabel 4.4N)

$\Delta C_{dev} = 5$ mm (NEN-EN 1992-1-1+C2/NB, 4.4.1.3 (1)P)

$C_{nom} = C_{min} + \Delta C_{dev} = C_{min,dur} + \Delta C_{dev} = 40 + 5 = 45$ mm.



Omgevingseisen voor $c_{\min, \text{dur}}$ mm							
Constructie- klasse	Milieuklasse volgens tabel 4.1						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1/XS1	XD2/XS2	XD3/XS3
S1	10	10	10	15	20	25	25
S2	10	10	15	20	25	30	30
S3	10	10	20	25	30	35	35
S4	10	15	25	30	35	40	40
S5	15	20	30	35	40	45	45
S6	20	25	35	40	45	50	50

Tabel 7.1N — Aanbevolen waarden van $w_{\max}$ en daarvan afgeleide grootheden

Milieuklasse	Elementen met betonstaal en/of voorspanstaal zonder aanhechting	Elementen met een combinatie van betonstaal en voorspanstaal met aanhechting	Elementen met uitsluitend voorspanstaal met aanhechting
	Frequente belastingscombinatie	Frequente belastingscombinatie	Frequente belastingscombinatie
X0, XC1	$w_{\max} \leq 0,4 \text{ mm}^a$	$w_{\max} \leq 0,3 \text{ mm}$	$\Delta\sigma_p \leq \xi 275 \text{ N/mm}^2$
XC2, XC3, XC4	$w_{\max} \leq 0,3 \text{ mm}$	$w_{\max} \leq 0,2 \text{ mm}$	$\Delta\sigma_p \leq \xi 175 \text{ N/mm}^2$
XD1, XD2, XD3, XS1, XS2, XS3	$w_{\max} \leq 0,2 \text{ mm}$	$w_{\max} \leq 0,1 \text{ mm}$	$\Delta\sigma_p \leq \xi 75 \text{ N/mm}^2$

^a Voor milieuklasse X0 en XC1 heeft de scheurwijdte geen invloed op de duurzaamheid; deze grens is gesteld om een in het algemeen aanvaardbaar uiterlijk te verkrijgen. Bij afwezigheid van voorwaarden ten aanzien van het uiterlijk mag deze beperking zijn afgezwakt.



3. Normen en richtlijnen

-Eurocode 0: Grondslagen

- NEN-EN 1990: Grondslagen van het constructief ontwerp

-Eurocode 1: Belastingen op constructies

- NEN-EN 1991-1-1: Dichtheden, eigen gewicht, opgelegde belastingen
- NEN-EN 1991-1-3: Sneeuwbelastingen
- NEN-EN 1991-1-5: Thermische belasting
- NEN-EN 1991-2: Verkeersbelasting op bruggen

-Eurocode 2: Betonconstructies

- NEN-EN 1992-1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen
- NEN-EN 1992-2: Ontwerp en berekening van betonconstructies – betonnen bruggen

-Eurocode 3: Staalconstructies

- NEN-EN 1993-1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen voor staalconstructies
- NEN-EN 1993-1-8: Aanvullende regels voor verbindingen
- NEN-EN 1993-2: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Stalen bruggen

4. Materialen fundering

Kwaliteit beton kesp:	C30/37
Dekking beton kesp:	45 mm
Kwaliteit beton in buispalen:	minimaal C20/25, tenzij anders vermeld
Dekking beton buispalen:	40 mm
Kwaliteit wapeningsstaal:	B500B, tenzij anders vermeld
Kwaliteit prefab betonpaal:	Door leverancier te bepalen

Opmerking:

Er worden 2 paalvarianten berekend t.w. prefab betonpalen en stalen buispalen.

5. Toegepaste programmatuur

Voor de berekening van de fundering zijn de onderstaande rekenprogramma's toegepast:

- Excel
- D-foundations
- IDEA StatiCa

**6. Belastingen op de kesp**

BG	
1	EG kesp Dit wordt door Scia berekend
2	Permanente belasting uit dek EG brug incl. afwerking 86,0 kN Gewicht permanent dat op kesp steunt 43,0 kN / kesp Breedte waarover de belasting wordt afgedragen 3,50 meter Q, permanente belasting = 12,3 kN/m ¹ over b = 3,50 meter
3	EG stootplaten + grond L = 2,00 m. Q = 9,0 kN/m ¹ B = 3,50 m. over 3,50 m. H stootplaat = 0,18 m. Rho,beton = 25,0 kN/m ³ H grond op stootplaat = 0,45 m. Rho,grond = 20,0 kN/m ³ Percentage belasting naar kesp = 33,3 %
4	Gelijkmatig verdeelde belasting Voetgangers en fietsers Gelijkmatig verdeelde belasting 5,0 kN/m ² Lengte dek dat op kesp steunt 6,00 meter Breedte waarover de belasting optreedt 3,50 meter Breedte waarover de belasting afdraagt 3,50 meter Q gelijkmatig verdeeld = 30,0 kN/m ¹ over b = 3,50 meter
5	Horizontale belasting t.g.v. voetgangers en fietsers Lengte totale dek 12,00 meter Gelijkmatig verdeelde belasting 5,0 kN/m ² Belaste breedte dek 3,50 meter Breedte waarover de belasting afdraagt 3,50 meter Horizontale belasting (10%) = 6,0 kN/m ¹ over b = 3,50 meter
6	Voertuig op dek Lengte overspanning 12,00 Totaal op dek Totaal op kesp [kN] Positie assen [kN] Aslast 60 0,000 60 <== deze last staat op de kesp Aslast 60 1,000 55 Aslast 60 5,000 35 Totaal op dek 180 150 kN F.vert. = 75,0 kN/wiel (input Scia)



BG	7	Horizontale belasting			
		F,vert. =	180	kN	
			30	%	
		F,hor. =	54	kN	
		F,hor. =	27,0	kN/wiel	
		Factor Scia mobiele belasting	-0,36	(input Scia)	
	8	Voertuig op stootplaten			
		Lengte stootplaat: L,th. = 1,223 m. (zie onderstaande schets)			
			[kN]	Positie assen	[kN]
		Aslast	60	0,000	60,0
		Aslast	60	1,000	10,9
		Aslast	60		
		Totaal op stootplaten:	180	Totaal op kesp:	70,9
					35,5
					kN/wiel (input Scia)

Voor de excentriciteit van de verticale belastingen uit dek en stootplaten wordt rekening gehouden met een extra excentriciteit van 50 mm.



7. Berekeningsresultaten en toetsingen kesp

De wapening wordt getoetst in de SLS en de ULS grenstoestand.

Hieronder staat een overzicht van de maatgevende snedekrachten van de kesp voor de SLS en de ULS combinaties.

Controle SLS combinaties

Controle scheurwijdte:

$$M_{y;sls,veld,max.} = 58,7 \text{ kNm}$$

$$M_{z;sls,bijbehorend} = 13,7 \text{ kNm}$$

Optredende scheurwijdte (w_k) = 0,167 mm < toelaatbare scheurwijdte (w_{max}) = 0,2 mm.

$$U.C. = 0,83 < 1,0 \quad \text{Akkoord}$$

$$M_{y;sls,stpt,max.} = -30,2 \text{ kNm}$$

$$M_{z;sls,bijbehorend} = -9,5 \text{ kNm}$$

Optredende scheurwijdte (w_k) = 0,103 mm < toelaatbare scheurwijdte (w_{max}) = 0,2 mm.

$$U.C. = 0,52 < 1,0 \quad \text{Akkoord}$$

Zie voor de optredende krachten de uitvoer van de Scia berekening in Bijlage A.

Zie de uitvoer van Idea in Bijlage B voor de berekeningsresultaten.

**Controle ULS combinaties**Controle M_u :

$$M_{yd;veld,max.} = 82,1 \text{ kNm}$$

$$M_{zd;bijbehorend} = 20,5 \text{ kNm}$$

$$M_d = 82,1 \text{ kNm} < M_u = 267,6 \text{ kNm}$$

$$U.C. = 0,31 < 1,0 \quad \text{Akkoord}$$

$$M_{yd;stpt,max.} = -44,3 \text{ kNm}$$

$$M_{zd;bijbehorend} = -14,2 \text{ kNm}$$

Controle M_u :

$$M_d = -44,3 \text{ kNm} < M_u = -225,7 \text{ Nm}$$

$$U.C. = 0,20 < 1,0 \quad \text{Akkoord}$$

Controle dwarskracht:

$$V_{zd;max.} = 161,6 \text{ kN}$$

$$V_{yd;bijbeh.} = 41,8 \text{ kN}$$

$$V_{d;res.} = \sqrt{(161,6^2 + 41,8^2)} = 166,9 \text{ kN}$$

Opneembare dwarskracht:

$$V_{Rd} = 282 \text{ kN}$$

$$U.C. = 0,59 < 1,0 \quad \text{Akkoord}$$

Controle wringing:

$$M_{xd;max.} = 24,4 \text{ kN}$$

Opneembare wringing:

$$V_{Rd} = 75,1 \text{ kN}$$

$$U.C. = 0,33 < 1,0 \quad \text{Akkoord}$$

Controle interactie langsmoment, dwarskracht en wringing:

$$U.C. \text{ max.} = 0,87 < 1,0 \quad \text{Akkoord}$$

Zie voor de optredende krachten de uitvoer van de Scia berekening in Bijlage A.
Zie de uitvoer van Idea in Bijlage B voor de berekeningsresultaten.



8. Paalwapening

Afhankelijk van het type palen wordt de volgende paalwapening toegepast:

- Prefab betonpalen 250 x 250 mm.
De wapening uit de palen opnemen in de kesp.
Hiervoor de palen inheien met BK paal op 300 mm boven OK kesp.
Dan de palen snellen tot 50 mm boven OK kesp en de stekwapening opnemen in de kesp.
- Stalen buispalen $\varnothing 324$ mm.
Wapening: 4 rond 16

Paalkop

$M_{d;max.} = 27,7$ kNm (zie uitvoer Scia)

$N_{d;bijbehorend} = -208$ kN.

$$\begin{array}{lcl} M_d = 27,7 \text{ kNm} < M_u = 44,0 \text{ kNm} & & \\ \text{U.C.} = 0,63 & < & 1,0 \quad \text{Akkoord} \end{array}$$

De maximale staalspanning in de wapening t.g.v. bovenstaande combinatie is 198 N/mm^2 , zie de uitvoer van Idea.

Zie voor de optredende krachten de uitvoer van de Scia berekening in Bijlage A.
Zie de uitvoer van Idea in Bijlage C voor de berekeningsresultaten.

**Verankeringslengte stekwapening palen****Inleiding**

De buispaal wordt gevuld met beton.

De stekwapening vanuit de buispaal loopt door tot in de kesp.

Om een goede koppeling te krijgen tussen de palen en de kesp worden indien nodig schenkels bijgeplaatst.

Goede of slechte aanhechtingsomstandigheden

Goede aanhechting:

- Vertikaal geplaatste staven,
- Horizontaal geplaatste onderstaven in de kesp.

Slechte aanhechting:

- Horizontaal geplaatste bovenstaven in de kesp.
- Horizontale gedeelte van de schenkels t.p.v. bovenzijde van de kesp

Input

Betonkwaliteit kesp

C30/37 N/mm²

Betonkwaliteit in buispaal

C20/25 N/mm²

Staafdiameter stekwapening / schenkels

16 mm

Staalkwaliteit wapening / schenkels

435 N/mm²

Minimale dekking op de betreffende staaf

62 mm

Aanwezige dagmaat tussen de wapeningsstaven in de paal minimaal

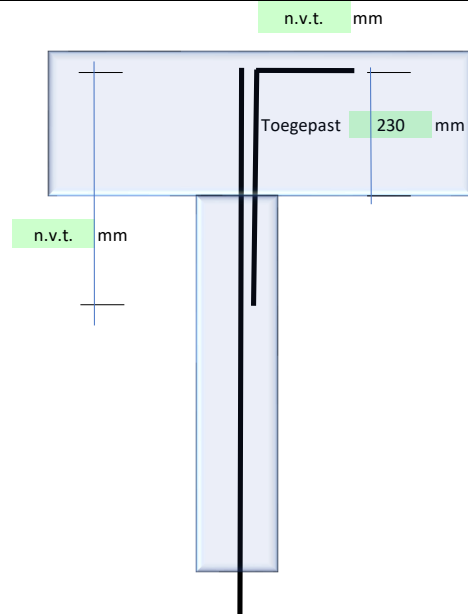
143 mm

Beschikbare / toegepaste hoogte stekwapening in kesp

230 mm

Maximaal optredende staalspanning bij Md: $\sigma_{sd,max.} =$

198 N/mm²

**Benodigde verankeringslengte boven BK buispaal****Rechte staven**

De lengte van de staven in de kesp, gemeten vanaf BK buispaal, hebben minimaal onderstaande verankeringslengte nodig.

Indien de kesp hoogte niet groot genoeg is moeten de staven zijn omgebogen (schenkels).

(1) De rekenwaarde van de verankeringslengte l_{bd} is:

$$l_{bd} = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 l_{b,rqd} \geq l_{b,min}$$

$\alpha_1 =$	1,00	1,0 voor rechte staven
$\alpha_2 =$	0,70	Factor afhankelijk van staafdiameter, dekking en dagmaat staven
$\alpha_3 =$	1,00	Opsluiting door dwarswapening - niet gelast aan hoofdwapening
$\alpha_4 =$	1,00	Opsluiting door dwarswapening - wel gelast aan hoofdwapening
$\alpha_5 =$	1,00	1,00 indien geen dwarsdruk aanwezig
$l_{b,rqd} =$	572 mm	Zie ook tabel GTB 2013 - 15.1.b

$$\sigma_{sd,max.} = 198 \text{ N/mm}^2 \quad \text{T.b.v. reductiefactor } (\sigma_{sd,max.} / f_s)$$

Verankeringslengte: $l_{bd} \geq$ **182** mm

Beschikbare hoogte stekwapening in kesp

230 mm

Beschikbare hoogte voldoet

➔ Pas toe 4 staven rond 16, lang 4000 mm waarvan 230 mm opnemen in de kesp.

**Paalschacht**

Het moment in de schacht wordt bepaald a.h.v. de tabellen op de volgende blz.

Moment paalschacht

Fietzers en voetgangers			Voertuig	
L =	12,00	m.	180	kN
B =	3,50	m.		
Q =	5,00	kN/m ²		
Procent	10	%	30	%
F _{hor,rep.}	21,0	kN	54	kN
γ_d =	1,2		1,20	
F _{d,hor.} =	25,2	kN	64,8	kN
F _{d,hor,max.} =	64,8	kN		
Aantal palen =	2	voor afdracht belasting		
F _{d,hor,max.} =	32,4	kN/paal		
Diameter paal	0,324	m.		
Factor moment	2,8	zie tabellen		
V _{h;d} =	32,4	kN/paal		
D =	0,324	m.		
M _d =	29,4	kNm (= 2,8 * V _{h;d} * diameter)		
Factor afstand	6,9	zie tabellen		
op ca.	2,2	m. onder paalkop		

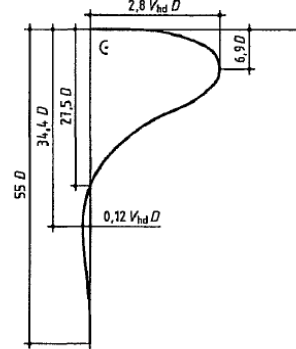
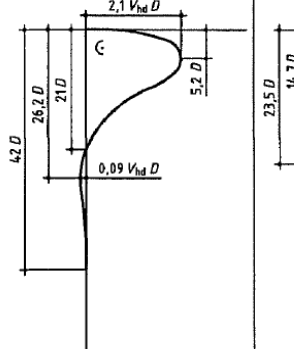
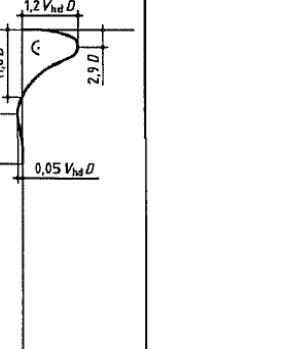
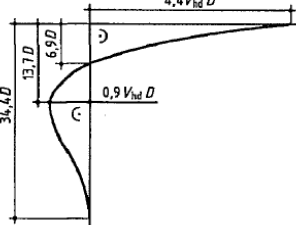
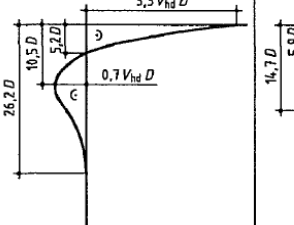
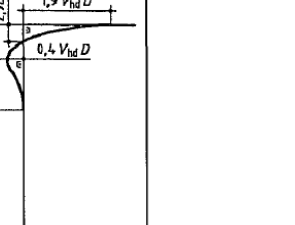
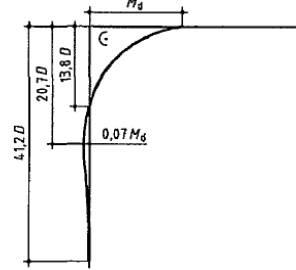
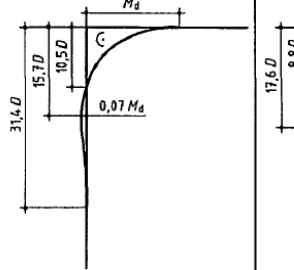
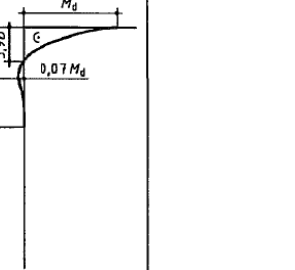
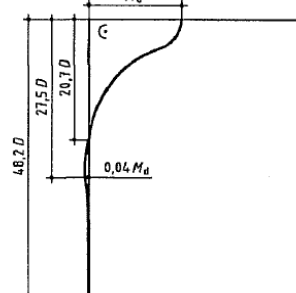
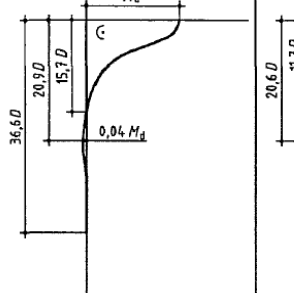
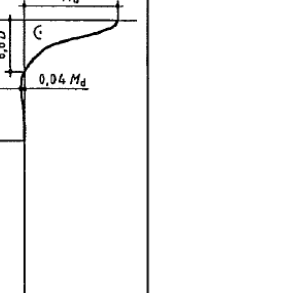
$$M_{d,max.} = 29,4 \text{ kNm}$$

$$M_d = 29,4 \text{ kNm} < M_u = 44,0 \text{ kNm}$$
$$U.C. = 0,67 < 1,0 \quad \text{Akkoord}$$

Zie de uitvoer van Idea in Bijlage C voor de berekeningsresultaten.

NVN 6724:2001

Tabel 7 — Momentenverloop in het funderingselement bij $\frac{E'_b}{1+\phi} = 30\,000 \text{ N/mm}^2$

Belastingsschema	Momenten		
			
			
			
			
$k_h D$	1 N/mm ²	3 N/mm ²	30 N/mm ²

V_{hd} is de rekenwaarde van de horizontale kracht op de kop van het funderingselement.
 M_d is de rekenwaarde van het buigend moment in de uiterste grenstoestand.
 D is de rekenwaarde van de (equivalente) middellijn van het funderingselement.



9. Bepaling draagvermogen palen

De bruggen 2 en 5 worden beide gefundeerd op 4 palen.

De maximale paalreactie is: $F_{d,max.} = 208$ kN/paal (zie Bijlage A).

Brug West

Sondering: S02 werknummer S19166

Paalpuntniveau: -11,50 meter NAP.

Draagvermogen betonpalen #250: $R_{c;net;d} = 264$ kN/paal.
U.C. = 0,79 < 1,0 Akkoord

Draagvermogen buispalen $\varnothing 324$: $R_{c;net;d} = 290$ kN/paal.
U.C. = 0,72 < 1,0 Akkoord

Brug Oost

Sondering: S06 werknummer S19166

Paalpuntniveau: -5,50 meter NAP.

Draagvermogen betonpalen #250: $R_{c;net;d} = 267$ kN/paal.
U.C. = 0,78 < 1,0 Akkoord

Draagvermogen buispalen $\varnothing 324$: $R_{c;net;d} = 286$ kN/paal.
U.C. = 0,73 < 1,0 Akkoord

Zie voor het sonderingsrapport bijlage D en voor de uitvoer van de berekening bijlage E.



10. Opname horizontale belasting

De horizontale belasting op de brug wordt opgenomen door de gronddruk van één landhoofd.

De grond achter de constructieopbouw kan de horizontale belasting opnemen ten gevolge van de gelijkmatig verdeelde belasting:

Optredende horizontale belasting = $1,20 \times 10\% \times 5,0 \times 12,00 \times 3,50 = 25 \text{ kN}$.

Opneembare horizontale belasting = 109 kN.

U.C. = 0,23

< 1,0

Akkoord

De grond achter de constructieopbouw kan de horizontale belasting opnemen ten gevolge van een voertuig:

Optredende horizontale belasting = $1,20 \times 30\% \times 180 = 65 \text{ kN}$.

Opneembare horizontale belasting = 109 kN.

U.C. = 0,60

< 1,0

Akkoord

Zie voor de uitvoer van de berekening bijlage F.

11. Berekening stootplaten

Toegepast worden "standaard stootplaten" met een lengte van 2000 mm en een dikte van 180 mm.

Deze stootplaten zijn berekend op een (aangepast) dienstvoertuig bestaande uit 2 assen van elk 100 kN.

Zie voor de uitvoer van de berekening bijlage G.



ONTWERPERS, ENGINEERS EN BOUWERS

HAASNOOT BRUGGEN

12. Bijlage A

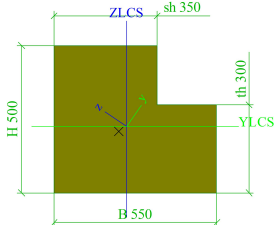
Berekening betonnen kesp – uitvoer Scia



1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	1
2. Doorsneden	2
3. Materialen	2
4. Staven	3
5. Knopen	3
6. Knoopondersteuning	3
7. Rekenmodel - 3D	4
8. Belastinggevallen	5
9. Belastinggroepen	9
10. Combinaties	9
11. Resultaatklassen	14
12. Lijnlast	15
13. BG2 - Permanente belasting uit dek	16
14. BG 3 - EG stootplaten	16
15. BG4a - Fietzers en voetgangers	17
16. BG4b - Fietzers en voetgangers	17
17. BG4c - Fietzers en voetgangers	18
18. BG4d - Fietzers en voetgangers	18
19. BG5a - Hor. belasting t.g.v. fietsers en voetgangers	19
20. BG5b - Hor. belasting t.g.v. fietsers en voetgangers	19
21. BG5c - Hor. belasting t.g.v. fietsers en voetgangers	20
22. BG5d - Hor. belasting t.g.v. fietsers en voetgangers	20
23. Rijstrook dienstvoertuig	21
24. Eenheidslast dienstvoertuig	21
25. Laststelsel dienstvoertuig	21
26. My t.g.v. alle SLS combinaties	23
27. Mz t.g.v. alle SLS combinaties	23
28. Krachten t.g.v. alle SLS combinaties	24
29. My t.g.v. alle ULS combinaties	24
30. Mz t.g.v. alle ULS combinaties	25
31. Mx t.g.v. alle ULS combinaties	25
32. Vz t.g.v. alle ULS combinaties	26
33. Krachten t.g.v. alle ULS combinaties	26
34. Reacties t.g.v. alle SLS combinaties	27
35. Reacties t.g.v. alle SLS combinaties	27
36. Reacties t.g.v. alle ULS combinaties	28
37. Reacties t.g.v. alle ULS combinaties	28

2. Doorsneden

CS5			
Type	L g		
Uitgebreid	500; 550; 300; 350		
Vorm type	Dikke wanden		
Onderdeelmateriaal	C30/37 - E,gescheurd		
Bouwwijze	beton		
Kleur			
A [m²]	2,3500e-01		
A _y [m²], A _z [m²]	2,2112e-01	2,1181e-01	
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	2,1000e+00	2,1000e+00	
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	245	224	
I _{y,LCS} [m⁴], I _{z,LCS} [m⁴]	4,5426e-03	5,3654e-03	
I _{yz,LCS} [m⁴]	-1,2287e-03		
α [deg]	54		
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	6,2498e-03	3,6583e-03	
i _y [mm], i _z [mm]	163	125	
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	1,6512e-02	1,1241e-02	
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00	
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00	
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00	
d _y [mm], d _z [mm]	-29	11	
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	6,3937e-03	1,6865e-05	
β _y [mm], β _z [mm]	-33	79	
Afbeelding			

3. Materialen

Naam	Type	ρ [kg/m³]	Dichtheid in natte toestand [kg/m³]	E _{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	f _{c,k,28} [MPa]	Kleur
C30/37 - E,gescheurd	Beton	2500,0	2600,0	1,1000e+04	0.2	0,00	30,00	

Verklaring van symbolen

Dichtheid in natte toestand	De waarde van de dichtheid van het kenmerk nieuwe toestand wordt alleen gebruikt als een samengesteld dek wordt ingevoerd en rekening wordt gehouden met de belasting van het eigengewicht.
-----------------------------	---



4. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [mm]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S1	CS5 - L g (500; 550; 300; 350)	C30/37 - E _g gescheurd	3800	K1	K3	Balk (80)

5. Knopen

Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]
K1	0	0	0
K3	3800	0	0
K5	600	0	0

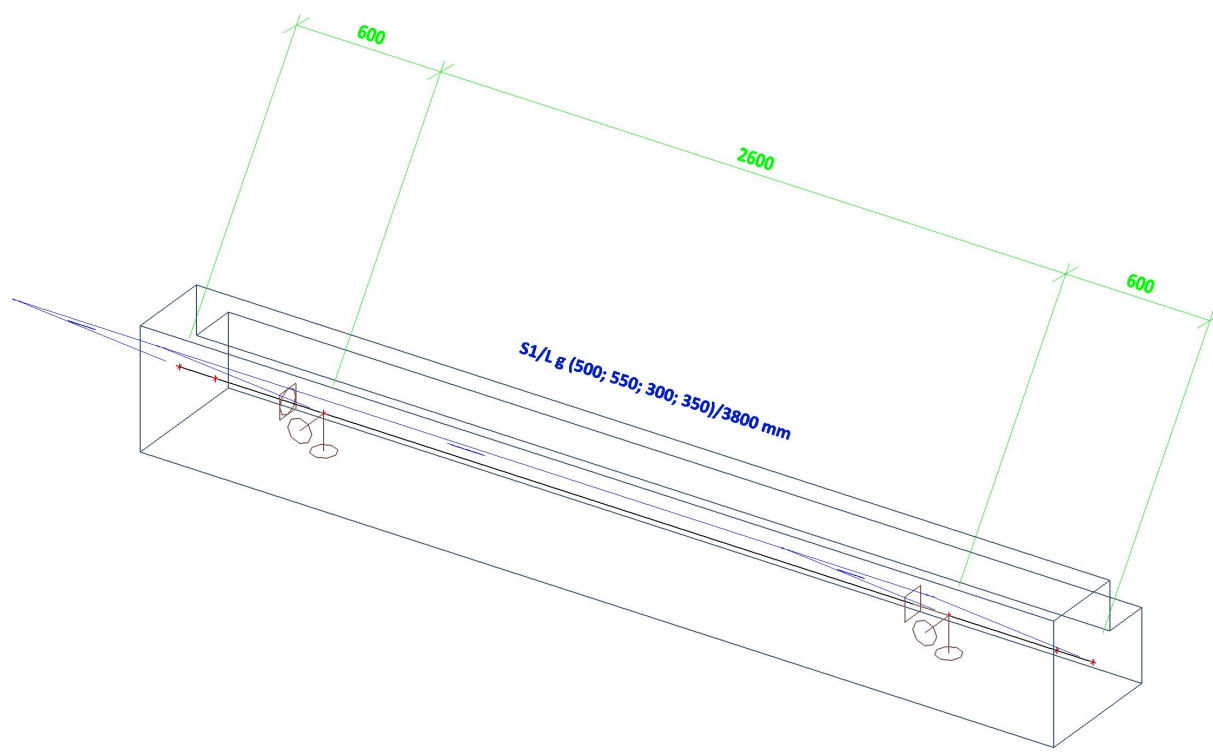
Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]
K6	3200	0	0
K7	150	0	0
K8	3650	0	0

6. Knoopondersteuningen

Naam Knoop	Systeem UCS	Type Hoek [deg]	X Stijfheid X [MN/m]	Y Stijfheid Y [MN/m]	Z Stijfheid Z [MN/m]	Rx Stijfheid Rx [MNm/rad]	Ry Stijfheid Ry [MNm/rad]	Rz Stijfheid Rz [MNm/rad]
Sn5 K5	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
Sn6 K6	GCS	Standaard	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij



7. Rekenmodel - 3D





8. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
BG1	Eigen gewicht kesp	Permanent Eigen gewicht	LG1 - Permanent	-Z		
BG2	Permanente belasting uit dek	Permanent Standaard	LG1 - Permanent			
BG 3	EG stootplaten + grond op stootplaten	Permanent Standaard	LG1 - Permanent			
BG4a	GVB voetgangers en fietsers Standaard	Variabel Statisch	LG2 - Voetgangers en fietsers		Kort	Geen
BG4b	GVB voetgangers en fietsers Standaard	Variabel Statisch	LG2 - Voetgangers en fietsers		Kort	Geen
BG4c	GVB voetgangers en fietsers Standaard	Variabel Statisch	LG2 - Voetgangers en fietsers		Kort	Geen
BG4d	GVB voetgangers en fietsers Standaard	Variabel Statisch	LG2 - Voetgangers en fietsers		Kort	Geen
BG5a	Horizontale belasting t.g.v. GVB Standaard	Variabel Statisch	LG2 - Voetgangers en fietsers		Kort	Geen
BG5b	Horizontale belasting t.g.v. GVB Standaard	Variabel Statisch	LG2 - Voetgangers en fietsers		Kort	Geen
BG5c	Horizontale belasting t.g.v. GVB Standaard	Variabel Statisch	LG2 - Voetgangers en fietsers		Kort	Geen
BG5d	Horizontale belasting t.g.v. GVB Standaard	Variabel Statisch	LG2 - Voetgangers en fietsers		Kort	Geen
EHL vert-Voertuig op dek-Min N	Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG3 - Voertuig			Geen
EHL vert-Voertuig op dek-Min Vy	Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG3 - Voertuig			Geen
EHL vert-Voertuig op dek-Min Vz	Mobiel omhullende	Variabel Statisch	LG3 - Voertuig			Geen
EHL vert-Voertuig op dek-Min Mx		Variabel	LG3 -			Geen



Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
	Mobiel omhullende	Statisch	Voertuig			
EHL vert-Voertuig op dek-Min My		Variabel	LG3 - Voertuig			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op dek-Min Mz		Variabel	LG3 - Voertuig			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op dek-Max N		Variabel	LG3 - Voertuig			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op dek-Max Vy		Variabel	LG3 - Voertuig			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op dek-Max Vz		Variabel	LG3 - Voertuig			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op dek-Max Mx		Variabel	LG3 - Voertuig			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op dek-Max My		Variabel	LG3 - Voertuig			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op dek-Max Mz		Variabel	LG3 - Voertuig			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op dek-Min Rx		Variabel	LG3 - Voertuig			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op dek-Min Ry		Variabel	LG3 - Voertuig			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op dek-Min Rz		Variabel	LG3 - Voertuig			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op dek-Max Rx		Variabel	LG3 - Voertuig			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op dek-Max Ry		Variabel	LG3 - Voertuig			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op dek-Max Rz		Variabel	LG3 - Voertuig			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min N		Variabel	LG4 - Voertuig met rem			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min Vy		Variabel	LG4 - Voertuig met rem			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min Vz		Variabel	LG4 -			Geen



Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
			Voertuig met rem			
EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min Mx	Mobiel omhullende	Statisch				
		Variabel	LG4 - Voertuig met rem			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min My		Variabel	LG4 - Voertuig met rem			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min Mz		Variabel	LG4 - Voertuig met rem			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max N		Variabel	LG4 - Voertuig met rem			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max Vy		Variabel	LG4 - Voertuig met rem			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max Vz		Variabel	LG4 - Voertuig met rem			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max Mx		Variabel	LG4 - Voertuig met rem			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max My		Variabel	LG4 - Voertuig met rem			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max Mz		Variabel	LG4 - Voertuig met rem			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min Rx		Variabel	LG4 - Voertuig met rem			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min Ry		Variabel	LG4 - Voertuig met rem			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min Rz		Variabel	LG4 - Voertuig met rem			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max Rx		Variabel	LG4 - Voertuig met			Geen



Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
	Mobiel omhullende	Statisch	rem			
EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max Ry		Variabel	LG4 - Voertuig met rem			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max Rz		Variabel	LG4 - Voertuig met rem			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min N		Variabel	LG5 - Voertuig op stootplaat			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min Vy		Variabel	LG5 - Voertuig op stootplaat			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min Vz		Variabel	LG5 - Voertuig op stootplaat			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min Mx		Variabel	LG5 - Voertuig op stootplaat			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min My		Variabel	LG5 - Voertuig op stootplaat			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min Mz		Variabel	LG5 - Voertuig op stootplaat			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max N		Variabel	LG5 - Voertuig op stootplaat			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max Vy		Variabel	LG5 - Voertuig op stootplaat			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max Vz		Variabel	LG5 - Voertuig op stootplaat			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max Mx		Variabel	LG5 - Voertuig op stootplaat			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				
EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max My		Variabel	LG5 - Voertuig op stootplaat			Geen



Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max Mz	Mobiel omhullende	Statisch				
		Variabel	LG5 - Voertuig op stootplaat			Geen
EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min Rx	Mobiel omhullende	Statisch				
		Variabel	LG5 - Voertuig op stootplaat			Geen
EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min Ry	Mobiel omhullende	Statisch				
		Variabel	LG5 - Voertuig op stootplaat			Geen
EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min Rz	Mobiel omhullende	Statisch				
		Variabel	LG5 - Voertuig op stootplaat			Geen
EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max Rx	Mobiel omhullende	Statisch				
		Variabel	LG5 - Voertuig op stootplaat			Geen
EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max Ry	Mobiel omhullende	Statisch				
		Variabel	LG5 - Voertuig op stootplaat			Geen
EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max Rz	Mobiel omhullende	Statisch				
		Variabel	LG5 - Voertuig op stootplaat			Geen
	Mobiel omhullende	Statisch				

9. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1 - Permanent	Permanent		
LG2 - Voetgangers en fietsers	Variabel	Exclusief	Cat F: Voertuigen <30kN
LG3 - Voertuig	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN
LG4 - Voertuig met rem	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN
LG5 - Voertuig op stootplaat	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN

10. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
SLS-1		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht kesp BG2 - Permanente belasting uit dek BG 3 - EG stootplaten + grond op	1,00 1,00 1,00
SLS-2a		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht kesp BG2 - Permanente belasting uit dek BG 3 - EG stootplaten + grond op BG4a - GVB voetgangers en fietsers	1,00 1,00 1,00 0,80
SLS-2b		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht kesp BG2 - Permanente belasting uit dek	1,00 1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG 3 - EG stootplaten + grond op BG4b - GVB voetgangers en fietsers	1,00 0,80
SLS-2c		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht kesp BG2 - Permanente belasting uit dek BG 3 - EG stootplaten + grond op BG4c - GVB voetgangers en fietsers	1,00 1,00 1,00 0,80
SLS-2d		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht kesp BG2 - Permanente belasting uit dek BG 3 - EG stootplaten + grond op BG4d - GVB voetgangers en fietsers	1,00 1,00 1,00 0,80
SLS-3a		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht kesp BG2 - Permanente belasting uit dek BG 3 - EG stootplaten + grond op BG4a - GVB voetgangers en fietsers BG5a - Horizontale belasting t.g.v. GVB	1,00 1,00 1,00 0,80 0,80
SLS-3b		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht kesp BG2 - Permanente belasting uit dek BG 3 - EG stootplaten + grond op BG4b - GVB voetgangers en fietsers BG5b - Horizontale belasting t.g.v. GVB	1,00 1,00 1,00 0,80 0,80
SLS-3c		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht kesp BG2 - Permanente belasting uit dek BG 3 - EG stootplaten + grond op BG4c - GVB voetgangers en fietsers BG5c - Horizontale belasting t.g.v. GVB	1,00 1,00 1,00 0,80 0,80
SLS-3d		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht kesp BG2 - Permanente belasting uit dek BG 3 - EG stootplaten + grond op BG4d - GVB voetgangers en fietsers BG5d - Horizontale belasting t.g.v. GVB	1,00 1,00 1,00 0,80 0,80
SLS-4		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht kesp BG2 - Permanente belasting uit dek BG 3 - EG stootplaten + grond op EHL vert-Voertuig op dek-Min N EHL vert-Voertuig op dek-Min Vy EHL vert-Voertuig op dek-Min Vz EHL vert-Voertuig op dek-Min Mx EHL vert-Voertuig op dek-Min My EHL vert-Voertuig op dek-Min Mz EHL vert-Voertuig op dek-Max N EHL vert-Voertuig op dek-Max Vy EHL vert-Voertuig op dek-Max Vz EHL vert-Voertuig op dek-Max Mx EHL vert-Voertuig op dek-Max My EHL vert-Voertuig op dek-Max Mz EHL vert-Voertuig op dek-Min Rx EHL vert-Voertuig op dek-Min Ry EHL vert-Voertuig op dek-Min Rz EHL vert-Voertuig op dek-Max Rx EHL vert-Voertuig op dek-Max Ry EHL vert-Voertuig op dek-Max Rz	1,00 1,00 1,00 0,80 0,80 0,80 0,80 0,80 0,80 0,80 0,80 0,80 0,80 0,80 0,80 0,80 0,80 0,80 0,80 0,80 0,80 0,80
SLS-5		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht kesp BG2 - Permanente belasting uit dek BG 3 - EG stootplaten + grond op	1,00 1,00 1,00



Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min N	0,80
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min Vy	0,80
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min Vz	0,80
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min Mx	0,80
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min My	0,80
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min Mz	0,80
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max N	0,80
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max Vy	0,80
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max Vz	0,80
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max Mx	0,80
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max My	0,80
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max Mz	0,80
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min Rx	0,80
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min Ry	0,80
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min Rz	0,80
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max Rx	0,80
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max Ry	0,80
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max Rz	0,80
SLS-6		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,00
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,00
			BG 3 - EG stootplaten + grond op	1,00
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min N	0,80
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min Vy	0,80
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min Vz	0,80
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min Mx	0,80
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min My	0,80
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min Mz	0,80
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max N	0,80
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max Vy	0,80
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max Vz	0,80
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max Mx	0,80
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max My	0,80
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max Mz	0,80
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min Rx	0,80
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min Ry	0,80
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min Rz	0,80
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max Rx	0,80
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max Ry	0,80
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max Rz	0,80
ULS-1		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	0,90
			BG2 - Permanente belasting uit dek	0,90
			BG 3 - EG stootplaten + grond op	0,90
ULS-2a		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,20
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,20
			BG 3 - EG stootplaten + grond op	1,20
			BG4a - GVB voetgangers en fietsers	1,20
ULS-2b		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,20
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,20
			BG 3 - EG stootplaten + grond op	1,20
			BG4b - GVB voetgangers en fietsers	1,20
ULS-2c		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,20
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,20
			BG 3 - EG stootplaten + grond op	1,20
			BG4c - GVB voetgangers en fietsers	1,20

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
ULS-2d		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,20
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,20
			BG 3 - EG stootplaten + grond op	1,20
			BG4d - GVB voetgangers en fietsers	1,20
ULS-3a		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,20
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,20
			BG 3 - EG stootplaten + grond op	1,20
			BG4a - GVB voetgangers en fietsers	1,20
			BG5a - Horizontale belasting t.g.v. GVB	1,20
ULS-3b		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,20
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,20
			BG 3 - EG stootplaten + grond op	1,20
			BG4b - GVB voetgangers en fietsers	1,20
			BG5b - Horizontale belasting t.g.v. GVB	1,20
ULS-3c		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,20
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,20
			BG 3 - EG stootplaten + grond op	1,20
			BG4c - GVB voetgangers en fietsers	1,20
			BG5c - Horizontale belasting t.g.v. GVB	1,20
ULS-3d		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,20
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,20
			BG 3 - EG stootplaten + grond op	1,20
			BG4d - GVB voetgangers en fietsers	1,20
			BG5d - Horizontale belasting t.g.v. GVB	1,20
ULS-4		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,20
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,20
			BG 3 - EG stootplaten + grond op	1,20
			EHL vert-Voertuig op dek-Min N	1,20
			EHL vert-Voertuig op dek-Min Vy	1,20
			EHL vert-Voertuig op dek-Min Vz	1,20
			EHL vert-Voertuig op dek-Min Mx	1,20
			EHL vert-Voertuig op dek-Min My	1,20
			EHL vert-Voertuig op dek-Min Mz	1,20
			EHL vert-Voertuig op dek-Max N	1,20
			EHL vert-Voertuig op dek-Max Vy	1,20
			EHL vert-Voertuig op dek-Max Vz	1,20
			EHL vert-Voertuig op dek-Max Mx	1,20
			EHL vert-Voertuig op dek-Max My	1,20
			EHL vert-Voertuig op dek-Max Mz	1,20
			EHL vert-Voertuig op dek-Min Rx	1,20
			EHL vert-Voertuig op dek-Min Ry	1,20
			EHL vert-Voertuig op dek-Min Rz	1,20
			EHL vert-Voertuig op dek-Max Rx	1,20
			EHL vert-Voertuig op dek-Max Ry	1,20
EHL vert-Voertuig op dek-Max Rz	1,20			
ULS-5		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,20
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,20
			BG 3 - EG stootplaten + grond op	1,20
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min N	1,20
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min Vy	1,20
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min Vz	1,20
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min Mx	1,20
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min My	1,20
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min Mz	1,20



Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max N	1,20
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max Vy	1,20
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max Vz	1,20
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max Mx	1,20
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max My	1,20
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max Mz	1,20
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min Rx	1,20
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min Ry	1,20
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Min Rz	1,20
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max Rx	1,20
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max Ry	1,20
			EHL vert + hor-Voertuig op dek-Max Rz	1,20
ULS-6		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht kesp	1,20
			BG2 - Permanente belasting uit dek	1,20
			BG 3 - EG stootplaten + grond op	1,20
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min N	1,20
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min Vy	1,20
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min Vz	1,20
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min Mx	1,20
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min My	1,20
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min Mz	1,20
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max N	1,20
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max Vy	1,20
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max Vz	1,20
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max Mx	1,20
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max My	1,20
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max Mz	1,20
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min Rx	1,20
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min Ry	1,20
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Min Rz	1,20
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max Rx	1,20
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max Ry	1,20
			EHL vert-Voertuig op stootplaat-Max Rz	1,20



11. Resultaatklassen

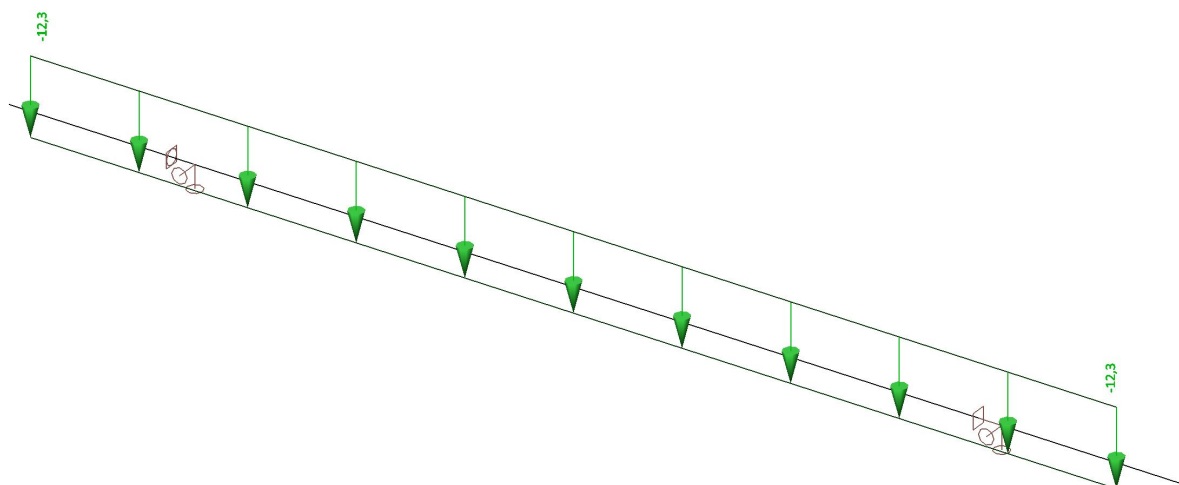
Naam	Omschrijving	Lijst
RC1	Alle SLS combinaties	SLS-1 - Omhullende - bruikbaarheid SLS-2a - Omhullende - bruikbaarheid SLS-2b - Omhullende - bruikbaarheid SLS-2c - Omhullende - bruikbaarheid SLS-2d - Omhullende - bruikbaarheid SLS-3a - Omhullende - bruikbaarheid SLS-3b - Omhullende - bruikbaarheid SLS-3c - Omhullende - bruikbaarheid SLS-3d - Omhullende - bruikbaarheid SLS-4 - Omhullende - bruikbaarheid SLS-5 - Omhullende - bruikbaarheid SLS-6 - Omhullende - bruikbaarheid
RC2	Alle ULS combinaties	ULS-1 - Omhullende - uiterst ULS-2a - Omhullende - uiterst ULS-2b - Omhullende - uiterst ULS-2c - Omhullende - uiterst ULS-2d - Omhullende - uiterst ULS-3a - Omhullende - uiterst ULS-3b - Omhullende - uiterst ULS-3c - Omhullende - uiterst ULS-3d - Omhullende - uiterst ULS-4 - Omhullende - uiterst ULS-5 - Omhullende - uiterst ULS-6 - Omhullende - uiterst



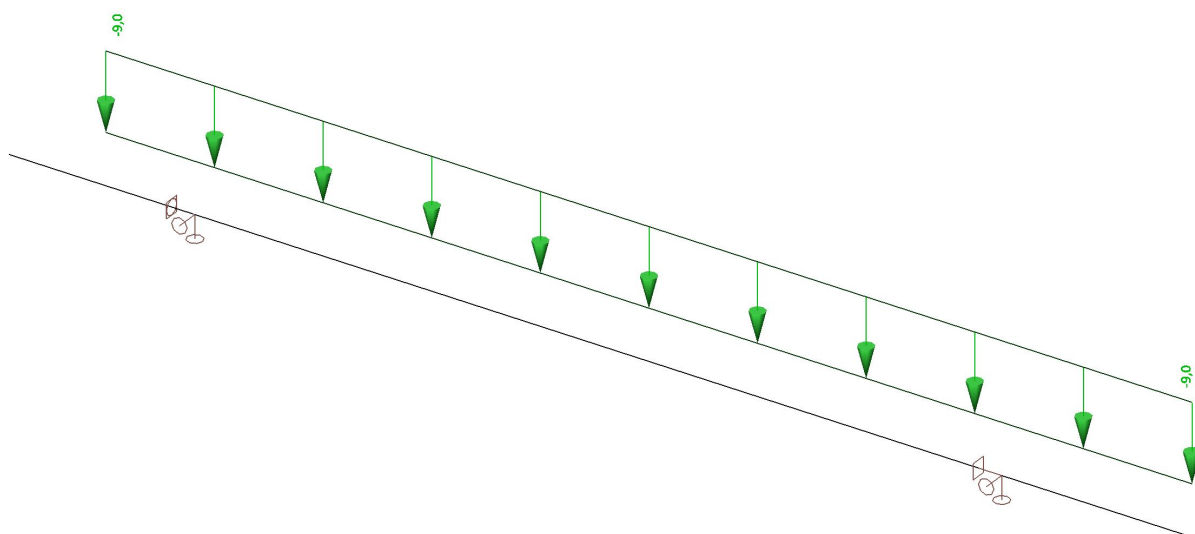
12. Lijnlast

Naam	Staaf Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P ₁ [kN/m]	Pos x ₁ [mm]	Coör Loc	Oors	Exc ey [mm]
				Waarde - P ₂ [kN/m]	Pos x ₂ [mm]			Exc ez [mm]
Lijnlast2	S1 BG2 - Permanente belasting uit dek	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-12,3	150 3650	Abso Lengte	Vanaf begin	-120 0
Lijnlast3	S1 BG4a - GVB voetgangers en fietsers	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-30,0	150 3650	Abso Lengte	Vanaf begin	-120 0
Lijnlast4	S1 BG5a - Horizontale belasting t.g.v. GVB	Kracht LCS	Y Gelijkmatig	-6,0	150 3650	Abso Lengte	Vanaf begin	0 275
Lijnlast5	S1 BG4b - GVB voetgangers en fietsers	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-30,0	150 3200	Abso Lengte	Vanaf begin	-120 0
Lijnlast6	S1 BG4c - GVB voetgangers en fietsers	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-30,0	600 3200	Abso Lengte	Vanaf begin	-120 0
Lijnlast8	S1 BG5b - Horizontale belasting t.g.v. GVB	Kracht LCS	Y Gelijkmatig	-6,0	150 3200	Abso Lengte	Vanaf begin	0 275
Lijnlast9	S1 BG5c - Horizontale belasting t.g.v. GVB	Kracht LCS	Y Gelijkmatig	-6,0	600 3200	Abso Lengte	Vanaf begin	0 275
Lijnlast10	S1 BG5d - Horizontale belasting t.g.v. GVB	Kracht LCS	Y Gelijkmatig	-6,0	600 3650	Abso Lengte	Vanaf begin	0 275
Lijnlast14	S1 BG4d - GVB voetgangers en fietsers	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-30,0	600 3650	Abso Lengte	Vanaf begin	-120 0
Lijnlast22	S1 BG 3 - EG stootplaten + grond op stootplaten	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-9,0	150 3650	Abso Lengte	Vanaf begin	245 0

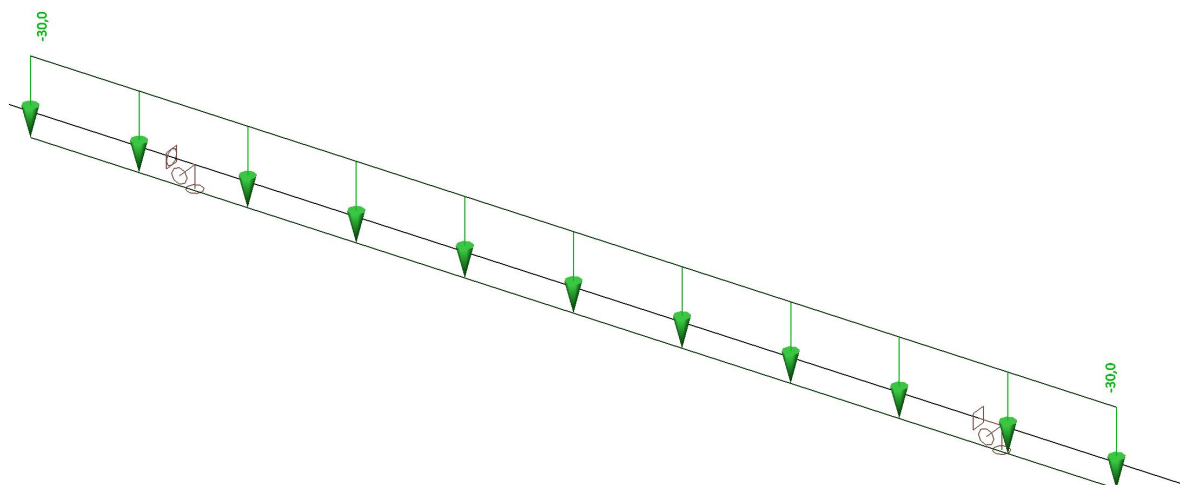
13. BG2 - Permanente belasting uit dek



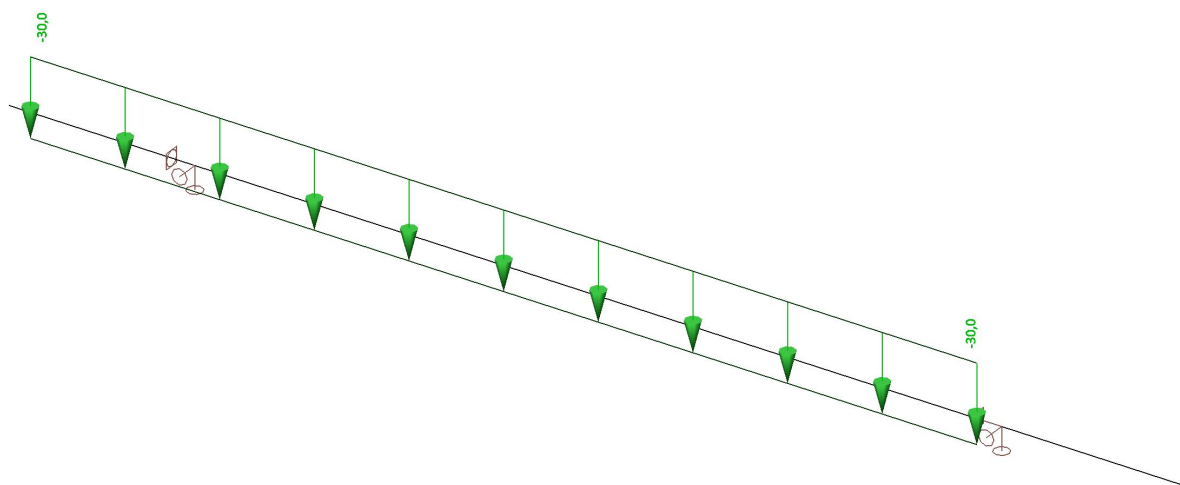
14. BG 3 - EG stootplaten



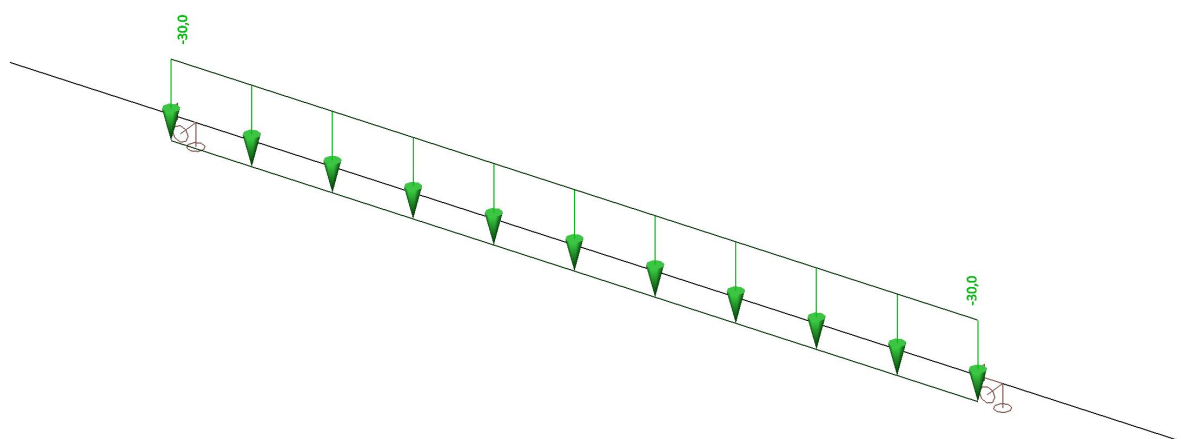
15. BG4a - Fietzers en voetgangers



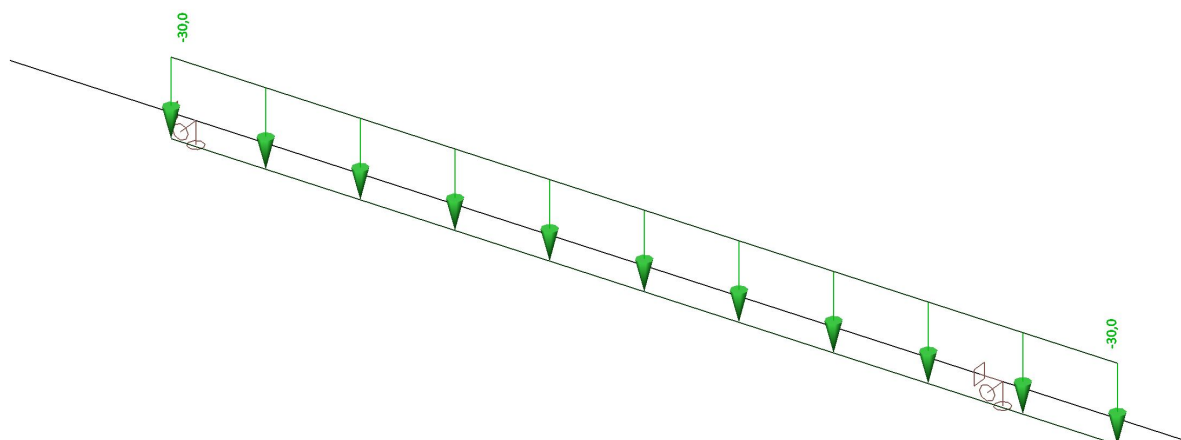
16. BG4b - Fietzers en voetgangers



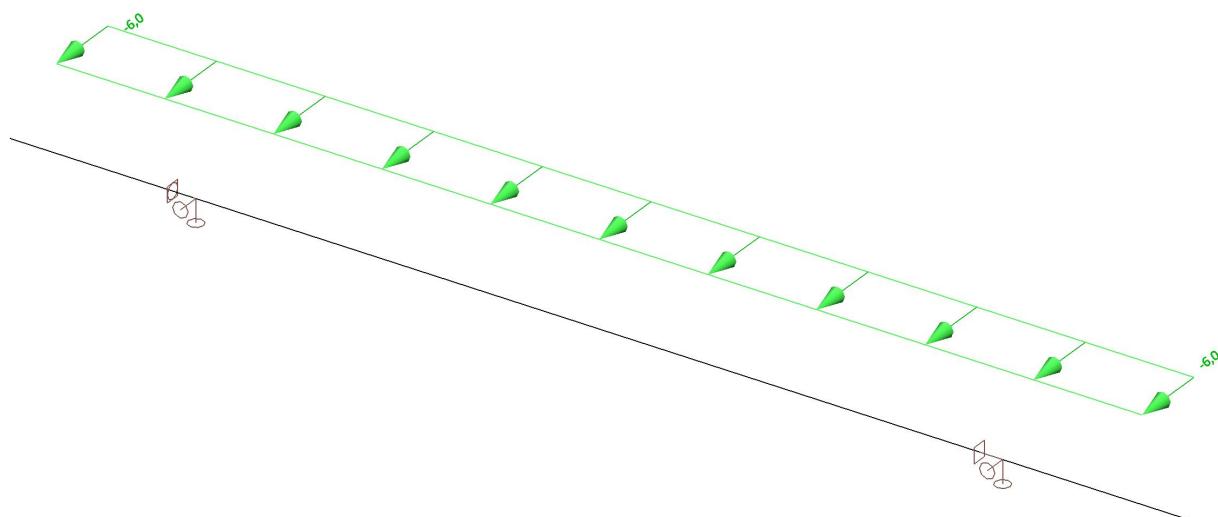
17. BG4c - Fietzers en voetgangers



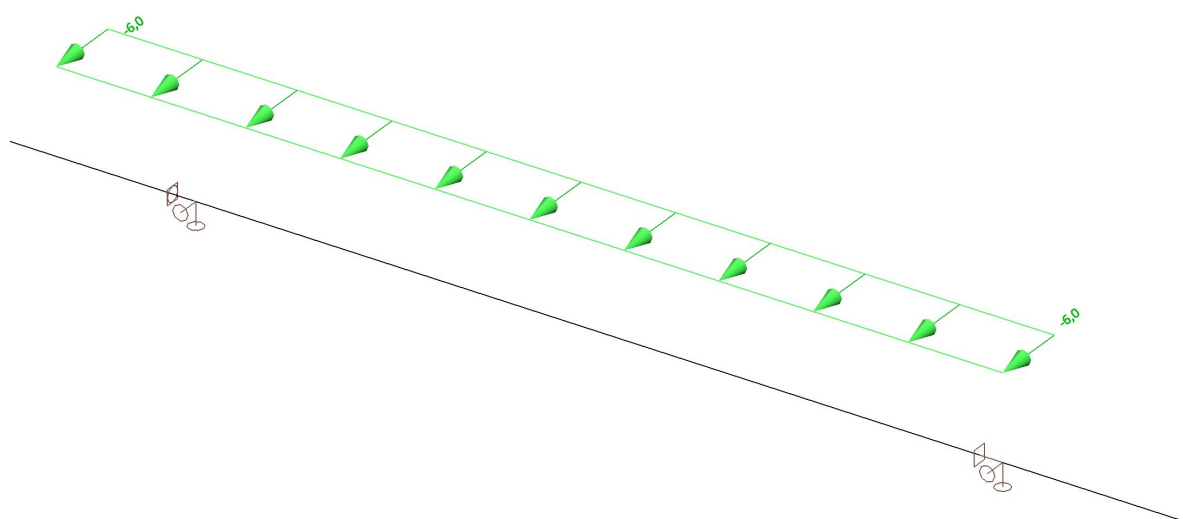
18. BG4d - Fietzers en voetgangers



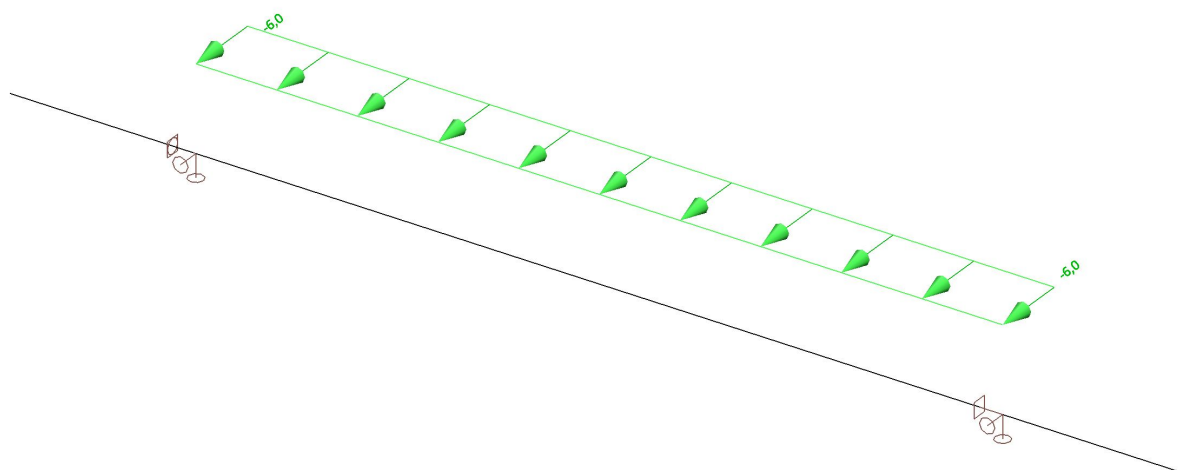
19. BG5a - Hor. belasting t.g.v. fietsers en voetgangers



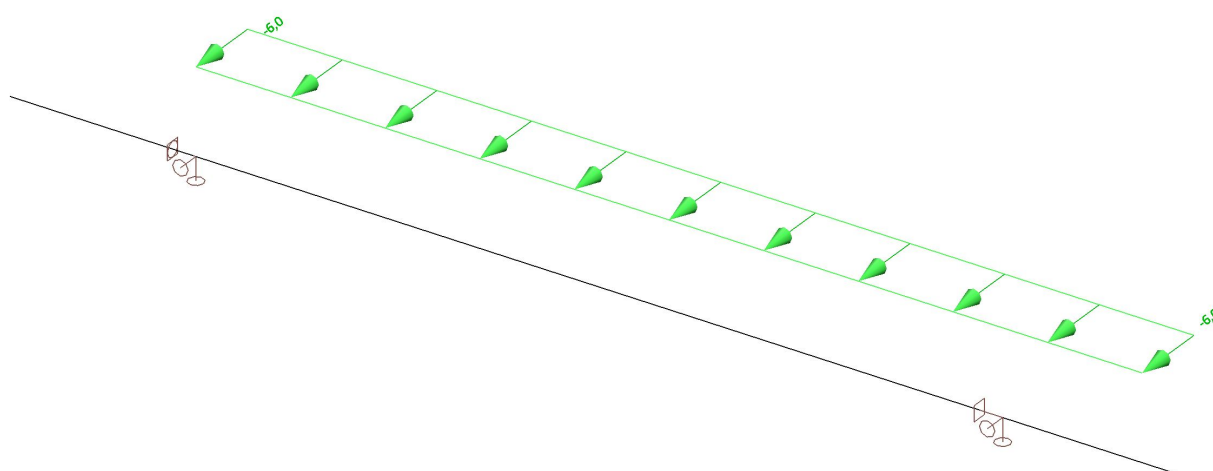
20. BG5b - Hor. belasting t.g.v. fietsers en voetgangers



21. BG5c - Hor. belasting t.g.v. fietsers en voetgangers



22. BG5d - Hor. belasting t.g.v. fietsers en voetgangers





23. Rijstrook dienstvoertuig

Naam	Gebruikte knopen	Knoop	Gebruik voor berekening
TR1	2	K7 [S1] K8 [S1]	Ja

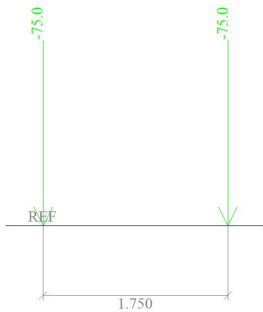
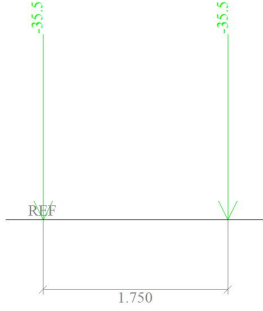
24. Eenheidslast dienstvoertuig

Naam	Type	Positie [mm]	ey [mm] ez [mm]	Systeem
Rijstrook	Waarde			Richting
Sneden				
Stap voor 2D elementen [mm]				
Genereer sectie onder laststelsel				
EHL vert	Geconcentreerd	0	-120	Lokaal
TR1	-1		0	Z
Gebruik snedes van resultaten				
1000				
Nee				
EHL vert + hor	Geconcentreerd	0	-120	Lokaal
TR1	Geconcentreerd	0	0	Lokaal
Gebruik snedes van resultaten	-1		0	Z
1000	-0.35		275	Y
Nee				
EHL vert op stootplaat	Geconcentreerd	0	245	Lokaal
TR1	-1		0	Z
Gebruik snedes van resultaten				
1000				
Nee				

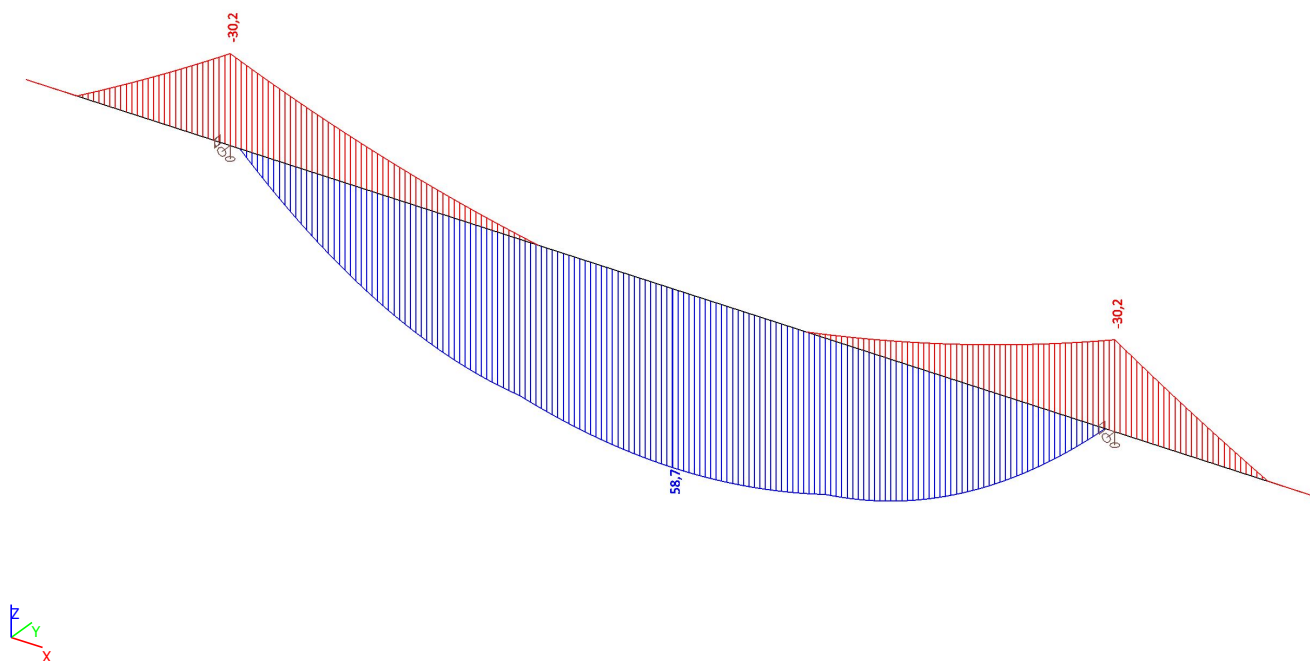
25. Laststelsel dienstvoertuig

Voertuig op dek		
Laststelsel type	Enkel	
Nummer van groep, 100% geconcentreerde last(en)		Nee
Percentage ordinaten [-], Verdeelde last [kNm/m]		0,0
Bloklast [kNm/m]		
Lengte van het blok [m]		
Afstand tussen de lastgroepen - minimum [m]		
Afstand tussen de lastgroepen - maximaal [m]		
Afstand tussen de lastgroepen [m]		
Onderbroken last [kNm/m]		
Begin van onderbroken last [m], Einde van onderbroken last [m]		
Puntlast [kNm/m], Offset [m]	-75,0	0,000
	-75,0	1,750

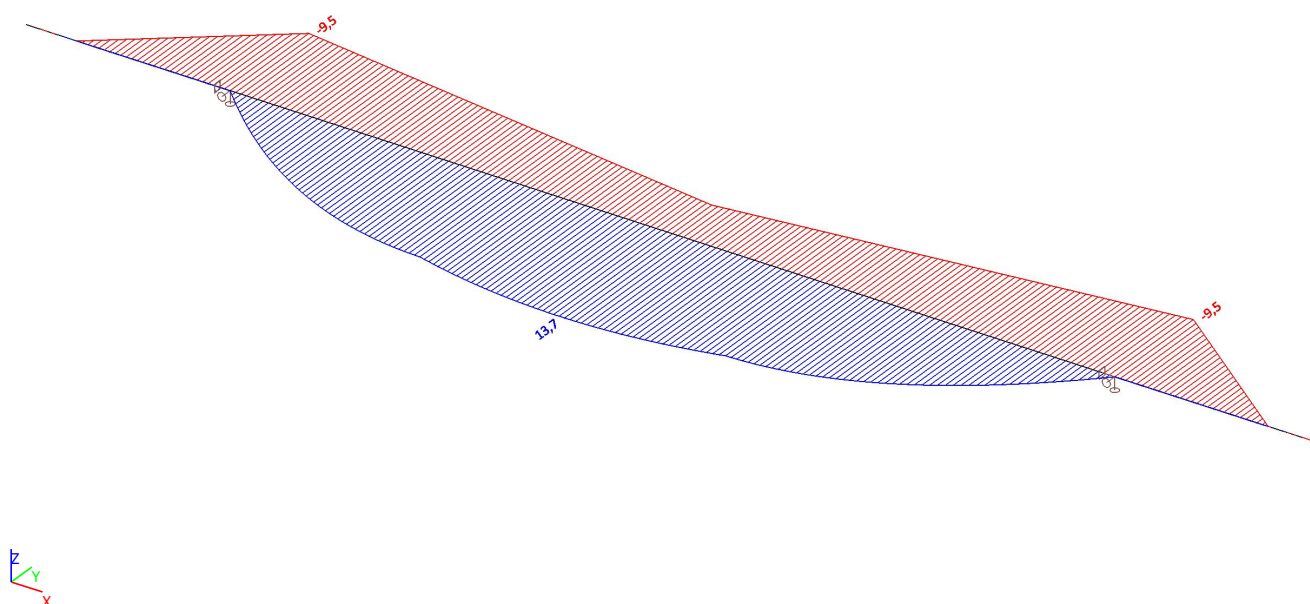


Tekenen		
Voertuig op stootplaat		
Lastsysteem type	Enkel	Nee
Nummer van groep, 100% geconcentreerde last(en)		0,0
Percentage ordinaten [-], Verdeelde last [kNm/m]		
Bloklast [kNm/m]		
Lengte van het blok [m]		
Afstand tussen de lastgroepen - minimum [m]		
Afstand tussen de lastgroepen - maximaal [m]		
Afstand tussen de lastgroepen [m]		
Onderbroken last [kNm/m]		
Begin van onderbroken last [m], Einde van onderbroken last [m]		
Puntlast [kNm/m], Offset [m]	-35,5 -35,5	0,000 1,750
Tekenen		

26. My t.g.v. alle SLS combinaties



27. Mz t.g.v. alle SLS combinaties





28. Krachten t.g.v. alle SLS combinaties

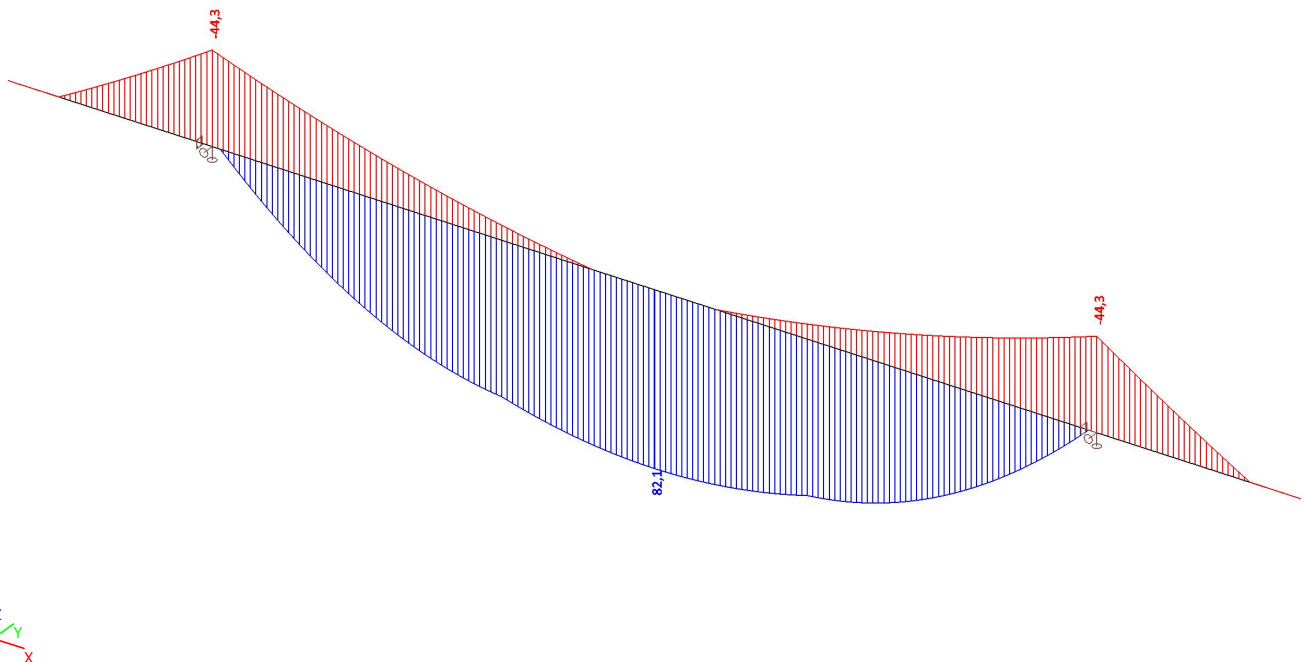
Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : LCS

Selectie : S1

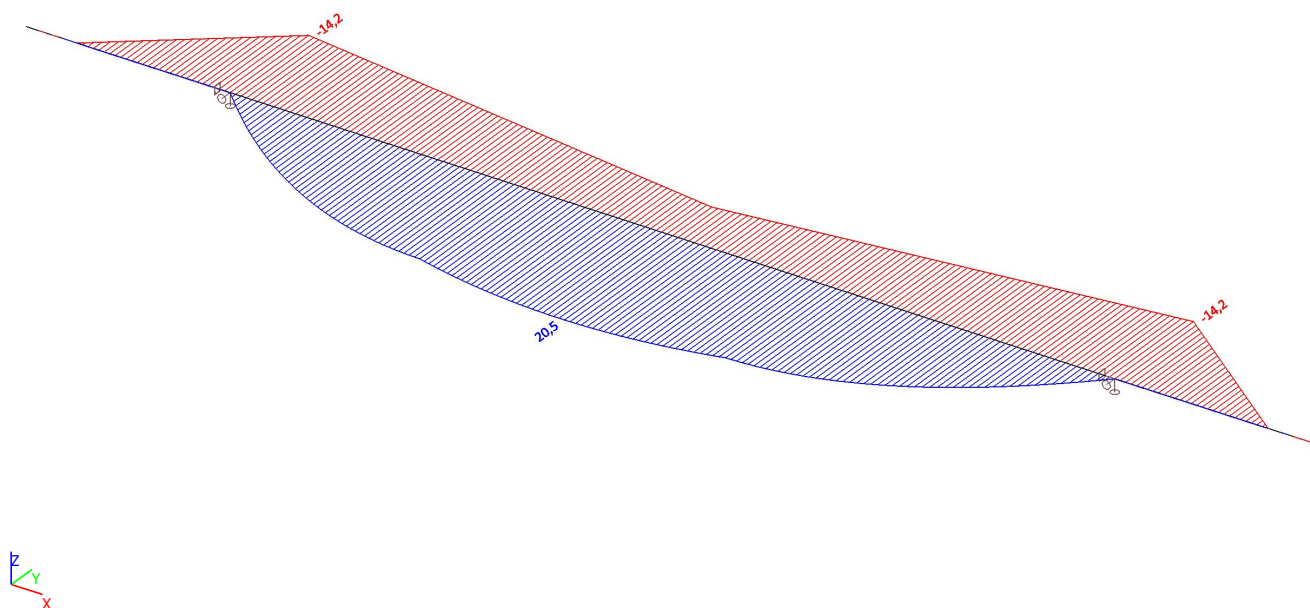
Klasse : RC1

Staal	css	dx [mm]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1	CS5 - L g	0	SLS-1/1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
S1	CS5 - L g	150	SLS-5/2	0,0	-35,6	-50,3	0,0	-0,1	0,0
S1	CS5 - L g	3650	SLS-5/3	0,0	35,6	50,3	0,0	-0,1	0,0
S1	CS5 - L g	3200	SLS-5/2	0,0	-27,9	-114,8	10,2	-3,3	0,0
S1	CS5 - L g	600	SLS-5/3	0,0	27,9	114,8	-10,2	-3,3	0,0
S1	CS5 - L g	600	SLS-5/4	0,0	27,6	114,1	-16,1	-3,2	0,0
S1	CS5 - L g	3200	SLS-5/5	0,0	-27,6	-114,1	16,1	-3,2	0,0
S1	CS5 - L g	600	SLS-5/6	0,0	3,6	45,5	0,9	-30,2	-9,5
S1	CS5 - L g	1900	SLS-5/7	0,0	14,1	40,3	-6,5	58,7	13,7
S1	CS5 - L g	1900	SLS-5/7	0,0	-14,1	-40,3	6,5	58,7	13,7

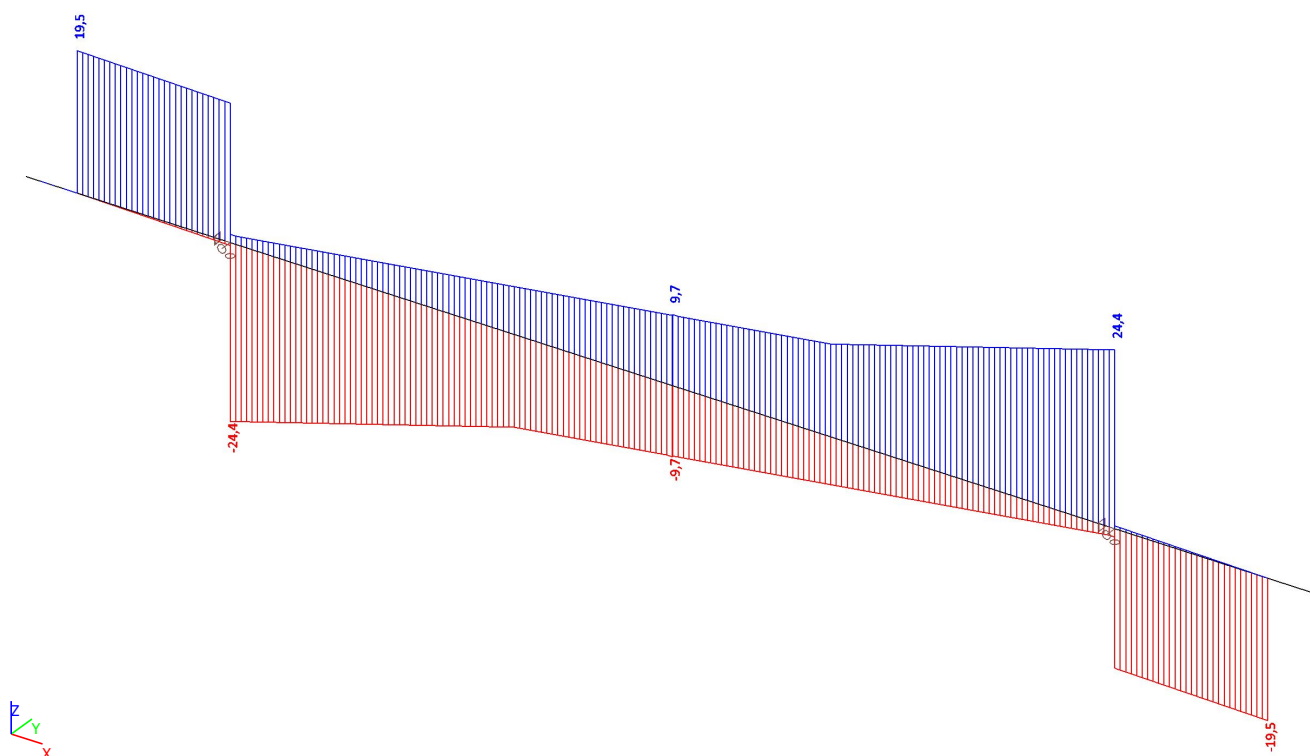
29. My t.g.v. alle ULS combinaties



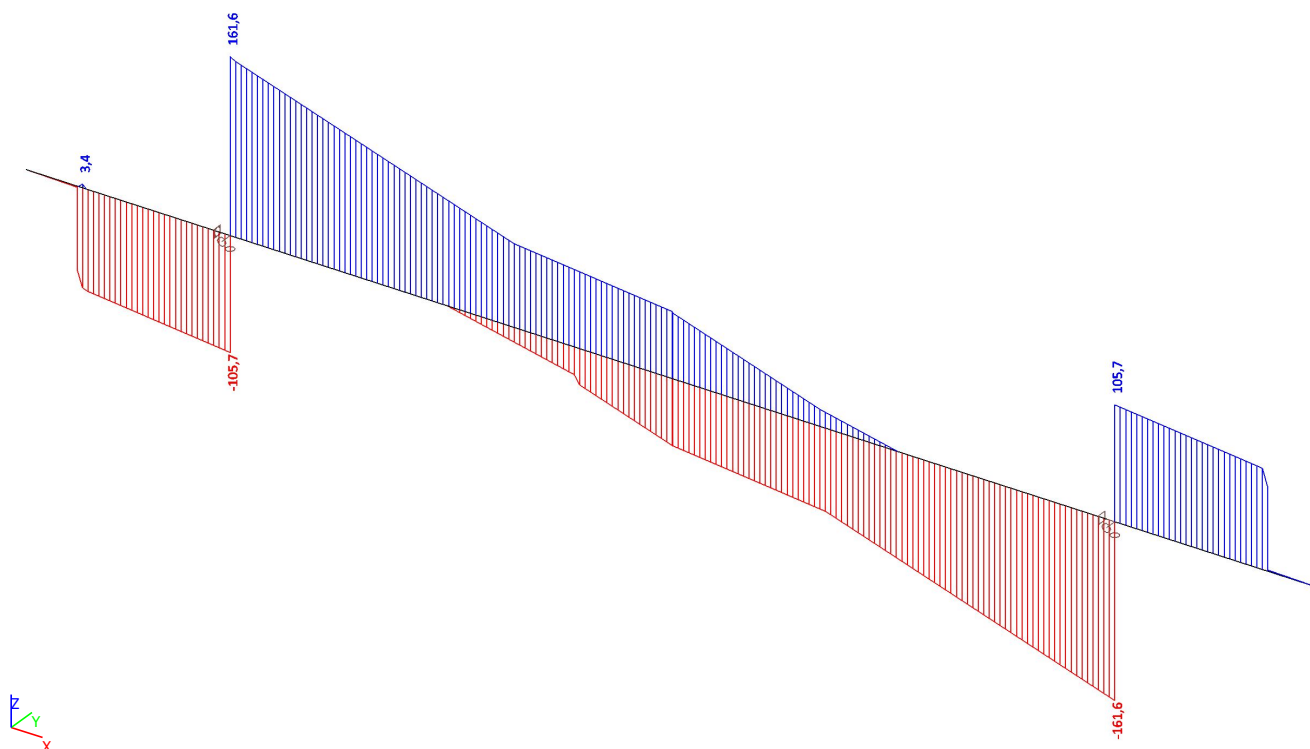
30. Mz t.g.v. alle ULS combinaties



31. Mx t.g.v. alle ULS combinaties



32. Vz t.g.v. alle ULS combinaties



33. Krachten t.g.v. alle ULS combinaties

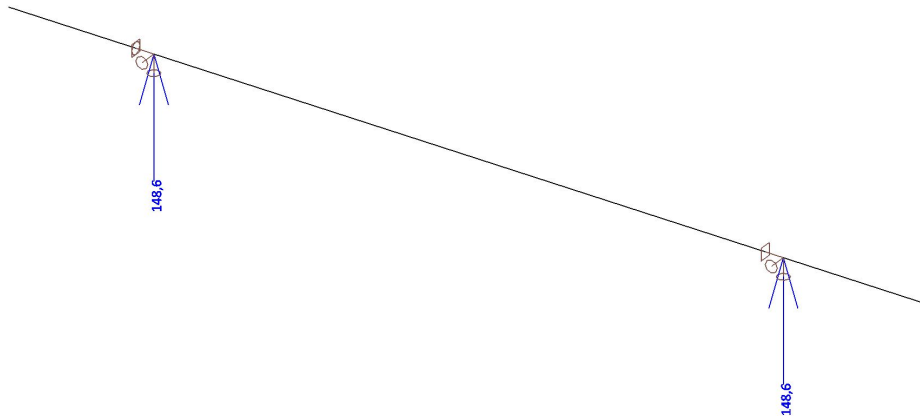
Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : LCS

Selectie : S1

Klasse : RC2

Staaf	css	dx [mm]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1	CS5 - L g	0	ULS-1/8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
S1	CS5 - L g	150	ULS-5/9	0,0	-53,4	-75,3	0,0	-0,1	0,0
S1	CS5 - L g	3650	ULS-5/10	0,0	53,4	75,3	0,0	-0,1	0,0
S1	CS5 - L g	3200	ULS-5/9	0,0	-41,8	-161,6	15,5	-3,9	0,0
S1	CS5 - L g	600	ULS-5/10	0,0	41,8	161,6	-15,5	-3,9	0,0
S1	CS5 - L g	600	ULS-5/11	0,0	41,4	160,6	-24,4	-3,8	0,0
S1	CS5 - L g	3200	ULS-5/12	0,0	-41,4	-160,6	24,4	-3,8	0,0
S1	CS5 - L g	600	ULS-5/13	0,0	5,4	57,8	1,1	-44,3	-14,2
S1	CS5 - L g	1900	ULS-5/14	0,0	21,2	60,5	-9,7	82,1	20,5
S1	CS5 - L g	1900	ULS-5/14	0,0	-21,2	-60,5	9,7	82,1	20,5

34. Reacties t.g.v. alle SLS combinaties



35. Reacties t.g.v. alle SLS combinaties

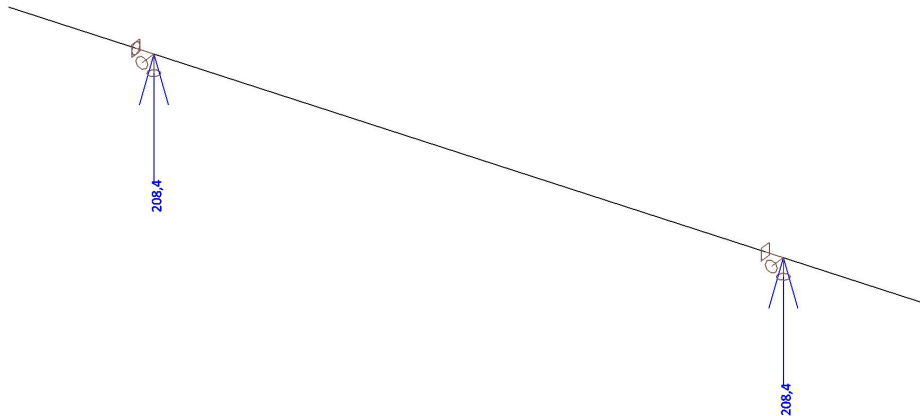
Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Klasse : RC1

Steunpunt	BG	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Sn5/K5	SLS-1/1	0,0	0,0	48,2	1,3	0,0	0,0
Sn5/K5	SLS-5/15	0,0	-3,6	37,9	1,3	0,0	0,0
Sn5/K5	SLS-5/16	0,0	35,1	148,6	-18,2	0,0	0,0
Sn5/K5	SLS-4/17	0,0	0,0	37,8	1,3	0,0	0,0
Sn5/K5	SLS-4/18	0,0	0,0	148,6	-9,5	0,0	0,0
Sn6/K6	SLS-1/1	0,0	0,0	48,2	1,3	0,0	0,0
Sn6/K6	SLS-5/15	0,0	-3,6	37,9	1,3	0,0	0,0
Sn6/K6	SLS-5/16	0,0	35,1	148,6	-18,2	0,0	0,0
Sn6/K6	SLS-4/17	0,0	0,0	37,8	1,3	0,0	0,0
Sn6/K6	SLS-4/18	0,0	0,0	148,6	-9,5	0,0	0,0

36. Reacties t.g.v. alle ULS combinaties



37. Reacties t.g.v. alle ULS combinaties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Klasse : RC2

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn5/K5	ULS-1/8	0,0	0,0	43,4	1,1	0,0	0,0
Sn5/K5	ULS-5/19	0,0	-5,5	42,3	1,5	0,0	0,0
Sn5/K5	ULS-5/20	0,0	52,7	208,4	-27,7	0,0	0,0
Sn5/K5	ULS-4/21	0,0	0,0	42,3	1,5	0,0	0,0
Sn5/K5	ULS-4/22	0,0	0,0	208,4	-14,7	0,0	0,0
Sn5/K5	ULS-2a/23	0,0	0,0	57,9	1,5	0,0	0,0
Sn6/K6	ULS-1/8	0,0	0,0	43,4	1,1	0,0	0,0
Sn6/K6	ULS-5/19	0,0	-5,5	42,3	1,5	0,0	0,0
Sn6/K6	ULS-5/20	0,0	52,7	208,4	-27,7	0,0	0,0
Sn6/K6	ULS-4/21	0,0	0,0	42,3	1,5	0,0	0,0
Sn6/K6	ULS-4/22	0,0	0,0	208,4	-14,7	0,0	0,0
Sn6/K6	ULS-2a/23	0,0	0,0	57,9	1,5	0,0	0,0



ONTWERPERS, ENGINEERS EN BOUWERS

HAASNOOT BRUGGEN

13. Bijlage B

Doorsnede toetsingen betonnen kesp – Uitvoer Idea



Inhoudsopgave

- 1 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles
- 2 Snedecontroles
- 2.1 Snede S 1
- 3 Lijst met gewapende doorsnedes
- 4 Lijst met gebruikte materialen

1 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles

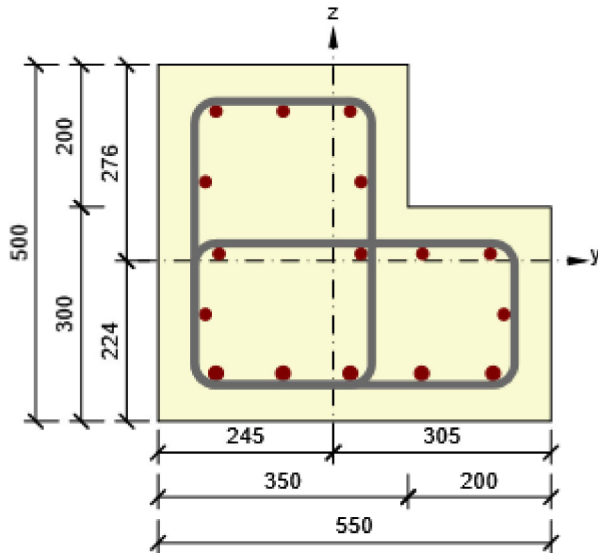
Snedenaam	Staafmacro	Gewapende doorsnede	Waarde [%]	Resultaat status
S 1	M 1 (Ligger)	R 1	86,9	✓



2 Snedecontroles

2.1 Snede S 1

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 1



Beton: C30/37
 Leeftijd: 28,0 d
 Wapening: (B 500B)
 3 ϕ 16 (603mm²), z = 211 mm
 2 ϕ 16 (402mm²), z = 112 mm
 4 ϕ 16 (804mm²), z = 10 mm
 2 ϕ 16 (402mm²), z = -75 mm
 5 ϕ 20 (1571mm²), z = -157 mm
 Beugels:
 ϕ 12 - 150 mm
 ϕ 12 - 150 mm

2.1.1 Korte opsomming van de resultaten van extreme snedes in de doorsnede

Omschrijving van extreme	Tijdstip [d]	Waarde [%]	Resultaat status
S 1 - E 1	28,0	83,4	✓
S 1 - E 2	28,0	51,5	✓
S 1 - E 3	28,0	86,9	✓

2.1.2 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	82,1	20,5	Nu-Muy-Muz	30,7	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

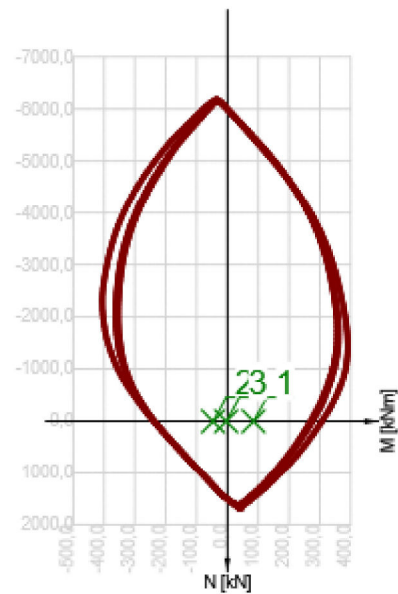
Type	F _{Ed}	F _{Rd1}	F _{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M _y [kNm]	82,1	267,6	-230,1
M _z [kNm]	20,5	66,8	-57,5

Snedecontroles - Controleer alle extremes in snede

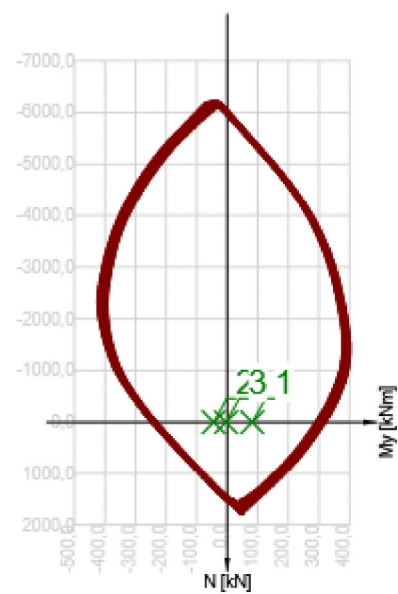
Extreem	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	N _{Ed1} N _{Ed2} [kN]	M _{Rd,y1} M _{Rd,y2} [kNm]	M _{Rd,z1} M _{Rd,z2} [kNm]	Waarde [%]	Controle
1	0,0	82,1	20,5	0,0	267,6	66,8	30,7	Oké
				0,0	-230,1	-57,5		
2	0,0	-44,3	-14,2	0,0	-225,7	-72,3	19,6	Oké
				0,0	256,5	82,2		
3	0,0	-3,9	0,0	0,0	-238,8	0,0	1,6	Oké
				0,0	306,3	0,0		



Snedes N - Mres



Snedes N - My



2.1.3 Extreem S 1 - E 1

2.1.3.1 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Scheurwijdte	0,0	58,7	13,7			83,4	Oké
Type controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Weerstand N-My-Mz	0,0	82,1	20,5			30,7	Oké
Dwarskracht	0,0			64,1	-9,7	21,5	Oké
Wringing					-9,7	12,9	Oké
Interactie	0,0	82,1	20,5	64,1	-9,7	48,6	Oké
Scheurwijdte	0,0	58,7	13,7			83,4	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

2.1.3.2 Dwarskracht



Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
64,1	0,0	297,9	zonder reductie	6.2.3(3)	21,5	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
64,1	115,5	661,9	788,0	297,9	297,9

Invoerwaarden en tussenresultaten van de afschuifcontrole

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
4	2384	2777	353	423	312	45,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,69	0,15	0,02	0,0	142,2	0,4	0,53	0,60

2.1.3.3 Wringing

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-9,7	75,1	12,9	100,0	Oké

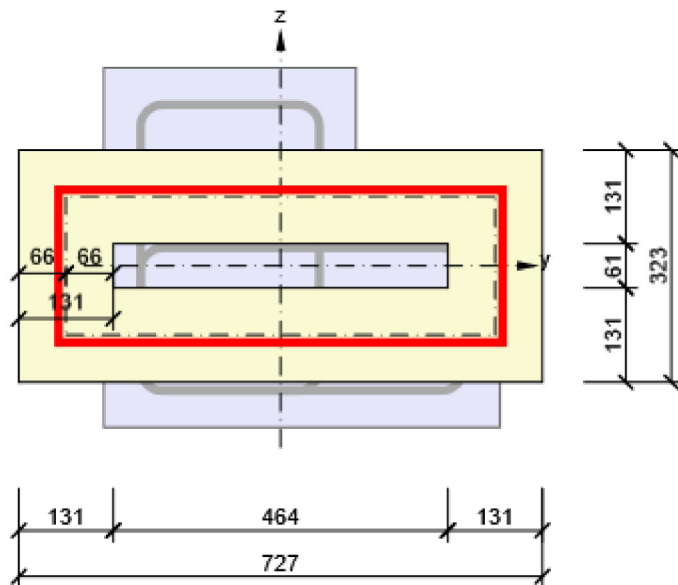
Rekenwaarde en weerstand van de wringmomenten

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
-9,7	40,6	158,6	75,1	75,1

Invoerwaarden en tussenresultaten van de wringcontrole

A_k [mm ²]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	A_{sp} [mm ²]	θ [°]
114561	1576	131	754	3782	0	45,0

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



Effectieve beugel :
ø12 (B 500B) - 150mm

2.1.3.4 Interactie

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde V+T [%]	Waarde V+T+M [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	82,1	20,5	64,1	-9,7	32,7	48,6	48,6	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [%]	Verg. 6.29 [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
115,5	40,6	661,9	158,6	79,4	15,8	15,8	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht, wringing én normaalkracht

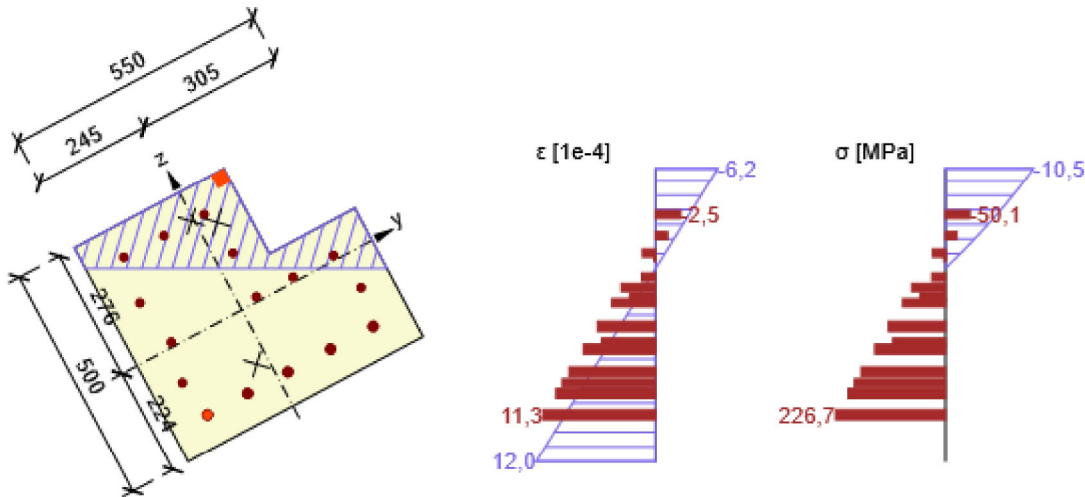


F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
238,3	64,1	66,7	0,8	1,4	7	48,6	100,0	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
7	-164	-157	2,3	11,3	450,0	45,0	226,7	465,9	48,6	Oké

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



2.1.3.5 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	0,0	58,7	13,7	0,160	0,200	79,9	100,0	Oké

Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	0,0	58,7	13,7	0,167	0,200	83,4	100,0	Oké

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm ²]	$A_{s,eff}$ [mm ²]	$\rho_{p,eff}$ [-]
184	141	509	23816	314	0,01
k_t [-]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	3,5	0,80	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ϵ_1 [1e-4]	ϵ_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	ϕ [mm]	σ_s [MPa]
57	7,7	-3,4	452	20	118,0

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

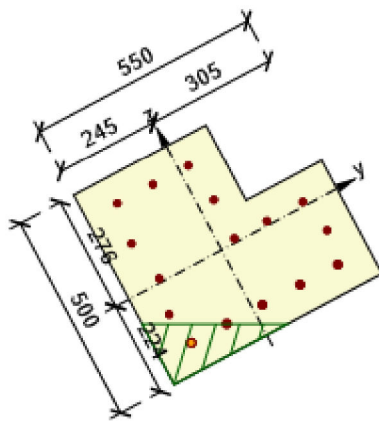
x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm ²]	$A_{s,eff}$ [mm ²]	$\rho_{p,eff}$ [-]
227	126	508	19518	314	0,02
k_t [-]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	4,1	0,80	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ϵ_1 [1e-4]	ϵ_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	ϕ [mm]	σ_s [MPa]
57	9,2	-5,6	405	20	137,3

Kruipcoëfficiënt

Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{it}	$\phi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	224	235000	2100	36500,0	28,0	7,0	65	Nee	1,96

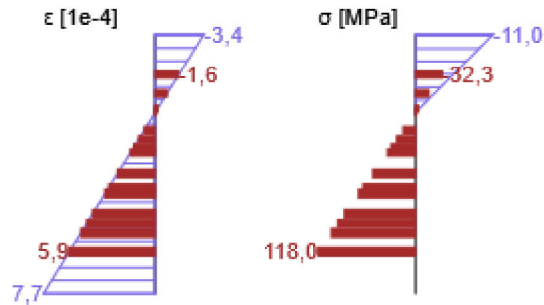


Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

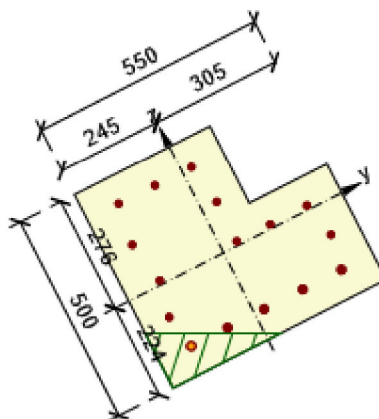


Resultaten weergegeven voor :

- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening

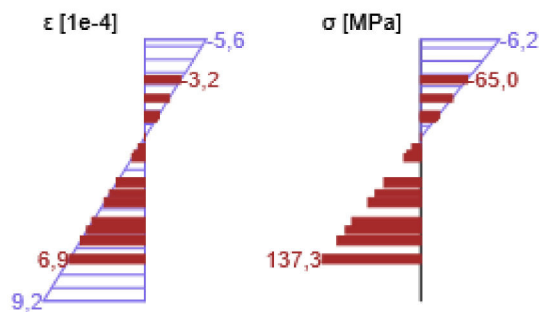


Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Resultaten weergegeven voor :

- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



2.1.3.6 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Verh.-lang [%]	Verh.-Dwarskracht [%]	Maatgevend [%]	Grens [%]	Controle
0,0	82,1	20,5	40,2	100,0	100,0	100,0	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langwapening

Type	Waarde _{ber}	Waarde _{lim}	Verh. [%]	Controle
Minimale wap.perct. van de langwapening (9.2.1.1 (1)) [%]	1,46	0,15	10,3	Oké
Maximale wap.perc. van de langwapening (9.2.1.1(3)) [%]	1,61	4,00	40,2	Oké
Minimale afstand van de langwapening (8.2 (2)) [mm]	74	21	28,4	Oké
Maximale afstand van de langwapening (9.2.3 (4)) [mm]	100	350	28,6	Oké

Controle van de detailleringseisen voor de beugels

Type	Waarde _{ber}	Waarde _{lim}	Verh. [%]	Controle
Minimum wap.perc. voor de dwarskrachtwapening (9.2.2 (5)) [%]	0,68	0,09	13,0	Oké
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.2.2 (6)) [mm]	150	300	50,0	Oké
Maximale beugelbeenafstand (9.2.2 (8)) [mm]	212	500	42,4	Oké
Minimale doordiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	4,00	4,00	100,0	Oké

Invoerwaarden en tussenresultaten voor detailleringcontrole

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm ²]	$b_t \cdot d$ [mm ²]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
353	423	235000	190640	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0



2.1.4 Extreem S 1 - E 2

2.1.4.1 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Scheurwijdte	0,0	-30,2	-9,5			51,5	Oké
Type controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Weerstand N-My-Mz	0,0	-44,3	-14,2			19,6	Oké
Dwarskracht	0,0			58,1	1,1	16,4	Oké
Wringing					1,1	1,5	Oké
Interactie	0,0	-44,3	-14,2	58,1	1,1	30,3	Oké
Scheurwijdte	0,0	-30,2	-9,5			51,5	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

2.1.4.2 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
58,1	0,0	354,5	zonder reductie	6.2.3(3)	16,4	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
58,1	100,9	622,6	668,3	354,5	354,5

Invoerwaarden en tussenresultaten van de afschuifcontrole

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
4	3003	2325	352	360	295	45,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,75	0,15	0,02	0,0	71,9	0,4	0,53	0,60

2.1.4.3 Wringing

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
1,1	75,1	1,5	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de wringmomenten

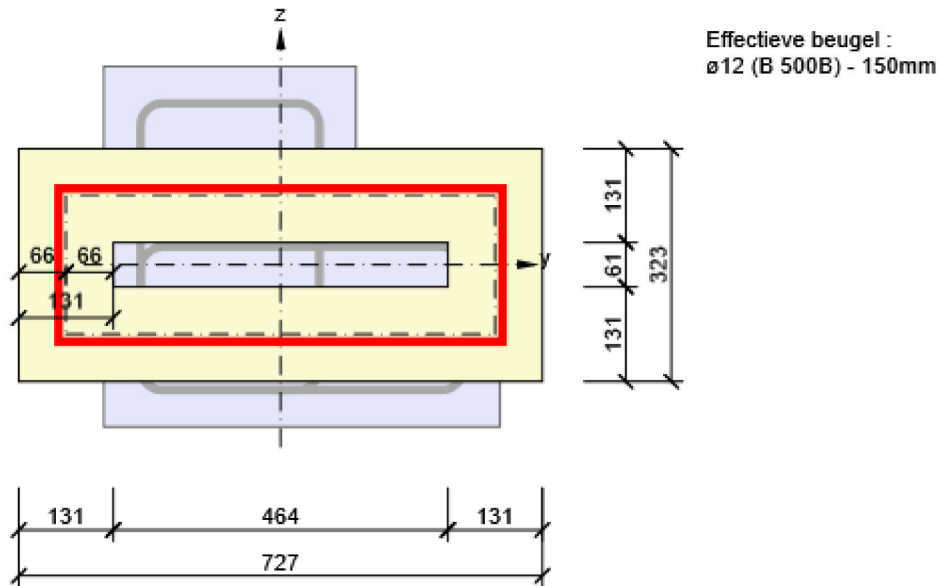
T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
1,1	40,6	158,6	75,1	75,1

Invoerwaarden en tussenresultaten van de wringcontrole

A_k [mm ²]	u_k [mm]	t_{off} [mm]	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	A_{sp} [mm ²]	θ [°]
114561	1576	131	754	3782	0	45,0



Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



2.1.4.4 Interactie

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde V+T [%]	Waarde V+T+M [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	-44,3	-14,2	58,1	1,1	16,5	30,3	30,3	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [%]	Verg. 6.29 [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
100,9	40,6	622,6	158,6	60,3	10,0	10,0	100,0	Oké

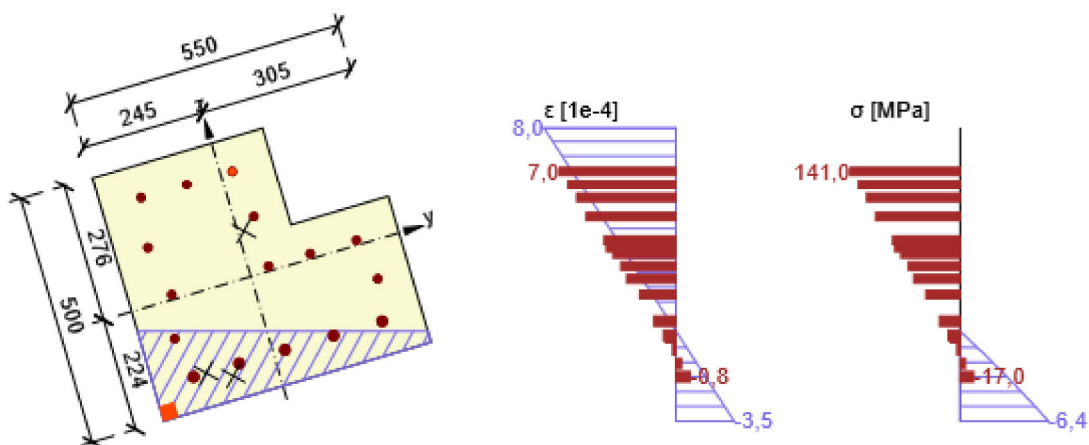
Interactiecontrole voor dwarskracht, wringing én normaalkracht

F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
128,1	58,1	7,6	0,8	0,2	1	30,3	100,0	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staat	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	24	211	0,8	7,0	450,0	15,3	141,0	465,9	30,3	Oké

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede





2.1.4.5 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	0,0	-30,2	-9,5	0,085	0,200	42,4	100,0	Oké

Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	0,0	-30,2	-9,5	0,103	0,200	51,5	100,0	Oké

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	h _{c,eff} [mm]	d [mm]	A _{c,eff} [mm ²]	A _{s,eff} [mm ²]	ρ _{p,eff} [-]
150	140	465	35245	603	0,02
k _t [-]	ε _{sm} -ε _{cm} [1e-4]	k ₁ [-]	k ₂ [-]	k ₃ [-]	k ₄ [-]
0,60	2,4	0,80	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ε ₁ [1e-4]	ε ₂ [1e-4]	s _{r,max} [mm]	Φ [mm]	σ _s [MPa]
57	5,0	-1,8	353	16	80,2

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

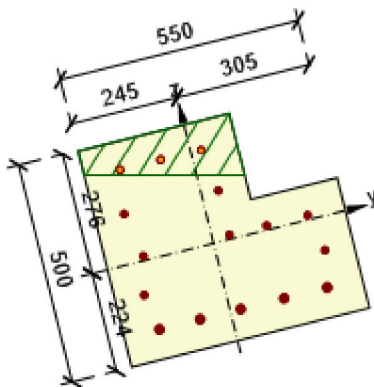
x [mm]	h _{c,eff} [mm]	d [mm]	A _{c,eff} [mm ²]	A _{s,eff} [mm ²]	ρ _{p,eff} [-]
201	128	483	26980	402	0,01
k _t [-]	ε _{sm} -ε _{cm} [1e-4]	k ₁ [-]	k ₂ [-]	k ₃ [-]	k ₄ [-]
0,40	2,7	0,80	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ε ₁ [1e-4]	ε ₂ [1e-4]	s _{r,max} [mm]	Φ [mm]	σ _s [MPa]
57	5,9	-3,1	376	16	91,2

Kruipcoëfficiënt

Bepalingmethode	h ₀ [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t ₀ [d]	t _s [d]	RH [%]	Gebruik γ _{lt}	φ(t,t ₀) [-]
Automatisch	224	235000	2100	36500,0	28,0	7,0	65	Nee	1,96

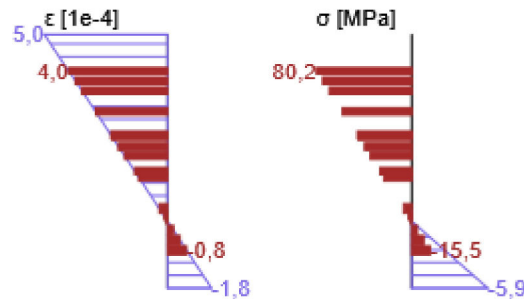


Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

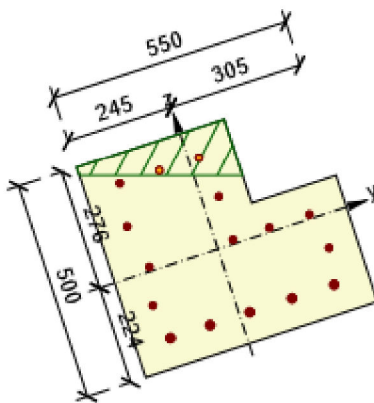


Resultaten weergegeven voor :

- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening

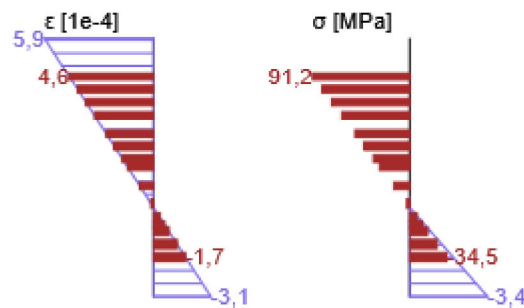


Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Resultaten weergegeven voor :

- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



2.1.4.6 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Verh.-lang [%]	Verh.-dwarskracht [%]	Maatgevend [%]	Grens [%]	Controle
0,0	-44,3	-14,2	40,2	100,0	100,0	100,0	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	Waarde _{ber}	Waarde _{lim}	Verh. [%]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.2.1.1 (1)) [%]	1,28	0,15	11,8	Oké
Maximale wap.perc. van de langswapening (9.2.1.1(3)) [%]	1,61	4,00	40,2	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	74	21	28,4	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	100	350	28,6	Oké

Controle van de detailleringseisen voor de beugels

Type	Waarde _{ber}	Waarde _{lim}	Verh. [%]	Controle
Minimum wap.perc. voor de dwarskrachtwapening (9.2.2 (5)) [%]	0,85	0,09	10,3	Oké
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.2.2 (6)) [mm]	150	300	50,0	Oké
Maximale beugelbeenafstand (9.2.2 (8)) [mm]	249	500	49,8	Oké
Minimale doordiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	4,00	4,00	100,0	Oké

Invoerwaarden en tussenresultaten voor detailleringcontrole

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm ²]	$b_t \cdot d$ [mm ²]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
352	360	235000	181656	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0



2.1.5 Extrem S 1 - E 3

2.1.5.1 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Interactie	0,0	-3,9	0,0	166,9	-24,4	86,9	Oké
Type controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Weerstand N-My-Mz	0,0	-3,9	0,0			1,6	Oké
Dwarskracht	0,0			166,9	-24,4	59,2	Oké
Wringing					-24,4	32,5	Oké
Interactie	0,0	-3,9	0,0	166,9	-24,4	86,9	Oké
Scheurwijdte	0,0	0,0	0,0			0,0	Niet gedaan

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

2.1.5.2 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
166,9	0,0	282,1	zonder reductie	6.2.3(3)	59,2	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
166,9	113,5	718,7	841,4	282,1	282,1

Invoerwaarden en tussenresultaten van de afschuifcontrole

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
4	2379	2212	404	394	296	45,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,71	0,15	0,01	0,0	377,9	0,4	0,53	0,60

2.1.5.3 Wringing

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-24,4	75,1	32,5	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de wringmomenten

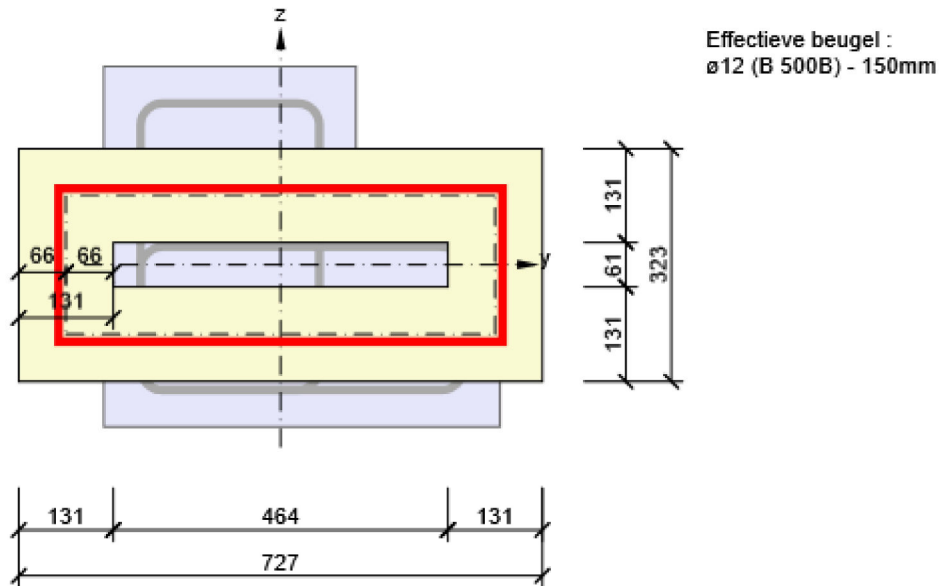
T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
-24,4	40,6	158,6	75,1	75,1

Invoerwaarden en tussenresultaten van de wringcontrole

A_k [mm ²]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	A_{sp} [mm ²]	θ [°]
114561	1576	131	754	3782	0	45,0



Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



2.1.5.4 Interactie

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde V+T [%]	Waarde V+T+M [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	-3,9	0,0	166,9	-24,4	86,9	26,2	86,9	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [%]	Verg. 6.29 [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
113,5	40,6	718,7	158,6	207,2	38,6	38,6	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (langswapening)

A_{sl} [mm ²]	F_{sl} [kN]	$F_{sl,lim}$ [kN]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
3782	334,7	1762,4	19,0	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beugels)

a_{sw} [mm ² /m]	F_{sw} [kN]	$F_{sw,lim}$ [kN]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
754	284,9	327,8	86,9	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht, wringing én normaalkracht

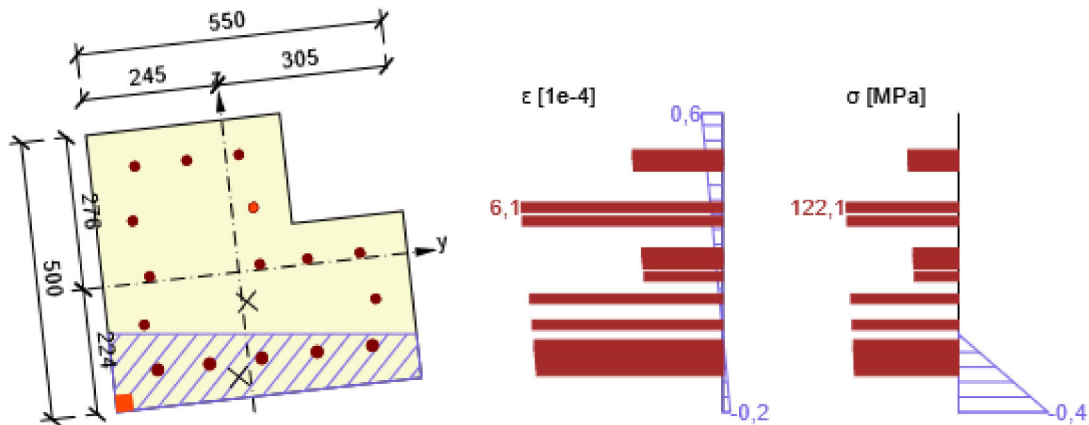
F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
10,6	166,9	167,8	2,2	3,5	26	26,2	100,0	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
26	39	112	5,7	6,1	450,0	114,8	122,1	465,9	26,2	Oké



Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



2.1.5.5 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	100,0	Niet gedaan

Scheurwijdte - lange termijn effect

Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	100,0	Niet gedaan

2.1.5.6 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Verh.-lang [%]	Verh.-Dwarskracht [%]	Maatgevend [%]	Grens [%]	Controle
0,0	-3,9	0,0	40,2	100,0	100,0	100,0	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	Waarde _{ber}	Waarde _{lim}	Verh. [%]	Controle
Minimale wap.perc. van de langswapening (9.2.1.1 (1)) [%]	1,21	0,15	12,4	Oké
Maximale wap.perc. van de langswapening (9.2.1.1(3)) [%]	1,61	4,00	40,2	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	74	21	28,4	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	100	350	28,6	Oké

Controle van de detailleringseisen voor de beugels

Type	Waarde _{ber}	Waarde _{lim}	Verh. [%]	Controle
Minimum wap.perc. voor de dwarskrachtwapening (9.2.2 (5)) [%]	0,59	0,09	14,9	Oké
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.2.2 (6)) [mm]	150	300	50,0	Oké
Maximale beugelbeenafstand (9.2.2 (8)) [mm]	207	500	41,3	Oké
Minimale doordiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	4,00	4,00	100,0	Oké

Invoerwaarden en tussenresultaten voor detailleringcontrole

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm ²]	$b_t \cdot d$ [mm ²]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
404	394	235000	182598	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0



Staafl	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
7	20	B 500B	-164	-157
8	20	B 500B	-70	-157
9	20	B 500B	24	-157
10	20	B 500B	124	-157
11	20	B 500B	224	-157
18	16	B 500B	-179	112
21	16	B 500B	-179	-75
23	16	B 500B	39	10
26	16	B 500B	39	112
16	16	B 500B	220	10
17	16	B 500B	125	10
30	16	B 500B	-160	10
31	16	B 500B	239	-75

Beugels

Beugel	Ø [mm]	Materiaal	Afstand [mm]	Gesloten	Dwarskrachtcontrole	Wringcontrole	Doordiameter
1	12	B 500B	150	Ja	Ja	Ja	4,00
2	12	B 500B	150	Ja	Ja	Ja	4,00
Beugel			Punt	Y [mm]		Z [mm]	
1			1	-194		225	
1			2	-194		-173	
1			3	54		-173	
1			4	54		225	
2			1	-194		25	
2			2	-194		-173	
2			3	254		-173	
2			4	254		25	



4 Lijst met gebruikte materialen

Beton

Naam	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Eenheidsmassa [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Korrelgrootte toeslagmateriaal = 16 mm, Cementklasse: R (s = 0,20), Type diagram: Parabolisch						

Verklaring

Symbol	Verklaring
f_{ck}	Karakteristieke cilindrische betondruksterkte bij 28 dagen
f_{cm}	Gemiddelde waarde van de cilindrische druksterkte van beton
f_{ctm}	Gemiddelde axiale treksterkte van beton
E_{cm}	Secant elasticiteitsmodulus van beton
ϵ_c	Betondrukrek bij piekspanning f_c
ϵ_{cu}	Uiterste drukrek in het beton

Wapeningstaal

Naam	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Eenheidsmassa [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,08$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Type: Staven, Staafoppervlak: Geribd, Klasse: B, Vervaardiging: Warmgewalst, Type diagram: Bi-lineair met oplopende tak					

Verklaring

Symbol	Verklaring
f_{yk}	Karakteristieke vloeisterkte van de wapening
f_{tk}	Karakteristieke treksterkte van de wapening
E	Elasticiteitsmodulus van wapeningsstaal
ϵ_{uk}	Karakteristieke rek van de wapening of voorspanstaal bij de maximale belasting



ONTWERPERS, ENGINEERS EN BOUWERS

HAASNOOT BRUGGEN

14. Bijlage C

Doorsnede toetsingen wapening bij variant stalen buispaal – Uitvoer Idea



Inhoudsopgave

- 1 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles
- 2 Snedecontroles
- 2.1 Snede S 1
- 3 Lijst met gewapende doorsnedes

1 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles

Snedenaam	Staafmacro	Gewapende doorsnede	Waarde [%]	Resultaat status
S 1	M 1 (Drukstaaf)	R 1	63,0	✓



2 Snedecontroles

2.1 Snede S 1

2.1.1 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

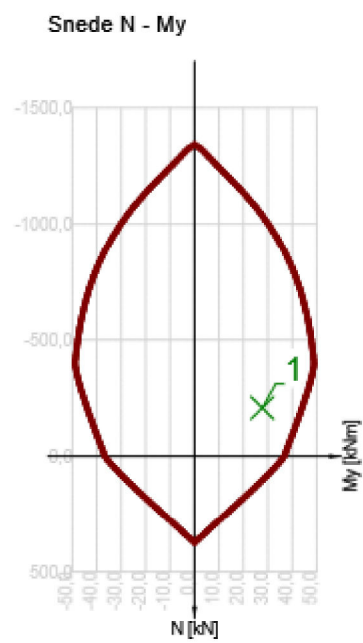
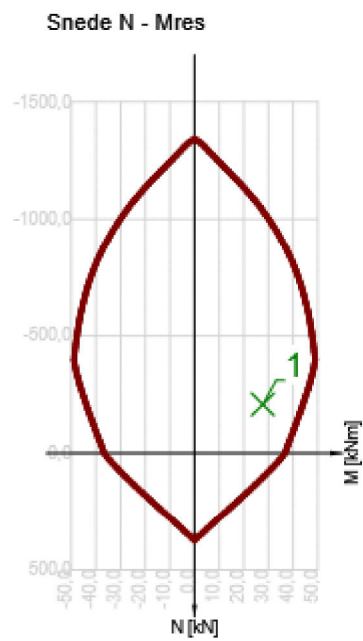
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-208,0	27,7	0,0	N-Muy-Muz	63,0	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-208,0	-208,0	-208,0
M_y [kNm]	27,7	44,0	-44,0
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

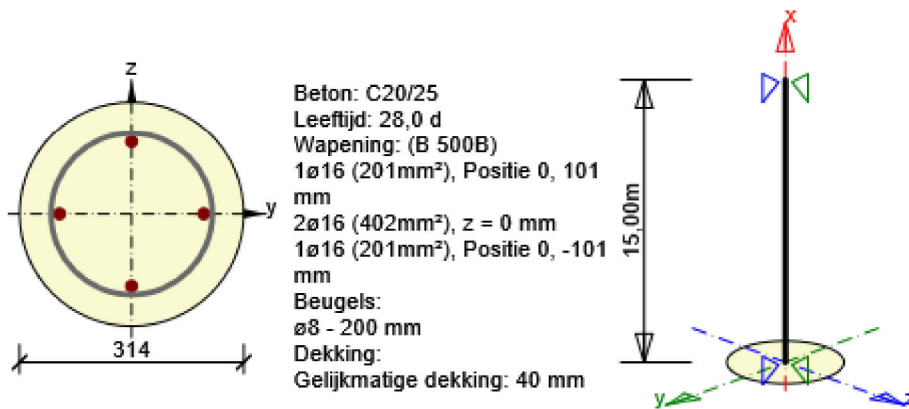
Snedecontroles - Controleer alle extremes in snede

Extreem	N_{Ed} N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ $M_{0,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ $M_{0,z}$ [kNm]	N_{Ed2} N_{Ed1} [kN]	$M_{Rd,y2}$ $M_{Rd,y1}$ [kNm]	$M_{Rd,z2}$ $M_{Rd,z1}$ [kNm]	Waarde [%]	Controle
1	-208,0	27,7	0,0	-208,0	44,0	0,0	63,0	Oké
	-208,0	27,7	0,0	-208,0	-44,0	0,0		



2.1.2 Extreem S 1 - E 1

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 1



2.1.2.1 Compleet

Maatgevende controle	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Weerstand N-My-Mz	-208,0	27,7	0,0			63,0	Oké
Type controle	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Weerstand N-My-Mz	-208,0	27,7	0,0			63,0	Oké
Dwarskracht	-208,0			0,0	0,0	0,0	Oké
Wringing					0,0	0,0	Oké
Interactie	-208,0	27,7	0,0	0,0	0,0	0,0	Oké
As			I ₀ [m]		λ [-]		λ_{lim} [-]
Slankheid y $\perp$			15,00		191,20		0,00
Slankheid z $\perp$			15,00		191,20		0,00

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

2.1.2.2 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	Verh.lang [%]	Verh.Dwarskracht [%]	Maatgevend [%]	Grens [%]	Controle
-208,0	27,7	0,0	100,0	75,0	100,0	100,0	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	Waarde _{ber}	Waarde _{lim}	Verh. [%]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.5.2 (2)) [%]	1,04	0,20	19,2	Oké
Maximum wap.perc. van de langswapening (9.5.2 (3)) [%]	1,04	4,00	26,0	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	127	21	16,6	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	143	350	40,8	Oké
Minimumdiameter van de langswapening (9.5.2 (1)) [mm]	16	8	50,0	Oké
Minimum aantal staven van de langswapening (9.5.2 (4))	4	4	100,0	Oké

Controle van de detailleringseisen voor de beugels

Type	Waarde _{ber}	Waarde _{lim}	Verh. [%]	Controle
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.5.3 (3)) [mm]	200	320	62,5	Oké
Minimale diameter voor de dwarskrachtwapening (9.5.3 (1)) [mm]	8	6	75,0	Oké
Minimale doordiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Uit

Invoerwaarden en tussenresultaten voor detailleringcontrole

b _w [mm]	d [mm]	A _c [mm ²]	b _t * d [mm ²]	f _{yk} [MPa]	f _{yd} [MPa]	f _{ck} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	f _{cd} [MPa]
253	246	77339	0	500,0	434,8	20,0	2,2	13,3

2.1.2.3 Analyse N-My-Mz



Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,y,tot}$ [kNm]	$M_{Ed,z,tot}$ [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-208,0	27,7	0,0	7	4	90,0	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	d [mm]	z [mm]	ϵ_x [1e-4]	ϕ_z [1e-4]	ϕ_y [1e-4]
150	246	182	0,7	0,0	-91,5

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drnsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm ²]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-220,5	20,2	0,0	35971	0	91
Trekwapening	45,3	4,0	0,0	603	0	-89
Drukwapening	-34,4	3,5	0,0	201	0	101
Totaal	-209,7	27,7	0,0			

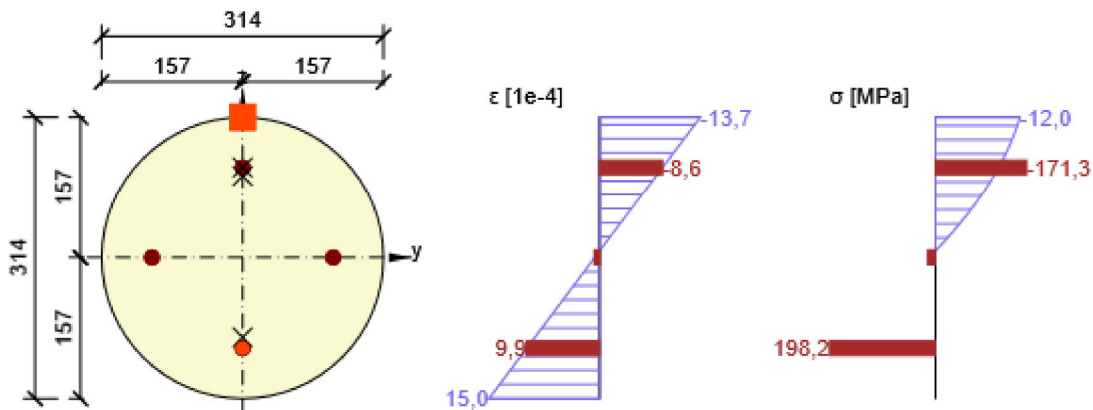
Gedetailleerde controle van beton

Vezel	y_i [mm]	z_i [mm]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
7	0	157	-13,7	-35,0	-12,0	-13,3	90,0	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

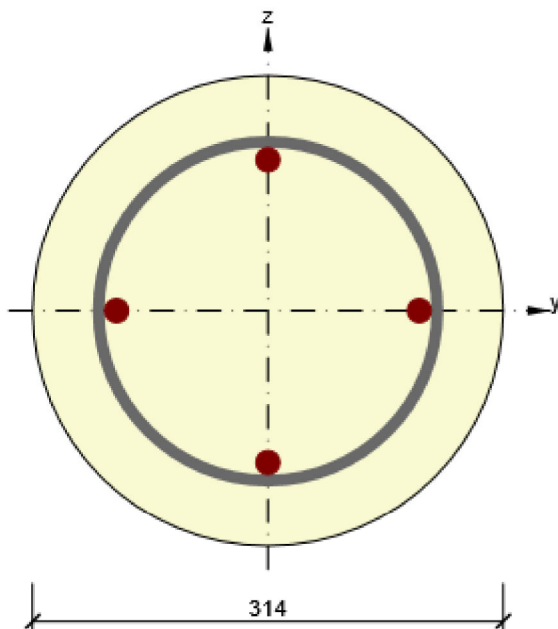
Staat	y_i [mm]	z_i [mm]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
4	0	-101	9,9	450,0	198,2	465,9	42,5	Oké

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



3 Lijst met gewapende doorsnedes

Gewapende doorsnede R 1



Doorsnede-onderdelen

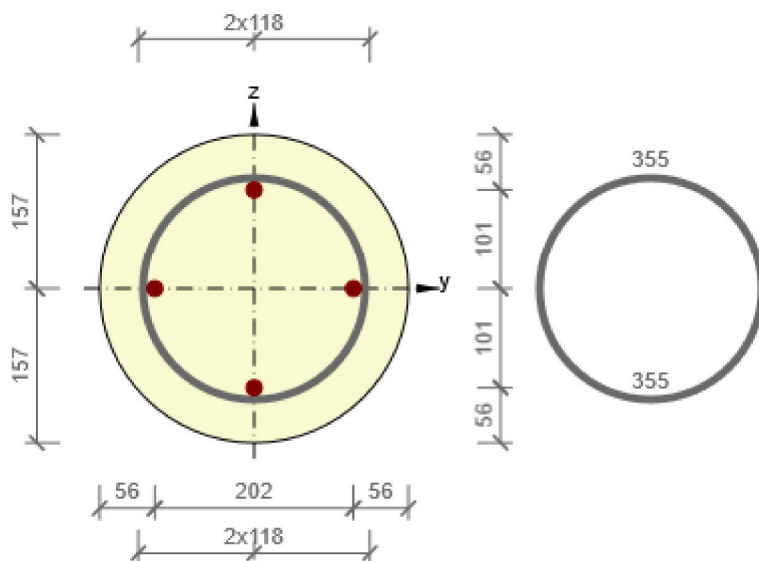
Cirkelvorm (Diameter 314mm), Materiaal: C20/25

Doorsnede-eigenschappen

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	I _y [mm]	I _z [mm]
77339	0	0	475976930	475976930	0	0	78	78

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

Gelijkmatig	40 mm
-------------	-------



Langwapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m ³]
6	1	8	100

Langwapening

Staal	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	16	B 500B	101	0

Project: 19192 - Alkmaar

Projectnr.: Paalkopwapening - Buis 324 mm

Auteur:



Staafl	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
2	16	B 500B	0	101
3	16	B 500B	-101	0
4	16	B 500B	0	-101

Beugels

Beugel	Ø [mm]	Materiaal	Afstand [mm]	Gesloten	Dwarskrachtcontrole	Wringcontrole	Doordiameter
1	8	B 500B	200	Ja	Ja	Ja	0,00

Beugel	Punt	Y [mm]	Z [mm]
1	1	113	0
1	2	107	35
1	3	91	66
1	4	66	91
1	5	35	107
1	6	0	113
1	7	-35	107
1	8	-66	91
1	9	-91	66
1	10	-107	35
1	11	-113	0
1	12	-107	-35
1	13	-91	-66
1	14	-66	-91
1	15	-35	-107
1	16	0	-113
1	17	35	-107
1	18	66	-91
1	19	91	-66
1	20	107	-35
1	21	113	0



ONTWERPERS, ENGINEERS EN BOUWERS

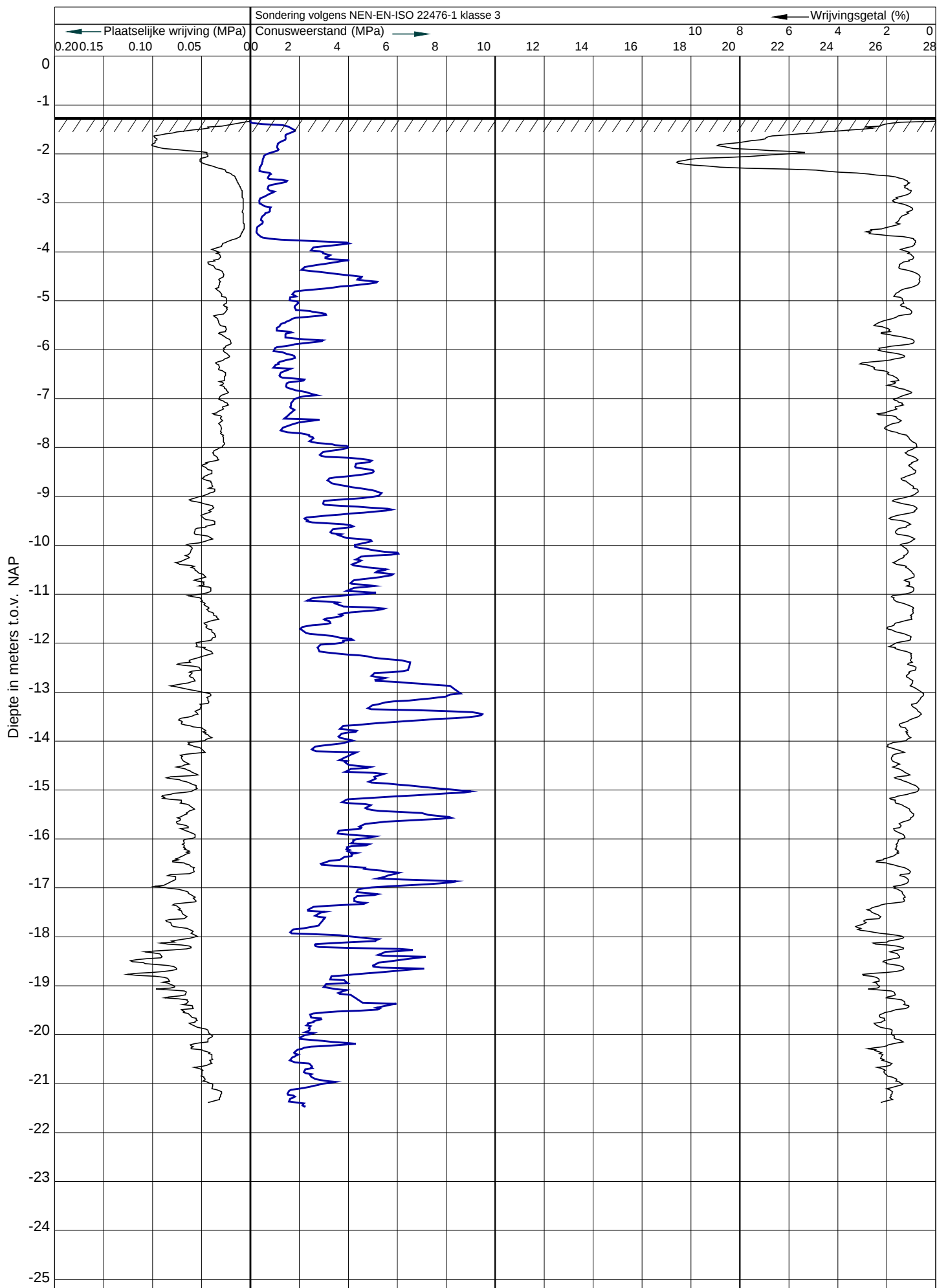
HAASNOOT BRUGGEN

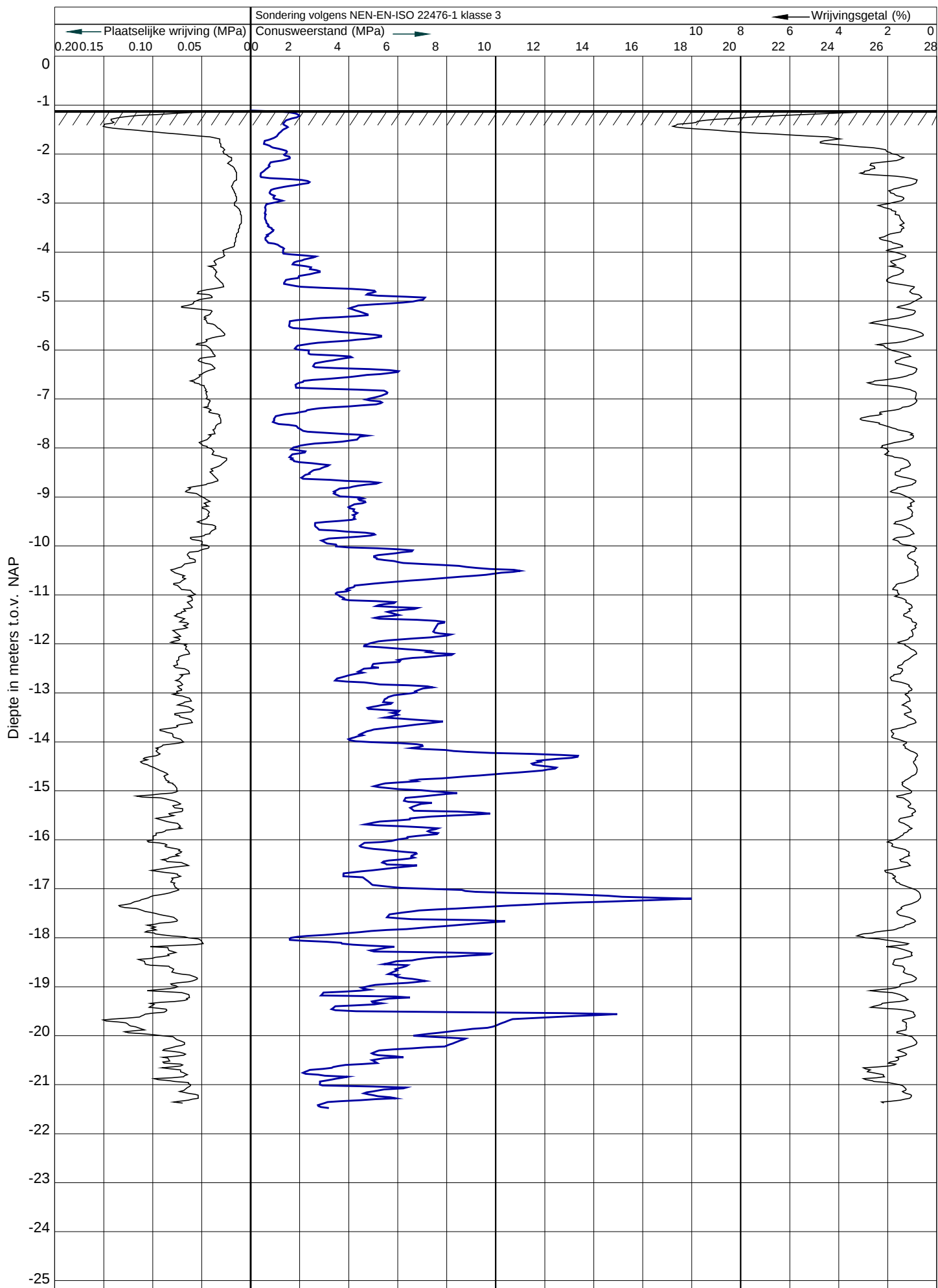
15. Bijlage D

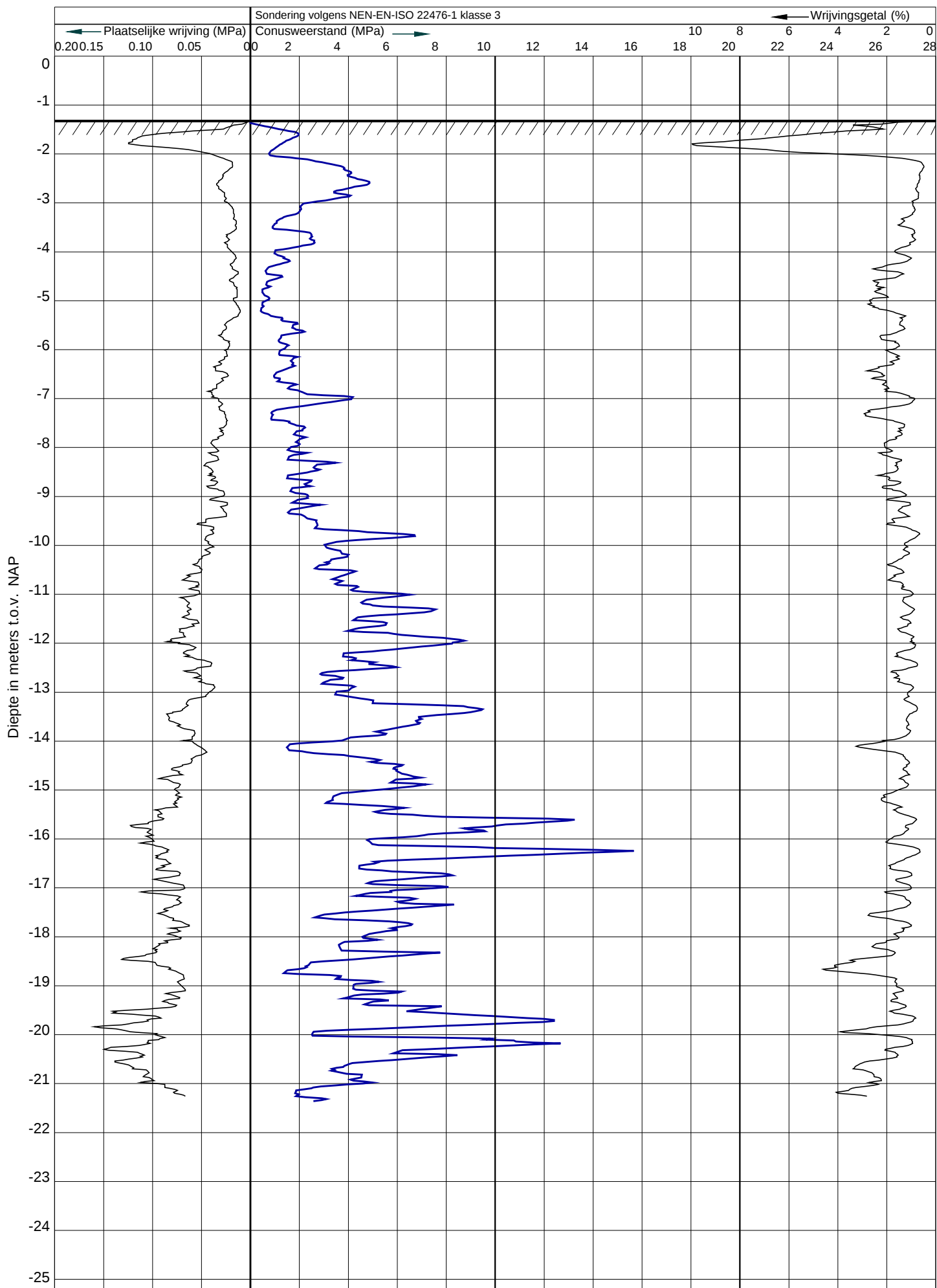
Sonderingsrapport

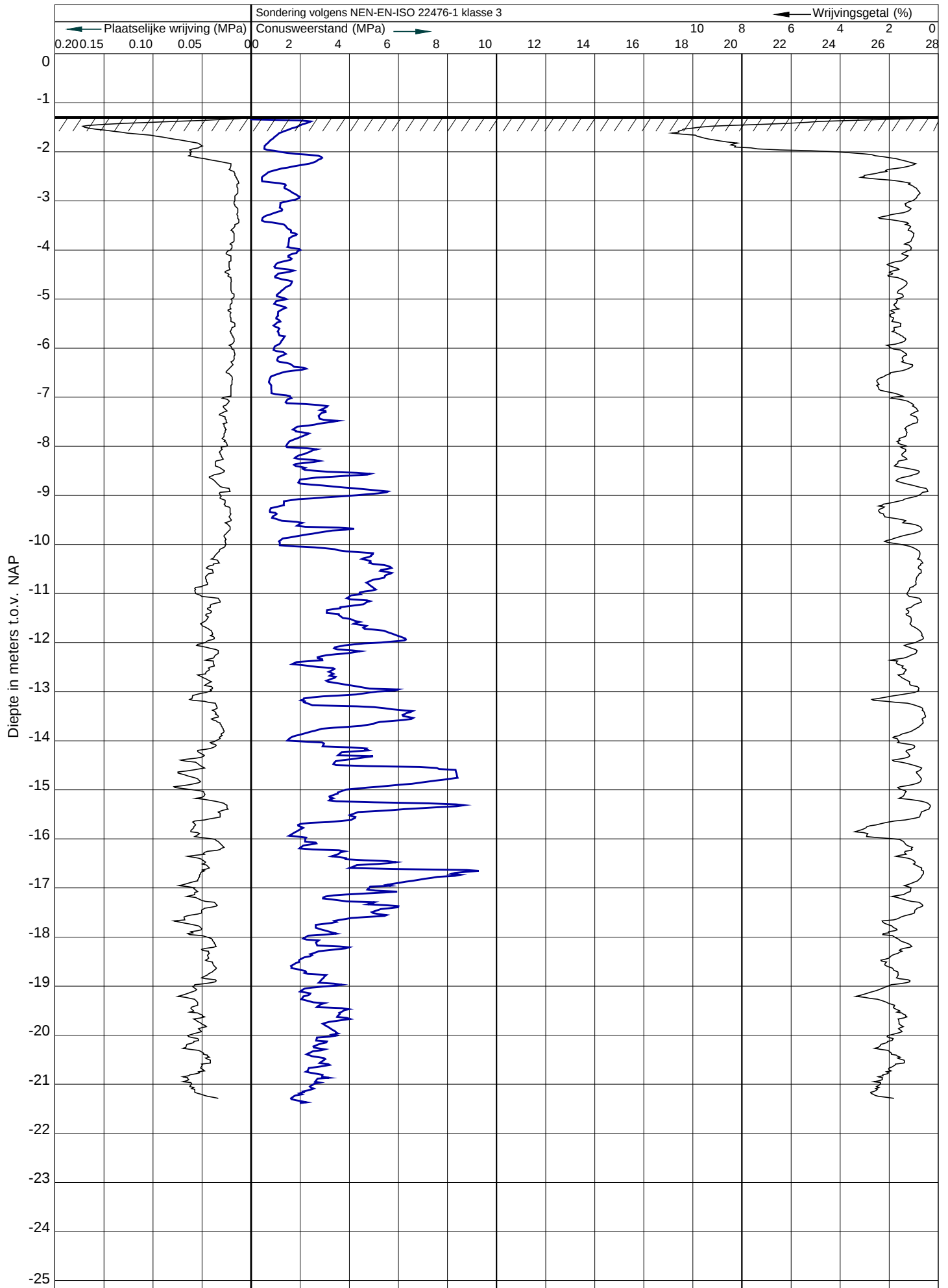


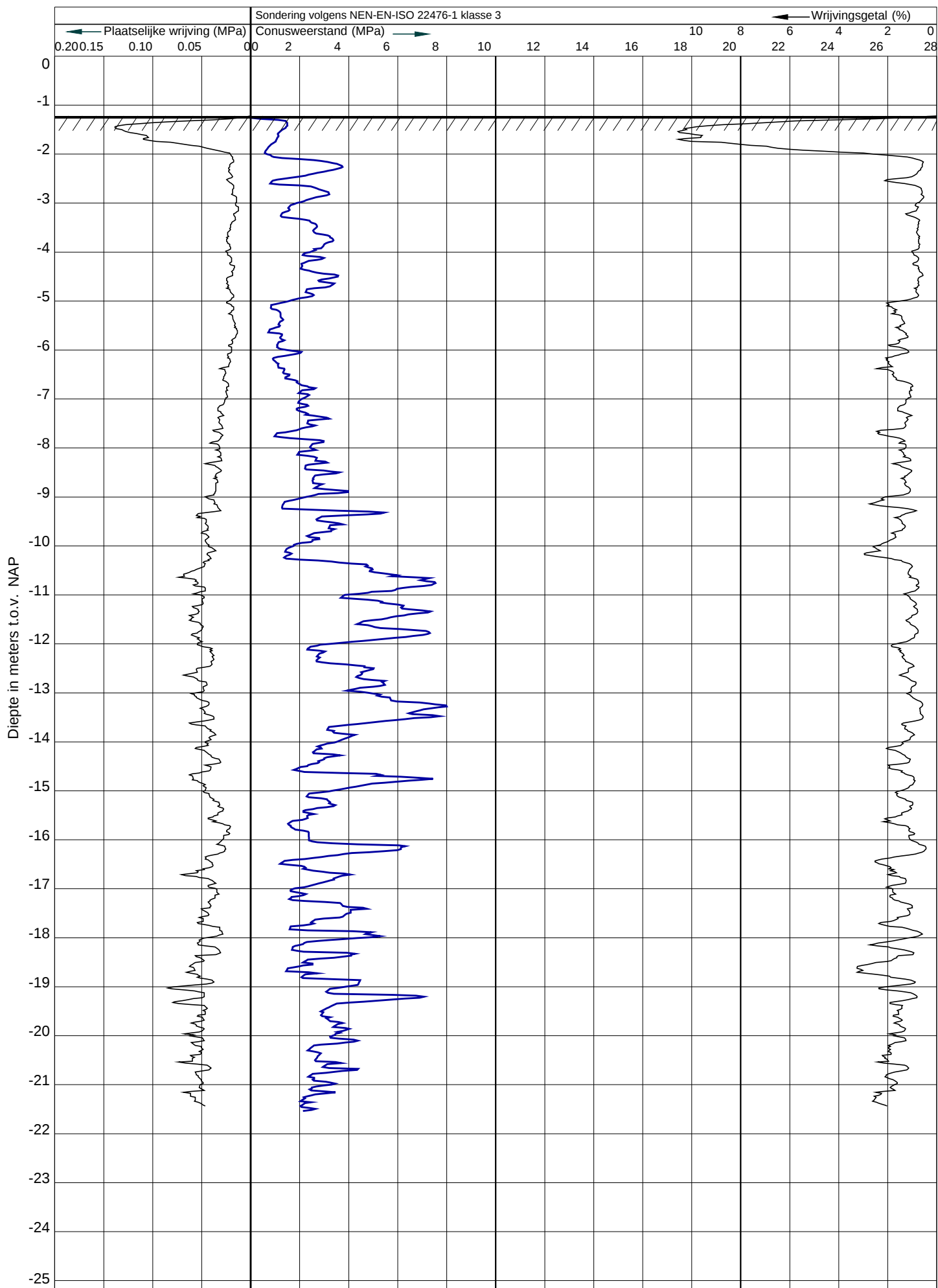
Werknummer : S19166
 Sonderingnr. : 1
 Datum : 16-4-2019
 Maaiveld : -1.25 m. t.o.v. NAP
 RD-coördinaten : X:113342 Y:521316

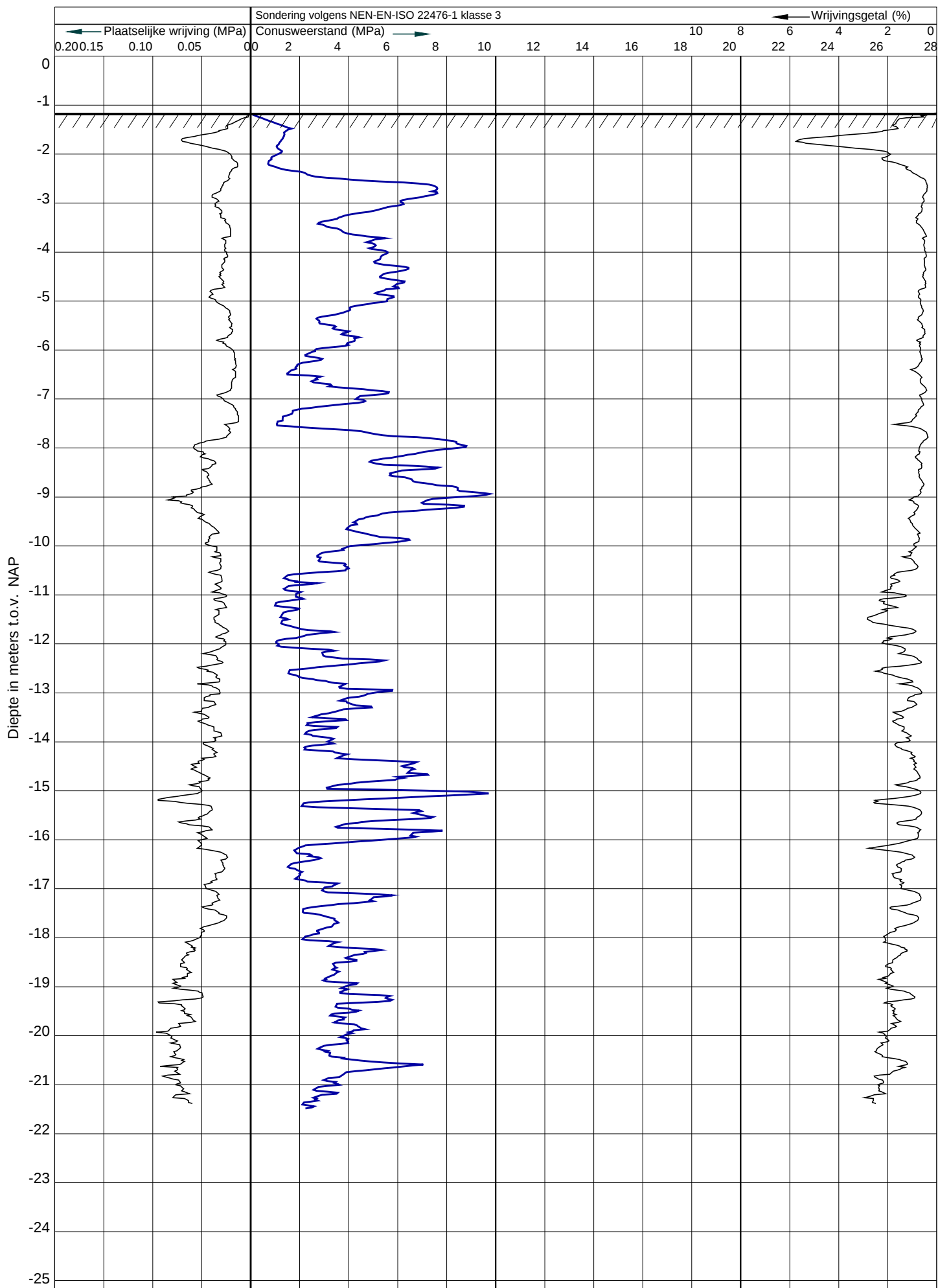
 Plaats : Alkmaar
 Locatie : Nauwertogt, plan "Geestmerloo"
 Conustype : I-CFY-15
 Opdrachtgever : Recreatieschap Noord Holland
 Opmerking :


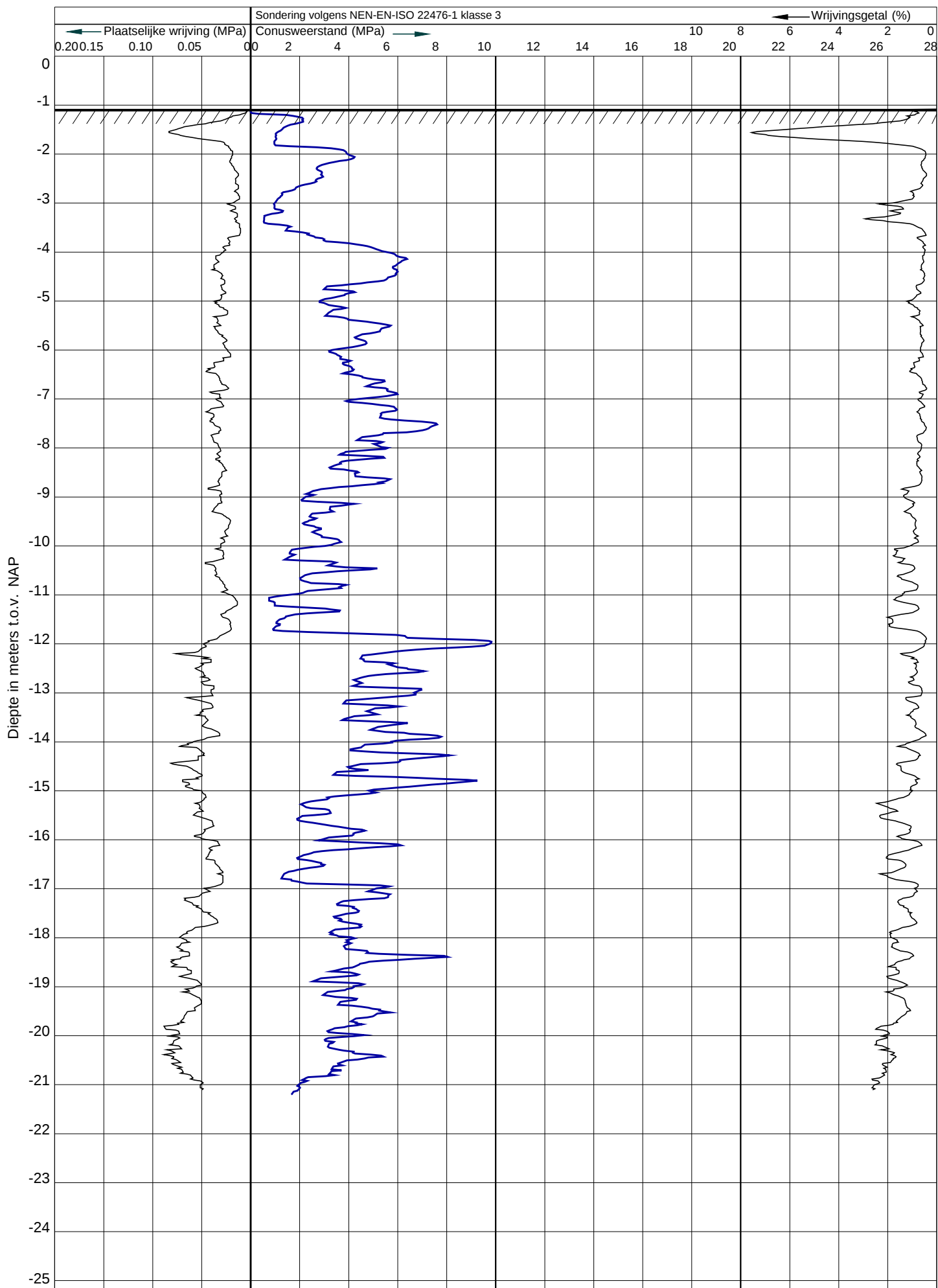


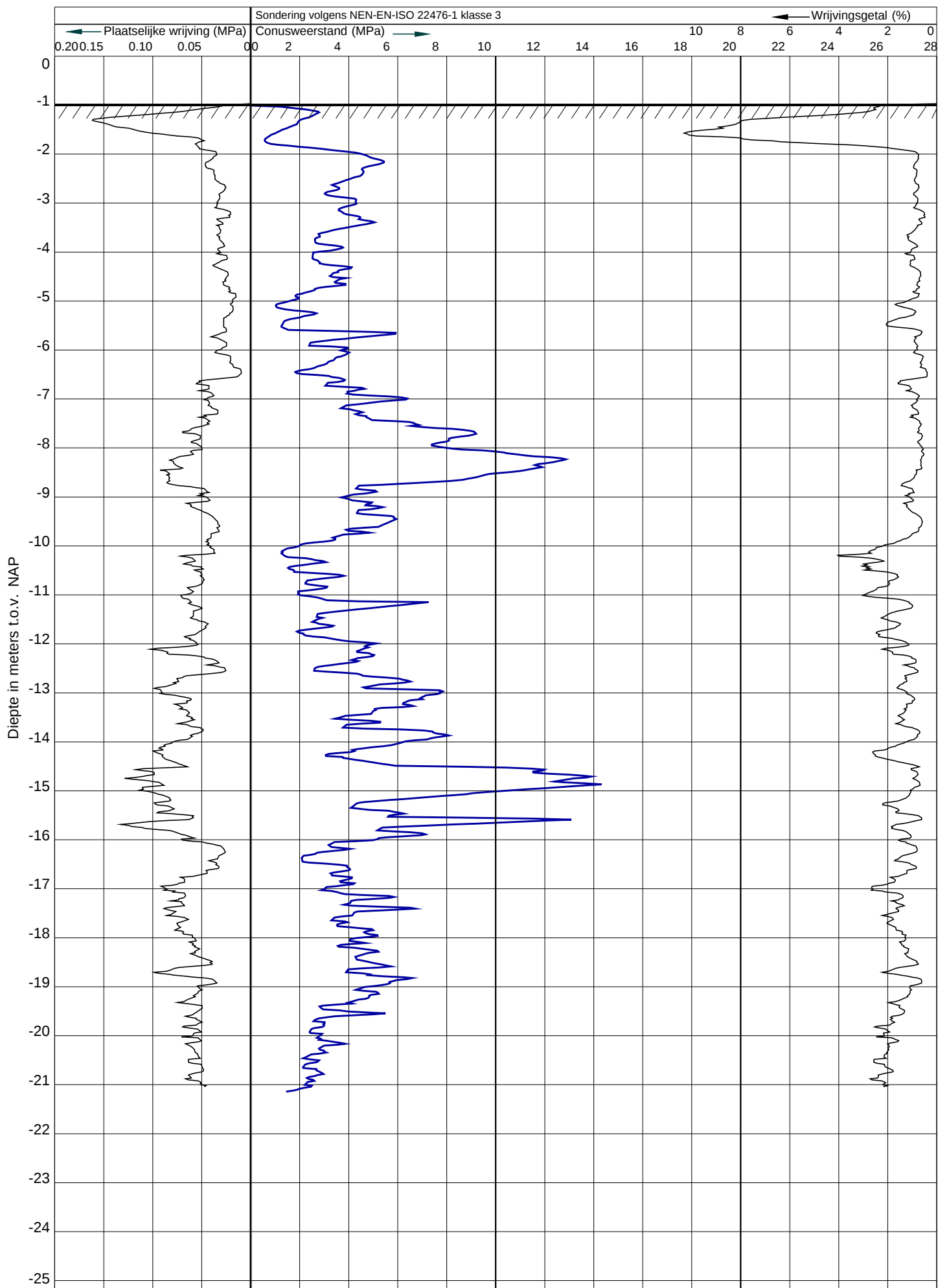


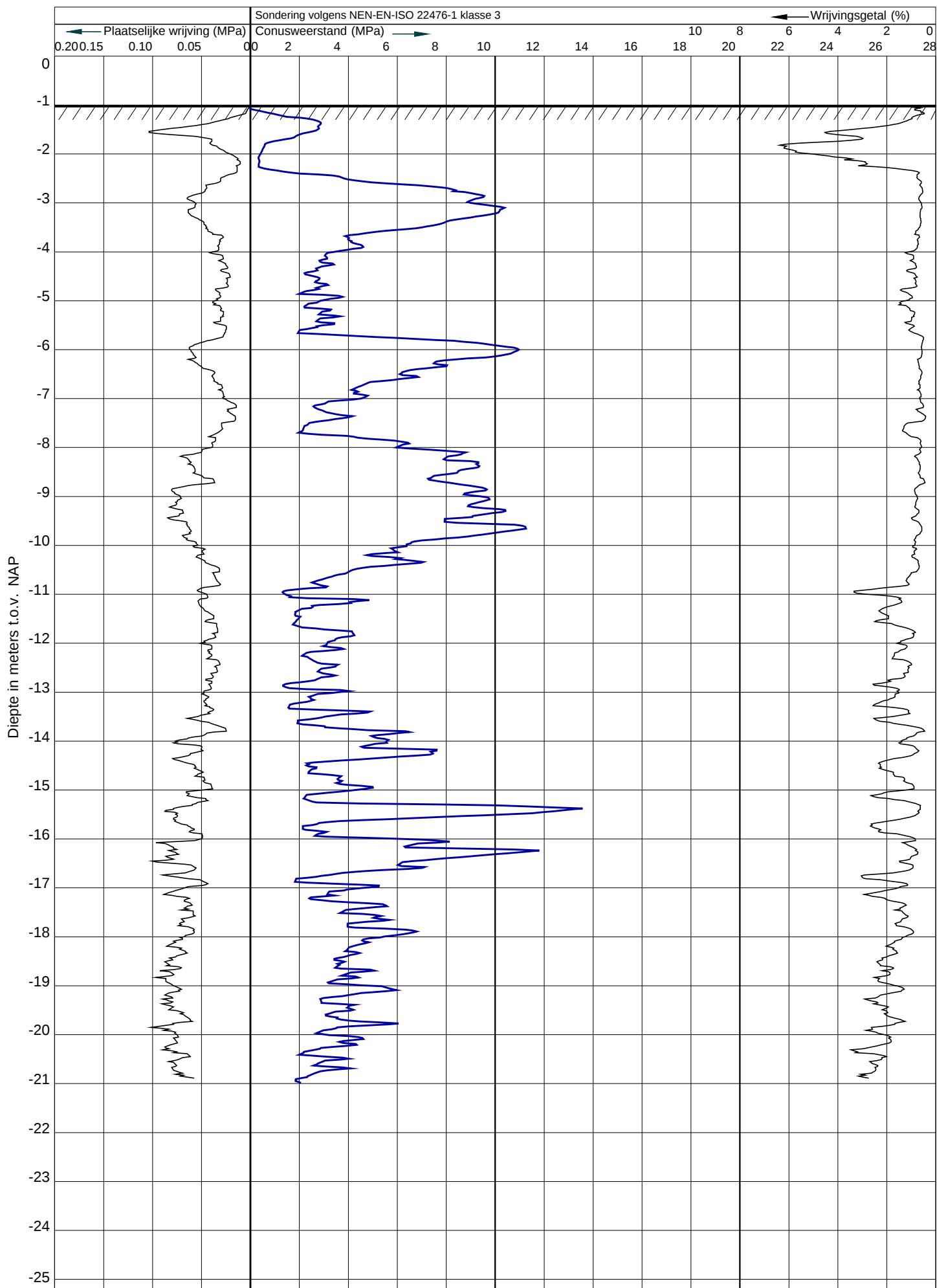


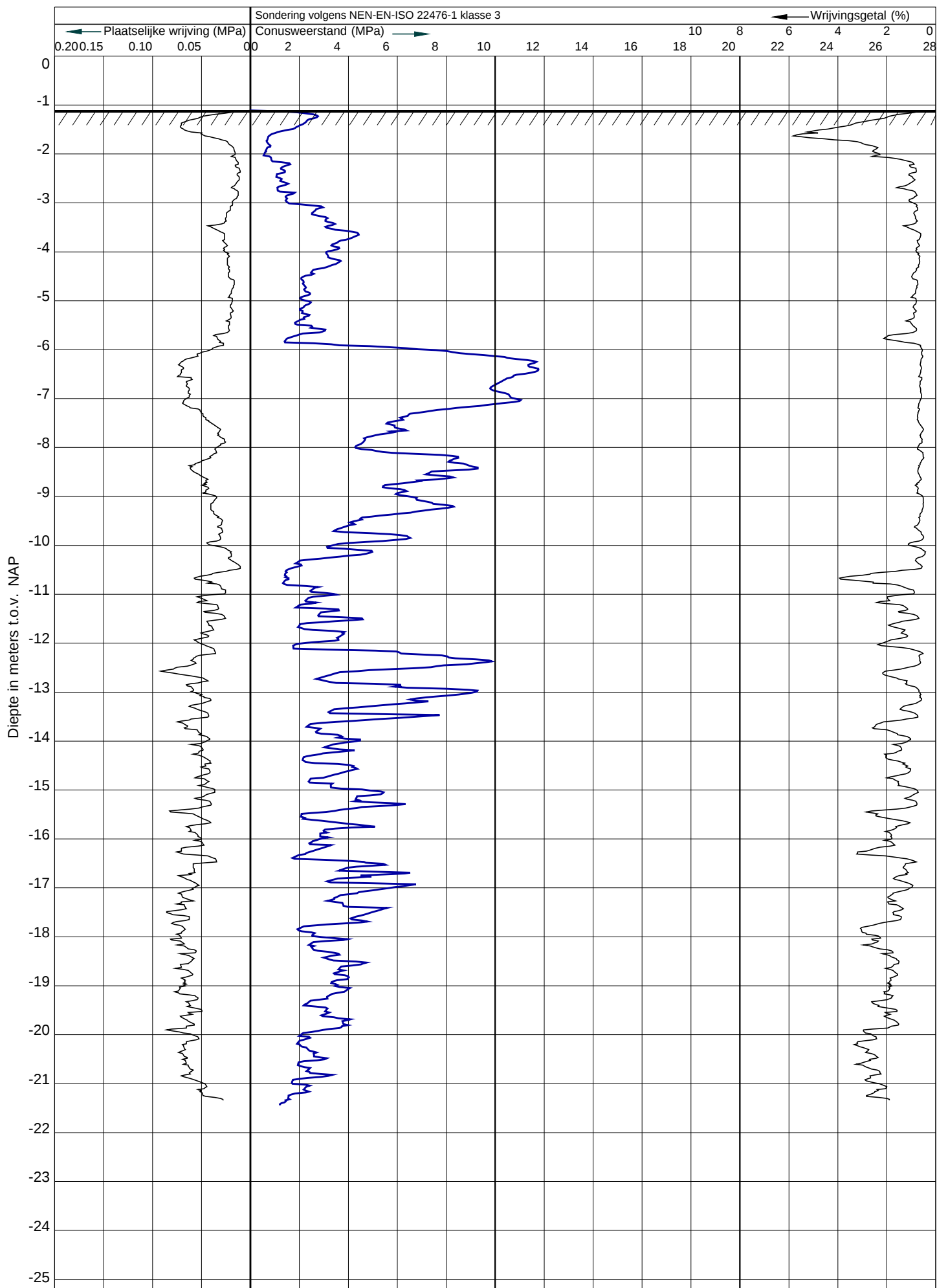












Boring: HB1

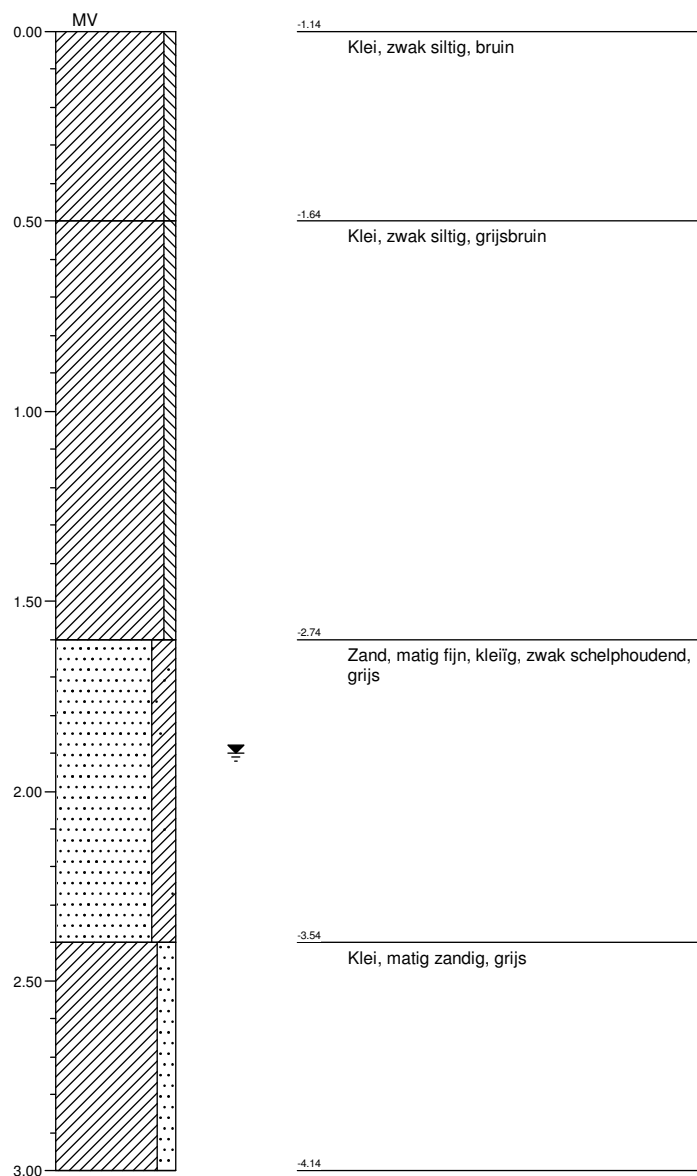
Uitvoeringsdatum: 16-04-2019

GWS: 190 cm-mv

Maaiveldhoogte: -1.14 m t.o.v. N.A.P.

X-coörd.: 113296

Y-coörd.: 520990



Schaal 1: 20

Locatie: Plan "Geestmerloo", Nauertogt te Alkmaar

Werknummer: S19.166

Opdrachtgever: Recreatieschap Noord Holland

getekend volgens NEN 5104

Boring: HB2

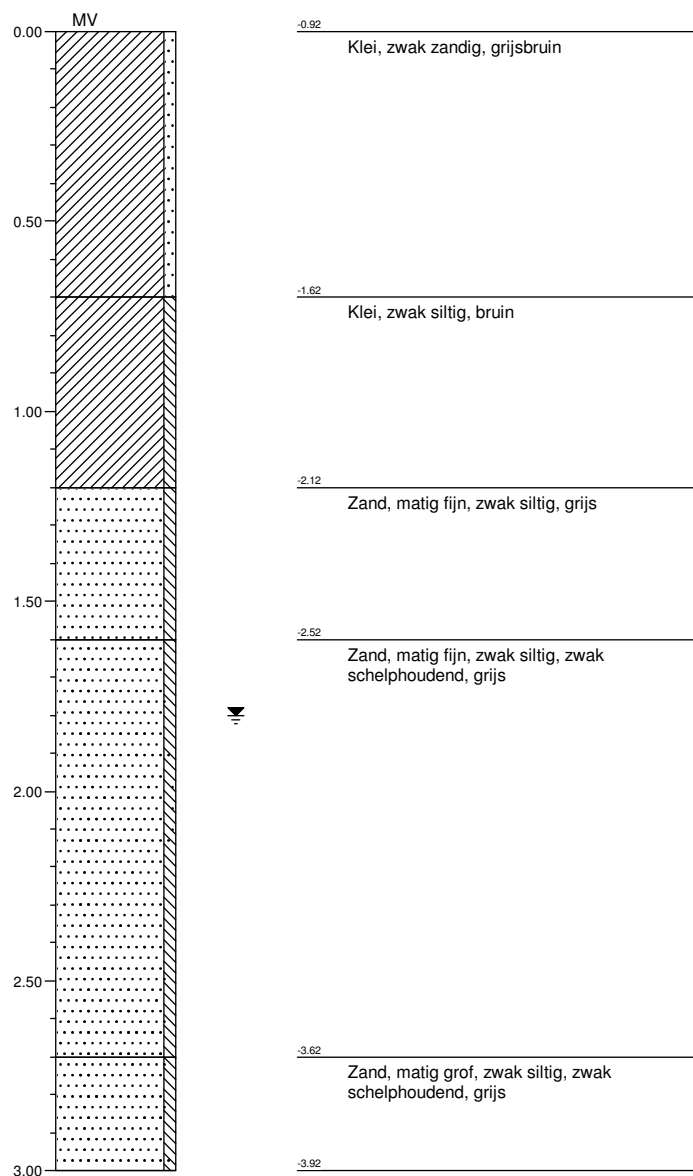
Uitvoeringsdatum: 16-04-2019

GWS: 180 cm-mv

Maaiveldhoogte: -0.92 m t.o.v. N.A.P.

X-coörd.: 113717

Y-coörd.: 521044



Schaal 1: 20

Locatie: Plan "Geestmerloo", Nauertogt te Alkmaar

Werknummer: S19.166

Opdrachtgever: Recreatieschap Noord Holland

getekend volgens NEN 5104



ONTWERPERS, ENGINEERS EN BOUWERS

HAASNOOT BRUGGEN

16. Bijlage E

Uitvoer: Bepaling draagvermogen palen

Rapport voor D-Foundations 19.1

Ontwerp en Verificatie volgens Eurocode 7 van Strook- en Paalfunderingen
Ontwikkeld door Deltares

Bedrijfsnaam: Haasnoot Bruggen B.V.

Datum van rapport: 23-5-2019

Tijd van rapport: 14:49:20

Rapport met versie: 19.1.1.23780

Datum van berekening: 23-5-2019

Tijd van berekening: 14:49:07

Berekend met versie: 19.1.1.23780

Bestandsnaam: G:\..\04 - Engineering\Fundering\19192 - Alkmaar - Brug West (S02)

Projectbeschrijving: 19192 - Alkmaar - Brug West (S02)

D-Foundations 19192 - Alkmaar - Brug West (S02)

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Invoergegevens	3
2.1 Algemene Invoergegevens	3
2.2 Rapportage Gegevens	3
2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles	3
2.4 Bovenbouw	3
2.5 Algemene Sondeergegevens	3
2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan	3
2.6 Grondgegevens	4
2.6.1 Grondprofiel 2	4
2.7 Paaltypen	6
2.7.1 Paaltype : Rect 250x250	6
2.7.2 Paaltype : Hollow 324	6
2.8 Funderingsplan	6
2.8.1 Overzicht Funderingsplan	7
2.9 Ontgravingsgegevens	7
2.10 Opgegeven Parameters	8
2.11 Model Opties	8
2.12 Model Opties	8
3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de optie Voorontwerp-Draagkracht bij vaste PPN's	9
3.1 Fouten en waarschuwingen	9
3.2 Opmerkingen	9
3.3 Rekenparameters	9
3.3.1 Factoren Paal	9
3.3.2 Paaltype : Rect 250x250	9
3.3.3 Paaltype : Hollow 324	9
3.4 Overzicht bij paaltype : Rect 250x250	10
3.5 Overzicht bij paaltype : Hollow 324	10
3.6 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN	10

2 Invoergegevens

2.1 Algemene Invoergegevens

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 Rapportage Gegevens

Geotechnisch adviseur :

Constructeur bovenbouw :

Opdrachtgever :

Titel 1 : 19192 - Alkmaar - Brug West (S02)

Titel 2 :

Titel 3 : D-Foundations 19192 - Alkmaar - Brug West (S02)

Nummer project :

-

Locatie project :

2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles

De toetsingen uitgevoerd door het model BEARING PILES van D-FOUNDATIONS hebben betrekking op paalfunderingen waarop statische of quasi-statische belastingen werken die drukkrachten in de palen veroorzaken met dien verstande dat de berekening van de paalkrachten en de vervormingen is gebaseerd op sonderingen. Eventuele rijzing van (trek-)palen en mogelijke horizontale verplaatsingen van palen zijn niet in deze toetsingen opgenomen.

2.4 Bovenbouw

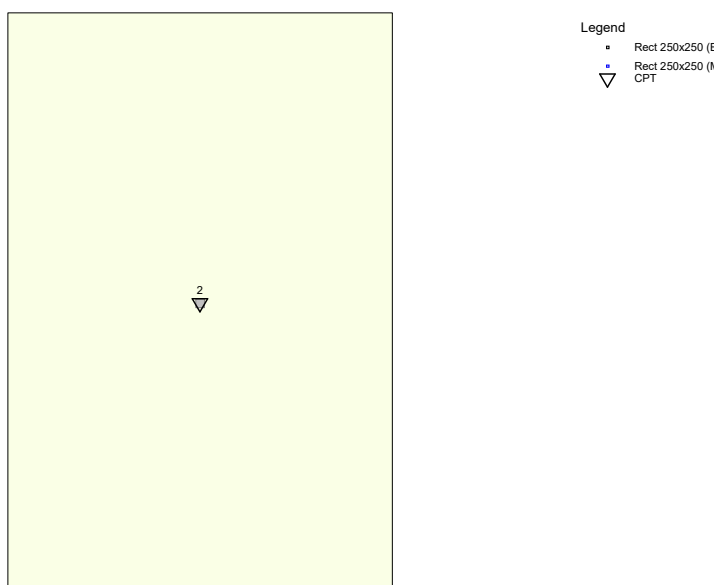
Stijfheidskarakteristiek : Slap

2.5 Algemene Sondeergegevens

Aantal sonderingen : 1

Tijdstip sonderingen : Sondering - Ontgraving - Installatie

2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan



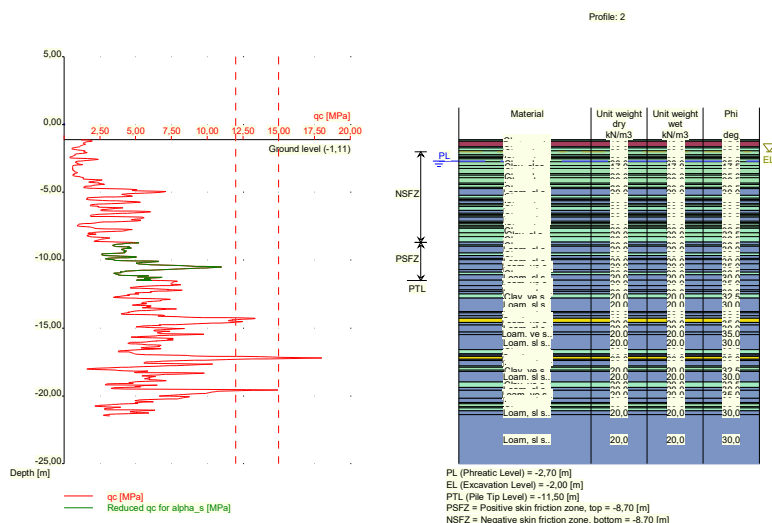
Naam sondering	Paalpunt- niveau [m R.N.]	Bovenkant pos. kleefzone [m R.N.]	Onderkant neg. kleefzone [m R.N.]	X-coor- dinaat [m]	Y-coor- dinaat [m]
2	-11.50	-8.70	-8.70	113285.00	521160.00

2.6 Grondgegevens

Aantal grondprofielen (= aantal sonderingen) : 1

2.6.1 Grondprofiel 2

Behorende bij sondering	2
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-1,11
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-2,70
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-11,50
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-8,70
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-8,70
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	85



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	-1,110	15,00	15,00	15,00	Klei	--
2	-1,130	15,00	15,00	15,00	Klei	--
3	-1,230	13,00	13,00	15,00	Veen	--
4	-1,630	15,00	15,00	15,00	Klei	--
5	-1,730	16,00	16,00	15,00	Klei	--
6	-1,930	20,00	20,00	25,00	Klei	--
7	-2,230	16,00	16,00	15,00	Klei	--
8	-2,330	17,00	17,00	17,50	Klei	--
9	-2,430	20,00	20,00	25,00	Klei	--
10	-2,530	20,00	20,00	22,50	Klei	--
11	-2,730	20,00	20,00	25,00	Klei	--
12	-3,030	17,00	17,00	17,50	Klei	--
13	-3,230	20,00	20,00	25,00	Klei	--

Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond- soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
14	-3,630	17,00	17,00	17,50	Klei	--
15	-3,730	20,00	20,00	25,00	Klei	--
16	-3,930	20,00	20,00	22,50	Klei	--
17	-4,330	20,00	20,00	32,50	Klei	--
18	-4,430	20,00	20,00	22,50	Klei	--
19	-4,630	20,00	20,00	32,50	Klei	--
20	-4,730	20,00	20,00	30,00	Leem	--
21	-5,230	20,00	20,00	32,50	Klei	--
22	-5,430	20,00	20,00	22,50	Klei	--
23	-5,530	20,00	20,00	32,50	Klei	--
24	-5,630	20,00	20,00	30,00	Leem	--
25	-5,830	20,00	20,00	32,50	Klei	--
26	-5,930	20,00	20,00	22,50	Klei	--
27	-6,030	20,00	20,00	32,50	Klei	--
28	-6,330	20,00	20,00	30,00	Leem	--
29	-6,530	20,00	20,00	32,50	Klei	--
30	-6,630	20,00	20,00	22,50	Klei	--
31	-6,730	20,00	20,00	32,50	Klei	--
32	-6,830	20,00	20,00	30,00	Leem	--
33	-7,130	20,00	20,00	32,50	Klei	--
34	-7,230	20,00	20,00	22,50	Klei	--
35	-7,330	17,00	17,00	17,50	Klei	--
36	-7,450	20,00	20,00	25,00	Klei	--
37	-7,550	20,00	20,00	22,50	Klei	--
38	-7,650	20,00	20,00	32,50	Klei	--
39	-7,969	20,00	20,00	22,50	Klei	--
40	-8,269	20,00	20,00	32,50	Klei	--
41	-8,669	20,00	20,00	30,00	Leem	--
42	-8,869	20,00	20,00	32,50	Klei	--
43	-8,969	20,00	20,00	30,00	Leem	--
44	-9,469	20,00	20,00	32,50	Klei	--
45	-9,669	20,00	20,00	30,00	Leem	--
46	-9,869	20,00	20,00	32,50	Klei	--
47	-9,969	20,00	20,00	30,00	Leem	--
48	-10,269	20,00	20,00	35,00	Leem	--
49	-10,688	20,00	20,00	30,00	Leem	--
50	-10,888	20,00	20,00	32,50	Klei	--
51	-11,088	20,00	20,00	30,00	Leem	--
52	-11,488	20,00	20,00	35,00	Leem	--
53	-11,888	20,00	20,00	30,00	Leem	--
54	-12,188	20,00	20,00	35,00	Leem	--
55	-12,290	20,00	20,00	30,00	Leem	--
56	-12,490	20,00	20,00	32,50	Klei	--
57	-12,790	20,00	20,00	30,00	Leem	--
58	-13,790	20,00	20,00	32,50	Klei	--
59	-13,890	20,00	20,00	30,00	Leem	--
60	-14,090	20,00	20,00	35,00	Leem	--
61	-14,290	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
62	-14,590	20,00	20,00	35,00	Leem	--
63	-14,790	20,00	20,00	30,00	Leem	--
64	-15,290	20,00	20,00	35,00	Leem	--
65	-15,490	20,00	20,00	30,00	Leem	--
66	-16,590	20,00	20,00	32,50	Klei	--
67	-16,890	20,00	20,00	30,00	Leem	--
68	-16,990	20,00	20,00	35,00	Leem	--
69	-17,090	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
70	-17,290	20,00	20,00	35,00	Leem	--
71	-17,390	20,00	20,00	30,00	Leem	--
72	-17,790	20,00	20,00	32,50	Klei	--
73	-17,890	20,00	20,00	22,50	Klei	--
74	-18,090	20,00	20,00	32,50	Klei	--
75	-18,190	20,00	20,00	30,00	Leem	--
76	-18,990	20,00	20,00	32,50	Klei	--
77	-19,390	20,00	20,00	30,00	Leem	--

Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
78	-19,590	20,00	20,00	35,00	Leem	--
79	-20,190	20,00	20,00	30,00	Leem	--
80	-20,490	20,00	20,00	32,50	Klei	--
81	-20,590	20,00	20,00	22,50	Klei	--
82	-20,790	20,00	20,00	25,00	Klei	--
83	-20,890	20,00	20,00	32,50	Klei	--
84	-21,090	20,00	20,00	30,00	Leem	--
85	-21,390	20,00	20,00	30,00	Leem	--

2.7 Paaltypen

2.7.1 Paaltype : Rect 250x250

Paaltype : Prefab betonpaal

Materiaaltype paal : Beton

Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling

Paalvorm : Rechthoekige paal

beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7.i, NEN 9997-1:2016.

s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN 9997-1:2016.

Paalafmetingen :

Kleinste zijde paalpunt [m] : 0,250

Grootste zijde paalpunt [m] : 0,250

2.7.2 Paaltype : Hollow 324

Paaltype : Stalen buispaal met gesloten punt

Materiaaltype paal : Staal

Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling

Paalvorm : Ronde holle paal met gesloten punt

beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7.i, NEN 9997-1:2016.

s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN 9997-1:2016.

Paalafmetingen :

Diameter punt [m] : 0,324

Dikte wand [mm] : 4,5

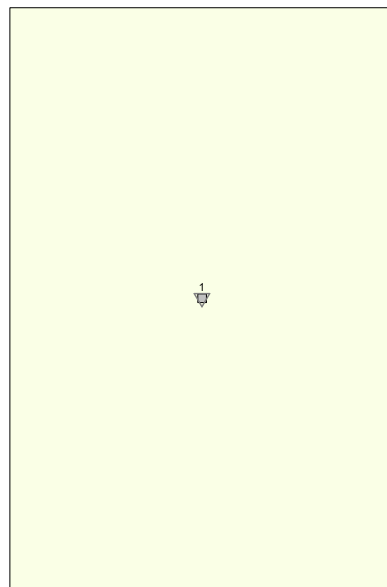
2.8 Funderingsplan

Aantal palen : 1

Aantal samenwerkende palen* : 1

* : 0 = niet ingevoerd, 1 = slappe bovenbouw, >1 = stijve bovenbouw

2.8.1 Overzicht Funderingsplan



Legend

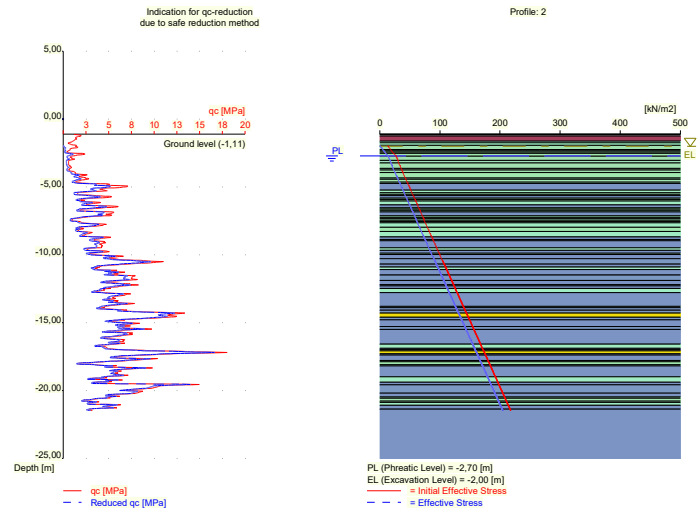
- Rect 250x250 (€)
- Rect 250x250 (€)
- ▽ CPT

Paal nr/naam	X-coor- dinaat [m]	Y-coor- dinaat [m]	Fc;d (EQU/STR/GEO) [kN]	Fc;d (BGT) [kN]	P0 [kN/m2]	Paalkop- niveau [m R.N.]
1: 1	113285,00	521160,00	208,00	149,00	0,00	-2,00

2.9 Ontgravingsgegevens

Niveau ontgraving in [m. t.o.v. referentie niveau] :
 Reductie model :

-2,00
 Safe (NEN)



2.10 Opgegeven Parameters

Opgegeven ksi3-factor [-] : 1,39

Opgegeven ksi4-factor [-] : 1,39

2.11 Model Opties

Gebruik paalgroep bij negatieve kleef (standaard)

Geen gebruik tussenresultatenfile

Pas reductie toe bij avegaar (standaard)

Gebruik de invloed van ontgravingen (standaard).

2.12 Model Opties

Geselecteerde paaltypen :

- Rect 250x250
- Hollow 324

Geselecteerde profielen :

- 2

3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de optie Voorontwerp-Draagkracht bij vaste PPN

3.1 Fouten en waarschuwingen

Waarschuwing : De ksi3 (NEN 9997-1:2016) is door de gebruiker zelf opgegeven. Een onderbouwing van de van de NORM afwijkende waarde dient te worden bijgevoegd.

Waarschuwing : De ksi4 (NEN 9997-1:2016) is door de gebruiker zelf opgegeven. Een onderbouwing van de van de NORM afwijkende waarde dient te worden bijgevoegd.

3.2 Opmerkingen

Het programma gaat bij de controle van het grondonderzoek, volgens NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 lid (e), uit van het opgegeven testniveau. Het houdt geen rekening met eventueel verschillende paalpuntniveau's. Bij gebruikmaking van verschillende paalpuntniveau's dient de gebruiker zelf eventueel benodigd extra onderzoek te beoordelen.

N.B. : De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van een alleenstaande paal voor grenstoestand EQU/STR/GEO (= uiterste grenstoestand).

Bij het voorontwerp wordt namelijk altijd uitgegaan van een enkele paal. Een eventueel ingevoerd palenplan wordt niet meegenomen bij deze optie. Er wordt dus uitgegaan van een slappe constructie waarbij geen paalgroeeffecten optreden.

3.3 Rekenparameters

3.3.1 Factoren Paal

gamma;b (NEN 9997-1:2016, tabel A.6 A.7 A.8, Grenstoestand EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, tabel A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, tabel A.6 A.7 A.8, Grenstoestand EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, tabel A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
ksi3 (naar eigen opgave) :	1,39
ksi4 (naar eigen opgave) :	1,39

3.3.2 Paaltype : Rect 250x250

Paaltype :	Prefab betonpaal
Materiaaltype paal :	Beton
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Rechthoekige paal
beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) :	1,00
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) :	1,00
Paalafmetingen :	
Kleinste zijde paalpunt [m] :	0,250
Grootste zijde paalpunt [m] :	0,250

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
0:2	--	0,0260	0,7000

3.3.3 Paaltype : Hollow 324

Paaltype :	Stalen buispaal met gesloten punt
------------	-----------------------------------

Materiaaltype paal :	Staal
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Ronde holle paal met gesloten punt
beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) :	1,00
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) :	1,00
Paalafmetingen :	
Diameter punt [m] :	0,324
Dikte wand [mm] :	4,5

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
0:2	--	0,0260	0,7000

3.4 Overzicht bij paaltype : Rect 250x250

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Maaiveld [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]
0:2	-11,50	-1,11	188	360	548	329	65	65

3.5 Overzicht bij paaltype : Hollow 324

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Maaiveld [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]
0:2	-11,50	-1,11	228	367	595	356	66	66

3.6 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN

Nummer/Naam Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	Rect 250x250 Rc;net;d [kN]	Hollow 324 Rc;net;d [kN]
0:2	-1,11	-11,50	264,00	290,00

* Rc;net;d = Rc;d - Fnk;d

Einde Rapport

Rapport voor D-Foundations 19.1

Ontwerp en Verificatie volgens Eurocode 7 van Strook- en Paalfunderingen
Ontwikkeld door Deltares

Bedrijfsnaam: Haasnoot Bruggen B.V.

Datum van rapport: 23-5-2019

Tijd van rapport: 14:51:10

Rapport met versie: 19.1.1.23780

Datum van berekening: 23-5-2019

Tijd van berekening: 14:51:01

Berekend met versie: 19.1.1.23780

Bestandsnaam: G:\..\04 - Engineering\Fundering\19192 - Alkmaar - Brug Oost (S06)

Projectbeschrijving: 19192 - Alkmaar - Brug Oost (S06)

D-Foundations 19192 - Alkmaar - Brug Oost (S06)

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Invoergegevens	3
2.1 Algemene Invoergegevens	3
2.2 Rapportage Gegevens	3
2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles	3
2.4 Bovenbouw	3
2.5 Algemene Sondeergegevens	3
2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan	3
2.6 Grondgegevens	4
2.6.1 Grondprofiel 6	4
2.7 Paaltypen	6
2.7.1 Paaltype : Rect 250x250	6
2.7.2 Paaltype : Hollow 324	6
2.8 Funderingsplan	6
2.8.1 Overzicht Funderingsplan	7
2.9 Ontgravingsgegevens	7
2.10 Opgegeven Parameters	8
2.11 Model Opties	8
2.12 Model Opties	8
3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de optie Voorontwerp-Draagkracht bij vaste PPN's	9
3.1 Fouten en waarschuwingen	9
3.2 Opmerkingen	9
3.3 Rekenparameters	9
3.3.1 Factoren Paal	9
3.3.2 Paaltype : Rect 250x250	9
3.3.3 Paaltype : Hollow 324	9
3.4 Overzicht bij paaltype : Rect 250x250	10
3.5 Overzicht bij paaltype : Hollow 324	10
3.6 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN	10

2 Invoergegevens

2.1 Algemene Invoergegevens

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 Rapportage Gegevens

Geotechnisch adviseur :

Constructeur bovenbouw :

Opdrachtgever :

Titel 1 : 19192 - Alkmaar - Brug Oost (S06)

Titel 2 :

Titel 3 : D-Foundations 19192 - Alkmaar - Brug Oost (S06)

Nummer project :

Locatie project :

2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles

De toetsingen uitgevoerd door het model BEARING PILES van D-FOUNDATIONS hebben betrekking op paalfunderingen waarop statische of quasi-statische belastingen werken die drukkrachten in de palen veroorzaken met dien verstande dat de berekening van de paalkrachten en de vervormingen is gebaseerd op sonderingen. Eventuele rijzing van (trek-)palen en mogelijke horizontale verplaatsingen van palen zijn niet in deze toetsingen opgenomen.

2.4 Bovenbouw

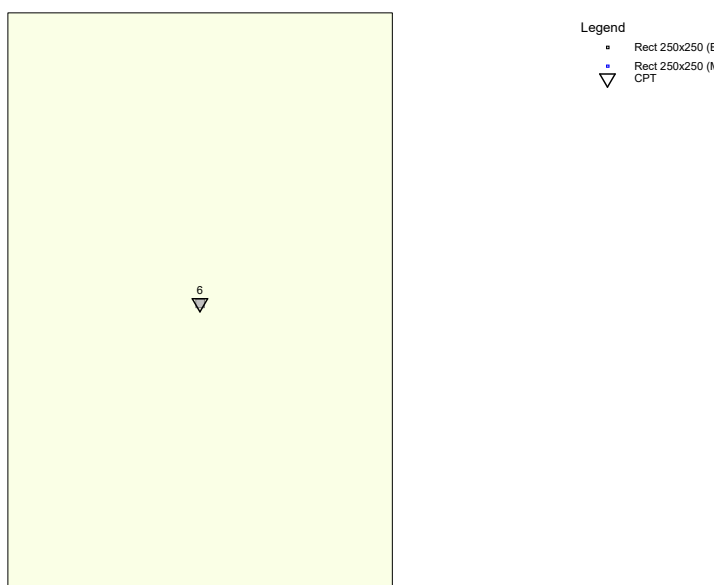
Stijfheidskarakteristiek : Slap

2.5 Algemene Sondeergegevens

Aantal sonderingen : 1

Tijdstip sonderingen : Sondering - Ontgraving - Installatie

2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond- soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
14	-3,180	20,00	20,00	30,00	Leem	--
15	-3,580	20,00	20,00	35,00	Leem	--
16	-5,180	20,00	20,00	30,00	Leem	--
17	-6,280	20,00	20,00	32,50	Klei	--
18	-6,580	20,00	20,00	30,00	Leem	--
19	-6,780	20,00	20,00	35,00	Leem	--
20	-6,980	20,00	20,00	30,00	Leem	--
21	-7,280	20,00	20,00	32,50	Klei	--
22	-7,380	20,00	20,00	22,50	Klei	--
23	-7,480	20,00	20,00	32,50	Klei	--
24	-7,580	20,00	20,00	30,00	Leem	--
25	-7,680	20,00	20,00	35,00	Leem	--
26	-7,880	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
27	-7,980	20,00	20,00	35,00	Leem	--
28	-8,819	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
29	-8,919	20,00	20,00	35,00	Leem	--
30	-9,319	20,00	20,00	30,00	Leem	--
31	-9,819	20,00	20,00	35,00	Leem	--
32	-9,919	20,00	20,00	30,00	Leem	--
33	-10,519	20,00	20,00	32,50	Klei	--
34	-10,619	20,00	20,00	22,50	Klei	--
35	-11,019	20,00	20,00	25,00	Klei	--
36	-11,420	17,00	17,00	17,50	Klei	--
37	-11,520	20,00	20,00	25,00	Klei	--
38	-11,620	20,00	20,00	22,50	Klei	--
39	-11,720	20,00	20,00	32,50	Klei	--
40	-11,820	20,00	20,00	22,50	Klei	--
41	-12,120	20,00	20,00	32,50	Klei	--
42	-12,220	20,00	20,00	30,00	Leem	--
43	-12,420	20,00	20,00	32,50	Klei	--
44	-12,520	20,00	20,00	22,50	Klei	--
45	-12,720	20,00	20,00	32,50	Klei	--
46	-12,820	20,00	20,00	30,00	Leem	--
47	-13,320	20,00	20,00	32,50	Klei	--
48	-14,220	20,00	20,00	30,00	Leem	--
49	-14,420	20,00	20,00	35,00	Leem	--
50	-14,720	20,00	20,00	30,00	Leem	--
51	-15,220	20,00	20,00	32,50	Klei	--
52	-15,320	20,00	20,00	30,00	Leem	--
53	-15,420	20,00	20,00	35,00	Leem	--
54	-15,520	20,00	20,00	30,00	Leem	--
55	-15,820	20,00	20,00	35,00	Leem	--
56	-15,920	20,00	20,00	30,00	Leem	--
57	-16,020	20,00	20,00	32,50	Klei	--
58	-16,120	20,00	20,00	22,50	Klei	--
59	-16,320	20,00	20,00	32,50	Klei	--
60	-16,520	20,00	20,00	22,50	Klei	--
61	-16,720	20,00	20,00	32,50	Klei	--
62	-17,020	20,00	20,00	30,00	Leem	--
63	-17,320	20,00	20,00	32,50	Klei	--
64	-17,620	20,00	20,00	30,00	Leem	--
65	-17,720	20,00	20,00	32,50	Klei	--
66	-17,920	20,00	20,00	22,50	Klei	--
67	-18,120	20,00	20,00	32,50	Klei	--
68	-19,120	20,00	20,00	30,00	Leem	--
69	-19,320	20,00	20,00	32,50	Klei	--
70	-20,120	20,00	20,00	22,50	Klei	--
71	-20,420	20,00	20,00	32,50	Klei	--
72	-20,520	20,00	20,00	30,00	Leem	--
73	-20,720	20,00	20,00	32,50	Klei	--
74	-20,820	20,00	20,00	22,50	Klei	--
75	-21,220	20,00	20,00	25,00	Klei	--
76	-21,320	20,00	20,00	25,00	Klei	--
77	-21,420	20,00	20,00	25,00	Klei	--

2.7 Paaltypen

2.7.1 Paaltype : Rect 250x250

Paaltype :	Prefab betonpaal
Materiaaltype paal :	Beton
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Rechthoekige paal
beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7.i, NEN 9997-1:2016.	
s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN 9997-1:2016.	
Paalafmetingen :	
Kleinste zijde paalpunt [m] :	0,250
Grootste zijde paalpunt [m] :	0,250

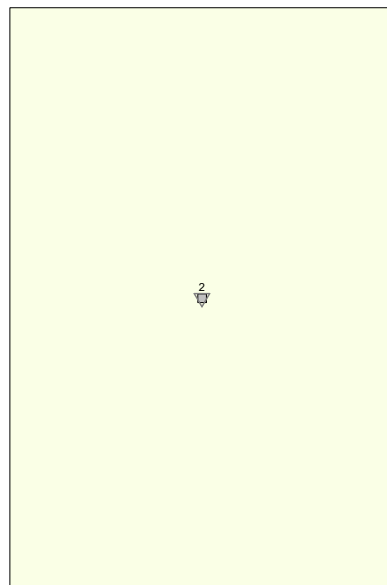
2.7.2 Paaltype : Hollow 324

Paaltype :	Stalen buispaal met gesloten punt
Materiaaltype paal :	Staal
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Ronde holle paal met gesloten punt
beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7.i, NEN 9997-1:2016.	
s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN 9997-1:2016.	
Paalafmetingen :	
Diameter punt [m] :	0,324
Dikte wand [mm] :	4,5

2.8 Funderingsplan

Aantal palen :	1
Aantal samenwerkende palen* :	1
* : 0 = niet ingevoerd, 1 = slappe bovenbouw, >1 = stijve bovenbouw	

2.8.1 Overzicht Funderingsplan



Legend

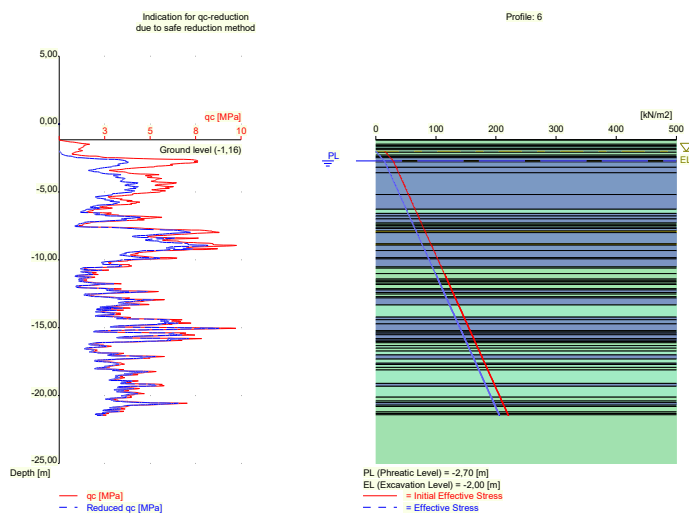
- Rect 250x250 (€)
- Rect 250x250 (€)
- ▽ CPT

Paal nr/naam	X-coor- dinaat [m]	Y-coor- dinaat [m]	Fc;d (EQU/STR/GEO) [kN]	Fc;d (BGT) [kN]	P0 [kN/m2]	Paalkop- niveau [m R.N.]
1: 2	113566,00	520849,00	208,00	149,00	0,00	-2,00

2.9 Ontgravingsgegevens

Niveau ontgraving in [m. t.o.v. referentie niveau] :
 Reductie model :

-2,00
 Safe (NEN)



2.10 Opgegeven Parameters

Opgegeven ksi3-factor [-] : 1,39

Opgegeven ksi4-factor [-] : 1,39

2.11 Model Opties

Gebruik paalgroep bij negatieve kleef (standaard)

Geen gebruik tussenresultatenfile

Pas reductie toe bij avegaar (standaard)

Gebruik de invloed van ontgravingen (standaard).

2.12 Model Opties

Geselecteerde paaltypen :

- Rect 250x250
- Hollow 324

Geselecteerde profielen :

- 6

3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de optie Voorontwerp-Draagkracht bij vaste PPN

3.1 Fouten en waarschuwingen

Waarschuwing : De ksi3 (NEN 9997-1:2016) is door de gebruiker zelf opgegeven. Een onderbouwing van de van de NORM afwijkende waarde dient te worden bijgevoegd.

Waarschuwing : De ksi4 (NEN 9997-1:2016) is door de gebruiker zelf opgegeven. Een onderbouwing van de van de NORM afwijkende waarde dient te worden bijgevoegd.

3.2 Opmerkingen

Het programma gaat bij de controle van het grondonderzoek, volgens NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 lid (e), uit van het opgegeven testniveau. Het houdt geen rekening met eventueel verschillende paalpuntniveau's. Bij gebruikmaking van verschillende paalpuntniveau's dient de gebruiker zelf eventueel benodigd extra onderzoek te beoordelen.

N.B. : De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van een alleenstaande paal voor grenstoestand EQU/STR/GEO (= uiterste grenstoestand).

Bij het voorontwerp wordt namelijk altijd uitgegaan van een enkele paal. Een eventueel ingevoerd palenplan wordt niet meegenomen bij deze optie. Er wordt dus uitgegaan van een slappe constructie waarbij geen paalgroeeffecten optreden.

3.3 Rekenparameters

3.3.1 Factoren Paal

gamma;b (NEN 9997-1:2016, tabel A.6 A.7 A.8, Grenstoestand EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, tabel A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, tabel A.6 A.7 A.8, Grenstoestand EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, tabel A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
ksi3 (naar eigen opgave) :	1,39
ksi4 (naar eigen opgave) :	1,39

3.3.2 Paaltype : Rect 250x250

Paaltype :	Prefab betonpaal
Materiaaltype paal :	Beton
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Rechthoekige paal
beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) :	1,00
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) :	1,00
Paalafmetingen :	
Kleinste zijde paalpunt [m] :	0,250
Grootste zijde paalpunt [m] :	0,250

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
0:6	0,0100	0,0250	0,7000

3.3.3 Paaltype : Hollow 324

Paaltype :	Stalen buispaal met gesloten punt
------------	-----------------------------------

Materiaaltype paal :	Staal
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Ronde holle paal met gesloten punt
beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) :	1,00
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) :	1,00
Paalafmetingen :	
Diameter punt [m] :	0,324
Dikte wand [mm] :	4,5

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
0:6	0,0100	0,0250	0,7000

3.4 Overzicht bij paaltype : Rect 250x250

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Maaiveld [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]
0:6	-5.50	-1,16	81	366	447	268	1	1

3.5 Overzicht bij paaltype : Hollow 324

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Maaiveld [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]
0:6	-5.50	-1,16	107	372	479	287	1	1

3.6 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN

Nummer/Naam Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	Rect 250x250 Rc;net;d [kN]	Hollow 324 Rc;net;d [kN]
0:6	-1,16	-5,50	267,00	286,00

* Rc;net;d = Rc;d - Fnk;d

Einde Rapport



ONTWERPERS, ENGINEERS EN BOUWERS

HAASNOOT BRUGGEN

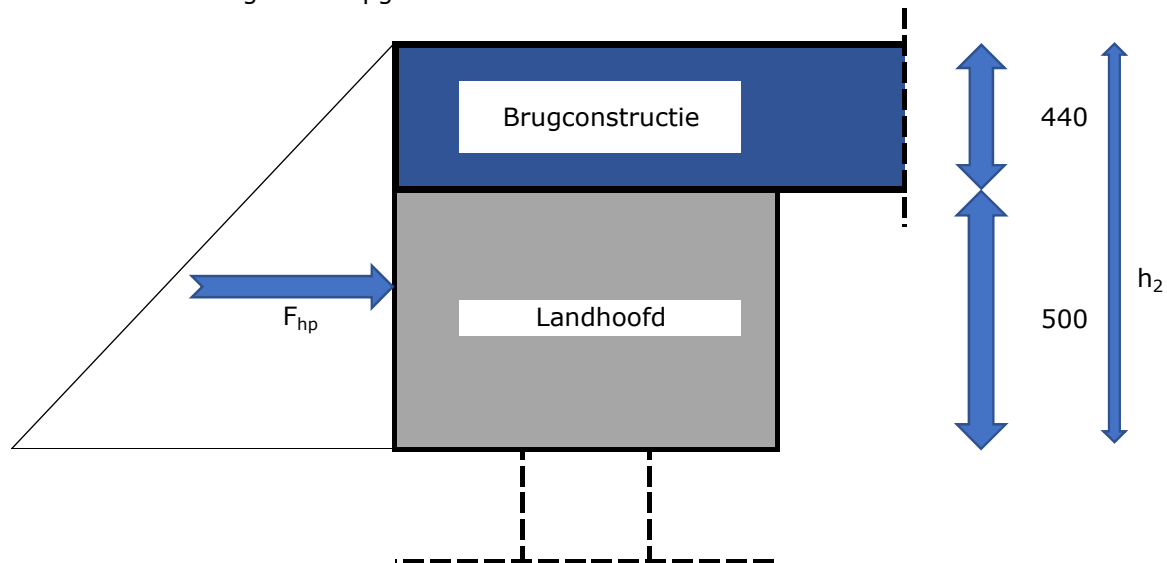
17. Bijlage F

Uitvoer: Opname horizontale belasting

Opneembare belasting door de grond

Dit is de statische berekening van de horizontale belasting op voetgangers- en fietsbruggen die wordt opgenomen door de gronddruk. In de berekening wordt bepaald welke horizontale kracht opgenomen kan worden door de te activeren gronddruk tegen het landhoofd en de brugconstructie.

De horizontale belasting wordt opgenomen door één landhoofd.



Cohesieve grond



Klei



Passieve grond

$$F_{hp} = 0,5 \times \gamma_d \times h_2^2 \times K_{yp} + h_2 \times C \times K_{cp}$$

$$F_{hp} = 0,5 \times 15 \times 0,88 \times 2,40 + 0,94 \times 4,0 \times 3,39$$

$$F_{hp} = 28,6 \text{ kN/m}^1 \text{ (opneembare belasting grond)}$$

$$L_{kresp} = 3,80 \text{ m.}$$

$$F_{hp,totaal} = 109 \text{ kN/landhoofd}$$

Soortelijk gewicht grond

Inwendige wrijvingshoek

Gronddrukcoëfficiënt

Hoogte constructie

Cohesie van de grond

Gronddrukcoëfficiënt m.b.t. cohesie

$$\gamma_d = 15 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 20 \text{ graden}$$

$$K_{yp} = 2,4 \text{ bij } \delta = 1/3\varphi$$

$$h_2 = 0,94 \text{ m}$$

$$C = 4,0 \text{ kN/m}^2$$

$$K_{cp} = 3,39$$



Toetsing opname horizontale belasting

Fietsers en voetgangers

Gelijkmatig verdeelde belasting	5,0	kN/m ²	
Percentage horizontale belasting	10	% van de verticale belasting	
γ_Q	1,20	-	
Lengte brugdek	12,00	m.	
Belaste breedte brug	3,50	m. (tussen de leuning)	*

Optredende horizontale belasting: $F_{d,hor.} =$	25	kN	
Opneembare horizontale belasting: $F_{hp,totaal} =$	109	kN	Grondsoort: Klei
U.C. =	0,23	< 1,0	Voldoet

Voertuig

Gewicht (dienst)voertuig	180,0	kN	
Percentage horizontale belasting	30	% van de verticale belasting	
γ_Q	1,20	-	*

Optredende horizontale belasting: $F_{d,hor.} =$	65	kN	
Opneembare horizontale belasting: $F_{hp,totaal} =$	109	kN	Grondsoort: Klei
U.C. =	0,60	< 1,0	Voldoet



ONTWERPERS, ENGINEERS EN BOUWERS

HAASNOOT BRUGGEN

18. Bijlage G

Uitvoer: Berekening stootplaten



ONTWERPERS, ENGINEERS EN BOUWERS

HAASNOOT BRUGGEN

Statische berekening

Standaard stootplaten

L = 2,00 meter

**Voor voetgangers en fietsers,
incl. aangepast dienstvoertuig 2 x 100 kN**

SAMEN WERKEN AAN ONS MOOIE WATERLAND

Postbus 3025
2220 CA Katwijk ZH
De Roysloot 13-15, Rijnsburg
KvK Den Haag 28049751

T(071) 402 17 44
info@haasnootbruggen.nl
www.haasnootbruggen.nl





Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	3
2. Gegevens en uitgangspunten	3
3. Normen en richtlijnen	3
4. Toegepaste programmatuur.....	3
5. Materiaalgegevens.....	4
6. Belastingen en combinaties	5
7. Modellerings.....	6
8. Controle wapening.....	7
9. Bijlage 1 – Uitvoer Scia	
10. Bijlage 2 – Uitvoer Idea	



1. Inleiding

Dit document bevat de berekening van de "standaard" betonnen stootplaten voor voetgangers en fietsbruggen. De lengte van de stootplaten is 2,0 meter.

Deze stootplaten zijn tevens geschikt voor een (aangepast) dienstvoertuig. Het aangepaste dienstvoertuig bestaat uit 2 assen van elk 100 kN. Het totale gewicht van het aangepaste dienstvoertuig is 200 kN.

2. Gegevens en uitgangspunten

Breedte stootplaat	0,99 m.
Lengte stootplaat	2,00 m.
Dikte stootplaat	180 mm.

3. Normen en richtlijnen

De volgende normen en richtlijnen zijn van toepassing:

Eurocode 0:	Grondslagen van het constructief ontwerp
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 1991-2	- Verkeersbelastingen op bruggen
Eurocode 2:	Betonconstructies
NEN-EN 1992-1-1	- Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1992-2	- Ontwerp en berekeningen van betonconstructies – Bruggen

4. Toegepaste programmatuur

- Scia Engineer
- IDEA StatiCa

**5. Materiaalgegevens**

Betonkwaliteit	C30/37
Kwaliteit wapeningsstaal	B500B
Milieuklasse	XD3 / XC4 / XF2
Dekking	40 mm

Samenvatting

Onderdeel	Constructieklasse ^(1*)	Milieuklasse	Vereiste dekking / c_{nom} ^(2*) [mm]	Toegepaste dekking [mm]	Toelaatbare scheurwijdte [mm]
Stootplaat	S3	XD3 / XC4 / XF2	35 + 5 = 40	40	0,200

(1*)

De constructieklasse voor een ontwerplevensduur van 50 jaar is S4.
T.g.v. de kwaliteitsbeheersing van de betonproductie een vermindering met 1 klasse toepassen.

(2*)

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$ (NEN-EN 1992-1-1+C2, Hfdst. 4.4.1.1).

$c_{min} = c_{min,dur} = 35$ mm (zie onderstaande tabel uit NEN-EN 1992-1-1+C2/NB, tabel 4.4N)

$\Delta c_{dev} = 5$ mm (NEN-EN 1992-1-1+C2/NB, 4.4.1.3 (1)P).

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = c_{min,dur} + \Delta c_{dev} = 35 + 5 = 40$ mm.

Omgevingseisen voor $c_{min,dur}$ mm							
Constructie- klasse	Milieuklasse volgens tabel 4.1						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1/XS1	XD2/XS2	XD3/XS3
S1	10	10	10	15	20	25	25
S2	10	10	15	20	25	30	30
S3	10	10	20	25	30	35	35
S4	10	15	25	30	35	40	40
S5	15	20	30	35	40	45	45
S6	20	25	35	40	45	50	50

Tabel 7.1N — Aanbevolen waarden van w_{max} en daarvan afgeleide grootheden

Milieuklasse	Elementen met betonstaal en/of voorspanstaal zonder aanhechting	Elementen met een combinatie van betonstaal en voorspanstaal met aanhechting	Elementen met uitsluitend voorspanstaal met aanhechting
	Frequente belastingscombinatie	Frequente belastingscombinatie	Frequente belastingscombinatie
X0, XC1	$w_{max} \leq 0,4$ mm ^a	$w_{max} \leq 0,3$ mm	$\Delta \sigma_p \leq \xi 275$ N/mm ²
XC2, XC3, XC4	$w_{max} \leq 0,3$ mm	$w_{max} \leq 0,2$ mm	$\Delta \sigma_p \leq \xi 175$ N/mm ²
XD1, XD2, XD3, XS1, XS2, XS3	$w_{max} \leq 0,2$ mm	$w_{max} \leq 0,1$ mm	$\Delta \sigma_p \leq \xi 75$ N/mm ²

^a Voor milieuklasse X0 en XC1 heeft de scheurwijdte geen invloed op de duurzaamheid; deze grens is gesteld om een in het algemeen aanvaardbaar uiterlijk te verkrijgen. Bij afwezigheid van voorwaarden ten aanzien van het uiterlijk mag deze beperking zijn afgezwakt.



6. Belastingen en combinaties

BG 1 Eigen gewicht stootplaat

Het eigen gewicht van de stootplaat wordt bepaald door Scia a.h.v. de ingevoerde geometrie en soortelijk gewicht van de stootplaat.

$$\rho_{\text{beton}} = 25 \text{ kN/m}^3.$$

BG 2 Permanente belasting

Aanname bestrating + grondpakket: $h_{\text{totaal}} = 0,30 \text{ meter.}$
 $q = 0,3 \times 20,0 = 6,0 \text{ kN/m}^2.$

BG 3 Mobiele belasting voetgangers en fietsers (NEN-EN 1991-2 art. 5.3.2.1)

Gelijkmatig verdeelde belasting: $q_{f;k} = 5,0 \text{ kN/m}^2.$

BG 4 Geconcentreerde belasting (NEN-EN 1991-2 art. 5.3.2.2)

Geconcentreerde belasting: $Q_{f;v;d} = 7,0 \text{ kN}$, met een oppervlak van $0,1 \times 0,1 \text{ m}$.
Indien voor een voetgangers- fietsbrug een dienstvoertuig, volgens art. 5.3.2.3 is vastgelegd, behoort $Q_{f;v;d}$ niet te zijn beschouwd.

BG 5 Belasting door (aangepast) dienstvoertuig (NEN-EN 1991-2 art. 5.3.2.3)

Voertuig met 2 assen van elk 100 kN.

De spoorbreedte is 1,75 meter en h.o.h. van de assen bedraagt 3,0 meter.

De aslasten zijn verzwaaard naar $2 \times 100 \text{ kN}$.

Elke as bestaat uit 2 wielen met $F = 50,0 \text{ kN/wiel}$.

Het wieloppervlak is gesteld op $0,2 \times 0,2 \text{ m}$.

De aangehouden spreiding van de belasting (bestrating + grond = 0,300 meter):

$$\text{Spreiding} = 0,300 + 0,200 + 0,300 = 0,800 \text{ m.}$$

$$q \text{ per wiel} = 50,0 / 0,800 = 62,5 \text{ kN/m}^1 \text{ (over 0,800 meter per wiel).}$$

Gezien de afmetingen van de stootplaten hoeft het dienstvoertuig niet met de gelijkmatig verdeelde belasting gecombineerd te worden.

Gezien de breedte van de stootplaat komt er maar 1 wiel van een as op een stootplaat.

Gezien de h.o.h. afstand van 3,00 meter komt er 1 as op 1 stootplaat.

Het voertuig wordt over de stootplaat geleid waarbij de het laststelsel telkens 100 mm verder wordt geplaatst (stapgrootte voertuig is 100 mm).

Het maatgevende belastingsgeval wordt meegenomen in de combinaties.

**Belastingfactoren en combinaties: (NEN-EN 1990)**

Gevolgklasse: CC2 met belastingfactoren conform NEN-EN 1990 tabel NB.13.

Tabel NB.13 – Belastingfactoren voor wegverkeersbruggen en bruggen voor langzaam verkeer en voetgangers- en fietsbruggen (STR/GEO) (groep B)

Gevolgklasse	G			Verkeer	Overheersende veranderlijk
	$\gamma G_{j,sup}$		$\gamma G_{j,inf}$		
	6.10a	6.10b (incl. ξ)	6.10a en 6.10b		
CC1	$1.20 \cdot G_{k,j,sup}$	$1.10 \cdot G_{k,j,sup}$	$0.9 \cdot G_{k,j,inf}$	$1.20 \cdot Q_{serv}$	$1.35 \cdot Q_{k,1}$
CC2	$1.30 \cdot G_{k,j,sup}$	$1.20 \cdot G_{k,j,sup}$	$0.9 \cdot G_{k,j,inf}$	$1.35 \cdot Q_{serv}$	$1.50 \cdot Q_{k,1}$
CC3	$1.40 \cdot G_{k,j,sup}$	$1.25 \cdot G_{k,j,sup}$	$0.9 \cdot G_{k,j,inf}$	$1.50 \cdot Q_{serv}$	$1.65 \cdot Q_{k,1}$

De standaard betonnen stootplaten zijn uitgerekend in gevolgklasse CC2, hierdoor voldoen de standaard betonnen stootplaten ook in gevolgklasse CC1.

Verkeersbelasting (gelijkmatig verdeelde belasting en horizontale belasting):

$$\psi_0 = 0,4$$

$$\psi_1 = 0,8$$

$$\psi_2 = 0,4$$

Dienstvoertuig (aangepast):

$$\psi_0 = 0,4$$

$$\psi_1 = 0,8$$

$$\psi_2 = 0,0$$

7. Modelling

De stootplaten worden aan 1 zijde opgelegd op de kesp. Hiervoor wordt een vaste oplegging geschematiseerd.

De andere zijde rust op de ondergrond. Hiervoor wordt een bedding aangehouden onder de stootplaat over een lengte van 2/3 van de lengte van de stootplaat.

Aangehouden bedding onder de stootplaat: zand, schoon, gemiddeld met $C = 15 \text{ MN/m}^3$.



Schematisatie Scia



8. Controle wapening

Toegepaste wapening:

Langswapening bovenzijde	10Ø6
Langswapening onderzijde	10Ø10
Haarspelden kopeinden	Ø8-150

Controle SLS combinaties

Controle scheurwijdte:

$$M_{sls,veld,max.} = 11,6 \text{ kNm}$$

Optredende scheurwijdte (w_k) = 0,106 mm < toelaatbare scheurwijdte (w_{max}) = 0,222 mm

$$U.C. = 0,53 < 1,0 \quad \text{Akkoord}$$

Controle ULS combinaties

Controle moment

$$M_{yd,veld,max.} = 18,5 \text{ kNm}$$

Controle M_u :

$$M_d = 18,5 \text{ kNm} < M_u = 46,2 \text{ kNm}$$

$$U.C. = 0,40 < 1,0 \quad \text{Akkoord}$$

Controle dwarskracht

$$V_{zd,max.} = 54,7 \text{ kN}$$

Opneembare dwarskracht:

$$V_{Rd} = 87,8 \text{ kN}$$

$$U.C. = 0,62 < 1,0 \quad \text{Akkoord}$$

De doorsnede voldoet zonder toepassing van dwarskrachtwapening.

Controle maatgevende interactie moment en dwarskracht:

$$U.C. \text{ max} = 0,62 < 1,0 \quad \text{Akkoord}$$



ONTWERPERS, ENGINEERS EN BOUWERS

HAASNOOT BRUGGEN

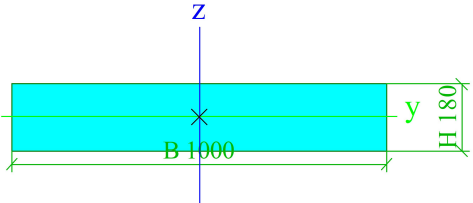
9. Bijlage 1 – Uitvoer Scia



1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	1
2. Doorsneden	2
3. Materialen	2
4. Staven	3
5. Knopen	3
6. Knoopondersteuning	3
7. Lijnondersteuning op staven	3
8. Rekenmodel	4
9. Belastinggevallen	5
10. Belastinggroepen	6
11. Combinaties	6
12. Resultaatklassen	8
13. BG2 - Bestrating + grond	9
14. BG3 - Voetgangers en fietsers	9
15. BG4 - Voertuig positie 1	10
16. BG6 - Voertuig positie 3	10
17. BG8 - Voertuig positie 5	11
18. BG10 - Voertuig positie 7	11
19. BG12 - Voertuig positie 9	12
20. BG14 - Voertuig positie 11	12
21. BG16 - Voertuig positie 13	13
22. BG18 - Voertuig positie 15	13
23. BG20 - Voertuig positie 17	14
24. BG21 - Voertuig positie 18	14
25. My t.g.v. alle SLS combinaties	15
26. Krachten t.g.v. alle SLS combinaties	15
27. My t.g.v. alle ULS combinaties	16
28. Vz t.g.v. alle ULS combinaties	16
29. Krachten t.g.v. alle ULS combinaties	17

2. Doorsneden

CS2			
Type	Rechthoek		
Uitgebreid	180; 1000		
Vorm type	Dikke wanden		
Onderdeelmateriaal	C30/37 - E,gescheurd		
Bouwwijze	beton		
Kleur			
A [m ²]	1,8000e-01		
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,5000e-01	1,5000e-01	
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	2,3600e+00	2,3600e+00	
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	500	90	
α [deg]	0		
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	4,8600e-04	1,5000e-02	
i _y [mm], i _z [mm]	52	289	
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	5,4000e-03	3,0000e-02	
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	0,0000e+00	0,0000e+00	
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00	
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00	
d _y [mm], d _z [mm]	0	0	
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,7177e-03	3,4532e-05	
β _y [mm], β _z [mm]	0	0	
Afbeelding			

3. Materialen

Naam	Type	ρ [kg/m ³]	Dichtheid in natte toestand [kg/m ³]	E _{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	f _{c,k.28} [MPa]	Kleur
C30/37 - E,gescheurd	Beton	2500,0	2600,0	1,1000e+04	0,2	0,00	30,00	

Verklaring van symbolen

Dichtheid in natte toestand	De waarde van de dichtheid van het kenmerk nieuwe toestand wordt alleen gebruikt als een samengesteld dek wordt ingevoerd en rekening wordt gehouden met de belasting van het eigengewicht.
-----------------------------	---



4. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [mm]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S1	CS2 - Rechthoek (180; 1000)	C30/37 - E, gescheurd	2000	K1	K2	Balk (80)

5. Knopen

Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]
K1	0	0	0
K2	2000	0	0

6. Knoopondersteuningen

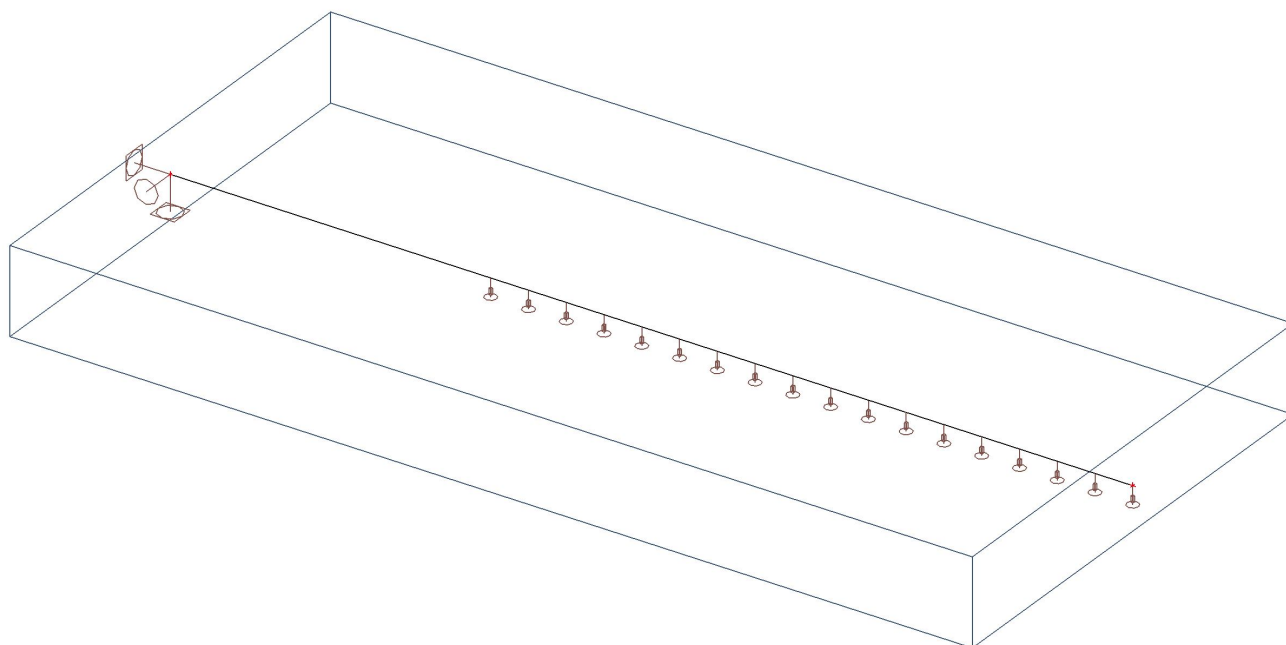
Naam Knoop	Systeem UCS	Type Hoek [deg]	X Stijfheid X [MN/m]	Y Stijfheid Y [MN/m]	Z Stijfheid Z [MN/m]	Rx Stijfheid Rx [MNm/rad]	Ry Stijfheid Ry [MNm/rad]	Rz Stijfheid Rz [MNm/rad]
Sn1 K1	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast

7. Lijnondersteuningen op staven

S1b1			
Staaf, Systeem, Type	S1	LCS	Lijn
Pos x_1 , Pos x_2	0,333	1,000	
Coör, Oors	Rela	Vanaf begin	
X, Stijfheid X [MN/m ²], Functie X	Vrij		
Y, Stijfheid Y [MN/m ²], Functie Y	Vrij		
Z, Stijfheid Z [MN/m ²], Functie Z	Verend	1,5000e+01	
Rx, Stijfheid Rx [MNm/m/rad], Functie Rx	Vrij		
Ry, Stijfheid Ry [MNm/m/rad], Functie Ry	Vrij		
Rz, Stijfheid Rz [MNm/m/rad], Functie Rz	Vrij		



8. Rekenmodel





9. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
BG1	Eigen gewicht stootplaat	Permanent Eigen gewicht	LG1 - Permanent	-Z		
BG2	Bestrating + grond	Permanent Standaard	LG1 - Permanent			
BG3	Voetgangers en fietsers Standaard	Variabel Statisch	LG2 - Voetgangers en fietsers		Kort	Geen
BG4	Voertuig - positie 1 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - Dienstvoertuig		Kort	Geen
BG5	Voertuig - positie 2 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - Dienstvoertuig		Kort	Geen
BG6	Voertuig - positie 3 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - Dienstvoertuig		Kort	Geen
BG7	Voertuig - positie 4 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - Dienstvoertuig		Kort	Geen
BG8	Voertuig - positie 5 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - Dienstvoertuig		Kort	Geen
BG9	Voertuig - positie 6 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - Dienstvoertuig		Kort	Geen
BG10	Voertuig - positie 7 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - Dienstvoertuig		Kort	Geen
BG11	Voertuig - positie 8 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - Dienstvoertuig		Kort	Geen
BG12	Voertuig - positie 9 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - Dienstvoertuig		Kort	Geen
BG13	Voertuig - positie 10 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - Dienstvoertuig		Kort	Geen
BG14	Voertuig - positie 11 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - Dienstvoertuig		Kort	Geen
BG15	Voertuig - positie 12 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - Dienstvoertuig		Kort	Geen
BG16	Voertuig - positie 13 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - Dienstvoertuig		Kort	Geen
BG17	Voertuig - positie 14	Variabel	LG3 - Dienstvoertuig		Kort	Geen



Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
Spec		Belastingtype				
	Standaard	Statisch				
BG18	Voertuig - positie 15	Variabel	LG3 - Dienstvoertuig		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG19	Voertuig - positie 16	Variabel	LG3 - Dienstvoertuig		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG20	Voertuig - positie 17	Variabel	LG3 - Dienstvoertuig		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG21	Voertuig - positie 18	Variabel	LG3 - Dienstvoertuig		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				

10. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1 - Permanent	Permanent		
LG2 - Voetgangers en fietsers	Variabel	Standaard	Cat F: Voertuigen <30kN
LG3 - Dienstvoertuig	Variabel	Exclusief	Cat F: Voertuigen <30kN

11. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
SLS-1		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht stootplaat BG2 - Bestrating + grond	1,00 1,00
SLS-2		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht stootplaat BG2 - Bestrating + grond BG3 - Voetgangers en fietsers	1,00 1,00 0,80
SLS-3		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht stootplaat BG2 - Bestrating + grond BG4 - Voertuig - positie 1 BG5 - Voertuig - positie 2 BG6 - Voertuig - positie 3 BG7 - Voertuig - positie 4 BG8 - Voertuig - positie 5 BG9 - Voertuig - positie 6 BG10 - Voertuig - positie 7 BG11 - Voertuig - positie 8 BG12 - Voertuig - positie 9 BG13 - Voertuig - positie 10 BG14 - Voertuig - positie 11 BG15 - Voertuig - positie 12 BG16 - Voertuig - positie 13 BG17 - Voertuig - positie 14 BG18 - Voertuig - positie 15 BG19 - Voertuig - positie 16 BG20 - Voertuig - positie 17 BG21 - Voertuig - positie 18	1,00 1,00 0,80
ULS-1		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht stootplaat BG2 - Bestrating + grond	0,90 0,90



Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
ULS-2		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht stootplaat BG2 - Bestrating + grond BG3 - Voetgangers en fietsers	1,30 1,30 0,54
ULS-3		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht stootplaat BG2 - Bestrating + grond BG4 - Voertuig - positie 1 BG5 - Voertuig - positie 2 BG6 - Voertuig - positie 3 BG7 - Voertuig - positie 4 BG8 - Voertuig - positie 5 BG9 - Voertuig - positie 6 BG10 - Voertuig - positie 7 BG11 - Voertuig - positie 8 BG12 - Voertuig - positie 9 BG13 - Voertuig - positie 10 BG14 - Voertuig - positie 11 BG15 - Voertuig - positie 12 BG16 - Voertuig - positie 13 BG17 - Voertuig - positie 14 BG18 - Voertuig - positie 15 BG19 - Voertuig - positie 16 BG20 - Voertuig - positie 17 BG21 - Voertuig - positie 18	1,30 1,30 0,54
ULS-4		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht stootplaat BG2 - Bestrating + grond BG3 - Voetgangers en fietsers	1,20 1,20 1,35
ULS-5		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht stootplaat BG2 - Bestrating + grond BG4 - Voertuig - positie 1 BG5 - Voertuig - positie 2 BG6 - Voertuig - positie 3 BG7 - Voertuig - positie 4 BG8 - Voertuig - positie 5 BG9 - Voertuig - positie 6 BG10 - Voertuig - positie 7 BG11 - Voertuig - positie 8 BG12 - Voertuig - positie 9 BG13 - Voertuig - positie 10 BG14 - Voertuig - positie 11 BG15 - Voertuig - positie 12 BG16 - Voertuig - positie 13 BG17 - Voertuig - positie 14 BG18 - Voertuig - positie 15 BG19 - Voertuig - positie 16 BG20 - Voertuig - positie 17 BG21 - Voertuig - positie 18	1,20 1,20 1,35

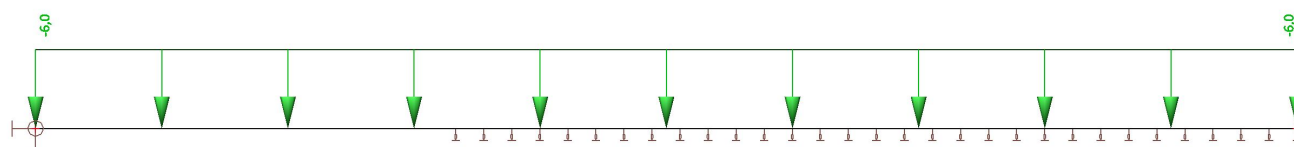


12. Resultaatklassen

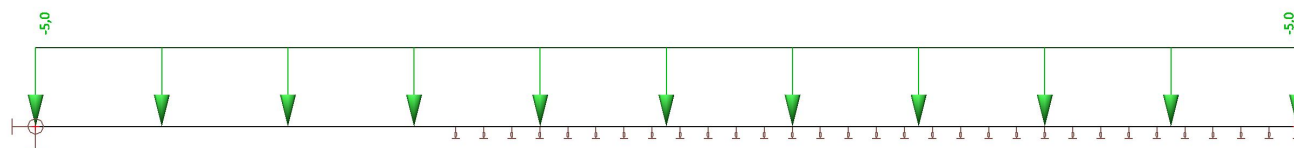
Naam	Lijst
Alle SLS combinaties	SLS-1 - Omhullende - bruikbaarheid SLS-2 - Omhullende - bruikbaarheid SLS-3 - Omhullende - bruikbaarheid
Alle ULS combinaties	ULS-1 - Omhullende - uiterst ULS-2 - Omhullende - uiterst ULS-3 - Omhullende - uiterst ULS-4 - Omhullende - uiterst ULS-5 - Omhullende - uiterst
Alle voertuigen	BG4 BG5 BG6 BG7 BG8 BG9 BG10 BG11 BG12 BG13 BG14 BG15 BG16 BG17 BG18 BG19 BG20 BG21



13. BG2 - Bestrating + grond

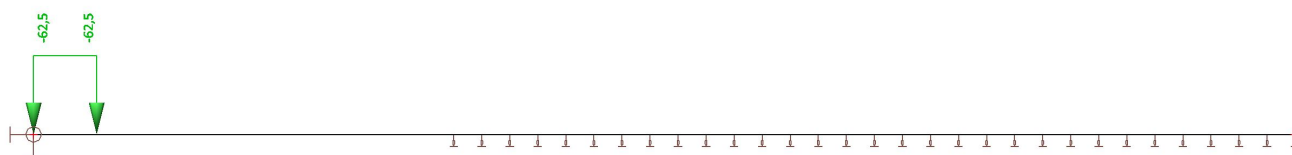


14. BG3 - Voetgangers en fietsers

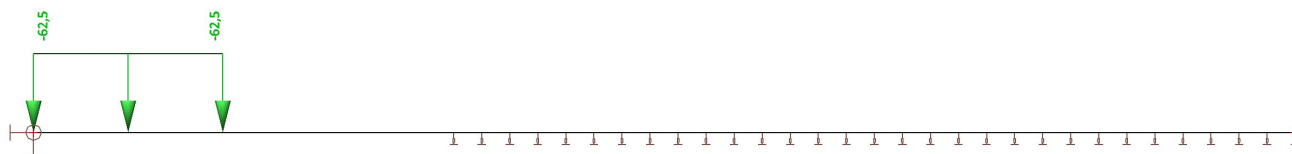




15. BG4 - Voertuig positie 1

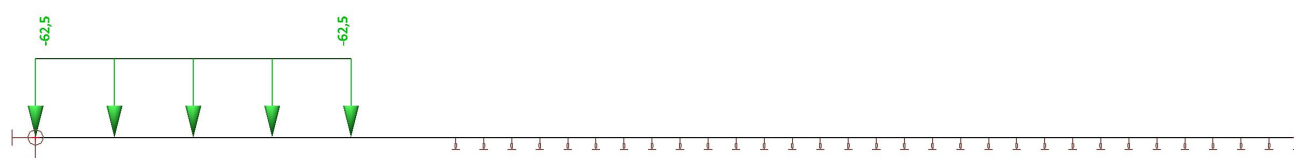


16. BG6 - Voertuig positie 3

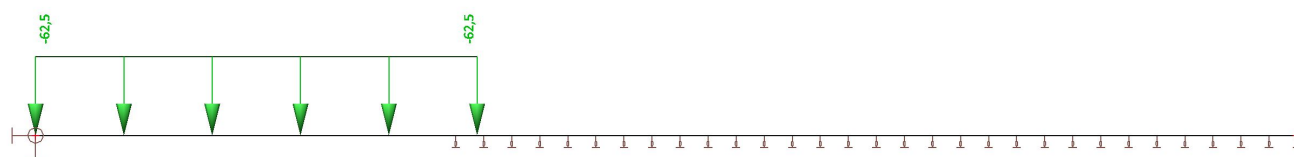




17. BG8 - Voertuig positie 5

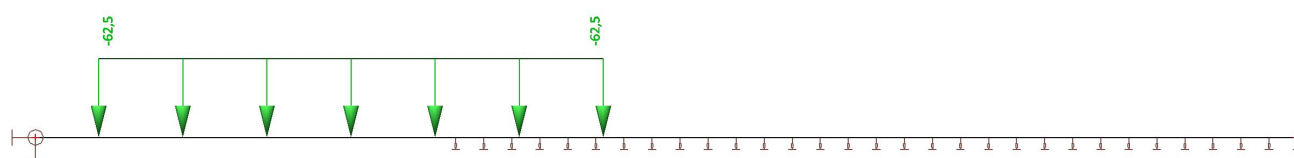


18. BG10 - Voertuig positie 7

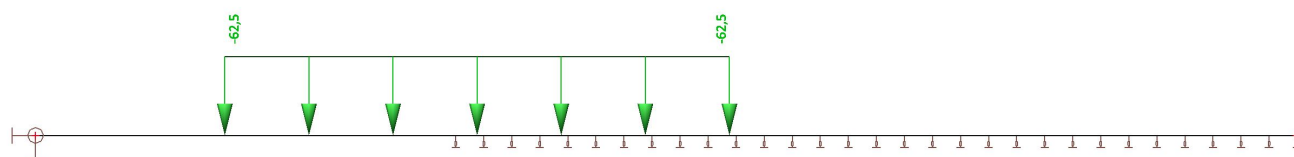




19. BG12 - Voertuig positie 9

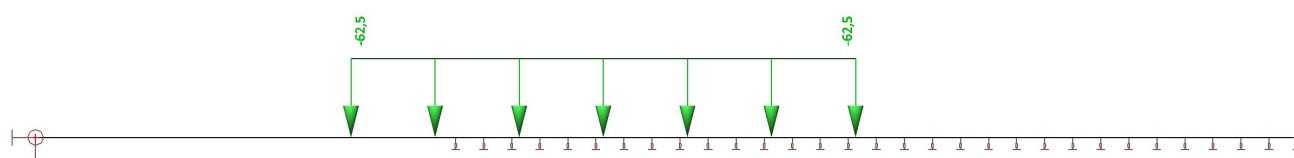


20. BG14 - Voertuig positie 11

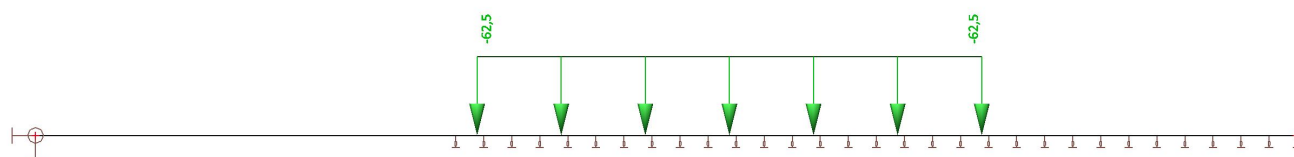




21. BG16 - Voertuig positie 13

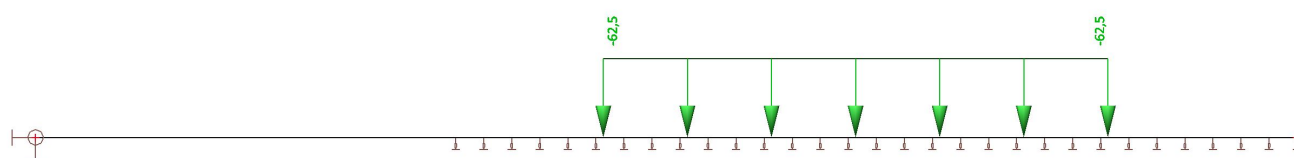


22. BG18 - Voertuig positie 15

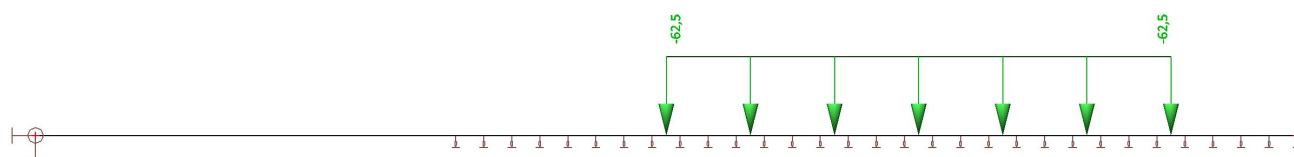




23. BG20 - Voertuig positie 17

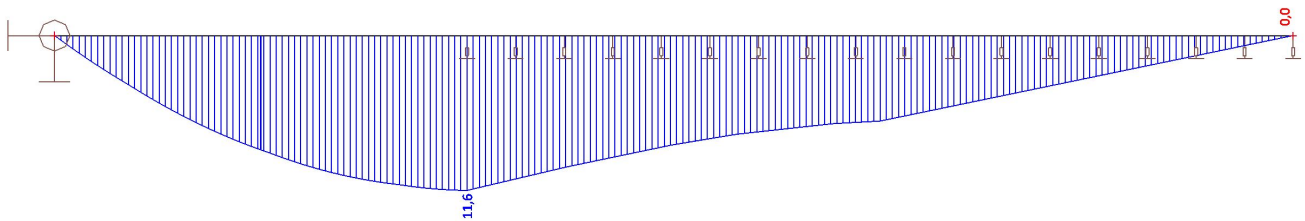


24. BG21 - Voertuig positie 18





25. My t.g.v. alle SLS combinaties



26. Krachten t.g.v. alle SLS combinaties

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : LCS

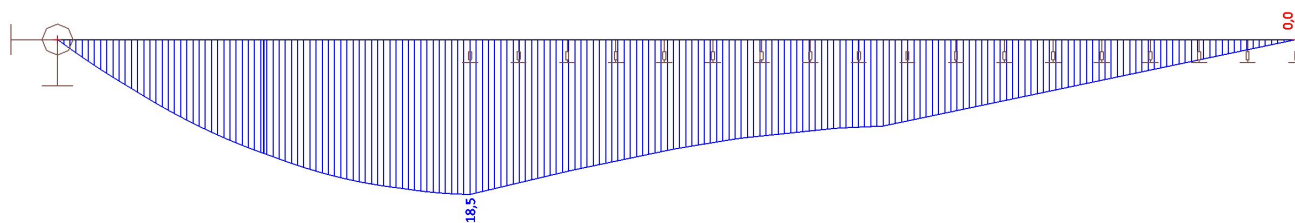
Selectie : Alle

Klasse : Alle SLS combinaties

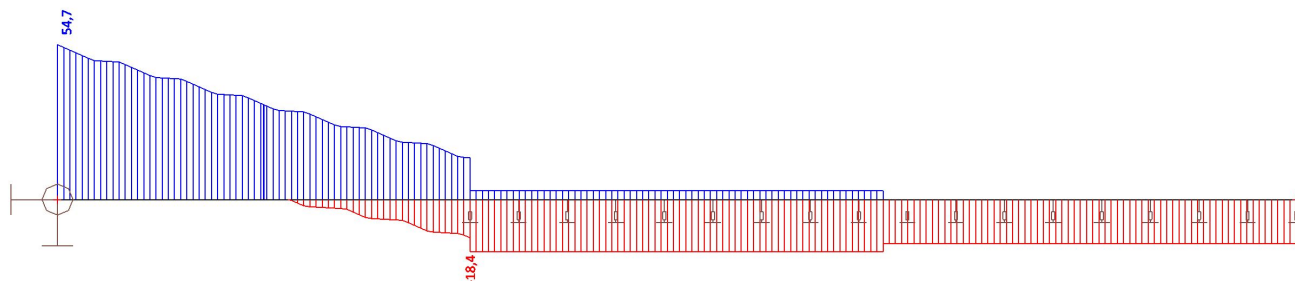
Staat	css	dx [mm]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1	CS2 - Rechthoek	0	SLS-1/1	0,0	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0
S1	CS2 - Rechthoek	666	SLS-3/2	0,0	0,0	-11,4	0,0	11,3	0,0
S1	CS2 - Rechthoek	0	SLS-3/3	0,0	0,0	34,3	0,0	0,0	0,0
S1	CS2 - Rechthoek	0	SLS-3/4	0,0	0,0	13,2	0,0	0,0	0,0
S1	CS2 - Rechthoek	666	SLS-3/5	0,0	0,0	0,6	0,0	11,6	0,0



27. My t.g.v. alle ULS combinaties



28. Vz t.g.v. alle ULS combinaties





29. Krachten t.g.v. alle ULS combinaties

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : LCS

Selectie : Alle

Klasse : Alle ULS combinaties

Staal	css	dx [mm]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1	CS2 - Rechthoek	0	ULS-1/6	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0
S1	CS2 - Rechthoek	666	ULS-5/7	0,0	0,0	-18,4	0,0	18,1	0,0
S1	CS2 - Rechthoek	0	ULS-5/8	0,0	0,0	54,7	0,0	0,0	0,0
S1	CS2 - Rechthoek	0	ULS-5/9	0,0	0,0	19,1	0,0	0,0	0,0
S1	CS2 - Rechthoek	666	ULS-5/10	0,0	0,0	1,3	0,0	18,5	0,0



ONTWERPERS, ENGINEERS EN BOUWERS

HAASNOOT BRUGGEN

10. Bijlage 2 – Uitvoer Idea

Project: Standaard stootplaat 2 x 100 kN - L = 2,00 meter

Projectnr.:

Auteur:



Inhoudsopgave

- 1 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles
- 2 Snedecontroles
- 2.1 Snede S 1
- 3 Lijst met Staafmacro's
- 4 Lijst met gewapende doorsnedes

1 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles

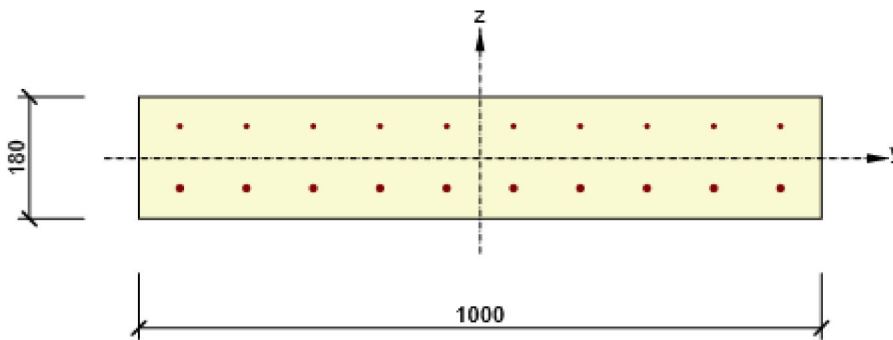
Snedenaam	Staafmacro	Gewapende doorsnede	Waarde [%]	Resultaat status
S 1	M 1 (Ligger)	R 1	62,3	✓



2 Snedecontroles

2.1 Snede S 1

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 1



Beton: C30/37
 Leeftijd: 28,0 d
 Wapening: (B 500B)
 10ø6 (283mm²), z = 47 mm
 10ø10 (785mm²), z = -45 mm

2.1.1 Korte opsomming van de resultaten van extreme snedes in de doorsnede

Omschrijving van extreme	Tijdstip [d]	Waarde [%]	Resultaat status
S 1 - E 1	28,0	53,2	✓
S 1 - E 2	28,0	62,3	✓
S 1 - E 3	28,0	40,6	✓

2.1.2 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	18,5	0,0	Nu-Muy-Muz	40,0	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F _{Ed}	F _{Rd1}	F _{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M _y [kNm]	18,5	46,2	-26,5
M _z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Snedecontroles - Controleer alle extremes in snede

Extreem	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	N _{Ed1} N _{Ed2} [kN]	M _{Rd,y1} M _{Rd,y2} [kNm]	M _{Rd,z1} M _{Rd,z2} [kNm]	Waarde [%]	Controle
1	0,0	18,5	0,0	0,0	46,2	0,0	40,0	Oké
				0,0	-26,5	0,0		
2	0,0	18,1	0,0	0,0	46,2	0,0	39,2	Oké
				0,0	-26,5	0,0		
3	0,0	0,0	0,0	-3888,3	0,0	0,0	0,0	Oké
				370,8	0,0	0,0		

2.1.3 Extreem S 1 - E 1

2.1.3.1 Compleet

Maatgevende controle	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Scheurwijdte	0,0	11,6	0,0			53,2	Oké



Type controle	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Weerstand N-My-Mz	0,0	18,5	0,0			40,0	Oké
Dwarskracht	0,0			1,3	0,0	1,4	Oké
Interactie	0,0	18,5	0,0	1,3	0,0	41,6	Oké
Scheurwijdte	0,0	11,6	0,0			53,2	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

2.1.3.2 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V _{Ed} [kN]	N _{Ed} [kN]	V _{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
1,3	0,0	92,7	zonder reductie	6.2.2(1)	1,4	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

V _{Ed} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,r} [kN]	V _{Rd,s} [kN]	V _{Rd} [kN]
1,3	92,7	498,2	707,7	0,0	92,7

Invoerwaarden en tussenresultaten van de afschuifcontrole

n _c	a _{sw} [mm ² /m]	A _{sl} [mm ²]	b _w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α _{cw} [-]
0	0	1068	1000	134	120	21,8	90,0	1,00
C _{Rd,c} [-]	k [-]	k ₁ [-]	ρ _l [-]	σ _{cp} [MPa]	σ _{wd} [MPa]	v _{min} [MPa]	v [-]	v ₁ [-]
0,12	2,00	0,15	0,01	0,0	0,0	0,5	0,53	0,60

2.1.3.3 Interactie

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Waarde V+T [%]	Waarde V+T+M [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	18,5	0,0	1,3	0,0	1,4	41,6	41,6	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wrijving (beton)

V _{Rd,c} [kN]	T _{Rd,c} [kNm]	V _{Rd,max} [kN]	T _{Rd,max} [kNm]	Verg. 6.31 [%]	Verg. 6.29 [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
92,7	20,0	498,2	53,8	1,4	0,3	1,4	100,0	Oké

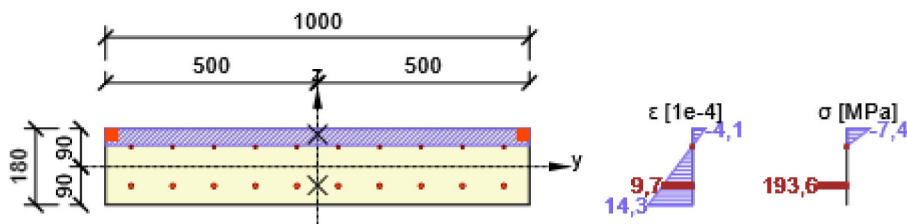
Interactiecontrole voor dwarskracht, wrijving én normaalkracht

F _b [kN]	ΔF _{td,s} [kN]	ΔF _{td,t} [kN]	Δε _s [1e-4]	Δε _t [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
153,7	3,3	0,0	0,0	0,0	1	41,6	100,0	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y _i [mm]	z _i [mm]	Δε _{st} [1e-4]	ε [1e-4]	ε _{lim} [1e-4]	Δσ _{st} [MPa]	σ [MPa]	σ _{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-440	-45	0,0	9,7	450,0	0,0	193,6	465,9	41,6	Oké

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



2.1.3.4 Scheurwijdte

Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	0,0	11,6	0,0	0,106	0,200	53,2	100,0	Oké

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

k _t [-]	x [mm]	d [mm]	ε _{sm} -ε _{cm} [1e-4]	s _{r,max} [mm]	σ _s [MPa]
0,40	49	135	6,3	170	125,3

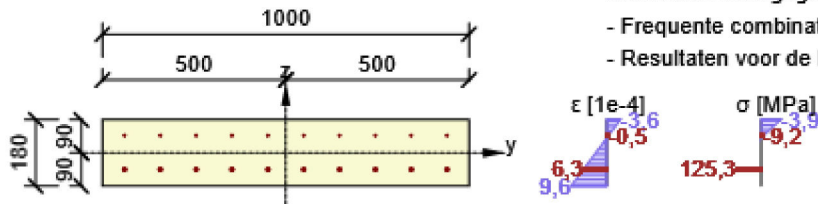
Kruipcoëfficiënt

Bepalingmethode	h ₀ [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t ₀ [d]	t _s [d]	RH [%]	Gebruik γ _{lt}	φ(t,t ₀) [-]
-----------------	------------------------	--------------------------------------	-----------	----------	-----------------------	-----------------------	-----------	-------------------------	-----------------------------



Bepalingmethode	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{it}	$\phi(t, t_0)$ [-]
Automatisch	153	180000	2360	18250,0	28,0	7,0	65	Nee	2,04

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Resultaten weergegeven voor :

- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening

2.1.3.5 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie : Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Verh.-lang [%]	Verh.-dwarskracht [%]	Maatgevend [%]	Grens [%]	Controle
0,0	18,5	0,0	27,9	0,0	27,9	100,0	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	Waarde _{ber}	Waarde _{lim}	Verh. [%]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.2.1.1 (1)) [%]	0,80	0,15	18,9	Oké
Maximale wap.perc. van de langswapening (9.2.1.1(3)) [%]	0,59	4,00	14,8	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	88	21	23,9	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	98	350	27,9	Oké

Controle van de detailleringseisen voor de beugels

Type	Waarde _{ber}	Waarde _{lim}	Verh. [%]	Controle
Minimum wap.perc. voor de dwarskrachtwapening (9.2.2 (5)) [%]	0,00	0,00	0,0	Uit
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.2.2 (6)) [mm]	0	0	0,0	Uit
Maximale beugelbeenafstand (9.2.2 (8)) [mm]	0	0	0,0	Uit
Minimale doordiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Uit

Invoerwaarden en tussenresultaten voor detailleringcontrole

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm ²]	$b_t \cdot d$ [mm ²]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
1000	134	180000	134042	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

2.1.4 Extreem S 1 - E 2

2.1.4.1 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Dwarskracht	0,0			54,7	0,0	62,3	Oké
Type controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Weerstand N-My-Mz	0,0	0,0	0,0			0,0	Oké
Dwarskracht	0,0			54,7	0,0	62,3	Oké
Interactie	0,0	0,0	0,0	54,7	0,0	62,3	Oké
Scheurwijdte	0,0	0,0	0,0			0,0	Niet gedaan

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

2.1.4.2 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie : Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
54,7	0,0	87,8	zonder reductie	6.2.2(1)	62,3	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
54,7	87,8	603,3	855,4	0,0	87,8

Invoerwaarden en tussenresultaten van de afschuifcontrole

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
0	0	0	1000	162	146	21,8	90,0	1,00



$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	V_{min} [MPa]	V [-]	V_1 [-]
0,12	2,00	0,15	0,00	0,0	0,0	0,5	0,53	0,60

2.1.4.3 Interactie

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde V+T [%]	Waarde V+T+M [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	0,0	0,0	54,7	0,0	62,3	0,0	62,3	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [%]	Verg. 6.29 [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
87,8	20,0	603,3	53,8	62,3	9,1	62,3	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht, wringing én normaalkracht

F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	136,8	0,0	0,0	0,0	1	0,0	100,0	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-440	-45	0,0	0,0	-450,0	0,0	0,0	-465,9	0,0	Oké

2.1.4.4 Scheurwijdte

Scheurwijdte - lange termijn effect

Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	100,0	Niet gedaan

2.1.4.5 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Verh.-lang [%]	Verh.-dwarskracht [%]	Maatgevend [%]	Grens [%]	Controle
0,0	0,0	0,0	27,9	0,0	27,9	100,0	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	Waarde _{ber}	Waarde _{lim}	Verh. [%]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.2.1.1 (1)) [%]	0,00	0,15	0,0	Oké
Maximale wap.perc. van de langswapening (9.2.1.1(3)) [%]	0,59	4,00	14,8	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	88	21	23,9	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	98	350	27,9	Oké

Controle van de detailleringseisen voor de beugels

Type	Waarde _{ber}	Waarde _{lim}	Verh. [%]	Controle
Minimum wap.perc. voor de dwarskrachtwapening (9.2.2 (5)) [%]	0,00	0,00	0,0	Uit
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.2.2 (6)) [mm]	0	0	0,0	Uit
Maximale beugelbeenafstand (9.2.2 (8)) [mm]	0	0	0,0	Uit
Minimale doordiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Uit

Invoerwaarden en tussenresultaten voor detailleringseisencontrole

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm ²]	$b_l \cdot d$ [mm ²]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
1000	162	180000	180000	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

2.1.5 Extreem S 1 - E 3

2.1.5.1 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Interactie	0,0	18,1	0,0	18,4	0,0	40,6	Oké
Type controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Weerstand N-My-Mz	0,0	18,1	0,0			39,2	Oké
Dwarskracht	0,0			18,4	0,0	19,9	Oké
Interactie	0,0	18,1	0,0	18,4	0,0	40,6	Oké
Scheurwijdte	0,0	0,0	0,0			0,0	Niet gedaan

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %



2.1.5.2 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
18,4	0,0	92,7	zonder reductie	6.2.2(1)	19,9	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
18,4	92,7	498,2	707,7	0,0	92,7

Invoerwaarden en tussenresultaten van de afschuifcontrole

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
0	0	1068	1000	134	120	21,8	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	2,00	0,15	0,01	0,0	0,0	0,5	0,53	0,60

2.1.5.3 Interactie

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde V+T [%]	Waarde V+T+M [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	18,1	0,0	18,4	0,0	19,9	40,6	40,6	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [%]	Verg. 6.29 [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
92,7	20,0	498,2	53,8	19,9	3,7	19,9	100,0	Oké

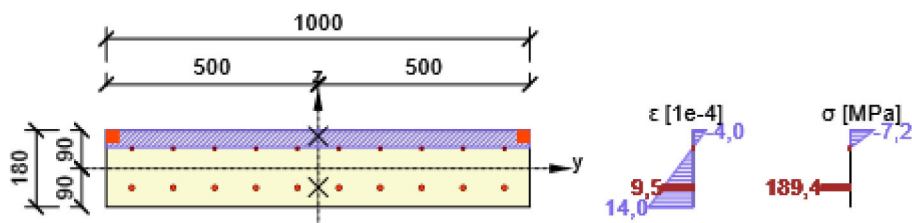
Interactiecontrole voor dwarskracht, wringing én normaalkracht

F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
150,3	46,0	0,0	0,0	0,0	1	40,6	100,0	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-440	-45	0,0	9,5	450,0	0,0	189,4	465,9	40,6	Oké

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



2.1.5.4 Scheurwijdte

Scheurwijdte - lange termijn effect

Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	100,0	Niet gedaan

2.1.5.5 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Verh.-lang [%]	Verh.-Dwarskracht [%]	Maatgevend [%]	Grens [%]	Controle
0,0	18,1	0,0	27,9	0,0	27,9	100,0	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	Waarde _{ber}	Waarde _{lim}	Verh. [%]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.2.1.1 (1)) [%]	0,80	0,15	18,9	Oké
Maximale wap.perc. van de langswapening (9.2.1.1(3)) [%]	0,59	4,00	14,8	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	88	21	23,9	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	98	350	27,9	Oké

Controle van de detailleringseisen voor de beugels

Project: Standaard stootplaat 2 x 100 kN - L = 2,00 meter

Projectnr.:

Auteur:



Type	Waarde _{ber}	Waarde _{lim}	Verh. [%]	Controle
Minimum wap.perc. voor de dwarskrachtwapening (9.2.2 (5)) [%]	0,00	0,00	0,0	Uit
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.2.2 (6)) [mm]	0	0	0,0	Uit
Maximale beugelbeenafstand (9.2.2 (8)) [mm]	0	0	0,0	Uit
Minimale doorndiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Uit

Invoerwaardes en tussenresultaten voor detailleringscontrole

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm ²]	$b_t * d$ [mm ²]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
1000	134	180000	134034	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0



3 Lijst met Staafmacro's

Staafmacro M 1

Staaftype	Ligger
Milieuklasse	XC4, XD3, XF2
Relatieve vochtigheid	65 %
Φ_{inf}	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt k_x (7.3.1(5))	1,00

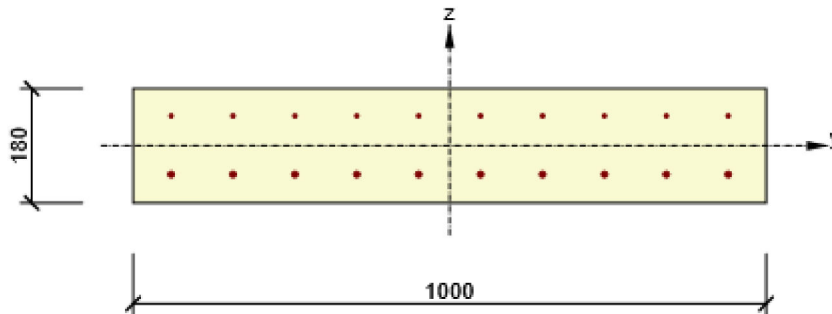
Buig slankheid gegevens

Vrije ruimte tussen de dagzijdes van de steunpunten (5.3.2.2 (1)) m	Breedte van het steunpunt (5.3.2.2 (1))		Ondersteuningsomstandigheid	
	Links mm	Rechts mm	Links	Rechts
1,82	200	200	Doorgaande ligger	Doorgaande ligger



4 Lijst met gewapende doorsnedes

Gewapende doorsnede R 1



Doorsnede-onderdelen

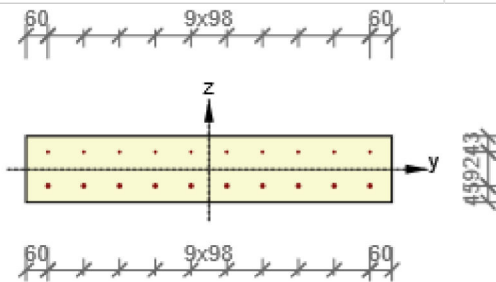
Rechthoekige doorsnede (1000 / 180mm), Materiaal: C30/37

Doorsnede-eigenschappen

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
180000	0	0	486000000	15000000000	0	0	52	289

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

1	40 mm
2	40 mm
3	40 mm
4	40 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m ³]
8	0	8	47

Langswapening

Staaft	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	10	B 500B	-440	-45
2	10	B 500B	-342	-45
5	10	B 500B	-244	-45
6	10	B 500B	-147	-45
7	10	B 500B	-49	-45
8	10	B 500B	49	-45
9	10	B 500B	147	-45
10	10	B 500B	244	-45
17	10	B 500B	342	-45
18	10	B 500B	440	-45
3	6	B 500B	-440	47
4	6	B 500B	-342	47
11	6	B 500B	-244	47
12	6	B 500B	-147	47
13	6	B 500B	-49	47
14	6	B 500B	49	47
15	6	B 500B	147	47
16	6	B 500B	244	47
19	6	B 500B	342	47
20	6	B 500B	440	47