



Projectnummer: 23293

Onderdeel: **Berekening constructie**  
Brug en trap met uitkijkpunt

Omschrijving: UITKIJKCOUPUREBRUG  
Fort Henricus  
Schansdijk  
Steenbergen

Opdrachtgever: Arch.buro Ro&AD  
Van der Rijtstraat 40  
4611PR Bergen op Zoom

opgesteld door:  
wijziging: 02-12-2016 (C)  
gecontroleerd:

datum: 28-7-2016

---

*Projectnummer:* 23293

## Inhoudsopgave

Hoofdstuk	Omschrijving	pagina
1	Algemene projectgegevens	3
1.1	Inleiding	3
1.2	Gegevens derden	4
1.3	Voorschriften	4
1.4	Materialen	4
1.5	Nadere uitwerking NEN-EN 1990	6
1.6	Windbelastingen volgens NEN-EN 1991-1-4	6
1.7	Belastingcombinaties voor gebouwen volgens NEN-EN 1990	7
1.8	Vervormingseisen volgens NEN-EN 1990/NB	8
1.9	Funderingsparameters	8
<b>2</b>	<b>Belastingen</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Berekening constructie brug</b>	<b>10</b>
3.1a	Houten balken brugdek (sterkte)	10
3.1b	Houten balken brugdek (doorbuiging)	10
3.2	Balustrade brug	27
3.3	Baplating brugdek	34
3.4	Betonnen onderslag - Links	37
3.5	Betonnen onderslag - Midden	45
3.6	Betonnen onderslag - Rechts (trapzijde)	53
3.7	Fundering op palen	61
<b>4</b>	<b>Berekening constructie trap (uitkijkpunt)</b>	<b>84</b>
4.1	Trapbomen	84
4.2	Balklaag tussenbordes trap	93
4.3	Stalen liggers tussenbordes trap	96
4.4	Hoge kolommen	103
4.5	Lage kolommen (incl. deksloof)	110
4.6	Funderingsplaat langsdoorsnede	118
4.7	Funderingsplaat dwarsdoorsnede	126
4.8	Houten onderplaat trap	134
4.9	Totale schema met horizontale belasting uit trapbomen	138
4.10	Stalen kolommen leuning (naast betonnen trap)	149
4.11	Houten rand leuning (naast betonnen trap)	155
<b>BIJLAGE</b>	Sonderingen van Fugro GeoServices B.V., Datum: 09-01-2014	<b>162</b>
	Constructie schetsen	
	Toelichting GJM Bouwadviseurs	

Projectnummer: 23293

## 1. Algemene projectgegevens

---

### 1.1 Inleiding

Ten Noordwesten van Steenbergens bevindt zich Fort Henricus waarvoor een hertsel- en inrichtingsplan is opgesteld. Het rijksmonument maakt onderdeel uit van de Westbrabantse Waterlinie. Doel van de plannen is de oorspronkelijke functie en werking van het fort zichtbaar te maken, het behouden van ecologische waarden en het versterken van de relatie van het fort met de omgeving.



Onderdeel van de plannen is het realiseren van een doorgang door het bestaande, doch te verleggen dijklichaam met daarop een uitzichtpunt. In het verlengde van de doorgang zal een looppad met borstwering worden gerealiseerd, welke aansluit op een brug over het naastgelegen water.

De constructieonderdelen zullen zo veel mogelijk uitgevoerd worden in Accoya.

---

Projectnummer: 23293

## 1.2 Gegevens derden

Tekening B-01 - Locatie, bovenaanzicht, taludlijn - van RO&AD architecten - Datum: 29-07-2016

Tekening B-02 - Plattegrond, doorsnede's - van RO&AD architecten - Datum: 29-07-2016

## 1.3 Voorschriften

Op deze berekening zijn de volgende normen van toepassing;

NEN-EN 1990	Eurocode	:	Grondslagen voor het ontwerp
NEN-EN 1991	Eurocode 1	:	Belastingen op constructies
NEN-EN 1992	Eurocode 2	:	Ontwerp en berekening van betonconstructies
NEN-EN 1993	Eurocode 3	:	Ontwerp en berekening van staalconstructies
NEN-EN 1994	Eurocode 4	:	Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
NEN-EN 1995	Eurocode 5	:	Ontwerp en berekening van houtconstructies
NEN-EN 1996	Eurocode 6	:	Ontwerp en berekening van constructies met metselwerk
NEN-EN 1997	Eurocode 7	:	Geotechnisch ontwerp
NEN-EN 1999	Eurocode 9	:	Ontwerp en berekening van aluminium constructies

(voor zover van toepassing)

Bij de bovengenoemde eurocodes zijn de bijbehorende Nederlandse nationale bijlagen van toepassing

## 1.4 Materialen

Van toepassing zijn de volgende materialen, voor zover niet anders aangegeven:

Beton:	C20/25	$f_{ck}$	=	20	N/mm <sup>2</sup>
		$f_{ck;cube}$	=	25	N/mm <sup>2</sup>
		$f_{cm}$	=	28	N/mm <sup>2</sup>
Betonstaal:	B500B	$f_y$	=	435	N/mm <sup>2</sup>
Constructiehout:	Accoya	sterkteklasse:		GL22h	
Constructiestaal:	S235 (H-I-L-U profielen)	$f_y$	=	235	N/mm <sup>2</sup>
	S275 (kokers/buizen)	$f_y$	=	275	N/mm <sup>2</sup>
	S355 (SFB/THQ liggers)	$f_y$	=	355	N/mm <sup>2</sup>
Bouten:	kwaliteit 8.8	$f_{ub}$	=	800	N/mm <sup>2</sup>
	kwaliteit 10.9	$f_{ub}$	=	1000	N/mm <sup>2</sup>
Ankers:	Kwaliteit 4.6 met rechte haak:	$f_{ub}$	=	400	N/mm <sup>2</sup>
	Kwaliteit 8.8 met ankerplaat:	$f_{ub}$	=	800	N/mm <sup>2</sup>
	(ankers met gerolde draad)				

Projectnummer: 23293

Materiaaleigenschappen Accoya vergelijkbaar met GL22h

Property	GL22h	GL24h	GL26h	GL28h	GL28hs	GL30h	GL32h
<b>Strength values</b>							
Bending parallel to grain $f_{m,k}$ <sup>4)</sup>	22	24	26	28	28	30	32
Tension parallel to grain $f_{t,0,k}$	17,6	19,2	20,8	22,4	22,4	24	25,6
Tension perpendicular to grain $f_{t,90,k}$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Compression parallel to grain $f_{c,0,k}$	22	24	26	28	28	30	32
Compression perpendicular to grain $f_{c,90,k}$	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Shear $f_{v,k}$ (shear and torsion)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Rolling shear $f_{r,k}$	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
<b>Stiffness values for capacity analysis</b>							
Elastic modulus $E_{0,05}$	8 800	9 600	10 100	10 500	10 500	11 300	11 800
Elastic modulus $E_{90,05}$	250	250	250	250	250	250	250
Shear modulus $G_{05}$	540	540	540	540	540	540	540
<b>Stiffness values for deformation calculations, mean values</b>							
Elastic modulus $E_{0,mean}$	10 500	11 500	12 100	12 600	13 100	13 600	14 200
Elastic modulus $E_{90,mean}$	300	300	300	300	300	300	300
Shear modulus $G_{mean}$	650	650	650	650	650	650	650
<b>Density</b>							
Density $\rho_k$	370	385	405	425	430	430	440
Density $\rho_{mean}$	410	420	445	460	480	480	490

Tabel NB.1 — Waarden van  $k_{mod}$

Materiaal	Klimaatklasse	Belastingsduurklasse				
		Blijvend	Lang	Middellang	Kort	Zeer kort
Gezaagd hout, gelijmd gelamineerd hout, LVL	1	0,5	0,5	0,65	0,8	1,1
	2	0,5	0,5	0,65	0,8	1,1
	3	0,4	0,4	0,55	0,65	0,75

Tabel 2.3 — Aanbevolen partiële factoren  $\gamma_M$  voor materiaaleigenschappen en weerstanden

Fundamentele combinaties:	
Gezaagd hout	1,3
Gelijmd gelamineerd hout	1,25
LVL, multiplex, OSB	1,2
Spaanplaten	1,3
Vezelplaten, hard	1,3
Vezelplaten, medium	1,3
Vezelplaten, MDF	1,3
Vezelplaten, zacht	1,3
Verbindingen	1,3
Metalen hechtplaten	1,25
Bijzondere combinaties	1,0

### 1.5 Nadere uitwerking NEN-EN 1990

NEN-EN 1990 bijlage B, B3 betrouwbaarheidsdifferentiatie

Gebouwtype volgens NEN-EN 1991-1-7 tabel NB.5 - A1

Voor zover niet opgenomen in CC1, CC2b of CC3

Gevolgklasse: CC2a

NEN-EN 1990 bijlage B, B3.3 differentiatie met behulp van maatregelen m.b.t. de partiële factoren

$K_{FI}$ -factor voor belastingen: 1,00

NEN-EN 1990 art. 2.3

Ontwerplevensduurklasse: 3 gebouwen en andere gewone constructies, 50 jaar

NEN-EN 1990/NB bijlage A1 Toepassing op gebouwen

Belasting	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
<b>Categorie C: bijeenkomstruimtes</b>	0,4/0,6	0,70	0,60
<b>sneeuwbelasting:</b>	0,00	0,20	0,00
<b>windbelasting:</b>	0,00	0,20	0,00
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--

### 1.6 Windbelastingen volgens NEN-EN 1991-1-4

Windgebied: III onbebouwd

Hoogte bouwwerk z: 8,50 m<sup>1</sup>

Referentieperiode = 50 jaar  $z_{min} = 4,00$  m  $z_{max} = 200,00$  m

$K = 0,281$   $n = 0,50$

$p = 1 - e^{(-1/R)} = 0,02$

$C_{prob} = 1,00$

$V_{b,o} = 25$  x  $C_{prob} = 25$  m/s

$Z_0 = 0,20$  m

$q_p(z) = [1 + 7 * I_v(z)] * 1/2 * r * u_m^2(z)$

$I_v(z) =$  turbulentie intensiteit  $\frac{1,00}{\ln \frac{z}{Z_0}} = 0,27$

$u_m(z) = C_r(z) C_0(z) u_b$

$C_r(z) = k_r * \ln \frac{z}{Z_0}$   $k_r = 0,19 \frac{z_0^{0,07}}{z_0,II} = 0,21$   $C_r(z) = 0,79$

$C_0(z) = 1,00$  (zie EN 1991-1-4 art. 4.3.3)

$u_m(z) = 19,25$  m/s

**$q_p(z) = 0,66$  kN/m<sup>2</sup>**

Projectnummer: 23293

1.7 Belastingcombinaties voor gebouwen volgens NEN-EN 1990:

Evenwichtstoestand: EQU (equilibrium);

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_p P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{o,i} Q_k, \quad \text{formule 6.10}$$

Partiele factoren volgens NEN-EN 1990:2002/NB:2007

Blijvende en tijdelijke ontwerp-situaties	Blijvende belastingen		overheersende veranderlijke belasting	veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	ongunstig	gunstig		belangrijkste (zo nodig)	andere
verg. 6.10	1,1 G <sub>kj,sup</sub>	0,9 G <sub>kj,inf</sub>	1,5Q <sub>k,1</sub>		1,5Ψ <sub>o,i</sub> Q <sub>k,i</sub>

Belastingcombinaties voor blijvende of tijdelijke ontwerp-situaties STR, GEO (structure, geotechnics)

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_p P + \gamma_{Q,1} \Psi_{o,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{o,i} Q_k, \quad \text{formule 6.10a}$$

$$\sum_{j \geq 1} \xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_p P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{o,i} Q_k, \quad \text{formule 6.10b}$$

Partiele factoren volgens NEN-EN 1990:2002/NB:2007

Blijvende en tijdelijke ontwerp-situaties	Blijvende belastingen		overheersende veranderlijke belasting	veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	ongunstig	gunstig		belangrijkste (zo nodig)	andere
verg. 6.10a	1,35 G <sub>kj,sup</sub>	0,9 G <sub>kj,inf</sub>			1,5Ψ <sub>o,i</sub> Q <sub>k,i</sub> (i ≥ 1)
verg. 6.10b	1,2 G <sub>kj,sup</sub>	0,9 G <sub>kj,inf</sub>	1,5Q <sub>k,1</sub>		1,5Ψ <sub>o,i</sub> Q <sub>k,i</sub> (i > 1)

Opmerking: K<sub>F1</sub> wordt verrekend bij het opstellen van de belastingcombinaties

## 1.8 Vervormingseisen volgens NEN-EN 1990/NB

### A1.4.2 Bruikbaarheidscriteria

Tevens moeten de strengste criteria volgens NEN 6702, hoofdstuk 10 en NEN-EN 1992 t.m. NEN-EN 1999 zijn gebruikt.

Doorbuiging vloerliggers onder vloeren met steenachting wanden:	$U_{bij,max}$	=	0,002 Lt
	$U_{eind,max}$	=	0,004 Lt
Doorbuiging vloerliggers overige vloeren:	$U_{bij,max}$	=	0,003 Lt
	$U_{eind,max}$	=	0,004 Lt
Platte daken:	$U_{bij,max}$	=	0,004 Lt
	$U_{eind,max}$	=	0,004 Lt
Hellende daken:	$U_{bij,max}$	=	0,004 Lt
$U_{eind,max}$	=	geen eis tenzij er schade op kan treden, dan	= 0,004 Lt

Horizontale verplaatsing gebouwen met 1 bouwlaag: **industrieel : h/150**

Totale horizontale doorbuiging c.q. verplaatsing van gebouwen met meer dan 1 bouwlaag: h/300 per bouwlaag  
h/500 voor het gehele gebouw

## 1.9 Funderingsparameters

### Fundering op staal, geotechnische categorie 2 volgens NEN-EN 1997-1 artikel 2.1

(17) In geotechnische categorie 2 behoren te zijn begrepen conventionele typen constructies en funderingen zonder buitengewone risico's of complexe grond- of belastingsgesteldheid.

(18) Het ontwerp van constructies in geotechnische categorie 2 behoort te zijn gebaseerd op kwantitatieve geotechnische gegevens en berekeningen om te verzekeren dat aan de fundamentele eisen wordt voldaan.

(19) Voor constructies in geotechnische categorie 2 mogen routinematige procedures voor veld- en laboratoriumonderzoek en voor ontwerp en uitvoering zijn gebruikt.

#### OPMERKING

Hierna zijn voorbeelden gegeven van conventionele constructies of onderdelen daarvan die overeenkomen met geotechnische categorie 2:

- funderingen op staal;
- plaatfunderingen;
- paalfunderingen;
- wanden en andere grond- of waterkerende constructies;
- ontgravingen;
- brugpijlers en landhoofden;
- ophogingen en grondconstructies;
- grondankers en andere verankeringsystemen;
- tunnels in hard, niet-gescheurd gesteente waaraan geen speciale eisen zijn gesteld aan waterdichtheid of andere eigenschappen.

### Fundering op palen, geotechnische categorie 2 volgens NEN-EN 1997-1

Er is gekozen voor een fundering op : **stalen buispalen** rond 273

PPN = 15,50 m<sup>1</sup> - ref sondering (NAP)

R<sub>c;d</sub> (vlgs NEN-EN 1997) is 194,6 kN

voor berekening R<sub>c;d</sub> en sonderingen zie achter in deze berekening

Projectnummer: 23293



## 2. Belastingen

---

### brug

perm.	houten vloer	1,00 x 0,60	=	0,60	kN/m <sup>2</sup>
verand.	C ontsluiting bijeenk. Qk=7		=		5,00 kN/m <sup>2</sup> +
				totaal	= 0,60 kN/m <sup>2</sup>
verand.		$\psi_0 = 0,60$	=		5,00 kN/m <sup>2</sup>

#### Opmerking veranderlijke belasting brug

De veranderlijke belasting van 5,00 kN/m<sup>2</sup> wordt alleen in rekening gebracht voor de toetsing op sterkte, aangezien deze belasting incidenteel zal optreden. Voor de toetsing op doorbuiging wordt gerekend met een lagere veranderlijke belasting van 3,00 kN/m<sup>2</sup>.

### trap

perm.	houten vloer	1,00 x 0,60	=	0,60	kN/m <sup>2</sup>
verand.	C ontsluiting bijeenk. Qk=7		=		5,00 kN/m <sup>2</sup> +
				totaal	= 0,60 kN/m <sup>2</sup>
verand.		$\psi_0 = 0,60$	=		5,00 kN/m <sup>2</sup>

Horizontale last op een voor publiek toegankelijke brug, conform NEN-EN 1991-2 3,00 kN/m<sup>1</sup>

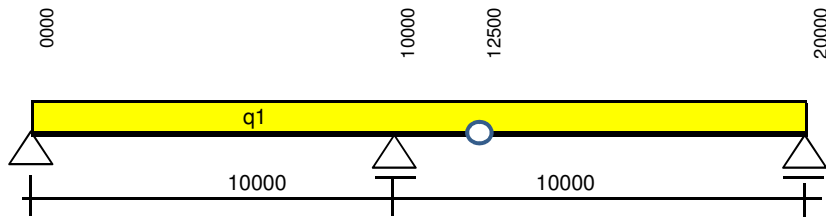
### 3. Berekening constructie brug

De brug met een lengte per brugdeel van 12,5 m en 7,5 m (Gerberligger) zal worden opgebouwd uit twee balustraden (leuning) en een brugdek. Het brugdek wordt uitgevoerd in houten balken (Accoya) van 125x400 mm, welke dragend worden uitgevoerd. De balustraden worden ingeklemd op het brugdek, zodat deze in staat zijn een horizontale belasting van 3,0 kN/m over te brengen naar het brugdek. Dit conform NEN-EN 1991-2.

#### Veranderlijke belasting

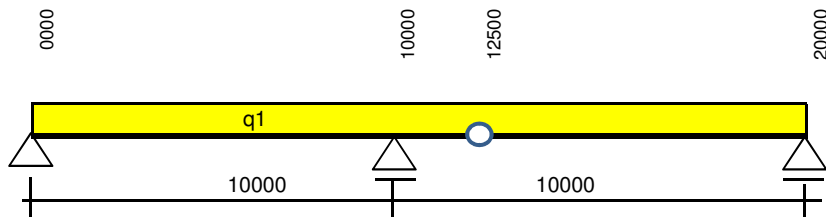
De veranderlijke belasting van 5,00 kN/m<sup>2</sup> wordt alleen in rekening gebracht voor de toetsing op sterkte (3.1a) aangezien deze belasting incidenteel zal optreden. Voor de toetsing op doorbuiging (3.1b) wordt gerekend met een lagere veranderlijke belasting van 3,00 kN/m<sup>2</sup>.

#### 3.1a Houten balken brugdek (sterkte)



q1				[h.o.h.]	bel	$\psi_0$	Perm	verand
brug	perm	1,00 x	1,00 x	0,30 x	0,60		=	0,18 kN/m1
	verand	1,00 x	1,00 x	0,30 x	5,00	x 1,00	=	1,50 kN/m1

#### 3.1b Houten balken brugdek (doorbuiging)



q1				[h.o.h.]	bel	$\psi_0$	Perm	verand
brug	perm	1,00 x	1,00 x	0,30 x	0,60		=	0,18 kN/m1
	verand	1,00 x	1,00 x	0,30 x	3,00	x 1,00	=	0,90 kN/m1

Zie voor berekening uitvoer de volgende pagina's.

TS/Raamwerken

Rel: 6.06b 26 sep 2016

Project...: 23293  
 Onderdeel: 3.1a  
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
 Datum....: 26/09/2016  
 Bestand...: P:\Project\23293\berekeningen\23293-berekeningen Johan\  
 23293-160926-berekening\23293-3.1a-houten balken brugdek  
 (sterkte).rww

Belastingbreedte.: 0.300  
 Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.  
 Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:

- 1) Uiterste grenstoestand:  
 Geometrisch niet lineair alle staven.  
 Fysisch lineair alle staven.
- 2) Gebruiksgrenstoestand:  
 Lineaire-elasticiteitstheorie

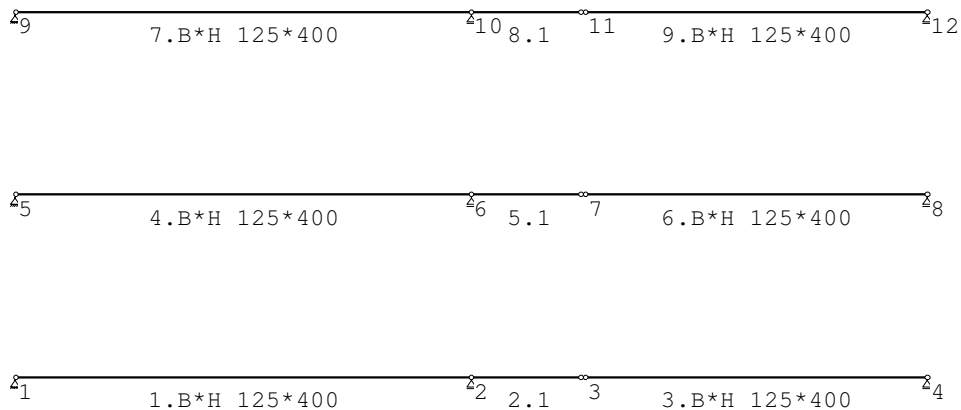
Maximum aantal iteraties.....: 50  
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500  
 Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2011(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

### GEOMETRIE



### MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	S.M.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	GL22h	10500	3.7	4.4	0.00	5.0000e-006

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.M.verhoogd toegepast.

### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 125*400	1:GL22h	5.0000e+004	6.6667e+008	0.00

TS/Raamwerken

Rel: 6.06b 26 sep 2016

Project...: 23293

Onderdeel: 3.1a

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	125	400	200.0	0:RH				

**KNOPEN**

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	10.000	4.000
2	10.000	0.000	7	12.500	4.000
3	12.500	0.000	8	20.000	4.000
4	20.000	0.000	9	0.000	8.000
5	0.000	4.000	10	10.000	8.000
11	12.500	8.000			
12	20.000	8.000			

**STAVEN**

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 125*400	NDM	NDM	10.000	
2	2	3	1:B*H 125*400	NDM	ND-	2.500	
3	3	4	1:B*H 125*400	NDM	NDM	7.500	
4	5	6	1:B*H 125*400	NDM	NDM	10.000	
5	6	7	1:B*H 125*400	NDM	ND-	2.500	
6	7	8	1:B*H 125*400	NDM	NDM	7.500	
7	9	10	1:B*H 125*400	NDM	NDM	10.000	
8	10	11	1:B*H 125*400	NDM	ND-	2.500	
9	11	12	1:B*H 125*400	NDM	NDM	7.500	

**VASTE STEUNPUNTEN**

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	010				0.00
3	4	010				0.00
4	5	110				0.00
5	6	010				0.00
6	8	010				0.00
7	9	110				0.00
8	10	010				0.00
9	12	010				0.00

**BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.**

Betrouwbaarheidsklasse.....: 2 Referentieperiode.....: 50  
 Gebouwdiepte.....: 0.00 Gebouwhoogte.....: 0.00  
 Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 1.20

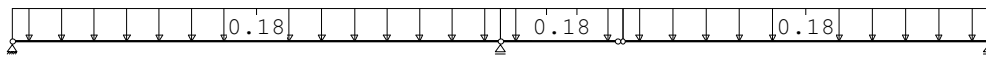
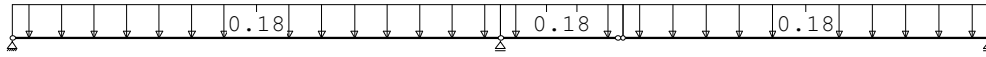
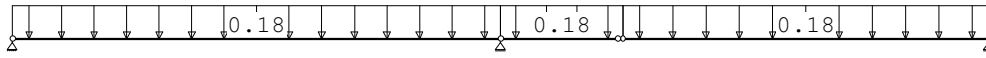
**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=0.00	1
2	Veranderlijke belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

Project...: 23293  
 Onderdeel: 3.1a

**BELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting



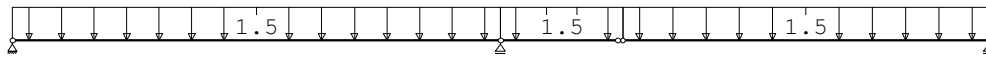
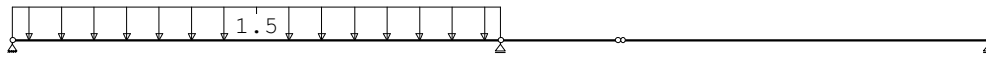
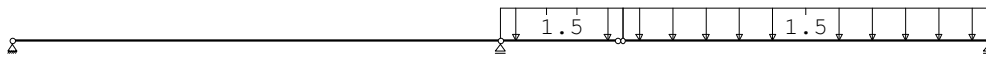
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	-0.18	-0.18	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-0.18	-0.18	0.000	0.000			
3	1:QZLokaal	-0.18	-0.18	0.000	0.000			
4	1:QZLokaal	-0.18	-0.18	0.000	0.000			
5	1:QZLokaal	-0.18	-0.18	0.000	0.000			
6	1:QZLokaal	-0.18	-0.18	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	-0.18	-0.18	0.000	0.000			
8	1:QZLokaal	-0.18	-0.18	0.000	0.000			
9	1:QZLokaal	-0.18	-0.18	0.000	0.000			

**BELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting



**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	-1.50	-1.50	0.000	0.000	0.4	0.7	0.6
2	1:QZLokaal	-1.50	-1.50	0.000	0.000	0.4	0.7	0.6
3	1:QZLokaal	-1.50	-1.50	0.000	0.000	0.4	0.7	0.6
4	1:QZLokaal	-1.50	-1.50	0.000	0.000	0.4	0.7	0.6
8	1:QZLokaal	-1.50	-1.50	0.000	0.000	0.4	0.7	0.6
9	1:QZLokaal	-1.50	-1.50	0.000	0.000	0.4	0.7	0.6

Project...: 23293

Onderdeel: 3.1a

**BEREKENINGSTATUS**

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening
9	1	Lineaire berekening
10	1	Lineaire berekening
11	1	Lineaire berekening
12	1	Lineaire berekening

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC	Type	
1	Fund.	1.35 $G_{k,1}$
2	Fund.	0.90 $G_{k,1}$
3	Fund.	1.35 $G_{k,1}$ + 1.50 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
4	Fund.	1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
5	Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
6	Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
7	Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
8	Quas.	1.00 $G_{k,1}$
9	Quas.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_2$ $Q_{k,2}$
10	Freq.	1.00 $G_{k,1}$
11	Freq.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_1$ $Q_{k,2}$
12	Blij.	1.00 $G_{k,1}$

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Staven met gunstige werking

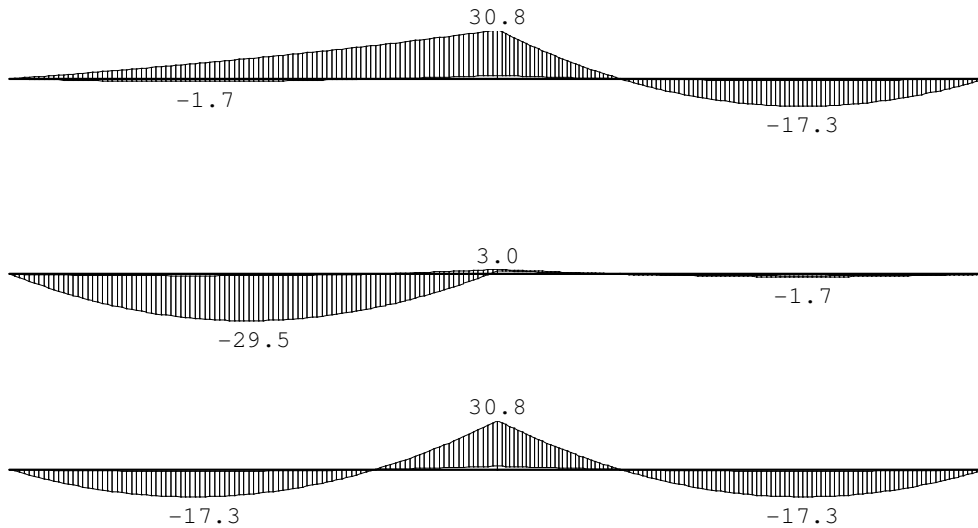
- 1 Geen
- 2 Alle staven de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Alle staven de factor:0.90
- 6 Alle staven de factor:0.90

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**

**MOMENTEN**

2e orde

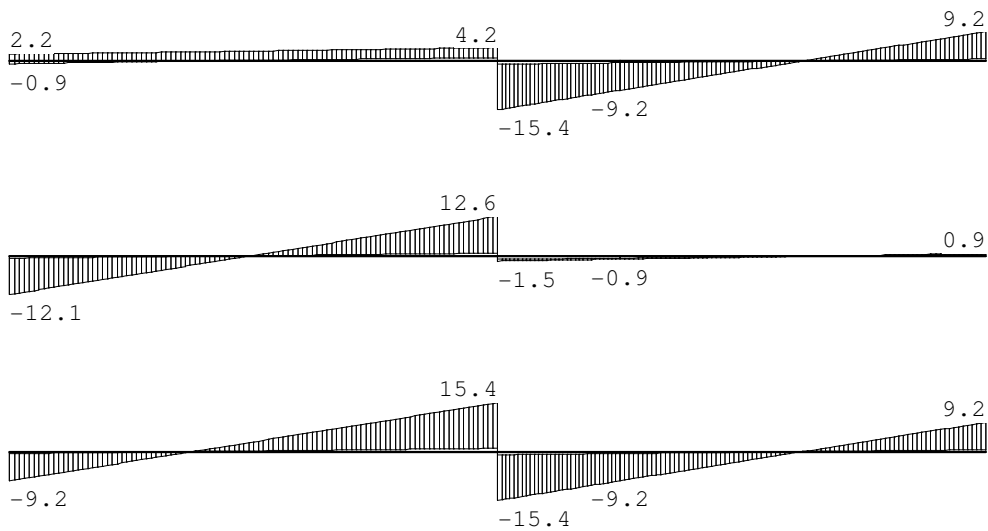
Fundamentele combinatie



**DWARSKRACHTEN**

2e orde

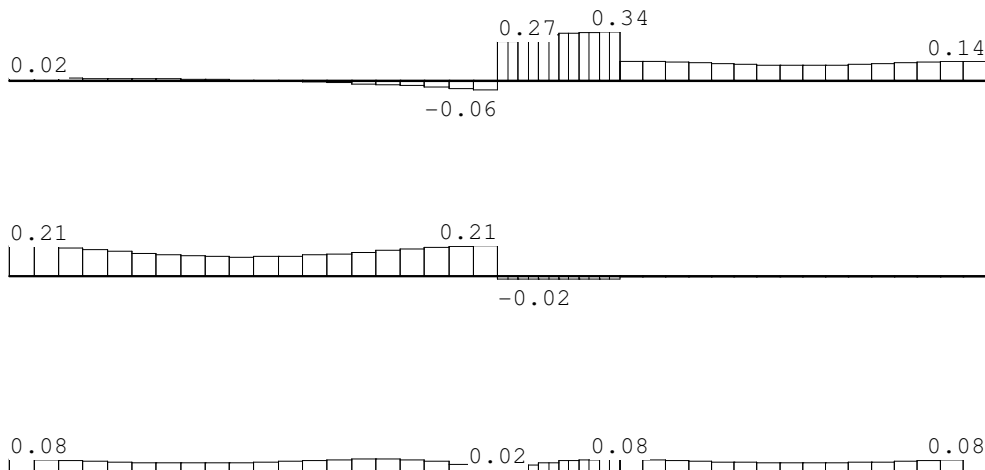
Fundamentele combinatie



**NORMAALKRACHTEN**

2e orde

Fundamentele combinatie



**REACTIES**

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	0.61	9.25		
2			2.02	30.82		
4			0.61	9.25		
5	0.00	0.00	0.61	12.06		
6			2.02	13.95		
8			0.61	0.91		
9	-0.00	0.00	-2.20	0.91		
10			2.02	19.57		
12			0.61	9.25		

**MATERIAALGEGEVENS**

Materiaal	$f_{m,y,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\rho_{mean}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$f_{t,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{t,90,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c,90,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{v,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
GL22h	22	370	444	18	0.5	22	2.5	3.5

**MATERIAALGEGEVENS (vervolg)**

Materiaal	$G_{mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{0,05}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{90,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{0,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Klimaatklasse	$k_{def}$	$E_{0,mean,fin}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
GL22h	650	8800	300	10500	III	2.00	3500

**KIPSTABILITEIT**

StAAF	Plts. aangr.	l sys.	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	10.00 0;10
		onder:	10.00 0;10
2-3	1.0*h	boven:	10.00 10
		onder:	10.00 10
4	1.0*h	boven:	10.00 0.000;10.000
		onder:	10.00 0.000;10.000
5-6	1.0*h	boven:	10.00 10
		onder:	10.00 10
7	1.0*h	boven:	10.00 0;10
		onder:	10.00 0;10



Project...: 23293

Onderdeel: 3.1a

**KIPSTABILITEIT**

StAAF	Plts. aangr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
8-9	1.0*h	boven:	10.00 10
		onder:	10.00 10

**STABILITEIT**

Stf	b <sub>gem</sub> [mm]	h <sub>gem</sub> [mm]	l <sub>sys</sub> [mm]	l <sub>buc,y/z</sub> [mm]	$\lambda_y$	$\lambda_z$	$\lambda_{rel,y/z}$	$\beta_c$	k <sub>y</sub>	k <sub>z</sub>	k <sub>c,y</sub>	k <sub>c,z</sub>	
1	125	400	10000	10000	86.6	277.1	1.378	4.411	0.1	1.504	10.432	0.475	0.050
2	125	400	2500	10000	86.6	277.1	1.378	4.411	0.1	1.504	10.432	0.475	0.050
3	125	400	7500	10000	86.6	277.1	1.378	4.411	0.1	1.504	10.432	0.475	0.050
4	125	400	10000	10000	86.6	277.1	1.378	4.411	0.1	1.504	10.432	0.475	0.050
5	125	400	2500	10000	86.6	277.1	1.378	4.411	0.1	1.504	10.432	0.475	0.050
6	125	400	7500	10000	86.6	277.1	1.378	4.411	0.1	1.504	10.432	0.475	0.050
7	125	400	10000	10000	86.6	277.1	1.378	4.411	0.1	1.504	10.432	0.475	0.050
8	125	400	2500	10000	86.6	277.1	1.378	4.411	0.1	1.504	10.432	0.475	0.050
9	125	400	7500	10000	86.6	277.1	1.378	4.411	0.1	1.504	10.432	0.475	0.050

**STABILITEIT (vervolg)**

StAAF	positie [mm]	l <sub>ef,y</sub> [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\lambda_{rel,my}$	k <sub>crit,y</sub>
1	10000	8800	30.47	0.85	0.92
2	0	8800	30.47	0.85	0.92
3	3750	9800	27.36	0.90	0.89
4	5000	9800	27.36	0.90	0.89
5	0	8800	30.47	0.85	0.92
6	3750	9800	27.36	0.90	0.89
7	10000	8800	30.47	0.85	0.92
8	0	8800	30.47	0.85	0.92
9	3750	9800	27.36	0.90	0.89

**TOETSING SPANNINGEN**

StAAF	1	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.33)	0.84
StAAF	2	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.33)	0.84
StAAF	3	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.33)	0.49
StAAF	4	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.33)	0.84
StAAF	5	BC / Sit.	1 / 1	UC frm(6.33)	0.11
StAAF	6	BC / Sit.	1 / 1	UC frm(6.33)	0.06
StAAF	7	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.33)	0.84
StAAF	8	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.33)	0.84
StAAF	9	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.33)	0.49

TS/Raamwerken

Rel: 6.06b 26 sep 2016

Project...: 23293  
 Onderdeel: 3.1b  
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
 Datum....: 26/09/2016  
 Bestand...: P:\Project\23293\berekeningen\23293-berekeningen Johan\  
 23293-160926-berekening\23293-3.1b-houten balken brugdek  
 (doorbuiging).rww

Belastingbreedte.: 0.300  
 Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.  
 Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:

- 1) Uiterste grenstoestand:  
 Geometrisch niet lineair alle staven.  
 Fysisch lineair alle staven.
- 2) Gebruiksgrenstoestand:  
 Lineaire-elasticiteitstheorie

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

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2011(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

### GEOMETRIE

$\Delta_9$  —————  $\Delta_{10}$  —  $\Delta_{11}$  —————  $\Delta_{12}$   
 7.B\*H 125\*400      8.1      9.B\*H 125\*400

$\Delta_5$  —————  $\Delta_6$  —  $\Delta_7$  —————  $\Delta_8$   
 4.B\*H 125\*400      5.1      6.B\*H 125\*400

$\Delta_1$  —————  $\Delta_2$  —  $\Delta_3$  —————  $\Delta_4$   
 1.B\*H 125\*400      2.1      3.B\*H 125\*400

### MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	S.M.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	GL22h	10500	3.7	4.4	0.00	5.0000e-006

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.M.verhoogd toegepast.

### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 125*400	1:GL22h	5.0000e+004	6.6667e+008	0.00

TS/Raamwerken

Rel: 6.06b 26 sep 2016

Project...: 23293

Onderdeel: 3.1b

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	125	400	200.0	0:RH				

**KNOPEN**

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	10.000	4.000
2	10.000	0.000	7	12.500	4.000
3	12.500	0.000	8	20.000	4.000
4	20.000	0.000	9	0.000	8.000
5	0.000	4.000	10	10.000	8.000
11	12.500	8.000			
12	20.000	8.000			

**STAVEN**

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 125*400	NDM	NDM	10.000	
2	2	3	1:B*H 125*400	NDM	ND-	2.500	
3	3	4	1:B*H 125*400	NDM	NDM	7.500	
4	5	6	1:B*H 125*400	NDM	NDM	10.000	
5	6	7	1:B*H 125*400	NDM	ND-	2.500	
6	7	8	1:B*H 125*400	NDM	NDM	7.500	
7	9	10	1:B*H 125*400	NDM	NDM	10.000	
8	10	11	1:B*H 125*400	NDM	ND-	2.500	
9	11	12	1:B*H 125*400	NDM	NDM	7.500	

**VASTE STEUNPUNTEN**

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	010				0.00
3	4	010				0.00
4	5	110				0.00
5	6	010				0.00
6	8	010				0.00
7	9	110				0.00
8	10	010				0.00
9	12	010				0.00

**BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.**

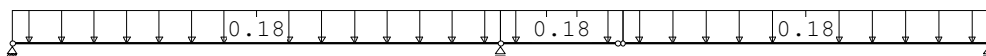
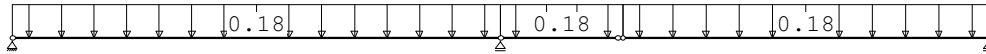
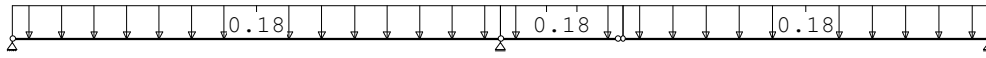
Betrouwbaarheidsklasse.....:	2	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	0.00
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=0.00	1
2	Veranderlijke belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

**BELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

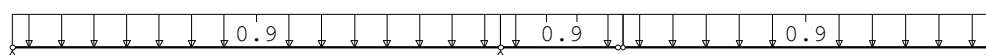
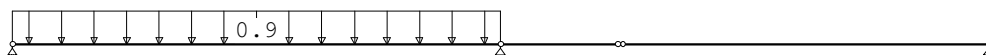
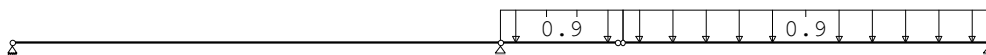
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	-0.18	-0.18	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-0.18	-0.18	0.000	0.000			
3	1:QZLokaal	-0.18	-0.18	0.000	0.000			
4	1:QZLokaal	-0.18	-0.18	0.000	0.000			
5	1:QZLokaal	-0.18	-0.18	0.000	0.000			
6	1:QZLokaal	-0.18	-0.18	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	-0.18	-0.18	0.000	0.000			
8	1:QZLokaal	-0.18	-0.18	0.000	0.000			
9	1:QZLokaal	-0.18	-0.18	0.000	0.000			

**BELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000	0.4	0.7	0.6
2	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000	0.4	0.7	0.6
3	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000	0.4	0.7	0.6
4	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000	0.4	0.7	0.6
8	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000	0.4	0.7	0.6
9	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000	0.4	0.7	0.6

Project...: 23293

Onderdeel: 3.1b

**BEREKENINGSTATUS**

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening
9	1	Lineaire berekening
10	1	Lineaire berekening
11	1	Lineaire berekening
12	1	Lineaire berekening

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC	Type	
1	Fund.	1.35 $G_{k,1}$
2	Fund.	0.90 $G_{k,1}$
3	Fund.	1.35 $G_{k,1}$ + 1.50 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
4	Fund.	1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
5	Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
6	Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
7	Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
8	Quas.	1.00 $G_{k,1}$
9	Quas.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_2$ $Q_{k,2}$
10	Freq.	1.00 $G_{k,1}$
11	Freq.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_1$ $Q_{k,2}$
12	Blij.	1.00 $G_{k,1}$

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Staven met gunstige werking

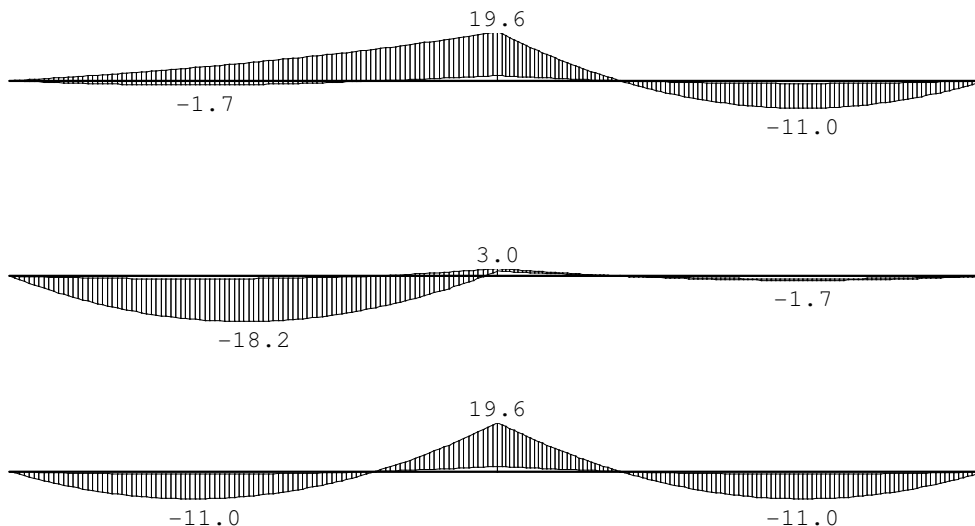
- |   |                            |
|---|----------------------------|
| 1 | Geen                       |
| 2 | Alle staven de factor:0.90 |
| 3 | Geen                       |
| 4 | Geen                       |
| 5 | Alle staven de factor:0.90 |
| 6 | Alle staven de factor:0.90 |

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**

**MOMENTEN**

2e orde

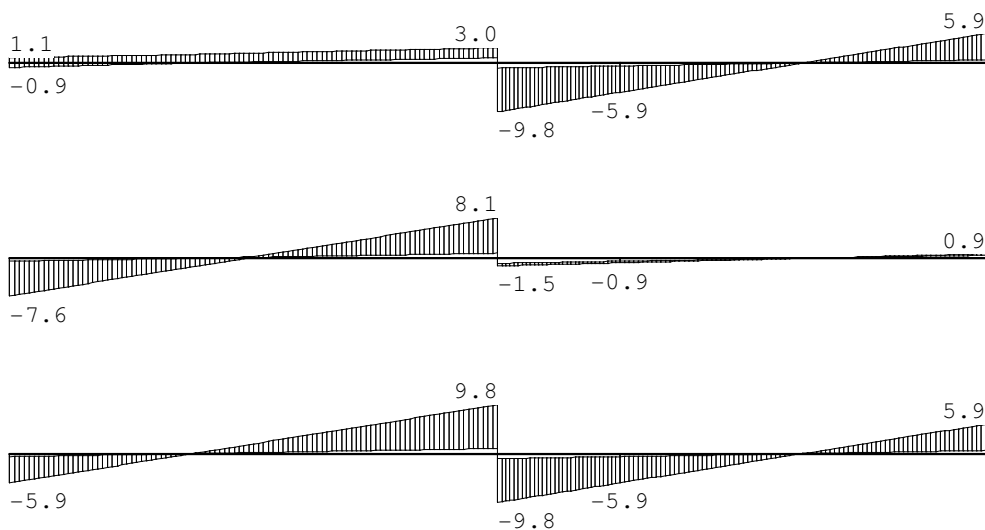
Fundamentele combinatie



**DWARSKRACHTEN**

2e orde

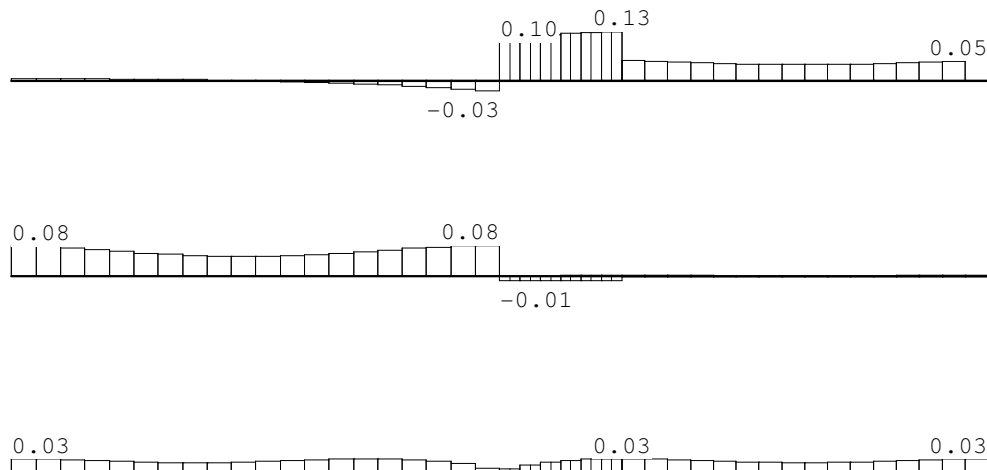
Fundamentele combinatie



**NORMAALKRACHTEN**

2e orde

Fundamentele combinatie



**REACTIES**

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	0.61	5.87		
2			2.02	19.57		
4			0.61	5.87		
5	0.00	0.00	0.61	7.56		
6			2.02	9.45		
8			0.61	0.91		
9	-0.00	0.00	-1.08	0.91		
10			2.02	12.82		
12			0.61	5.87		

**MATERIAALGEGEVENS**

Materiaal	$f_{m,y,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\rho_{mean}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$f_{t,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{t,90,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c,90,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{v,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
GL22h	22	370	444	18	0.5	22	2.5	3.5

**MATERIAALGEGEVENS (vervolg)**

Materiaal	$G_{mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{0,05}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{90,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{0,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Klimaatklasse	$k_{def}$	$E_{0,mean,fin}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
GL22h	650	8800	300	10500	III	2.00	3500

**KIPSTABILITEIT**

StAAF	Plts. aangr.	l sys.	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	10.00 0;10
		onder:	10.00 0;10
2-3	1.0*h	boven:	10.00 10
		onder:	10.00 10
4	1.0*h	boven:	10.00 0.000;10.000
		onder:	10.00 0.000;10.000
5-6	1.0*h	boven:	10.00 10
		onder:	10.00 10
7	1.0*h	boven:	10.00 0;10
		onder:	10.00 0;10

Project...: 23293

Onderdeel: 3.1b

**KIPSTABILITEIT**

StAAF	Plts. aangr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
8-9	1.0*h	boven:	10.00 10
		onder:	10.00 10

**STABILITEIT**

Stf	b <sub>gem</sub> [mm]	h <sub>gem</sub> [mm]	l <sub>sys</sub> [mm]	l <sub>buc,y/z</sub> [mm]	$\lambda_y$	$\lambda_z$	$\lambda_{rel,y/z}$	$\beta_c$	k <sub>y</sub>	k <sub>z</sub>	k <sub>c,y</sub>	k <sub>c,z</sub>	
1	125	400	10000	10000	86.6	277.1	1.378	4.411	0.1	1.504	10.432	0.475	0.050
2	125	400	2500	10000	86.6	277.1	1.378	4.411	0.1	1.504	10.432	0.475	0.050
3	125	400	7500	10000	86.6	277.1	1.378	4.411	0.1	1.504	10.432	0.475	0.050
4	125	400	10000	10000	86.6	277.1	1.378	4.411	0.1	1.504	10.432	0.475	0.050
5	125	400	2500	10000	86.6	277.1	1.378	4.411	0.1	1.504	10.432	0.475	0.050
6	125	400	7500	10000	86.6	277.1	1.378	4.411	0.1	1.504	10.432	0.475	0.050
7	125	400	10000	10000	86.6	277.1	1.378	4.411	0.1	1.504	10.432	0.475	0.050
8	125	400	2500	10000	86.6	277.1	1.378	4.411	0.1	1.504	10.432	0.475	0.050
9	125	400	7500	10000	86.6	277.1	1.378	4.411	0.1	1.504	10.432	0.475	0.050

**STABILITEIT (vervolg)**

StAAF	positie [mm]	l <sub>ef,y</sub> [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\lambda_{rel,my}$	k <sub>crit,y</sub>
1	10000	8800	30.47	0.85	0.92
2	0	8800	30.47	0.85	0.92
3	3750	9800	27.36	0.90	0.89
4	5000	9800	27.36	0.90	0.89
5	0	8800	30.47	0.85	0.92
6	3750	9800	27.36	0.90	0.89
7	10000	8800	30.47	0.85	0.92
8	0	8800	30.47	0.85	0.92
9	3750	9800	27.36	0.90	0.89

**TOETSING SPANNINGEN**

StAAF		BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.33)	0.53
StAAF	1	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.33)	0.53
StAAF	2	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.33)	0.53
StAAF	3	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.33)	0.31
StAAF	4	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.33)	0.52
StAAF	5	BC / Sit.	1 / 1	UC frm(6.33)	0.11
StAAF	6	BC / Sit.	1 / 1	UC frm(6.33)	0.06
StAAF	7	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.33)	0.53
StAAF	8	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.33)	0.53
StAAF	9	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.33)	0.31

**TOETSING DOORBUIGING**

Stf	Soort	l <sub>sys</sub> [mm]	Overstek i j	BC Sit	u <sub>bij</sub> [mm]	Toelaatbaar [mm]	u <sub>fin,net</sub> [mm]	Toelaatbaar [mm]		
1	Vloer	10000	Nee Nee	9 1	-18.1	-30.0	0.003	-19.4	-40.0	0.004
2	Vloer	10000	Nee Nee	9 1	-8.2	-30.0	0.003	-8.8	-40.0	0.004
3	Vloer	10000	Nee Nee	9 1	-18.1	-30.0	0.003	-19.5	-40.0	0.004
4	Vloer	10000	Nee Nee	9 1	<u>-39.5</u>	-30.0	0.003	<u>-40.8</u>	-40.0	0.004
8	Vloer	10000	Nee Nee	9 1	<u>-37.6</u>	-30.0	0.003	-38.3	-40.0	0.004
9	Vloer	10000	Nee Nee	9 1	<u>-38.0</u>	-30.0	0.003	-39.4	-40.0	0.004



Project...: 23293

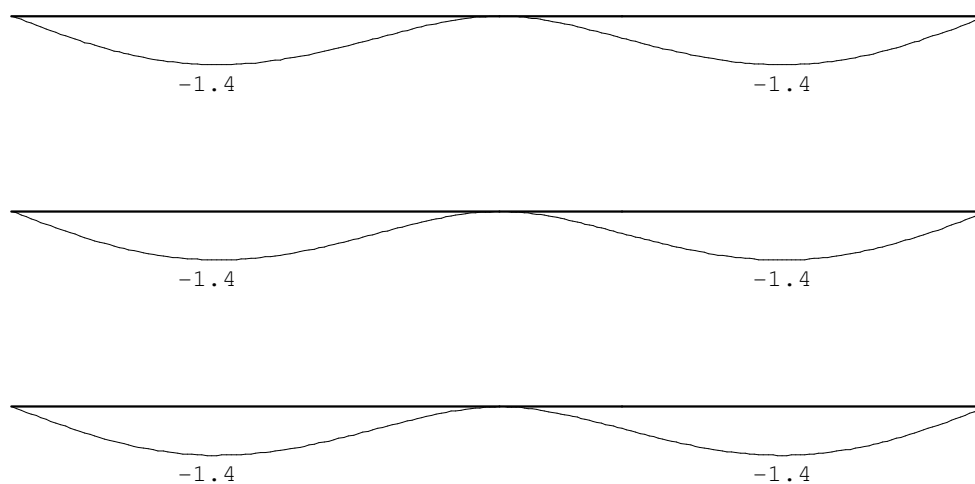
Onderdeel: 3.1b

**TOETSING DOORBUIGING (vervolg)**

Stf	Soort	l <sub>sys</sub> [mm]	Overstek		BC	Sit	u <sub>inst</sub> [mm]	Toelaatbaar	
			i	j				[mm]	*1
1	Vloer	10000	Nee	Nee	7	1	-8.3	-40.0	0.004
2	Vloer	10000	Nee	Nee	7	1	-3.8	-40.0	0.004
3	Vloer	10000	Nee	Nee	7	1	-8.4	-40.0	0.004
4	Vloer	10000	Nee	Nee	7	1	-18.1	-40.0	0.004
5	Vloer	10000	Nee	Nee	7	1	12.8	40.0	0.004
6	Vloer	10000	Nee	Nee	7	1	12.8	40.0	0.004
7	Vloer	10000	Nee	Nee	7	1	9.2	40.0	0.004
8	Vloer	10000	Nee	Nee	7	1	-17.2	-40.0	0.004
9	Vloer	10000	Nee	Nee	7	1	-17.5	-40.0	0.004

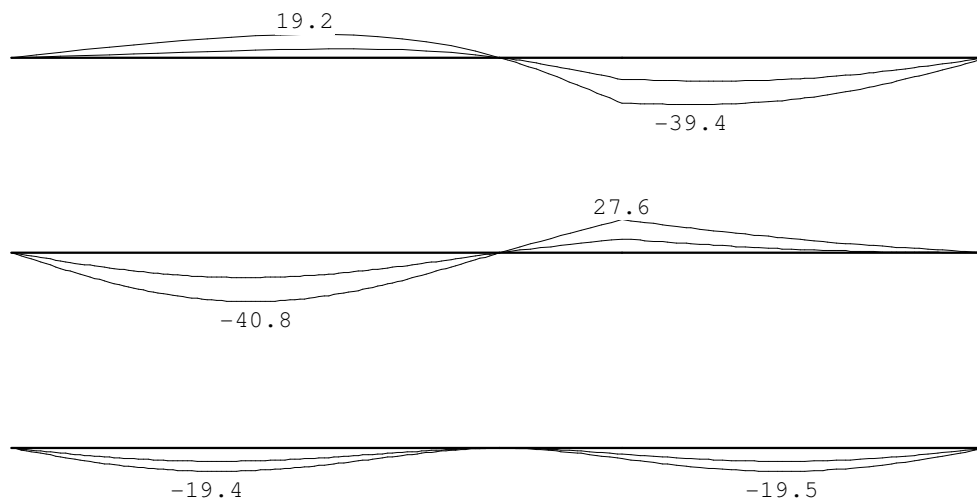
**VERVORMINGEN w1**

Blijvende combinatie



**VERVORMINGEN Wmax**

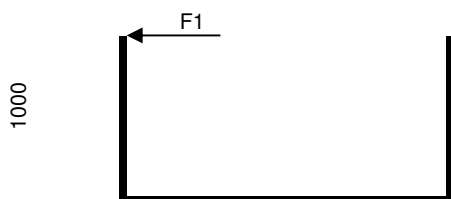
Karakteristieke combinatie



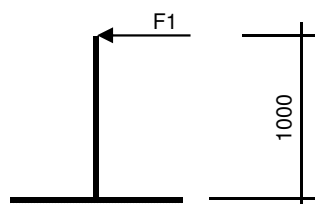
### 3.2 Balustraden brug

Horizontale last op een voor publiek toegankelijke brug, conform NEN-EN 1991-2 3,0 kN/m1  
Stijlen balustraden h.o.h. 1000 mm.

Schema brug



Schema balustrade



F1		bel	$\psi_0$	Perm	verand
Horizontaalkracht op leuning	1 x	3,0	=		3,0 kN

NEN-EN 1991-2 art. 4.8

- een lijnbelasting van 3 kN/m, die zowel een keer horizontaal als verticaal moet zijn beschouwd, als variabele belasting op de bovenzijde van de leuning in geval van een voor het publiek toegankelijke brug;

Zie voor berekening uitvoer de volgende pagina's.

---

Projectnummer: 23293

TS/Raamwerken

Rel: 6.06b 26 sep 2016

Project...: 23293  
 Onderdeel: 3.2  
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
 Datum....: 26/09/2016  
 Bestand...: p:\project\23293\berekeningen\23293-berekeningen johan\  
 23293-160926-berekening\23293-3.2-balustraden brug.rww

Belastingbreedte.: 1.000  
 Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.  
 Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:  
 1) Uiterste grenstoestand:  
 Geometrisch niet lineair alle staven.  
 Fysisch lineair alle staven.  
 2) Gebruiksgrenstoestand:  
 Lineaire-elasticiteitstheorie

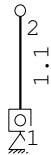
Maximum aantal iteraties.....: 50  
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500  
 Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2011(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

### GEOMETRIE



### MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	S.M.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	GL22h	10500	3.7	4.4	0.00	5.0000e-006

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.M.verhoogd toegepast.

### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 75*150	1:GL22h	1.1250e+004	2.1094e+007	0.00

### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	75	150	75.0	0:RH				

### KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	1.000

Project...: 23293

Onderdeel: 3.2

**STAVEN**

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 75*150	NDM	NDM	1.000	

**VASTE STEUNPUNTEN**

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	111		0.00

**BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.**

Betrouwbaarheidsklasse.....:	2	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	1.00
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	0.00

**BELASTINGGEVALLEN**

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

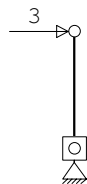
**BELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

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

**BELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	2	X	3.000	0.4	0.7	0.6

**BEREKENINGSTATUS**

B.C.	Iteratie	Status
1	2	Nauwkeurigheid bereikt
2	2	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening

Project...: 23293

Onderdeel: 3.2

**BEREKENINGSTATUS**

B.C.	Iteratie	Status
9	1	Lineaire berekening
10	1	Lineaire berekening
11	1	Lineaire berekening
12	1	Lineaire berekening

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC	Type	
1	Fund.	1.35 $G_{k,1}$
2	Fund.	0.90 $G_{k,1}$
3	Fund.	1.35 $G_{k,1}$ + 1.50 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
4	Fund.	1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
5	Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
6	Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
7	Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
8	Quas.	1.00 $G_{k,1}$
9	Quas.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_2$ $Q_{k,2}$
10	Freq.	1.00 $G_{k,1}$
11	Freq.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_1$ $Q_{k,2}$
12	Blij.	1.00 $G_{k,1}$

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

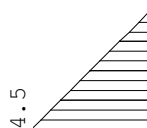
BC Staven met gunstige werking

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

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

2e orde

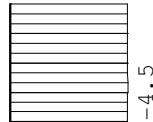
Fundamentele combinatie



**DWARSKRACHTEN**

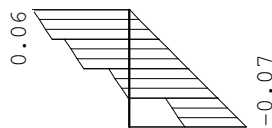
2e orde

Fundamentele combinatie

**NORMAALKRACHTEN**

2e orde

Fundamentele combinatie

**REACTIES**

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-4.50	0.00	0.04	0.07	-4.50	0.00

**MATERIAALGEGEVENS**

Materiaal	$f_{m,y,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\rho_{mean}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$f_{t,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{t,90,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c,90,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{v,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
GL22h	22	370	444	18	0.5	22	2.5	3.5

**MATERIAALGEGEVENS (vervolg)**

Materiaal	$G_{mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{0,05}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{90,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{0,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Klimaatklasse	$k_{def}$	$E_{0,mean,fin}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
GL22h	650	8800	300	10500	II	0.80	5833

**KIPSTABILITEIT**

Staf	Plts. aangr.	1 sys.	Kipsteunafstanden [m] [m]
1	1.0*h	boven: onder:	1.00 0;1 1.00 0;1

**STABILITEIT**

Stf	$b_{gem}$ [mm]	$h_{gem}$ [mm]	$l_{sys}$ [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	$\lambda_y$	$\lambda_z$	$\lambda_{rel,y/z}$	$\beta_c$	$k_y$	$k_z$	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
-----	-------------------	-------------------	-------------------	-----------------------	-------------	-------------	---------------------	-----------	-------	-------	-----------	-----------

TS/Raamwerken

Rel: 6.06b 26 sep 2016

Project...: 23293

Onderdeel: 3.2

**STABILITEIT**

Stf	$b_{gem}$ [mm]	$h_{gem}$ [mm]	$l_{sys}$ [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	$\lambda_y$	$\lambda_z$	$\lambda_{rel,y/z}$	$\beta_c$	$k_y$	$k_z$	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$	
1	75	150	1000	1000	1000	23.1	46.2	0.368	0.735	0.1	0.571	0.792	0.992	0.920

**STABILITEIT (vervolg)**

Staaft	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	0	925	278.27	0.28	1.00

**TOETSING SPANNINGEN**

Staaft	1	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.23)	0.92
--------	---	-----------	-------	--------------	------

**TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING**

Staaft	$l_{sys}$ [mm]	BC Sit	$w_{tot}$ [mm]	Toelaatbaar [mm] [h/ ]
1	1000	7 1	-4.5	-6.7 150

**VERVORMINGEN w1**

Blijvende combinatie

|

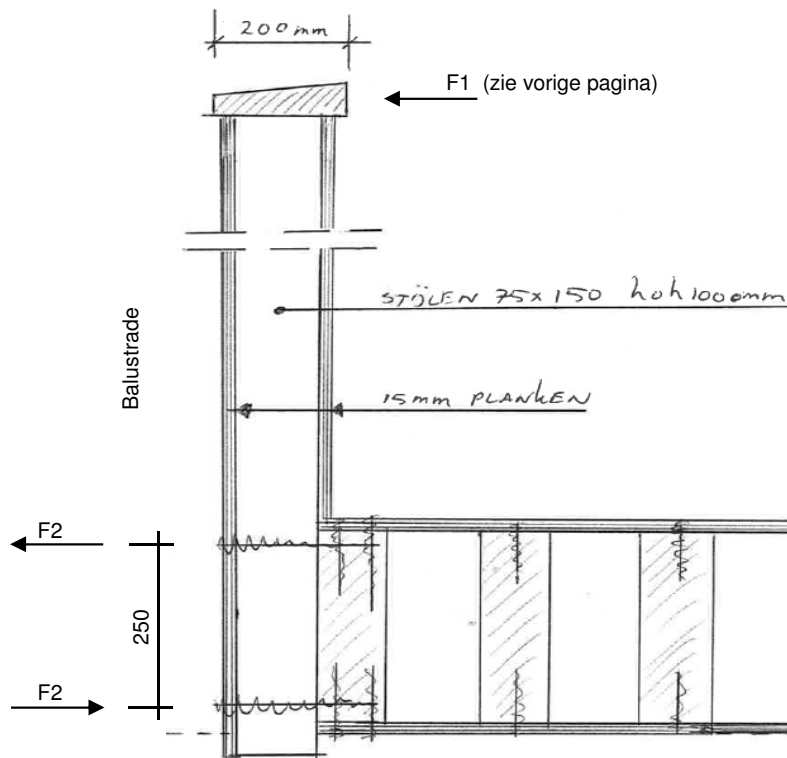


**VERVORMINGEN  $W_{max}$**

Karakteristieke combinatie



### 3.3 Beplating brugdek



Neem onderliggers h.o.h. 1000mm

$$F2 = \frac{3,00 \times 1,00}{0,25} = 12,00 \text{ kN}$$

Druk- en trekkracht in planken (20x150 mm) = 12,0 kN met een kniklengte gelijk aan de h.o.h.-afstand van de van de houten balken (300 mm).

Zie voor berekening uitvoer de volgende pagina's.

---

Projectnummer: 23293

TS/Construct

Rel: 6.00 26 sep 2016

Project : 23293  
 Onderdeel : 3.3  
 Datum : kN/m/rad  
 Eenheden : 26/09/2016  
 Bestand : P:\Project\23293\berekeningen\23293-berekeningen  
 Johan\23293-160926-berekening\23293-3.3-beplating  
 brugdek.cnw

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2011(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

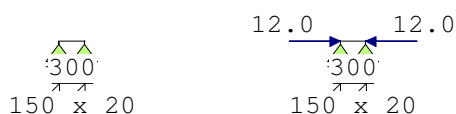
### Schema 3.3

#### Algemene gegevens

B x H	[mm] : 150 x 20	Referentie periode [j]:	50
$l_{sys}$	[mm] : 300		
$l_{buc;y}$	[mm] : 300	Toelaatbare doorbuiging	
$l_{buc;z}$	[mm] : 300	Bijkomend [* 1] :	0.004
Plaats kipsteun	: Bovenkant		
Steunpunt links	: Rol	Eind [* 1] :	0.004
Steunpunt rechts	: Scharnier		
Sterkteklasse	: GL22h	Klimaatklasse :	III

#### Belastingen

		Permanent	Veranderlijk
$q_z$	[kN/m] :	0.00	0.00
$\Psi_0$	[ - ] :		0.40
$\Psi_2$	[ - ] :		0.60
$F_z$	[kN] :	0.00	0.00
Vanaf links	[mm] :	0	
$N_x$	[kN] :	0.00	12.00
$M_{y;links}$	[kNm] :	0.00	0.00
$M_{y;rechts}$	[kNm] :	0.00	0.00



#### Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a:	$\gamma_G$ :	1.35	$\gamma_Q$ :	1.50
Formule 6.10b:	$\xi\gamma_G$ :	1.20	$\gamma_Q$ :	1.50

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

$\gamma_M[-]$ : 1.25

#### Stabiliteit

1. Factoren t.b.v. toetsing knikstabiliteit volgens par. 6.3.2.:

$k_y$	[-] :	0.87 frm(6.27)	$k_{c,y}$	[-] :	0.88 frm(6.25)
$k_z$	[-] :	0.50 frm(6.28)	$k_{c,z}$	[-] :	1.02 frm(6.26)

2. Toetsing kipstabiliteit volgens par. 6.3.3. is n.v.t.:

- geen buigend moment op de staaf.

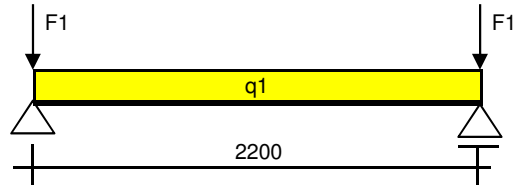
TS/Construct

Rel: 6.00 26 sep 2016

Project : 23293  
 Onderdeel : 3.3  
 Datum : kN/m/rad  
 Eenheden : 26/09/2016

<b>Fundamentele combinatie (6.10a)</b>			<b>frm(6.23)</b>		<b>u.c. 0.24</b>	
Normaalkracht [kN]	7.2	$\sigma_{c,0,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2.40		
Dwarskracht [kN]	0.0	$\sigma_{v,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	0.00		
Moment [kNm]	0.0	$\sigma_{m,y,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	0.00		
$f_{m,y,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	12.6	$f_{c,0,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11.44	$b_{ef}$ 150 [mm]	frm(6.13a)
$f_{t,0,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10.1	$f_{v,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	1.82	$k_{mod}$ 0.65 [-]	tab(3.1)
<b>Fundamentele combinatie (6.10b)</b>			<b>frm(6.23)</b>		<b>u.c. 0.59</b>	
Normaalkracht [kN]	18.0	$\sigma_{c,0,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6.00		
Dwarskracht [kN]	0.0	$\sigma_{v,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	0.00		
Moment [kNm]	0.0	$\sigma_{m,y,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	0.00		
$f_{m,y,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	12.6	$f_{c,0,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11.44	$b_{ef}$ 150 [mm]	frm(6.13a)
$f_{t,0,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10.1	$f_{v,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	1.82	$k_{mod}$ 0.65 [-]	tab(3.1)
<b>Doorbuiging</b>			<b>u.c.</b>			
$u_{bij}$	= 0.00	< 1.20	[mm]	0.00		
$u_{net,fin}$	= 0.00	< 1.20	[mm]	0.00		

### 3.4 Betonnen onderslag - Links



<b>q1</b>					<b>[m]</b>	<b>bel</b>	$\psi_0$	<b>Perm</b>	<b>verand</b>
brug	perm	1,00 x	0,50 x	10,00 x	0,60		=	3,00	kN/m1
	verand	1,00 x	0,50 x	10,00 x	5,00	x 1,00	=		25,00 kN/m1
<b>F1</b>					<b>[m]</b>	<b>bel</b>	$\psi_0$	<b>Perm</b>	<b>verand</b>
balustrade		1,00 x	0,50 x	10,00 x	0,60		=	3,00	kN

Zie voor berekening uitvoer de volgende pagina's.

---

TS/Liggers

Rel: 6.21 26 sep 2016

Project.....: 23293 -

Onderdeel....: 3.4

Constructeur.: JvdB

Opdrachtgever:

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 26/09/2016

Bestand.....: p:\project\23293\berekeningen\23293-berekeningen johan\  
23293-160926-berekening\23293-3.4-betonnen onderslag.dlw



Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50  
 Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%  
 Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.000  
 Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%  
 Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

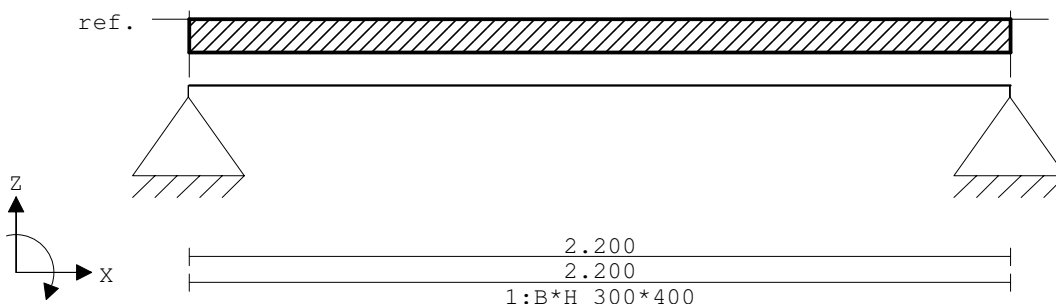
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.  
 Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).  
 Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2:2011(nl)	NB:2011(nl)

**GEOMETRIE**

Ligger:1



**VELDLONGTEN**

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.200	2.200

**MATERIALEN**

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	C20/25	7480	25.0	0.20	1.0000e-005

**MATERIALEN vervolg**

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m3]
1	C20/25	N	3.01	Normaal	2400

**PROFIELEN [mm]**

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 300*400	1:C20/25	1.2000e+005	1.6000e+009	0.00

Project.....: 23293 -  
 Onderdeel....: 3.4

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	400	200.0	0:RH				

**BELASTINGGEVALLEN**

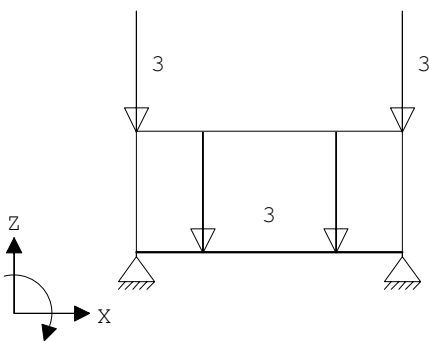
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent



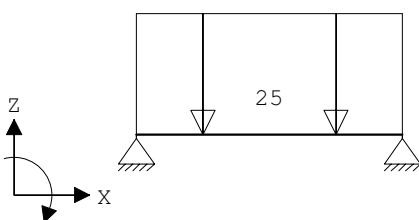
**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-3.000	-3.000		0.000	0.000
2	8:Puntlast		-3.000			0.000	
3	8:Puntlast		-3.000			2.200	

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Project.....: 23293 -  
Onderdeel....: 3.4

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-25.000	-25.000		0.000	0.000

**BELASTINGCOMBINATIES**

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

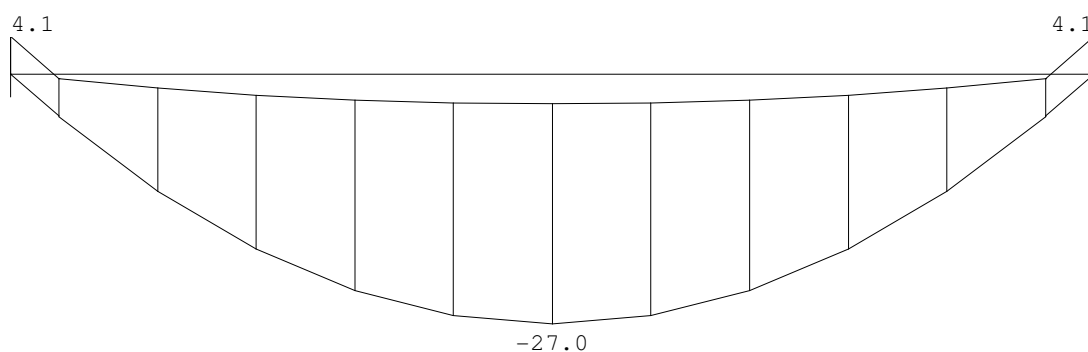
**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Velden met gunstige werking

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

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES****MOMENTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



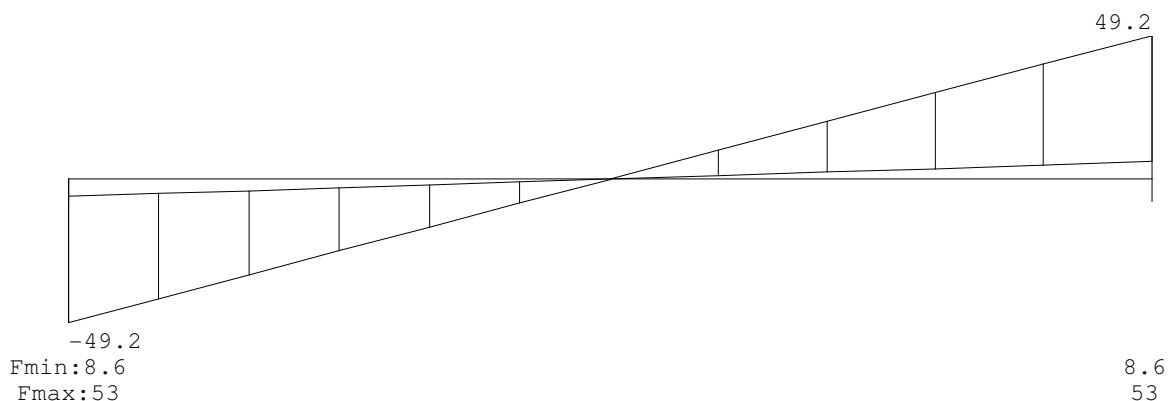


Project.....: 23293 -

Onderdeel....: 3.4

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**TUSSENpunTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.00	0.00	-49.17	-5.94	0.00	4.06
1	0.220	-0.36	-0.04	-39.34	-4.75	-9.74	-1.18
1	0.440	-0.68	-0.08	-29.50	-3.56	-17.31	-2.09
1	0.660	-0.93	-0.11	-19.67	-2.38	-22.72	-2.74
1	0.880	-1.08	-0.13	-9.83	-1.19	-25.96	-3.14
1	1.100	-1.14	-0.14	-0.00	0.00	-27.04	-3.27
1	1.320	-1.08	-0.13	1.19	9.83	-25.96	-3.14
1	1.540	-0.93	-0.11	2.38	19.67	-22.72	-2.74
1	1.760	-0.68	-0.08	3.56	29.50	-17.31	-2.09
1	1.980	-0.36	-0.04	4.75	39.34	-9.74	-1.18
1	2.200	0.00	-0.00	5.94	49.17	-0.00	4.06

**PROFIELGEGEVENS Balk**

[N] [mm]

t.b.v. profiel:1 B\*H 300\*400

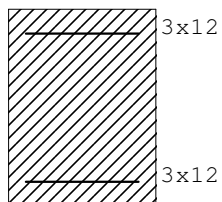
**Algemeen**

Materiaal : C20/25  
 Oppervlak : 1.200000e+005  
 Staaftype : 0:normaal

Traagheid : 1.6000e+009  
 Vormfactor : 0.00

**Doorsnede**

breedte : 300 hoogte : 400 zwaartepunt tov onderkant : 200  
 Referentie : Boven



Fictieve dikte : 171.4  
 Breedte lastvlak  $a_b$  6.1(10) : 0

Betonkwaliteit element : C20/25 Kruipcoëf. : 3.010  
 Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram  
 Staalkwaliteit hoofdwapening : 500  $\epsilon_{uk}$  : 5.00  
 Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak  
 Staalkwaliteit beugels : 500  
 Bundels toepassen : Nee Breedte stortstleuf: 50  
 Geprefabriceerd element : Nee

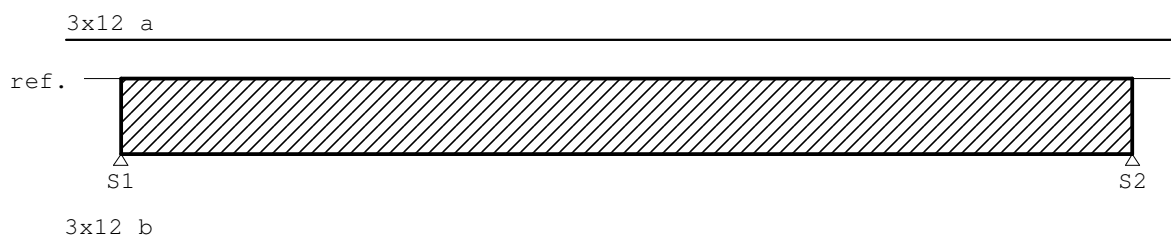
Project.....: 23293 -

Onderdeel....: 3.4

<b>Betondekking</b>		Boven			Onder		
Milieu	:	XC4			XC4		
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee			Nee		
Element met plaatgeometrie	:	Nee			Nee		
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee			Nee		
Oneffen beton oppervlak	:	Nee			Nee		
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.			Glad / N.v.t.		
Constructieklasse	:	S4			S4		
Grootste korrel	:	31.5					
Hoofdwapening	:	2de laag			2de laag		
Nominale dekking	:	35			35		
Toegepaste dekking	:	43			43		
Toegepaste zijdekking	:	43					
Gelijkwaardige diameter	:	12			12		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	12	30	0	12	30	0
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	30	5	35	30	5	35
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag			1ste laag		
Nominale dekking	:	35			35		
Toegepaste dekking	:	35			35		
Toegepaste zijdekking	:	35					
Gelijkwaardige diameter	:	8			8		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	8	30	0	8	30	0
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	30	5	35	30	5	35
<b>Wapening</b>		Boven			Onder		
Basiswapening buitenste laag	:	3x12			3x12		
Basiswapening 2e laag	:						
H.o.h.afstand 2e laag	:	0			0		
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee			Nee		
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja			Ja		
Bijlegdiameters	:	10;12;16			10;12;16		
Bijlegwapening in	:	1ste laag			1ste laag		
Diameter nuttige hoogte	:	12.0			12.0		
Min.tussenruimte	:	50			50		
Min.tussenruimte naast stortsl.	:	50					
Aanhechting	:	Automatisch			Automatisch		
<b>Beugels</b>							
Voorkeur h.o.h. afstand	:	300;150;100;75;60;50					
Beugeldiameter	:	8					
Betonkwaliteit	:	C20/25					
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	300	Hoogte t.b.v. dwarskr:		400		
Aantal beugelsneden per beugel	:	2 Ontwerpen					
Min. hoek betondrukdiagonaal $\theta$	:	21.8			z berekenen via: MRd		

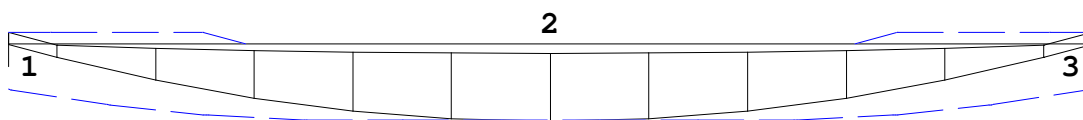
**Hoofdwapening** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**Hoofdwapening**

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M <sub>Ed</sub> [kNm]	z B/O [mm]	Ab [mm <sup>2</sup> ]	Aa [mm <sup>2</sup> ]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+0	4.06	323 Bov	99*	340	3x12	54
2	S1+1100	-27.04	323 Ond	171	340	3x12	

Opmerkingen

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

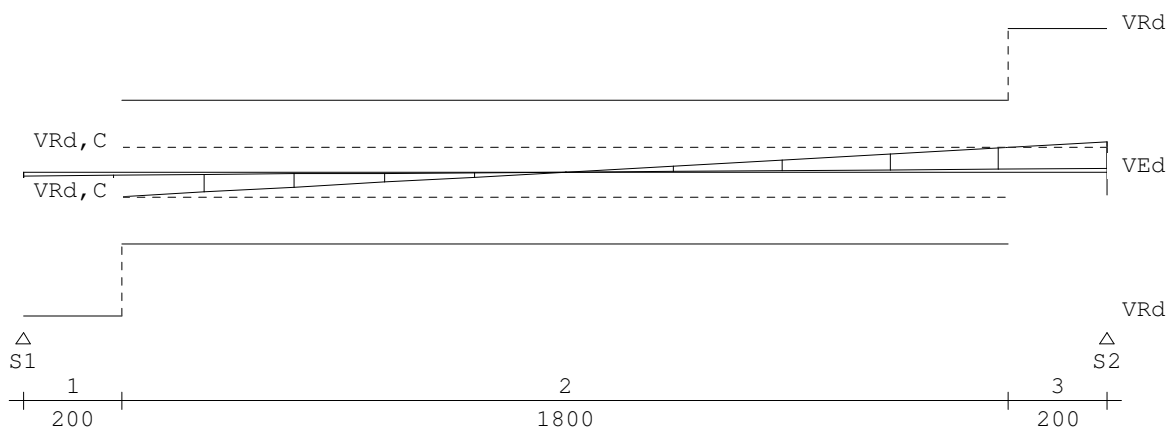
**Scheurvorming volgens artikel 7.3.4**

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	M <sub>E,freq</sub> [kNm]	s <sub>r,max</sub> [mm]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> [%]	w <sub>k</sub> [mm]	k <sub>x</sub>	w <sub>max</sub> [mm]	U.C.	Opm.
1	S1+1100	Ond	-14.22	331	0.396	0.131	1.00	0.300	0.44	

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**Dwarskrachtwapening**

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A <sub>sw</sub> [mm <sup>2</sup> /m]	V <sub>Ed</sub> [kN]	A <sub>opg</sub> [mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	S1+0	S1+200	Ø8-150	200	215	49	6	
2	S1+200	S2-200	Ø8-300	1800	215	40		
3	S2-200	S2+0	Ø8-150	200	215	49	6	

Opmerkingen

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

Project.....: 23293 -

Onderdeel....: 3.4

**Schuifspanningen**

Ligger:1

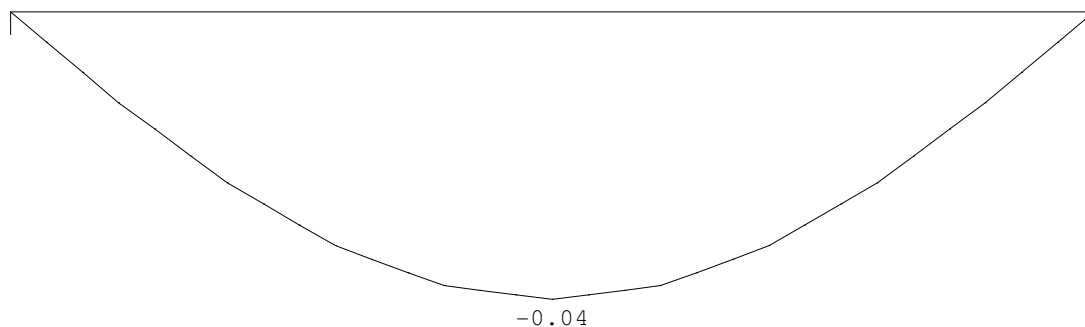
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	$\theta$ [°]	$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,S}$	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$ [N/mm <sup>2</sup> ]			Opm.
1	S1+0	S1+200	21.8	49.04	0.39	2.24	0.47	2.24	2.34	6
2	S1+200	S2-200	21.8	40.10	0.39	1.12	0.38	1.12	2.34	
3	S2-200	S2+0	21.8	49.04	0.39	2.24	0.47	2.24	2.34	6

Opmerkingen

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

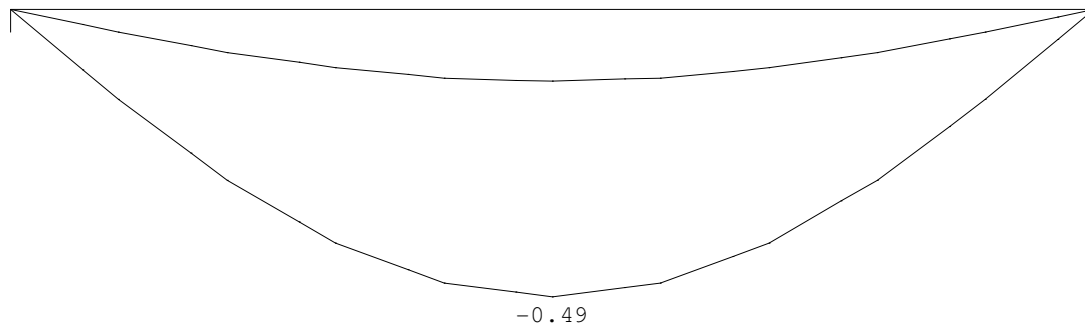
**DOORBUIGINGEN  $w_1$**  [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie

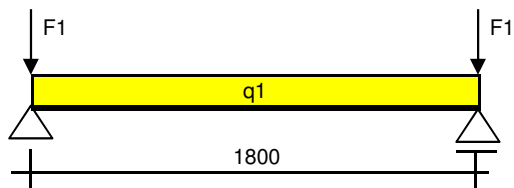


**DOORBUIGINGEN  $W_{max}$**  [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



### 3.5 Betonnen onderslag - Midden



<b>q1</b>					<b>[m]</b>	<b>bel</b>	$\psi_0$	<b>Perm</b>	<b>verand</b>
brug	perm	1,00 x	0,60 x	20,00 x	0,60			=	7,20 kN/m1
	verand	1,00 x	0,60 x	20,00 x	5,00	x 1,00		=	60,00 kN/m1
<b>F1</b>					<b>[m]</b>	<b>bel</b>	$\psi_0$	<b>Perm</b>	<b>verand</b>
balustrade		1,00 x	0,60 x	20,00 x	0,60			=	7,20 kN

Zie voor berekening uitvoer de volgende pagina's.

---

TS/Liggers

Rel: 6.21 26 sep 2016

Project.....: 23293 -

Onderdeel....: 3.5

Constructeur..:

Opdrachtgever:

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 23/09/2016

Bestand.....: p:\project\23293\berekeningen\23293-berekeningen johan\  
23293-160926-berekening\23293-3.5-betonnen onderslag.dlw

K82509

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50  
 Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%  
 Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.000  
 Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%  
 Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

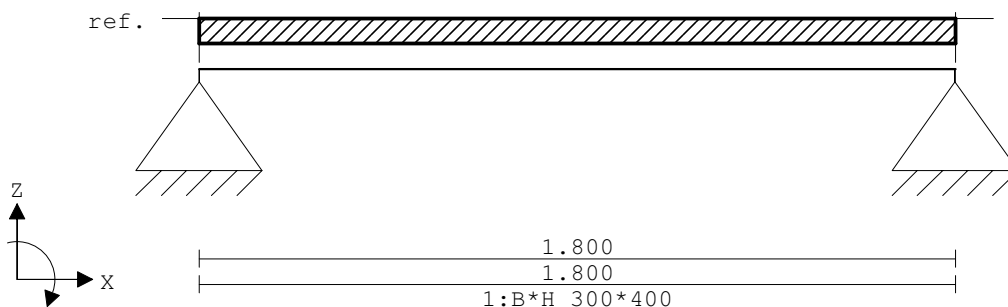
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.  
 Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).  
 Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2:2011(nl)	NB:2011(nl)

### GEOMETRIE

Ligger:1



### VELDLONGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.800	1.800

### MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	C20/25	7480	25.0	0.20	1.0000e-005

### MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m <sup>3</sup> ]
1	C20/25	N	3.01	Normaal	2400

### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 300*400	1:C20/25	1.2000e+005	1.6000e+009	0.00

Project.....: 23293 -  
 Onderdeel.....: 3.5

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	400	200.0	0:RH				

**BELASTINGGEVALLEN**

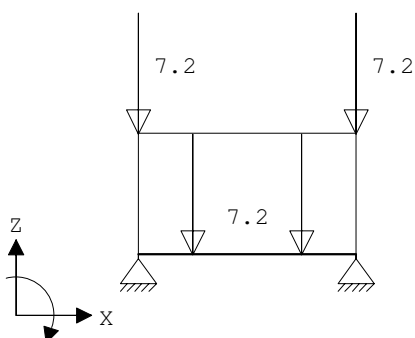
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent



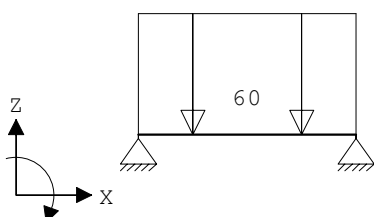
**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-7.200	-7.200		0.000	0.000
2	8:Puntlast		-7.200			0.000	
3	8:Puntlast		-7.200			1.800	

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Project.....: 23293 -  
 Onderdeel.....: 3.5

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-60.000	-60.000		0.000	0.000

**BELASTINGCOMBINATIES**

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

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

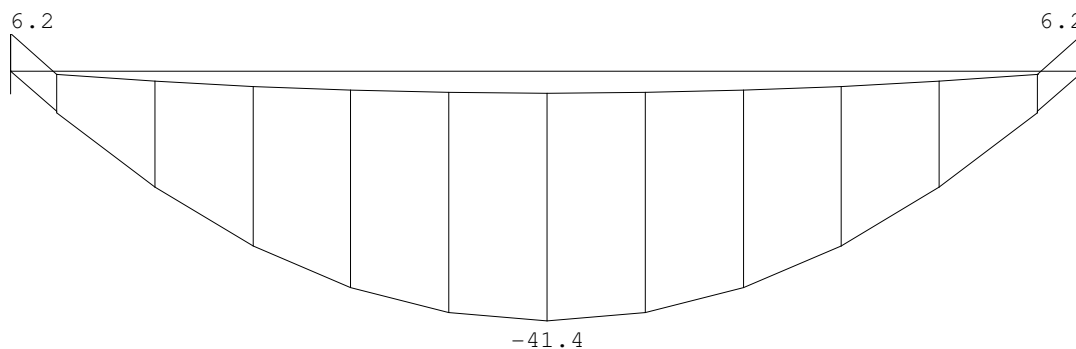
BC Velden met gunstige werking

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

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**

**MOMENTEN** Fysisch lineair

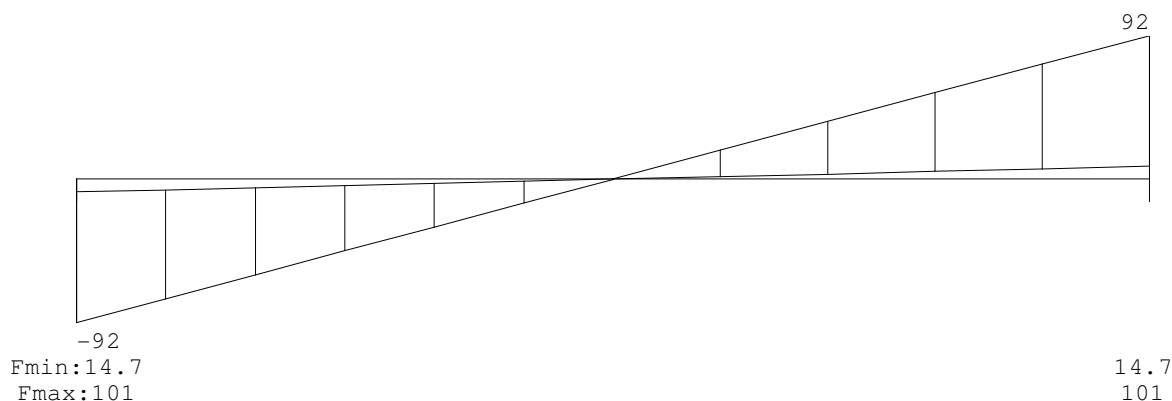
Ligger:1 Fundamentele combinatie





**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**TUSSENpunTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.00	0.00	-92.02	-8.26	0.00	6.21
1	0.180	-0.37	-0.03	-73.61	-6.61	-14.91	-1.34
1	0.360	-0.69	-0.06	-55.21	-4.96	-26.50	-2.38
1	0.540	-0.95	-0.09	-36.81	-3.30	-34.78	-3.12
1	0.720	-1.11	-0.10	-18.40	-1.65	-39.75	-3.57
1	0.900	-1.17	-0.10	-0.00	0.00	-41.41	-3.72
1	1.080	-1.11	-0.10	1.65	18.40	-39.75	-3.57
1	1.260	-0.95	-0.09	3.30	36.81	-34.78	-3.12
1	1.440	-0.69	-0.06	4.96	55.21	-26.50	-2.38
1	1.620	-0.37	-0.03	6.61	73.61	-14.91	-1.34
1	1.800	0.00	-0.00	8.26	92.02	-0.00	6.21

**PROFIELGEGEVENS Balk**

[N] [mm]

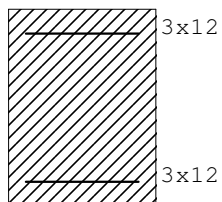
t.b.v. profiel:1 B\*H 300\*400

**Algemeen**

Materiaal	: C20/25	Traagheid	: 1.6000e+009
Oppervlak	: 1.200000e+005	Vormfactor	: 0.00
Staaftype	: 0:normaal		

**Doorsnede**

breedte : 300 hoogte : 400 zwaartepunt tov onderkant : 200  
Referentie : Boven



Fictieve dikte	: 171.4		
Breedte lastvlak $a_b$ 6.1(10)	: 0		
Betonkwaliteit element	: C20/25	Kruipcoëf.	: 3.010
Soort spanningsrekdiagram	: Parabolisch - rechthoekig diagram		
Staalkwaliteit hoofdwapening	: 500	$\epsilon_{uk}$	: 5.00
Soort spanningsrekdiagram	: Bi-lineair diagram met klimmende tak		
Staalkwaliteit beugels	: 500		
Bundels toepassen	: Nee	Breedte stort sleuf:	50
Geprefabriceerd element	: Nee		

TS/Liggers

Rel: 6.21 26 sep 2016

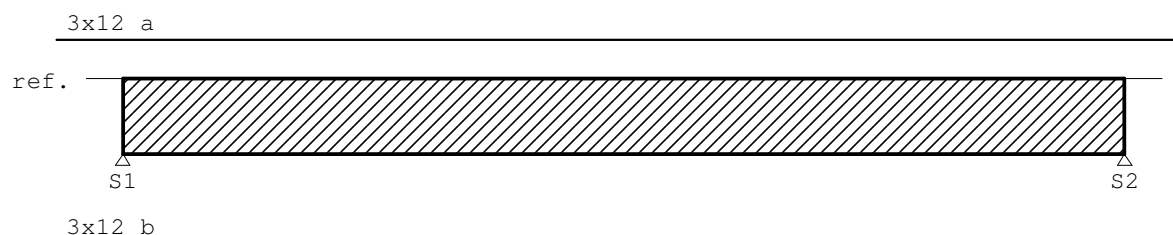
Project.....: 23293 -

Onderdeel....: 3.5

<b>Betondekking</b>		Boven			Onder		
Milieu	:	XC4			XC4		
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee			Nee		
Element met plaatgeometrie	:	Nee			Nee		
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee			Nee		
Oneffen beton oppervlak	:	Nee			Nee		
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.			Glad / N.v.t.		
Constructieklasse	:	S4			S4		
Grootste korrel	:	31.5					
Hoofdwapening	:	2de laag			2de laag		
Nominale dekking	:	35			35		
Toegepaste dekking	:	43			43		
Toegepaste zijdekking	:	43					
Gelijkwaardige diameter	:	12			12		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	12	30	0	12	30	0
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	30	5	35	30	5	35
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag			1ste laag		
Nominale dekking	:	35			35		
Toegepaste dekking	:	35			35		
Toegepaste zijdekking	:	35					
Gelijkwaardige diameter	:	8			8		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	8	30	0	8	30	0
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	30	5	35	30	5	35
<b>Wapening</b>		Boven			Onder		
Basiswapening buitenste laag	:	3x12			3x12		
Basiswapening 2e laag	:						
H.o.h.afstand 2e laag	:	0			0		
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee			Nee		
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja			Ja		
Bijlegdiameters	:	10;12;16			10;12;16		
Bijlegwapening in	:	1ste laag			1ste laag		
Diameter nuttige hoogte	:	12.0			12.0		
Min.tussenruimte	:	50			50		
Min.tussenruimte naast stortsl.	:	50					
Aanhechting	:	Automatisch			Automatisch		
<b>Beugels</b>							
Voorkeur h.o.h. afstand	:	300;150;100;75;60;50					
Beugeldiameter	:	8					
Betonkwaliteit	:	C20/25					
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	300	Hoogte t.b.v. dwarskr:		400		
Aantal beugelsneden per beugel	:	2 Ontwerpen					
Min. hoek betondrukdiagonaal $\theta$	:	21.8			z berekenen via: MRd		

**Hoofdwapening** Fysisch lineair

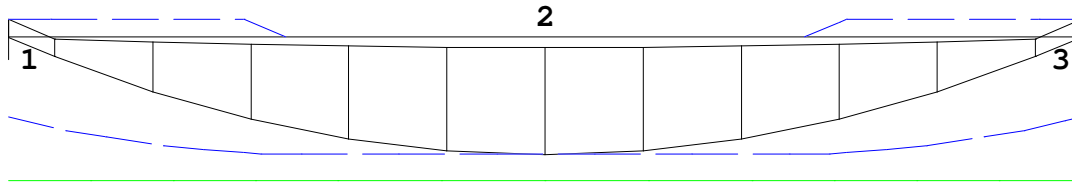
Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: 23293 -  
 Onderdeel....: 3.5

**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**Hoofdwapening**

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	$M_{Ed}$ [kNm]	z B/O [mm]	$A_b$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_a$ [mm <sup>2</sup> ]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+0	6.21	323 Bov	99*	340	3x12	54
2	S1+900	-41.41	323 Ond	273	340	3x12	

Opmerkingen

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

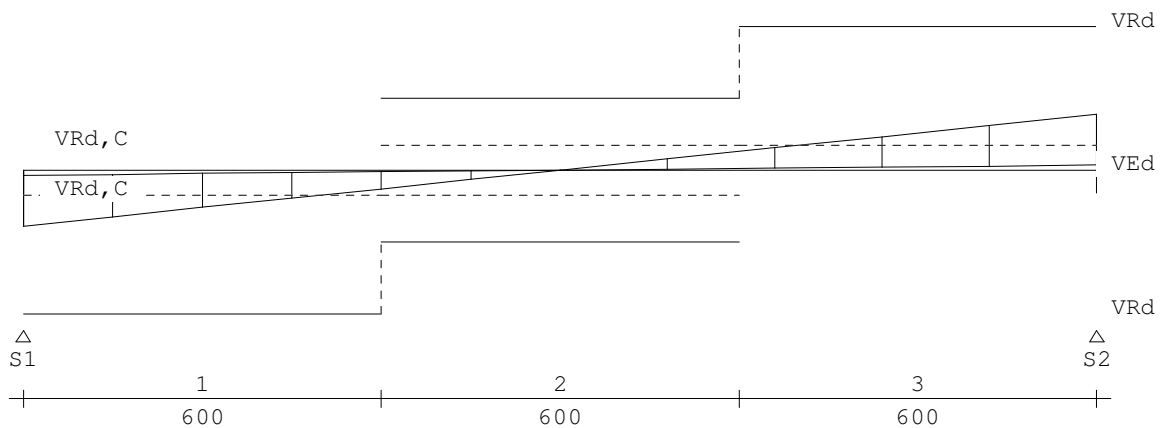
**Scheurvorming volgens artikel 7.3.4**

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E, freq}$ [kNm]	$s_{r, max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [%]	$w_k$ [mm]	$k_x$	$w_{max}$ [mm]	U.C.	Opm.
1	S1+900	Ond	-21.14	331	0.589	0.195	1.00	0.300	0.65	

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**Dwarskrachtwapening**

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	$A_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$V_{Ed}$ [kN]	$A_{opg}$ [mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	S1+0	S1+600	Ø8-150	600	261	92	6	
2	S1+600	S2-600	Ø8-300	600	215	30		
3	S2-600	S2+0	Ø8-150	600	261	92	6	

Opmerkingen

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

Project.....: 23293 -

Onderdeel.....: 3.5

**Schuifspanningen**

Ligger:1

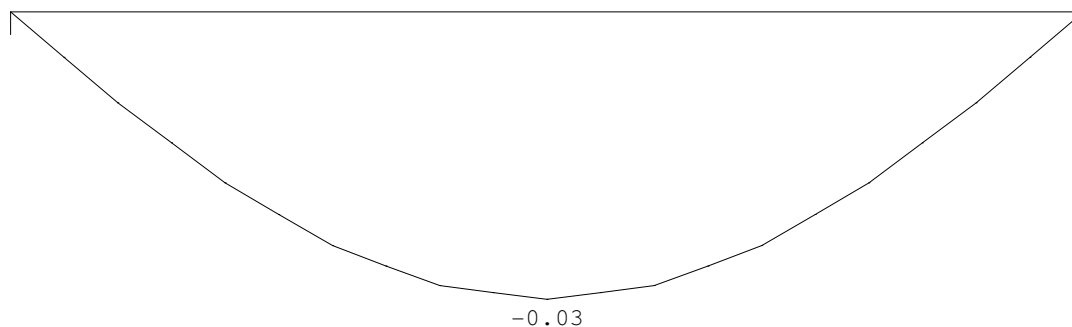
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	$\theta$ [°]	$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,S}$	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$ [N/mm <sup>2</sup> ]			Opm.
1	S1+0	S1+600	21.8	91.71	0.39	2.24	0.87	2.24	2.34	6
2	S1+600	S2-600	21.8	30.37	0.39	1.12	0.29	1.12	2.34	
3	S2-600	S2+0	21.8	91.71	0.39	2.24	0.87	2.24	2.34	6

Opmerkingen

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

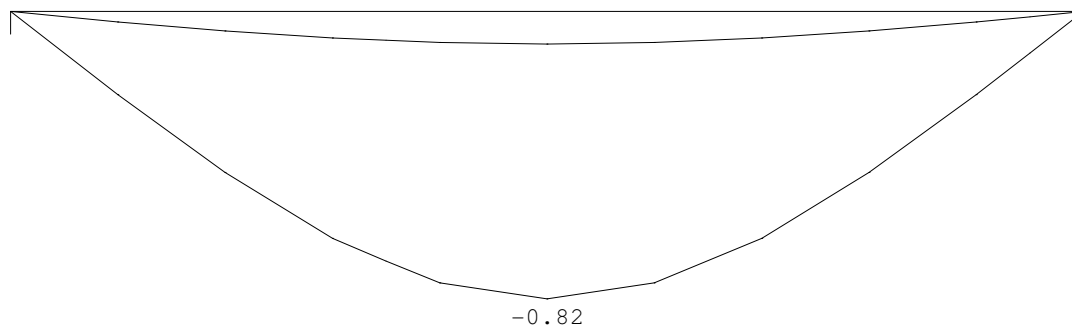
**DOORBUIGINGEN  $w_1$**  [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie

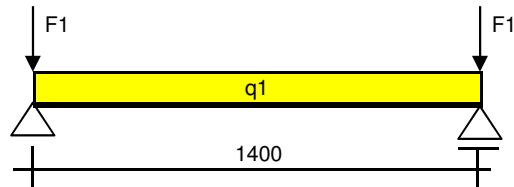


**DOORBUIGINGEN  $W_{max}$**  [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



### 3.6 Betonnen onderslag - Rechts (trapzijde)



<b>q1</b>					<b>[m]</b>	<b>bel</b>	$\psi_0$	<b>Perm</b>	<b>verand</b>
brug	perm	1,00 x	0,50 x	10,00 x	0,60		=	3,00	kN/m1
	verand	1,00 x	0,50 x	10,00 x	5,00	x 1,00	=		25,00 kN/m1
<b>q1</b>					<b>[spreid.]</b>	<b>bel</b>			
fund.plaat	perm	1,00 x	1,00 x	0,50 x	22,50		=	11,25	kN/m1
	verand	1,00 x	1,00 x	0,50 x	9,00	x 1,00	=		4,50 kN/m1
							totaal =	14,25	29,50 kN/m1
<b>F1</b>					<b>[m]</b>	<b>bel</b>			
balustrade		1,00 x	1,00 x	10,00 x	0,60		=	6,00	kN

Zie voor berekening uitvoer de volgende pagina's.

---

TS/Liggers

Rel: 6.21 26 sep 2016

Project.....: 23293 -

Onderdeel....: 3.6

Constructeur..:

Opdrachtgever:

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 26/09/2016

Bestand.....: p:\project\23293\berekeningen\23293-berekeningen johan\  
23293-160926-berekening\23293-3.6-betonnen onderslag.dlw



Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50  
 Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%  
 Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.000  
 Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%  
 Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

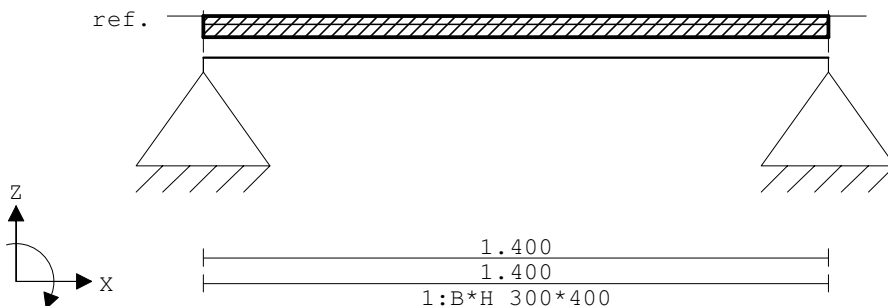
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.  
 Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).  
 Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2:2011(nl)	NB:2011(nl)

**GEOMETRIE**

Ligger:1



**VELDLONGTEN**

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.400	1.400

**MATERIALEN**

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	C20/25	7480	25.0	0.20	1.0000e-005

**MATERIALEN vervolg**

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m3]
1	C20/25	N	3.01	Normaal	2400

**PROFIELEN [mm]**

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 300*400	1:C20/25	1.0080e+005	1.2299e+009	0.00

Project.....: 23293 -  
 Onderdeel....: 3.6

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	400	177.1	1:L1	120	160		

**BELASTINGGEVALLEN**

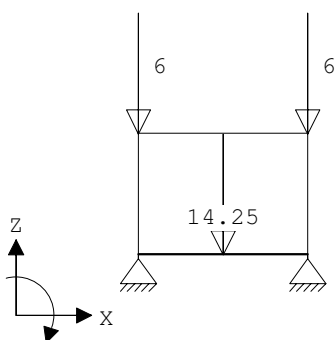
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent



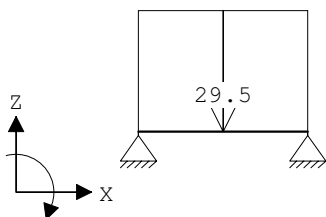
**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-14.250	-14.250		0.000	0.000
2	8:Puntlast			-6.000		0.000	
3	8:Puntlast			-6.000		1.400	

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Project.....: 23293 -  
 Onderdeel....: 3.6

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-29.500	-29.500		0.000	0.000

**BELASTINGCOMBINATIES**

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

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

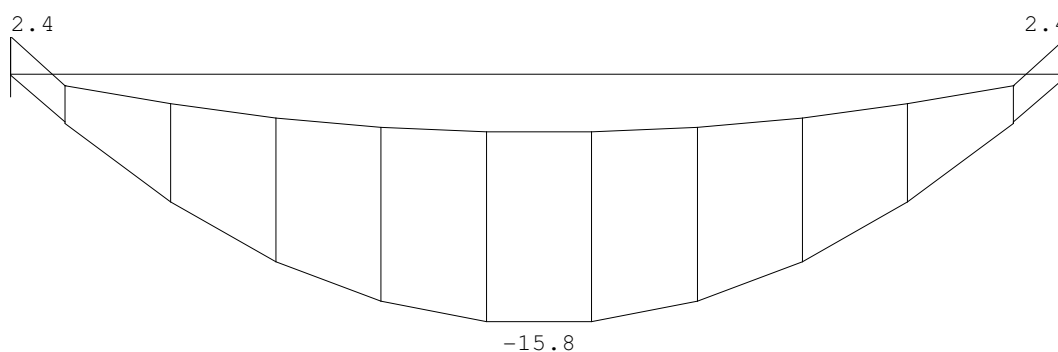
BC Velden met gunstige werking

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

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**

**MOMENTEN** Fysisch lineair

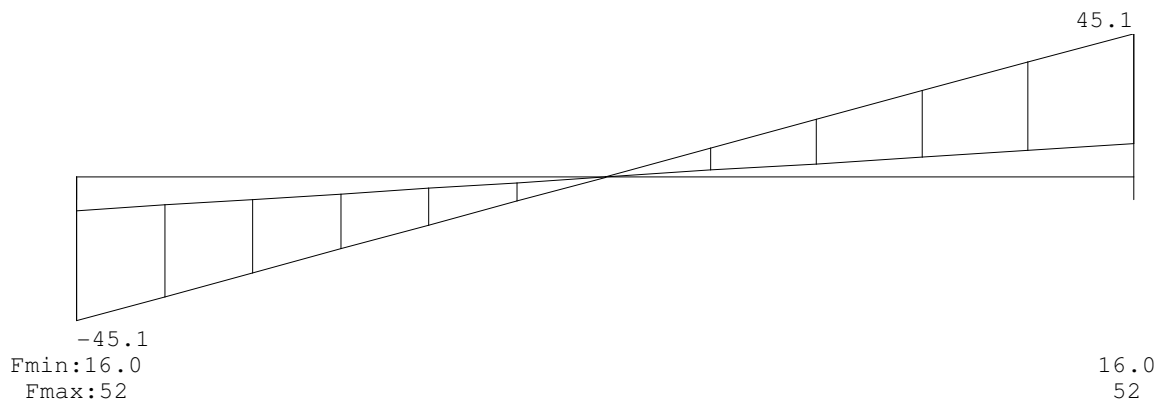
Ligger:1 Fundamentele combinatie





**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**TUSSENpunTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.00	0.00	-45.06	-10.57	0.00	2.37
1	0.140	-0.11	-0.03	-36.05	-8.45	-5.68	-1.33
1	0.280	-0.21	-0.05	-27.04	-6.34	-10.09	-2.37
1	0.420	-0.28	-0.07	-18.02	-4.23	-13.25	-3.11
1	0.560	-0.33	-0.08	-9.01	-2.11	-15.14	-3.55
1	0.700	-0.35	-0.08	-0.00	0.00	-15.77	-3.70
1	0.840	-0.33	-0.08	2.11	9.01	-15.14	-3.55
1	0.980	-0.28	-0.07	4.23	18.02	-13.25	-3.11
1	1.120	-0.21	-0.05	6.34	27.04	-10.09	-2.37
1	1.260	-0.11	-0.03	8.45	36.05	-5.68	-1.33
1	1.400	0.00	-0.00	10.57	45.06	-0.00	2.37

**PROFIELGEGEVENS Balk**

[N] [mm]

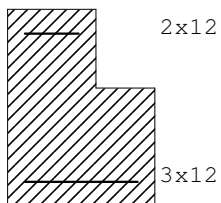
t.b.v. profiel:1 B\*H 300\*400

**Algemeen**

Materiaal	: C20/25	Traagheid	: 1.2299e+009
Oppervlak	: 1.008000e+005	Vormfactor	: 0.00
Staaftype	: 0: normaal		

**Doorsnede**

breedte	: 300	hoogte	: 400	zwaartepunt tov onderkant	: 177
b1	: 120	h1	: 160		
Referentie	: Boven				



Fictieve dikte	: 144,0
Breedte lastvlak $a_b$ 6.1(10)	: 0

Betonkwaliteit element	: C20/25	Kruipcoëf.	: 3.010
Soort spanningsrekdiagram	: Parabolisch - rechthoekig diagram		
Staalkwaliteit hoofdwapening	: 500	$\epsilon_{uk}$	: 5.00
Soort spanningsrekdiagram	: Bi-lineair diagram met klimmende tak		
Staalkwaliteit beugels	: 500		
Bundels toepassen	: Nee	Breedte stortstleuf:	50
Geprefabriceerd element	: Nee		

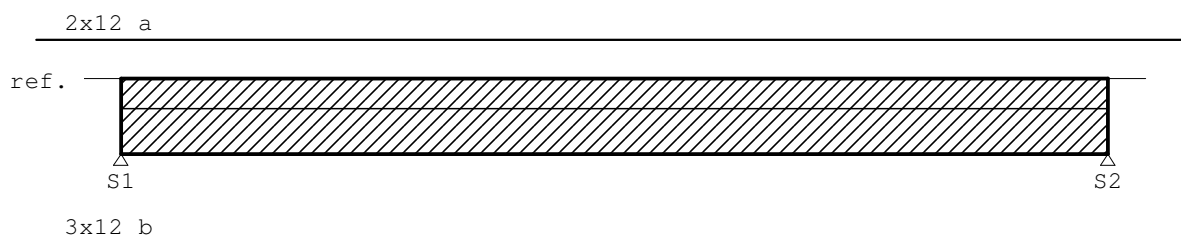
Project.....: 23293 -

Onderdeel....: 3.6

<b>Betondekking</b>		Boven			Onder		
Milieu	:	XC4			XC4		
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee			Nee		
Element met plaatgeometrie	:	Nee			Nee		
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee			Nee		
Oneffen beton oppervlak	:	Nee			Nee		
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.			Glad / N.v.t.		
Constructieklasse	:	S4			S4		
Grootste korrel	:	31.5					
Hoofdwapening	:	2de laag			2de laag		
Nominale dekking	:	35			35		
Toegepaste dekking	:	43			43		
Toegepaste zijdekking	:	43					
Gelijkwaardige diameter	:	12			12		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	12	30	0	12	30	0
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	30	5	35	30	5	35
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag			1ste laag		
Nominale dekking	:	35			35		
Toegepaste dekking	:	35			35		
Toegepaste zijdekking	:	35					
Gelijkwaardige diameter	:	8			8		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	8	30	0	8	30	0
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	30	5	35	30	5	35
<b>Wapening</b>		Boven			Onder		
Basiswapening buitenste laag	:	2x12			3x12		
Basiswapening 2e laag	:						
H.o.h.afstand 2e laag	:	0			0		
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee			Nee		
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja			Ja		
Bijlegdiameters	:	10;12;16			10;12;16		
Bijlegwapening in	:	1ste laag			1ste laag		
Diameter nuttige hoogte	:	12.0			12.0		
Min.tussenruimte	:	50			50		
Min.tussenruimte naast stortsl.	:	50					
Aanhechting	:	Automatisch			Automatisch		
<b>Beugels</b>							
Voorkeur h.o.h. afstand	:	300;150;100;75;60;50					
Beugeldiameter	:	8					
Betonkwaliteit	:	C20/25					
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	180	Hoogte t.b.v. dwarskr:			400	
Aantal beugelsneden per beugel	:	2 Ontwerpen					
Min. hoek betondrukdiagonaal $\theta$	:	21.8	z berekenen via:			MRd	

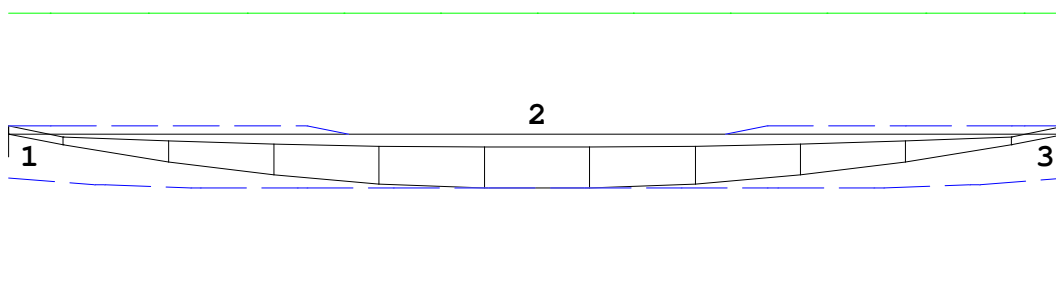
**Hoofdwapening** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**Hoofdwapening**

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M <sub>Ed</sub> [kNm]	z B/O [mm]	Ab [mm <sup>2</sup> ]	Aa [mm <sup>2</sup> ]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+0	2.37	254 Bov	93*	227	2x12	54
2	S1+700	-15.77	320 Ond	100	340	3x12	

Opmerkingen

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

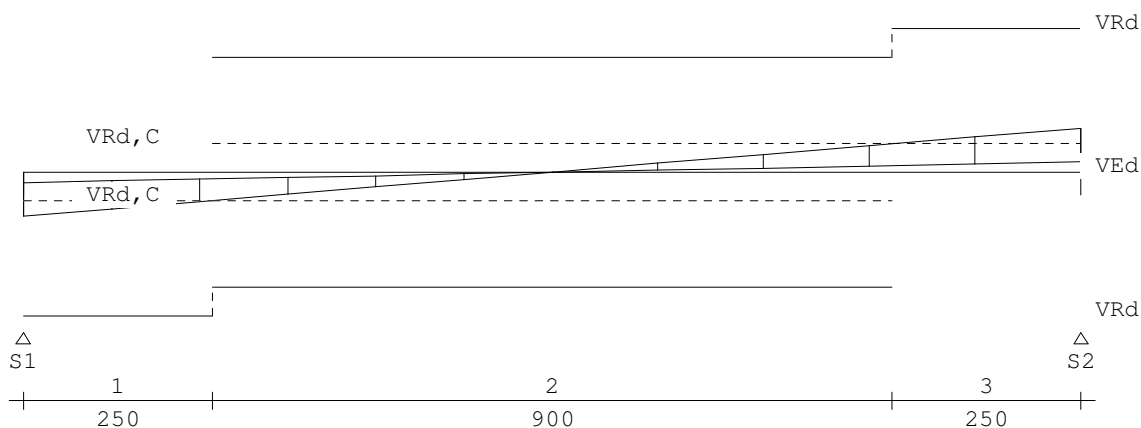
**Scheurvorming volgens artikel 7.3.4**

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	M <sub>E, freq</sub> [kNm]	S <sub>r, max</sub> [mm]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> [%]	w <sub>k</sub> [mm]	k <sub>x</sub>	w <sub>max</sub> [mm]	U.C.	Opm.
1	S1+700	Ond	-9.17	318	0.260	0.083	1.00	0.300	0.28	

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**Dwarskrachtwapening**

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A <sub>sw</sub> [mm <sup>2</sup> /m]	V <sub>Ed</sub> [kN]	A <sub>opg</sub> [mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	S1+0	S1+250	Ø8-150	250	129	45	6	
2	S1+250	S2-250	Ø8-300	900	129	29		
3	S2-250	S2+0	Ø8-150	250	129	45	6	

Opmerkingen

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

Project.....: 23293 -  
 Onderdeel.....: 3.6

**Schuifspansingen**

Ligger:1

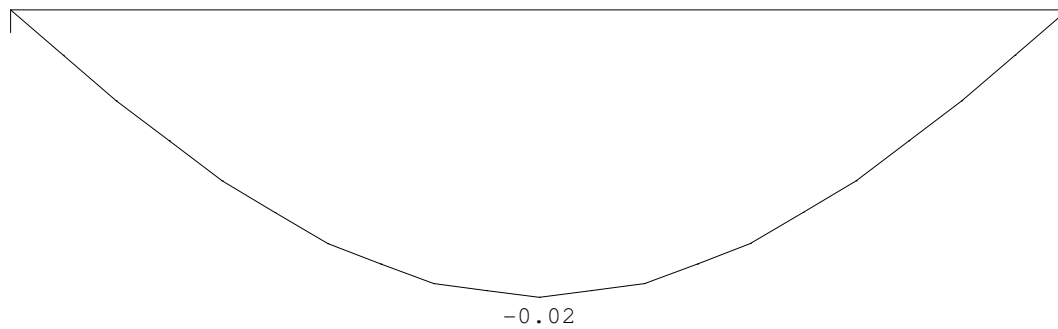
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	$\theta$ [°]	$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,S}$	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$ [N/mm <sup>2</sup> ]		Opm.	
1	S1+0	S1+250	21.8	44.87	0.46	3.70	0.71	2.32	2.32	6
2	S1+250	S2-250	21.8	28.78	0.46	1.85	0.46	1.85	2.32	
3	S2-250	S2+0	21.8	44.87	0.46	3.70	0.71	2.32	2.32	6

Opmerkingen

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

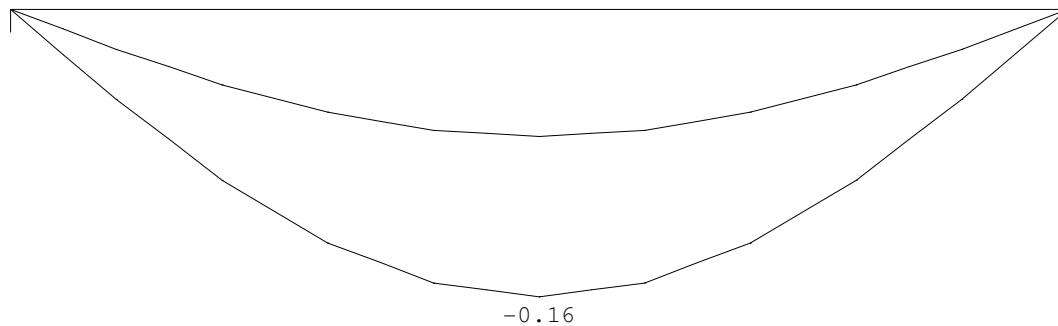
**DOORBUIGINGEN  $w_1$**  [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



**DOORBUIGINGEN  $w_{max}$**  [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

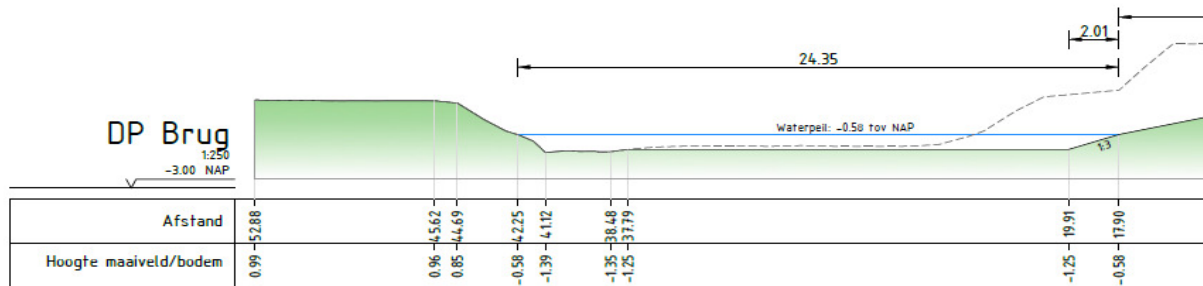


### 3.7 Fundering op palen

Er is gekozen voor een fundering op : **stalen buispalen** rond 273  
 PPN = 15,50 m<sup>3</sup> - ref sondering (NAP)  
 R<sub>c;d</sub> (vlgs NEN-EN 1997) is 194,6 kN  
 voor berekening R<sub>c;d</sub> en sonderingen zie achter in deze berekening

#### Opmerking

Ontgraving aangehouden tot diepste punt (1,39 m - NAP) zie onderstaande afbeelding.



Zie voor berekening uitvoer de volgende pagina's.

Uitvoer 3.7a Berekening paal draagvermogen zonder ontgraving.

Uitvoer 3.7b Berekening paal draagvermogen met ontgraving.

#### Stootbelasting stalen buispalen

Er kan per paal Ø273x8mm, S275 een stootbelasting van maximaal 15 kN worden opgenomen  
 (inclusief veiligheidsfactor kan een stootbelasting van 15 kN x 1,5 = 22,5 kN worden opgenomen).

Projectnummer: 23293

TS/Palen Verticaal

Rel: 6.01 26 sep 2016

Project : 23293  
Onderdeel : 3.7a

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project : 23293  
Onderdeel : 3.7a  
Datum : 26-09-2016  
Bestand : P:\Project\23293\berekeningen\  
23293-berekeningen Johan\  
23293-160926-berekening\  
23293-3.7-paalberekening.pvw

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

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1:2009	NB:2012
	NEN 9997-1:2011	C1:2012	

**GRONDSOORTEN**

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1	Grind - Zwak siltig - Vast	19.00	21.00	37.50	20.00	22.00	40.00
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
5	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
6	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
7	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
8	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: DKM04**

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 0.85 Grondwaterstand [m] : -0.15

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.85	0.63	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
2	0.63	0.18	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0		
3	0.18	-0.34	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
4	-0.34	-0.38	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-0.38	-0.56	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0		
6	-0.56	-0.79	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
7	-0.79	-0.90	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0		
8	-0.90	-1.10	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
9	-1.10	-1.49	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	-1.49	-1.66	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
11	-1.66	-1.69	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	-1.69	-1.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	-1.97	-2.13	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	-2.13	-2.30	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	-2.30	-2.47	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	-2.47	-2.69	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
17	-2.69	-2.89	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
18	-2.89	-3.34	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
19	-3.34	-3.53	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
20	-3.53	-4.50	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
21	-4.50	-4.69	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
22	-4.69	-4.88	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

TS/Palen Verticaal

Rel: 6.01 26 sep 2016

Project : 23293  
Onderdeel : 3.7a

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
23	-4.88	-5.34	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
24	-5.34	-5.88	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
25	-5.88	-6.08	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
26	-6.08	-6.79	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
27	-6.79	-6.91	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
28	-6.91	-7.47	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
29	-7.47	-7.58	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
30	-7.58	-7.94	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
31	-7.94	-8.44	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
32	-8.44	-9.05	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
33	-9.05	-10.05	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
34	-10.05	-10.89	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
35	-10.89	-11.25	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
36	-11.25	-11.52	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
37	-11.52	-12.38	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
38	-12.38	-12.73	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
39	-12.73	-13.19	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
40	-13.19	-13.32	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
41	-13.32	-13.44	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
42	-13.44	-13.60	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
43	-13.60	-14.15	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
44	-14.15	-14.26	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
45	-14.26	-14.88	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
46	-14.88	-15.07	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
47	-15.07	-15.21	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
48	-15.21	-15.23	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
49	-15.23	-15.47	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
50	-15.47	-15.91	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
51	-15.91	-16.08	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
52	-16.08	-17.15	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: DKM16**

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

$d_{50}$ -reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 3.50 Grondwaterstand [m] : 2.50

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	3.50	3.35	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
2	3.35	1.85	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	1.85	1.72	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
4	1.72	1.37	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	1.37	0.93	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	0.93	0.74	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	0.74	0.30	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
8	0.30	0.05	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
9	0.05	-0.13	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
10	-0.13	-0.53	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
11	-0.53	-0.95	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
12	-0.95	-1.13	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	-1.13	-1.54	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
14	-1.54	-1.76	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
15	-1.76	-2.00	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
16	-2.00	-2.18	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	-2.18	-2.33	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

TS/Palen Verticaal

Rel: 6.01 26 sep 2016

Project : 23293  
 Onderdeel : 3.7a

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$ d <sub>50</sub> [mm]
18	-2.33	-2.60	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
19	-2.60	-2.92	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	0.0	
20	-2.92	-3.20	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
21	-3.20	-3.39	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	0.0	
22	-3.39	-3.62	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
23	-3.62	-3.73	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	0.0	
24	-3.73	-4.62	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
25	-4.62	-4.79	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
26	-4.79	-4.92	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	0.0	
27	-4.92	-5.16	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0	
28	-5.16	-5.94	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
29	-5.94	-6.09	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
30	-6.09	-6.32	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
31	-6.32	-6.61	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
32	-6.61	-6.75	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
33	-6.75	-6.89	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
34	-6.89	-7.35	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
35	-7.35	-7.53	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
36	-7.53	-8.34	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
37	-8.34	-8.40	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
38	-8.40	-8.98	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
39	-8.98	-10.07	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
40	-10.07	-10.79	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
41	-10.79	-10.99	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
42	-10.99	-11.29	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
43	-11.29	-11.39	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
44	-11.39	-11.56	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
45	-11.56	-11.70	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
46	-11.70	-11.86	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
47	-11.86	-12.08	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
48	-12.08	-12.51	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
49	-12.51	-12.65	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
50	-12.65	-12.77	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
51	-12.77	-13.89	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
52	-13.89	-14.03	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
53	-14.03	-14.46	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
54	-14.46	-14.68	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
55	-14.68	-14.87	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
56	-14.87	-15.69	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
57	-15.69	-15.84	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
58	-15.84	-16.72	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
59	-16.72	-17.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0	

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: DKM04**

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.85 Bodemprofiel: DKM04

Traject negatieve kleef : 0.85 tot -4.70 [m]

Traject positieve kleef : -14.50 tot -17.16 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS TABEL: DKM04**



TS/Palen Verticaal

Rel: 6.01 26 sep 2016

Project : 23293  
 Onderdeel : 3.7a

Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Wrijving [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Wrijving [MPa]
1	0.86	0.02	0.000	115	-8.62	1.73	0.070
2	0.73	1.32	0.045	116	-8.71	1.79	0.080
3	0.63	1.48	0.080	117	-8.82	1.88	0.090
4	0.59	1.54	0.074	118	-9.05	1.89	0.080
5	0.44	0.81	0.050	119	-9.18	1.89	0.072
6	0.41	0.65	0.044	120	-9.21	1.87	0.070
7	0.34	0.65	0.030	121	-9.34	1.77	0.060
8	0.18	0.66	0.030	122	-9.39	1.74	0.050
9	0.00	0.65	0.020	123	-9.51	1.66	0.040
10	-0.14	0.64	0.020	124	-9.66	1.55	0.040
11	-0.23	0.88	0.020	125	-9.92	1.53	0.048
12	-0.34	0.45	0.013	126	-10.00	1.75	0.050
13	-0.38	0.58	0.010	127	-10.05	1.90	0.070
14	-0.56	1.17	0.060	128	-10.14	2.13	0.100
15	-0.70	0.74	0.020	129	-10.18	2.23	0.099
16	-0.79	0.47	0.016	130	-10.44	1.97	0.090
17	-0.90	0.25	0.010	131	-10.63	2.12	0.110
18	-1.06	0.42	0.010	132	-10.77	1.90	0.100
19	-1.10	0.43	0.010	133	-10.83	1.79	0.110
20	-1.30	0.47	0.010	134	-10.89	1.77	0.080
21	-1.36	0.82	0.010	135	-10.96	1.74	0.060
22	-1.36	0.82	0.010	136	-11.07	2.56	0.050
23	-1.43	0.86	0.010	137	-11.16	3.31	0.110
24	-1.49	0.89	0.013	138	-11.20	3.61	0.114
25	-1.56	0.60	0.016	139	-11.25	4.09	0.120
26	-1.66	1.34	0.020	140	-11.38	5.68	0.090
27	-1.69	1.57	0.020	141	-11.46	4.69	0.110
28	-1.85	1.89	0.020	142	-11.52	3.94	0.083
29	-1.88	1.95	0.020	143	-11.55	2.38	0.070
30	-1.89	1.58	0.020	144	-11.62	2.00	0.040
31	-1.97	1.86	0.020	145	-11.66	1.76	0.038
32	-2.10	1.22	0.020	146	-11.80	1.23	0.031
33	-2.13	1.06	0.020	147	-11.83	1.26	0.030
34	-2.23	1.95	0.020	148	-11.95	1.35	0.030
35	-2.27	1.33	0.020	149	-12.14	3.01	0.110
36	-2.30	0.97	0.020	150	-12.20	3.56	0.106
37	-2.47	1.68	0.020	151	-12.28	4.26	0.100
38	-2.63	0.69	0.030	152	-12.35	4.92	0.121
39	-2.69	2.28	0.030	153	-12.38	5.69	0.130
40	-2.77	0.87	0.030	154	-12.45	7.87	0.116
41	-2.89	1.06	0.030	155	-12.48	8.32	0.110
42	-2.88	1.06	0.028	156	-12.55	9.55	0.124
43	-2.97	0.67	0.043	157	-12.58	9.09	0.130
44	-3.07	0.78	0.060	158	-12.66	7.91	0.110
45	-3.13	0.84	0.067	159	-12.73	6.87	0.140
46	-3.27	0.94	0.082	160	-12.75	5.84	0.137
47	-3.34	1.64	0.090	161	-12.82	6.59	0.126
48	-3.42	2.46	0.070	162	-12.86	6.14	0.120
49	-3.45	1.28	0.065	163	-12.89	5.78	0.160
50	-3.53	0.66	0.050	164	-12.95	4.91	0.151
51	-3.71	0.79	0.070	165	-13.03	4.58	0.140
52	-3.91	0.71	0.060	166	-13.06	4.48	0.147
53	-4.05	0.66	0.050	167	-13.19	5.53	0.180
54	-4.14	0.63	0.045	168	-13.23	3.63	0.150
55	-4.24	0.63	0.040	169	-13.32	5.45	0.130

TS/Palen Verticaal

Rel: 6.01 26 sep 2016

Project : 23293  
 Onderdeel : 3.7a

**SONDERINGSGEGEVENS TABEL: DKM04**

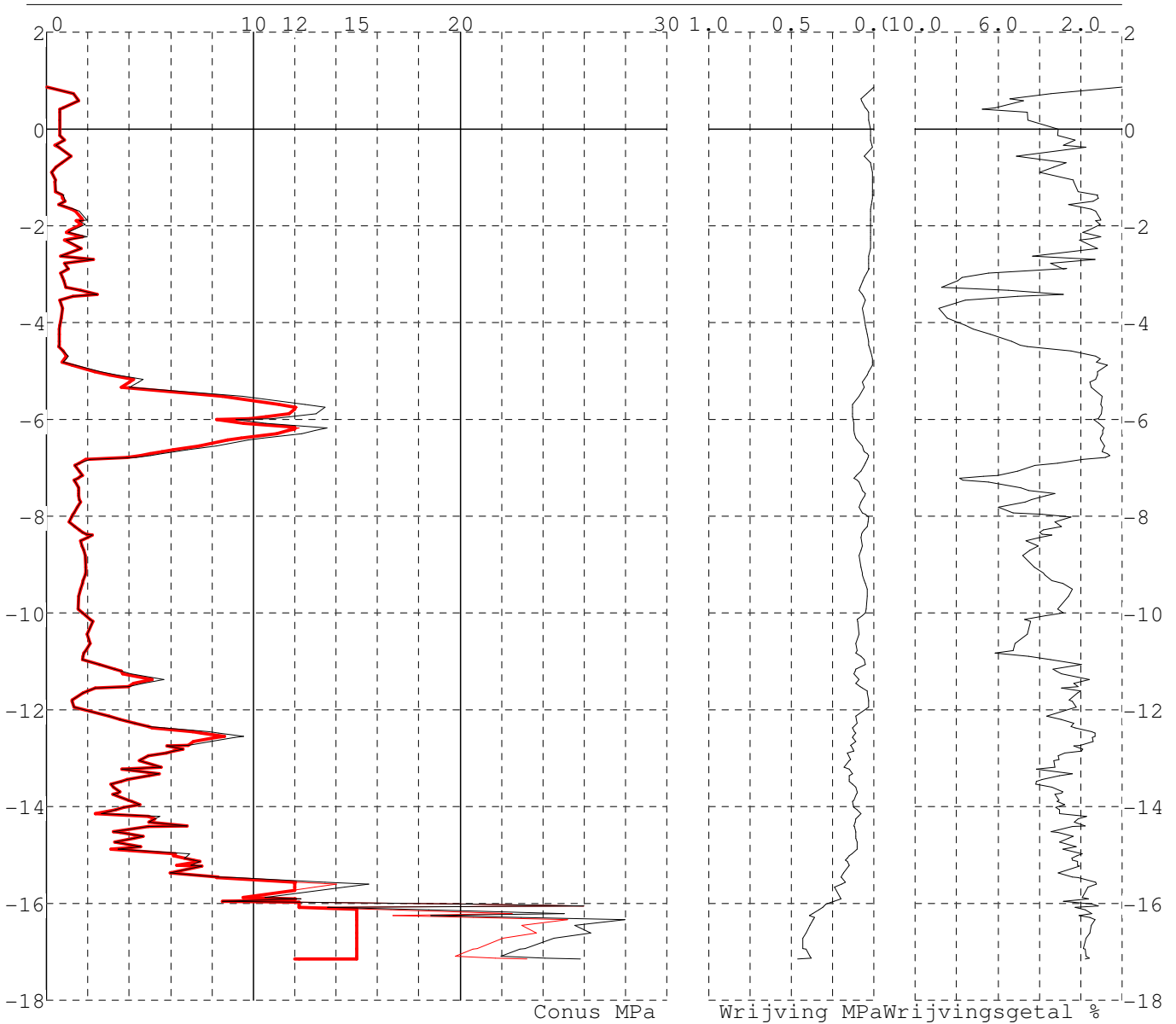
Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Wrijving [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Wrijving [MPa]
56	-4.39	0.63	0.034	170	-13.36	4.96	0.150
57	-4.47	0.61	0.030	171	-13.44	3.89	0.150
58	-4.50	0.60	0.028	172	-13.48	3.61	0.150
59	-4.59	0.81	0.020	173	-13.54	3.12	0.130
60	-4.69	1.06	0.014	174	-13.60	3.22	0.110
61	-4.75	0.95	0.010	175	-13.70	3.55	0.102
62	-4.82	0.81	0.010	176	-13.72	3.41	0.100
63	-4.88	1.39	0.010	177	-13.75	3.20	0.104
64	-5.02	2.61	0.031	178	-13.87	3.94	0.120
65	-5.08	3.39	0.040	179	-13.90	4.11	0.130
66	-5.18	4.66	0.060	180	-13.96	4.52	0.125
67	-5.23	4.46	0.070	181	-14.02	3.75	0.120
68	-5.34	4.01	0.060	182	-14.07	3.32	0.100
69	-5.52	9.46	0.090	183	-14.15	2.64	0.080
70	-5.69	12.49	0.130	184	-14.20	5.47	0.094
71	-5.75	13.47	0.130	185	-14.26	5.22	0.110
72	-5.88	13.03	0.130	186	-14.32	4.94	0.114
73	-5.95	11.76	0.130	187	-14.40	6.80	0.120
74	-5.99	10.91	0.127	188	-14.42	4.92	0.119
75	-6.00	9.15	0.126	189	-14.52	3.24	0.111
76	-6.08	10.60	0.120	190	-14.54	3.57	0.110
77	-6.17	13.56	0.120	191	-14.62	4.66	0.110
78	-6.23	13.00	0.120	192	-14.65	4.23	0.110
79	-6.30	12.35	0.116	193	-14.74	3.30	0.100
80	-6.39	10.46	0.110	194	-14.83	4.54	0.100
81	-6.43	9.74	0.100	195	-14.88	3.47	0.100
82	-6.55	8.21	0.070	196	-14.97	6.93	0.135
83	-6.63	6.80	0.063	197	-15.01	6.83	0.150
84	-6.67	6.20	0.060	198	-15.07	6.67	0.162
85	-6.71	5.58	0.040	199	-15.11	7.12	0.170
86	-6.75	5.04	0.030	200	-15.14	7.43	0.160
87	-6.79	4.34	0.035	201	-15.21	6.98	0.150
88	-6.83	2.11	0.040	202	-15.23	7.51	0.154
89	-6.91	1.60	0.050	203	-15.38	5.99	0.185
90	-6.95	1.37	0.058	204	-15.45	8.30	0.200
91	-7.07	1.58	0.080	205	-15.47	9.14	0.195
92	-7.16	1.74	0.105	206	-15.56	13.45	0.170
93	-7.18	1.64	0.110	207	-15.60	15.59	0.196
94	-7.21	1.53	0.120	208	-15.67	14.39	0.240
95	-7.26	1.34	0.103	209	-15.88	10.57	0.205
96	-7.30	1.40	0.090	210	-15.91	12.30	0.200
97	-7.42	1.55	0.076	211	-15.96	8.52	0.241
98	-7.47	1.55	0.070	212	-16.02	20.35	0.290
99	-7.54	1.54	0.050	213	-16.05	25.97	0.300
100	-7.58	1.54	0.057	214	-16.08	13.58	0.310
101	-7.66	1.60	0.070	215	-16.14	18.48	0.330
102	-7.71	1.64	0.077	216	-16.22	25.02	0.370
103	-7.81	1.50	0.090	217	-16.26	18.59	0.390
104	-7.94	1.32	0.070	218	-16.30	22.93	0.360
105	-7.96	1.29	0.050	219	-16.34	27.97	0.366
106	-8.02	1.22	0.030	220	-16.46	25.52	0.386
107	-8.12	1.09	0.035	221	-16.61	26.31	0.410
108	-8.21	1.36	0.040	222	-16.72	24.53	0.430
109	-8.28	1.57	0.060	223	-16.93	23.14	0.430

Project : 23293  
 Onderdeel : 3.7a

**SONDERINGSGEGEVENS TABEL: DKM04**

Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Wrijving [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Wrijving [MPa]
110	-8.33	1.75	0.070	224	-16.95	22.89	0.410
111	-8.38	1.92	0.074	225	-17.09	21.97	0.387
112	-8.39	2.22	0.075	226	-17.13	24.10	0.380
113	-8.44	2.00	0.080	227	-17.15	25.80	0.460
114	-8.51	1.64	0.076				

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: DKM04**



Na reductie en afsnuiten

rekengegevens  
 Geval 1

paal  
 Rond 273

TS/Palen Verticaal

Rel: 6.01 26 sep 2016

Project : 23293  
 Onderdeel : 3.7a

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: DKM16**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 3.50 Bodemprofiel: DKM16  
 Traject negatieve kleef : 3.49 tot -5.00 [m]  
 Traject positieve kleef : -13.80 tot -17.00 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS TABEL: DKM16**

Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Wrijving [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Wrijving [MPa]
1	3.50	0.08	0.000	142	-7.66	1.39	0.067
2	3.45	0.41	0.010	143	-7.68	1.39	0.070
3	3.35	1.02	0.025	144	-7.74	1.40	0.080
4	3.25	1.90	0.040	145	-7.83	1.42	0.070
5	3.15	2.69	0.040	146	-7.93	1.43	0.084
6	3.04	3.08	0.040	147	-7.97	1.44	0.090
7	2.98	3.29	0.044	148	-8.04	1.47	0.070
8	2.89	3.21	0.050	149	-8.17	2.01	0.090
9	2.81	3.12	0.040	150	-8.26	2.30	0.110
10	2.69	2.66	0.050	151	-8.30	2.04	0.090
11	2.62	2.36	0.047	152	-8.34	1.75	0.082
12	2.49	2.06	0.040	153	-8.40	1.76	0.070
13	2.41	1.86	0.030	154	-8.53	1.78	0.078
14	2.27	1.78	0.030	155	-8.56	1.78	0.080
15	2.18	1.74	0.030	156	-8.68	1.76	0.090
16	2.00	1.46	0.030	157	-8.75	1.75	0.085
17	1.97	1.55	0.030	158	-8.83	1.72	0.080
18	1.85	1.89	0.023	159	-8.93	1.68	0.080
19	1.80	1.82	0.020	160	-8.98	1.67	0.070
20	1.72	1.69	0.030	161	-9.07	2.28	0.080
21	1.64	1.56	0.030	162	-9.10	2.47	0.076
22	1.55	2.41	0.030	163	-9.14	1.92	0.070
23	1.48	3.01	0.034	164	-9.19	1.39	0.040
24	1.37	3.33	0.040	165	-9.30	1.17	0.033
25	1.30	3.56	0.038	166	-9.34	1.18	0.030
26	1.08	3.03	0.032	167	-9.51	1.23	0.030
27	1.02	3.01	0.030	168	-9.54	1.24	0.030
28	0.93	2.98	0.030	169	-9.66	1.28	0.030
29	0.86	2.63	0.030	170	-9.77	1.32	0.038
30	0.82	2.43	0.037	171	-9.93	1.71	0.050
31	0.74	1.66	0.050	172	-9.96	1.79	0.058
32	0.71	1.33	0.046	173	-10.01	1.97	0.070
33	0.60	0.96	0.030	174	-10.07	2.21	0.082
34	0.54	0.78	0.025	175	-10.11	2.19	0.090
35	0.47	0.69	0.020	176	-10.26	2.14	0.098
36	0.36	0.57	0.020	177	-10.29	2.12	0.100
37	0.30	0.58	0.020	178	-10.44	2.01	0.090
38	0.17	0.61	0.027	179	-10.57	1.91	0.100
39	0.12	0.58	0.030	180	-10.71	1.71	0.100
40	0.05	0.53	0.025	181	-10.79	1.57	0.080
41	-0.03	0.54	0.020	182	-10.85	1.55	0.060
42	-0.13	0.55	0.020	183	-10.91	1.52	0.056
43	-0.26	0.56	0.026	184	-10.99	2.12	0.050
44	-0.34	0.62	0.030	185	-11.07	2.78	0.058
45	-0.49	0.72	0.030	186	-11.09	3.94	0.060
46	-0.53	0.75	0.030	187	-11.19	4.18	0.080
47	-0.61	0.78	0.030	188	-11.25	4.33	0.062
48	-0.65	0.79	0.028	189	-11.29	3.49	0.050

TS/Palen Verticaal

Rel: 6.01 26 sep 2016

Project : 23293  
 Onderdeel : 3.7a

**SONDERINGSGEGEVENS TABEL: DKM16**

Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Wrijving [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Wrijving [MPa]
49	-0.72	1.05	0.024	190	-11.34	2.59	0.060
50	-0.79	0.81	0.020	191	-11.39	2.23	0.070
51	-0.81	0.72	0.021	192	-11.46	1.46	0.060
52	-0.92	1.07	0.030	193	-11.56	1.18	0.030
53	-0.95	1.43	0.050	194	-11.60	1.07	0.027
54	-1.03	2.47	0.043	195	-11.70	1.03	0.020
55	-1.06	2.26	0.040	196	-11.74	1.01	0.020
56	-1.13	1.70	0.040	197	-11.82	1.00	0.020
57	-1.19	1.18	0.035	198	-11.86	1.00	0.024
58	-1.25	0.98	0.030	199	-11.97	1.35	0.034
59	-1.29	0.84	0.030	200	-12.08	1.78	0.044
60	-1.39	1.15	0.030	201	-12.14	2.33	0.050
61	-1.45	0.79	0.023	202	-12.21	2.98	0.070
62	-1.48	0.75	0.020	203	-12.27	3.53	0.060
63	-1.54	0.66	0.020	204	-12.33	4.01	0.050
64	-1.65	0.50	0.020	205	-12.40	4.52	0.061
65	-1.76	0.52	0.020	206	-12.46	5.38	0.070
66	-1.82	1.04	0.029	207	-12.51	4.02	0.087
67	-1.90	0.91	0.040	208	-12.55	3.73	0.100
68	-1.97	0.78	0.030	209	-12.62	4.82	0.080
69	-2.00	0.72	0.025	210	-12.65	5.34	0.071
70	-2.06	2.14	0.015	211	-12.69	4.47	0.060
71	-2.09	2.35	0.010	212	-12.72	3.25	0.068
72	-2.18	2.98	0.030	213	-12.77	2.61	0.080
73	-2.22	1.57	0.020	214	-12.81	2.18	0.083
74	-2.27	0.48	0.020	215	-12.89	2.81	0.090
75	-2.33	0.89	0.020	216	-12.99	3.63	0.110
76	-2.40	0.36	0.020	217	-13.01	3.83	0.109
77	-2.50	0.44	0.020	218	-13.04	4.33	0.106
78	-2.53	0.46	0.040	219	-13.12	3.93	0.100
79	-2.60	0.52	0.046	220	-13.16	3.71	0.105
80	-2.76	0.60	0.060	221	-13.20	3.62	0.110
81	-2.92	0.67	0.068	222	-13.24	4.27	0.102
82	-2.97	0.70	0.070	223	-13.27	3.28	0.096
83	-3.14	0.81	0.080	224	-13.30	2.83	0.090
84	-3.20	0.85	0.085	225	-13.33	2.48	0.087
85	-3.39	0.94	0.100	226	-13.39	2.33	0.080
86	-3.56	0.81	0.080	227	-13.42	2.25	0.076
87	-3.62	0.77	0.070	228	-13.46	2.51	0.070
88	-3.73	0.67	0.080	229	-13.62	2.28	0.080
89	-3.87	0.70	0.070	230	-13.67	2.42	0.070
90	-4.06	0.75	0.070	231	-13.75	2.66	0.085
91	-4.16	0.77	0.070	232	-13.81	4.00	0.095
92	-4.24	0.72	0.060	233	-13.89	4.44	0.110
93	-4.45	0.57	0.050	234	-13.97	4.92	0.100
94	-4.48	0.55	0.048	235	-14.03	5.46	0.110
95	-4.62	0.56	0.040	236	-14.10	3.96	0.124
96	-4.71	0.56	0.020	237	-14.11	4.68	0.126
97	-4.79	0.71	0.010	238	-14.23	4.15	0.150
98	-4.89	3.20	0.010	239	-14.25	3.66	0.146
99	-4.92	0.73	0.018	240	-14.33	3.38	0.130
100	-5.05	5.82	0.051	241	-14.43	3.70	0.120
101	-5.09	7.07	0.062	242	-14.46	4.97	0.127
102	-5.12	5.14	0.070	243	-14.56	7.69	0.150

TS/Palen Verticaal

Rel: 6.01 26 sep 2016

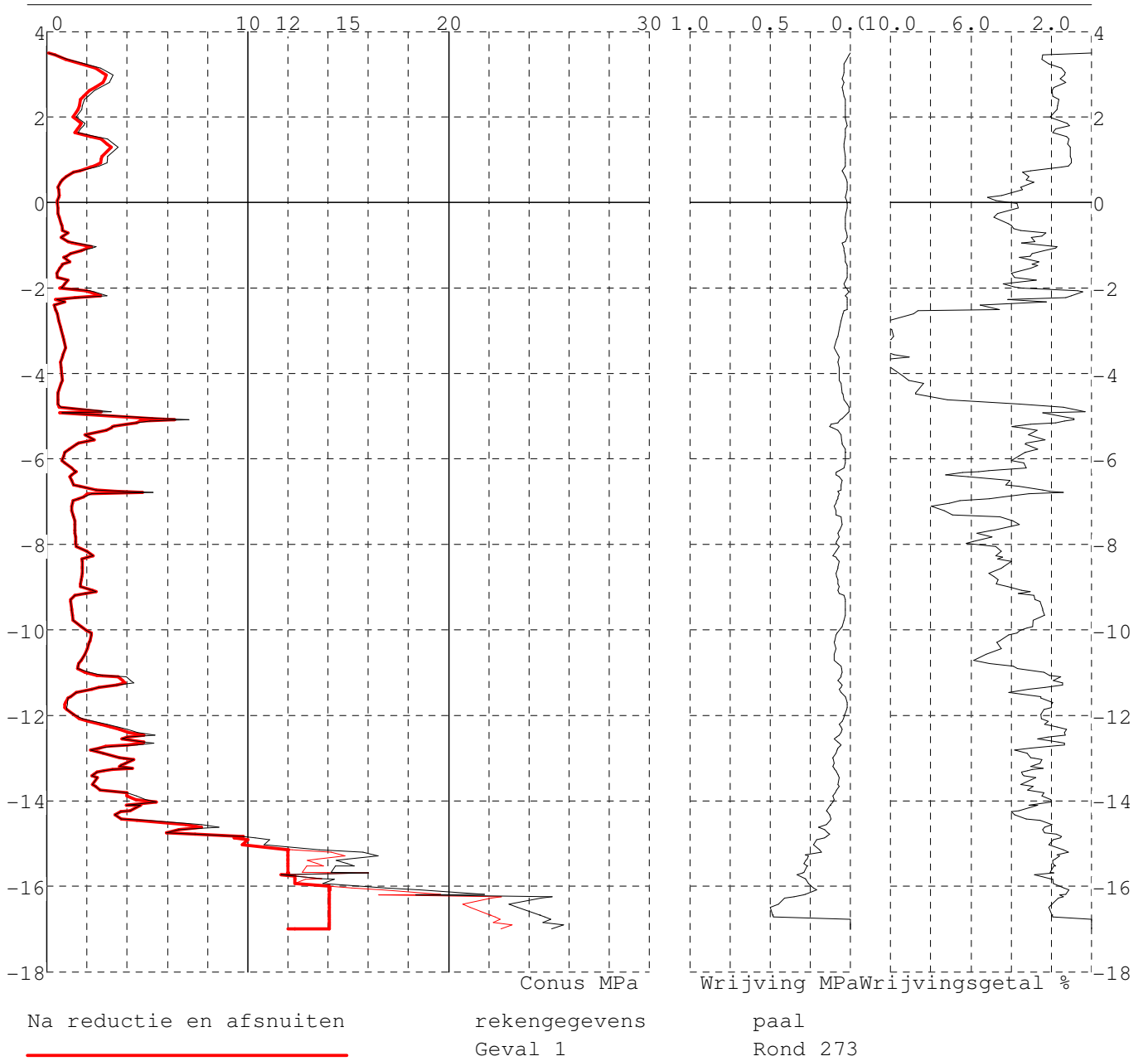
Project : 23293  
 Onderdeel : 3.7a

**SONDERINGSGEGEVENS TABEL: DKM16**

Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Wrijving [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Wrijving [MPa]
103	-5.16	4.46	0.080	244	-14.62	8.56	0.200
104	-5.19	3.98	0.120	245	-14.68	6.56	0.160
105	-5.23	3.37	0.127	246	-14.75	5.94	0.139
106	-5.25	3.28	0.130	247	-14.78	7.38	0.130
107	-5.27	3.20	0.110	248	-14.83	9.78	0.147
108	-5.34	2.95	0.080	249	-14.87	10.37	0.160
109	-5.43	1.90	0.060	250	-14.91	11.11	0.210
110	-5.56	2.35	0.054	251	-15.03	10.82	0.230
111	-5.63	1.57	0.051	252	-15.15	13.57	0.190
112	-5.65	1.51	0.050	253	-15.20	15.73	0.180
113	-5.77	1.12	0.030	254	-15.26	16.26	0.280
114	-5.84	0.91	0.030	255	-15.29	16.48	0.260
115	-5.84	0.91	0.030	256	-15.37	14.97	0.270
116	-5.94	0.83	0.030	257	-15.40	14.39	0.276
117	-6.04	0.75	0.030	258	-15.47	14.97	0.290
118	-6.09	0.89	0.030	259	-15.53	15.31	0.270
119	-6.22	1.23	0.040	260	-15.53	14.38	0.270
120	-6.27	1.37	0.070	261	-15.68	14.14	0.290
121	-6.30	1.46	0.082	262	-15.69	16.03	0.298
122	-6.32	1.40	0.090	263	-15.73	11.65	0.330
123	-6.38	1.24	0.090	264	-15.82	13.70	0.280
124	-6.42	1.14	0.070	265	-15.84	14.30	0.277
125	-6.51	1.24	0.050	266	-15.94	13.73	0.260
126	-6.61	1.35	0.058	267	-16.04	16.86	0.230
127	-6.64	1.65	0.060	268	-16.09	18.56	0.210
128	-6.72	2.46	0.060	269	-16.19	21.79	0.280
129	-6.75	3.81	0.080	270	-16.20	18.37	0.294
130	-6.79	5.30	0.074	271	-16.24	25.15	0.352
131	-6.82	2.25	0.070	272	-16.28	24.59	0.410
132	-6.89	1.82	0.080	273	-16.42	23.00	0.450
133	-6.93	1.57	0.080	274	-16.49	23.43	0.500
134	-6.98	1.29	0.085	275	-16.67	24.52	0.484
135	-7.04	1.27	0.090	276	-16.67	24.52	0.484
136	-7.11	1.25	0.100	277	-16.72	24.79	0.480
137	-7.21	1.23	0.090	278	-16.78	25.08	0.000
138	-7.32	1.30	0.090	279	-16.84	24.68	0.000
139	-7.35	1.32	0.060	280	-16.91	25.72	0.000
140	-7.45	1.39	0.054	281	-17.00	25.12	0.000
141	-7.53	1.39	0.050				

Project : 23293  
Onderdeel : 3.7a

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: DKM16**



TS/Palen Verticaal

Rel: 6.01 26 sep 2016

Project : 23293  
 Onderdeel : 3.7a

**PAALGEGEVENS Rond 273**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.273  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j;k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE

**REKENGEGEVENS Geval 1**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : DKM04, DKM16

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal palen : 1 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $q_{b;max}$  begrenzen op 12 MN/m<sup>2</sup> : NEE  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op 0.5 \*  $R_{b;cal;max;i}$  : NEE

Paal : Rond 273  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 1.00  
 $E_{d;1}$  [kN] : -101.00  $E_{d;2}$  [kN] : -70.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS Rond 273**

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

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-14.00	-15.50	0.50

**Totaal resultaten Geval 1 (van 2 sondering(en))**

Uitgangspunten  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 DKM04 DKM16

$$R_{C;k} = \min.\{(R_{C;cal})_{gem}/\xi_3; (R_{C;cal})_{min}/\xi_4\} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]



TS/Palen Verticaal

Rel: 6.01 26 sep 2016

Project : 23293  
Onderdeel : 3.7a

-14.00  $R_{C;k} = \min.\{( 173.0/ 1.32);( 165.6/ 1.32)\} = 125.4$   
 -14.50  $R_{C;k} = \min.\{( 231.5/ 1.32);( 185.4/ 1.32)\} = 140.5$   
 -15.00  $R_{C;k} = \min.\{( 396.2/ 1.32);( 282.1/ 1.32)\} = 213.7$   
 -15.50  $R_{C;k} = \min.\{( 535.7/ 1.32);( 436.0/ 1.32)\} = 330.3$

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

Inheinniveau [m]	$R_{C;k}$ [kN]	$R_{C;d}$ [kN]	$F_{C;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{C;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-14.00	125.4	104.5	-181.7	-80.7	23.9	<u>1.74</u>	<u>dg.vpl</u>	<u>dg.vpl</u>
-14.50	140.5	117.0	-181.7	-80.7	36.4	<u>1.55</u>	<u>dg.vpl</u>	-14.1 *
-15.00	213.7	178.1	-181.7	-80.7	97.4	<u>1.02</u>	-14.6	-5.8 *
-15.50	330.3	275.2	-181.7	-80.7	194.6	0.66	-6.1	-3.4 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$(R_{C;cal})_{gem.}$ [kN]	Var.coëff. [%]
-14.50	2	231.54	28.2
-15.00	2	396.19	40.7
-15.50	2	535.71	26.3

TS/Palen Verticaal

Rel: 6.01 26 sep 2016

Project : 23293  
Onderdeel : 3.7b

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project : 23293  
Onderdeel : 3.7b  
Datum : 26-09-2016  
Bestand : P:\Project\23293\berekeningen\  
23293-berekeningen Johan\  
23293-160926-berekening\  
23293-3.7-paalberekening.pvw

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

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1:2009	NB:2012
	NEN 9997-1:2011	C1:2012	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Grind - Zwak siltig - Vast	19.00	21.00	37.50	20.00	22.00	40.00
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
5 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
6 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
7 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
8 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: DKM04 - Ontgraven tot -1.39**

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : -1.39 Grondwaterstand [m] : -0.85

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	-1.39	-1.49	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-1.49	-1.66	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
3	-1.66	-1.69	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-1.69	-1.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	-1.97	-2.13	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-2.13	-2.30	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	-2.30	-2.47	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-2.47	-2.69	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
9	-2.69	-2.89	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
10	-2.89	-3.34	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
11	-3.34	-3.53	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
12	-3.53	-4.50	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
13	-4.50	-4.69	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
14	-4.69	-4.88	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	-4.88	-5.34	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	-5.34	-5.88	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	-5.88	-6.08	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	-6.08	-6.79	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	-6.79	-6.91	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
20	-6.91	-7.47	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
21	-7.47	-7.58	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
22	-7.58	-7.94	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		

TS/Palen Verticaal

Rel: 6.01 26 sep 2016

Project : 23293  
Onderdeel : 3.7b

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
23	-7.94	-8.44	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
24	-8.44	-9.05	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
25	-9.05	-10.05	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
26	-10.05	-10.89	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
27	-10.89	-11.25	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
28	-11.25	-11.52	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
29	-11.52	-12.38	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
30	-12.38	-12.73	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
31	-12.73	-13.19	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
32	-13.19	-13.32	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
33	-13.32	-13.44	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
34	-13.44	-13.60	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
35	-13.60	-14.15	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
36	-14.15	-14.26	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
37	-14.26	-14.88	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
38	-14.88	-15.07	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
39	-15.07	-15.21	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
40	-15.21	-15.23	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
41	-15.23	-15.47	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
42	-15.47	-15.91	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
43	-15.91	-16.08	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
44	-16.08	-17.15	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: DKM16 - Ontgraven tot -1.39**

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : -1.39 Grondwaterstand [m] : -0.58

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	-1.39	-1.54	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
2	-1.54	-1.76	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
3	-1.76	-2.00	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
4	-2.00	-2.18	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	-2.18	-2.33	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-2.33	-2.60	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
7	-2.60	-2.92	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	0.0		
8	-2.92	-3.20	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
9	-3.20	-3.39	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	0.0		
10	-3.39	-3.62	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
11	-3.62	-3.73	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	0.0		
12	-3.73	-4.62	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
13	-4.62	-4.79	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
14	-4.79	-4.92	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	0.0		
15	-4.92	-5.16	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	-5.16	-5.94	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
17	-5.94	-6.09	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
18	-6.09	-6.32	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
19	-6.32	-6.61	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
20	-6.61	-6.75	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
21	-6.75	-6.89	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
22	-6.89	-7.35	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
23	-7.35	-7.53	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
24	-7.53	-8.34	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
25	-8.34	-8.40	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		

TS/Palen Verticaal

Rel: 6.01 26 sep 2016

Project : 23293  
Onderdeel : 3.7b

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
26	-8.40	-8.98	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
27	-8.98	-10.07	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
28	-10.07	-10.79	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
29	-10.79	-10.99	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
30	-10.99	-11.29	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
31	-11.29	-11.39	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
32	-11.39	-11.56	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
33	-11.56	-11.70	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
34	-11.70	-11.86	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
35	-11.86	-12.08	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
36	-12.08	-12.51	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
37	-12.51	-12.65	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
38	-12.65	-12.77	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
39	-12.77	-13.89	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
40	-13.89	-14.03	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
41	-14.03	-14.46	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
42	-14.46	-14.68	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
43	-14.68	-14.87	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
44	-14.87	-15.69	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
45	-15.69	-15.84	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
46	-15.84	-16.72	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
47	-16.72	-17.00	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	0.0		

### SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: DKM04 - Ontgraven tot -1.39

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

Hoogte maaiveld [m] : -1.39 Bodemprofiel: DKM04 - Ontgraven tot -1.39  
Traject negatieve kleef : -1.39 tot -4.70 [m]  
Traject positieve kleef : -14.50 tot -17.16 [m]

Reductie conusweerstand door ontgraven conform art. 7.6.2.3 (k).

De palen worden niet-trillingsarm geïnstalleerd na het ontgraven.

### SONDERINGSGEGEVENS TABEL: DKM04 - Ontgraven tot -1.39

Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]
1	-1.39	0.00	70	-7.07	1.00	139	-12.75	4.49
2	-1.43	0.01	71	-7.16	1.11	140	-12.82	5.08
3	-1.49	0.03	72	-7.18	1.05	141	-12.86	4.73
4	-1.56	0.03	73	-7.21	0.97	142	-12.89	4.46
5	-1.66	0.12	74	-7.26	0.86	143	-12.95	3.79
6	-1.69	0.15	75	-7.30	0.89	144	-13.03	3.55
7	-1.85	0.27	76	-7.42	0.99	145	-13.06	3.47
8	-1.88	0.29	77	-7.47	0.99	146	-13.19	4.30
9	-1.89	0.24	78	-7.54	1.00	147	-13.23	2.82
10	-1.97	0.33	79	-7.58	1.00	148	-13.32	4.24
11	-2.10	0.25	80	-7.66	1.04	149	-13.36	3.86
12	-2.13	0.22	81	-7.71	1.07	150	-13.44	3.03
13	-2.23	0.46	82	-7.81	0.98	151	-13.48	2.82
14	-2.27	0.32	83	-7.94	0.87	152	-13.54	2.44
15	-2.30	0.24	84	-7.96	0.85	153	-13.60	2.52
16	-2.47	0.47	85	-8.02	0.80	154	-13.70	2.78
17	-2.63	0.20	86	-8.12	0.72	155	-13.72	2.67
18	-2.69	0.69	87	-8.21	0.91	156	-13.75	2.51
19	-2.77	0.27	88	-8.28	1.05	157	-13.87	3.10
20	-2.89	0.35	89	-8.33	1.17	158	-13.90	3.23

TS/Palen Verticaal

Rel: 6.01 26 sep 2016

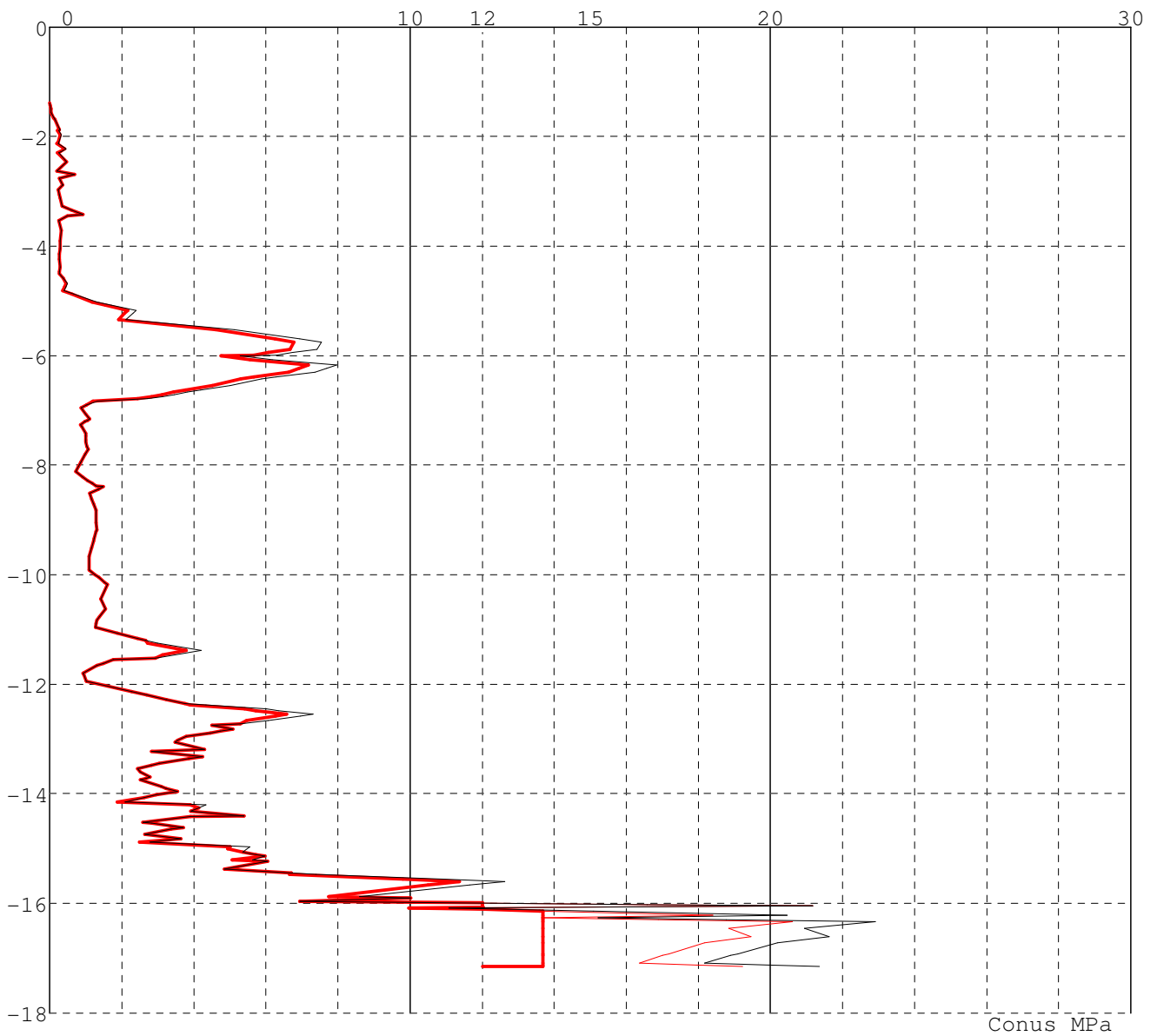
Project : 23293  
 Onderdeel : 3.7b

**SONDERINGSGEGEVENS TABEL: DKM04 - Ontgraven tot -1.39**

Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]
21	-2.88	0.35	90	-8.38	1.29	159	-13.96	3.56
22	-2.97	0.23	91	-8.39	1.49	160	-14.02	2.96
23	-3.07	0.27	92	-8.44	1.35	161	-14.07	2.62
24	-3.13	0.30	93	-8.51	1.11	162	-14.15	2.09
25	-3.27	0.34	94	-8.62	1.17	163	-14.20	4.33
26	-3.34	0.60	95	-8.71	1.22	164	-14.26	4.13
27	-3.42	0.93	96	-8.82	1.28	165	-14.32	3.92
28	-3.45	0.49	97	-9.05	1.29	166	-14.40	5.40
29	-3.53	0.26	98	-9.18	1.30	167	-14.42	3.91
30	-3.71	0.32	99	-9.21	1.29	168	-14.52	2.58
31	-3.91	0.29	100	-9.34	1.23	169	-14.54	2.84
32	-4.05	0.28	101	-9.39	1.21	170	-14.62	3.71
33	-4.14	0.27	102	-9.51	1.16	171	-14.65	3.37
34	-4.24	0.27	103	-9.66	1.09	172	-14.74	2.64
35	-4.39	0.28	104	-9.92	1.09	173	-14.83	3.63
36	-4.47	0.27	105	-10.00	1.25	174	-14.88	2.78
37	-4.50	0.27	106	-10.05	1.36	175	-14.97	5.56
38	-4.59	0.37	107	-10.14	1.53	176	-15.01	5.48
39	-4.69	0.50	108	-10.18	1.60	177	-15.07	5.36
40	-4.75	0.45	109	-10.44	1.42	178	-15.11	5.72
41	-4.82	0.39	110	-10.63	1.54	179	-15.14	5.98
42	-4.88	0.68	111	-10.77	1.38	180	-15.21	5.62
43	-5.02	1.31	112	-10.83	1.30	181	-15.23	6.05
44	-5.08	1.71	113	-10.89	1.29	182	-15.38	4.84
45	-5.18	2.39	114	-10.96	1.27	183	-15.45	6.71
46	-5.23	2.31	115	-11.07	1.87	184	-15.47	7.39
47	-5.34	2.11	116	-11.16	2.43	185	-15.56	10.89
48	-5.52	5.12	117	-11.20	2.66	186	-15.60	12.63
49	-5.69	6.93	118	-11.25	3.01	187	-15.67	11.67
50	-5.75	7.54	119	-11.38	4.20	188	-15.88	8.60
51	-5.88	7.41	120	-11.46	3.48	189	-15.91	10.01
52	-5.95	6.74	121	-11.52	2.93	190	-15.96	6.94
53	-5.99	6.28	122	-11.55	1.77	191	-16.02	16.59
54	-6.00	5.28	123	-11.62	1.49	192	-16.05	21.18
55	-6.08	6.17	124	-11.66	1.31	193	-16.08	11.08
56	-6.17	7.97	125	-11.80	0.92	194	-16.14	15.10
57	-6.23	7.69	126	-11.83	0.94	195	-16.22	20.46
58	-6.30	7.36	127	-11.95	1.02	196	-16.26	15.21
59	-6.39	6.29	128	-12.14	2.28	197	-16.30	18.77
60	-6.43	5.88	129	-12.20	2.70	198	-16.34	22.91
61	-6.55	5.02	130	-12.28	3.23	199	-16.46	20.94
62	-6.63	4.18	131	-12.35	3.74	200	-16.61	21.63
63	-6.67	3.83	132	-12.38	4.33	201	-16.72	20.19
64	-6.71	3.46	133	-12.45	6.01	202	-16.93	19.10
65	-6.75	3.13	134	-12.48	6.36	203	-16.95	18.90
66	-6.79	2.71	135	-12.55	7.31	204	-17.09	18.17
67	-6.83	1.32	136	-12.58	6.96	205	-17.13	19.95
68	-6.91	1.01	137	-12.66	6.06	206	-17.15	21.36
69	-6.95	0.86	138	-12.73	5.28			

Project : 23293  
Onderdeel : 3.7b

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: DKM04 - Ontgraven tot -1.39**



Conus MPa

Na reductie en afsnuiten

rekengegevens  
Geval 1

paal  
Rond 273

TS/Palen Verticaal

Rel: 6.01 26 sep 2016

Project : 23293  
 Onderdeel : 3.7b

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: DKM16 - Ontgraven tot -1.39**

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

Hoogte maaiveld [m] : -1.39 Bodemprofiel: DKM16 - Ontgraven tot -1.39  
 Traject negatieve kleef : -1.39 tot -5.00 [m]  
 Traject positieve kleef : -13.80 tot -17.00 [m]

Reductie conusweerstand door ontgraven conform art. 7.6.2.3 (k).

De palen worden niet-trillingsarm geïnstalleerd na het ontgraven.

**SONDERINGSGEGEVENS TABEL: DKM16 - Ontgraven tot -1.39**

Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]
1	-1.39	0.00	75	-6.98	0.54	149	-12.55	2.24
2	-1.45	0.01	76	-7.04	0.54	150	-12.62	2.91
3	-1.48	0.01	77	-7.11	0.53	151	-12.65	3.22
4	-1.54	0.02	78	-7.21	0.52	152	-12.69	2.70
5	-1.65	0.02	79	-7.32	0.56	153	-12.72	1.97
6	-1.76	0.02	80	-7.35	0.57	154	-12.77	1.58
7	-1.82	0.06	81	-7.45	0.61	155	-12.81	1.32
8	-1.90	0.06	82	-7.53	0.61	156	-12.89	1.71
9	-1.97	0.06	83	-7.66	0.62	157	-12.99	2.22
10	-2.00	0.06	84	-7.68	0.62	158	-13.01	2.35
11	-2.06	0.20	85	-7.74	0.63	159	-13.04	2.66
12	-2.09	0.23	86	-7.83	0.64	160	-13.12	2.42
13	-2.18	0.34	87	-7.93	0.65	161	-13.16	2.29
14	-2.22	0.19	88	-7.97	0.65	162	-13.20	2.24
15	-2.27	0.06	89	-8.04	0.67	163	-13.24	2.65
16	-2.33	0.12	90	-8.17	0.92	164	-13.27	2.03
17	-2.40	0.05	91	-8.26	1.06	165	-13.30	1.76
18	-2.50	0.06	92	-8.30	0.94	166	-13.33	1.54
19	-2.53	0.07	93	-8.34	0.81	167	-13.39	1.45
20	-2.60	0.08	94	-8.40	0.82	168	-13.42	1.40
21	-2.76	0.09	95	-8.53	0.84	169	-13.46	1.57
22	-2.92	0.11	96	-8.56	0.84	170	-13.62	1.43
23	-2.97	0.12	97	-8.68	0.83	171	-13.67	1.53
24	-3.14	0.14	98	-8.75	0.83	172	-13.75	1.68
25	-3.20	0.15	99	-8.83	0.82	173	-13.81	2.54
26	-3.39	0.17	100	-8.93	0.81	174	-13.89	2.83
27	-3.56	0.16	101	-8.98	0.80	175	-13.97	3.14
28	-3.62	0.15	102	-9.07	1.11	176	-14.03	3.49
29	-3.73	0.13	103	-9.10	1.20	177	-14.10	2.54
30	-3.87	0.15	104	-9.14	0.94	178	-14.11	3.00
31	-4.06	0.16	105	-9.19	0.68	179	-14.23	2.67
32	-4.16	0.17	106	-9.30	0.58	180	-14.25	2.36
33	-4.24	0.16	107	-9.34	0.59	181	-14.33	2.18
34	-4.45	0.14	108	-9.51	0.62	182	-14.43	2.40
35	-4.48	0.13	109	-9.54	0.63	183	-14.46	3.23
36	-4.62	0.14	110	-9.66	0.66	184	-14.56	5.01
37	-4.71	0.14	111	-9.77	0.68	185	-14.62	5.59
38	-4.79	0.19	112	-9.93	0.89	186	-14.68	4.29
39	-4.89	0.89	113	-9.96	0.94	187	-14.75	3.90
40	-4.92	0.20	114	-10.01	1.04	188	-14.78	4.84
41	-5.05	1.71	115	-10.07	1.17	189	-14.83	6.43
42	-5.09	2.10	116	-10.11	1.16	190	-14.87	6.82
43	-5.12	1.54	117	-10.26	1.14	191	-14.91	7.32
44	-5.16	1.36	118	-10.29	1.13	192	-15.03	7.16
45	-5.19	1.22	119	-10.44	1.08	193	-15.15	9.01

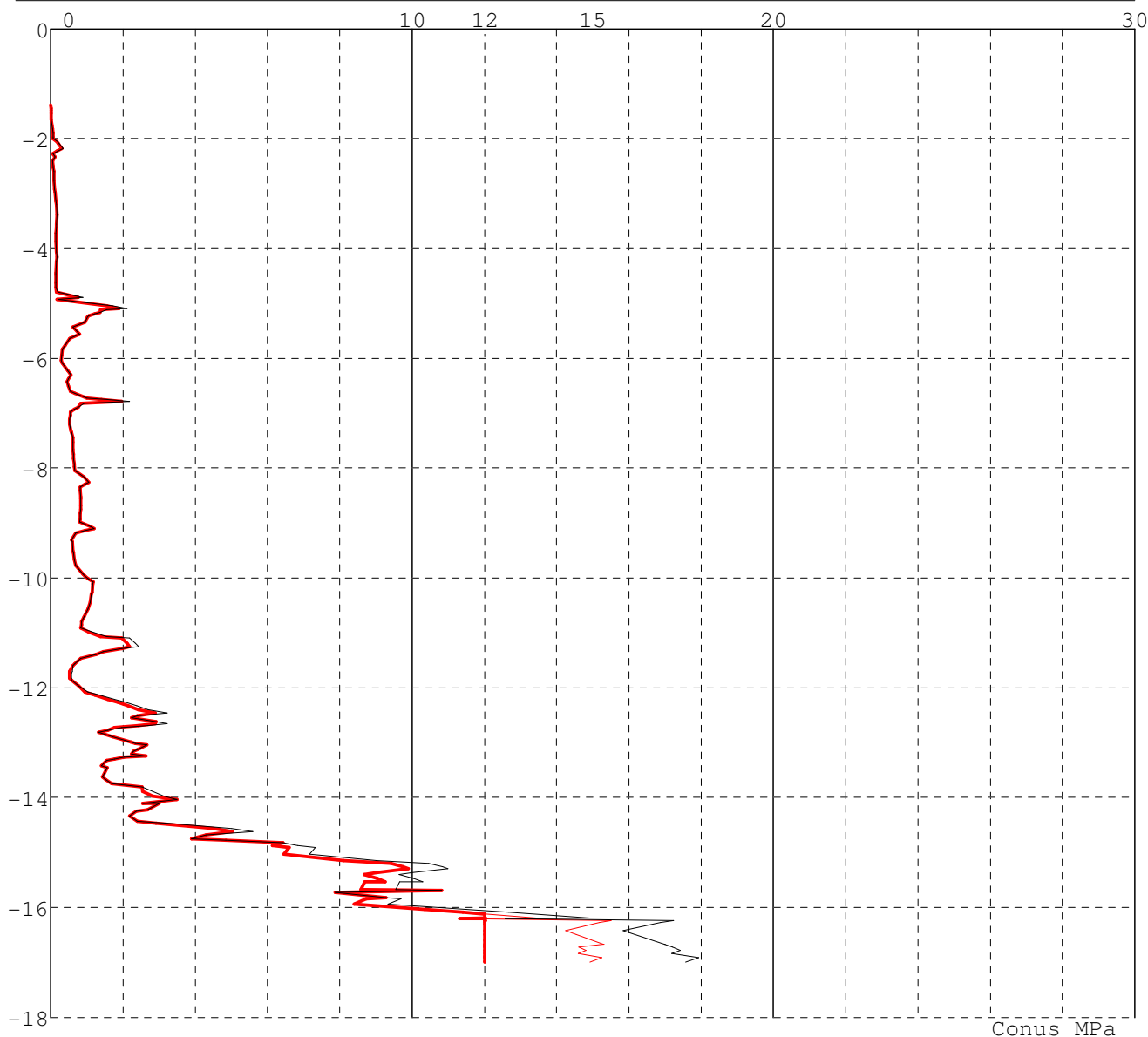
Project : 23293  
 Onderdeel : 3.7b

**SONDERINGSGEGEVENS TABEL: DKM16 - Ontgraven tot -1.39**

Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]
46	-5.23	1.05	120	-10.57	1.03	194	-15.20	10.46
47	-5.25	1.02	121	-10.71	0.93	195	-15.26	10.84
48	-5.27	1.00	122	-10.79	0.85	196	-15.29	10.99
49	-5.34	0.94	123	-10.85	0.84	197	-15.37	10.01
50	-5.43	0.62	124	-10.91	0.83	198	-15.40	9.63
51	-5.56	0.79	125	-10.99	1.17	199	-15.47	10.04
52	-5.63	0.54	126	-11.07	1.54	200	-15.53	10.29
53	-5.65	0.52	127	-11.09	2.19	201	-15.53	9.66
54	-5.77	0.40	128	-11.19	2.34	202	-15.68	9.54
55	-5.84	0.33	129	-11.25	2.43	203	-15.69	10.82
56	-5.84	0.33	130	-11.29	1.96	204	-15.73	7.87
57	-5.94	0.30	131	-11.34	1.46	205	-15.82	9.28
58	-6.04	0.28	132	-11.39	1.26	206	-15.84	9.69
59	-6.09	0.33	133	-11.46	0.83	207	-15.94	9.33
60	-6.22	0.47	134	-11.56	0.67	208	-16.04	11.49
61	-6.27	0.53	135	-11.60	0.61	209	-16.09	12.67
62	-6.30	0.57	136	-11.70	0.59	210	-16.19	14.91
63	-6.32	0.55	137	-11.74	0.58	211	-16.20	12.58
64	-6.38	0.48	138	-11.82	0.58	212	-16.24	17.24
65	-6.42	0.45	139	-11.86	0.58	213	-16.28	16.87
66	-6.51	0.49	140	-11.97	0.79	214	-16.42	15.84
67	-6.61	0.54	141	-12.08	1.04	215	-16.49	16.16
68	-6.64	0.66	142	-12.14	1.37	216	-16.67	16.99
69	-6.72	1.00	143	-12.21	1.76	217	-16.67	16.99
70	-6.75	1.55	144	-12.27	2.09	218	-16.72	17.20
71	-6.79	2.17	145	-12.33	2.38	219	-16.78	17.43
72	-6.82	0.93	146	-12.40	2.69	220	-16.84	17.18
73	-6.89	0.76	147	-12.46	3.21	221	-16.91	17.94
74	-6.93	0.66	148	-12.51	2.41	222	-17.00	17.56



Project : 23293  
 Onderdeel : 3.7b

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: DKM16 - Ontgraven tot -1.39**


Na reductie en afsnuiten

rekengegevens  
 Geval 1

paal  
 Rond 273

**PAALGEGEVENS Rond 273**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.273  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\varphi'_{j;k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE

TS/Palen Verticaal

Rel: 6.01 26 sep 2016

Project : 23293  
Onderdeel : 3.7b

**REKENGEGEVENS Geval 1**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : DKM04 - Ontgraven tot -1.39, DKM16 - Ontgraven tot -1.39

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal palen : 1 Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $q_{b;max}$  begrenzen op 12 MN/m<sup>2</sup> : NEE  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.5 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE

Paal : Rond 273  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 1.00  
 $E_{d;1}$  [kN] : -101.00  $E_{d;2}$  [kN] : -70.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS Rond 273**

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

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-14.00	-15.50	0.50

**Totaal resultaten Geval 1 (van 2 sondering(en))**

Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

DKM04 - Ontgraven tot -1.39 DKM16 - Ontgraven tot -1.39

$$R_{C;k} = \min.\{(R_{C;cal})_{gem}/\xi_3; (R_{C;cal})_{min}/\xi_4\} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

-14.00	$R_{C;k} = \min.\{(122.6/1.32); (114.6/1.32)\} = 86.8$
-14.50	$R_{C;k} = \min.\{(163.6/1.32); (147.4/1.32)\} = 111.6$
-15.00	$R_{C;k} = \min.\{(281.3/1.32); (226.3/1.32)\} = 171.4$
-15.50	$R_{C;k} = \min.\{(390.8/1.32); (352.8/1.32)\} = 267.3$

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

Inheinniveau [m]	$R_{C;k}$ [kN]	$R_{C;d}$ [kN]	$F_{C;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{C;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-14.00	86.8	72.4	-112.2	-11.2	61.1	<u>1.55</u>	<u>dg.vpl</u>	-21.1
-14.50	111.6	93.0	-112.2	-11.2	81.8	<u>1.21</u>	<u>dg.vpl</u>	-10.5 *
-15.00	171.4	142.9	-112.2	-11.2	131.7	0.79	-13.1	-4.4 *
-15.50	267.3	222.7	-112.2	-11.2	211.5	0.50	-5.3	-2.6 *

Project : 23293  
 Onderdeel : 3.7b

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

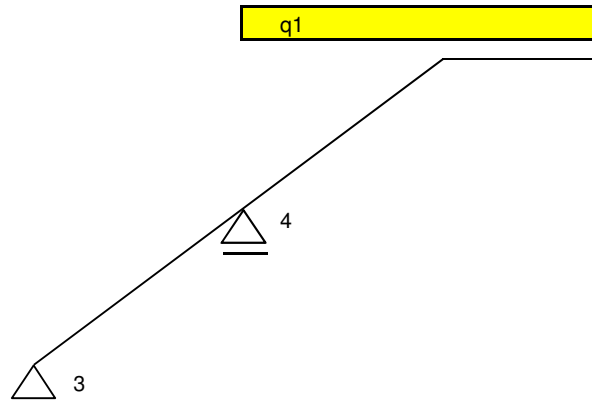
Inheinniveau [m]	Aantal [-]	( $R_{c;cal}$ )gem. [kN]	Var.coëff. [%]
-14.50	2	163.58	14.0
-15.00	2	281.25	27.6
-15.50	2	390.84	13.8

#### 4. Berekening constructie trap (uitkijkpunt)

---

De trap wordt gemaakt met twee dragende trapbomen van minimaal 100x1000mm (Accoya).  
De trapbomen worden aan de onderzijde op de betonplaat afgesteund en halverwege gesteund door een stalen ligger (zie 4.3).

##### 4.1 Trapbomen



q1				[m]	bel	$\psi_0$	Perm	verand
trap	perm	1,00 x	0,50 x	1,20 x	0,60	=	0,36	kN/m1
	verand	1,00 x	0,50 x	1,20 x	5,00	x 1,00	=	3,00 kN/m1

##### Opmerking

De verjonging tussen knooppunt 3 en 4 is ingegeven in TS/Raamwerken.

Zie voor berekening uitvoer de volgende pagina's.

---

---

Projectnummer: 23293

TS/Raamwerken

Rel: 6.07 19 okt 2016

Project...: 23293  
 Onderdeel: 4.1  
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
 Datum....: 19/10/2016  
 Bestand...: p:\project\23293\berekeningen\23293-berekeningen johan\  
 23293-161019-ber-con\23293-4.1-trapbomen.rww

Belastingbreedte.: 0.600  
 Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.  
 Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:  
 1) Uiterste grenstoestand:  
 Geometrisch niet lineair alle staven.  
 Fysisch lineair alle staven.  
 2) Gebruiksgrenstoestand:  
 Lineaire-elasticiteitstheorie

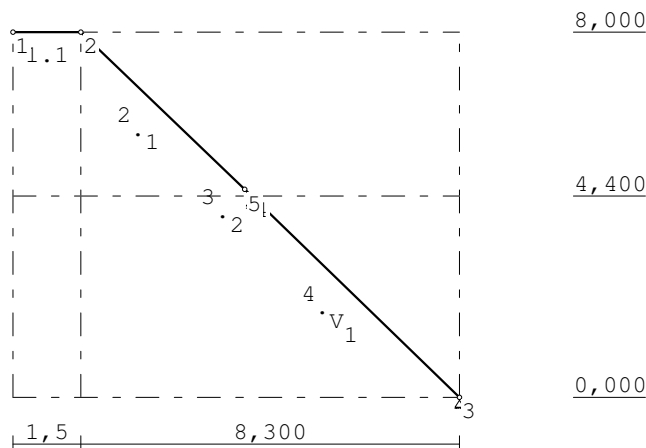
Maximum aantal iteraties.....: 50  
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500  
 Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2011(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

**GEOMETRIE**



**STRAMIENLIJNEN**

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	8.000
2	1.500	0.000	8.000
3	9.800	0.000	8.000

**NIVEAUS**

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	9.800
2	4.400	0.000	9.800
3	8.000	0.000	9.800

TS/Raamwerken

Rel: 6.07 19 okt 2016

Project...: 23293

Onderdeel: 4.1

**MATERIALEN**

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	S.M.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	GL22h	10500	3.7	4.4	0.00	5.0000e-006

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.M.verhoogd toegepast.

**PROFIELEN [mm]**

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 100*1000	1:GL22h	1.0000e+005	8.3333e+009	0.00
2	B*H 100*850	1:GL22h	8.5000e+004	5.1177e+009	0.00

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	1000	500.0	0:RH				
2	0:Normaal	100	850	425.0	0:RH				

**VERLOPENDE PROFIELEN**

Nr.	Hi	Bi	Hj	Bj	tf	tw	r	Vormf-i	Vormf-j	Materiaal
1	1000	100	600	100						1:GL22h

**KNOPEN**

Knoop	X	Z
1	0.000	8.000
2	1.500	8.000
3	9.800	0.000
4	5.235	4.400
5	5.085	4.545

**STAVEN**

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 100*1000	NDM	NDM	1.500	
2	2	5	1:B*H 100*1000	NDM	NDM	4.979	
3	5	4	2:B*H 100*850	NDM	NDM	0.209	
4	4	3	1:1000/100/600/100	NDM	NDM	6.340	

**VASTE STEUNPUNTEN**

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	3	110		0.00
2	4	010		0.00

**BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.**

Betrouwbaarheidsklasse.....:	2	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	8.00
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m <sup>2</sup> ]:	1.20

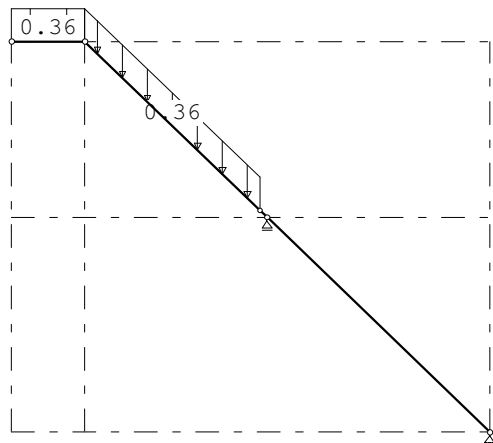
**BELASTINGGEVALLEN**

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

**BELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

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



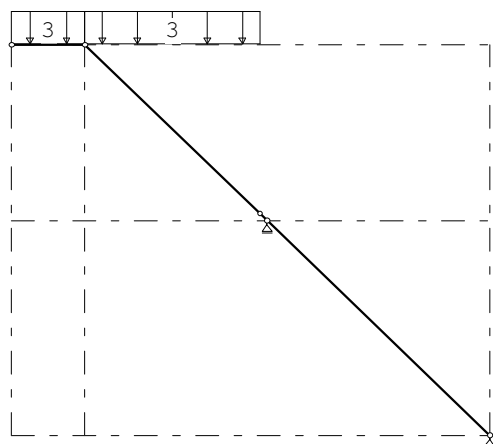
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

StAAF Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1 1:QZLokaal	-0.36	-0.36	0.000	0.000			
2 5:QZGlobaal	-0.36	-0.36	0.000	0.000			

**BELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting



**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

StAAF Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1 3:QZgeProj.	-3.00	-3.00	0.000	0.000	0.6	0.7	0.6
2 3:QZgeProj.	-3.00	-3.00	0.000	0.000	0.6	0.7	0.6

**BEREKENINGSTATUS**

B.C.	Iteratie	Status
1	2	Nauwkeurigheid bereikt
2	2	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt

Project...: 23293

Onderdeel: 4.1

**BEREKENINGSTATUS**

B.C.	Iteratie	Status
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening
9	1	Lineaire berekening
10	1	Lineaire berekening
11	1	Lineaire berekening
12	1	Lineaire berekening

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC	Type	
1	Fund.	1.35 $G_{k,1}$
2	Fund.	0.90 $G_{k,1}$
3	Fund.	1.35 $G_{k,1}$ + 1.50 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
4	Fund.	1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
5	Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
6	Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
7	Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
8	Quas.	1.00 $G_{k,1}$
9	Quas.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_2$ $Q_{k,2}$
10	Freq.	1.00 $G_{k,1}$
11	Freq.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_1$ $Q_{k,2}$
12	Blij.	1.00 $G_{k,1}$

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Staven met gunstige werking

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

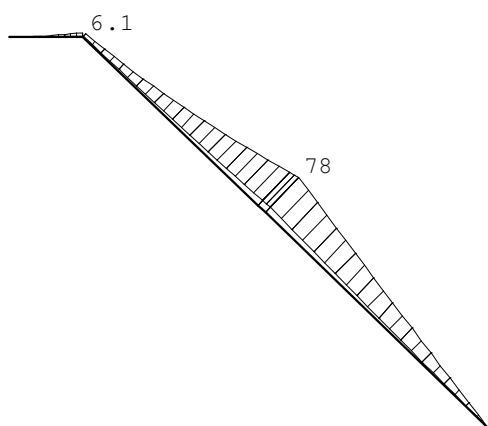


**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**

**MOMENTEN**

2e orde

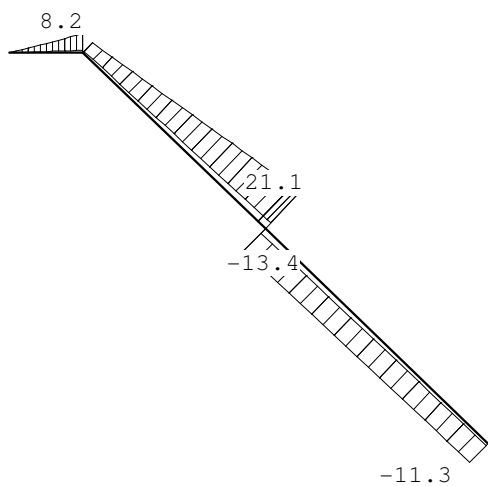
Fundamentele combinatie



**DWARSKRACHTEN**

2e orde

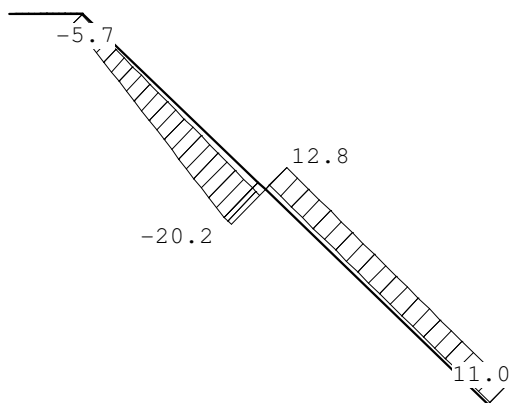
Fundamentele combinatie



**NORMAALKRACHTEN**

2e orde

Fundamentele combinatie



**REACTIES**

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
3	-0.00	-0.00	-15.79	-1.67		
4			8.46	47.72		

**MATERIAALGEGEVENS**

Materiaal	$f_{m,y,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\rho_{mean}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$f_{t,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{t,90,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c,90,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{v,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
GL22h	22	370	444	18	0.5	22	2.5	3.5

**MATERIAALGEGEVENS (vervolg)**

Materiaal	$G_{mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{0,05}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{90mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{0,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Klimaatklasse	$k_{def}$	$E_{0mean,fin}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
GL22h	650	8800	300	10500	I	0.60	6563

**VEZELRICHTING**

StAAF	Vezel evenwijdig aan
4	Onderzijde

**KIPSTABILITEIT**

StAAF	Plts. aangr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 1.50 0;1.500 onder: 1.50 0;1.500	
2-3	1.0*h	boven: 5.19 0;5.188 onder: 5.19 0;5.188	
4	1.0*h	boven: 6.34 0;6.340 onder: 6.34 0;6.340	

**STABILITEIT**

Stf	$b_{gem}$ [mm]	$h_{gem}$ [mm]	$l_{sys}$ [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	$\lambda_y$	$\lambda_z$	$\lambda_{rel,y/z}$	$\beta_c$	$k_y$	$k_z$	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
-----	-------------------	-------------------	-------------------	-----------------------	-------------	-------------	---------------------	-----------	-------	-------	-----------	-----------

Project...: 23293

Onderdeel: 4.1

**STABILITEIT**

Stf	b <sub>gem</sub> [mm]	h <sub>gem</sub> [mm]	l <sub>sys</sub> [mm]	l <sub>buc,y/z</sub> [mm]		λ <sub>y</sub>	λ <sub>z</sub>	λ <sub>rel,y/z</sub>		β <sub>c</sub>	k <sub>y</sub>	k <sub>z</sub>	k <sub>c,y</sub>	k <sub>c,z</sub>
1	1001000	1500	1500	1500	1500	5.2	52.0	0.083	0.827	0.1	0.493	0.868	1.022	0.883
2	100	994	4979	5188	5188	18.1	179.7	0.288	2.860	0.1	0.541	4.718	1.001	0.118
3	100	994	209	5188	5188	18.1	179.7	0.288	2.860	0.1	0.541	4.718	1.001	0.118
4	100	800	6340	6340	6340	27.5	219.6	0.437	3.496	0.1	0.602	6.769	0.983	0.080

**STABILITEIT (vervolg)**

Staf	positie [mm]	l <sub>ef,y</sub> [mm]	σ <sub>my,crit</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	λ <sub>rel,my</sub>	k <sub>crit,y</sub>
1	1500	850	80.75	0.52	1.00
2	4978	4169	16.56	1.15	0.70
3	208	4169	16.56	1.15	0.70
4	0	5306	16.17	1.17	0.69

**TOETSING SPANNINGEN**

Staf	positie	BC	Sit.	4 / 1	UC frm(6.13)	0.05
1	1500	BC	Sit.	4 / 1	UC frm(6.13)	0.05
2	4978	BC	Sit.	4 / 1	UC frm(6.33)	0.45
3	208	BC	Sit.	4 / 1	UC frm(6.33)	0.66
4	0	BC	Sit.	4 / 1	UC frm(6.33)	0.47

**TOETSING DOORBUIGING**

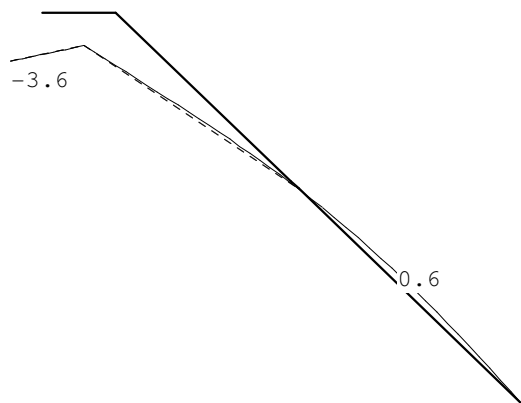
Stf	Soort	l <sub>sys</sub> [mm]	Overstek i j		BC	Sit	u <sub>bij</sub> [mm]	Toelaatbaar [mm]	*	u <sub>fin,net</sub> [mm]	Toelaatbaar [mm]	*
1	Dak	1500	Ja	Ja	9	1	-6.1	-12.0	0.008	-7.2	-12.0	0.008
2	Dak	4979	Ja	Nee	9	1	-17.2	-39.8	0.008	-20.5	-39.8	0.008
3	Dak	5188	Nee	Nee	9	1	16.7	20.8	0.004	19.9	20.8	0.004
4	Dak	6340	Nee	Nee	9	1	3.3	25.4	0.004	3.8	25.4	0.004

**TOETSING DOORBUIGING (vervolg)**

Stf	Soort	l <sub>sys</sub> [mm]	Overstek i j		BC	Sit	u <sub>inst</sub> [mm]	Toelaatbaar [mm]	*
1	Dak	1500	Ja	Ja	7	1	-5.1	-12.0	0.008
2	Dak	4979	Ja	Nee	7	1	-14.5	-39.8	0.008
3	Dak	5188	Nee	Nee	7	1	14.1	20.8	0.004
4	Dak	6340	Nee	Nee	7	1	2.7	25.4	0.004

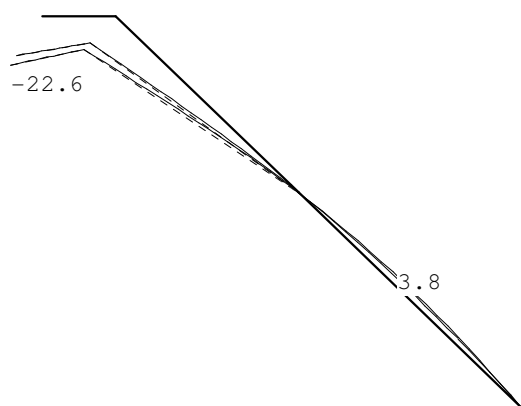
**VERVORMINGEN w1**

Blijvende combinatie

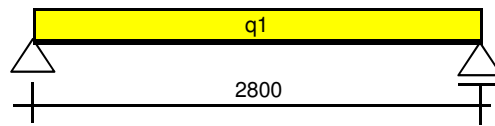


**VERVORMINGEN Wmax**

Karakteristieke combinatie



#### 4.2 Balklaag tussenbordes trap



q1				[h.o.h.]	bel	$\psi_0$	Perm	verand	
trap	perm	1,00 x	1,00 x	0,30 x	0,60		=	0,18	kN/m1
	verand	1,00 x	1,00 x	0,30 x	5,00	x 1,00	=		1,50 kN/m1

#### Opmerking veranderlijke belasting

De veranderlijke belasting van 5,00 kN/m<sup>2</sup> wordt alleen in rekening gebracht voor de toetsing op sterkte, aangezien deze belasting incidenteel zal optreden.

Zie voor berekening uitvoer de volgende pagina's.

---

Projectnummer: 23293

TS/Construct

Rel: 6.00 26 sep 2016

Project : 23293  
 Onderdeel : 4.2  
 Datum : kN/m/rad  
 Eenheden : 26/09/2016  
 Bestand : P:\Project\23293\berekeningen\23293-berekeningen  
 Johan\23293-160926-berekening\23293-4.2-balklaag  
 tussenbordes trap.cnw

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

### Schema 4.2

#### Algemene gegevens

B x H	[mm] : 59 x 156	Sterkteklasse	: GL22h
Overspanning	[mm] : 2800	Klimaatklasse	: III
Opleglengte	[mm] : 100	Referentie periode [j]	: 50
H.o.h. afstand	[mm] : 300	Min. eigenfreq. [Hz]	: 3

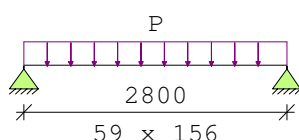
#### Permanente belastingen

 $G_{rep}$ 

EG balklaag	: 0.60
Extra belasting	: 0.00
Totaal [kN/m <sup>2</sup> ]	: 0.60

#### Veranderlijke belastingen

$P_{rep} + P_{wanden}$	[kN/m <sup>2</sup> ] :	5.00 =	5.00 +	0.00
$\Psi_0$	[ - ] :	0.60		
$\Psi_2$	[ - ] :	0.60		



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a:  $\gamma_G$  : 1.35  $\gamma_Q$  : 1.50Formule 6.10b:  $\xi\gamma_G$  : 1.20  $\gamma_Q$  : 1.50

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

 $\gamma_M$  [-]: 1.25

Meegenomen combinaties in de berekening :	$k_{mod}$ [-]	$b_{ef}$ [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Perm. + q-last (6.10a) ( $G_{rep} + P_{rep}$ )	0.65	59	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b) ( $G_{rep} + P_{rep}$ )	0.65	59	1.00	

TS/Construct

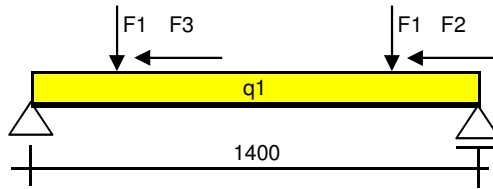
Rel: 6.00 26 sep 2016

Project : 23293  
 Onderdeel : 4.2  
 Datum : kN/m/rad  
 Eenheden : 26/09/2016

**Resultaten (maatgevende combinaties)****eis****u.c.**

Perm + qlast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	=	10.10	<	12.58	[N/mm <sup>2</sup> ]	0.80
Perm + qlast(6.10b) frm(6.13)	$\sigma_{v,d}$	=	0.49	<	1.82	[N/mm <sup>2</sup> ]	0.27
Perm + qlast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d})$	<	1.00				
		=	0.57 / 1.30 + 0.00 / 1.30	=	0.44		
Verdeelde belasting	$u_{bij}$	=	14.94	<	8.40	[mm]	<u>1.78</u>
Verdeelde belasting	$u_{net,fin}$	=	15.67	<	11.20	[mm]	<u>1.40</u>
Resonantie : eerste eigen frequentie		=	8.45	>	3.00	[Hz]	0.35

### 4.3 Stalen liggers tussenbordes trap



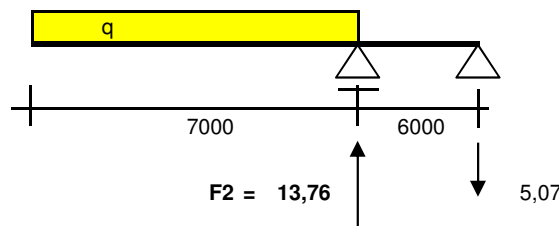
q1				[m]	bel	$\psi_0$	Perm	verand
trap	perm	1,00 x	0,50 x	2,80 x	0,60		=	0,84 kN/m1
	verand	1,00 x	0,50 x	2,80 x	5,00	x 1,00	=	7,00 kN/m1
<b>F1</b>	<b>(reactie 4.1)</b>							
trapbomen	perm	1,00 x	1,00 x	1,00 x	9,49		=	9,49 kN
	verand	1,00 x	1,00 x	1,00 x	24,70	x 1,00	=	24,70 kN

#### F2 (loefzijde)

Het schema hieronder betreft de windbelasting tegen één trapboom en deze belasting komt ook in de stalen ligger van het tussenbordes terecht.

Door opsluiting van het stalen frame tussen de dijk middels gestabiliseerd zand aan de bovenzijde van de dijk zal de horizontale windbelastingen uit de trapbomen worden opgenomen.

Schema wind tegen trapboom loefzijde

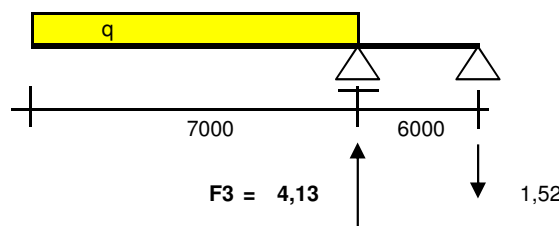


q			[m]	$q_p(z)$	x	$C_{p,net}$	x	$c_s c_d$	Perm	wind
Windbelasting	1,00 x	1,10 x	0,66	x	1,70 x	1,00 x	1,00 =			1,24 kN/m1

$C_{p,net}$  = vrijstaande borstwering (zone C)

#### F3 (lijzijde)

Schema wind tegen trapboom lijzijde



q			[m]	$q_p(z)$	x	$C_{p,net}$	x	$\psi_s$	Perm	wind
Windbelasting	1,00 x	1,10 x	0,66	x	1,70 x	0,30 x	1,00 =			0,37 kN/m1

$\psi_s$  = beschuttingsfactor, volgens NEN-EN 1991-1-4, art. 7.4.2

Zie voor berekening uitvoer de volgende pagina's.

Projectnummer: 23293



TS/Raamwerken

Rel: 6.07 19 okt 2016

Project...: 23293

Onderdeel: 4.3

Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)

Datum....: 19/10/2016

Bestand...: p:\project\23293\berekeningen\23293-berekeningen johan\  
23293-161019-ber-con\23293-4.3-stalen ligger tussenbordes  
trap.rww

Belastingbreedte.: 1.000

Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:

Geometrisch lineair.

Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

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

**GEOMETRIE****MATERIALEN**

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

**PROFIELEN [mm]**

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA140	1:S235	3.1420e+003	1.0330e+007	0.00

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	140	133	66.5					

**KNOPEN**

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	1.400	0.000

**STAVEN**

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEA140	NDM	NDM	1.400	

**VASTE STEUNPUNTEN**

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

Project...: 23293  
 Onderdeel: 4.3

**BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.**

Betrouwbaarheidsklasse.....: 2 Referentieperiode.....: 50  
 Gebouwdiepte.....: 0.00 Gebouwhoogte.....: 0.00  
 Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 1.20

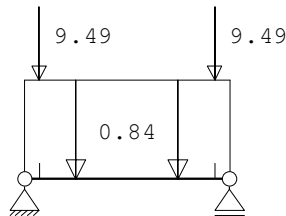
**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00 1
2	Veranderlijke belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Windbelasting	11 Wind van rechts onderdruk A

**BELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

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



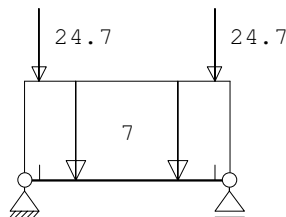
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	-0.84	-0.84	0.000	0.000			
1	8:PZLokaal	-9.49		0.100				
1	8:PZLokaal	-9.49		1.300				

**BELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting



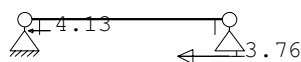
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	-7.00	-7.00	0.000	0.000	0.6	0.7	0.6
1	8:PZLokaal	-24.70		0.100		0.6	0.7	0.6
1	8:PZLokaal	-24.70		1.300		0.6	0.7	0.6

**BELASTINGEN**

B.G:3 Windbelasting



Project...: 23293

Onderdeel: 4.3

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:3 Windbelasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	9:PXLokaal	-4.13		0.100		0.0	0.2	0.0
1	9:PXLokaal	-13.76		1.300		0.0	0.2	0.0

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC	Type							
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$					
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$					
3	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50	$\Psi_0$	$Q_{k,2}$	
4	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$	
5	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,3}$	
6	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$\Psi_0$	$Q_{k,2}$	
7	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$	
8	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,3}$	
9	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,3}$	+ 1.50 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
10	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,3}$	+ 1.50 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
11	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$	
12	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,3}$	
13	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,3}$	+ 1.00 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
14	Quas.	1.00	$G_{k,1}$					
15	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_2$	$Q_{k,2}$	
16	Freq.	1.00	$G_{k,1}$					
17	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1$	$Q_{k,2}$	
18	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1$	$Q_{k,3}$	
19	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1$	$Q_{k,3}$	+ 1.00 $\Psi_2$ $Q_{k,2}$
20	Blij.	1.00	$G_{k,1}$					

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Alle staven de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Alle staven de factor:0.90
- 7 Alle staven de factor:0.90
- 8 Alle staven de factor:0.90
- 9 Geen
- 10 Alle staven de factor:0.90

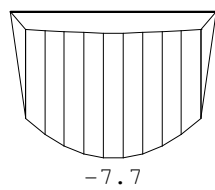
**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**

---

**MOMENTEN**

Fundamentele combinatie

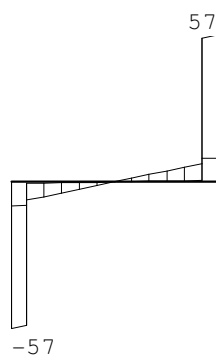
---



**DWARSKRACHTEN**

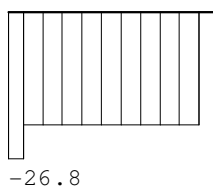
Fundamentele combinatie

---



**NORMAALKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

**REACTIES**

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	26.84	9.23	56.70		
2			9.23	56.70		

**STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS**

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

**MATERIAAL**

Mat nr.	Profielnaam	Vloeispl. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA140	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

**KNIKSTABILITEIT**

Staaflnr.	l <sub>sys</sub> [m]	Classif. y	l <sub>knik;y</sub> [m]	Extra		Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z	l <sub>knik;z</sub> [m]	aanp. z [kN]
1	1.400	Geschoord	1.400	0.0	Geschoord	1.400	0.0

**KIPSTABILITEIT**

Staaflnr.	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	1.40	1.400
		onder:	1.40	1.400

**TOETSING SPANNINGEN**

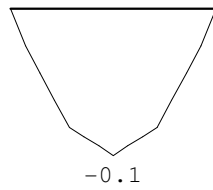
Staaflnr.	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	1	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.413	56

**TOETSING DOORBUIGING**

Staaflnr.	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u <sub>tot</sub> [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1	
1	Vloer	db	1.40	N	N	0.0	11	1	Eind	-0.6	±5.6	0.004
		db					11	1	Bijk	-0.4	±4.2	0.003

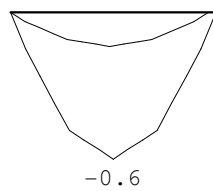
**VERVORMINGEN w1**

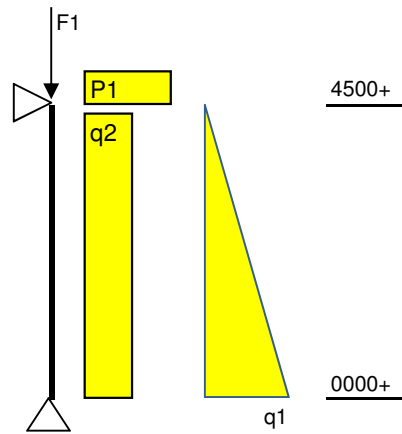
Blijvende combinatie



**VERVORMINGEN Wmax**

Karakteristieke combinatie





<b>q1</b>		<b>[m]</b>	<b>[m]</b>	<b>bel</b>	<b><math>K_0</math></b>	<b><math>\psi_0</math></b>	<b>Perm</b>	<b>verand</b>
neutrale gronddruk		2,50 x	4,50 x	18,00 x	0,50	x 1,00	= 101,25	kN/m1
<b>P1</b>				<b>bel</b>	<b><math>K_0</math></b>	<b><math>\psi_0</math></b>	<b>Perm</b>	<b>verand</b>
bovenbelasting		1,00 x	1,00 x	1,00 x	5,00	x 1,00	=	5,00 kN/m2
<b>q2</b>			<b>[m]</b>	<b>bel</b>	<b><math>K_0</math></b>	<b><math>\psi_0</math></b>	<b>Perm</b>	<b>verand</b>
bovenbelasting		1,00 x	2,50 x	5,00 x	0,50	x 1,00	=	6,25 kN/m1
<b>F1</b>	<b>(reactie 4.3)</b>			<b>bel</b>	<b><math>K_0</math></b>	<b><math>\psi_0</math></b>	<b>Perm</b>	<b>verand</b>
st. ligger	perm	1,00 x	1,00 x	1,00 x	10,30		=	10,30 kN
	verand	1,00 x	1,00 x	1,00 x	29,60	x 1,00	=	29,60 kN

Zie voor berekening uitvoer de volgende pagina's.

---

TS/Raamwerken

Rel: 6.07 2 dec 2016

Project...: 23293  
 Onderdeel: 4.4  
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
 Datum....: 02/12/2016  
 Bestand...: P:\Project\23293\berekeningen\23293-berekeningen Johan\  
 23293-161202-ber-con\23293-4.4-hoge kolommen.rww

Belastingbreedte.: 1.000  
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.  
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:  
 Geometrisch lineair.  
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

### GEOMETRIE



### MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB240	1:S235	1.0600e+004	1.1260e+008	0.00

### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	240	240	120.0					

### KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	4.500

### STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEB240	NDM	NDM	4.500	



Project...: 23293

Onderdeel: 4.4

**VASTE STEUNPUNTEN**

Nr. knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110			0.00
2	2	100			0.00

**BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.**

Betrouwbaarheidsklasse.....:	2	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	4.50
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

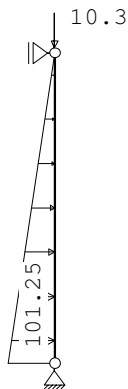
**BELASTINGGEVALLEN**

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

**BELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

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

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	2	Z	-10.300			

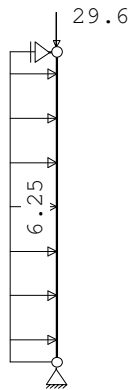
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	1:QZLokaal	-101.25	0.00	0.000	0.000			

**BELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	2	Z	-29.600	0.6	0.7	0.6

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	-6.25	-6.25	0.000	0.000	0.6	0.7	0.6

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC	Type						
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$				
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$				
3	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50	$\Psi_0$	$Q_{k,2}$
4	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$
5	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$
6	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$\Psi_0$	$Q_{k,2}$
7	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$
8	Quas.	1.00	$G_{k,1}$				
9	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_2$	$Q_{k,2}$
10	Freq.	1.00	$G_{k,1}$				
11	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1$	$Q_{k,2}$
12	Blij.	1.00	$G_{k,1}$				

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

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

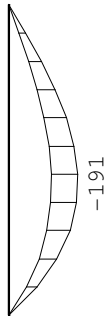
**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**

---

**MOMENTEN**

Fundamentele combinatie

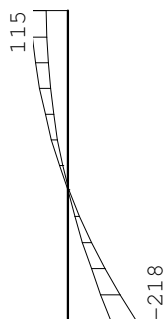
---



**DWARSKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

---

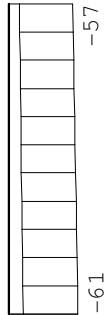


Project...: 23293

Onderdeel: 4.4

**NORMAALKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

**REACTIES**

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-217.69	-136.69	12.64	61.25		
2	-115.17	-68.34				

**STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS**

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

**MATERIAAL**

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse	
1	HEB240	235	Gewalst	1	
Partiële veiligheidsfactoren:					
Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	:	1.00

**KNIKSTABILITEIT**

Staafl	$l_{sys}$ [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	4.500	Geschoord	4.500	0.0	Geschoord	2.500*	0.0

\* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

**KIPSTABILITEIT**

Staafl	Plts. aangr.	1 gaffel	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	4.50 2,5;2
		onder:	4.50 2,5;2

**TOETSING SPANNINGEN**

Staafl nr.	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.821 193	46,47

Project...: 23293

Onderdeel: 4.4

Opmerkingen:

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

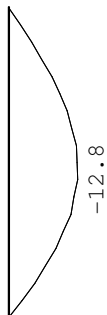
[ 47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

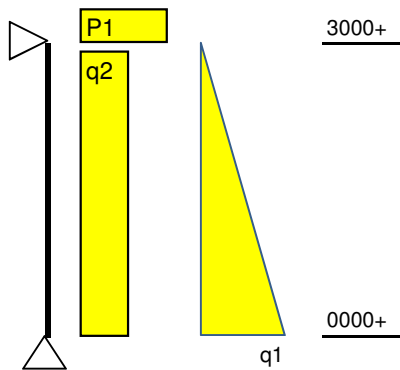
**VERVORMINGEN w1**

Blijvende combinatie

**VERVORMINGEN Wmax**

Karakteristieke combinatie





<b>q1</b> neutrale gronddruk	[m] 2,50 x	[m] 3,00 x	bel 18,00 x	$K_0$ 0,50	$\Psi_0$ x 1,00	=	Perm 67,50	verand kN/m1
<b>P1</b> bovenbelasting	1,00 x	1,00 x	1,00 x	bel 5,00	$\Psi_0$ x 1,00	=	Perm	verand 5,00 kN/m2
<b>q2</b> bovenbelasting	1,00 x	[m] 2,50 x	bel 5,00 x	$K_0$ 0,50	$\Psi_0$ x 1,00	=	Perm	verand 6,25 kN/m1

Zie voor berekening uitvoer de volgende pagina's.

---

TS/Raamwerken

Rel: 6.07 2 dec 2016

Project...: 23293  
 Onderdeel: 4.5  
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
 Datum....: 02/12/2016  
 Bestand...: P:\Project\23293\berekeningen\23293-berekeningen Johan\  
 23293-161202-ber-con\23293-4.5-lage kolommen.rww

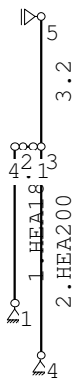
Belastingbreedte.: 1.000  
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.  
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:  
 Geometrisch lineair.  
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

### GEOMETRIE



### MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA180	1:S235	4.5300e+003	2.5100e+007	0.00
2	HEA200	1:S235	5.3800e+003	3.6920e+007	0.00

### PROFIELEN vervolg [mm]

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

### KNOPEN

Knoop	X	Z
1	2.000	0.000
2	2.000	3.000
3	2.500	3.000
4	2.500	-1.000
5	2.500	5.500

Project...: 23293

Onderdeel: 4.5

**STAVEN**

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEA180	NDM	NDM	3.000	
2	4	3	2:HEA200	NDM	NDM	4.000	
3	3	5	2:HEA200	NDM	NDM	2.500	
4	2	3	1:HEA180	ND-	ND-	0.500	

**VASTE STEUNPUNTEN**

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

**BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.**

Betrouwbaarheidsklasse.....: 2 Referentieperiode.....: 50  
 Gebouwdiepte.....: 0.00 Gebouwhoogte.....: 5.50  
 Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 1.20

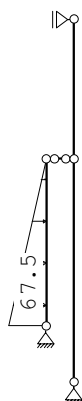
**BELASTINGGEVALLEN**

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

**BELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

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

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	1:QZLokaal	-67.50	0.00	0.000	0.000			

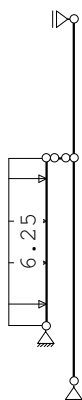


Project...: 23293

Onderdeel: 4.5

**BELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

StAAF Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1 1:QZLokaal	-6.25	-6.25	0.000	0.000	0.6	0.7	0.6

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC Type							
1 Fund.	1.35	$G_{k,1}$					
2 Fund.	0.90	$G_{k,1}$					
3 Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50	$\Psi_0$	$Q_{k,2}$	
4 Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$	
5 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$	
6 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$\Psi_0$	$Q_{k,2}$	
7 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$	
8 Quas.	1.00	$G_{k,1}$					
9 Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_2$	$Q_{k,2}$	
10 Freq.	1.00	$G_{k,1}$					
11 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1$	$Q_{k,2}$	
12 Blij.	1.00	$G_{k,1}$					

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

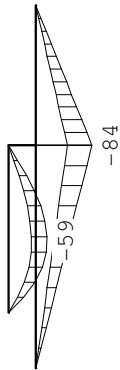
BC Staven met gunstige werking

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

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**

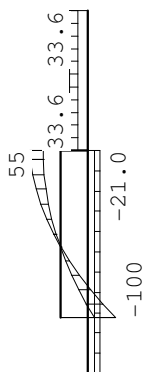
**MOMENTEN**

Fundamentele combinatie



**DWARSKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

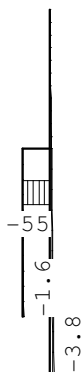


Project...: 23293

Onderdeel: 4.5

**NORMAALKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

**REACTIES**

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-99.56	-60.75	1.04	1.56		
4	-20.99	-11.68	2.55	3.83		
5	-33.58	-18.69				

**STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS**

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	
Aantal bouwlagen:	1
Gebouwtype:	Industrieel
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

**MATERIAAL**

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA180	235	Gewalst	1
2	HEA200	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

**KNIKSTABILITEIT**

Staafl	l <sub>sys</sub> [m]	Classif. y	sterke as	l <sub>knik;y</sub> [m]	Extra		Extra	
					aanp. y [kN]	Classif. z	l <sub>knik;z</sub> [m]	aanp. z [kN]
1	3.000	Geschoord	3.000	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0
2	4.000	Geschoord	4.000	4.000	0.0	Geschoord	4.000	0.0
3	2.500	Geschoord	2.500	2.500	0.0	Geschoord	2.500	0.0
4	0.500	Geschoord	0.500	0.500	0.0	Geschoord	0.500	0.0

**KIPSTABILITEIT**

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	0.0*h	boven:	3.00 3.000
		onder:	3.00 3.000
2	0.0*h	boven:	4.00 4.000
		onder:	4.00 4.000

Project...: 23293

Onderdeel: 4.5

**KIPSTABILITEIT**

StAAF	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
3	1.0*h	boven:	2.50	2.500
		onder:	2.50	2.500
4	1.0*h	boven:	0.50	0.500
		onder:	0.50	0.500

**TOETSING SPANNINGEN**

StAAF	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing		Opm.
nr.									U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]		
1	1	3	1	1	StAAF	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.772	181	46,47
2	2	4	1	1	StAAF	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.835	196	47
3	2	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.832	195	47
4	1	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.052	12	

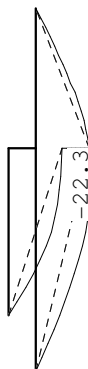
Opmerkingen:

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

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

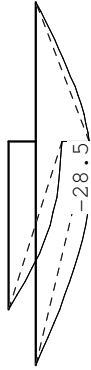
**VERVORMINGEN w1**

Blijvende combinatie



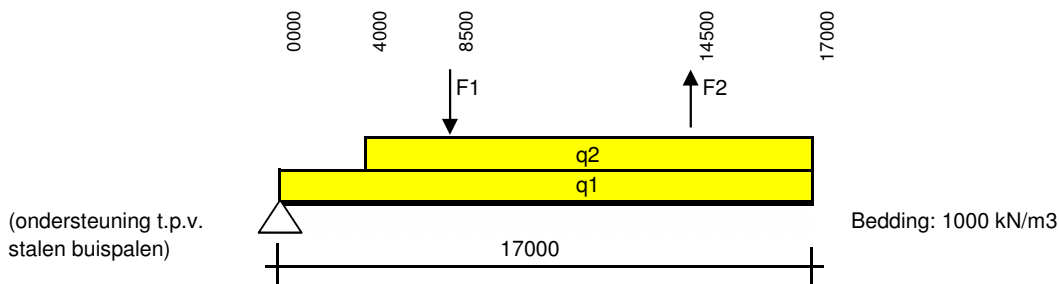
**VERVORMINGEN Wmax**

Karakteristieke combinatie



4.6 Funderingsplaat langdoorsnede

bxh = 2000x160



q1			[m]	[m]	bel	$\Psi_0$	Perm	verand
trap	perm	1,00 x	2,00 x	1,00 x	0,00	x 1,00	=	0,00 kN/m1
	verand	1,00 x	2,00 x	1,00 x	5,00		=	10,00 kN/m1
opvulling vloer	perm	1,00 x	2,00 x	0,50 x	18,00		=	18,00 kN/m1
	totaal						=	18,00 10,00 kN/m1

q1			[aant.]	[m]	bel	$\Psi_0$	Perm	verand
houten wand	perm	1,00 x	2,00 x	4,50 x	0,60		=	5,40 kN/m1

F1 (reactie 4.4)			[spreid.] (*)	[aant.]	bel	$\Psi_0$	Perm	verand
st. kolommen	perm	1,00 x	0,67 x	2,00 x	14,00	x 1,00	=	18,67 kN
	verand	1,00 x	0,67 x	2,00 x	29,60		=	39,47 kN

(\*) Spreiding puntlast over 1,5m, dus 1/1,5 = 0,67.

F2 (reactie)				[aant.]	bel	$\Psi_0$	Perm	verand
trapboom	perm	1,00 x	1,00 x	2,00 x	1,86	x 1,00	=	3,72 kN
	verand	1,00 x	1,00 x	2,00 x	9,01		=	18,02 kN

Zie voor berekening uitvoer de volgende pagina's.

TS/Liggers

Rel: 6.21 19 okt 2016

Project.....: 23293 -

Onderdeel....: 4.6

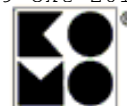
Constructeur.:

Opdrachtgever:

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 19/10/2016

Bestand.....: p:\project\23293\berekeningen\23293-berekeningen johan\  
23293-161019-ber-con\23293-4.6-funderingsplaat  
langsdoorsnede.dlw



K82509

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50  
Toevallige inklemmingen begin : geen Toevallige inklemming eind : geen  
Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.000  
Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%  
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.

Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).

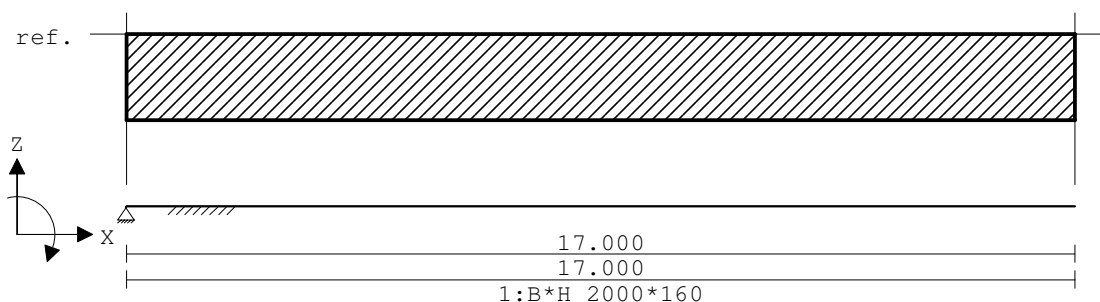
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2:2011(nl)	NB:2011(nl)

### GEOMETRIE

Ligger:1



### VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	17.000	17.000

### MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	C20/25	7480	25.0	0.20	1.0000e-005

### MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho [kg/m <sup>3</sup> ]
1	C20/25	N	3.01	Normaal	2400

### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 2000*160	1:C20/25	3.2000e+005	6.8267e+008	0.00

Project.....: 23293 -  
Onderdeel....: 4.6

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	2000	160	80.0	0:RH				

**DOORSNEDEN**

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	17.000	17.000	1:B*H 2000*160	0.000	1:B*H 2000*160	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]
1	0.000	17.000	17.000	1:Vast	1000	2000

**BELASTINGGEVALLEN**

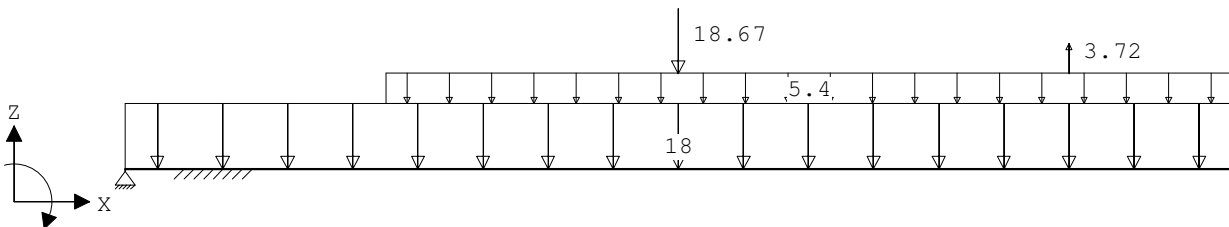
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.60	0.70	0.60	0.00

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

**VELDBELASTINGEN**

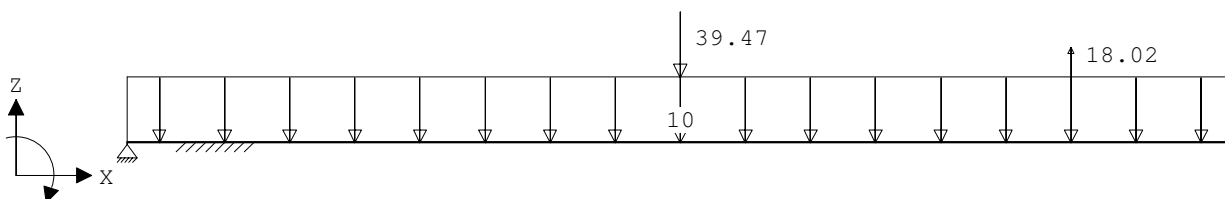
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-18.000	-18.000		0.000	0.000
2	1:q-last		-5.400	-5.400		4.000	0.000
3	8:Puntlast		-18.670			8.500	
4	8:Puntlast		3.720			14.500	



**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-10.000	-10.000		0.000	0.000
2	8:Puntlast		-39.470			8.500	
3	8:Puntlast		18.020			14.500	

**BELASTINGCOMBINATIES**

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

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

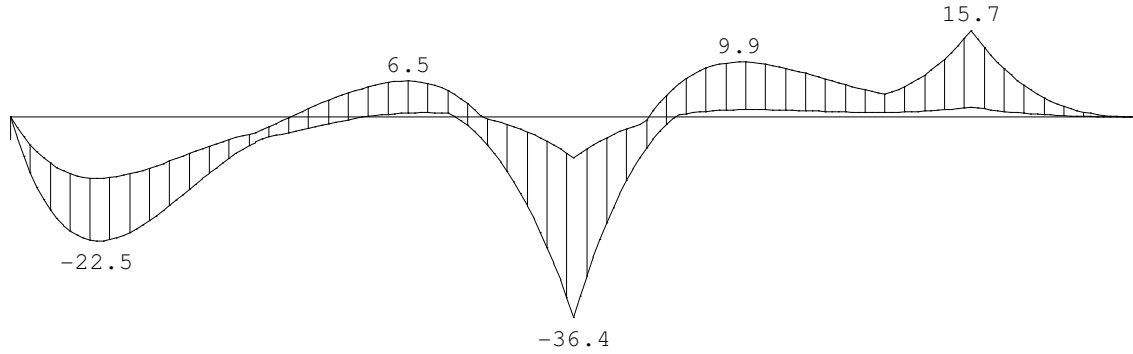
BC Velden met gunstige werking

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

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**

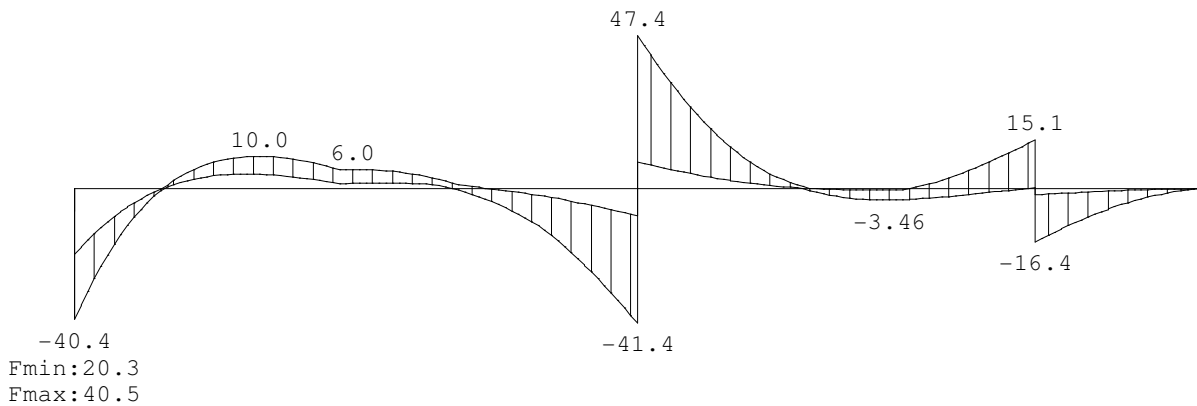
**MOMENTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**TUSSENpunTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Grondspan. [N/mm <sup>2</sup> ]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000			-40.46	-20.27	0.00	0.00
1	0.531	0.003	0.007	-19.49	-9.67	-15.57	-7.77
1	1.063	0.006	0.012	-5.11	-2.46	-21.83	-10.85
1	1.594	0.009	0.017	1.91	3.78	-21.99	-10.89
1	2.125	0.011	0.020	4.06	8.37	-18.60	-9.22
1	2.656	0.012	0.023	4.58	9.94	-13.62	-6.87
1	3.188	0.013	0.025	3.95	9.43	-8.52	-4.56
1	3.719	0.013	0.026	2.51	7.45	-4.53	-2.77
1	4.250	0.014	0.027	1.68	6.00	-2.76	0.14
1	4.781	0.014	0.028	1.75	5.42	-1.37	2.91
1	5.313	0.015	0.029	1.45	3.80	-0.07	5.12
1	5.844	0.015	0.030	-0.73	1.20	0.56	6.42
1	6.375	0.015	0.031	-4.64	-0.25	0.72	5.81
1	6.906	0.016	0.033	-10.27	-1.69	-1.65	2.33
1	7.438	0.016	0.035	-18.55	-3.57	-8.86	-1.15
1	7.969	0.016	0.037	-29.26	-5.85	-20.25	-3.64
1	8.500	0.017	0.038	-41.41	-8.40	-36.48	-7.42
1	8.500	0.017	0.038	8.40	47.38	-36.48	-7.42
1	9.031	0.016	0.037	5.88	32.07	-18.40	-3.64
1	9.563	0.016	0.035	3.70	19.38	-6.36	-0.86
1	10.094	0.015	0.033	2.00	9.81	0.35	5.99
1	10.625	0.015	0.031	0.79	3.46	1.10	9.33

Project.....: 23293 -

Onderdeel....: 4.6

**TUSSENpunTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Grondspan. [N/mm <sup>2</sup> ]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	11.156	0.015	0.029	-0.80	0.09	1.30	9.88
1	11.688	0.014	0.027	-2.84	-0.33	1.21	8.84
1	12.219	0.014	0.025	-3.45	-0.39	1.00	7.12
1	12.750	0.014	0.024	-3.11	0.76	0.83	5.34
1	13.281	0.013	0.023	-2.22	3.94	0.81	4.44
1	13.813	0.013	0.023	-1.13	8.33	1.03	7.65
1	14.344	0.013	0.022	0.06	13.50	1.55	13.43
1	14.875	0.013	0.022	-12.65	-1.44	1.15	10.22
1	15.406	0.013	0.023	-7.84	-0.88	0.54	4.81
1	15.938	0.014	0.024	-4.03	-0.45	0.19	1.71
1	16.469	0.014	0.024	-1.40	-0.13	0.02	0.32
1	17.000	0.014	0.026	0.00	0.00	0.00	0.00

**PROFIELGEGEVENS Vloer**

[N] [mm]

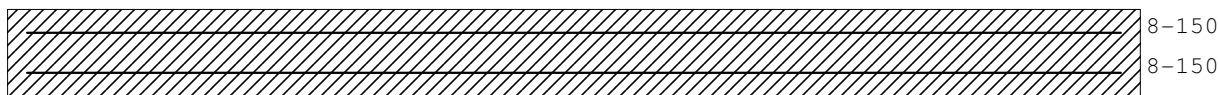
t.b.v. profiel:1 B\*H 2000\*160

**Algemeen**

Materiaal	: C20/25	Traagheid	: 6.8267e+008
Oppervlak	: 3.200000e+005	Vormfactor	: 0.00
Staaftype	: 0: normaal		

**Doorsnede**

breedte : 2000 hoogte : 160 zwaartepunt tov onderkant : 80  
Referentie : Boven



Fictieve dikte	: 148.1
Breedte lastvlak $a_b$ 6.1(10)	: 0
Betonkwaliteit element	: C20/25 Kruipcoëf. : 3.010
Soort spanningsrekdiagram	: Parabolisch - rechthoekig diagram
Staalkwaliteit hoofdwapening	: 500 $\epsilon_{uk}$ : 5.00
Soort spanningsrekdiagram	: Bi-lineair diagram met klimmende tak
Geprefabriceerd element	: Nee

**Betondekking**

Milieu	:	Boven		Onder
	:	XC4		XC4
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee		Nee
Element met plaatgeometrie	:	Ja		Ja
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee		Nee
Oneffen beton oppervlak	:	Nee		Nee
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.	Oneffen, voorbereid	
	:		k1=35	
Constructieklasse	:	S3		S3
Grootste korrel	:	31.5		
Hoofdwapening	:	1ste laag		1ste laag
Nominale dekking	:	30		35
Toegepaste dekking	:	30		35
Gelijkwaardige diameter	:	8		8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	8 25 0	8 25 0	
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	25 5 30	25 5 35	

Project.....: 23293 -

Onderdeel....: 4.6

**Betondekking**

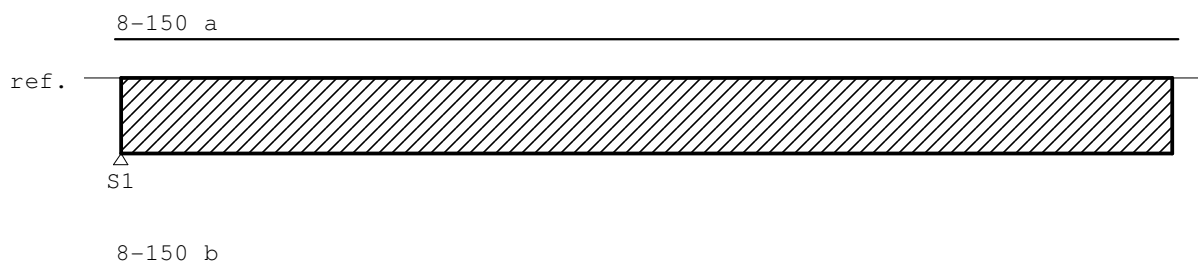
	Boven			Onder			
Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag			2de laag		
Nominale dekking	:	30			35		
Toegepaste dekking	:	38			43		
Gelijkwaardige diameter	:	6			6		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	6	25	0	6	25	0
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	25	5	30	25	5	35

**Wapening**

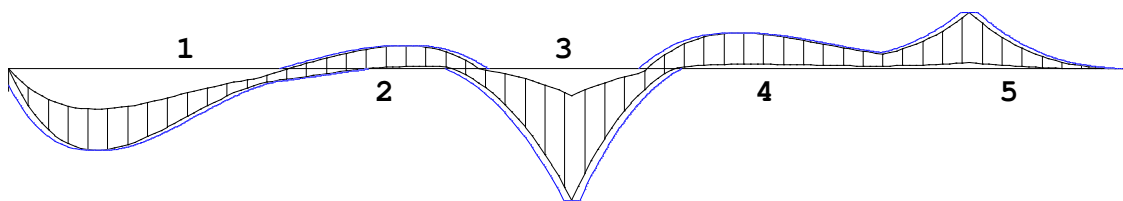
	Boven		Onder		
Basiswapening	:	8-150		8-150	
Hoofdwapening laag	:	1		1	
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee		Nee	
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja		Ja	
Bijlegdiameters	:	8;10;12		8;10;12	
Diameter nuttige hoogte	:	8.0		8.0	
diameter verdeelwapening	:	6.0		6.0	
Min.tussenruimte	:	50		50	
Aanhechting	:	Automatisch		Automatisch	

**Hoofdwapening** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**Hoofdwapening**

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	$M_{Ed}$ [kNm]	z B/O [mm]	Ab [mm <sup>2</sup> ]	Aa [mm <sup>2</sup> ]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
3	S1+8500	-36.48	75 Ond	704	671	8-150	28
5	S1+14500	15.65	75 Bov	330*	671	8-150	1,54

## Opmerkingen

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

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

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

Project.....: 23293 -

Onderdeel....: 4.6

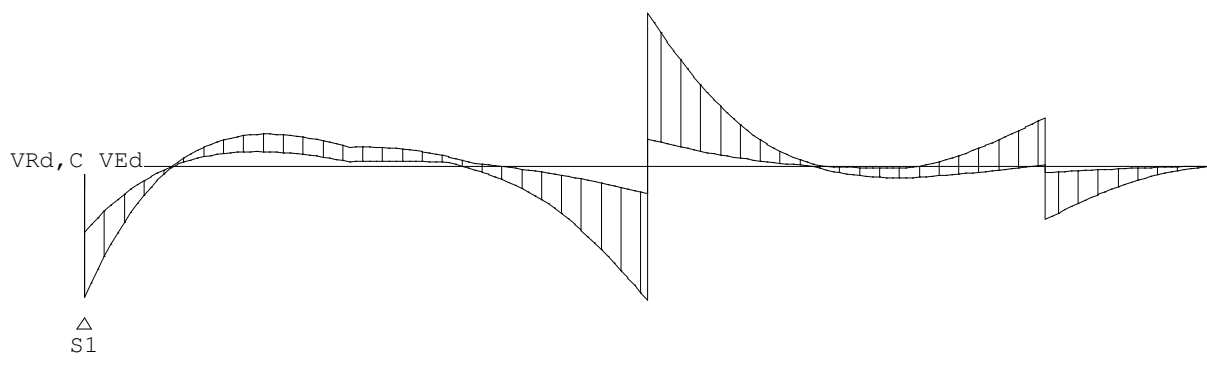
**Scheurvorming volgens artikel 7.3.4**

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E, freq}$ [kNm]	$S_{r, max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [%]	$w_k$ [mm]	$k_x$	$w_{max}$ [mm]	U.C.	Opm.
1	S1+1450	Bov	8.15	272	0.314	0.085	1.00	0.300	0.28	
1	S1+8500	Ond	-20.59	291	0.833	0.243	1.00	0.300	0.81	

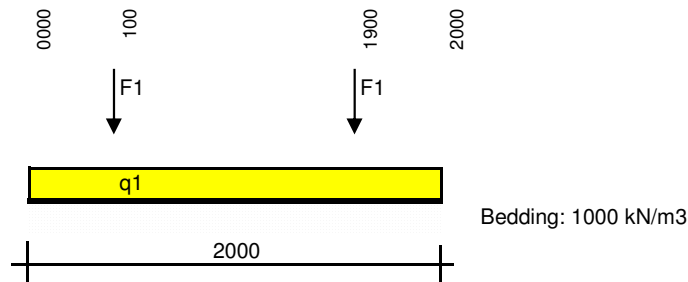
**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



#### 4.7 Funderingsplaat dwarsdoorsnede

bxh = 1000x160



q1				[m]	bel	$\psi_0$		
trap	perm	1,00 x	1,00 x	1,00 x	0,00	=	0,00	kN/m1
	verand	1,00 x	1,00 x	1,00 x	5,00	x 1,00	=	5,00 kN/m1
opvulling vloer	perm	1,00 x	1,00 x	0,50 x	18,00	=	9,00	kN/m1
						totaal	=	9,00 5,00 kN/m1

F1	(reactie 4.4)			[spreid.]*	bel	$\psi_0$	Perm	verand
st. kolommen	perm	1,00 x	1,00 x	0,67 x	14,00	=	9,33	kN
	verand	1,00 x	1,00 x	0,67 x	29,60	x 1,00	=	19,73 kN

(\*) Spreiding puntlast over 1,5m, dus  $1/1,5 = 0,67$ .

houten wand	perm	1,00 x	1,00 x	4,50 x	0,60	=	2,70	kN
						totaal	=	12,03 19,73 kN

Zie voor berekening uitvoer de volgende pagina's.

Projectnummer: 23293

TS/Liggers

Rel: 6.21 26 sep 2016

Project.....: 23293 -

Onderdeel....: 4.7

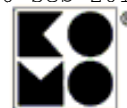
Constructeur.:

Opdrachtgever:

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 23/09/2016

Bestand.....: p:\project\23293\berekeningen\23293-berekeningen johan\  
 23293-160926-berekening\23293-4.7-funderingsplaat  
 dwarsdoorsnede.dlw



K82509

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50  
 Toevallige inklemmingen begin : geen Toevallige inklemming eind : geen  
 Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.000  
 Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%  
 Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

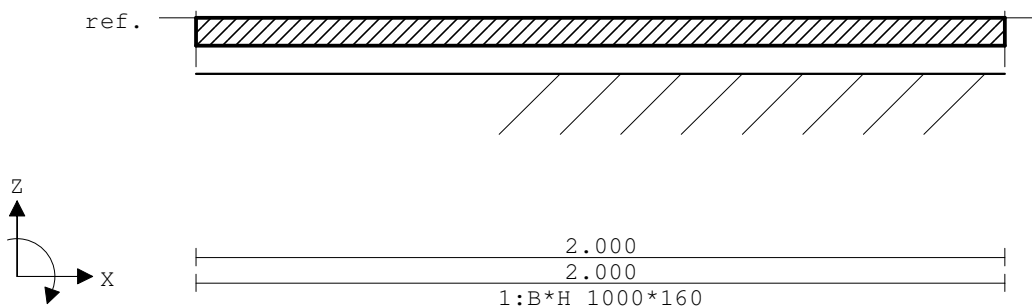
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.  
 Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).  
 Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2:2011(nl)	NB:2011(nl)

### GEOMETRIE

Ligger:1



### VELDLONGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.000	2.000

### MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	C20/25	7480	25.0	0.20	1.0000e-005

### MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m <sup>3</sup> ]
1	C20/25	N	3.01	Normaal	2400

### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*160	1:C20/25	1.6000e+005	3.4133e+008	0.00

Project.....: 23293 -  
 Onderdeel....: 4.7

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	160	80.0	0:RH				

**DOORSNEDEN**

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	2.000	2.000	1:B*H 1000*160	0.000	1:B*H 1000*160	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br.[mm]
1	0.000	2.000	2.000	1:Vast	1000	1000

**BELASTINGGEVALLEN**

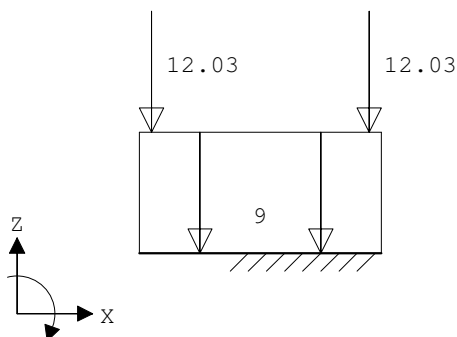
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.60	0.70	0.60	0.00

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent



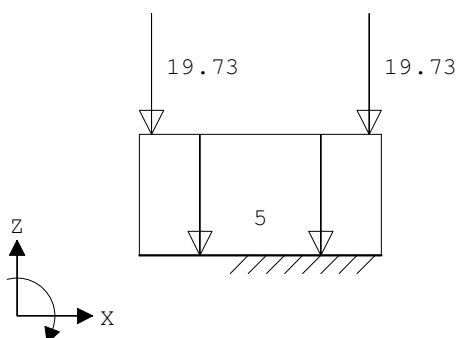
**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-9.000	-9.000		0.000	0.000
2	8:Puntlast					0.100	
3	8:Puntlast					1.900	

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk





Project.....: 23293 -  
 Onderdeel....: 4.7

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-5.000	-5.000		0.000	0.000
2	8:Puntlast		-19.730			0.100	
3	8:Puntlast		-19.730			1.900	

**BELASTINGCOMBINATIES**

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

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

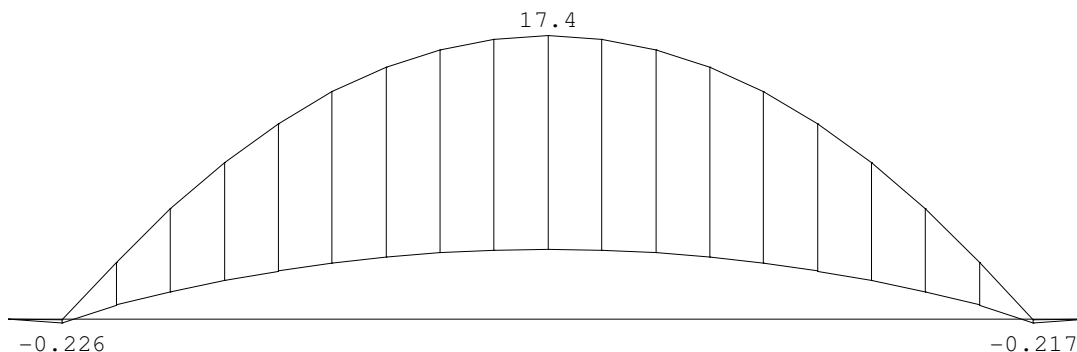
BC Velden met gunstige werking

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

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**

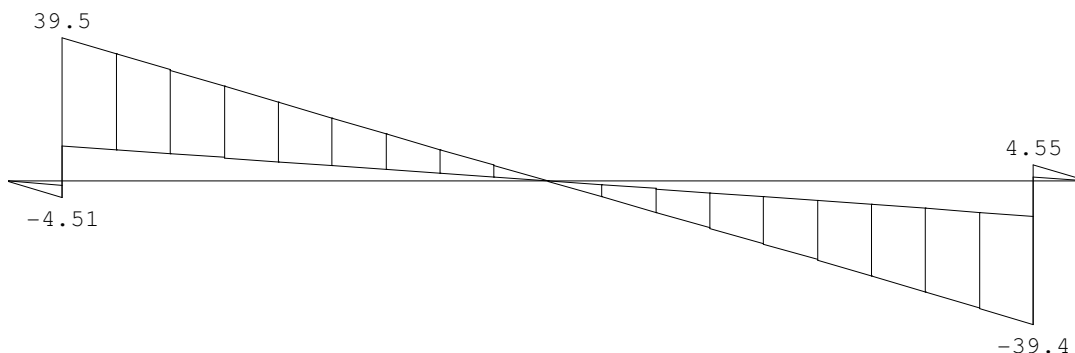
**MOMENTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**TUSSENpunTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Grondspan. [N/mm <sup>2</sup> ]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.023	0.069	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.200	0.023	0.068	8.60	34.96	0.86	3.49
1	0.400	0.023	0.067	6.41	26.06	2.36	9.59
1	0.600	0.022	0.067	4.25	17.29	3.42	13.93
1	0.800	0.022	0.066	2.12	8.62	4.06	16.51
1	1.000	0.022	0.066	-0.00	-0.00	4.27	17.38
1	1.200	0.022	0.066	-8.62	-2.12	4.06	16.51
1	1.400	0.022	0.067	-17.29	-4.25	3.42	13.93
1	1.600	0.023	0.067	-26.06	-6.41	2.36	9.59
1	1.800	0.023	0.068	-34.96	-8.60	0.86	3.49
1	2.000	0.023	0.069	0.00	0.00	-0.00	-0.00

**PROFIELGEGEVENS Vloer**

[N] [mm]

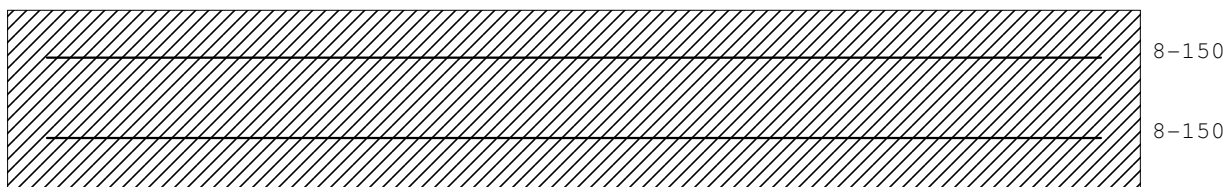
t.b.v. profiel:1 B\*H 1000\*160

**Algemeen**

Materiaal : C20/25  
 Oppervlak : 1.600000e+005 Traagheid : 3.4133e+008  
 Staafstype : 0: normaal Vormfactor : 0.00

**Doorsnede**

breedte : 1000 hoogte : 160 zwaartepunt tov onderkant : 80  
 Referentie : Boven



Fictieve dikte	:	137.9	
Breedte lastvlak $a_b$ 6.1(10)	:	0	
Betonkwaliteit element	:	C20/25	Kruipcoëf. : 3.010
Soort spanningsrekdiagram	:	Parabolisch - rechthoekig diagram	
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	$\epsilon_{uk}$ : 5.00
Soort spanningsrekdiagram	:	Bi-lineair diagram met klimmende tak	
Geprefabriceerd element	:	Nee	

TS/Liggers

Rel: 6.21 26 sep 2016

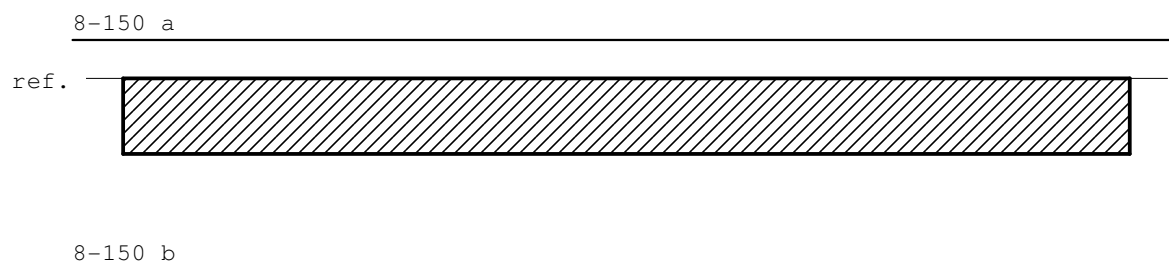
Project.....: 23293 -

Onderdeel....: 4.7

<b>Betondekking</b>		Boven			Onder		
Milieu	:	XC4			XC4		
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee			Nee		
Element met plaatgeometrie	:	Ja			Ja		
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee			Nee		
Oneffen beton oppervlak	:	Nee			Nee		
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.			Oneffen, voorbereid		
	:				k1=35		
Constructieklasse	:	S3			S3		
Grootste korrel	:	31.5					
Hoofdwapening	:	1ste laag			1ste laag		
Nominale dekking	:	30			35		
Toegepaste dekking	:	30			35		
Gelijkwaardige diameter	:	8			8		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	8	25	0	8	25	0
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	25	5	30	25	5	35
Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag			2de laag		
Nominale dekking	:	30			35		
Toegepaste dekking	:	38			43		
Gelijkwaardige diameter	:	6			6		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	6	25	0	6	25	0
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	25	5	30	25	5	35
<b>Wapening</b>		Boven			Onder		
Basiswapening	:	8-150			8-150		
Hoofdwapening laag	:	1			1		
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee			Nee		
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja			Ja		
Bijlegdiameters	:	8;10;12			8;10;12		
Diameter nuttige hoogte	:	8.0			8.0		
diameter verdeelwapening	:	6.0			6.0		
Min.tussenruimte	:	50			50		
Aanhechting	:	Automatisch			Automatisch		

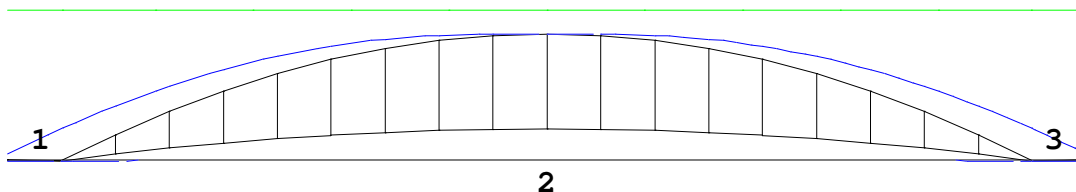
**Hoofdwapening** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**Hoofdwapening**

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	$M_{Ed}$ [kNm]	z B/O [mm]	$A_b$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_a$ [mm <sup>2</sup> ]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	100	-0.23	75 Ond	142*	336	8-150	54
2	1000	17.38	75 Bov	318	336	8-150	

Opmerkingen

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

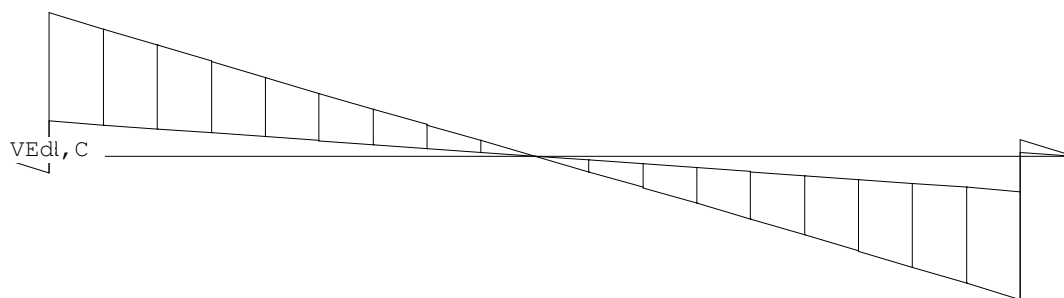
**Scheurvorming volgens artikel 7.3.4**

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	$w_k$ [mm]	$k_x$	$w_{max}$ [mm]	U.C.	Opm.
1	1000	Bov	10.19	272	0.785	0.214	1.00	0.300	0.71	
1	1900	Ond	-0.13	291	0.011	0.003	1.00	0.300	0.01	

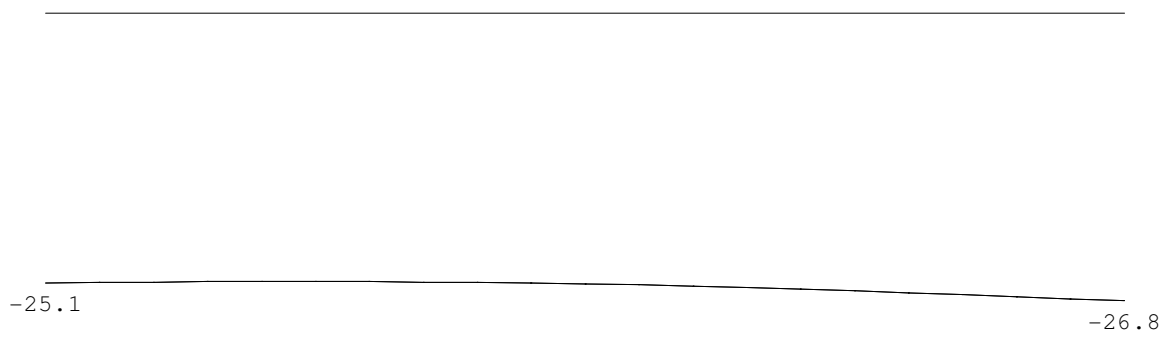
**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



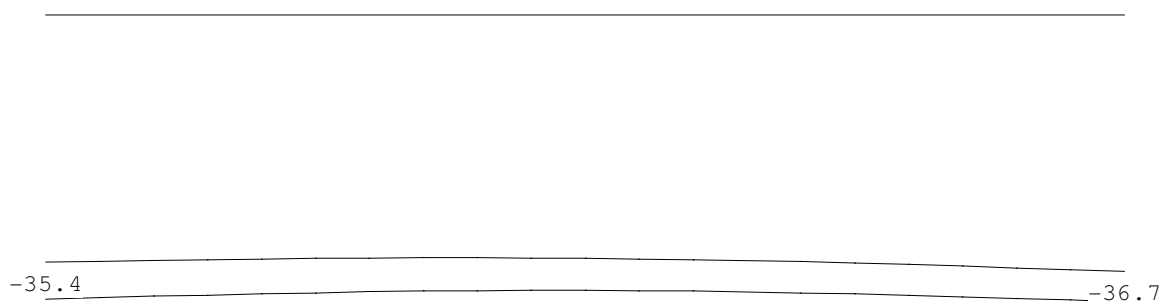
**DOORBUIGINGEN w1** [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie

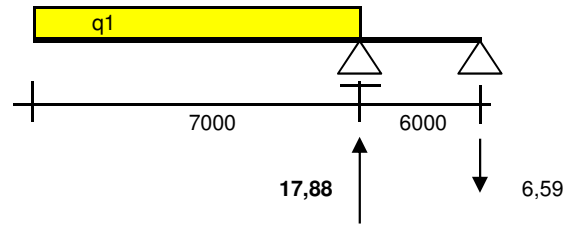


**DOORBUIGINGEN Wmax** [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



#### 4.8 Houten onderplaat trap



q1		[m]	q <sub>p</sub> (z)	x	C <sub>p,net</sub>	x	ψ <sub>s</sub>	x	Perm	wind
Wind (loefzijde)	1,00 x	1,10 x	0,66	x	1,70	x	1,00	x	1,00 =	1,24 kN/m1
Wind (lijzijde)	1,00 x	1,10 x	0,66	x	1,70	x	0,30	x	1,00 =	0,37 kN/m1
									totaal =	1,61 kN/m1

C<sub>p,net</sub> = vrijstaande borstwering (zone C)

ψ<sub>s</sub> = beschuttingsfactor, volgens NEN-EN 1991-1-4, art. 7.4.2

Zie voor berekening uitvoer de volgende pagina's.

---

Mechanica uitvoer t.b.v. berekening leverancier.

- Momenten
- Dwarskrachten
- Normaalkrachten

Projectnummer: 23293

TS/Raamwerken

Rel: 6.07 19 okt 2016

Project...: 23293  
 Onderdeel: 4.8  
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
 Datum....: 19/10/2016  
 Bestand...: p:\project\23293\berekeningen\23293-berekeningen johan\  
 23293-161019-ber-con\23293-4.8-houten onderplaat trap.rww

Belastingbreedte.: 1.000  
 Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.  
 Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:

- 1) Uiterste grenstoestand:  
 Geometrisch niet lineair alle staven.  
 Fysisch lineair alle staven.
- 2) Gebruiksgrenstoestand:  
 Geometrisch niet lineair alle staven.  
 Fysisch lineair alle staven.

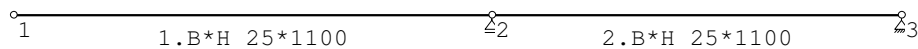
Maximum aantal iteraties.....: 50  
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500  
 Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)

### GEOMETRIE



### MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	S.M.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	GL22h	10500	3.7	4.4	0.00	5.0000e-006

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.M.verhoogd toegepast.

### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 25*1100	1:GL22h	2.7500e+004	2.7729e+009	0.00

### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	25	1100	550.0	0:RH				

### KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	7.000	0.000
3	13.000	0.000

### STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 25*1100	NDM	NDM	7.000	
2	2	3	1:B*H 25*1100	NDM	NDM	6.000	

Project...: 23293

Onderdeel: 4.8

**VASTE STEUNPUNTEN**

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

**BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.**

Betrouwbaarheidsklasse.....:	2	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	0.00
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

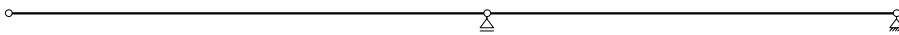
**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Windbelasting		8 Wind van links overdruk A

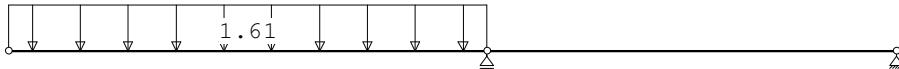
**BELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

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

**BELASTINGEN**

B.G:2 Windbelasting

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Windbelasting

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	1:QZLokaal	-1.61	-1.61	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

**BEREKENINGSTATUS**

Controlerende berekening

B.C. Iteratie Status

1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC	Type				
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$		
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$		
3	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,2}$
4	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,2}$
5	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
6	Quas.	1.00	$G_{k,1}$		
7	Freq.	1.00	$G_{k,1}$		
8	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,2}$
9	Blij.	1.00	$G_{k,1}$		



**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

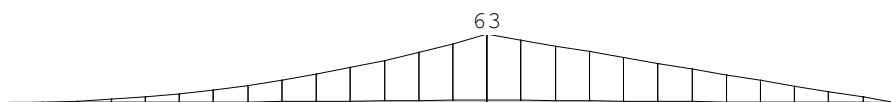
BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Alle staven de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Alle staven de factor:0.90

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

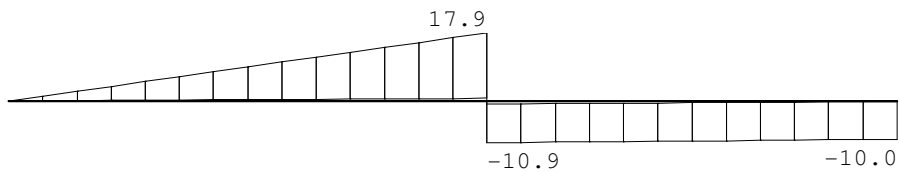
2e orde

Fundamentele combinatie

**DWARSKRACHTEN**

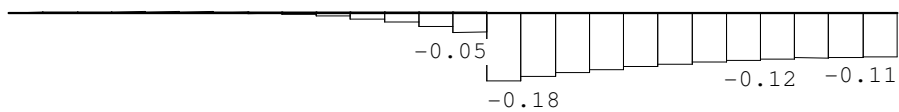
2e orde

Fundamentele combinatie

**NORMAALKRACHTEN**

2e orde

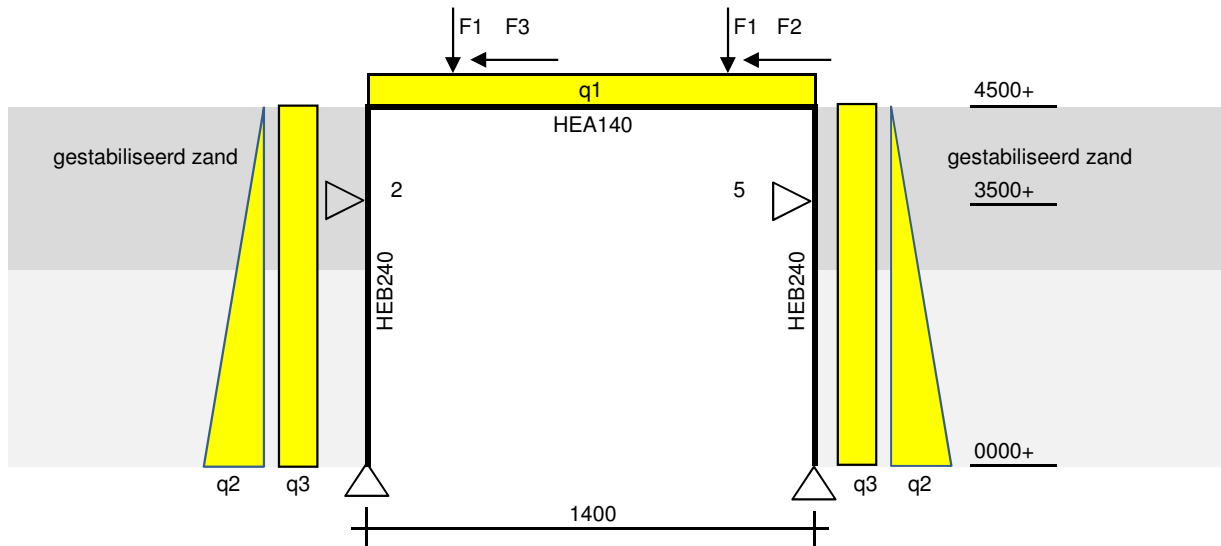
Fundamentele combinatie

**REACTIES**

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
2			1.55	28.83		
3	-0.14	0.00	-10.02	-0.12		



**Controle horizontaal evenwicht**

De knooppunt 2 en 5 zorgen voor horizontaal evenwicht.

In principe heffen de horizontale gronddrukken (q2 en q3) elkaar op. Alleen dient de windbelasting tegen de trapbomen (F2 en F3) te worden opgenomen door de grondlichamen (aan weerszijde).

De bovenste 2,0 m wordt aangevuld met gestabiliseerd zand. Deze grondlaag zal tevens gebruikt worden om evenwicht te vinden. Uit bovenstaand schema wordt een horizontale wind-reactie gevonden van 11,4 kN + 11,6 = 23 kN. Inclusief veiligheidsfactor wordt dit 23 kN x 1,5 = 34,5 kN.

In rekening te brengen grondlichaam	:	$L \times B \times H = 4,0\text{m} \times 1,25\text{m} \times 1,00\text{m} = 5,00\text{ m}^3$ gestabiliseerd zand
Totale massa	:	$18,0\text{ kN/m}^3 \times 5,00\text{m}^3 = 90\text{ kN}$
Totale massa incl. veiligheidsfactor	:	$90\text{ kN} \times 0,9 = 81\text{ kN}$
Wrijvingscoëfficiënt	:	0,5 (veilige aanname, want normaal is een waarde van 0,7 a 0,8 haalbaar)
Weerstand grondlichaam	:	$81\text{ kN} \times 0,5 = 40,5\text{ kN}$
Controle	:	$40,5 < 34,5\text{ kN}$ , dus <b>akkoord</b> .

q1				[m]	bel	$\psi_0$	Perm	verand
trap	perm	1,00 x	0,50 x	2,80 x	0,60	=	0,84	kN/m1
	verand	1,00 x	0,50 x	2,80 x	5,00	x 1,00 =		7,00 kN/m1
<b>F1 (reactie 4.1)</b>								
trapbomen	perm	1,00 x	1,00 x	1,00 x	9,49	=	9,49	kN
	verand	1,00 x	1,00 x	1,00 x	24,70	x 1,00 =		24,70 kN

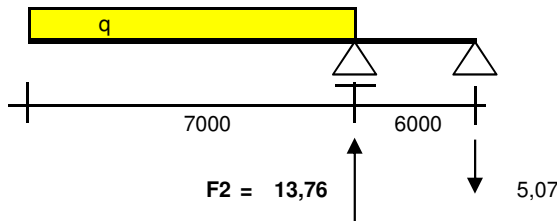
**F2 (loefzijde)**

(vervolg schema 4.9)

Het schema hieronder betreft de windbelasting tegen één trapboom en deze belasting komt ook in de stalen ligger van het tussenbordes terecht.

Door opsluiting van het stalen frame tussen de dijk middels gestabiliseerd zand aan de bovenzijde van de dijk zal de horizontale windbelastingen uit de trapbomen worden opgenomen.

Schema wind tegen trapboom loefzijde

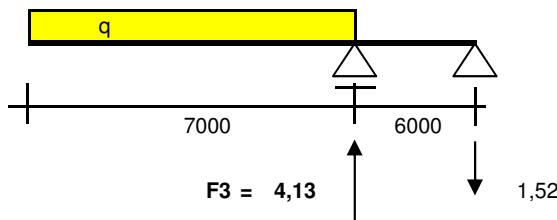


q		[m]	$q_p(z)$	x	$C_{p,net}$	x	$c_s c_d$	Perm	wind
Windbelasting	1,00 x	1,10 x	0,66	x	1,70 x		1,00 x	=	1,24 kN/m1

$C_{p,net}$  = vrijstaande borstwering (zone C)

**F3 (lijzijde)**

Schema wind tegen trapboom lijzijde



q		[m]	$q_p(z)$	x	$C_{p,net}$	x	$\psi_s$	Perm	wind
Windbelasting	1,00 x	1,10 x	0,66	x	1,70 x		0,30 x	1,00 =	0,37 kN/m1

$\psi_s$  = beschuttingsfactor, volgens NEN-EN 1991-1-4, art. 7.4.2

q2		[m]	[m]	bel	$K_0$	x	$\psi_0$	Perm	verand
neutrale grondruk		2,50 x	4,50 x	18,00 x	0,50		1,00	=	101,25 kN/m1

Zie voor berekening uitvoer de volgende pagina's.

TS/Raamwerken

Rel: 6.07 2 dec 2016

Project...: 23293  
 Onderdeel: 4.9  
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
 Datum....: 02/12/2016  
 Bestand...: p:\project\23293\berekeningen\23293-berekeningen johan\  
 23293-161202-ber-con\23293-4.9-totaal schema.rww

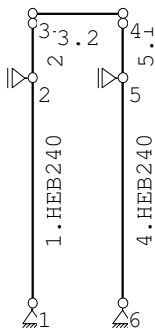
Belastingbreedte.: 1.000  
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.  
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:  
 Geometrisch lineair.  
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

### GEOMETRIE



### MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB240	1:S235	1.0600e+004	1.1260e+008	0.00
2	HEA140	1:S235	3.1420e+003	1.0330e+007	0.00

### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	240	240	120.0					
2	0:Normaal	140	133	66.5					

### KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	1.400	0.000
2	0.000	3.500			
3	0.000	4.500			
4	1.400	4.500			
5	1.400	3.500			

Project...: 23293

Onderdeel: 4.9

**STAVEN**

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEB240	NDM	NDM	3.500	
2	2	3	1:HEB240	NDM	ND-	1.000	
3	3	4	2:HEA140	NDM	NDM	1.400	
4	6	5	1:HEB240	NDM	NDM	3.500	
5	5	4	1:HEB240	NDM	ND-	1.000	

**VASTE STEUNPUNTEN**

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

**BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.**

Betrouwbaarheidsklasse.....: 2 Referentieperiode.....: 50  
 Gebouwdiepte.....: 0.00 Gebouwhoogte.....: 4.50  
 Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 1.20

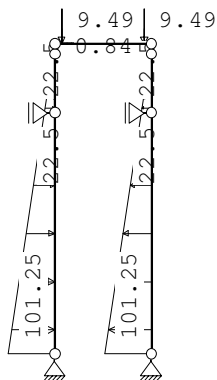
**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00 1
2	Veranderlijke belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Wind links	7 Wind van links onderdruk A
4	Wind rechts	11 Wind van rechts onderdruk A

**BELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

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

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	-101.25	-22.50	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-22.50	0.00	0.000	0.000			
4	1:QZLokaal	101.25	22.50	0.000	0.000			
5	1:QZLokaal	22.50	0.00	0.000	0.000			
3	1:QZLokaal	-0.84	-0.84	0.000	0.000			
3	8:PZLokaal	-9.49		0.100				
3	8:PZLokaal	-9.49		1.300				

Project...: 23293

Onderdeel: 4.9

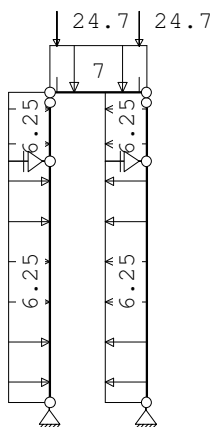
**REACTIES**

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	-111.31	14.00	
2	-182.55		
5	182.55		
6	111.31	14.00	
	0.00	27.99	: Som van de reacties
	0.00	-27.99	: Som van de belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
3	1:QZLokaal	-7.00	-7.00	0.000	0.000	0.6	0.7	0.6
3	8:PZLokaal	-24.70		0.100		0.6	0.7	0.6
3	8:PZLokaal	-24.70		1.300		0.6	0.7	0.6
1	1:QZLokaal	-6.25	-6.25	0.000	0.000	0.6	0.7	0.6
2	1:QZLokaal	-6.25	-6.25	0.000	0.000	0.6	0.7	0.6
4	1:QZLokaal	6.25	6.25	0.000	0.000	0.6	0.7	0.6
5	1:QZLokaal	6.25	6.25	0.000	0.000	0.6	0.7	0.6

**REACTIES**

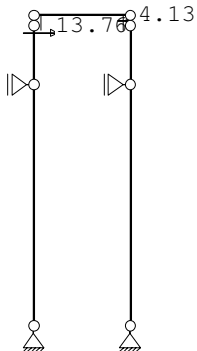
B.G:2 Veranderlijke belasting

Kn.	X	Z	M
1	-8.78	29.60	
2	-23.76		
5	23.76		
6	8.78	29.60	
	0.00	59.20	: Som van de reacties
	0.00	-59.20	: Som van de belastingen

Project...: 23293  
 Onderdeel: 4.9

**BELASTINGEN**

B.G:3 Wind links



**STAAFBELASTINGEN**

B.G:3 Wind links

StAAF Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
3 9:PXLokaal	13.76		0.100		0.0	0.2	0.0
3 9:PXLokaal	4.13		1.300		0.0	0.2	0.0

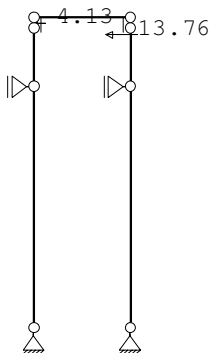
**REACTIES**

B.G:3 Wind links

Kn.	X	Z	M
1	2.58	0.00	
2	-11.59		
5	-11.41		
6	2.54	0.00	
	-17.89	0.00	: Som van de reacties
	17.89	0.00	: Som van de belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:4 Wind rechts



**STAAFBELASTINGEN**

B.G:4 Wind rechts

StAAF Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
3 9:PXLokaal	-4.13		0.100		0.0	0.2	0.0
3 9:PXLokaal	-13.76		1.300		0.0	0.2	0.0

Project...: 23293

Onderdeel: 4.9

**REACTIES**

B.G:4 Wind rechts

Kn.	X	Z	M
1	-2.54	0.00	
2	11.41		
5	11.59		
6	-2.58	0.00	
	17.89	0.00	: Som van de reacties
	-17.89	0.00	: Som van de belastingen

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC	Type
1 Fund.	1.35 $G_{k,1}$
2 Fund.	0.90 $G_{k,1}$
3 Fund.	1.35 $G_{k,1}$ + 1.50 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
4 Fund.	1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
5 Fund.	1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,3}$
6 Fund.	1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,4}$
7 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
8 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
9 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,3}$
10 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,4}$
11 Fund.	1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,3}$ + 1.50 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
12 Fund.	1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,4}$ + 1.50 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
13 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,3}$ + 1.50 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
14 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,4}$ + 1.50 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
15 Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
16 Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,3}$
17 Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,4}$
18 Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,3}$ + 1.00 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
19 Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,4}$ + 1.00 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
20 Quas.	1.00 $G_{k,1}$
21 Quas.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_2$ $Q_{k,2}$
22 Freq.	1.00 $G_{k,1}$
23 Freq.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_1$ $Q_{k,2}$
24 Freq.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_1$ $Q_{k,3}$
25 Freq.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_1$ $Q_{k,4}$
26 Freq.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_1$ $Q_{k,3}$ + 1.00 $\Psi_2$ $Q_{k,2}$
27 Freq.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_1$ $Q_{k,4}$ + 1.00 $\Psi_2$ $Q_{k,2}$
28 Blij.	1.00 $G_{k,1}$

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Alle staven de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Geen
- 7 Alle staven de factor:0.90
- 8 Alle staven de factor:0.90
- 9 Alle staven de factor:0.90
- 10 Alle staven de factor:0.90



Project...: 23293

Onderdeel: 4.9

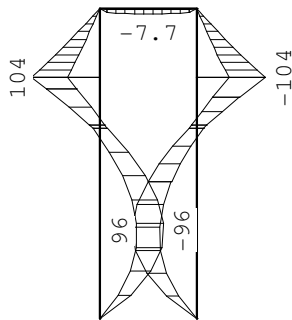
**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Staven met gunstige werking

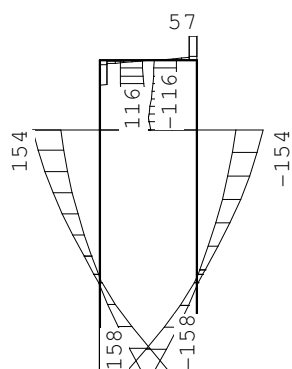
- 11 Geen
- 12 Geen
- 13 Alle staven de factor:0.90
- 14 Alle staven de factor:0.90

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

Fundamentele combinatie

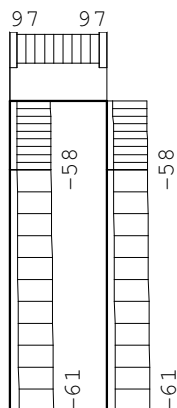
**DWARSKRACHTEN**

Fundamentele combinatie



**NORMAALKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

**REACTIES**

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-158.17	-96.32	12.60	61.19		
2	-267.82	-147.17				
5	147.17	267.82				
6	96.32	158.17	12.60	61.19		

**STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS**

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

**MATERIAAL**

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB240	235	Gewalst	1
2	HEA140	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

**KNIKSTABILITEIT**

Staafl	l <sub>sys</sub> [m]	Classif. y sterke as	l <sub>knik;y</sub> [m]	Extra		Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l <sub>knik;z</sub> [m]	aanp. z [kN]
1-2	4.500	Geschoord	4.500	0.0	Geschoord	2.500*	0.0
3	1.400	Geschoord	1.400	0.0	Geschoord	1.400	0.0
4-5	4.500	Geschoord	4.500	0.0	Geschoord	2.500*	0.0

\* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

**KIPSTABILITEIT**

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-2	1.0*h	boven:	4.50 2.5;2
		onder:	4.50 2.5;2
3	1.0*h	boven:	1.40 1.4
		onder:	1.40 1.400

Project...: 23293

Onderdeel: 4.9

**KIPSTABILITEIT**

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden	
		[m]	[m]	[m]
4-5	0.0*h	boven:	4.50	2.5;2
		onder:	4.50	2.5;2

**TOETSING SPANNINGEN**

Staafl	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
									U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	
1-2	1	11	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.439	103 42,46,47
3	2	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.529	124
4-5	1	12	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.439	103 42,46,47

Opmerkingen:

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

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

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

**TOETSING DOORBUIGING**

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst		Zeeg	u <sub>tot</sub>	BC	Sit	u	Toelaatbaar	
			[m]	I	J	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]	*1
3	Vloer	db	1.40	N	N	0.0	-0.6	15	1 Eind	-0.6	±5.6	0.004
		db						15	1 Bijk	-0.4	±4.2	0.003

**TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING**

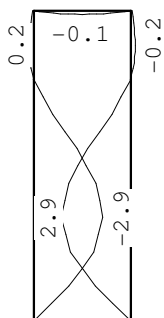
Staafl	BC	Sit	Lengte	u <sub>eind</sub>	Toelaatbaar	
			[m]	[mm]	[mm]	[h/]
1-2	19	1	4.500	-3.6	30.0	150
4-5	18	1	4.500	3.6	30.0	150

**TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL**

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0006 [m] gevonden bij knoop 4 en combinatie 18; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 4.500 [m] levert dit h / 7075 (toel.: h / 150).

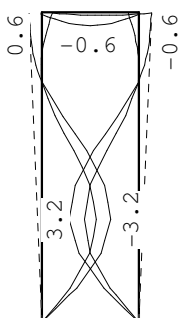
**VERVORMINGEN w1**

Blijvende combinatie

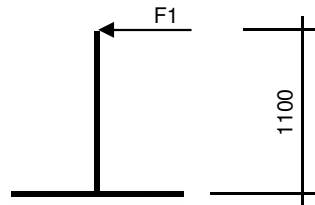


**VERVORMINGEN Wmax**

Karakteristieke combinatie



#### 4.10 Stalen kolommen leuning (naast betonnen trap)



F1	[cos $\alpha$ ]	[m]	bel	$\psi_0$	Perm	verand
Horizontaalkracht op leuning	0,71 x	5,50 x	0,80	=		3,11 kN

Zie voor berekening uitvoer de volgende pagina's.

---

TS/Raamwerken

Rel: 6.07 19 okt 2016

Project...: 23293  
 Onderdeel: 4.10  
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
 Datum....: 19/10/2016  
 Bestand...: p:\project\23293\berekeningen\23293-berekeningen johan\  
 23293-161019-ber-con\23293-4.10-leuning brug.rww

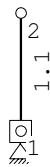
Belastingbreedte.: 1.000  
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.  
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:  
 Geometrisch lineair.  
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

### GEOMETRIE



### MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	K90/90/4CF	1:S235	1.3348e+003	1.6192e+006	0.00

### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	90	90	45.0					

### KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	1.100

### STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:K90/90/4CF	NDM	NDM	1.100	

### VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	111				0.00

Project...: 23293

Onderdeel: 4.10

**BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.**

Betrouwbaarheidsklasse.....:	2	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	1.00
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	0.00

**BELASTINGGEVALLEN**

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

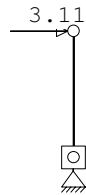
**BELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

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

**BELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	2	X	3.110	0.4	0.7	0.6

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC	Type					
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$			
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$			
3	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50 $\psi_0$	$Q_{k,2}$
4	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$
5	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$
6	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $\psi_0$	$Q_{k,2}$
7	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$
8	Quas.	1.00	$G_{k,1}$			
9	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_2$	$Q_{k,2}$
10	Freq.	1.00	$G_{k,1}$			
11	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1$	$Q_{k,2}$
12	Blij.	1.00	$G_{k,1}$			

Project...: 23293

Onderdeel: 4.10

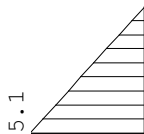
**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Staven met gunstige werking

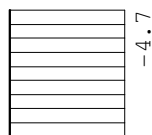
- 1 Geen
- 2 Alle staven de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Alle staven de factor:0.90
- 6 Alle staven de factor:0.90

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

Fundamentele combinatie

**DWARSKRACHTEN**

Fundamentele combinatie



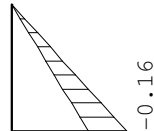


Project...: 23293

Onderdeel: 4.10

**NORMAALKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

**REACTIES**

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-4.67	0.00	0.10	0.16	-5.13	0.00

**STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS**

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Ongeschoord  
 Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte: 2=Veranderlijke belasting  
 Aanpassing inkl. parameter C : Steunpunten

Tweede-orde-effect:  
 Aan te houden verhouding  $n/(n-1)$   
 voor steunmomenten en verplaatsingen: 1.10

Doorbuiging en verplaatsing:  
 Aantal bouwlagen: 1  
 Gebouwtype: Industrieel  
 Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:  $h/150$   
 Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

**MATERIAAL**

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	K90/90/4CF	235	Koudgewalst	1

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

**KNIKSTABILITEIT**

Staaflnr.	$l_{sys}$ [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra		$l_{knik;z}$ [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	1.100	Ongeschoord	2.719	0.0	Geschoord	1.100	0.0	

**KIPSTABILITEIT**

Staaflnr.	Plts. aangr.	1 gaffel Kipsteunafstanden	
		[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	1.10 1.100
		onder:	1.10 1.100

**TOETSING SPANNINGEN**

Staaflnr.	Mat nr.	BC	Sit Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	1	4	1 1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.513	121

Project...: 23293

Onderdeel: 4.10

**TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING**

StAAF	BC Sit	Lengte [m]	$u_{eind}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	7 1	1.100	-4.5	7.3	150

**TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL**

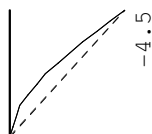
Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0045 [m] gevonden bij knoop 2 en combinatie 7; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 1.100 [m] levert dit h / 246 (toel.: h / 150).

**VERVORMINGEN w1**

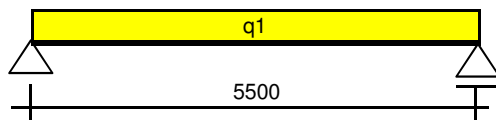
Blijvende combinatie

**VERVORMINGEN Wmax**

Karakteristieke combinatie



#### 4.11 Houten rand leuning (naast betonnen trap)



<b>F1</b>	<b>[cos α]</b>	<b>bel</b>	<b>ψ<sub>0</sub></b>	<b>Perm</b>	<b>verand</b>
Horizontaalkracht op leuning	0,71 x	0,80	=		0,57 kN

Zie voor berekening uitvoer de volgende pagina's.

---

TS/Raamwerken

Rel: 6.07 19 okt 2016

Project...: 23293  
 Onderdeel: 4.11  
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
 Datum....: 19/10/2016  
 Bestand...: P:\Project\23293\berekeningen\23293-berekeningen Johan\  
 23293-161019-ber-con\23293-4.11-leuning rand.rww

Belastingbreedte.: 1.000  
 Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.  
 Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:  
 1) Uiterste grenstoestand:  
 Geometrisch niet lineair alle staven.  
 Fysisch lineair alle staven.  
 2) Gebruiksgrenstoestand:  
 Lineaire-elasticiteitstheorie

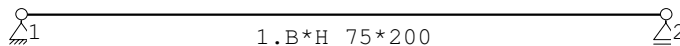
Maximum aantal iteraties.....: 50  
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500  
 Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2011(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

### GEOMETRIE



### MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	S.M.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	GL22h	10500	3.7	4.4	0.00	5.0000e-006

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.M.verhoogd toegepast.

### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 75*200	1:GL22h	1.5000e+004	5.0000e+007	0.00

### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	75	200	100.0	0:RH				

### KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	5.500	0.000

### STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 75*200	NDM	NDM	5.500	

Project...: 23293

Onderdeel: 4.11

**VASTE STEUNPUNTEN**

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

**BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.**

Betrouwbaarheidsklasse.....:	2	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	0.00
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	0.00

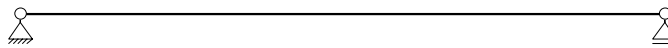
**BELASTINGGEVALLEN**

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

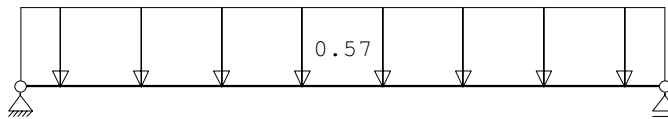
**BELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

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

**BELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	-0.57	-0.57	0.000	0.000	0.4	0.7	0.6

**BEREKENINGSTATUS**

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening
9	1	Lineaire berekening
10	1	Lineaire berekening
11	1	Lineaire berekening
12	1	Lineaire berekening

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC	Type
1	Fund. 1.35 $G_{k,1}$
2	Fund. 0.90 $G_{k,1}$
3	Fund. 1.35 $G_{k,1}$ + 1.50 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
4	Fund. 1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
5	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$

Project...: 23293

Onderdeel: 4.11

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC Type	
6 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
7 Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
8 Quas.	1.00 $G_{k,1}$
9 Quas.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_2$ $Q_{k,2}$
10 Freq.	1.00 $G_{k,1}$
11 Freq.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_1$ $Q_{k,2}$
12 Blij.	1.00 $G_{k,1}$

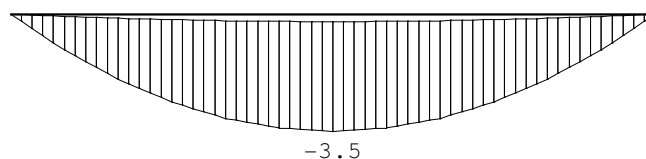
**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

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

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

2e orde

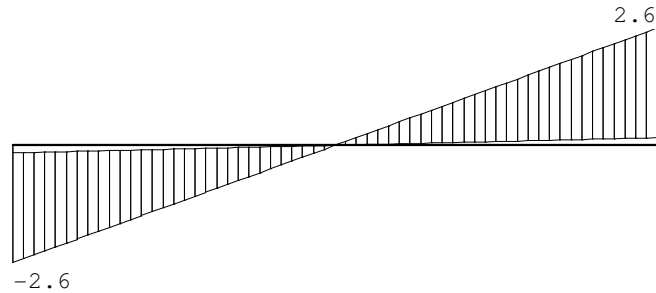
Fundamentele combinatie



**DWARSKRACHTEN**

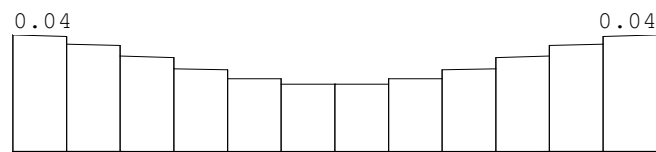
2e orde

Fundamentele combinatie

**NORMAALKRACHTEN**

2e orde

Fundamentele combinatie

**REACTIES**

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	0.16	2.57		
2			0.16	2.57		

**MATERIAALGEGEVENS**

Materiaal	$f_{m,y,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\rho_{mean}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$f_{t,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{t,90,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c,90,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{v,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
GL22h	22	370	444	18	0.5	22	2.5	3.5

**MATERIAALGEGEVENS (vervolg)**

Materiaal	$G_{mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{0,05}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{90,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{0,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Klimaatklasse	$k_{def}$	$E_{0,mean,fin}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
GL22h	650	8800	300	10500	III	2.00	3500

**KIPSTABILITEIT**

StAAF	Plts. aangr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: onder:	5.50 0;5.500 5.50 0;5.500

**STABILITEIT**

Stf	$b_{gem}$ [mm]	$h_{gem}$ [mm]	$l_{sys}$ [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	$\lambda_y$	$\lambda_z$	$\lambda_{rel,y/z}$	$\beta_c$	$k_y$	$k_z$	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
-----	-------------------	-------------------	-------------------	-----------------------	-------------	-------------	---------------------	-----------	-------	-------	-----------	-----------

Project...: 23293

Onderdeel: 4.11

**STABILITEIT**

Stf	$b_{gem}$ [mm]	$h_{gem}$ [mm]	$l_{sys}$ [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	$\lambda_y$	$\lambda_z$	$\lambda_{rel,y/z}$	$\beta_c$	$k_y$	$k_z$	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$		
1	75	200	5500	5500	5500	95.3	254.0	1.516	4.043	0.1	1.710	8.860	0.400	0.060

**STABILITEIT (vervolg)**

StAAF	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	2750	5350	36.08	0.78	0.97

**TOETSING SPANNINGEN**

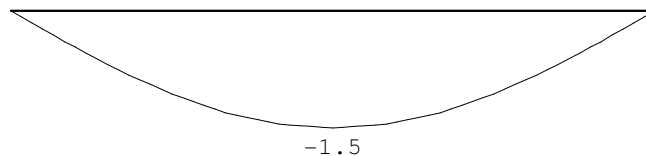
StAAF	1	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.33)	0.54
-------	---	-----------	-------	--------------	------

**TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING**

StAAF	$l_{sys}$ [mm]	BC Sit	$w_{tot}$ [mm]	Toelaatbaar [mm] [h/ ]
1	5500	7 1	-14.4	-18.3 300

**VERVORMINGEN w1**

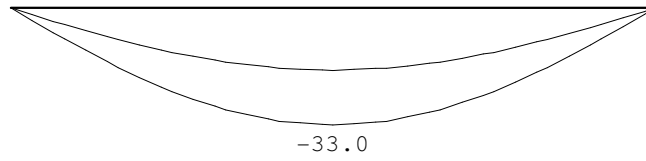
Blijvende combinatie





**VERVORMINGEN Wmax**

Karakteristieke combinatie



## BIJLAGE

---

**Sonderingen van Fugro GeoServices B.V., Projectnummer: 1213-0089-010, Datum: 09-01-2014**

Sondering DKM4  
Sondering DKM16

### **Constructie schetsen**

Brug  
Trap (uitkijkpunt)

### **Toelichting GJM**

---

Projectnummer: 23293



GJM Bouwadviseurs  
Markgravenlaan 3  
4624KK Bergen op Zoom

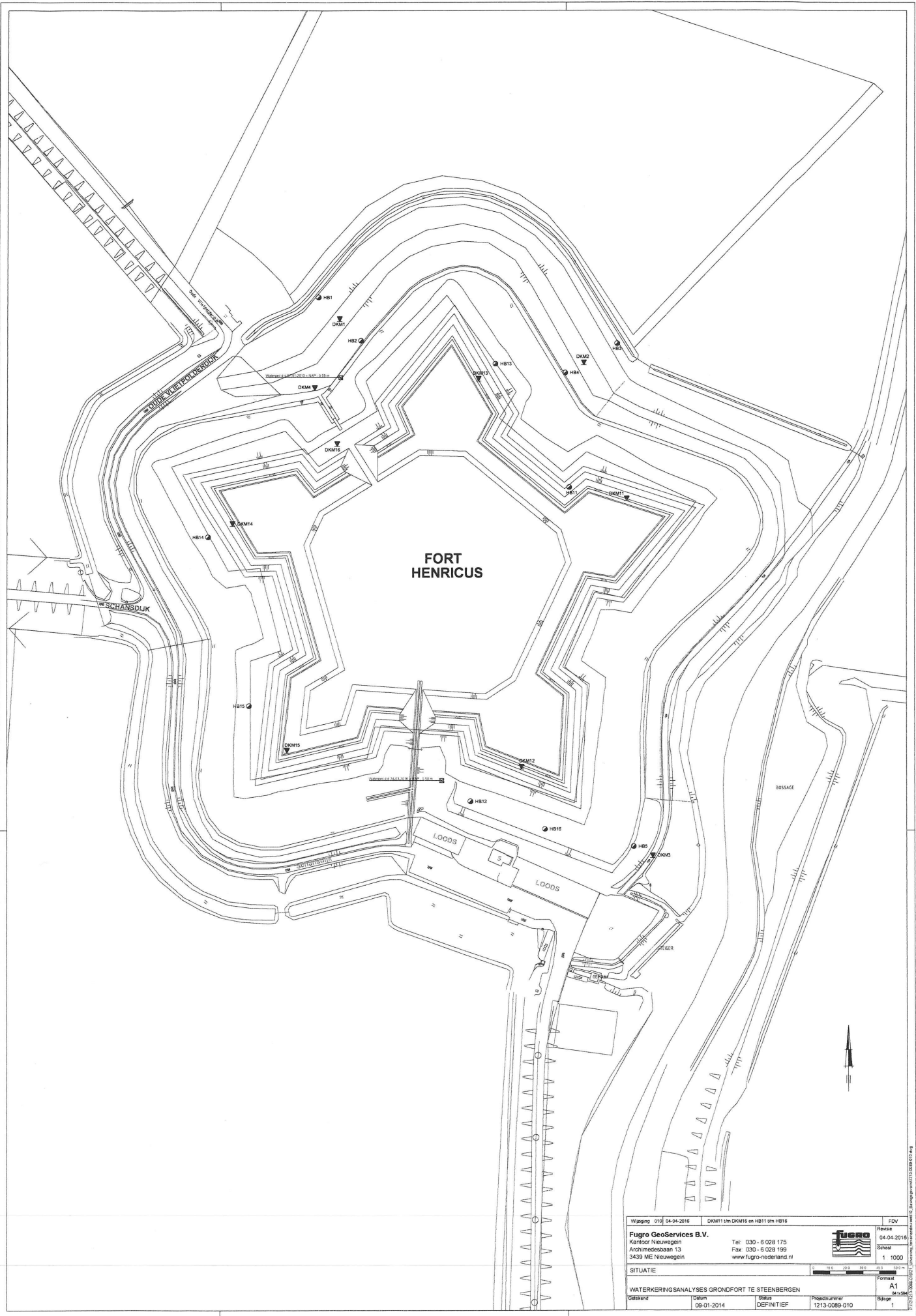
**Sonderingen van Fugro GeoServices B.V., Projectnummer: 1213-0089-010, Datum: 09-01-2014**



---

*Projectnummer:* 23293



GJM Bouwadviseurs  
Markgravenlaan 3  
4624KK Bergen op Zoom



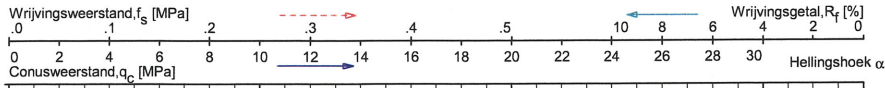
Wijding: 010		04-04-2016		DKM11 om DKM16 en HB11 om HB16		FDV		
<b>Fugro GeoServices B.V.</b> Kariboor Nieuwegein Archimedeslaan 13 3439 ME Nieuwegein				Tel: 030 - 6 028 175 Fax: 030 - 6 028 199 www.fugro-nederland.nl				 04-04-2016 Schaal 1 1000
SITUATIE						 Formaat A1		
WATERKERINGSANALYSES GRONDFORT TE STEENBERGEN								
Getekend	Datum	Status	Projectnummer	Bijlage				
	09-01-2014	DEFINITIEF	1213-0089-010	1				

J:\1213\12130089\010\_Situatie\12130089\_010.dwg

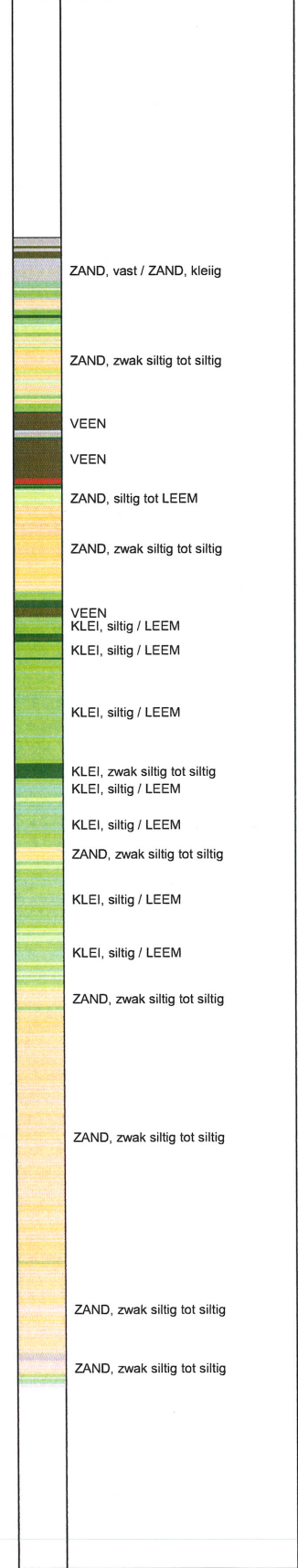
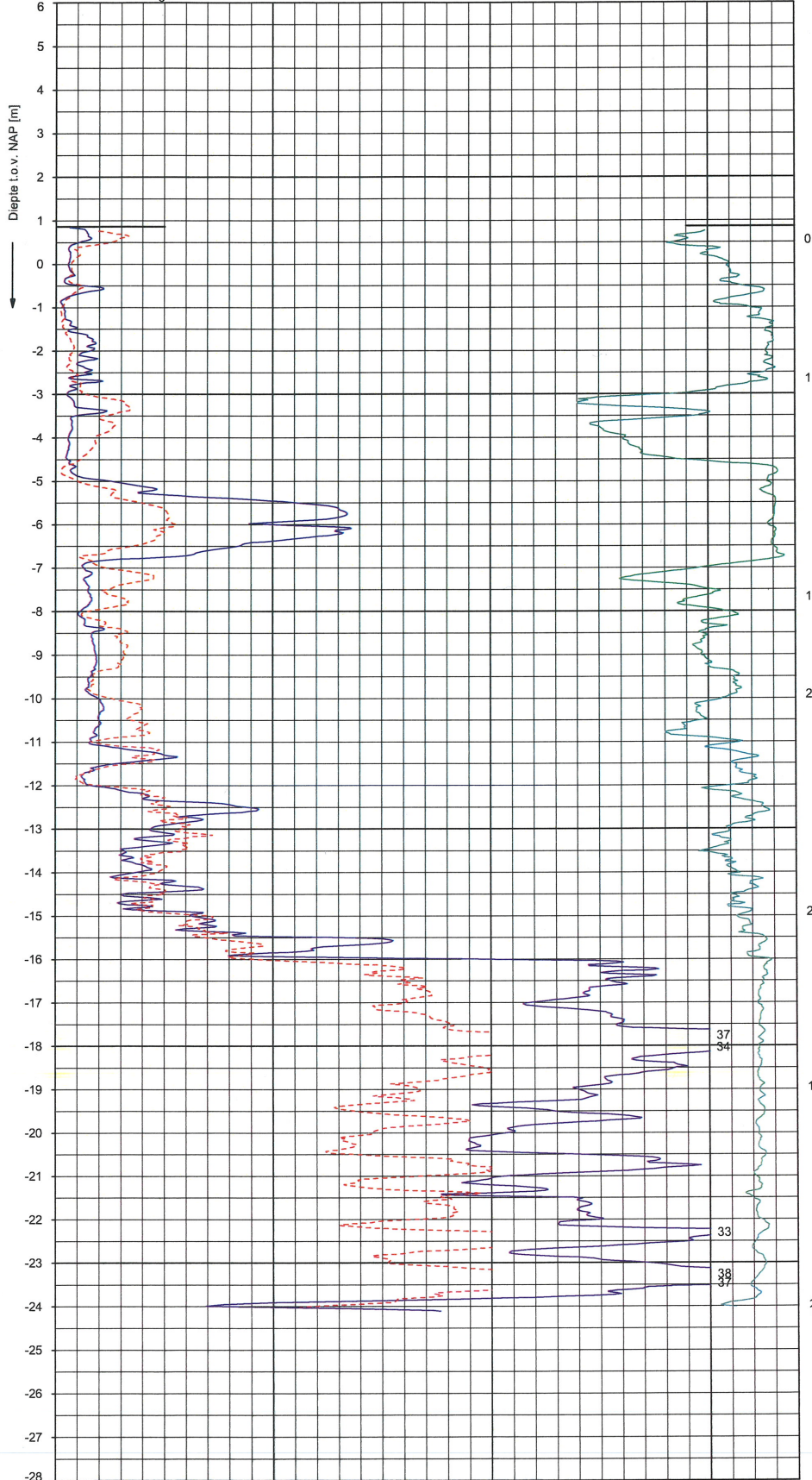
UNIPLOT 05.24.nl / Odf=Class-N3 cmd / 2014-01-13 16:38:39

1213-0089-000

DKM4 - 1



**Indicatieve bodembeschrijving**  
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

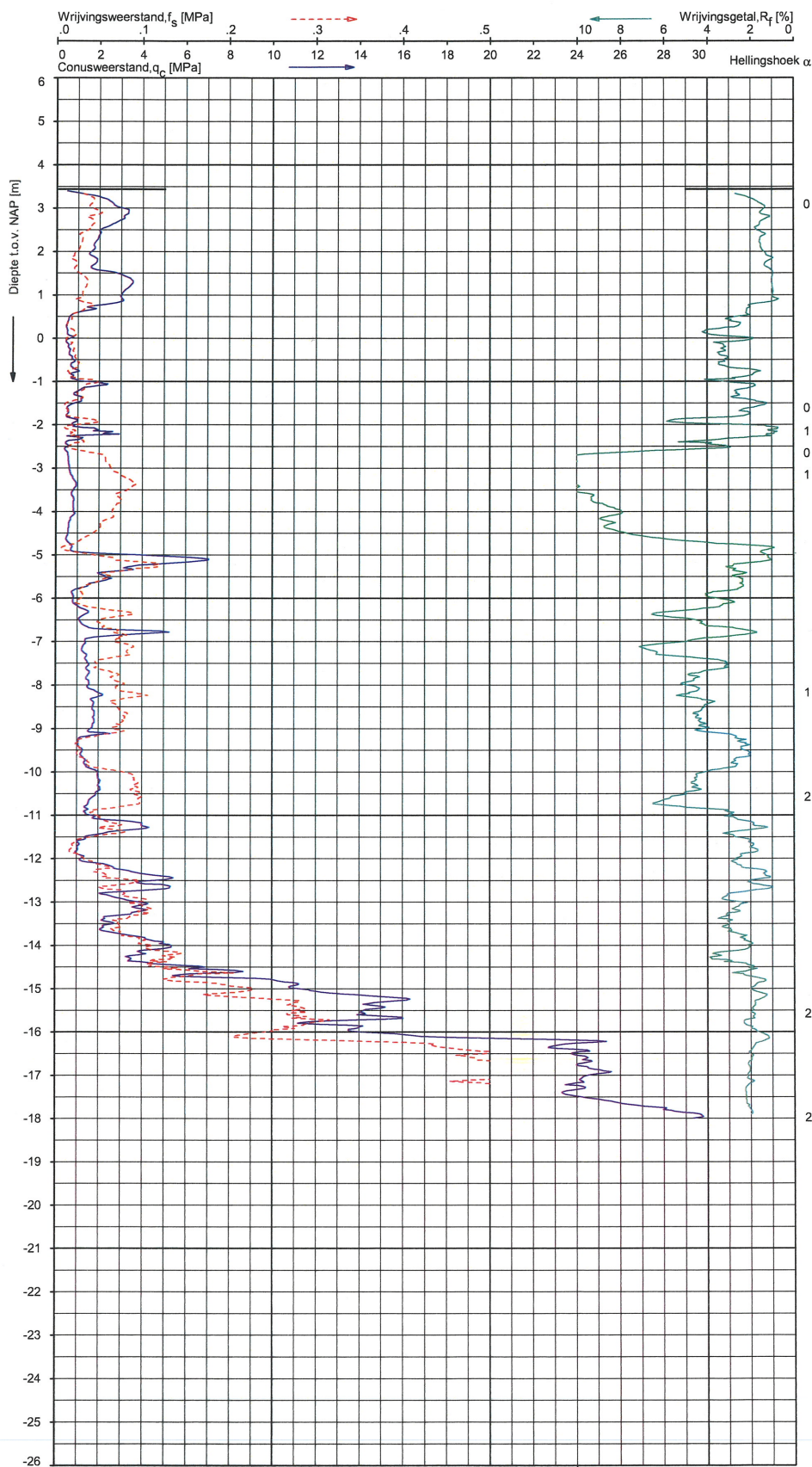


Opg. : CM/RVW d.d. 07-jan-2014 Coord.: X= 80028.7m Y= 402039.6m Systeem: RD  
 Get. : VALKF d.d. 09-jan-2014 MV = NAP +0.87m Conus: F7.5CKE2HA/B 1701-2649  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 3, Test type TE1  
 Conus type: A<sub>c</sub> = 1500mm<sup>2</sup>; A<sub>s</sub> = 19956mm<sup>2</sup>

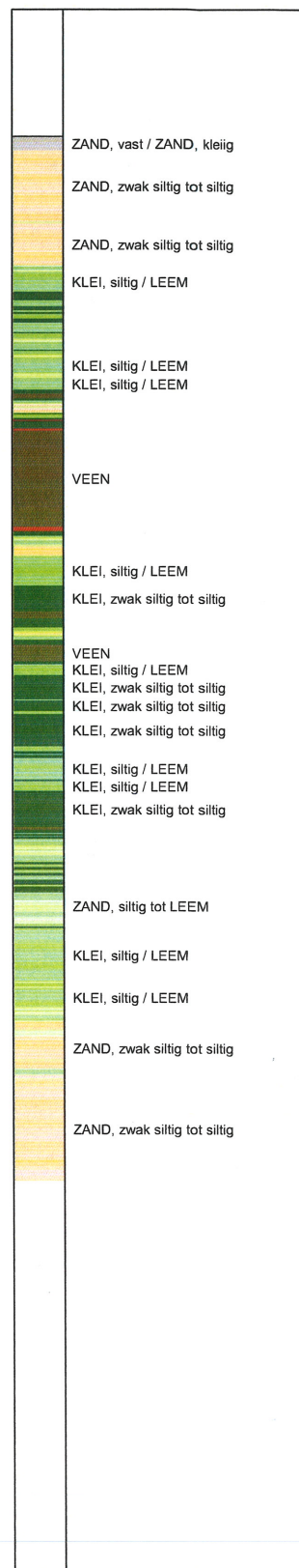
**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**  
 WATERKERINGSANALYSES GRONDFORT TE STEENBERGEN

Opdr. 1213-0089-000  
 Sond. DKM4





**Indicatieve bodembeschrijving**  
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JBL/DC d.d. 24-mrt-2016 Coord.: X= 80042.3m Y= 402005.5m Systeem: RD  
 Get.: VALKF d.d. 04-apr-2016 MV = NAP +3.44 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2614  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2 Test type TE1  
 Conus type:  $A_c = 1510 \text{ mm}^2$ ,  $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**  
 WATERKERINGSANALYSES GRONDFORT TE STEENBERGEN

Opdr. 1213-0089-010  
 Sond. DKM16

## Constructie schetsen

---

Projectnummer: 23293



GJM Bouwadviseurs  
Markgravenlaan 3  
4624KK Bergen op Zoom

## RENVOOI:

### Algemeen:

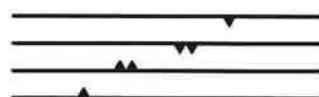
- Alle maten zijn aangegeven in millimeters (tenzij anders vermeld op tekening).
- Hoogtematen in mm t.o.v. PEIL = 0.000 PEIL = 1167+NAP.
- PEIL aangehouden op: bovenkant betonvloer

### Constructieberekening:

- Constructie berekend conform **Eurocode**.
- Alle door derden te berekenen onderdelen dienen volgens de **Eurocode** berekend te worden.

### Betonwerk: (volgens NEN-EN 1992 (NL), NEN-EN 206-1 en NEN 8005)

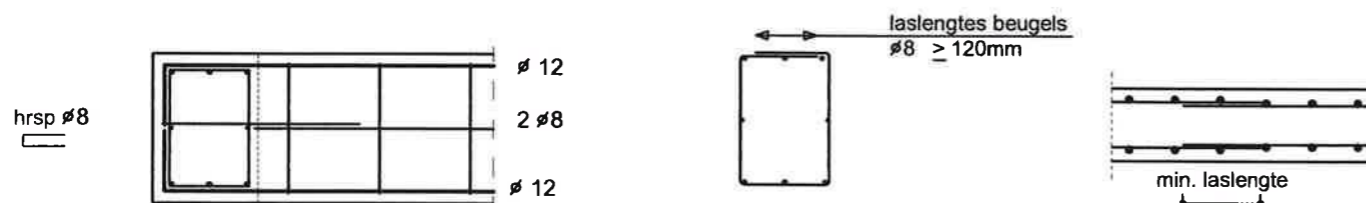
- Betonkwaliteit: C20/25
- Minimale kubusdruksterkte bij ontkisten  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- Staalkwaliteit: B 500B
- Laagaanduiding:



Onderdeel	Milieuklasse	Dekking (op de buitenste wapening):
Balk	XC4	onder: 40 mm overige: 35 mm
Vloer	XC4	onder: 35 mm overige: 30 mm

### Plaat met vorstrand:

- Aanlegniveau van de fundering minimaal op vorstvrije diepte.
- Stekken uit de betonpalen / opzetters over min. 300mm opnemen in de balken, tenzij anders aangegeven op het palenplan.
- In de diverse doorsneden staat alleen de doorgaande wapeningskorf getekend.
- Extra staven en afwijkende beugelafstanden zijn in de plattegrond aangegeven.
- Laslengtes:
  - staven:  $\varnothing 8$  minimaal 400mm
  - staven:  $\varnothing 10$  minimaal 500mm
  - staven:  $\varnothing 12$  minimaal 600mm
  - staven:  $\varnothing 16$  minimaal 800mm
  - staven:  $\varnothing 20$  minimaal 1000mm
- Alleen de op tekening aangegeven sparingen mogen gerealiseerd worden.
- Ter plaatse van de balkbeeindiging de staven 200mm ombuigen.



### Grondwerk: (volgens NEN-EN 1997-1)

Ontgraven tot onderkant fundering. Indien mogelijk de fundering aanleggen op ongeroerde grond. Bij uitvlakken van de ontgraving met zand de zandlaag, hoe gering ook in dikte, verdichten m.b.v. een plaatriller. Wortels, obstakels en insluitingen van slappe grond in het ontgravingsvlak dieper uitgraven tot op de vaste grond en aanvullen met zand in lagen van maximaal 200mm dikte tot onderkant van de werkvloer van de fundering. Elke laag van de aanvulling apart verdichten door 4x afrillen met een plaatriller. Deze grondverbetering moet ten minste zijn uitgevoerd binnen het gebied waarin de belasting onder een hoek van 45 graden spreidt. Na verdichten moet de conusweerstand toenemen tot minimaal 5MN/m<sup>2</sup> op 0,50m diepte.

## MATEN IN HET WERK CONTROLEREN C.Q. NADER BEPALEN

### Hout: (volgens NEN-EN 1995)

#### **Dit renvooi betreft alleen hout met constructieve toepassing.**

- Constructiehout sterkteklasse: GL22h (Accoya), tenzij anders in de tekening staat aangegeven.
- Klasse met betrekking tot vochtgehalte omgeving: klimaatklasse volgens NEN-EN 1995-1-1 art 2.3.1.1
- Constructiehout moet minimaal voldoen aan duurzaamheidsklasse I (zeer duurzaam).
- Alleen watervast verlijmd plaatmateriaal toepassen. Dient te voldoen aan EN 13986. (Lijm, type I conform EN 301).
- Werkplaats tekeningen en detailberekeningen uit te voeren door leverancier prefab en ter controle voor te leggen aan de hoofdconstructeur.

### Staal: (volgens NEN-EN 1993)

- Staalkwaliteit: standaard S235 (tenzij anders vermeld op tekening).
- Boutkwaliteit: 8.8 tenzij anders vermeld.
- Ankerkwaliteit: 4.6/8.8 tenzij anders vermeld.
- Conservering:
  - \* Klimaatklasse conform NEN-EN-ISO 12944-2;
  - \* Ontwerplevensduur constructie; 50 jaar
  - \* systeem; i.o.m. opdrachtgeverBovenstaande uitgangspunten, dikte en uitvoering conservering, dienen afgestemd te worden volgens opgave leverancier.
- Benodigde brandwerendheid staalconstructie: 0 minuten te realiseren door brandwerende bekleding (tenzij in bestek c.q. door de opdrachtgever een zwaardere eis is geformuleerd).
- Staal voorzien van gaffelschotten t.p.v. oplettingen.
- Werkplaats tekeningen en detailberekeningen uit te voeren door staalconstructiebedrijf en tijdig ter controle op belastingsuitgangspunten aan te bieden aan de hoofdconstructeur. Verdere verantwoordelijkheid voor zowel de berekende- als niet berekende verbindingen ligt geheel bij de staalleverancier.
- Conform Europese wetgeving dienen stalen constructieonderdelen CE gemarkeerd te zijn.
- Gehele staalconstructie dient volgens NEN-EN 1090-2+A1 geproduceerd en gemonteerd te worden.

ONDERDEEL	CONSTRUCTIE SCHETSEN	
-> bladnr. S1		
WERKOMSCHRIJVING	UITKIJKCOUPUREBRUG	-> status
-> proj.nr. 23293	Fort Henricus, Schansdijk te Steenbergem	-
OPDRACHTGEVER	Arch. buro RO&AD	-> wijzigingen
	Van der Rijtstraat 40 4611PR Bergen op Zoom	-
-> getekend	-> datum	-> schaal
	07-10-2016	1:100 / 1:50
		-> formaat
		A3
		-> gekontr.
		-



-> **GJM Bouwadvies BV**  
Markgravenlaan 3  
4624 KK Bergen op Zoom

Telefoon: 0164 251 818  
E-mail: info@gjm.nl  
Internet: www.gjm.nl

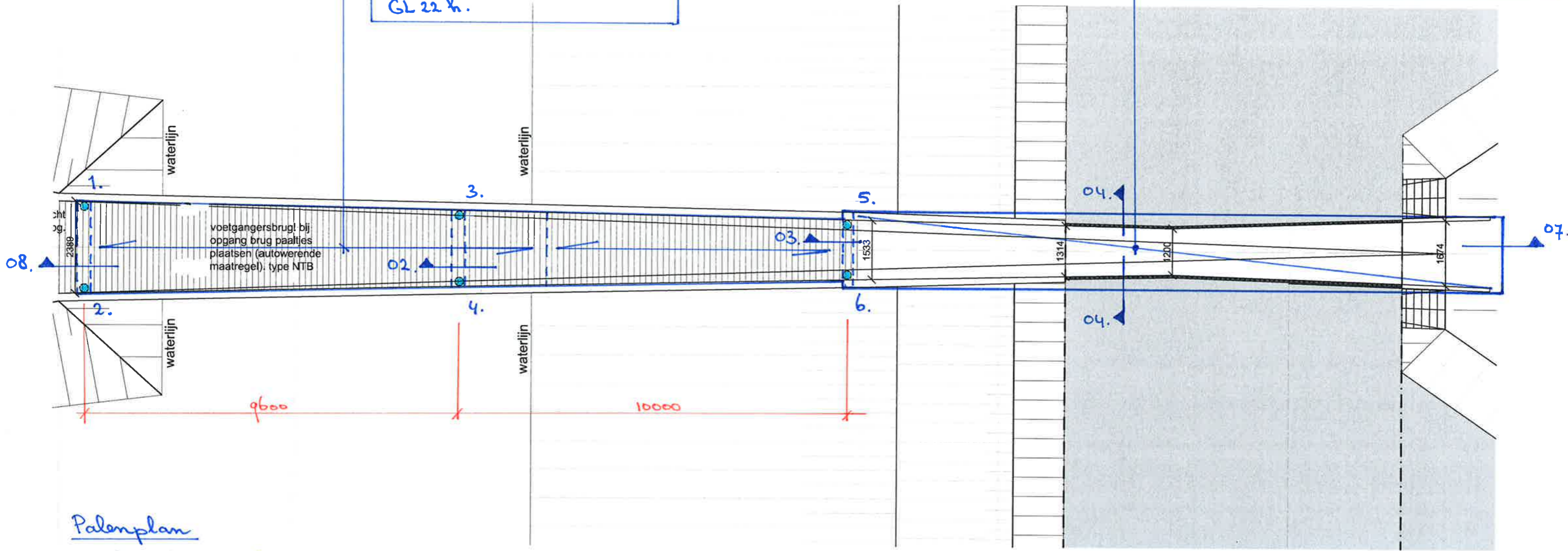


# Brug + trap.

Alle detailverbindingen volgens leverancier en ter controle aan te bieden aan hoofdconstructeur.

Brugdek  
houten balken (Accoya)  
125 x 400 mm, hoh. 300 mm.  
GL 22 h.

Betonplaat  $d = 160$  mm.  
wapeningsnetten  $\# \phi 8-150$  (o+b)  
netoverlap min. 400 mm.



## Palenplan

- 6 stuks stalen buispalen  
 $\phi 273 \times 8$  mm, S275.  
PPN. = 15,5 m - NAP.  
Stootbelasting per paal maximaal 15 kN.

Maatvoering betonwerk volgens tekeningen  
Arch. bureau RO & AD.

23293 - Brug en trap met uitkijkpunt.  
07-10-2016.  
Jvd. Beemd.  
GJM Bouwadviseurs.

**Brug.**

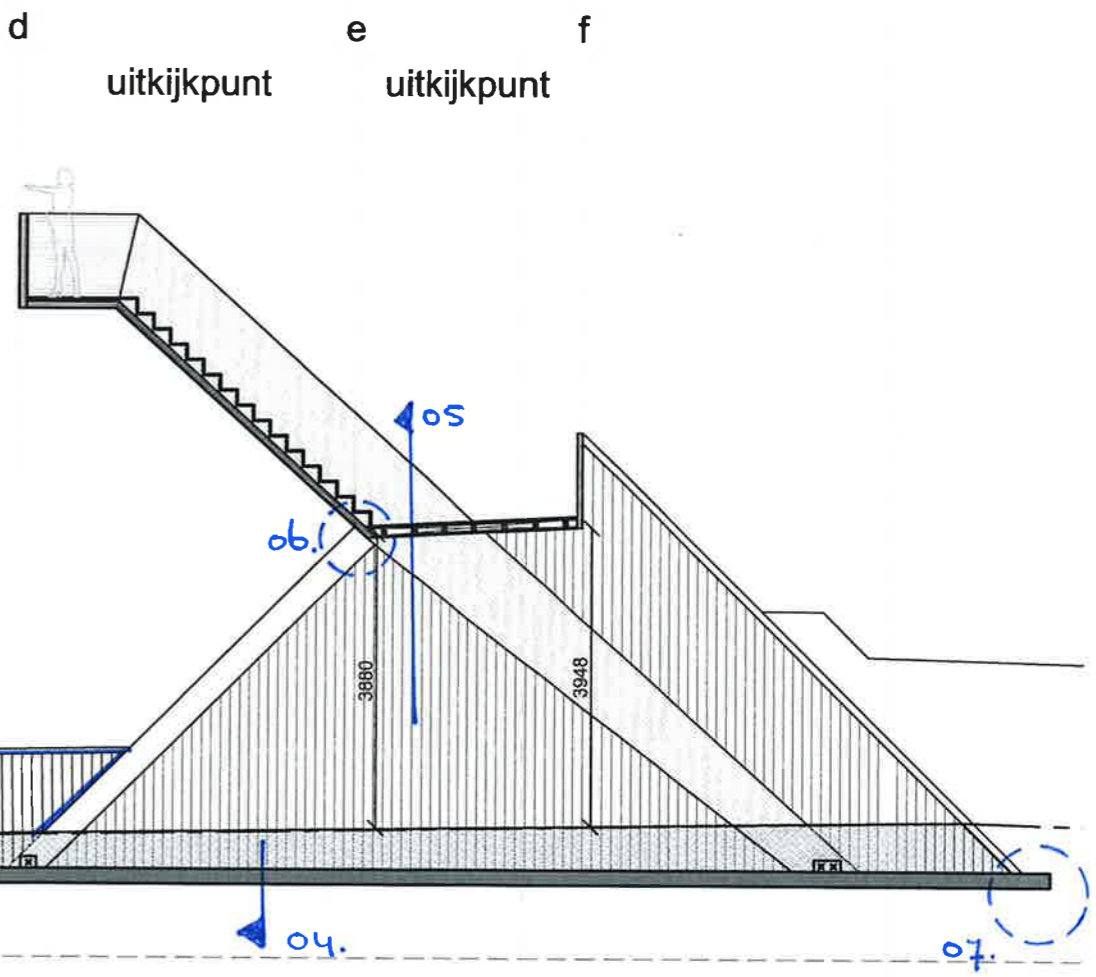
B brug C brug D balustrade | keerwand E

Zelfdragende borstwering  
 stijlen 75x150 mm, hoh. 1000 mm  
 GL 22 h (Accoya)

Brugdek.  
 houten balken (Accoya)  
 125x400 mm, hoh. 300 mm  
 GL 22 h.

Koppeling betonnen  
 onderlag met houten  
 balken brugdek volgens  
 leverancier

peilmaten l.o.v. NAP	peilmaten l.o.v. betonvloer
9804+	8640+
8560+	7393+
5850+	4680+
5700+	4525+
4600+	3430+



+12500.  
 (lengte balken)

+8000  
 (lengte balken)

dwarsskracht verbinding  
 volgens leverancier.

Betonnen onderlag  
 b x h = 300 x 400 mm.

Stalen buispalen  
 6 x  $\phi$  273 mm, wanddikte 8 mm, S275.  
 PPN. = 15,5 m - NAP.

AA

BB

CC

DD

Trap.

d uitkijkpunt e uitkijkpunt f

horizontale belasting op trapbomen 0,8 kN/m'.

peilmaten t.o.v. NAP	peilmaten t.o.v. betonvloer
9804+	8640+
8560+	7393+
5850+	4680+
5700+	4525+
4600+	3430+

trapbodem en vloer koppelen t.b.v. stabiliteit en uitvoeren als schijf volgens opgave leverancier.

gestabiliseerd zand.

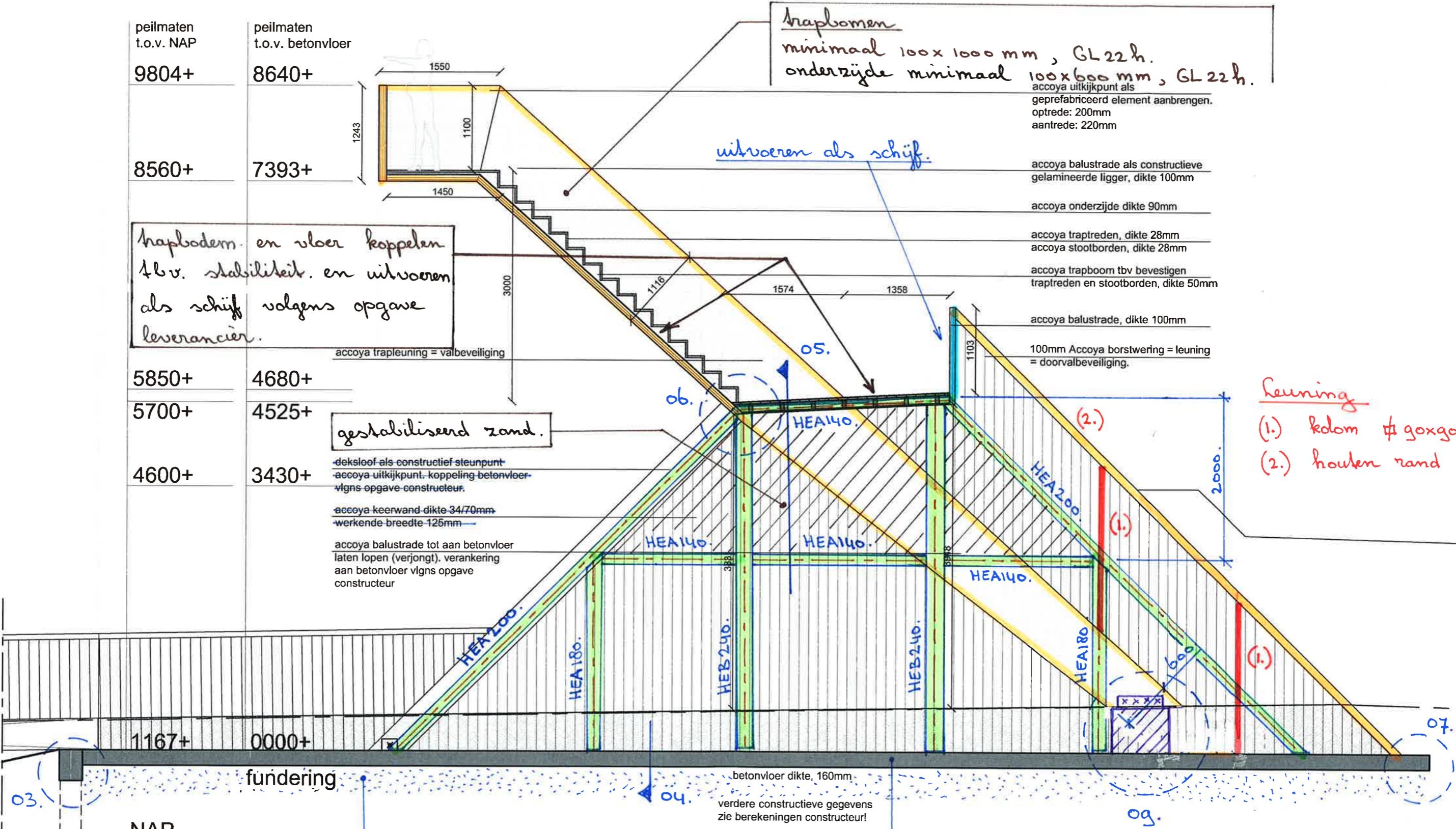
- deksloof als constructief steunpunt
- accoya uitkijkpunt koppeling betonvloer vlgns opgave constructeur.
- accoya keerwand dikte 34/70mm
- werkende breedte 125mm
- accoya balustrade tot aan betonvloer laten lopen (verjongt), verankering aan betonvloer vlgns opgave constructeur

trapbomen minimaal 100x1000 mm, GL 22 h. onderzijde minimaal 100x600 mm, GL 22 h. accoya uitkijkpunt als geprefabriceerd element aanbrengen. optrede: 200mm aantrede: 220mm

uitvoeren als schijf.

- accoya balustrade als constructieve gelamineerde ligger, dikte 100mm
- accoya onderzijde dikte 90mm
- accoya trap treden, dikte 28mm
- accoya stootborden, dikte 28mm
- accoya trapboom tbv bevestigen trap treden en stootborden, dikte 50mm
- accoya balustrade, dikte 100mm
- 100mm Accoya borstwering = leuning = doorvalbeveiliging.

leuning  
 (1.) kolom # 90x90x4.  
 (2.) houten rand 75x200 mm.



1167+ 0000+ fundering NAP

betonvloer dikte, 160mm  
 verdere constructieve gegevens zie berekeningen constructeur!

Verdicht zand / puin pakket Na verdichten moet de conusweerstand toerekenen tot min. 5 MPa op 0,5 m diepte.

Betonplaat d = 160 mm. wapeningsnetten # 8-150. (o+b.) neboverlap min. 400 mm.

doorsnede over uitkijkpunt en keerwand

trap.

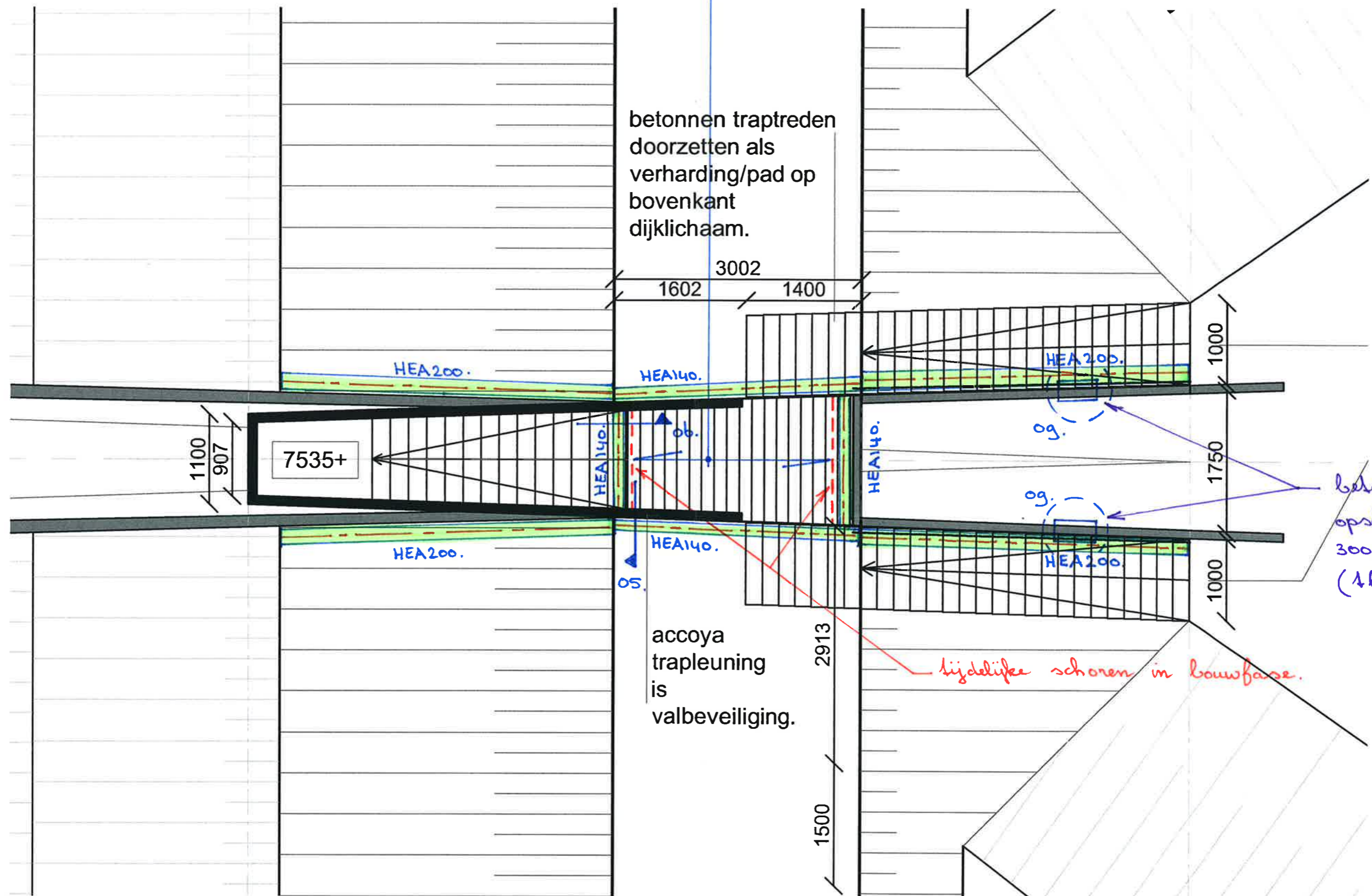
Balklaag tussen bordes (Accoya)  
59x156 mm, hoh. 300, GL 22 h.

betonnen traptreden  
doorzetten als  
verharding/pad op  
bovenkant  
dijklichaam.

betonnen  
opstorting  
300x500 mm.  
(1bv. trapboom)

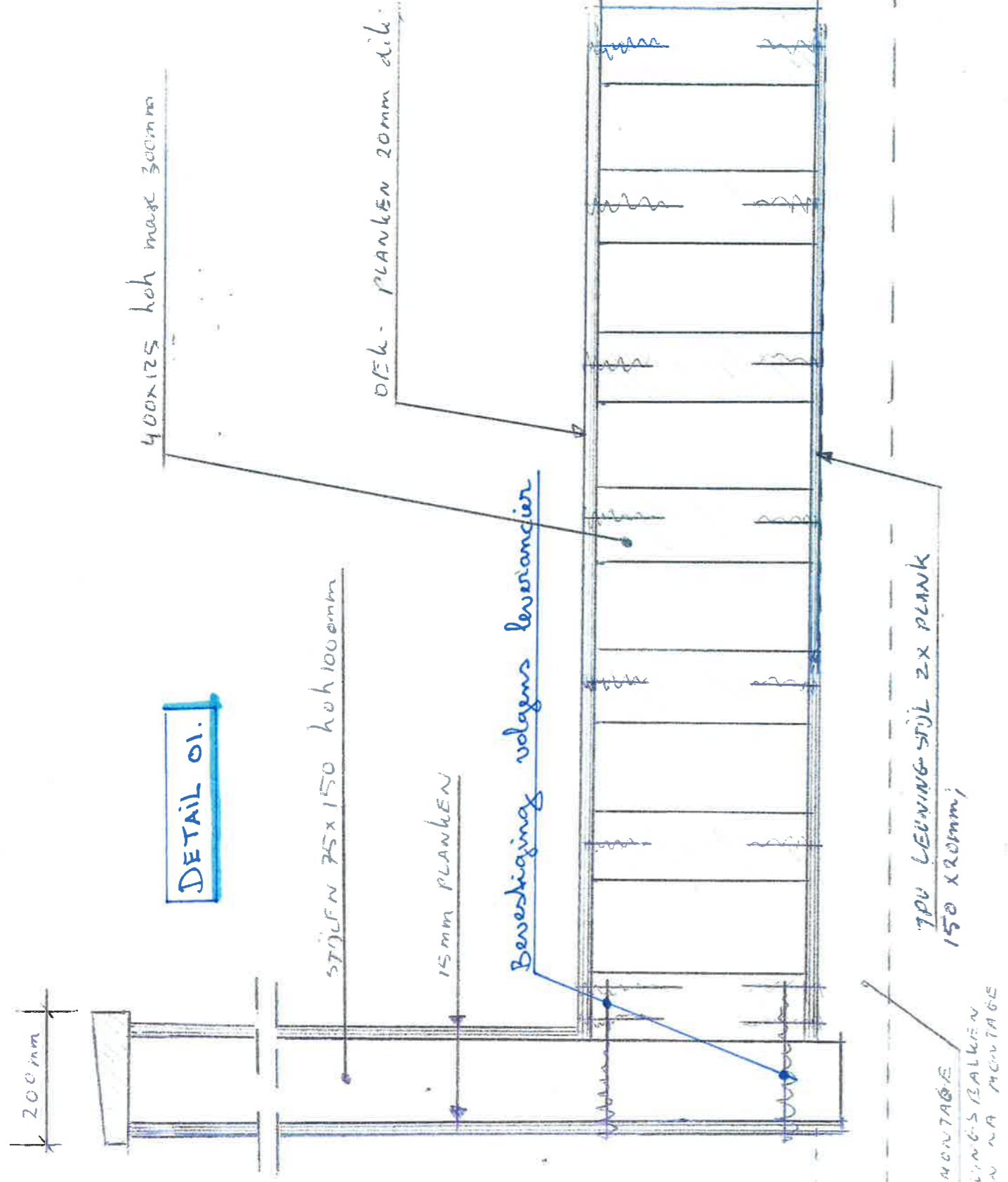
accoya  
trapeuning  
is  
valbeveiliging.

tijdelijke schoren in bouwfase.



Details.

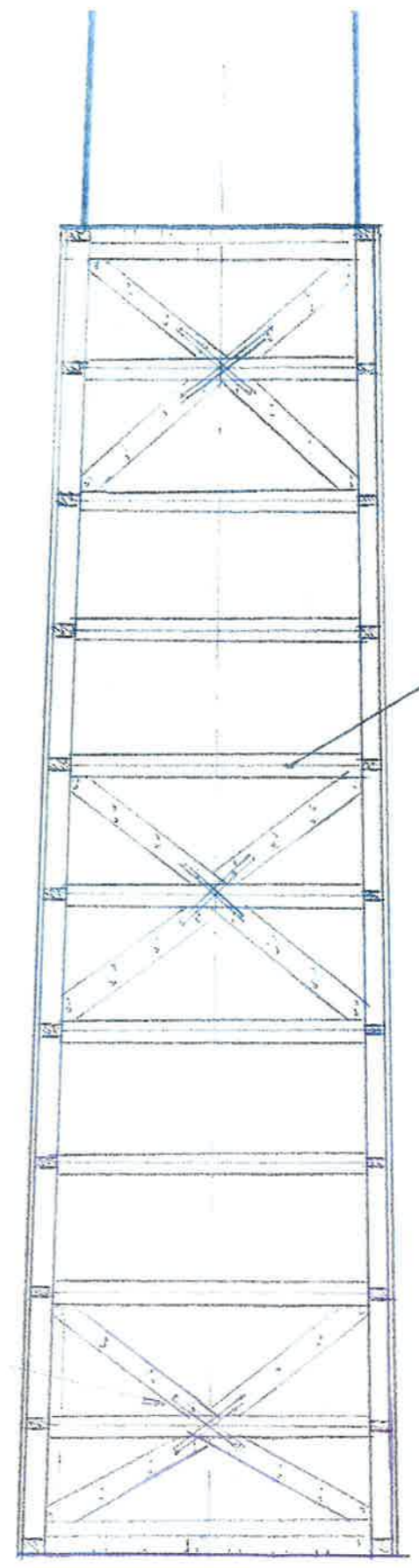
DETAIL 01.



400x125 hok max 300mm

DEK-PLANKEN 20mm dik

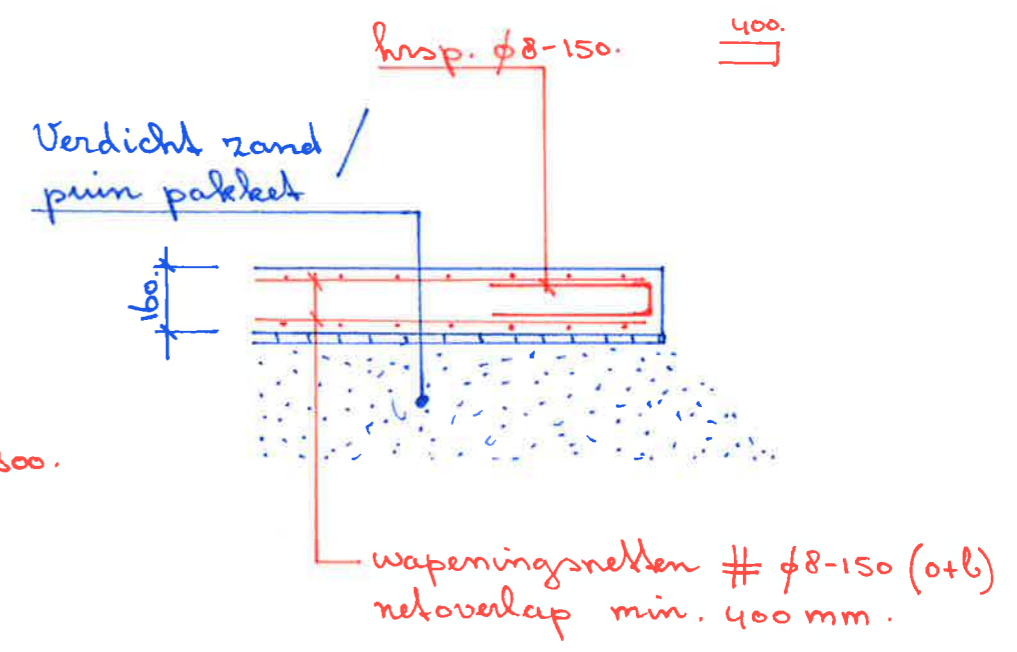
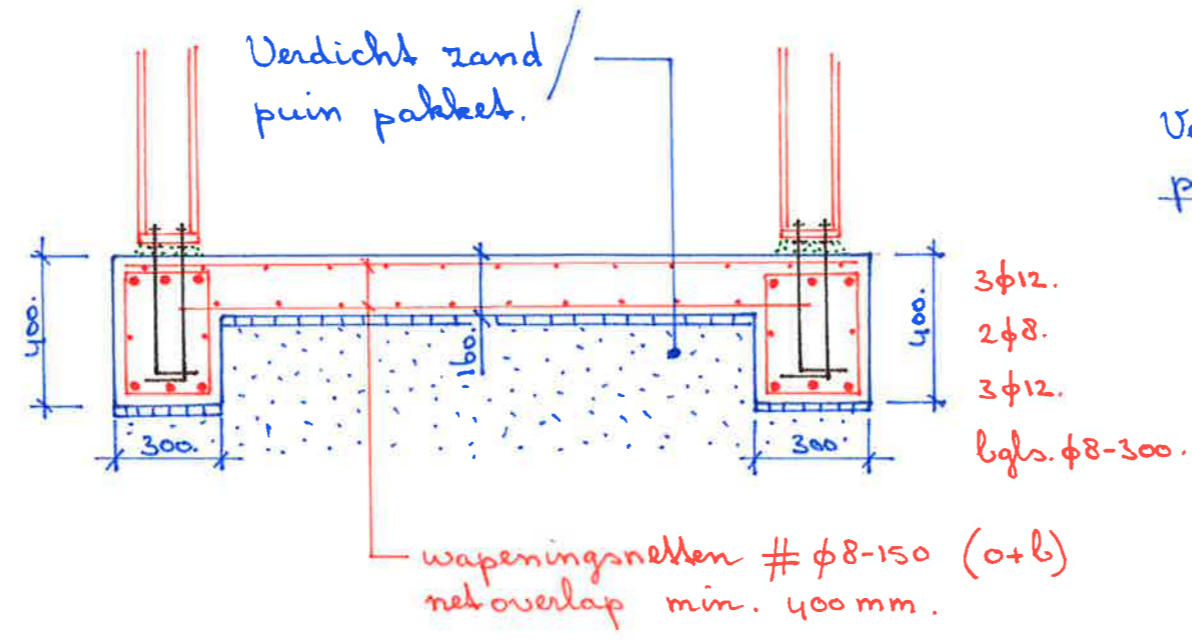
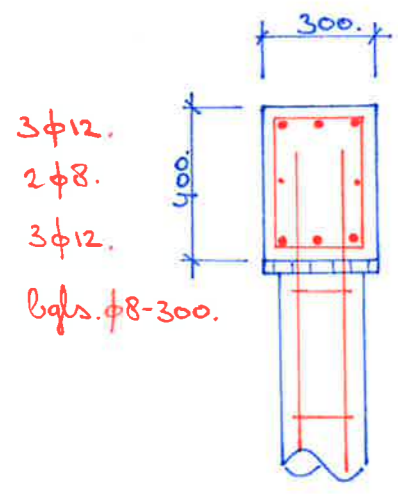
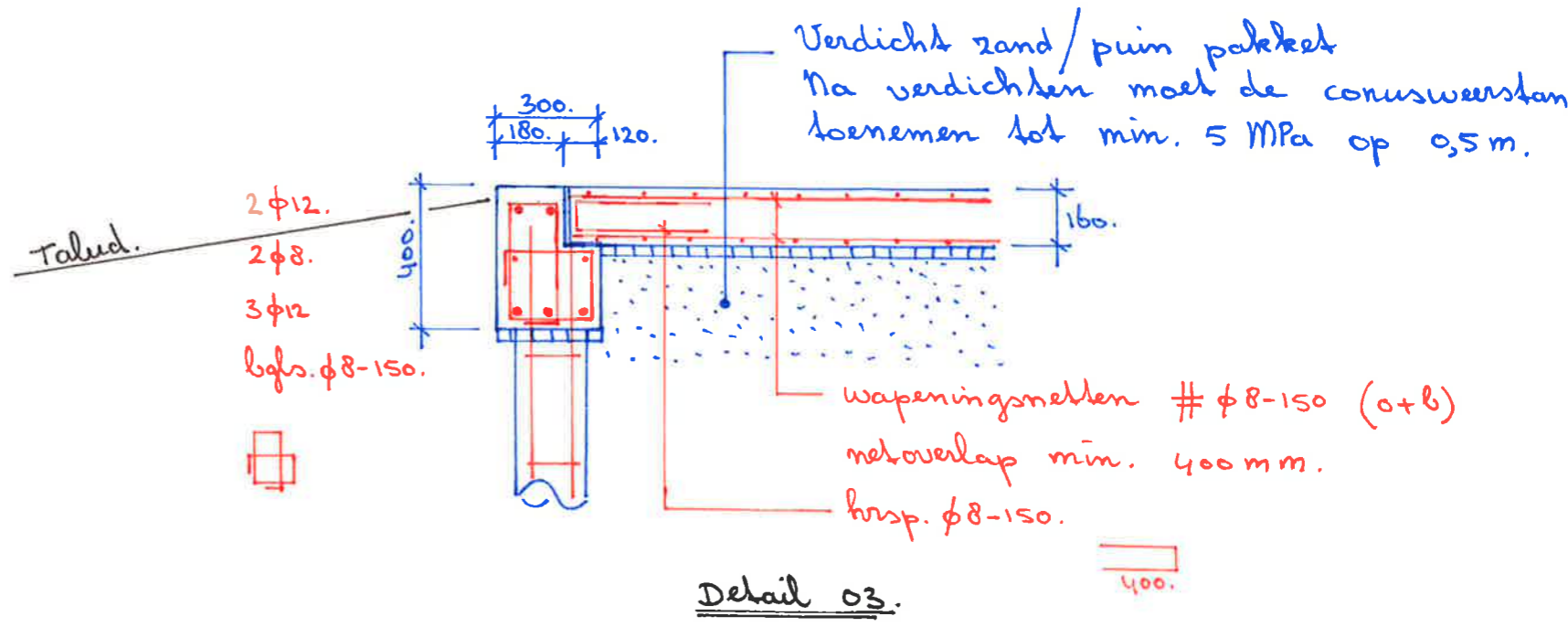
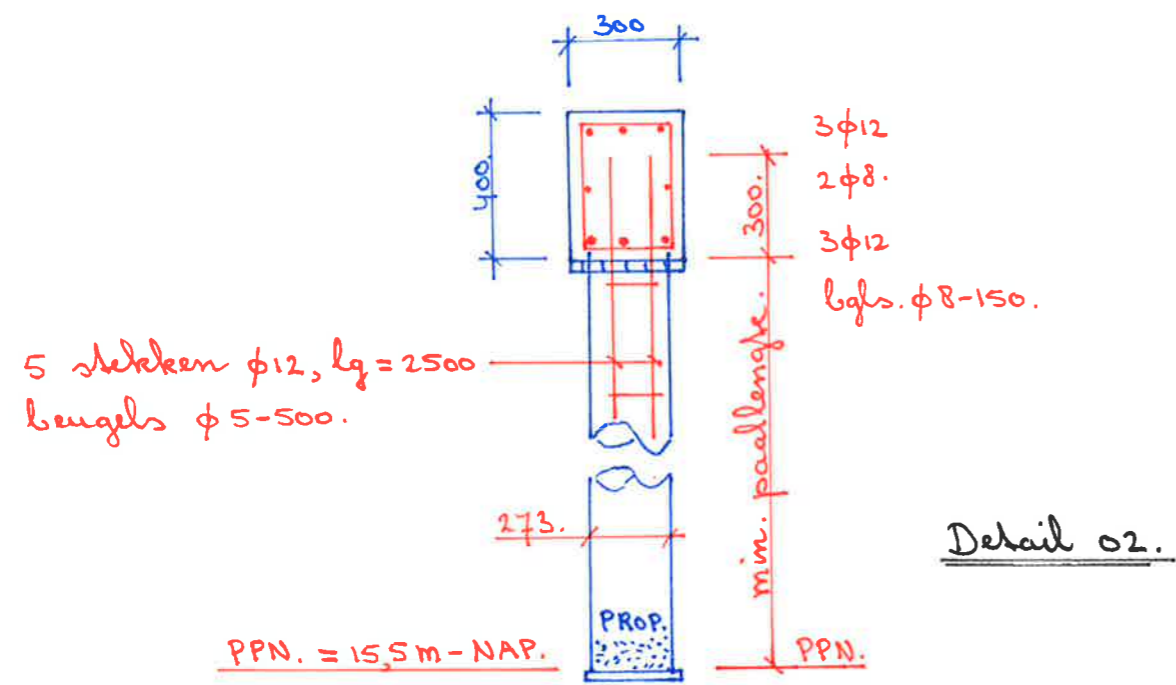
EVENTUEEL KONTROLSTRIPS



ONDERZIJDE BRUG

Brug.

# Details fundering



Details bovenbouw.

Detail 05.

Bovenste 2,0m aanvullen met gestabiliseerd zand. (tot 4,0m uit staal)

gestabiliseerd zand 4,0m breed.

HEA140.

spouw afdichting.

trapboom.

25 mm accoya.

HEA140.

Tijdens montage staalconstructie schoren.

HEA140.

Binnenplanken 25 mm accoya op ribben 125x50mm hoh 300mm.

opvulling

Wap. zie detail 04.

160.

Beschot vloer + bodem trap koppelen t.b.v. stabiliteit.

Befestiging trap op ligger volgens leverancier.

25 mm accoya.

Balklaag tussen bordes. 5g x 156 mm, hoh. 300.

HEA140

ships t=6mm + 2 houtdraadbouten M10.

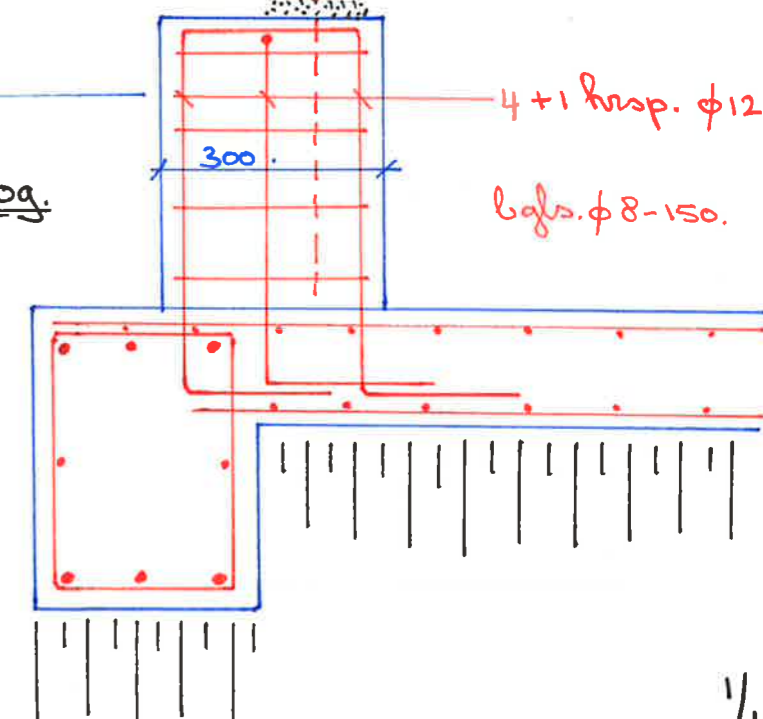
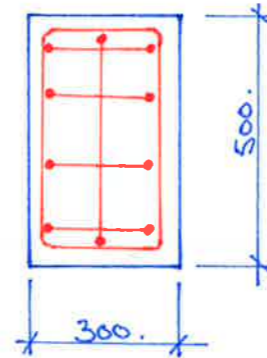
Detail 06.

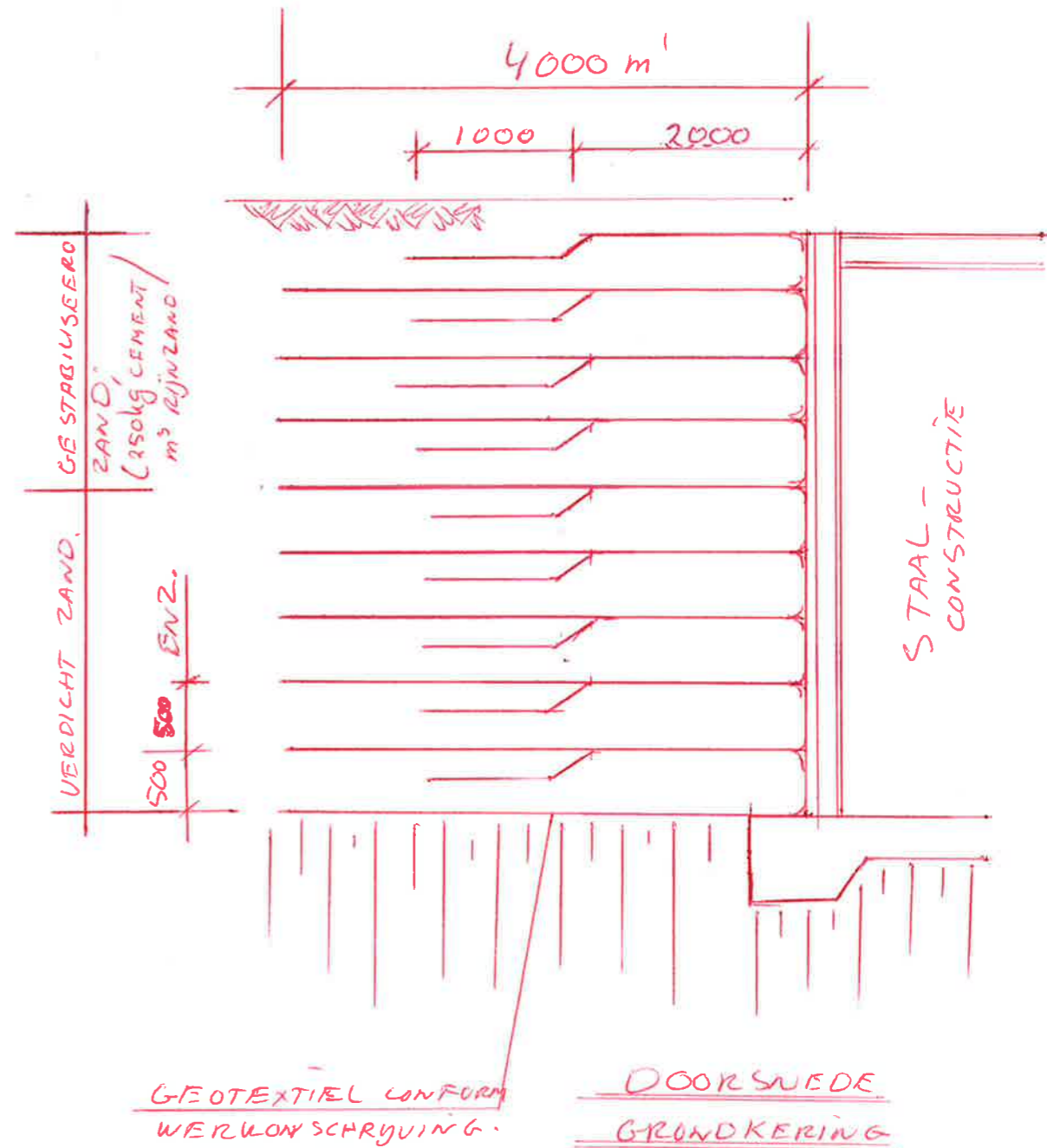
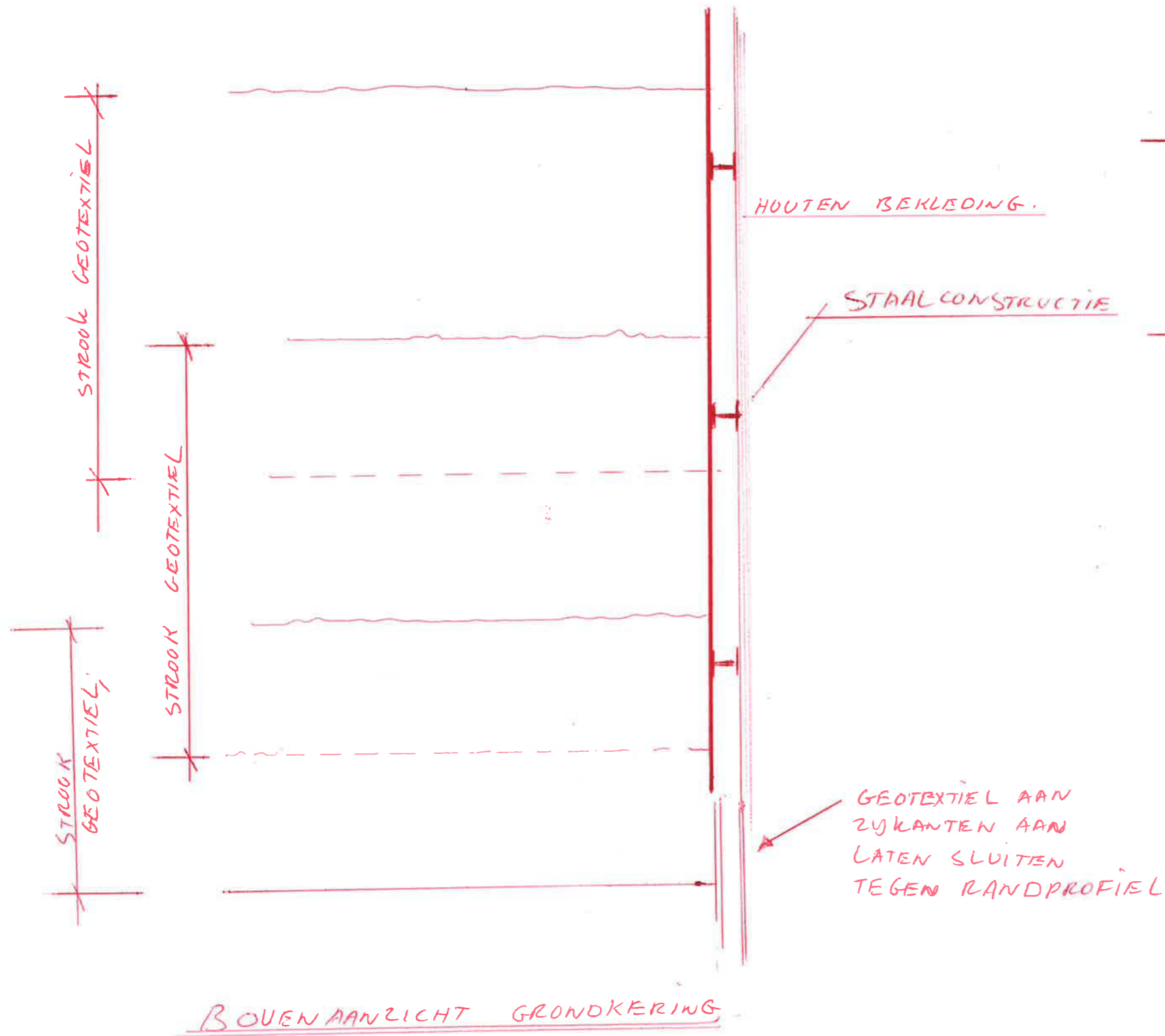
RVS-U volgens leverancier

Befestiging volgens leverancier.

Detail 0g.

B.A. Opstorting





23293

FORT HENRICUS  
STEENBERGEN



## Toelichting GJM

---

Projectnummer: 23293



GJM Bouwadviseurs  
Markgravenlaan 3  
4624KK Bergen op Zoom

→ Arch.buro Ro&AD  
Van der Rijtstraat 40  
4611PR Bergen op Zoom

Betreft : UITKIJKCOUPUREBRUG v.r.v. Fort Henricus te Steenberg  
Referentienummer : 23293/161202/JvG  
Datum : 2-12-2016

Geachte heer

Op 8 november 2016 is door gemeente Steenberg een mail toegezonden met daarin nog enkele opmerkingen op de uitwerking van de constructie t.b.v. het uitkijkpunt bij Fort Henricus. Hierbij onze antwoorden op de gestelde vragen;

**Principe constructie:**

Op de betonnen fundatieplaat wordt als eerste een staalconstructie gemonteerd welke voorzien wordt van tijdelijke schoren. Stalen kolommen bevinden zich op een hoh afstand van maximaal 2500mm. Het grondpakket dient aangevuld te worden en om een verticaal talud te creëren is gekozen voor een samenwerking tussen geotextiel en de staalconstructie. Door de stalen kolommen ontstaan drukkbogen in het grondpakket waardoor er nog een klein gedeelte neutrale gronddruk tussen de kolommen overblijft wat opgenomen zal worden door het geotextiel.

In een rustsituatie zal de gronddruk aan weerszijden werken als een belasting op de staalconstructie. Derhalve is de volledige neutrale gronddruk op de constructie doorgerekend. Hiermee is de staalconstructie overgedimensioneerd aangezien de bovenste twee meter uit gestabiliseerd zand bestaat en dus geen horizontale druk in de constructie zal veroorzaken.

Bij een windbelasting op de trap wordt horizontaal evenwicht gevonden door de weerstand van het grondpakket aan de lizijde. Het grondmassief werkt dan inderdaad als steunpunt.

GJM Bouwadvies bv  
Markgravenlaan 3  
4624 KK Bergen op Zoom

Telefoon: 0164 251 818  
E-mail: info@gjm.nl  
Internet: www.gjm.nl  
Rabobank 10.61.80.886  
IBAN: NL93RABO0106180886  
KvK Breda 20089490  
BTW nr. NL807058270.B01

Op al onze aanbiedingen en werkzaamheden is van toepassing De Nieuwe Regeling 2011, rechtsverhouding opdrachtgever -architect, ingenieur en adviseur, DNR 2011, gedeponeed ter griffie van de rechtbank te Amsterdam op 21 juli 2011. Op eerste verzoek zal een exemplaar van deze regeling aan u worden toegezonden.



→ **Bovenbelasting:**

In de berekening is een bovenbelasting van  $5\text{kN/m}^2$  toegevoegd wat resulteert in een aanvullende neutrale gronddruk op de staalconstructie. In de werkschrijving is voorgeschreven dat er maximaal met een 7 tons plaattriller verdicht mag worden om overbelasting van de staalconstructie te voorkomen.

De staalconstructie is berekend op een volle neutrale gronddruk, in werkelijkheid zal het geotextiel ook een gedeelte gronddruk opnemen. De verhoging van neutrale gronddruk op de staalconstructie door verdichting wordt hiermee gecompenseerd.

**Verantwoording grondkering:**

De zelfkerendheid van de grondconstructie is toegevoegd in de constructieberekening. Na berekening blijkt dat het geotextiel inclusief de verankeringslengte ruimschoots voldoen.

Erop vertrouwend u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd, tekenen wij,

Met vriendelijke groet,  
GJM Bouwadviseurs.



JJ van Gils  
(Projectleider)

## Berekening grondkering d.m.v. staalconstructie in combinatie met Geotextiel.

### Algemeen;

In de dijk wordt een staalframe geplaatst waartegen grondmotten worden geplaatst met een dikte van 500mm in Geotextiel. De grondkering wordt dus gerealiseerd door de samenwerking tussen het geotextiel en de staalconstructie.

### Effecten;

Door de samenwerking van de twee constructieonderdelen ontstaan diverse effecten in het te keren grondmassief, waaronder;

- De bovenste 2 meter wordt aangevuld met gestabiliseerd zand bestaande uit rijnzand en een aanzienlijke hoeveelheid cement van 250kg/m<sup>3</sup>. Het gestabiliseerde zand zal vanwege verstening geen horizontaalkrachten in het geotextiel veroorzaken.
- In het zandpakket onder het gestabiliseerde gedeelte zullen tussen de staalprofielen horizontale drukbogen ontstaan. Deze zijn uitgezet op de afbeelding op de volgende pagina.
- In verticale richting zal er bij bezwijken een actief afschuifvlak ontstaan. Wanneer dit afschuifvlak wordt uitgezet van de voet van de fundering tot de onderzijde van het gestabiliseerde grondpakket wordt het af te schuiven gedeelte in verticale richting bekend.

Het verticale af te schuiven gedeelte kan gecombineerd worden met de horizontale drukbogen wat leidt tot een zeer beperkt bezwijkvolume tussen de staalprofielen. Dit gedeelte kan omgerekend worden tot een hoeveelheid neutrale gronddruk waarna vertaald naar een hoeveelheid trek in het geotextiel. Deze trek dient op wrijving evenwicht te vinden in het gedeelte achter de bezwijkzone.

$$\begin{aligned} \text{Maximale neutrale gronddruk:} & P_{N;d} & = & 63,83 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Kracht per 0,5m1 dikke grondmoot:} & F_{t;s;d} = 0,50 \times 63,83 & = & 31,92 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{De kracht in de grondmoot is i.v.m. horizontaal evenwicht gelijk aan de kracht in het geotextiel.} \\ \text{Capaciteit geotextiel (MebraTex PET W Briaxial 100/100)} & = & 100,00 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

$$\text{Unitycheck geotextiel} = 31,92 / 100,00 = 0,32 < 1 \text{ voldoet}$$

$$\text{Wrijvingscoefficient grond / geotextiel} = \tan \phi = \tan 30,00 = 0,58$$

$$\begin{aligned} \text{Verticale gronddruk maximale neutrale gronddruk;} \\ = 2,00 \times 22,00 \times 0,90 + 2,5 \times 18 \times 0,90 & = & 80,10 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Lengte geotextiel buiten invloedsgebied:} = 2,55 \text{ m1}$$

$$\text{Capaciteit op wrijving:} = 2,55 \times 80,10 \times 0,58 = 117,93 \text{ kN}$$

$$\text{Unitycheck wrijving geotextiel} = 31,92 / 117,93 = 0,27 < 1 \text{ vldoet}$$

### Conclusie:

Het geotextiel is op trek slechts voor 32% benut en voldoet dus ruimschoots. Ook is het geotextiel ruim voldoende verankerd in het achterliggende grondpakket met een benuttingsgraad van 27%.

### Verborgen veiligheden;

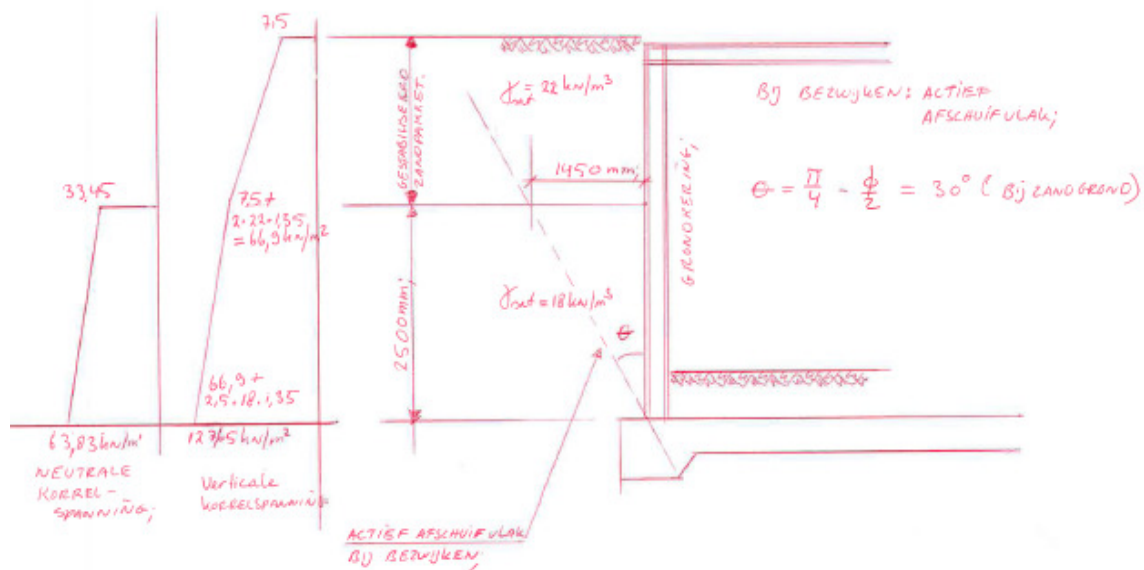
Wrijving en neutrale gronddruk zijn lineair van elkaar afhankelijk terwijl voor de wrijvingscheck van een veel lagere bovenlast is uitgegaan dan waarmee de neutrale gronddruk is berekend. Hier is nog een reserve aanwezig van ca.  $1,35/0,9 = 1,5$ .

Ook is veiligheidshalve voorgeschreven dat er briaxiaal geotextiel toegepast dient te worden. In de richting evenwijdig aan de dijkdoorgang zijn dus ook vezels aanwezig met een capaciteit van 100kN/m<sup>1</sup> welke bij kunnen dragen aan het leiden van de gronddrukken naar de stalen kolommen.

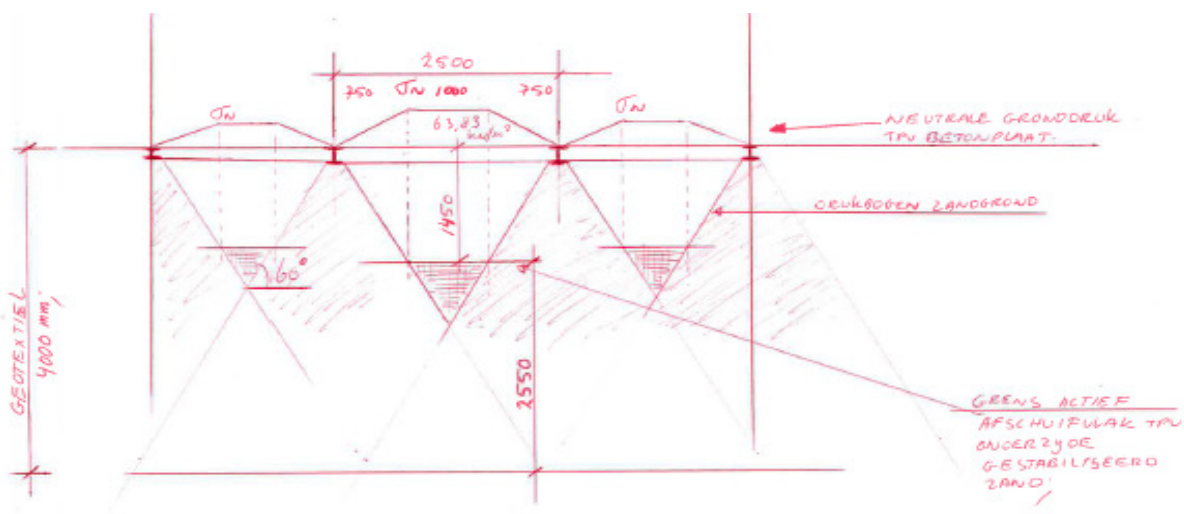
Projectnummer: 23293

5 kn/m<sup>2</sup> boven laar  
 $P_{o,d} = 5 \cdot 1,5 = 7,5 \text{ kn/m}^2$

$k_0 = 0,5$



DOORSNEDE GRONDKERING



BOVENAANZICHT GRONDKERING