



i n g e n i e e u r s



Voorgevel

Statische berekening

Project: **Statische berekening woning fam Schuring**
 Elerhuizen 16A, 9781 TT Bedum

ontwerp AgriPlaza met het werknr 19016
Werknummer 2022-0057

Orgineel
Rev A
 B

Aanpassingen in de constructie t.o.v. wat in de berekening en/of op de tekening staat vermeld, dienen vooraf gemeld te worden. 3Draft is niet verantwoordelijk of aansprakelijk voor deze wijzingen. Controle werkzaamheden in het werk, extra berekeningen, aanpassing in de wapening als gevolg van paalmisstanden etc. komen voor rekening van de opdrachtgever

Inhoudsopgave

1.0 Inhoudsopgave

2.0 Algemeen	3
2.1 Algemeen van toepassing zijnde voorschriften	4
2,2 Uitgangspunten constructie	5
2,3 Belasting op elementen	6
3.0 Stabiliteit	7
3.1 Stabiliteitsbeschouwing	
4.0 Kapconstructie	9
4.1 hellenddak element	
4.2 Noggording, doorgaande gevinger laste ligger 100 x 245	
4.3 Vliering randgording, doorgaande gevinger laste ligger 3x 75 x 245	
4.4 A-spant	
4.5 Kilkeper	
4.6 Balklaag vliering evenwijding aan vliering gording	
4.7 belasting op onderdelen	
4.8 Noggording T kap, doorgaande gevinger laste ligger 71 x 221	
4.9 Vliering randgording, doorgaande gevinger laste ligger 2x 75 x 245	
5.0 Vloer constructie	22
5.1 ontwerp kanaalplaatvloer	
5.2 ontwerp _PS combinatievloer	
6.0 Lateien en stalen liggers	24
6.1 overzicht	
6.2 Stalen lateien onder de vloer	
7.0 Fundering op staal	30
7.1 uitgangspunten	sondering in bijlage
8.0 Gewichtsberekening	33
8.1 Overzicht belastingen	
8.2 Belasting op fundering	
9.0 uitkomsten fundering (gronddruk en momenten)	40
9.1 invoer software pakket	
Bijleg boven zijde	
Bijleg onder zijde	

Bijlage sondering
uitvoer software fundering

2.0 Algemeen

2.1 Algemeen van toepassing zijnde voorschriften

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

- uitgangspunten zijn:
- De keuze van het constructieve systeem en het ontwerp en de berekening van de constructie zijn gemaakt door ter zake gekwalificeerd en ervaren personeel;
 - De uitvoering is gedaan door personeel met de juiste vakbekwaamheid en ervaring;
 - Degelijk toezicht en kwaliteitscontrole zijn voorzien gedurende ontwerp en gedurende het verrichten van het werk, d.w.z. in fabrieken, bedrijven en op de bouwplaats;
 - De bouwmaterialen en -producten zoals gespecificeerd in EN 1990 of in EN 1991 tot en met EN 1999 of in de desbetreffende uitvoeringsnormen, normatieve verwijzingen of productvoorschriften zijn gebruikt;
 - de constructie zal degelijk worden onderhouden;
 - De constructie zal worden gebruikt in overeenstemming met de ontwerp- en berekeningsaannamen.

NEN-EN 1991 + NB Eurocode 1 Belastingen op constructies

- uitgangspunten zijn:
- | | | |
|-------------|--------|--------------------------|
| NEN-EN 1991 | 1-1 NB | Volumieke gewichten |
| NEN-EN 1991 | 1-2 NB | Belasting bij brand |
| NEN-EN 1991 | 1-3 NB | Sneeuwbelasting |
| NEN-EN 1991 | 1-4 NB | Windbelasting |
| NEN-EN 1991 | 1-6 NB | Algemene belasting |
| NEN-EN 1991 | 1-7 NB | Buitengewone belastingen |

NEN-EN 1992 + NB Eurocode 2 Betonconstructies

- uitgangspunten zijn:
- | | | |
|-------------|--------|--|
| NEN-EN 1992 | 1-1 NB | Algemene regels en regels voor gebouwen |
| NEN-EN 1992 | 1-2 NB | Ontwerp en berekeningen van constructies bij brand |

NEN-EN 1993 + NB Eurocode 3 Staalconstructies

- uitgangspunten zijn:
- | | | |
|-------------|--------|--|
| NEN-EN 1993 | 1-1 NB | Algemene regels en regels voor gebouwen |
| NEN-EN 1993 | 1-2 NB | Ontwerp en berekeningen van constructies bij brand |
| NEN-EN 1993 | 1-8 NB | Ontwerp en berekeningen van verbindingen |

NEN-EN 1995 + NB Eurocode 5 Houtconstructies

- uitgangspunten zijn:
- | | | |
|-------------|--------|--|
| NEN-EN 1995 | 1-1 NB | Algemene regels en regels voor gebouwen |
| NEN-EN 1995 | 1-2 NB | Ontwerp en berekeningen van constructies bij brand |
- uitgangspunten zijn:
- | | | |
|-------------|--------|--------------------------------------|
| NEN-EN 1995 | 1-1 NB | Common rules and rules for buildings |
| NEN-EN 1995 | 1-2 NB | Structural fire design |

Veiligheidsklasse, belastingfactoren en referentieperiode

Hoofdgebruiksfunctie	Categorie	:	niet in woongebouw gelegen woning
Sub gebruiksfunctie	„		wonen
Sub gebruiksfunctie	„		
Sub gebruiksfunctie	„		
Sub gebruiksfunctie	„		

Gevolgsklasse	CC	1		
Betrouwbaarheidsklasse	RC	1	K_{FI}	0,9

Ontwerplevensduur	Klasse :	4	:	uitgedrukt in jaren	50 jaar
	sneeuwbelasting in bijlage D NEN-EN 1991-1-3+C1				50 jaar
	windbelasting in opmerking 4 van 4.2 NEN-EN 1991-1-4+A1+C2;				50 jaar

NEN-EN 1991

$$F_t = F_{t_0} \left\{ 1 + \frac{1 - \psi_0}{9} \ln \left(\frac{t}{t_0} \right) \right\}$$

Belastingcombinatie

ULS (STR/GEO)

$$\left\{ \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \right. \\ \left. \sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \right\}$$

SLS

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Partiële factoren	γ_G	1,35	ongunstig	$\gamma_{G:1}$	1,35
	„	0,9	gunstig	$\gamma_{G:2}$	1,20
	ζ	0,89	(NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011)		
	γ_q	1,50			

Materialen

Metselwerk

Dragende wanden	perforaties	steenkw.	Mortelkw.	Rekenwaarde druksterkte
baksteen	$\leq 55 \%$	$\geq 21 \text{ N/mm}^2$	$\geq 7,5 \text{ N/mm}^2$	$f_d \geq 3,52 \text{ N/mm}^2$
kalkzandsteen				
CS 12 gemetseld	$\leq 25 \%$	$\geq 12 \text{ N/mm}^2$	$\geq 7,5 \text{ N/mm}^2$	$f_d \geq 2,93 \text{ N/mm}^2$
CS 20 gemetseld	$\leq 25 \%$	$\geq 20 \text{ N/mm}^2$	$\geq 7,5 \text{ N/mm}^2$	$f_d \geq 4,1 \text{ N/mm}^2$
CS 12 gelijmd	$\leq 25 \%$	$\geq 12 \text{ N/mm}^2$	lijm	$f_d \geq 3,89 \text{ N/mm}^2$
CS 20 gelijmd	$\leq 25 \%$	$\geq 20 \text{ N/mm}^2$	lijm	$f_d \geq 6 \text{ N/mm}^2$

Staal

Staalkwaliteit	walsprofielen	Fe 360 B	S235 JR G2
	kokerprofielen	Fe 430 B	S275JR warmgewalst
	bouten	8.8	minimale afm M12
	ankers	4.6	minimale afm M12

De beschermingsduur volgens EN ISO 12944-1, afhankelijk van ontwerp levensduur.

Beton

in het werk gestort	C 20/25	milieuklasse	fundering	XC2, XA2
			Kelderwand	XC3, XD1, XF2
			wanden en binnen	XC1
			gevels buiten	XC4, XF1
prefab	C 28/35		bestaande constructie	
betonstaal	netten	B500A		
	staven	B500B		

Hout

In de berekening wordt uitgegaan van de kwaliteit C24 / GL 24h tenzij anders staat vermeld.

Hout soort	kwiteit	$f_{m;0;rep}$	$f_{v;0;rep}$	$E_{0;ser;rep}$
Naaldhout	C 18	18 N/mm^2	$2,0 \text{ N/mm}^2$	9000 N/mm^2 standaard bouw hout
	C 24	24 N/mm^2	$2,5 \text{ N/mm}^2$	11000 N/mm^2 constructie bouw hout

1.2 Uitgangspunten constructie

Constructie opbouw

- Kapconstructie** : woning; hellend dak bestaande uit een Unidek Aerostraat
vliering en binnen wanden op verdieping bestaande uit HSB principe
- Vloer** : de verdiepingsvloer bestaat een een kanaalplaatvloer
ontwerpdikte 200 mm, definitieve berekening wordt door de leverancier aangeleverd
gevel opening < 1000 stalen latei onder de vloer anders oplossen
zelfdragende beton latei
- Wanden** : binnen spouwblad bestaat uit 100 mm dikke kalkzandsteen (wapenen met murfor)
dragende en niet dragende binnenwanden bestaat uit 100 mm dikke kalkzandsteen
ivm met de zettingsgevoeligheid voldoende bouwkundige dilataties aanbrengen
- Stabiliteit** : De stabiliteit wordt gewaarborgt door schijfwerking van balklagen, vloerschuiven
en de wanden.

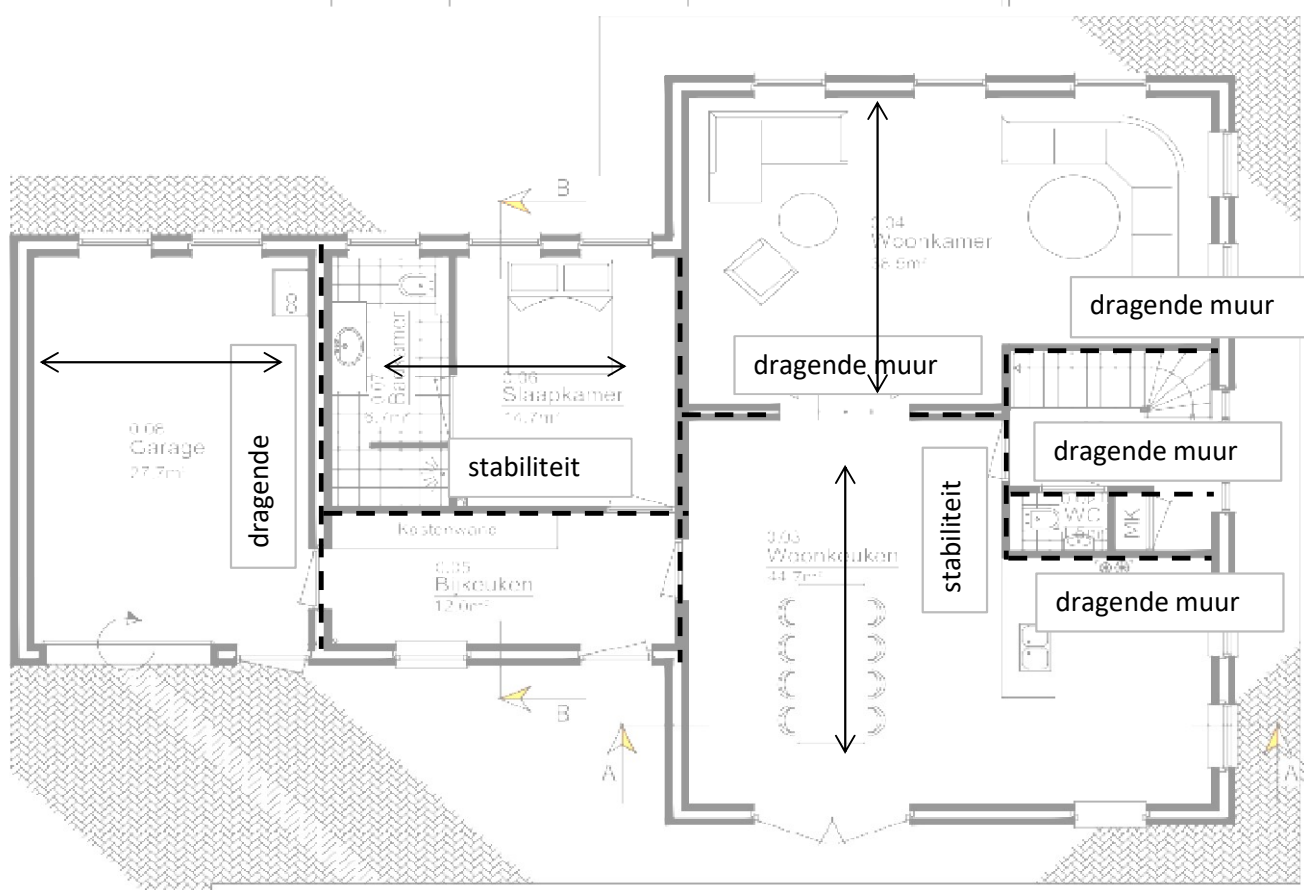
Belastingen op/van constructiedelen

Hellend dak	50 °	dakpannen incl zonnepaneel	0,58	kN/m ²		
		element	0,22	kN/m ²		
		Plafond, armaturen e.d.	0,10	kN/m ²		
		PERMANENTE BELASTING:	p _{g;rep}	0,90	kN/m ²	
VERANDERLIJKE BELASTING:	t.g.v personen		q _{q;rep}	1,0	kN/m ²	op 10 m ² ref. tijd max 1 jaar
		t.g.v wind				
		windgebied	II	onbebouwd	(Ψ ₀ = 0,0)	
		H _{gem}	8	m ¹		
		q _{w;rep}	0,80	kN/m ²	referentie tijd 50 jaar	
Verdiepingsvloer	afwerking (afwerlvloer incl verw.)		1,40	kN/m ²	70 mm cementdekvloer	
		kanaalplaatvloer dik 200	3,10	kN/m ²	dekvloer voorzien van vezels	
PERMANENTE BELASTING:		p _{g;rep}	4,50	kN/m ²		
VERANDERLIJKE BELASTING:		p _{g;rep}	1,75	kN/m ²		
LICHTE SCHEIDINGSWANDEN			0,80	kN/m ²		
Begane grondvloer	afwerking (afwerlvloer of tegels)		1,60	kN/m ²	aangenomen	
		Ps combinatievloer	2,50	kN/m ²		
PERMANENTE BELASTING:		p _{g;rep}	4,10	kN/m ²		
VERANDERLIJKE BELASTING:		p _{g;rep}	1,75	kN/m ²		
LICHTE SCHEIDINGSWANDEN			0,80	kN/m ²		

3.0 Stabiliteit

3.1 Stabiliteitsbeschouwing

De stabiliteit van de woning wordt verzorgd door de combinatie van vloer-, wand-, en dakschijven. Onderstaand staan de stabiliteitswanden (binnen) aangegeven in de plattegrond.



Binnenblad spouwmuur dik 100 mm kalkzandsteen (kwaliteit conform berekening leverancier)

Dragende binnen wanden en stabiliteitswanden 100 mm kalkzandsteen
(kwaliteit conform berekening leverancier)

Op verdieping binnen wanden HSB

De stabiliteitsberekening wordt aangeleverd door de leverancier van de kalkzandsteen.

Ontwerp stabiliteitsberekening

NPR 9096-1-1 2012

Tabel 8 — Benodigde gesommeerde breedte, t_k , van actieve penanten

Windgebied	Bebouwd/ Onbebouwd	Gesommeerde breedte m	
		Steenconstructietype 1	Steenconstructietype 2
1	Onbebouwd	$3,7 + 0,12 n$	$5,0 + 0,12 n$
	Bebouwd	$2,8 + 0,12 n$	$3,8 + 0,12 n$
2	Onbebouwd	$3,1 + 0,12 n$	$4,2 + 0,12 n$
	Bebouwd	$2,3 + 0,12 n$	$3,3 + 0,12 n$
3	Onbebouwd	$2,6 + 0,12 n$	$3,5 + 0,12 n$
	Bebouwd	$2,0 + 0,12 n$	$2,8 + 0,12 n$
waarin: n is het aantal actieve penanten.			

Kalkzandsteen is type 1 , aangenomen gebied II, onbebouwd

$3,1 + 0,12n$

in langsrichting 12 actieve penanten $3,1 + 0,12 \times 12 =$ 4,5 m

voorgevel	4,6 m		
voorgevel uitbouw	3 m		
tussenwand	4,1 m		
wand hal	6 m		
achtergevel uitbouw	3,8 m		
achter gevel	4,9 m		
	<u>26 m</u>	gesommeerde lengte metselwerk > 4,5 m	Ok

in dwarsrichting 7 actieve penanten $3,1 + 0,12 \times 7 =$ 3,9 m

zijgevel uitbouw	6,6 m		
tussenwand	4 m		
zijgevel woning	11,5 m		
wand hal	2 m		
zijgevel woning	5,5 m		
	<u>30 m</u>	gesommeerde lengte metselwerk > 3,9 m	Ok

Op basis van ontwerpregels conform NPR 9096-1-1 is deze woning stabiel, echter de definitieve berekening wordt aangeleverd door de leverancier van de kalkzandsteen.

HSB verdieping verzorgt de stabiliteit van de bovenbouw (schijfwerking).

4.0 Kapconstructie

4.1 hellenddak element



Unidek Aero Deluxe

of vergelijkbare hellend dakplaat

Producttype	6.0	6.3	7.0
Rc-waarde	6,09	6,31	7,01
Rd-waarde	6,20	6,45	7,45
Minimale lengte in mm*	4000	4000	4000
Maximale lengte in mm*	8000	8000	8000
Breedte in mm	1020	1020	1020
Totaaldikte excl. tengellat in mm	209	216	247
Totaalgewicht in kg/m²	21,9	22,0	22,5
R _w -waarde (dB)	36	36	36
R _o -waarde, spectrum 1/2 (dB(A))	34/29	34/29	34/29

max overspanning wind gebied 2 onbebouwd

enkelvelds met dakhelling 50° 3400 mm

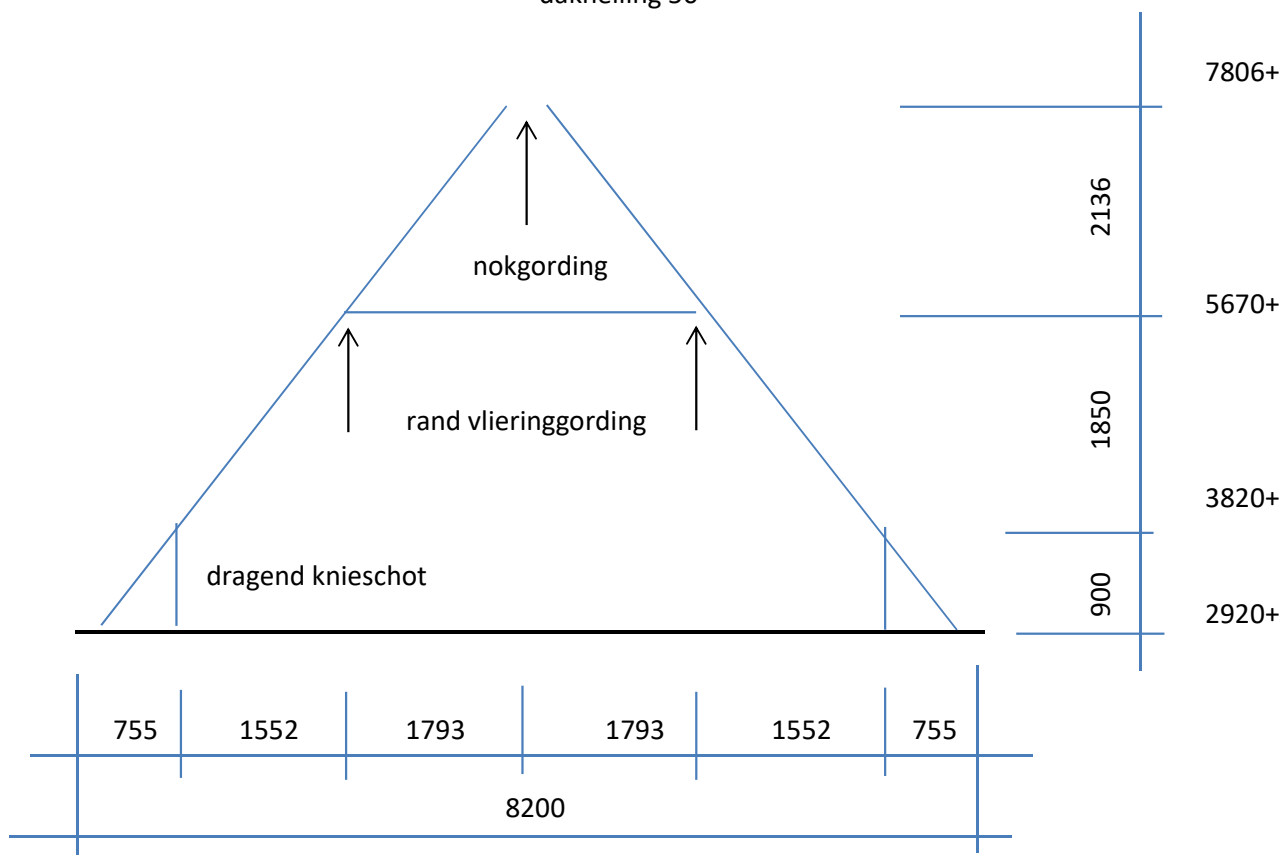
meervelds met dakhelling 50° 3900 mm

gewicht dakpakket

zonnepanelen	0,23	kN/m ²
dakpannen	0,35	kN/m ²
dakelement	0,22	kN/m ²
afwerking	0,1	kN/m ²
	<u>0,9</u>	<u>kN/m²</u>

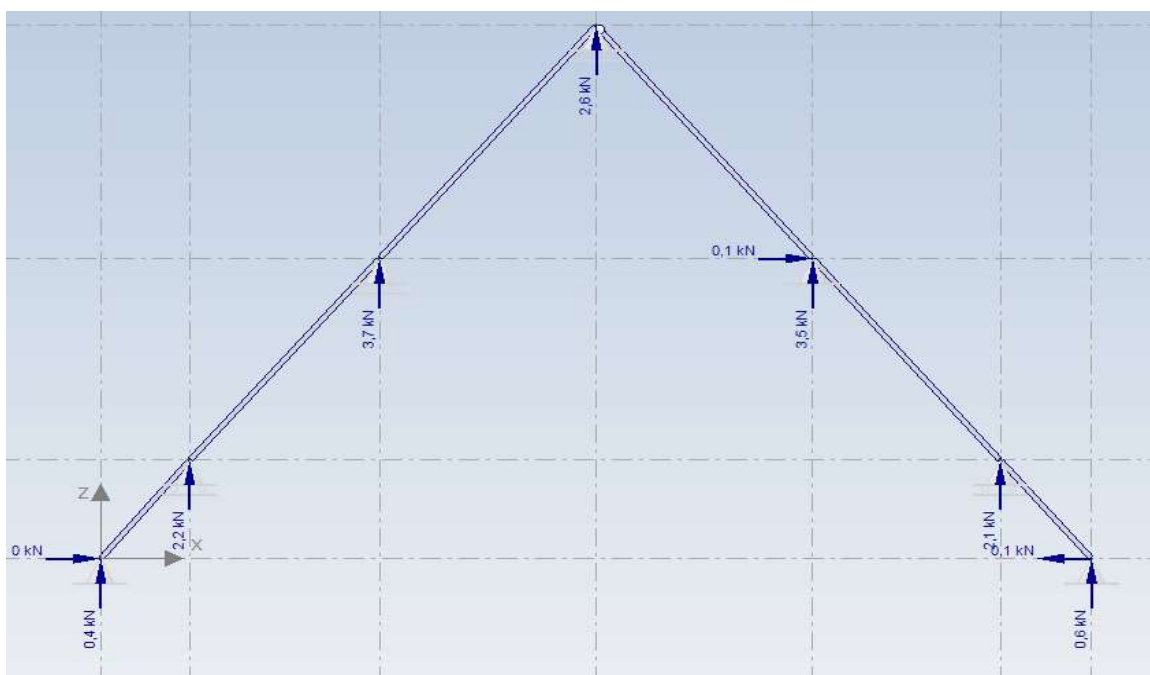
belasting op onderdelen

hoofdkapvorm
dakhelling 50°

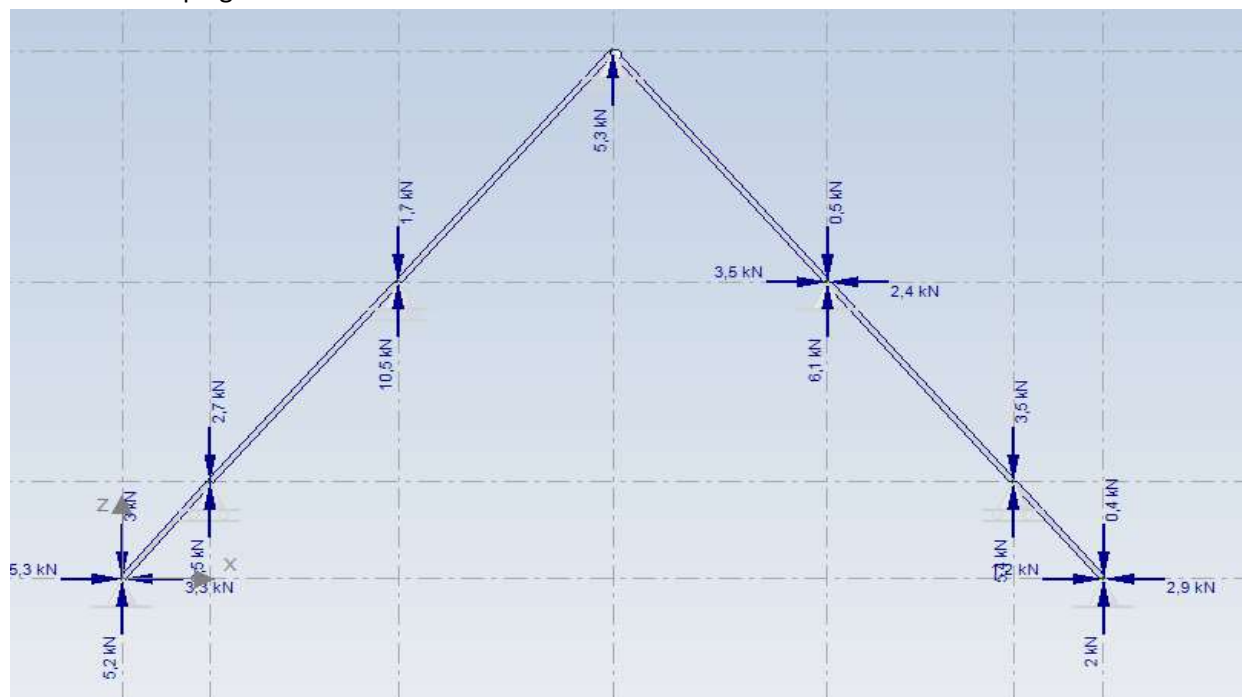


Belastingen conform de Eurocode 1991

oplegreactie t.g.v EG



omhullende oplegreactie



belasting op nokgording

EG 2,6 kN/m¹

VB 1,8 kN/m¹

randgording vliering

EG 3,7 kN/m¹

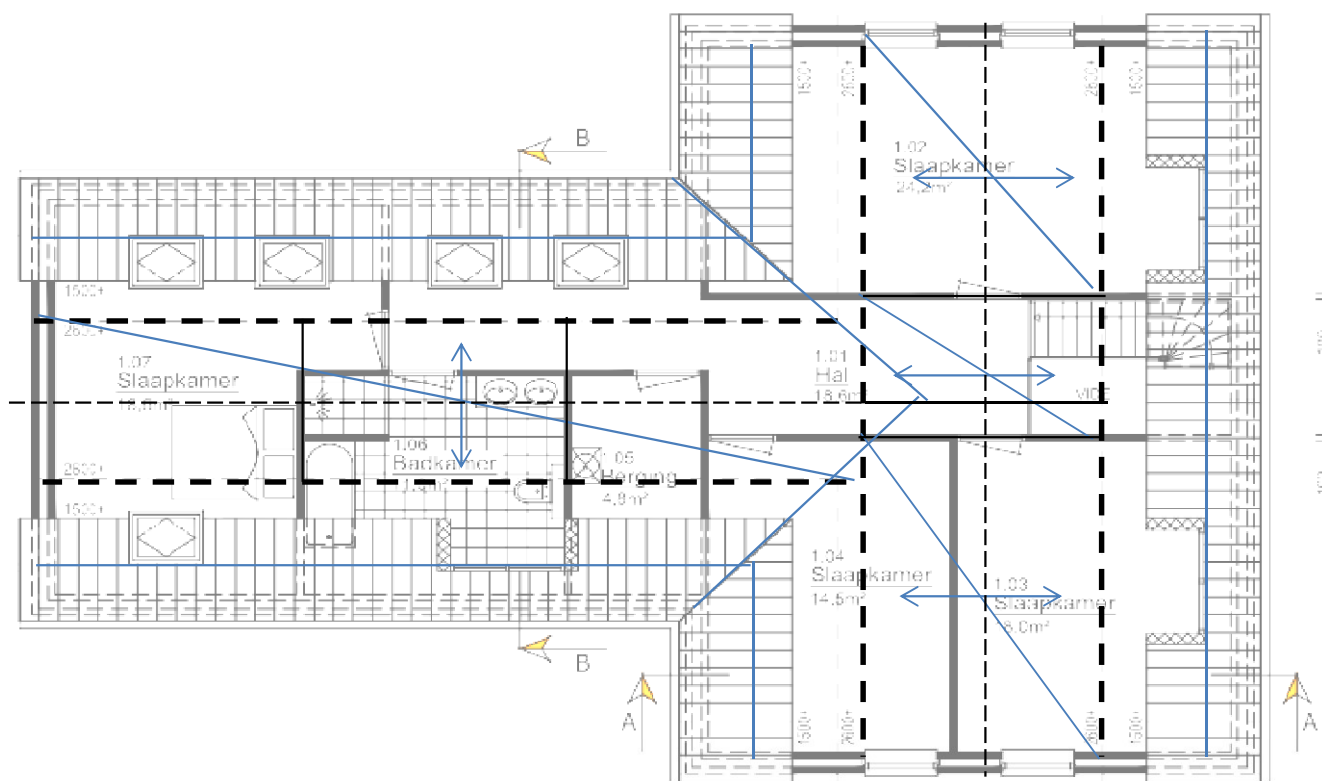
VB 3,6 kN/m¹

knieschot

EG 2,2 kN/m¹

VB 2,3 kN/m¹

Overzicht



HSB wanden	SLS 38 x 120 hoh 400 aan beide zijde OSB-3
Knieshot	bestaande uit SLS 38 x 89 hoh 400 C24 voorzien van één zijde OSB-3 dik 9 mm onder/boven 2x SLS 38 x 89 beplating lijmen en nagelen
randligger	woning 3x 71 x 242 C24 doorgaande gevingerlaste ligger C24 T kap 2x 71 x 242 C24 doorgaande gevingerlaste ligger C24
nok gording	woning 100 x 242 C24 doorgaande gevingerlaste ligger C24 T kap 71 x 221 C24 doorgaande gevingerlaste ligger C24
keper	71 x 242 ondersteund t.p.v knieshot / randligger en A spant C24
A-spant	5x A-spant spantbenen 72 x 172 C24
balklaag vloering	woning SLS 38 x 235 hoh 610 C24 t Kap SLS 38 x 184 hoh 610 C24

4.2 Noggording, doorgaande gevinger laste ligger 100 x 245

C24

alternatief 2x SLS 38 x 285 lijmen en schroeven

Algemene gegevens nokgording									
materiaalgegevens				materiaal / modificatiefactoren					
hoogte (wind richting)	241	mm		naaldhout					
breedte	96	mm		weerstandsmoment	W _y	929	x 10 ³	mm ³	
overspanning	5300	mm		traagheidsmoment	I _y	11198	x 10 ⁴	mm ⁴	
h.o.h. stijlen	1000	mm		materiaalfactor strekte	γ _m	=	1,3		
Sterkte klasse	C24			hoogtefactor buigstrekte	k _h	=	0,91		
materiaal	gezaagd			factor β _c			0,2		
Klimaatklasse	1			modificatiefactor sterkte	k _{mod}	=	0,9	kort	
bel. duurklasse Moment	kort			modificatiefactor treksterkte	k _{mod}	=	1,1	kort	
bel. duurklasse N-kracht	lang			modificatiefactor vervorming	k _{def}	=	0,6		
belastingen en combinaties									
Eigen gewicht	2,6	kN/m ²							
opgelegde bel.	1,80	kN/m ²							
partiële factor	γ _{f;q} = 1,5		bel. q _{d;wind}	5,24	kN/m ¹	M _{y;Ed}	12	kNm	V _{y;Ed} 15 kN
	K _{fi} = 0,9								
Normaalkracht	0,0	kN	maximale belasting stabiliteit						
partiële factor	γ _{f;q} = 1,2						N _{y;Ed}	0	kN
	0,9								
resultaten				hulpwaarden					
σ _{m;0;d}	12,91	N/mm ²	Voldoet	f _{m;0;d}	15,11	N/mm ²	f _{m;0;rep}	24	N/mm ²
σ _{v;0;d}	0,97	N/mm ²	Voldoet	f _{v;0;d}	1,73	N/mm ²	f _{v;0;rep}	2,5	N/mm ²
σ _{c;0;d}	0,00	N/mm ²	Voldoet	f _{c;0;d}	9,69	N/mm ²	f _{c;90;rep}	2,5	N/mm ²
				k _{c;y}	0,49		f _{c;0;rep}	21	N/mm ²
comb U.C	0,85 < 1	Voldoet		k _h	0,91		kniklengte	5300	mm
				k _{mod}	0,9	buiging	λ _{rel;y}	1,29	
u _{on}	13	mm		k _{mod}	0,6	N-kracht	k _y	1,43	
u _{el}	8,6	mm	Voldoet < 1/300L			tweede orde buiging		1,0	max 1,1
u _{kr}	0	mm					E _{0;ser;rep}	11000	N/mm ²
u _{tot}	21,6	mm	Voldoet < 1/250L				E _{0;0,05;rep}	7400	N/mm ²
u _{bij}		mm					ρ _{rep}	350	kg/m ³

4.3 Vliering randgording, doorgaande gevinger laste ligger 3x 75 x 245
alternatief 5x SLS 38 x 285 lijmen en schroeven

C24

C24

Algemene gegevens nokgording

materiaalgegevens

hoogte (wind richting)	245	mm
breedte	152	mm
overspanning	5400	mm
h.o.h. stijlen	1000	mm
Sterkte klasse	C24	
materiaal	gezaagd	
Klimaatklasse	1	
bel. duurklasse Moment	kort	
bel. duurklasse N-kracht	lang	

materiaal / modificatiefactoren

naaldhout			
weerstandsmoment	W_y	1521	$\times 10^3 \text{ mm}^3$
traagheidsmoment	I_y	18628	$\times 10^4 \text{ mm}^4$
materiaalfactor strekte	γ_m	1,3	
hoogtefactor buigstrekke	k_h	0,91	
factor β_c		0,2	
modificatiefactor sterkte	k_{mod}	0,9	kort
modificatiefactor treksterkte	k_{mod}	1,1	kort
modificatiefactor vervorming	k_{def}	0,6	

belastingen en combinaties

Eigen gewicht	4,6	kN/m ²					
opgelegde bel.	4,30	kN/m ²					
partiële factor	$\gamma_{f,q} =$	1,5	bel. $q_{d,wind}$	10,77	kN/m ¹	$M_{y,Ed}$	31,4 kNm $V_{y,Ed}$ 38,8 kN
	$K_{fi} =$	0,9					
Normaalkracht		0,0 kN	maximale belasting stabiliteit				
partiële factor	$\gamma_{f,q} =$	1,2				$N_{y,Ed}$	0 kN
		0,9					

resultaten

$\sigma_{m,0;d}$	14,40	N/mm ²	Voldoet
$\sigma_{v,0;d}$	1,56	N/mm ²	Voldoet
$\sigma_{c,0;d}$	0,00	N/mm ²	Voldoet
comb U.C	0,96 < 1		Voldoet
u_{on}	15,5	mm	
u_{el}	8,1	mm	Voldoet < 1/300L
u_{kr}	0	mm	
u_{tot}	21,5	mm	Voldoet < 1/250L
u_{bij}		mm	

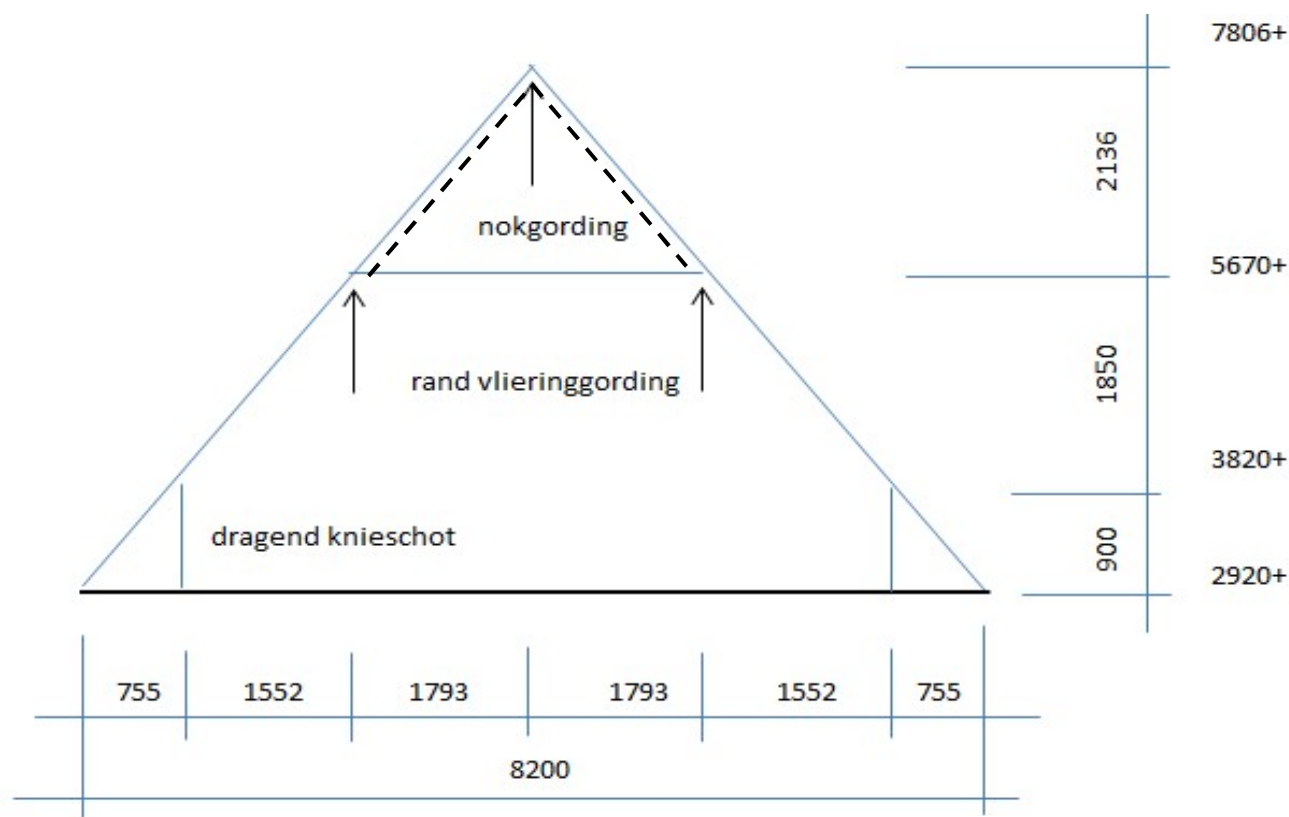
hulpwaarden

$f_{m,0;d}$	15,06	N/mm ²	$f_{m,0;rep}$	24	N/mm ²
$f_{v,0;d}$	1,73	N/mm ²	$f_{v,0;rep}$	2,5	N/mm ²
$f_{c,0;d}$	9,69	N/mm ²	$f_{c,90;rep}$	2,5	N/mm ²
$k_{c,y}$	0,49		$f_{c,0;rep}$	21	N/mm ²
k_h	0,91		kniklengte	5400	mm
k_{mod}	0,9 buiging		$\lambda_{rel,y}$	1,29	
k_{mod}	0,6 N-kracht		k_y	1,44	
		tweede orde buiging		1,0	max 1,1
			$E_{0,ser;rep}$	11000	N/mm ²
			$E_{0,0,05;rep}$	7400	N/mm ²
			ρ_{rep}	350	kg/m ³

4.4 A-spant

75 x 175

C24

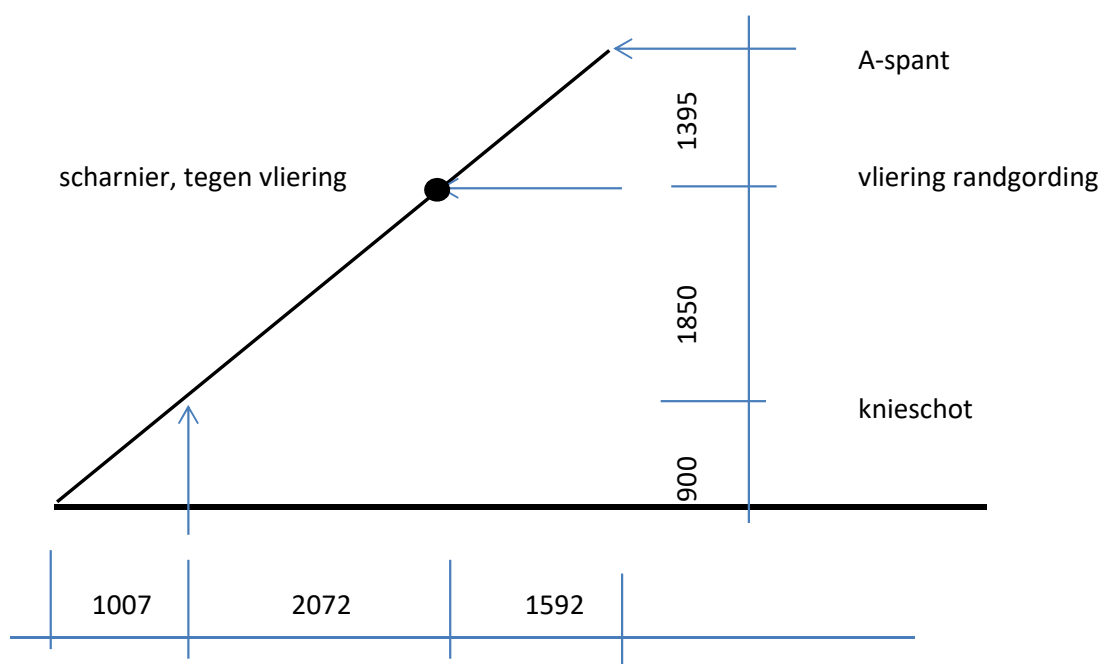


belasting vonform Eurocode 1991

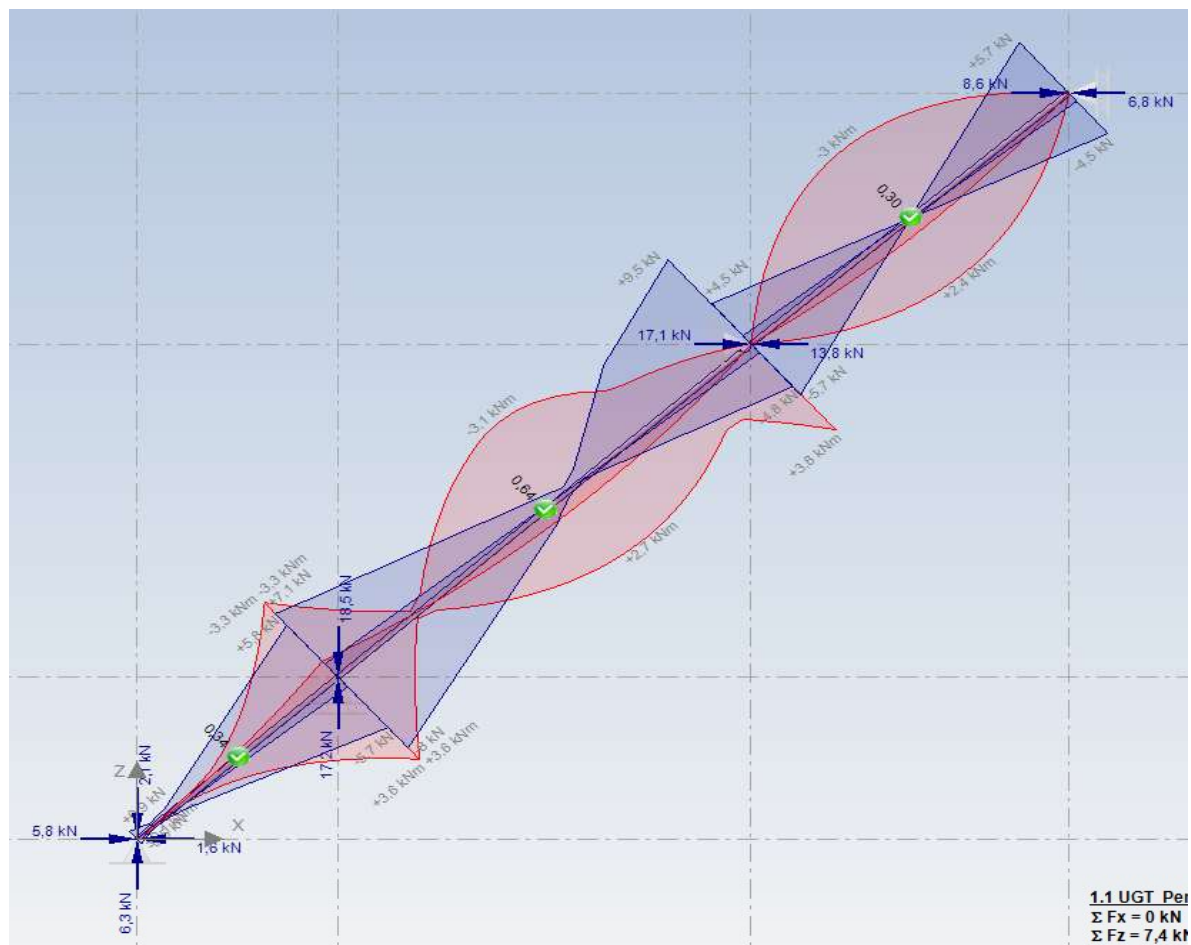
4.5 Kilkeper

75 x 245

C24



Belasting breedte 3,2 m gemiddeld



uitvoer 4struct

UC staaf 0,64 < 1

Ok

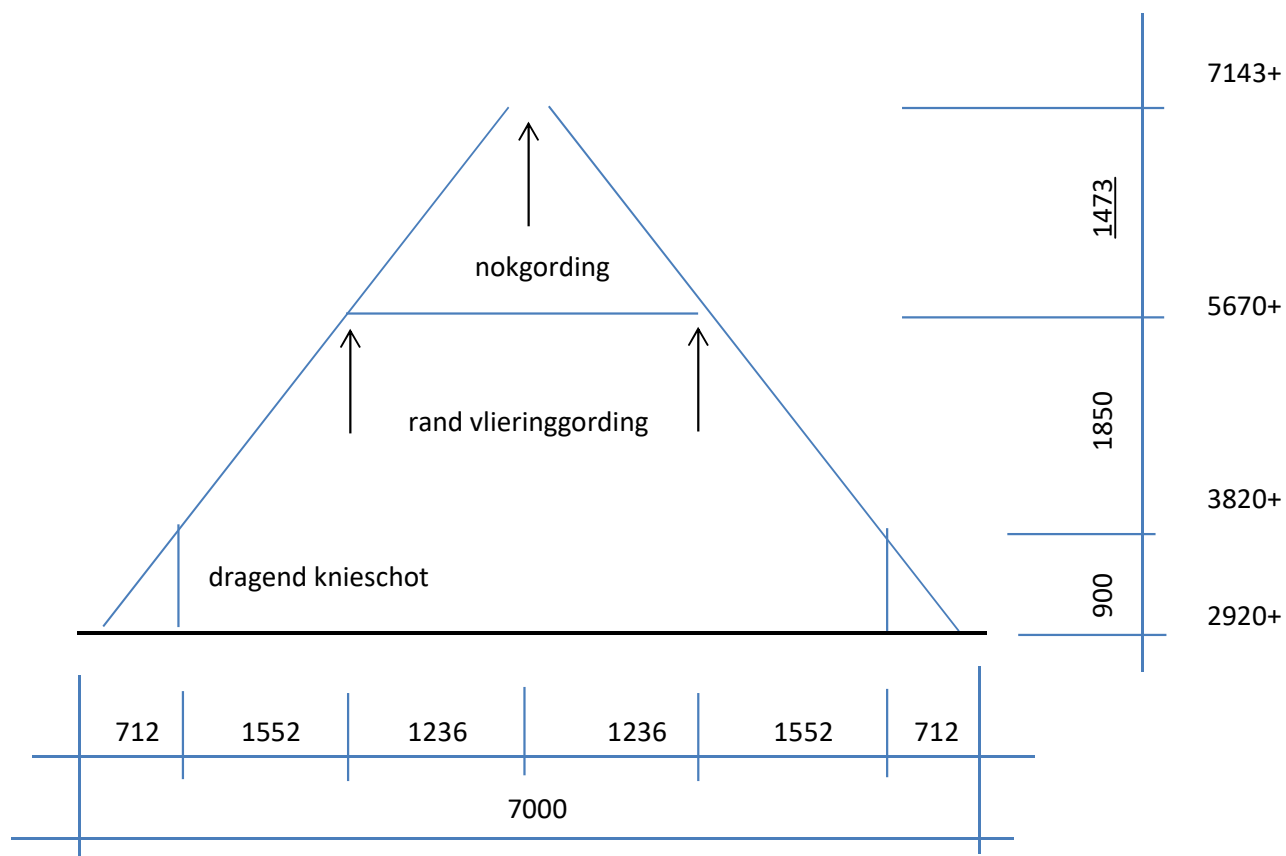
4.6 Balklaag vliering evenwijding aan vliering gording

SLS 38 x 235 hoh 600 C24

Algemene gegevens vloerliggers									
materiaalgegevens					materiaal / modificatiefactoren				
hoogte (wind richting)	235	mm			naaldhout				
breedte	38	mm			weerstandsmoment	W_y	350	$\times 10^3$	mm^3
overspanning	3600	mm			traagheidsmoment	I_y	4110	$\times 10^4$	mm^4
h.o.h. stijlen	610	mm			materiaalfactor strekte	$\gamma_m =$	1,3		
Sterkte klasse	C24				hoogtefactor buigstrekke	$k_h =$	0,91		
materiaal	gezaagd				factor β_c		0,2		
Klimaatklasse	1				modificatiefactor sterkte		0,9		kort
bel. duurklasse Moment	kort				modificatiefactor treksterkte		1,1		kort
bel. duurklasse N-kracht	lang				modificatiefactor vervorming		0,6		
belastingen en combinaties									
Eigen gewicht	0,5	kN/m^2							
opgelegde bel.	1,75	kN/m^2							
partiële factor	$\gamma_{f,q} =$	1,5	bel. $q_{d:wind}$	1,77	kN/m^1	$M_{y:Ed}$	2,87	$V_{y:Ed}$	3,19 kN
	$K_{fi} =$	0,9							
Normaalkracht		0,0 kN	maximale belasting stabiliteit						
partiële factor	$\gamma_{f,q} =$	1,2					$N_{y:Ed}$	0	kN
		0,9							
resultaten					hulpwaarden				
$\sigma_{m;0;d}$	8,20	N/mm^2	Voldoet		$f_{m;0;d}$	18,99	N/mm^2	$f_{m;0;rep}$	30 N/mm^2
$\sigma_{v;0;d}$	0,54	N/mm^2	Voldoet		$f_{v;0;d}$	22,85	N/mm^2	$f_{v;0;rep}$	33 N/mm^2
$\sigma_{c;0;d}$	0,00	N/mm^2	Voldoet		$f_{c;0;d}$	16,62	N/mm^2	$f_{c;90;rep}$	34 N/mm^2
					$k_{c;y}$	0,56		$f_{c;0;rep}$	36 N/mm^2
comb U.C	0,43	< 1	Voldoet		k_h	0,91	kniklengte	3600	mm
u_{on}	1,5	mm			k_{mod}	0,9	buiging	$\lambda_{rel;y}$	1,18
u_{el}	5,2	mm	Voldoet $< 1/300L$		k_{mod}	0,6	N-kracht	k_y	1,28
u_{kr}	0,9	mm					tweede orde buiging	1,0	max 1,1
u_{tot}	7,5	mm	Voldoet $< 1/300L$				$E_{0;ser;rep}$	11000	N/mm^2
u_{bij}		mm					$E_{0;0,05;rep}$	7400	N/mm^2
							ρ_{rep}	350	kg/m^3

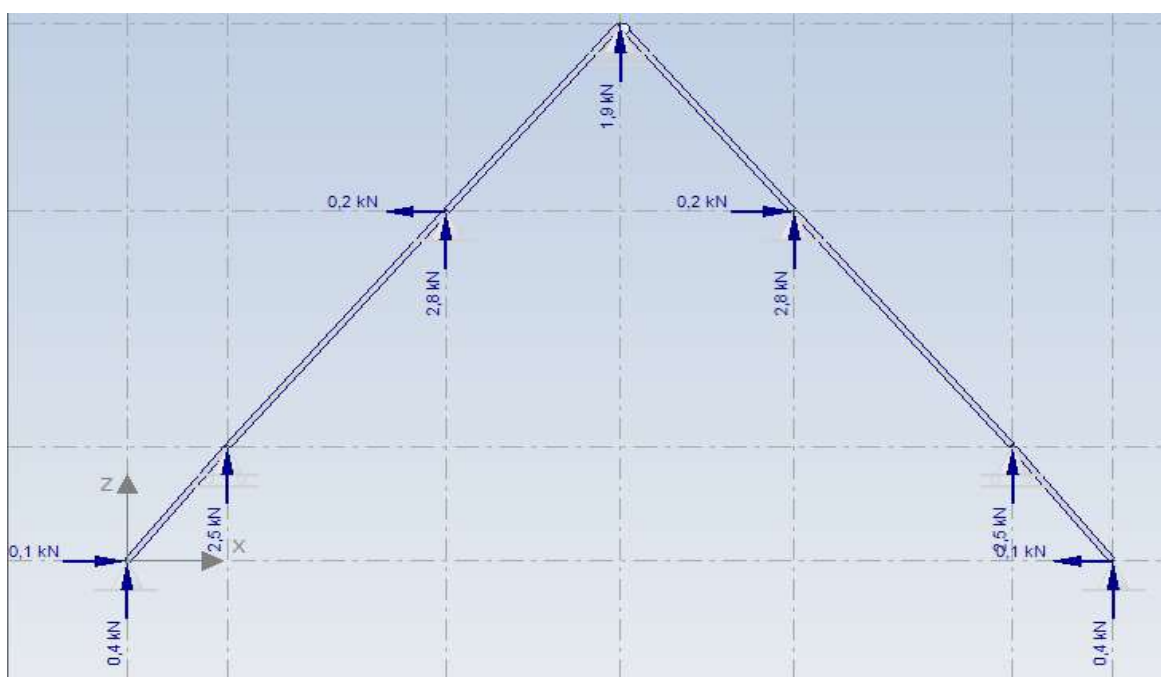
4.7 belasting op onderdelen

T-kapvorm

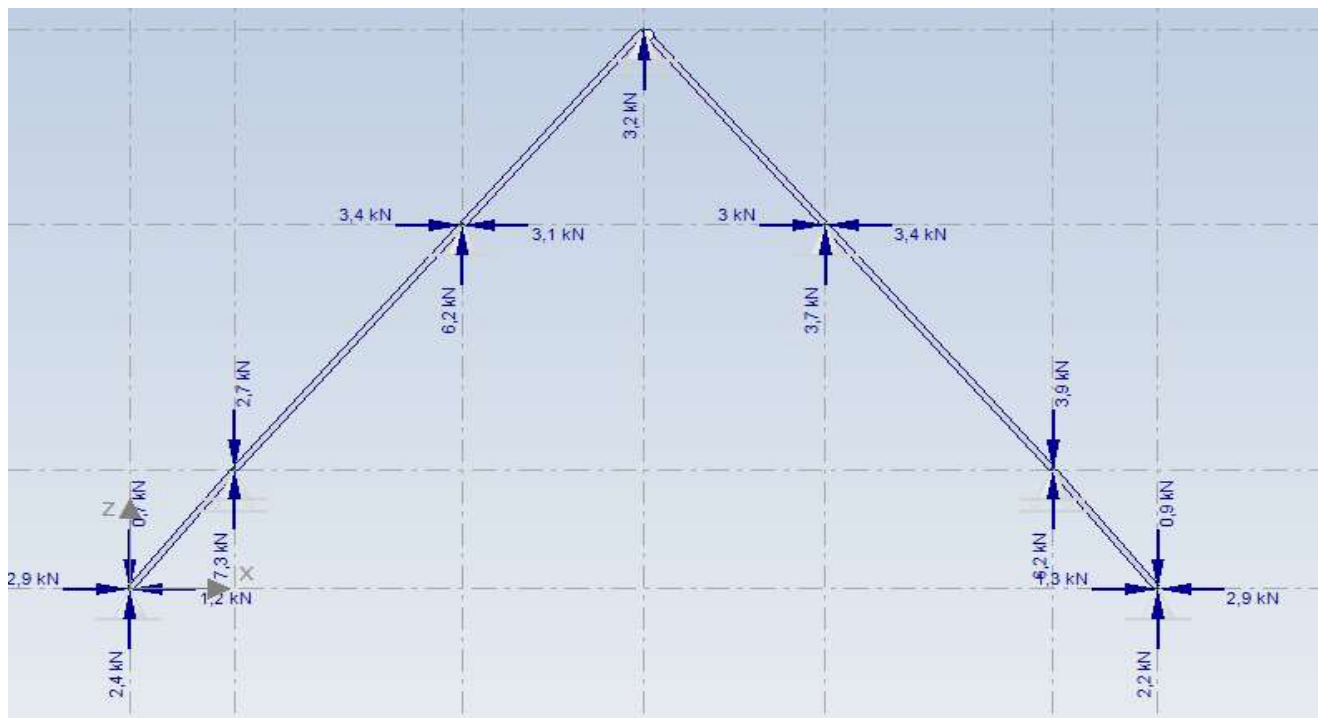


Belastingen conform de Eurocode 1991

oplegreactie t.g.v EG



omhullende oplegreactie



belasting op nokgording	EG	1,9	kN/m ¹
	VB	1	kN/m ¹
randgording vliering	EG	2,8	kN/m ¹
	VB	2,3	kN/m ¹
knieschot	EG	2,5	kN/m ¹
	VB	2,1	kN/m ¹

4.8 Noggording T kap, doorgaande gevinger laste ligger 71 x 221 C24 alternatief 2x SLS 38 x 285 lijmen en schroeven

Algemene gegevens nokgording			
materiaalgegevens			
hoogte (wind richting)	221	mm	
breedte	71	mm	
overspanning	4800	mm	
h.o.h. stijlen	1000	mm	
Sterkte klasse	C24		
materiaal	gezaagd		
Klimaatklasse	1		
bel. duurklasse Moment	kort		
bel. duurklasse N-kracht	lang		
materiaal / modificatiefactoren			
naaldhout			
weerstandsmoment	W_y	578	$\times 10^3 \text{ mm}^3$
traagheidsmoment	I_y	6386	$\times 10^4 \text{ mm}^4$
materiaalfactor strekte	γ_m	1,3	
hoogtefactor buigstrekke	k_h	0,93	
factor β_c		0,2	
modificatiefactor sterkte	k_{mod}	0,9	kort
modificatiefactor treksterkte	k_{mod}	1,1	kort
modificatiefactor vervorming	k_{def}	0,6	

belastingen en combinaties					
Eigen gewicht		1,9	kN/m ²		
opgelegde bel.		1,00	kN/m ²		
partiële factor	$\gamma_{f,q} =$	1,5	bel. $q_{d:wind}$	3,40	kN/m ¹
	$K_{fi} =$	0,9		$M_{y:Ed}$	7,84 kNm
				$V_{y:Ed}$	10,2 kN
Normaalkracht		0,0	kN	maximale belasting stabiliteit	
partiële factor	$\gamma_{f,q} =$	1,2			$N_{y:Ed}$
		0,9			0 kN

resultaten			
$\sigma_{m;0;d}$	13,56	N/mm ²	Voldoet
$\sigma_{v;0;d}$	0,98	N/mm ²	Voldoet
$\sigma_{c;0;d}$	0,00	N/mm ²	Voldoet
comb U.C	0,88	< 1	Voldoet
u_{on}	7,48	mm	
u_{el}	3,9	mm	Voldoet < 1/300L
u_{kr}	0	mm	
u_{tot}	11,4	mm	Voldoet < 1/300L
u_{bij}		mm	

hulpwaarden				
$f_{m;0;d}$	15,38	N/mm ²	$f_{m;0;rep}$	24 N/mm ²
$f_{v;0;d}$	1,73	N/mm ²	$f_{v;0;rep}$	2,5 N/mm ²
$f_{c;0;d}$	9,69	N/mm ²	$f_{c;90;rep}$	2,5 N/mm ²
$k_{c;y}$	0,50		$f_{c;0;rep}$	21 N/mm ²
k_h	0,93		kniklengte	4800 mm
k_{mod}	0,9	buiging	$\lambda_{rel;y}$	1,28
k_{mod}	0,6	N-kracht	k_y	1,41
		tweede orde buiging		1,0 max 1,1
			$E_{0;ser;rep}$	11000 N/mm ²
			$E_{0;0,05;rep}$	7400 N/mm ²
			ρ_{rep}	350 kg/m ³

4.9 Vliering randgording, doorgaande gevinger laste ligger 2x 75 x 245

C24

alternatief 2x SLS 38 x 285 lijmen en schroeven

C24

Algemene gegevens nokgording				
materiaalgegevens			materiaal / modificatiefactoren	
hoogte (wind richting)	242	mm	naaldhout	
breedte	142	mm	weerstandsmoment	W_y 1386 x 10 ³ mm ³
overspanning	4800	mm	traagheidsmoment	I_y 16771 x 10 ⁴ mm ⁴
h.o.h. stijlen	1000	mm	materiaalfactor strekte	$\gamma_m =$ 1,3
Sterkte klasse	C24		hoogtefactor buigstrekke	$k_h =$ 0,91
materiaal	gezaagd		factor β_c	0,2
Klimaatklasse	1		modificatiefactor sterkte	$k_{mod} =$ 0,9 kort
bel. duurklasse Moment	kort		modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} =$ 1,1 kort
bel. duurklasse N-kracht	lang		modificatiefactor vervorming	$k_{def} =$ 0,6

belastingen en combinaties					
Eigen gewicht		3,5	kN/m ²		
opgelegde bel.		3,20	kN/m ²		
partiële factor	$\gamma_{f,q} =$	1,5	bel. $q_{d:wind}$	8,10	kN/m ¹
	$K_{fi} =$	0,9		$M_{y:Ed}$	18,7 kNm
				$V_{y:Ed}$	24,3 kN
Normaalkracht		0,0	kN	maximale belasting stabiliteit	
partiële factor	$\gamma_{f,q} =$	1,2			$N_{y:Ed}$
		0,9			0 kN

resultaten			
$\sigma_{m;0;d}$	13,46	N/mm ²	Voldoet
$\sigma_{v;0;d}$	1,06	N/mm ²	Voldoet
$\sigma_{c;0;d}$	0,00	N/mm ²	Voldoet
comb U.C	0,89	< 1	Voldoet
u_{on}	5,25	mm	
u_{el}	4,8	mm	Voldoet < 1/300L
u_{kr}	0	mm	
u_{tot}	10,0	mm	Voldoet < 1/300L
u_{bij}		mm	

hulpwaarden				
$f_{m;0;d}$	15,10	N/mm ²	$f_{m;0;rep}$	24 N/mm ²
$f_{v;0;d}$	1,73	N/mm ²	$f_{v;0;rep}$	2,5 N/mm ²
$f_{c;0;d}$	9,69	N/mm ²	$f_{c;90;rep}$	2,5 N/mm ²
$k_{c;y}$	0,57		$f_{c;0;rep}$	21 N/mm ²
k_h	0,91		kniklengte	4800 mm
k_{mod}	0,9	buiging	$\lambda_{rel;y}$	1,16
k_{mod}	0,6	N-kracht	k_y	1,26
		tweede orde buiging		1,0 max 1,1
		$E_{0;ser;rep}$	11000	N/mm ²
		$E_{0;0,05;rep}$	7400	N/mm ²
		ρ_{rep}	350	kg/m ³

4.10 Balklaag vliering evenwijdig aan vliering gording

SLS 38 x 235 hoh 600 C24

Algemene gegevens vloerliggers									
materiaalgegevens					materiaal / modificatiefactoren				
hoogte (wind richting)	184	mm			naaldhout				
breedte	38	mm			weerstandsmoment	W_y	214	x 10 ³	mm ³
overspanning	2600	mm			traagheidsmoment	I_y	1973	x 10 ⁴	mm ⁴
h.o.h. stijlen	610	mm			materiaalfactor strekte	γ_m	= 1,3		
Sterkte klasse	C24				hoogtefactor buigstrekke	k_h	= 0,96		
materiaal	gezaagd				factor β_c		0,2		
Klimaatklasse	1				modificatiefactor sterkte		0,9		kort
bel. duurklasse Moment	kort				modificatiefactor treksterkte		1,1		kort
bel. duurklasse N-kracht	lang				modificatiefactor vervorming		0,6		
belastingen en combinaties									
Eigen gewicht	0,5	kN/m ²							
opgelegde bel.	1,75	kN/m ²							
partiële factor	$\gamma_{f;q}$	= 1,5	bel. $q_{d;wind}$	1,77	kN/m ¹	$M_{y;Ed}$	1,5	$V_{y;Ed}$	2,3 kN
	K_{fi}	= 0,9							
Normaalkracht		0,0 kN	maximale belasting stabiliteit						
partiële factor	$\gamma_{f;q}$	= 1,2					$N_{y;Ed}$	0	kN
		0,9							

resultaten			
$\sigma_{m;0;d}$	6,98	N/mm ²	Voldoet
$\sigma_{v;0;d}$	0,49	N/mm ²	Voldoet
$\sigma_{c;0;d}$	0,00	N/mm ²	Voldoet
comb U.C	0,35	< 1	Voldoet
u_{on}	0,8	mm	
u_{el}	2,9	mm	Voldoet < 1/300L
u_{kr}	0,5	mm	
u_{tot}	4,3	mm	Voldoet < 1/300L
u_{bij}		mm	

hulpwaarden				
$f_{m;0;d}$	19,94	N/mm ²	$f_{m;0;rep}$	30 N/mm ²
$f_{v;0;d}$	22,85	N/mm ²	$f_{v;0;rep}$	33 N/mm ²
$f_{c;0;d}$	16,62	N/mm ²	$f_{c;90;rep}$	34 N/mm ²
$k_{c;y}$	0,63		$f_{c;0;rep}$	36 N/mm ²
k_h	0,96		kniklengte	2600 mm
k_{mod}	0,9	buiging	$\lambda_{rel;y}$	1,09
k_{mod}	0,6	N-kracht	k_y	1,17
		tweede orde buiging		1,0 max 1,1
		$E_{0;ser;rep}$	11000	N/mm ²
		$E_{0;0,05;rep}$	7400	N/mm ²
		ρ_{rep}	350	kg/m ³

5.0 Vloer constructie

hoofdberekening door leverancier

5.1 ontwerp kanaalplaatvloer

maximale overspanning

6700 mm

ProjectNr.	Element	Elementtyp	Lengte	Breedte	Belastingsfase	Datum Berekend	Wapening
-	Kanaalplaat 1	A200	6700 mm	1200 mm	Gebruik	01-07-2022	S2D6-D2



Algemeen

Gevoigklasse	CC1
Ontwerplevensduur	50 jaar
Milieuklasse onder	XC1
XXConstructieklasse	S1
Brandwerendheid	30 minuten
Sterkteklasse	C35/45
Betondekking onderzijde	26 mm

Belastingen

Belastingcategorie	A		
Ψ-factoren	Ψ _s : 0.40	Ψ _i : 0.50	Ψ _r : 0.30
Eigen Gewicht	3.08	kN/m ²	
Afwerking	1.25	kN/m ²	
Opgelegd	1.75	kN/m ²	
Verpl. Scheidingswanden	0.80	kN/m ²	

Opleggingen

	A	B
F _{rep} permanent	17.2	17.2 kN
F _{rep} variabel	10.1	10.1 kN
Niet bedoelde inkl.mom.	nee	nee
Opleglengte (a)	90	90 mm



Doorbuiging	Optr.	Toel.	Eenh.	Momenten Positief	Pos.	Optr.	Toel.	Eenh.
Veld bijkomend	7	14	mm	Gebruik	3350	53.21	60.21	kNm
Veld totaal	12	27	mm	Scheurmoment (doorbuiging)	3350	33.39	54.44	kNm
				Brand	3350	33.39	49.54	kNm
				Karakteristiek	3350	45.09	54.44	kNm
Scheurbeheersing					Pos.	Optr.	Toel.	Eenh.
Scheurwijdte onder					3350	0.000	0.339	mm
Dwarskrachten					Pos.	Optr.	Toel.	Eenh.
Gebruik					184 (60)	30.85	85.21	kN
Gebruik					6516 (6640)	-30.85	-85.21	kN
Gebruik					1352	19.47	62.08	kN
Gebruik					5348	-19.47	-62.08	kN

5.2 ontwerp_PS combinatievloer maximale overspanning 4200 mm

ProjectNr.	Element	Elementtype	Profiel	Lengte	Breedte	Belastingsfase	Datum Berekend	Wapening
-	Combinatievloer 1 174K		N1N	4200 mm	635 mm	Gebruik	01-07-2022	1T



Algemeen

Gevolgsklasse	CC1
Ontwerplevensduur	50 jaar
Milieuklasse onder	XC1
XXConstructieklasse	S1
Brandwerendheid	geen
Sterkteklasse	C35/45
Betondekking onderzijde	24 mm

Belastingen

Belastingcategorie	A		
Ψ-factoren	Ψ _c : 0.40	Ψ _s : 0.50	Ψ _t : 0.30
Eigen Gewicht	0.51	kN/m ²	
Druklaag (incl. blok)	1.58	kN/m ²	
Afwerking	1.20	kN/m ²	
Opgelegd	1.75	kN/m ²	
Verpl. Scheidingswanden	0.80	kN/m ²	

Druklaag

Samengestelde doorsnede	constructief
Dikte (L-M-R)	40 - 40 - 40 mm
Kwaliteit	C20/25
Basis wapeningsnet #	Ø5-150 mm
Montagejuk	Geen

Opleggingen

	A	B	C
Frep permanent	4.3	4.3	- kN
Frep variabel	3.3	3.3	- kN
Bijlegwapening	-	-	- mm ² /m ¹



Doorbuiging	Optr.	Toel.	Eenh.	Momenten Positief	Pos.	Optr.	Toel.	Eenh.
Veld bijkomend	3	9	mm	Gebruik	2100	9.38	13.97	kNm
Veld totaal	9	17	mm	Scheurmoment (doorbuiging)	2100	5.44	10.63	kNm
				Karakteristiek	2100	7.83	10.63	kNm
Scheurbeheersing					Pos.	Optr.	Toel.	Eenh.
Scheurwijdte onder					2100	0.000	0.313	mm
Dwarskrachten					Pos.	Optr.	Toel.	Eenh.
Gebruik					60	9.06	11.60	kN
Gebruik					4140	-9.06	-11.60	kN
Gebruik					725	6.11	11.60	kN
Gebruik					3474	-6.10	-11.60	kN
Afschuiving Druklaag					60	0.206	0.413	N/mm ²
Afschuiving Druklaag					4140	0.206	0.413	N/mm ²

6.0 Lateien en stalen liggers

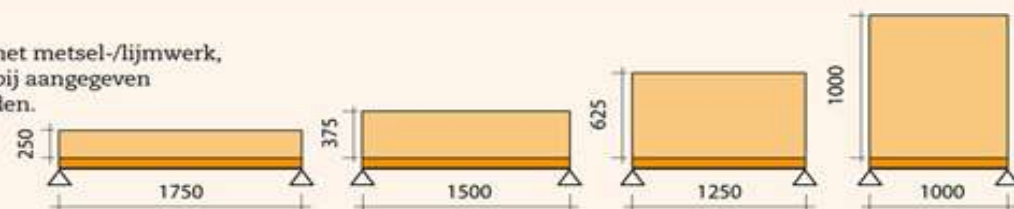
Randvoorwaarden en verwerking samenwerkende lateien

- De maximale dagmaten zijn 2600 mm voor de 1-laagse betonlatei (60, 70, 83 of 90 mm hoog)
- De minimale hoogte (incl. betonlatei) van een samenwerkende latei is 240 mm bij toepassing van een 1-laagse betonlatei en 300 mm bij toepassing van 2-laagse betonlateien.
- Minimale opleglengten van de latei:
 - dagmaat < 2000 mm → opleglengte ≥ 200 mm.
 - dagmaat ≥ 2000 mm → opleglengte ≥ 250 mm.
- Als de kalkzandsteenleverancier grotere opleglengten adviseert, dienen die aangehouden te worden.
- Een samenwerkende latei dient geen tussenoplegging te hebben.
- Een samenwerkende latei kan geen vloerbelasting opnemen en daarom moet onder de vloer een elastische voeg worden toegepast.
- Er mogen geen lasten aan de onderzijde van de betonlatei bevestigd worden.
- Bij smalle oplegpenanten of haaks staande wanden is een anker ter plaatse van de oplegging bovenin de betonlatei aan te bevelen om de spatkracht op te vangen.
- Gedurende het metselen en verhardn van de lagen van de constructieve opmetselhoogte, moet de betonlatei ondersteund worden zoals aangegeven in figuur II.
- Lateien in het buitenblad kunnen eventueel voorzien worden van een wegmetselbare oplegging (e.e.a. in overleg met Nehobo).

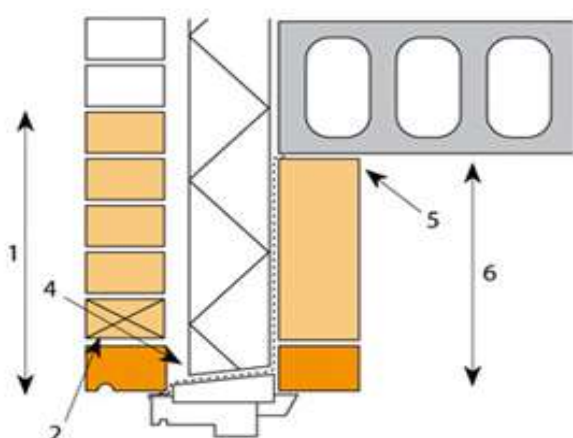
Figuur II

Maximale hoogte van het metsel-/lijmwerk, tijdens de verwerking bij aangegeven ondersteuningsafstanden.

Ondersteuningsafstanden in mm, tijdens de bouwfase.



Doorsnede A



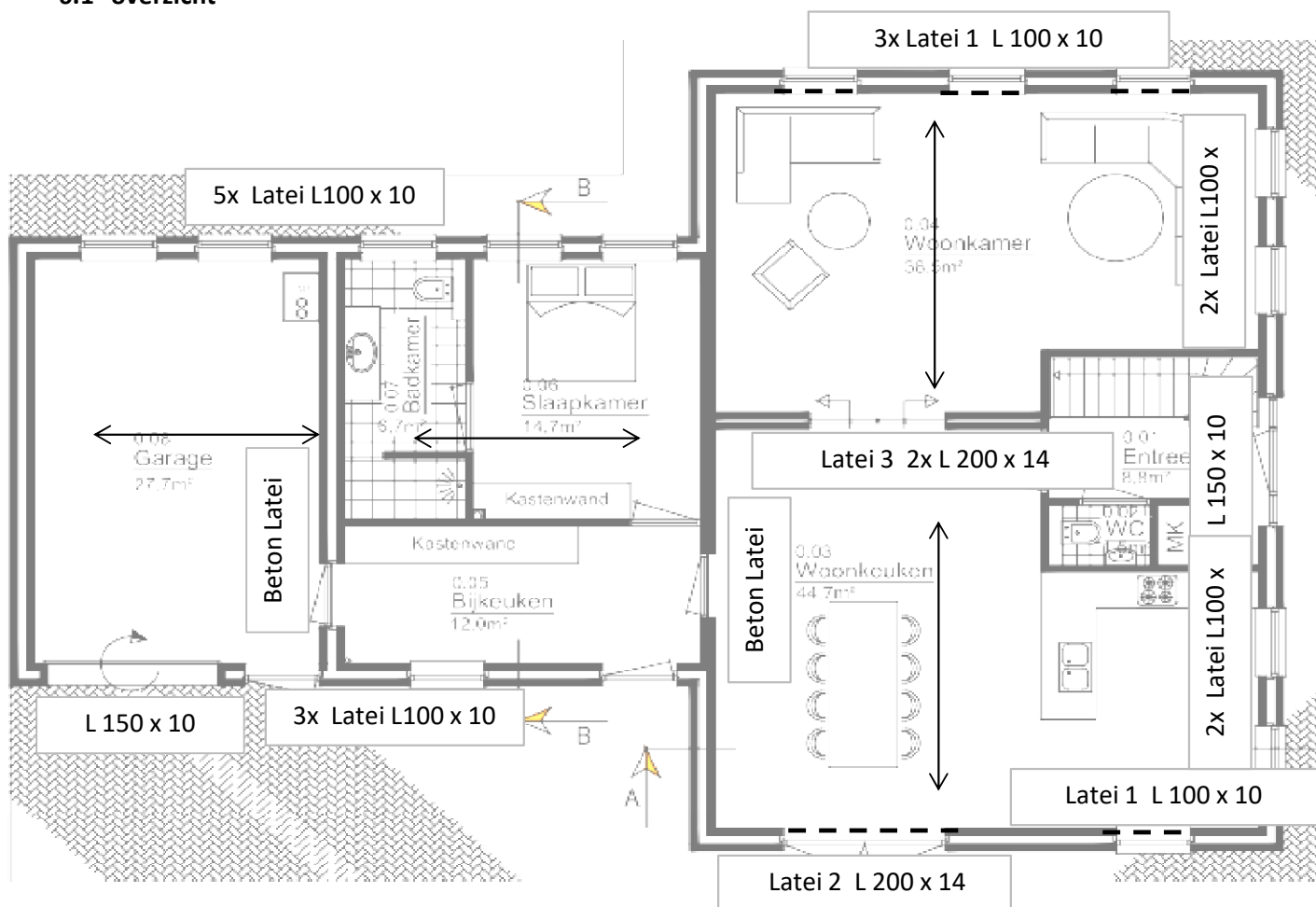
Principe werking samenwerkende latei

- 1 = Samenwerkende latei
- 2 = Constructieve opmetselhoogte
- 3 = Oplegging
- 4 = Dagmaat
- 5 = Lengte samenwerkende latei

- R1 = Horizontale ontbondene opgenomen door de voorgespannen Nehobo betonlatei
- R2 = Resultante-drukkracht geleverd door metsel-/lijmwerk
- R3 = Verticale ontbondene opgenomen door oplegging

- 1 = Samenwerkende latei
- 2 = Open stootvoeg(en) in het midden
- 3 = Dilateren op deze wijze
- 4 = Vinylslabbe (bitumenweefsel, lood) onder de latei door
- 5 = Elastische voeg of open voeg onder de vloer
- 6 = Minimale lateihoogte (inclusief betonlatei): 240 mm (enkellaags latei) of 300 mm (dubbellaags latei)

6.1 overzicht



buitenzijde Catnik latei

afmeting conform leverancier

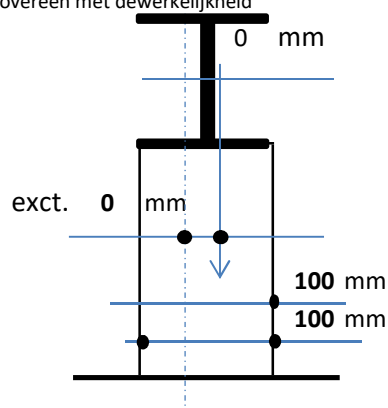
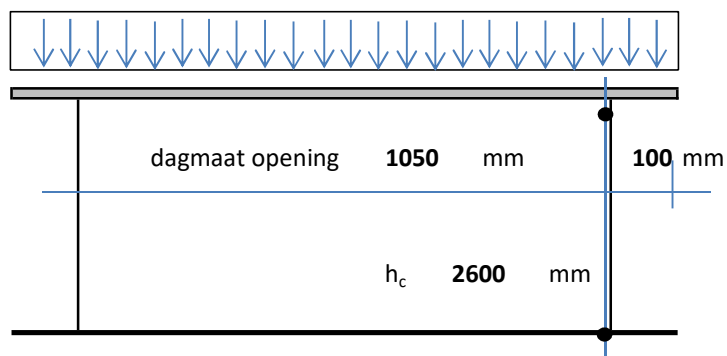
6.2 Stalen lateien onder de vloer

Latei 1

profiel

L 100 x 10

let op !! Profiel tekening komt niet overeen met dewerkelijkheid



Belastingen op latei / metselwerk											
Q-lasten tgv:			breedte		hoogte		EG belasting		VB belasting		
			(m)		(m)		(kN/m ² (kN/m'))		(kN/m ² (kN/m'))		
									ψ	vol	ψ
dak (hellend)			2,00				1,8		0	2	0
metselwerk/HSB			0,12		3,00		1,8		0	0	0
verdieping			3,20				15,3		0,4	8,16	3,26
metselwerk			0,00		0,30		0		0	0	0
q _{d1}	Q _{eg}	18,9 kN/m'		Y _{f,g}	1,2		formule 6.10a	1,35		formule 6.10b	1,2
	Q _{vb}	10,2 kN/m'		Y _{f,q}	1,5						
				K _{fi}	0,9						
	Q _d	34,1 kN/m	formule 6.10a	moment					5,64	kNm	
	Q _d	23,0 kN/m	formule 6.10b	dwarskracht					17,91	kN	

Mestelwerk / wandconstructie					
materiaal van wand / kolom	kalkzandsteen	'lijm'	dagmaat l _{hor}	1050	mm
gem. druksterkte	f _b	10	N/mm ²	dagmaat h _c	2600 mm
perforaties in steen		0	%	afstand opl. Links	1300 mm
soort mortel		lijmmortel		afstand opl. Rechts	1300 mm
gem. druksterkte mortel	f _m	7,5	N/mm ²	dikte wand/kolom	100 mm
gevolgsklasse CC2	γ_m	1,7		oplegging 'lengte'	100 mm
steengroep		2		oplegging 'breedte'	120 mm
	γ_m	2,2	afhankelijk steen soort (bestaat is 2.2)		

Controle latei					
materiaal / profiel gegevens			profiel	L 100 x 10	
staalkwaliteit		235	N/mm ²		
weerstandsmoment	W _y	24,81	x 10 ³ mm ³	M _{y,u,d}	5,8 kNm
materiaalfactor	γ_m	1,25		$\sigma_{buiging}$	227,4 N/mm ²
				uc _{spanning}	0,97 < 1 voldoet
traagheidsmoment	I _y	1787	x 10 ⁴ mm ⁴	doorbuiging	0,04 mm bijkomende
				togen	0 mm
					0,12 mm eind
				uc _{doorbuiging}	0,06 < 1 voldoet

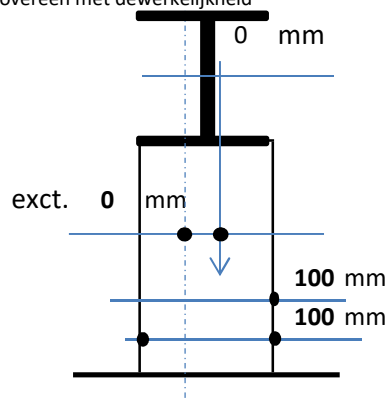
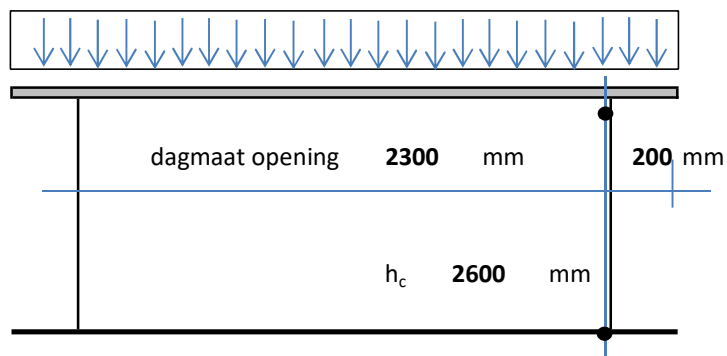
Controle oplegging					
opleg lengte	100	mm	$\beta = (1 + 0.3a_1/hc) (1.5 - A_b/A_{ef})$	1,12	
oplegbreedte	100	mm	$\beta = 1.25 + a_1/2h_c$	1,39	
muurdikte	100	mm	kleinste waarde en niet kleiner dan 1	1,12	
a _{r:rechts}	751	mm	f _k = K f _b ^α f _m ^β	4,44	N/mm ²
A _b	10000	mm ²	f _d = f _k / γ_m (2,2)	2,02	N/mm ²
A _{ef}	85056	mm ²	N _{Rdc} = $\beta A_b f_d$	22,57	kN
controle					
N _{Edc} / N _{Rdc} < 1	0,79	< 1	controle druk		
e _{max} < 1/4t	0	< 1	controle excentriciteit	e _{max}	0 mm
			toelaatbaar	1/4t	25 mm

Latei 2

profiel

L 200 x 14

let op !! Profiel tekening komt niet overeen met dewerkelijkheid



Belastingen op latei / metselwerk

Q-lasten tgv:		breedte (m)	hoogte (m)	EG belasting (kN/m ² (kN/m'))	VB belasting (kN/m ² (kN/m'))		
					ψ	vol	ψ
dak (hellend)		2,00		1,8	0	2	0
metselwerk/HSB		0,12	3,00	1,8	0	0	0
verdieping		3,20		15,3	0,4	8,16	3,26
metselwerk		0,00	0,30	0	0	0	0
Q _{d1}	Q _{eg}	18,9 kN/m'	$\gamma_{f,g}$	1,2	formule 6.10a		1,35
	Q _{vb}	10,2 kN/m'	$\gamma_{f,q}$	1,5	formule 6.10b		1,2
			K _{fi}	0,9			
Q _d		34,1 kN/m	formule 6.10a		moment		26,66 kNm
Q _d		23,0 kN/m	formule 6.10b		dwarskracht		39,24 kN

Mestelwerk / wandconstructie

materiaal van wand / kolom	kalkzandsteen	'lijm'	dagmaat l _{hor}	2300	mm
gem. druksterkte	f _b	10 N/mm ²	dagmaat h _c	2600	mm
perforaties in steen		0 %	afstand opl. Links	1300	mm
soort mortel		lijmmortel	afstand opl. Rechts	1300	mm
gem. druksterkte mortel	f _m	7,5 N/mm ²	dikte wand/kolom	100	mm
gevolgsklasse CC2	γ_m	1,7	oplegging 'lengte'	200	mm
steengroep		2	oplegging 'breedte'	120	mm
	γ_m	2,2	afhankelijk steen soort (bestaand is 2.2)		

Controle latei

materiaal / profiel gegevens		profiel		L 200 x 14	
staalkwaliteit		235	N/mm ²		
weerstandsmoment	W _y	111	x 10 ³ mm ³	M _{y,u,d}	26,1 kNm
materiaalfactor	γ_m	129		$\sigma_{buiging}$	240,2 N/mm ²
				uc _{spanning}	1,02 < 1 voldoet
traagheidsmoment	I _y	1787	x 10 ⁴ mm ⁴	doorbuiging	0,99 mm bijkomende
				togen	0 mm
					2,82 mm eind
				uc _{doorbuiging}	0,61 < 1 voldoet

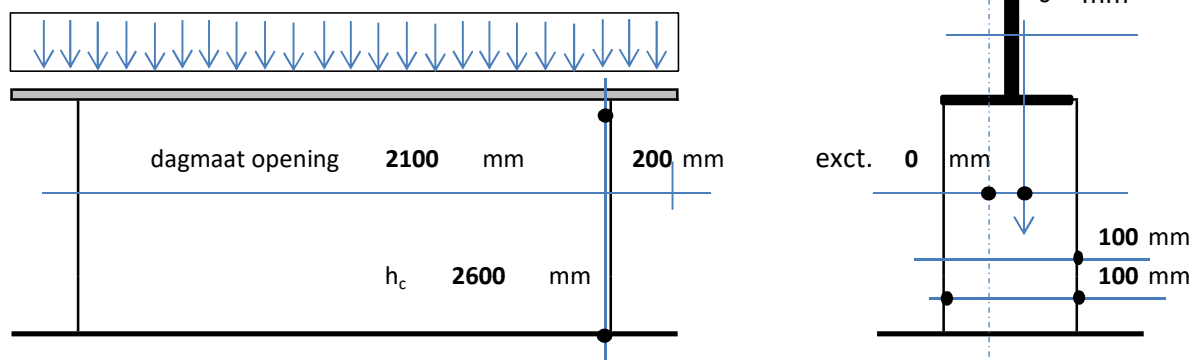
Controle oplegging

opleg lengte	200	mm	$\beta = (1 + 0.3a_1/hc) (1.5 - A_b/A_{ef})$	1,11	
oplegbreedte	100	mm	$\beta = 1.25 + a_1/2h_c$	1,39	
muurdikte	100	mm	kleinste waarde en niet kleiner dan 1	1,11	
$a_{r:rechts}$	751	mm	$f_k = K f_b^\alpha f_m^\beta$	4,44	N/mm ²
A_b	20000	mm ²	$f_d = f_k / \gamma_m$ (2,2)	2,02	N/mm ²
A_{ef}	95056	mm ²	$N_{Rdc} = \beta A_b f_d$	44,82	kN
controle					
$N_{Edc} / N_{Rdc} < 1$	0,88	< 1	controle druk		
$e_{max} < 1/4t$	0	< 1	controle excentriciteit	e_{max} 0 mm	
			toelaatbaar	1/4t 25 mm	

Latei 3

profiel 2x L 200 x 14

let op !! Profiel tekening komt niet overeen met dewerkelijkheid



Belastingen op latei / metselwerk

Q-lasten tgv:		breedte (m)	hoogte (m)	EG belasting (kN/m ² (kN/m'))	VB belasting (kN/m ² (kN/m'))		
					ψ	vol	ψ
	dak (hellend)	2,80		2,52	0	2,8	0
	metselwerk/HSB	0,12	3,00	1,8	0	0	0
	verdieping	3,20		15,3	0,4	8,16	3,26
	metselwerk	0,00	0,30	0	0	0	0
Q_{d1}	Q_{eg}	19,6 kN/m'	$\gamma_{f,g}$ 1,2	formule 6.10a	1,35	formule 6.10b	1,2
	Q_{vb}	11 kN/m'	$\gamma_{f,q}$ 1,5				
			K_{fi} 0,9				
	Q_d	36,0 kN/m	formule 6.10a	moment		23,79	kNm
	Q_d	23,8 kN/m	formule 6.10b	dwarskracht		37,78	kN

Mestelwerk / wandconstructie

materiaal van wand / kolom	kalkzandsteen 'lijm'	dagmaat l_{hor}	2100	mm
gem. druksterkte	f_b 10 N/mm ²	dagmaat h_c	2600	mm
perforaties in steen	0 %	afstand opl. Links	1300	mm
soort mortel	lijmmortel	afstand opl. Rechts	1300	mm
gem. druksterkte mortel	f_m 7,5 N/mm ²	dikte wand/kolom	100	mm
gevolgsklasse CC2	γ_m 1,7	oplegging 'lengte'	200	mm
steengroep	2	oplegging 'breedte'	120	mm
	γ_m 2,2	afhankelijk steen soort (bestaand is 2.2)		

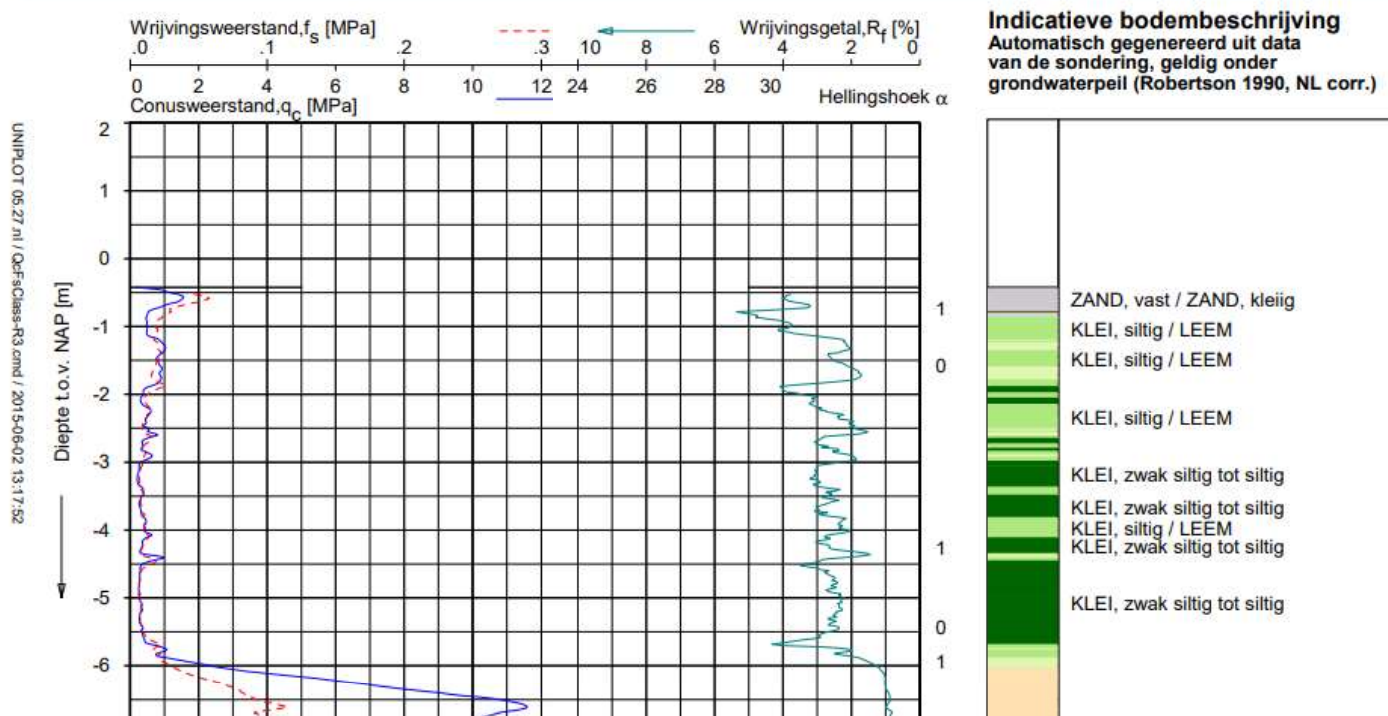
Controle latei						
materiaal / profiel gegevens			profiel	L 200 x 14		
staalkwaliteit		235	N/mm ²			
weerstandsmoment	W_y	111	$\times 10^3 \text{ mm}^3$	$M_{y,u,d}$	26,1	kNm
materiaalfactor	γ_m	129		$\sigma_{buiging}$	214,3	N/mm ²
				$u_{spanning}$	0,91	< 1 voldoet
traagheidsmoment	I_y	1787	$\times 10^4 \text{ mm}^4$	doorbuiging	0,74	mm bijkomende
				togen	0	mm
					2,06	mm eind
				$u_{doorbuiging}$	0,49	< 1 voldoet

Controle oplegging						
opleg lengte	200	mm	$\beta = (1 + 0.3a_1/hc) (1.5 - A_b/A_{ef})$		1,11	
oplegbreedte	100	mm	$\beta = 1.25 + a_1/2h_c$		1,39	
muurdikte	100	mm	kleinste waarde en niet kleiner dan 1		1,11	
$a_{r:rechts}$	751	mm	$f_k = K f_b^\alpha f_m^\beta$		4,44	N/mm ²
A_b	20000	mm ²	$f_d = f_k / \gamma_m$ (2,2)		2,02	N/mm ²
A_{ef}	95056	mm ²	$N_{Rdc} = \beta A_b f_d$		44,82	kN
controle						
$N_{Edc} / N_{Rdc} < 1$	0,84	< 1	controle druk			
$e_{max} < 1/4t$	0	< 1	controle excentriciteit	e_{max}	0 mm	
			toelaatbaar	1/4t	25 mm	

7.0 Fundering op staal

7.1 uitgangspunten

gegevens grondonderzoek (buren en stal)



Grondopbouw

Aan de hand van de sonderingen en grondboreringen kan er een goed beeld worden gevormd van de ondergrond. De toplaag (formatie van Naaldwijk/formatie van Nieuwkoop) bestaat uit matig stijven klei.

Funderingsysteem

Een funderingsysteem op staal of elastische ondersteunde constructie is mogelijk, echter er is ivm de grond samenstelling enige zetting te verwachten. Daarom voldoen bouwkundig dilateren en de verschillende bouw delen bouwkundig dilateren.

Beddingsconstante (t.b.v fundering plaat)

gemiddel conus weerstand 1 Mpa
klei schoon / matig vast

Voor het bepalen van de elastische indrukking van de funderingsgrondslag dient de beddingsconstante bekend te zijn.

Met de formule van Schleicher kan de beddingsconstante k worden benaderd:

$$k = \frac{E}{m * (1 - m^2) \sqrt{A}} \quad (\text{MN} / \text{m}^3)$$

hierin zijn:

- E = elasticiteitsmodulus
- m = coefficient van Poisson (m = 0,3)
- A = oppervlak meewerkend vloerdeel (in m²)
- m = coefficient afhankelijk van verhouding L / B
- L = Lengte vloerelement
- B = Breedte vloerelement

<i>sondeerwaarde</i>		1,00	Mpa
E _{dyn} = beddingsconstante	=	6,67	Mpa
m = coëfficiënt van Poisso	=	0,30	
A = opp meewerkend vloer	=	181	m ²
L/B = 18,7 / 12,70	=	0,94	
m = coëfficiënt verh L/B	=	1,00	
L = lengte vloerelement	=	18,70	m
B = breedte vloerelement	=	12,70	m

beddingsconstante:

$$k = 1,089 \text{ MN/m}^3 = 1089 \text{ kN/m}^3 \quad \text{let op !!! T.p.v puntlast bedding 3x}$$

berekening rekenwaarde van de funderingsdruk

De grondmechanische berekening voor de rekenwaarde van de funderingsdruk zijn uitgevoerd volgens de methode van de Eurocode. Het evenwichtsdraagvermogen van de fundering op staal wordt hierbij bepaald met behulp van de basisformule van **Prandtl**. In deze formule is de invloed verwerkt van de hoek van inwendige wrijving, eventuele cohesie en de breedte van de fundering.

Teneinde onzekerheden in de grondparameters te ondervangen wordt gewerkt met partiele materiaal-factoren en partiele belastingsfactor conform de normen

Grondspanning fundering plaat /stiep

$$\sum \max_d = c_{e;d}^1 N_c s_c i_c + \sum v_{z;o;d} N_q s_q i_q + 0.5 \gamma_{e;d} B^1 N_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

klei	f_i 17,5 °	part materiaalfactor	1,15
	f_d 15,2 °		
	g_c 18,0 kN/m ³	part materiaalfactor	1,10
	$g_{e;d}$ 6,36 kN/m ³	effectieve volumegewicht van de grond onder het aanleg niveau.	
	0,30 m	bovenbelasting uitgedrukt in laag dikte	(180 mm beton aangenomen)
	$s_{v;z;d}$ 4,9 kN/m ²	grondspanning t.p.v. o.k. fundering	
N_q	4,0	s_q 1,00	i_q 1,00
N_g	1,6	s_γ 1,00	i_γ 1,00

de vormfactoren zijn beide op 1.0 gesteld

de hellingfactoren zijn beiden berekend op 1.0 .

Draagkracht voor diverse funderingsbreedtes

$$s_{\max;d} = 20 + 5,2 \times B_{ef}$$

afm. strook $c_{\max;d}$

Ontspanning door ontgraving	0,8 x 18 kN/m ³	14,4	kN/m ²
-----------------------------	----------------------------	------	-------------------

draagkracht plus ontgraving is maximale grondspanning

	stroken		stiep
0,60 m	37 kN/m ²		kN/m ²
0,80 m	38,3 kN/m ²		kN/m ²
1,00 m	39,4 kN/m ²	40,7	kN/m ²
1,20 m	40,4 kN/m ²	42,0	kN/m ²
1,40 m	41,5 kN/m ²	43,3	kN/m ²
1,60 m	42,5 kN/m ²	44,6	kN/m ²

8.0 Gewichtsberekening

Bouwdeel	Permanente belasting	Opgelegde belasting
1 Hellend dak 50° (maximale helling)	Dakpan incl zonnepalen 0,58 element 0,22 Plafond/armaturen 0,10	Daken 0,37
	<i>dakvlak</i> g_k 0,90 kN/m ²	q_k 0,37 kN/m ²
	<i>grondvlak</i> g_k 1,40 kN/m ²	
2 Verdieping vliering	balklaag 0,50 afwerking 0,00	Woonfunctie 1,75
	g_k 0,50 kN/m ²	q_k 1,75 kN/m ²
3 Verdieping	kanaalplaat 3,10 Afwerklaag 1,40	Woonfunctie 1,75 Scheidingswanden 0,80
	g_k 4,50 kN/m ²	q_k 2,55 kN/m ²
4 Begane grond	Ps combinatie 2,50 Afwerklaag 1,60	Woonfunctie 1,75 Scheidingswanden 0,80
	g_k 4,10 kN/m ²	q_k 2,55 kN/m ²
5 Buitenwand	steen 100 mm 2,00 isolatie 90 mm 0,40 steen 100 mm 2,00	
	g_k 4,40 kN/m ²	
6 Binnenwand	steen 100 mm 2,00 afwerking 0,02 mm 0,00	
	g_k 2,00 kN/m ²	
7 binnenwand verd	HSB 140 mm 0,70 afwerking 0,03 mm 0,30	
	g_k 1,00 kN/m ²	

8.1 Overzicht belastingen

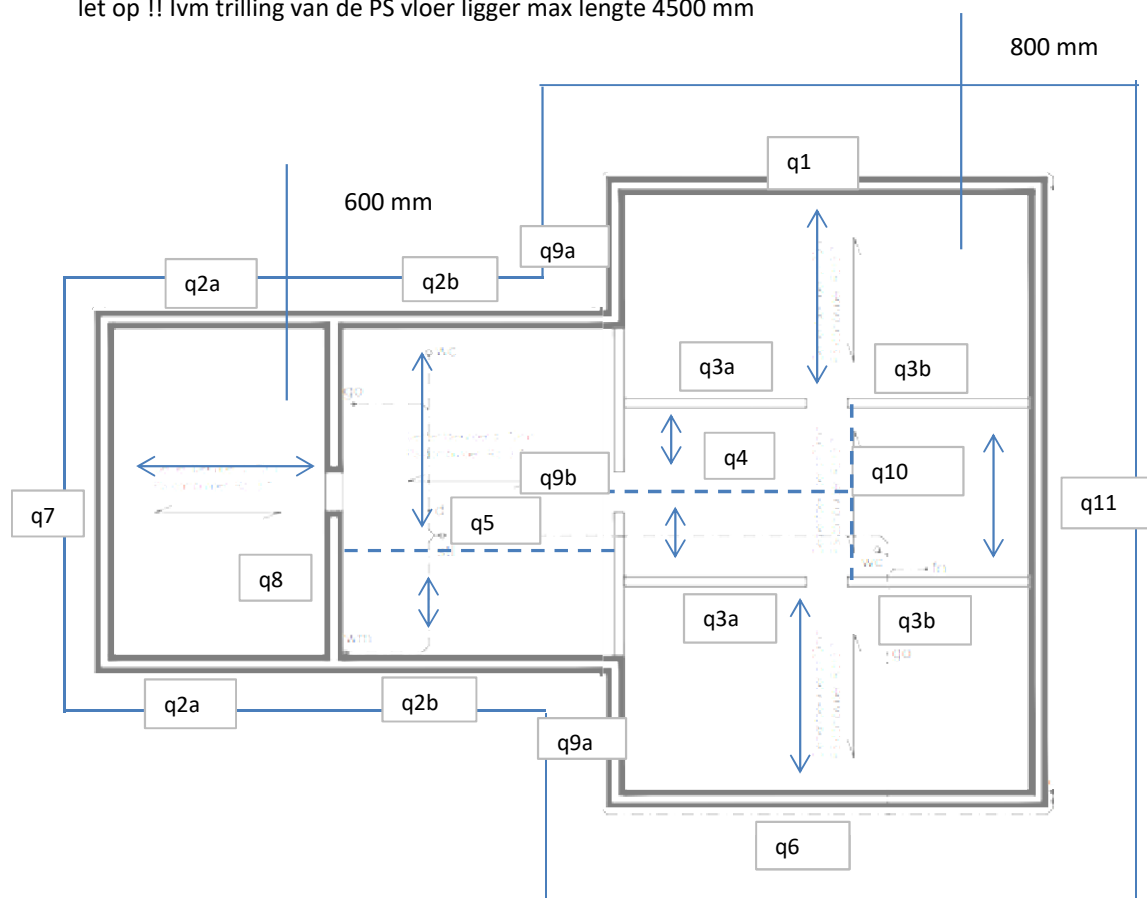
Gevolgklasse	CC	1
Betrouwbaarheidsklasse	RC	1

6.10a	1,22	$G_k + \Sigma$	1,35	$Q_k \psi_0$
6.10b	1,08	$G_k +$	1,35	$Q_k + \Sigma$
	0,90	$G_k +$	1,35	$Q_k + \Sigma$

Onderdeel	g_k [kN/m ²]	q_k [kN/m ²]	ψ_0 [-]	ψ_1 [-]	ψ_2 [-]
1 Hellend dak	1,40	0,37	0,00	0,00	0,00
2 Verdieping vliering	0,50	1,75	0,40	0,50	0,30
3 Verdieping	4,50	2,55	0,40	0,50	0,30
4 Begane grond	4,10	2,55	0,40	0,50	0,30
5 Buitenwand	4,40	0,00	0,00	0,00	0,00
6 Binnenwand	2,00	0,00			
7 binnenwand verd	1,00	0,00			

8.2 Belasting op fundering

let op !! lvm trilling van de PS vloer ligger max lengte 4500 mm



Vloer als fundering

ten opzicht metselwerk woning 800 mm overstek
ten opzicht metselwerk T- deel 600 mm overstek

Lijnlasten

Lijnlasten											(6.10a)		(6.10b)
		g_k	q_k								g_k	q_k	q_k
q1a	breed	1,6 m	kN/m ²	kN/m ²	e/m	[m]		[-]	[%]	kN/m ¹	kN/m ¹	kN/m ¹	
1	Hellend dak		1,40	0,37	m	3,50	x	1,00	x	50	2,45	0,00	0,00
2	Verdieping vliering		0,50	1,75	m	2,10	x	1,00	x	50	0,53	0,74	0,74
3	Verdieping		4,50	2,55	e	3,00	x	1,00	x	50	6,75	1,53	3,83
5	Buitenwand		4,40	0,00		5,60	x	1,00	x	100	24,64	0,00	0,00
4	Begane grond		4,10	2,55	m	2,10	x	1,00	x	50	4,31	1,07	1,07
5	Buitenwand		4,40	0,00		0,80	x	1,00	x	100	3,52	0,00	0,00
											42,2	3,34	5,6

Strook afmetingen

belasting

rekenwaarde op strook

breed	1,6	m	EG	49,4	kN/m^1	grondspanning	38,1	$\text{kN/m}^2 < 38,3 \text{ kN/m}^2$
hoogte	0,18	m	VB	5,631	kN/m^1	moment in strook	12,2	kNm

q2a	breed	1,4 m	g_k kN/m ²	q_k kN/m ²	e/m	[m]	[-]			[%]	g_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹
1	Hellend dak		1,40	0,37	m	3,50	x	1,00	x	50	2,45	0,00	0,00
2	Verdieping vliering		0,50	1,75	m	1,50	x	1,00	x	50	0,38	0,53	0,53
3	Verdieping		4,50	2,55	e	0,60	x	1,00	x	50	1,35	0,31	0,77
5	Buitenwand		4,40	0,00		2,80	x	1,00	x	100	12,32	0,00	0,00
4	Begane grond		4,10	2,55	m	0,60	x	1,00	x	50	1,23	0,31	0,31
5	Buitenwand		4,40	0,00		0,80	x	1,00	x	100	3,52	0,00	0,00
											21,2	1,14	1,6

Strook afmetingen

belasting

rekenwaarde op strook

breed	1,4	m	EG	27,5	kN/m ¹	grondspanning	22,8	kN/m ² < 37	kN/m ²
hoogte	0,18	m	VB	1,596	kN/m ¹	moment in strook	5,6	kNm	

q2b	breed	1,4 m	g_k kN/m ²	q_k kN/m ²	e/m	[m]	[-]			[%]	g_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹
1	Hellend dak		1,40	0,37	m	3,50	x	1,00	x	50	2,45	0,00	0,00
2	Verdieping vliering		0,50	1,75	m	1,50	x	1,00	x	50	0,38	0,53	0,53
3	Verdieping		4,50	2,55	e	0,60	x	1,00	x	50	1,35	0,31	0,77
5	Buitenwand		4,40	0,00		2,80	x	1,00	x	100	12,32	0,00	0,00
4	Begane grond		4,10	2,55	m	2,50	x	1,00	x	50	5,13	1,28	1,28
5	Buitenwand		4,40	0,00		0,80	x	1,00	x	100	3,52	0,00	0,00
											25,1	2,11	2,6

Strook afmetingen

belasting

rekenwaarde op strook

breed	1,4	m	EG	31,4	kN/m ¹	grondspanning	26,7	kN/m ² < 37	kN/m ²
hoogte	0,18	m	VB	2,565	kN/m ¹	moment in strook	6,5	kNm	

q3a	breed	1 m	g_k kN/m ²	q_k kN/m ²	e/m	[m]	[-]			[%]	g_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹
4	Begane grond		4,10	2,55	e	3,00	x	1,00	x	50	6,15	1,53	3,83
6	Binnenwand		2,00	0,00		0,80	x	1,00	x	100	1,60	0,00	0,00
											7,8	1,53	3,8

Strook afmetingen

belasting

rekenwaarde op strook

breed	1	m	EG	12,3	kN/m ¹	grondspanning	18,4	kN/m ² < 37	kN/m ²
hoogte	0,18	m	VB	3,8	kN/m ¹	moment in strook	2,3	kNm	

q3b	breed	1,4 m	g_k kN/m ²	q_k kN/m ²	e/m	[m]	[-]			[%]	g_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹
1	Hellend dak		1,40	0,37	m	6,00	x	1,00	x	50	4,20	0,00	0,00
2	Verdieping vloering		0,50	1,75	m	6,00	x	1,00	x	50	1,50	2,10	2,10
3	Verdieping		4,50	2,55	e	2,20	x	1,00	x	50	4,95	1,12	2,81
6	Binnenwand		2,00	0,00		2,80	x	1,00	x	100	5,60	0,00	0,00
4	Begane grond		4,10	2,55	m	6,00	x	1,00	x	50	12,30	3,06	3,06
6	Binnenwand		2,00	0,00		0,80	x	1,00	x	100	1,60	0,00	0,00
											30,2	6,28	8,0

Strook afmetingen

belasting

rekenwaarde op strook

breed	1,4	m	EG	58,2	kN/m ¹	grondspanning	52,5	kN/m ² < 37	kN/m ²
hoogte	0,8	m	VB	7,965	kN/m ¹	moment in strook	12,9	kNm	

q4	breed	0,8 m	g_k kN/m ²	q_k kN/m ²	e/m	[m]	[-]			[%]	g_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹
1	Hellend dak		1,40	0,37	m	7,80	x	1,00	x	100	10,92	0,00	0,00
2	Verdieping vloering		0,50	1,75	m	4,00	x	1,00	x	50	1,00	1,40	1,40
3	Verdieping		4,50	2,55	e	3,50	x	1,00	x	50	7,88	1,79	4,46
6	Binnenwand		2,00	0,00		2,80	x	1,00	x	100	5,60	0,00	0,00
4	Begane grond		4,10	2,55	m	3,20	x	1,00	x	50	6,56	1,63	1,63
6	Binnenwand		2,00	0,00		0,80	x	1,00	x	100	1,60	0,00	0,00
											33,6	4,82	7,5

Strook afmetingen

belasting

rekenwaarde op strook

breed	0,8	m	EG	36,8	kN/m ¹	grondspanning	62,3	kN/m ² < 78	kN/m ²
hoogte	0,16	m	VB	7,5	kN/m ¹	moment in strook	5,0	kNm	

q4	breed	2,6 m	g_k kN/m ²	q_k kN/m ²	e/m	[m]	[-]			[%]	g_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹
1	Hellend dak		1,40	0,37	m	6,20	x	1,00	x	100	8,68	0,00	0,00
2	Verdieping vloering		0,50	1,75	m	6,20	x	1,00	x	50	1,55	2,17	2,17
3	Verdieping		4,50	2,55	m	6,20	x	1,00	x	75	20,93	0,00	0,00
6	Binnenwand		2,00	0,00	e	6,00	x	1,00	x	100	12,00	0,00	0,00
4	Begane grond		4,10	2,55	e	6,20	x	1,00	x	50	12,71	3,16	7,91
6	Binnenwand		2,00	0,00		0,80	x	1,00	x	100	1,60	0,00	0,00
											57,5	5,33	10,1

Strook afmetingen

belasting

rekenwaarde op strook

breed	2,6	m	EG	69,2	kN/m ¹	grondspanning	34,0	kN/m ² < 40	kN/m ²
hoogte	0,18	m	VB	10,075	kN/m ¹	moment in strook	28,7	kNm	

q5	breed	1 m	g_k kN/m ²	q_k kN/m ²	e/m	[m]	[-]			[%]	g_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹
1	Hellend dak		1,40	0,37	m	1,00	x	1,00	x	50	0,70	0,00	0,00
2	Verdieping vliering		0,50	1,75	m	1,00	x	1,00	x	50	0,25	0,35	0,35
3	Verdieping		4,50	2,55	e	1,00	x	1,00	x	50	2,25	0,51	1,28
6	Binnenwand		2,00	0,00		2,80	x	1,00	x	100	5,60	0,00	0,00
4	Begane grond		4,10	2,55	m	2,60	x	1,00	x	50	5,33	1,33	1,33
5	Buitenwand		4,40	0,00		0,80	x	1,00	x	100	3,52	0,00	0,00
											17,7	2,19	3,0

Strook afmetingen

belasting

rekenwaarde op strook

breed	1	m	EG	21,7	kN/m ¹	grondspanning	27,4	kN/m ² < 37	kN/m ²
hoogte	0,16	m	VB	3,0	kN/m ¹	moment in strook	3,4	kNm	

q6	breed	1,6 m	g_k kN/m ²	q_k kN/m ²	e/m	[m]	[-]			[%]	g_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹
1	Hellend dak		1,40	0,37	m	4,00	x	1,00	x	50	2,80	0,00	0,00
2	Verdieping vliering		0,50	1,75	m	2,60	x	1,00	x	50	0,65	0,91	0,91
3	Verdieping		4,50	2,55	e	3,20	x	1,00	x	50	7,20	1,63	4,08
5	Buitenwand		4,40	0,00		5,60	x	1,00	x	100	24,64	0,00	0,00
4	Begane grond		4,10	2,55	m	2,10	x	1,00	x	50	4,31	1,07	1,07
5	Buitenwand		4,40	0,00		0,80	x	1,00	x	100	3,52	0,00	0,00
											43,1	3,61	6,1

Strook afmetingen

belasting

rekenwaarde op strook

breed	1,6	m	EG	50,3	kN/m ¹	grondspanning	39,1	kN/m ² < 39,3	kN/m ²
hoogte	0,18	m	VB	6,061	kN/m ¹	moment in strook	12,5	kNm	

q7	breed	1,4 m	g_k kN/m ²	q_k kN/m ²	e/m	[m]	[-]			[%]	g_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹
1	Hellend dak		1,40	0,37	m	2,00	x	1,00	x	50	1,40	0,00	0,00
2	Verdieping vliering		0,50	1,75	m	2,00	x	1,00	x	50	0,50	0,70	0,70
3	Verdieping		4,50	2,55	e	2,10	x	1,00	x	50	4,73	1,07	2,68
6	Binnenwand		2,00	0,00		6,10	x	1,00	x	100	12,20	0,00	0,00
4	Begane grond		4,10	2,55	m	2,10	x	1,00	x	50	4,31	1,07	1,07
6	Binnenwand		2,00	0,00		0,80	x	1,00	x	100	1,60	0,00	0,00
											24,7	2,84	4,4

Strook afmetingen

belasting

rekenwaarde op strook

breed	1,4	m	EG	31,0	kN/m ¹	grondspanning	28,2	kN/m ² < 38,3	kN/m ²
hoogte	0,18	m	VB	4,4485	kN/m ¹	moment in strook	6,9	kNm	

q8	breed	2 m	g_k kN/m ²	q_k kN/m ²	e/m	[m]					g_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹
1	Hellend dak		1,40	0,37	m	5,20	x	1,00	x	50	3,64	0,00	0,00
2	Verdieping vloering		0,50	1,75	m	5,20	x	1,00	x	50	1,30	1,82	1,82
3	Verdieping		4,50	2,55	e	5,20	x	1,00	x	50	11,70	2,65	6,63
6	Binnenwand		2,00	0,00		5,60	x	1,00	x	100	11,20	0,00	0,00
4	Begane grond		4,10	2,55	m	3,00	x	1,00	x	50	6,15	1,53	1,53
6	Binnenwand		2,00	0,00		0,80	x	1,00	x	100	1,60	0,00	0,00
											35,6	6,00	10,0

Strook afmetingen

belasting

rekenwaarde op strook

breed	2	m	EG	44,6	kN/m ¹	grondspanning	30,8	kN/m ² < 38,3	kN/m ²
hoogte	0,18	m	VB	9,98	kN/m ¹	moment in strook	15,4	kNm	

q9a	breed	1,6 m	g_k kN/m ²	q_k kN/m ²	e/m	[m]					g_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹
1	Hellend dak		1,40	0,37	m	3,50	x	1,00	x	50	2,45	0,00	0,00
2	Verdieping vloering		0,50	1,75	m	3,50	x	1,00	x	50	0,88	1,23	1,23
3	Verdieping		4,50	2,55	e	0,60	x	1,00	x	50	1,35	0,31	0,77
6	Binnenwand		2,00	0,00		6,10	x	1,00	x	100	12,20	0,00	0,00
4	Begane grond		4,10	2,55	m	0,60	x	1,00	x	50	1,23	0,31	0,31
6	Binnenwand		2,00	0,00		0,80	x	1,00	x	100	1,60	0,00	0,00
											19,7	1,84	2,3

Strook afmetingen

belasting

rekenwaarde op strook

breed	1,6	m	EG	26,9	kN/m ¹	grondspanning	20,1	kN/m ² < 84	kN/m ²
hoogte	0,18	m	VB	2,296	kN/m ¹	moment in strook	6,4	kNm	

q9b	breed	2 m	g_k kN/m ²	q_k kN/m ²	e/m	[m]					g_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹
1	Hellend dak		1,40	0,37	m	7,00	x	1,00	x	50	4,90	0,00	0,00
2	Verdieping vloering		0,50	1,75	m	7,00	x	1,00	x	50	1,75	2,45	2,45
3	Verdieping		4,50	2,55	e	3,20	x	1,00	x	50	7,20	1,63	4,08
6	Binnenwand		2,00	0,00		7,00	x	1,00	x	100	14,00	0,00	0,00
4	Begane grond		4,10	2,55	m	3,20	x	1,00	x	50	6,56	1,63	1,63
6	Binnenwand		2,00	0,00		0,80	x	1,00	x	100	1,60	0,00	0,00
											36,0	5,71	8,2

Strook afmetingen

belasting

rekenwaarde op strook

breed	2	m	EG	45,0	kN/m ¹	grondspanning	29,8	kN/m ² < 38,3	kN/m ²
hoogte	0,18	m	VB	8,162	kN/m ¹	moment in strook	14,9	kNm	

q10	breed	2 m	g_k kN/m ²	q_k kN/m ²	e/m	[m]	[-]			[%]	g_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹
1	Hellend dak		1,40	0,37	m	5,00	x	1,00	x	50	3,50	0,00	0,00
2	Verdieping vliering		0,50	1,75	m	5,00	x	1,00	x	50	1,25	1,75	1,75
3	Verdieping		4,50	2,55	e	1,20	x	1,00	x	50	2,70	0,00	0,00
6	Binnenwand		2,00	0,00		5,60	x	1,00	x	100	11,20	0,00	0,00
4	Begane grond		4,10	2,55	m	1,20	x	1,00	x	50	2,46	0,61	0,61
5	Buitenwand		4,40	0,00		0,80	x	1,00	x	100	3,52	0,00	0,00
											24,6	2,36	2,4

Strook afmetingen

belasting

rekenwaarde op strook

breed	2	m	EG	33,6	kN/m ¹	grondspanning	19,8	kN/m ² < 38,3	kN/m ²
hoogte	0,18	m	VB	2,362	kN/m ¹	moment in strook	9,9	kNm	

q11	breed	1,6 m	g_k kN/m ²	q_k kN/m ²	e/m	[m]	[-]			[%]	g_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹	q_k kN/m ¹
1	Hellend dak		1,40	0,37	m	3,50	x	1,00	x	50	2,45	0,00	0,00
2	Verdieping vliering		0,50	1,75	m	3,50	x	1,00	x	50	0,88	1,23	1,23
3	Verdieping		4,50	2,55	e	0,60	x	1,00	x	50	1,35	0,31	0,77
6	Binnenwand		2,00	0,00		6,10	x	1,00	x	100	12,20	0,00	0,00
4	Begane grond		4,10	2,55	m	0,60	x	1,00	x	50	1,23	0,31	0,31
6	Binnenwand		2,00	0,00		0,80	x	1,00	x	100	1,60	0,00	0,00
											19,7	1,84	2,3

Strook afmetingen

belasting

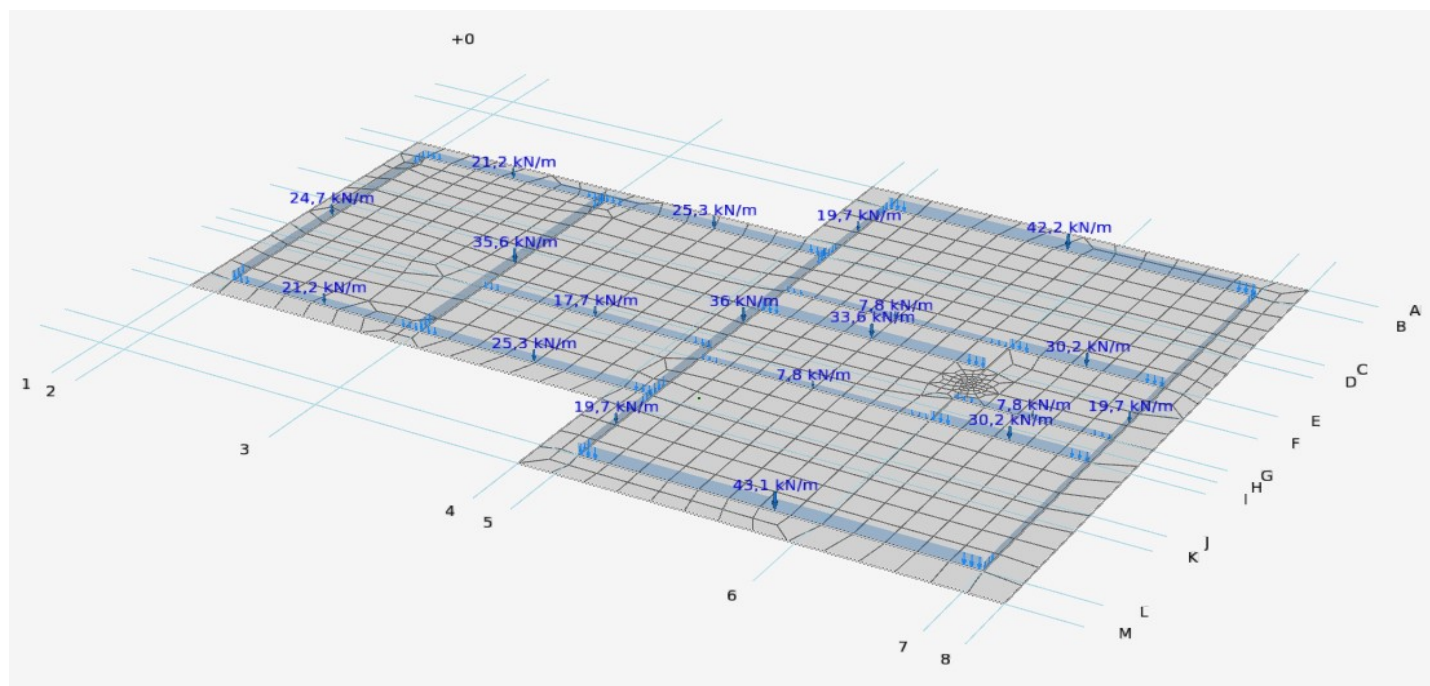
rekenwaarde op strook

breed	1,6	m	EG	26,9	kN/m ¹	grondspanning	20,1	kN/m ² < 84	kN/m ²
hoogte	0,18	m	VB	2,296	kN/m ¹	moment in strook	6,4	kNm	

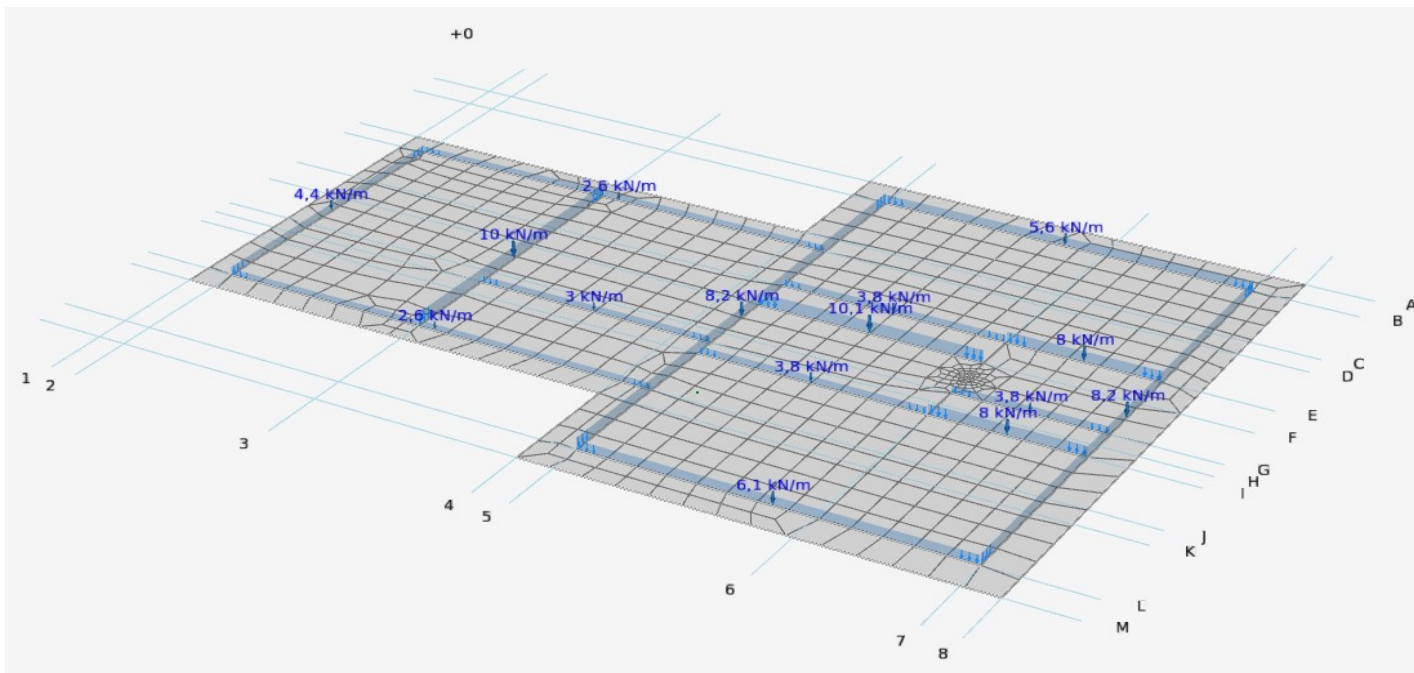
9.0 uitkomsten fundering (gronddruk en momenten)

9.1 invoer software pakket

belastingsgeval EG

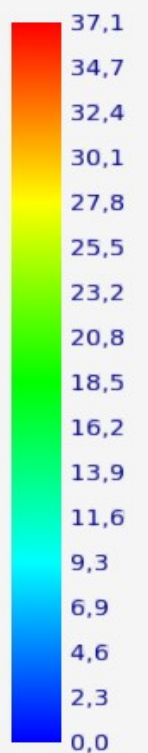


bealstingsgeval VB

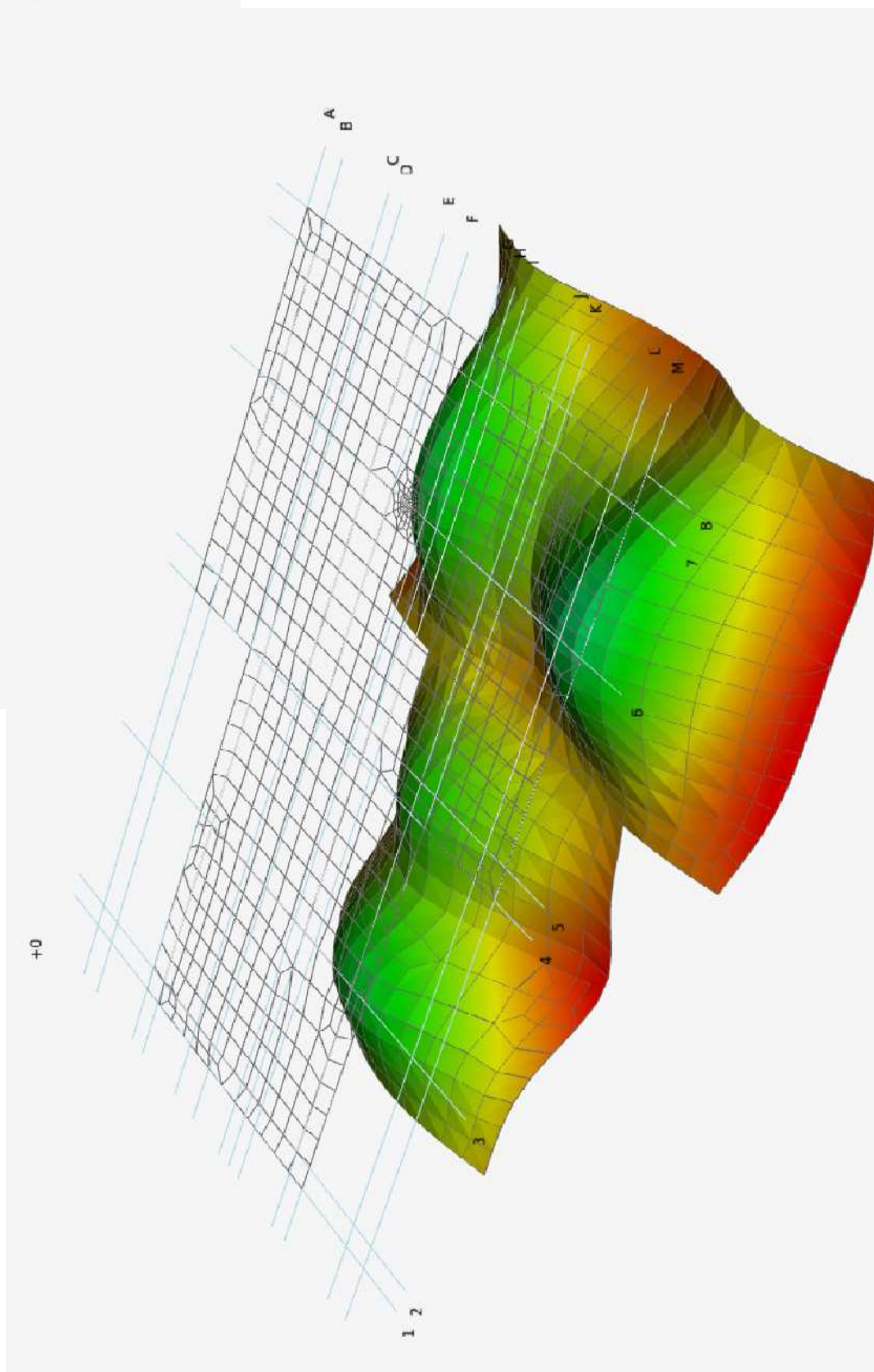


Resultaten - Geometrisch Niet-Lineair
Combinatie : Omhullenden UGT
Moment Mx [kNm];

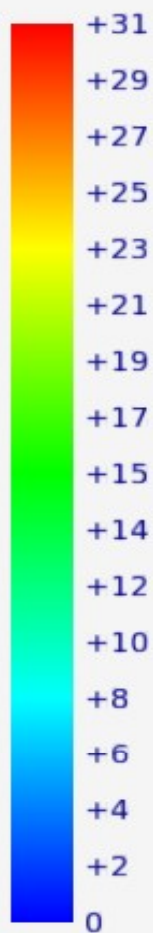
gronddruk < 38,3 kN/m² dus Akkoord



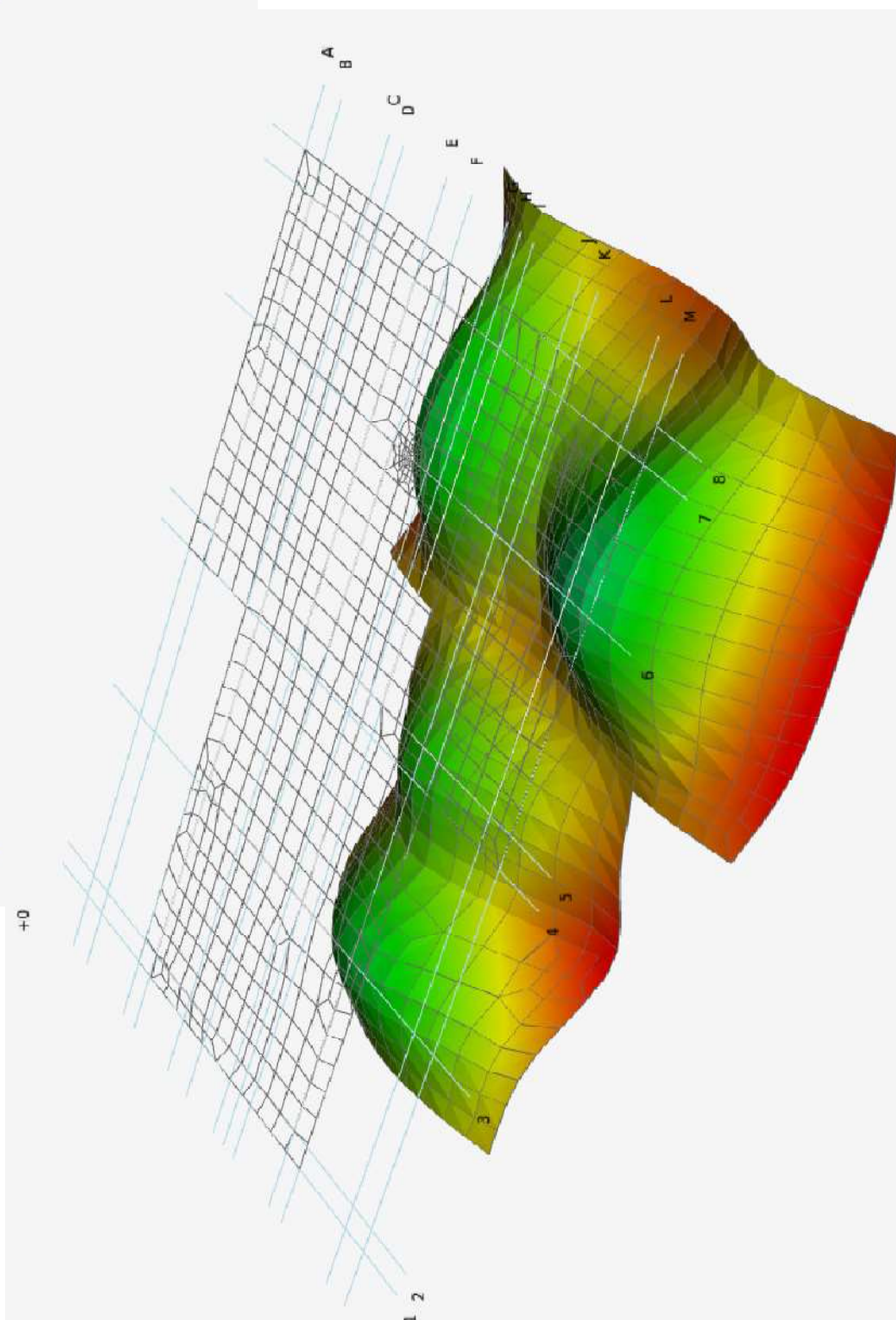
Gronddruk
[kN/m²]



**Resultaten - Geometrisch Niet-Lineair
Combinatie : Omhullenden UGT
Moment Mx [kNm];**

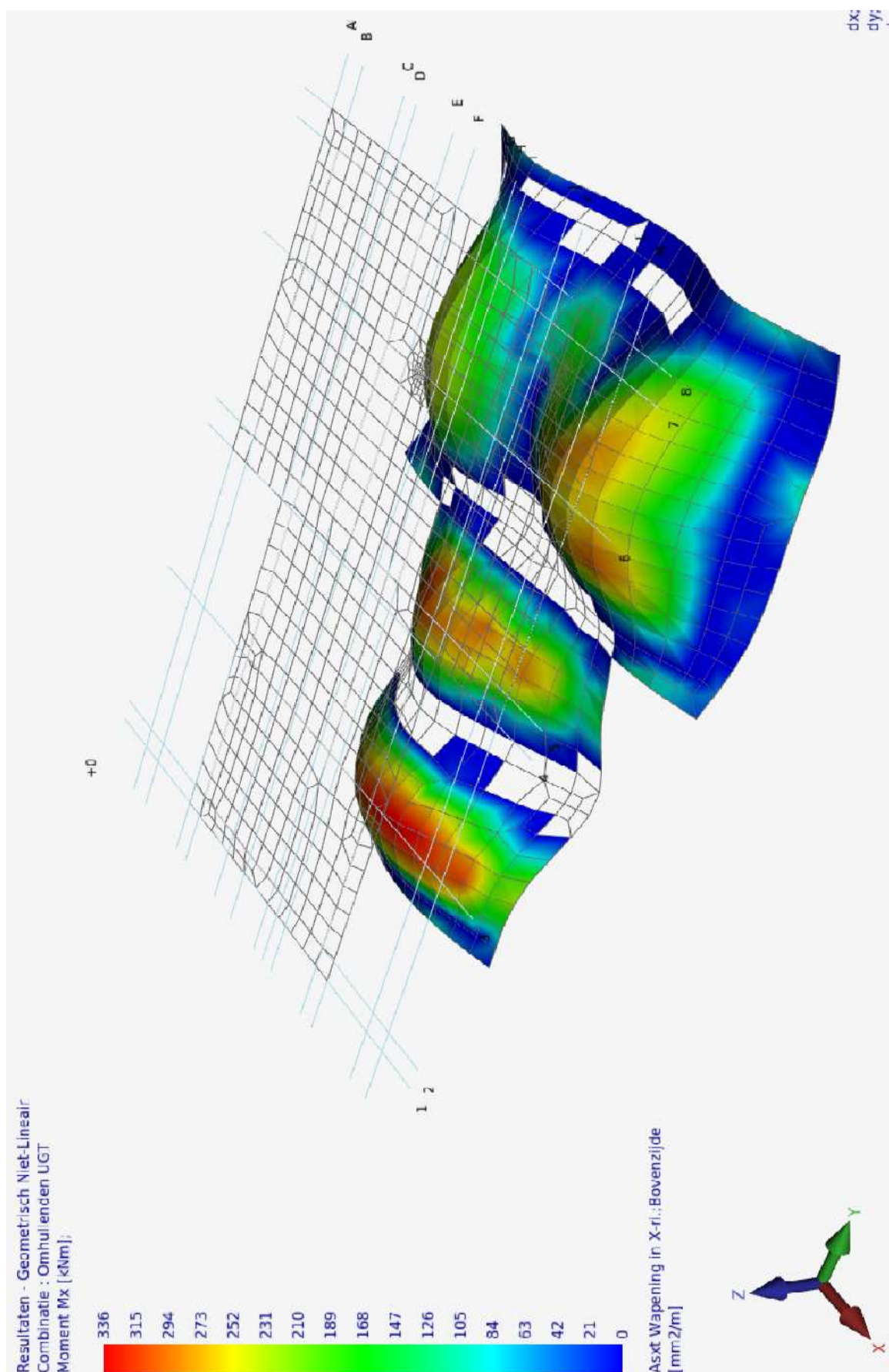


dxyz-Verplaatsing
[mm]

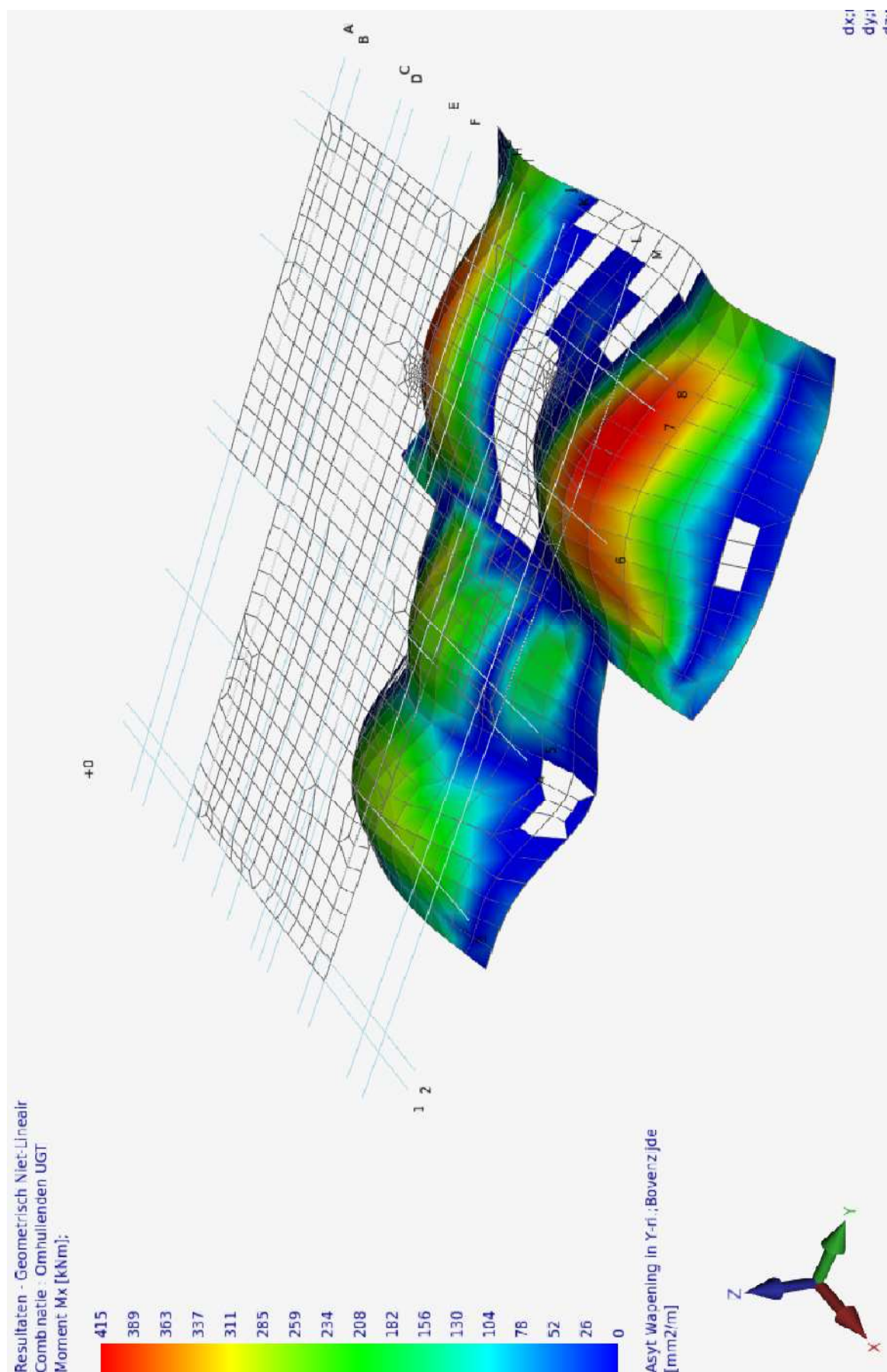


zetting < 150 mm verschil circa 8 mm randen

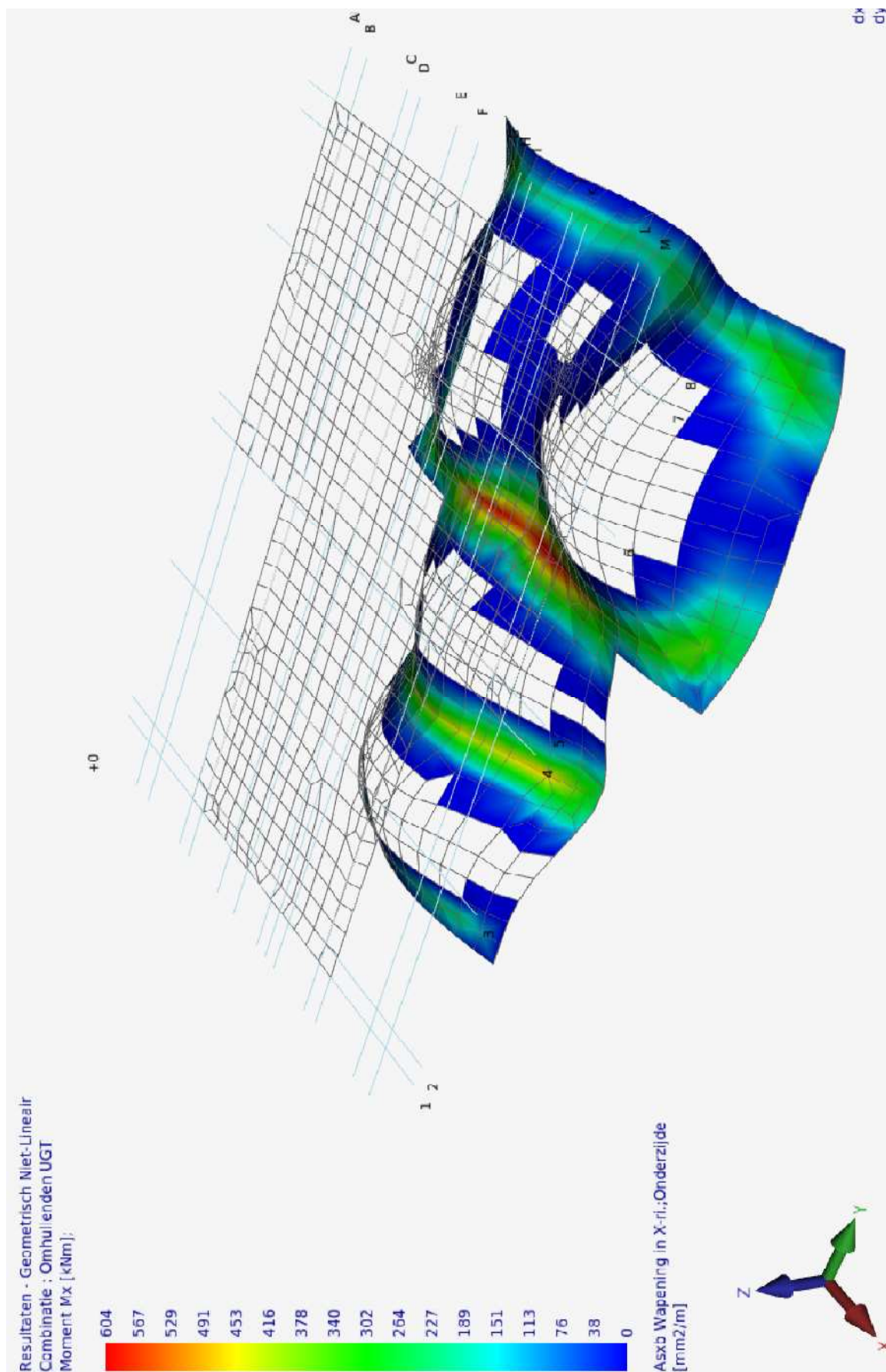
Wapening bovenzijde xx richting



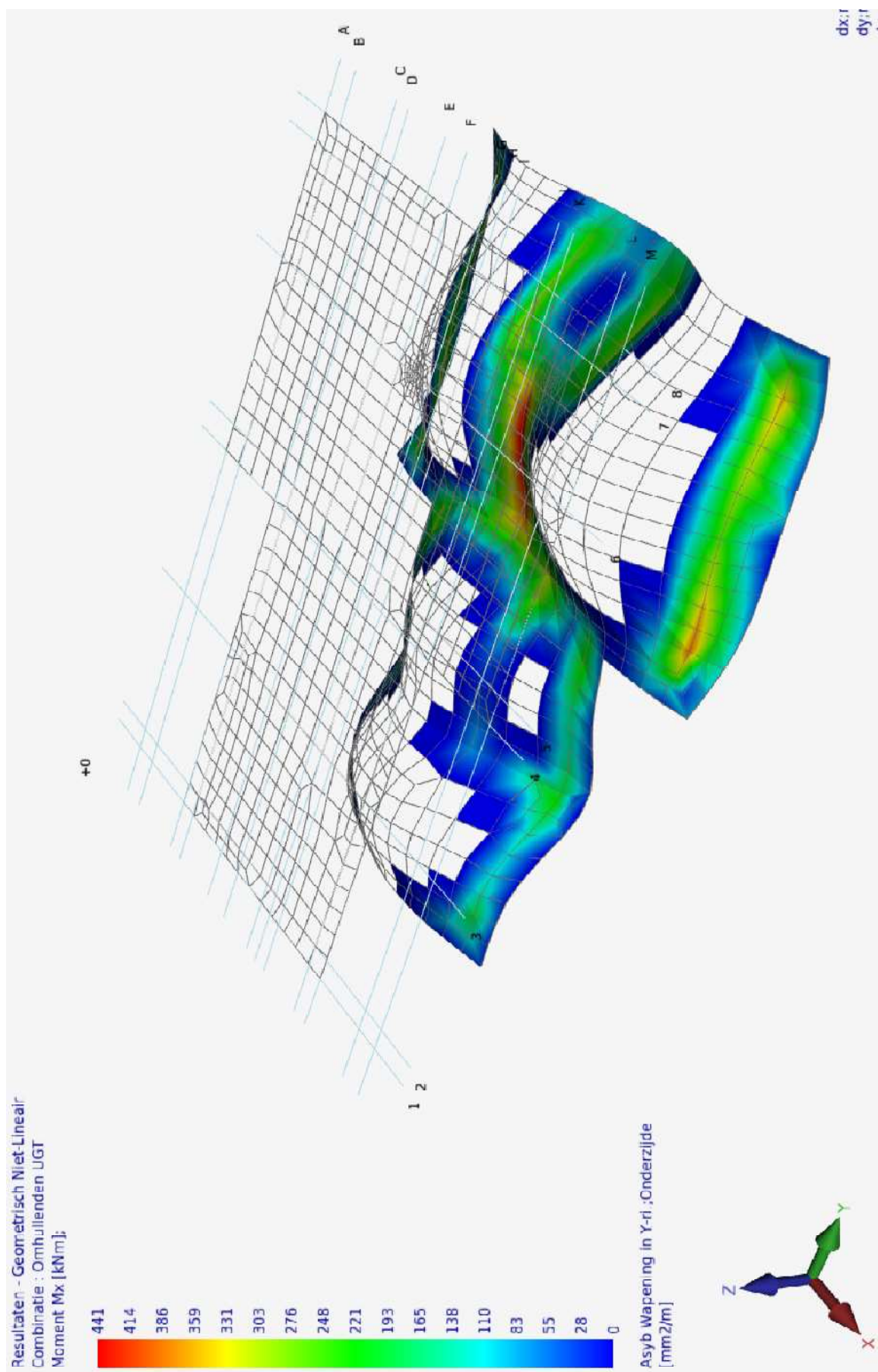
Wapening bovenzijde yy richting



Wapening onderzijde xx richting

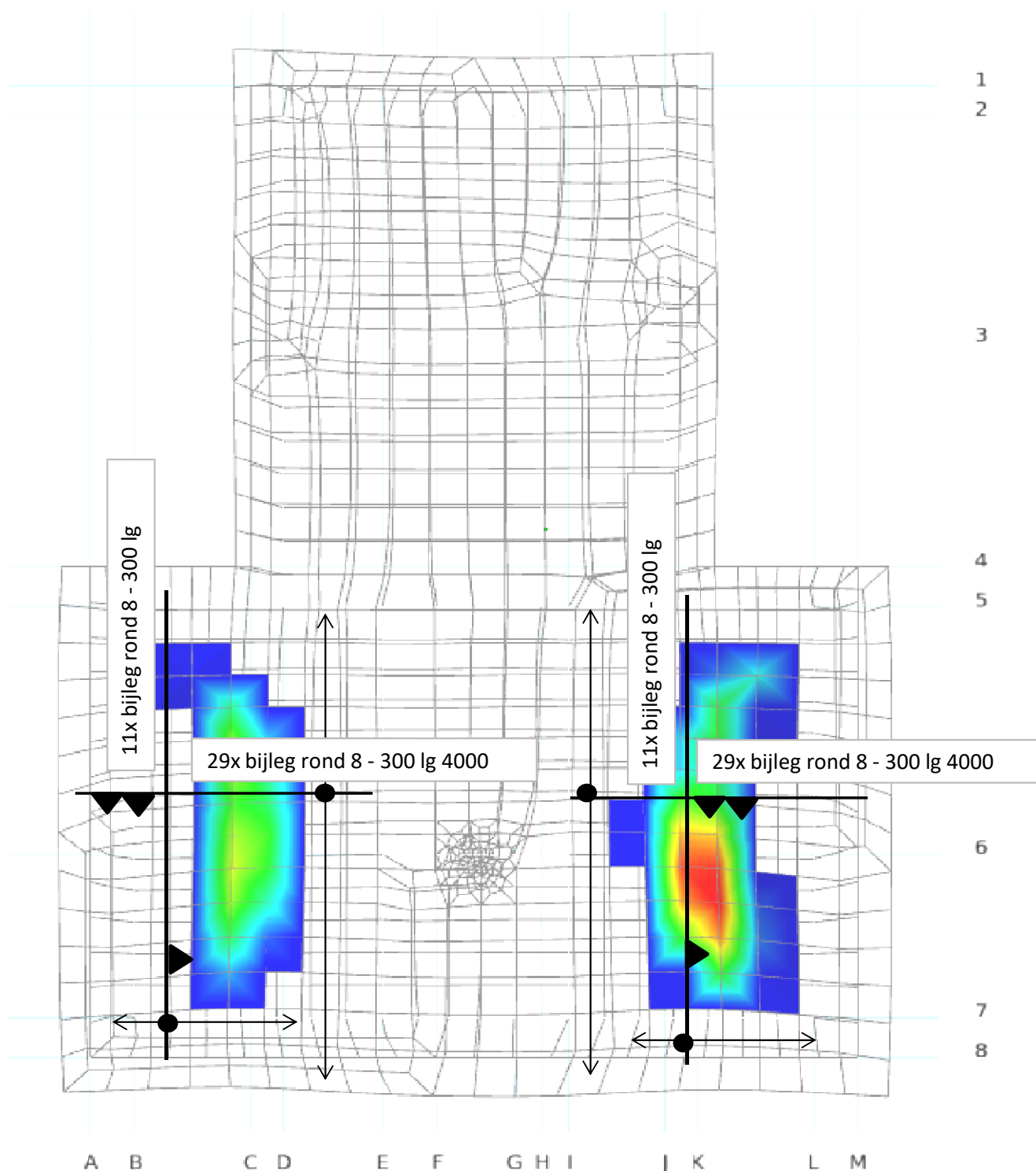


Wapening onderzijde yy richting



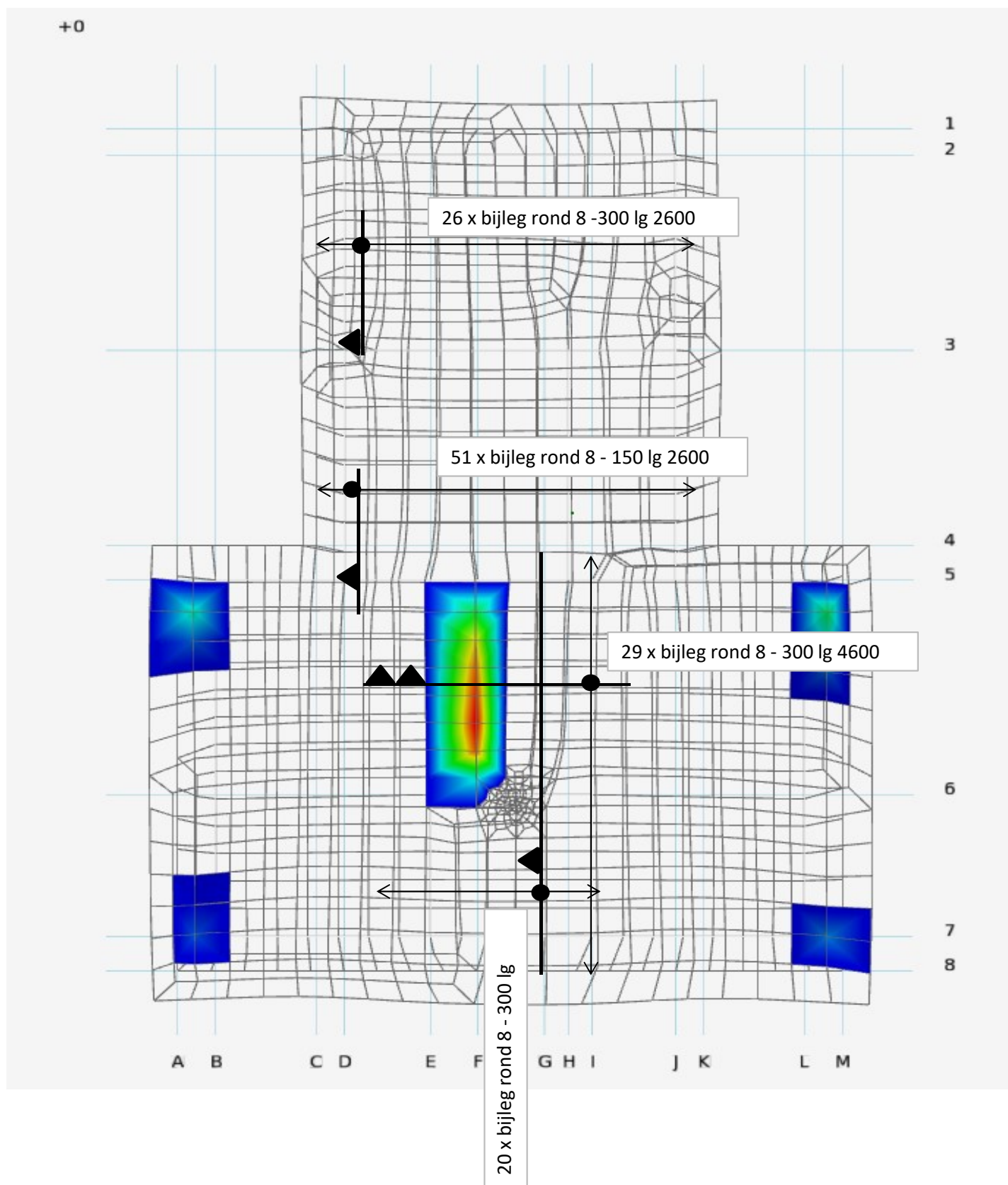
Bijleg boven zijde

+0



Let op!!! Rond om haarspelden rond 8 - 300 en 800 mm in de vloer
2x bindstaaf rond 8

Bijleg onder zijde



Let op!!! Rond om haarspelden rond 8 - 300 en 800 mm in de vloer
2x bindstaaf rond 8



Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS



Raadgevend Ingenieursbureau
Wiertsema & Partners B.V.
Feithspark 6, 9356 BZ Tolbert
Postbus 27, 9356 ZG Tolbert
Tel.: 0594 51 68 64
Fax: 0594 51 64 79
E-mail: info@wiertsema.nl
Internet: www.wiertsema.nl

Verkennend bodemonderzoek

Verricht voor de nieuwbouw van een woning aan
Ellerhuizen 5 te Ellerhuizen

VN-58205-2 | 16 april 2015



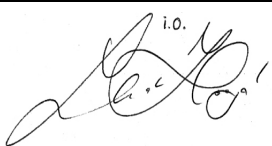
Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS

Raadgevend Ingenieursbureau
Wiertsema & Partners B.V.
Feithspark 6, 9356 BZ Tolbert
Postbus 27, 9356 ZG Tolbert
Tel.: 0594 51 68 64
Fax: 0594 51 64 79
E-mail: info@wieritsema.nl
Internet: www.wiertsema.nl

Onderwerp: nieuwbouw woning aan Ellerhuizen 5 te Ellerhuizen
Projectnummer: VN-58205-2
Opdrachtgever: familie E.S. Lenting
Ellerhuizen 5
9781 TS Bedum
Datum: 16 april 2015

Versie	Datum	Omschrijving
1	16 april 2015	Verkennd milieukundig bodemonderzoek

Opgesteld door:	ing. L.A. de Hoogd
Handtekening:	
Documentnummer:	R35286
Status:	definitief
Vrijgegeven door:	ir. C.A. van den Hoven



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Inhoudsopgave

blad

1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding en doel	4
1.2	Kwaliteitswaarborging	4
1.3	Betrouwbaarheid en garanties	4
1.4	Toepassing grond en asbest	5
1.5	Leeswijzer	5
2	Locatiegegevens en vooronderzoek.....	6
2.1	Locatiegegevens	6
2.2	Vooronderzoek.....	7
3	Veldonderzoek.....	8
3.1	Hypothese en opzet	8
3.2	Veldwerk.....	8
3.3	Veldwaarnemingen	9
3.4	Laboratoriumonderzoek.....	9
4	Toetsingskaders	11
4.1	Toetsing in het kader van de Wet Bodembescherming.....	11
4.1.1	Toetsingscriteria grond.....	12
4.1.2	Toetsingscriteria grondwater	12
4.2	Generiek toetsingskader landbodems Besluit bodemkwaliteit.....	13
4.3	BoToVa module	14
5	Onderzoeksresultaten.....	16
5.1	Bodemopbouw en grondwatergegevens.....	16
5.2	Resultaten	16
5.2.1	Toetsingsresultaten grond.....	16
5.2.2	Toetsingsresultaten grondwater	17
6	Afwijkingen.....	17
7	Conclusies	18

Bijlagen:

1	Kadastrale kaart
2	Situatietekening
3	Boorstaten
4	Analysecertificaten
5	Toetsing analyseresultaten Wbb



1 Inleiding

In opdracht van familie E.S. Lenting te Bedum heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. een verkennend milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd aan Ellerhuizen 5 te Ellerhuizen.

1.1 Aanleiding en doel

Het onderzoek is uitgevoerd in verband met voorgenomen bouwactiviteiten.

Het doel van het verkennend bodemonderzoek is aan te tonen dat de grond en/of grondwater redelijkerwijs gesproken geen verontreinigingen bevatten die schadelijk kunnen zijn voor de volksgezondheid en/of milieu in het algemeen en zodoende enige beperking of belemmering kunnen vormen ten aanzien van de voorgenomen bebouwing.

1.2 Kwaliteitswaarborging

Het onderzoek is verricht onder ons kwaliteitssysteem NEN-EN-ISO-9001 en ons milieumanagementsysteem NEN-EN-ISO-14001. Wiertsema & Partners B.V. is in het bezit van een VGM-beheersysteem VCA**. De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door Poelsema Veldwerkbureau conform de eisen, zoals beschreven in de BRL SIKB 2000 (Veldwerk voor milieuhygiënisch bodemonderzoek), en de daarbij behorende protocollen (2001 en 2002). Poelsema Veldwerkbureau is gecertificeerd volgens dit procescertificaat. Dit rapport draagt daarom het keurmerk 'Kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB'.

Conform de BRL SIKB 2000 maken wij u erop attent dat er geen juridische verbintenis bestaat tussen Wiertsema & Partners B.V. en de opdrachtgever/eigenaar, zijnde degene die een persoonlijk of zakelijk recht heeft op de bodem, grond, bagger of bouwstof.

1.3 Betrouwbaarheid en garanties

Het bodemonderzoek is uitgevoerd door het steekproefsgewijs bemonsteren van (verdachte) bodemlagen. Het onderzoek is gebaseerd op de beschikbare gegevens uit het vooronderzoek. Hiermee wordt beoogd dat de resultaten van de steekproef zo representatief mogelijk zijn voor de hele locatie. Door het volgen van methodiek wordt de kans op afwijkingen ten opzichte van de resultaten van het bodemonderzoek gereduceerd en worden de resultaten betrouwbaar geacht.

Wiertsema & Partners B.V. accepteert op voorhand geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Wiertsema & Partners B.V. uitgevoerde onderzoek neemt. In een voorkomend geval adviseren wij u altijd contact op te nemen met ons bureau.

In dit kader kan ook worden opgemerkt dat de voor het historisch onderzoek geraadpleegde



bronnen niet altijd zonder fouten en volledig zijn. Voor het verkrijgen van historische informatie is Wiertsema & Partners B.V. wel afhankelijk van deze bronnen, waardoor Wiertsema & Partners B.V. niet kan instaan voor de juistheid en volledigheid van de verzamelde historische informatie.

1.4 Toepassing grond en asbest

Het bodemonderzoek geeft inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem in het kader van het huidige gebruik en/of de bestemming van de onderzochte locatie. Indien echter de grond van de locatie wordt afgevoerd voor toepassing elders, volstaan de resultaten van het verrichte bodemonderzoek mogelijk niet.

Afhankelijk van de omvang van de af te voeren partij(en) grond en de eisen die door de acceptant of het bevoegd gezag ter plaatse van de nieuwe toepassingslocatie worden gesteld (bijvoorbeeld de aanwezigheid van een bodemkwaliteitskaart met bijbehorend bodembeheerplan), dient de grond eventueel nog conform de richtlijnen van het Besluit Bodemkwaliteit te worden onderzocht.

Met nadruk wordt vermeld dat het onderzoek naar de aanwezigheid van asbest in de bodem geen onderdeel uitmaakt van het onderzoek dat door Wiertsema & Partners B.V. volgens de NEN 5740 is uitgevoerd. Het voorliggende onderzoek doet derhalve geen bindende uitspraak over de aan- of afwezigheid van asbest in de bodem op de onderzochte locatie. Als tijdens het veldwerk asbestverdachte materialen in de bodem zijn opgemerkt, dan komt dit in de profielbeschrijvingen en de conclusies naar voren. Specifiek onderzoek naar de aanwezigheid van asbest in de bodem dient volgens de NEN 5707 'Inspectie, monsterneming en analyse van asbest in de bodem' (NNI, april 2003) te worden uitgevoerd.

1.5 Leeswijzer

Na de inleiding in dit eerste hoofdstuk volgen in het tweede hoofdstuk de locatiegegevens en de resultaten van het (historisch) vooronderzoek. Vervolgens staan in hoofdstuk 3 de onderzoeksoptzet en de resultaten van het veldwerk. Hoofdstuk 4 gaat in op het toetsingskader. Hoofdstuk 5 behandelt de toetsing en de resultaten van het bodemonderzoek. De afwijkingen op de NEN of de BRL komen aan bod in hoofdstuk 6. Tot slot staan in hoofdstuk 7 de conclusies.

In de bijlagen zijn foto's, kaartmateriaal, boorbeschrijvingen, analysecertificaten en toetsingstabellen opgenomen.



2 Locatiegegevens en vooronderzoek

2.1 Locatiegegevens

Het onderzochte terrein is gelegen aan Ellerhuizen 5 in Ellerhuizen. De ligging van de locatie is aangegeven in figuur 1.



Figuur 1: ligging locatie

Het perceel ligt in de gemeente Bedum en is kadastraal bekend onder sectie L nummer 43. In bijlage 1 is de kadastrale kaart opgenomen. Dit is de situatie zoals deze tot 26 maart 2015 in het kadaster is weergegeven.



De coördinaten van de locatie volgens de Rijksdriehoeksmeting zijn X: 236,35 en Y: 588,69.

De oppervlakte van de onderzochte locatie is $\pm 300 \text{ m}^2$. Op het te onderzoeken terreindeel is de bouw van een woning en loods gepland. De loods betreft een uitbreiding van de bestaande achterliggende loods.

Het bodemonderzoek is uitgevoerd ter plaatse van de toekomstige bouwactiviteiten.

2.2 Vooronderzoek

Voorafgaand aan de uitvoering van de veldwerkzaamheden is een standaard vooronderzoek uitgevoerd conform de NEN 5725 (Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek uit verkennend en nader onderzoek). In het vooronderzoek zijn het onderzochte perceel en de belendende percelen betrokken.

Hiervoor zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- ▲ bodeminformatiekaart provincie;
- ▲ het archief van de gemeente;
- ▲ kadaster.

Uit de bovengenoemde bronnen is gebleken dat de locatie een agrarische functie heeft (momenteel schapen en pluimvee, in het verleden ook melkrundvee). De locatie is al bewoond van voor 1900. Van de locatie zijn geen bodemonderzoeken bekend.

Uit een luchtfoto (jaar 1955) blijkt dat het terrein aan de voorzijde (waar de woning is gepland) als weiland in gebruik is geweest. Er zijn geen concrete aanwijzingen over een mogelijke aanwezigheid van een bodemverontreiniging.



3 Veldonderzoek

3.1 Hypothese en opzet

Door het vooronderzoek kan worden gesteld dat potentieel verontreinigende activiteiten en bronnen op het terrein ontbreken. Wij veronderstellen dat de bodem niet is verontreinigd. Het terrein wordt als onverdacht beschouwd.

Het onderzoek is uitgevoerd op basis van de strategie ONV (voor een onverdachte locatie) uit de NEN 5740 (Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek). Het aantal boringen en peilbuizen is bepaald op basis van de strategie in combinatie met het oppervlak van het terrein.

3.2 Veldwerk

De volgende werkzaamheden zijn uitgevoerd:

- ▲ 1 boring + peilbuis tot 2,7 m- maaiveld (B-1);
- ▲ 1 boring tot 2,0 m- maaiveld (B-2);
- ▲ 2 boringen tot 0,5 m- maaiveld (B-3 en B-4);

De boorlocaties zijn aangegeven op de situatietekening in bijlage 2.

De uitvoering van de boringen, het nemen van de grond- en grondwatermonsters en de conservering zijn verricht conform de BRL SIKB 2000 en de protocollen 2001 en 2002. Het veldwerk is uitgevoerd op 26 maart 2015. Het grondwater is bemonsterd op 2 april 2015. Het veldwerk en het uitzetten van de boringen is uitgevoerd door een gekwalificeerde medewerker van Poelsema Veldwerkbureau, de heer M. la Crois.

De uitgeboorde grond is beschreven volgens de NEN 5104. De kenmerken zijn beschreven conform de NEN 5706. Iedere bodemlaag is apart bemonsterd. Van iedere 50 cm is minimaal één grondmonster genomen.

Tijdens de boor- en bemonsteringswerkzaamheden is het bodemmateriaal zowel lithologisch als visueel onderzocht. Bij het lithologisch onderzoek worden de grondsoorten geclassificeerd. Bij het visuele onderzoek worden waarneembare afwijkingen ten aanzien van kleur en geur van het bodemmateriaal beschreven. De boorbeschrijvingen zijn weergegeven in bijlage 3.

De weergegeven x- en y-coördinaten in de boorstaten zijn met een hand GPS ingemeten. Dit kan een afwijking van enkele meters geven. Om deze reden moet de situatietekening in bijlage 2 met hierop de aangegeven boorlocaties als leidend worden beschouwd.



3.3 Veldwaarnemingen

In tabel 3.1 zijn de visuele bijmengingen of afwijkingen van het bodemmateriaal opgenomen.

Tabel 3.1: Visuele waarnemingen.

Boring	Traject (m- maaiveld)	Zintuiglijke waarnemingen
B-1	0.5 – 1.1	Sporen baksteen

Tijdens het veldonderzoek is ook gelet op de aanwezigheid van asbestverdachte materialen. Op het onverharde maaiveld en in het opgeboorde bodemmateriaal zijn tijdens het veldwerk geen asbestverdachte materialen waargenomen.

3.4 Laboratoriumonderzoek

Op basis van de bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen zijn monsters geselecteerd voor analyse. De mengmonsters zijn samengesteld in het laboratorium. De grond- en watermonsters zijn (voor)behandeld middels de AS3000 methode. De monsters zijn geanalyseerd op het standaard stoffenpakket uit de NEN 5740.

Voor grond bestaat het NEN 5740 pakket uit de parameters: lutum, organische stof, barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink, PAK (10 VROM), PCB's en minerale olie.

Voor grondwater bestaat het NEN 5740 grondwaterpakket uit de parameters: barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink, vluchtige aromaten (BTEX), styreen (vinylbenzeen), naftaleen, (vluchtige) halogeen koolwaterstoffen en minerale olie.

De resultaten uit het vooronderzoek en de zintuiglijke waarnemingen geven geen aanleiding om het standaard NEN-analysepakket voor grond en grondwater uit te breiden.

In tabel 3.2 staan de geanalyseerde monsters weergegeven. In tabel 3.3 staat het geanalyseerde watermonster vermeld.

Tabel 3.2: Samenstelling grond(meng)monster(s).

Mengmonster	Boring	Traject (cm- maaiveld)	Zintuiglijke afwijking	Analysepakket
MM 2	B-3 + B-4	0.0 – 0.5	Geen	NEN 5740 grond
M 1	B-2	0.5 – 1.0	Sporen baksteen	NEN 5740 grond

Er is een keuze gemaakt om de zandmonsters te analyseren. Bij de aanwezigheid van eventuele verontreinigingen in de bodem heeft dit een groter effect op zandmonsters dan op kleimonsters in verband met het karakter van zand (lager organisch stof- en lutumgehalte).



Tabel 3.3: Grondwatermonsters.

Peilbuis	Filtertraject (m- maaiveld)	Analysepakket
----------	--------------------------------	---------------

De grondmonsters en het grondwatermonster zijn in het laboratorium van Eurofins Analytico te Barneveld geanalyseerd. Eurofins Analytico is erkend door de Raad van Accreditatie en voldoet aan de accreditatiecriteria voor testlaboratoria zoals vastgelegd in NEN-EN-ISO-IEC 17025:2005. De resultaten van dit chemisch onderzoek zijn in bijlage 4 opgenomen.



4 Toetsingskaders

4.1 Toetsing in het kader van de Wet Bodembescherming

Met de inwerkingtreding van het Besluit- en de Regelgeving bodemkwaliteit is binnen de Wet bodembescherming sprake van de zogenaamde achtergrondwaarde (AW-waarde) en interventiewaarde (I-waarde). Hiernaast is uit deze waarden een 'tussenwaarde' afgeleid, die wordt gedefinieerd als $(AW + I)/2$. In principe heeft de tussenwaarde in de Wbb geen status en wordt er niet aan de tussenwaarde getoetst, echter de tussenwaarde geeft het concentratieniveau aan waarboven onder bepaalde omstandigheden risico's voor mens en milieu aanwezig kunnen zijn. De tussenwaarde is zodoende een trigger voor nader onderzoek.

De genoemde toetsingswaarden zijn wettelijk vastgesteld voor een zogenaamde standaard bodem en worden per te onderscheiden grondsoort gecorrigeerd op basis van het percentage lutum (deeltjes kleiner dan $2\ \mu\text{m}$) en organische stof.

De **achtergrondwaarden** geven het concentratieniveau aan waaronder sprake is van een duurzame bodemkwaliteit. Indien de achtergrondwaarde wordt overschreden, anders dan vanwege natuurlijke oorzaken, is er sprake van een bodemverontreiniging.

De **interventiewaarden** geven het concentratieniveau aan waarboven, afhankelijk van de omvang van de verontreiniging, sprake kan zijn van een ernstig geval van bodemverontreiniging. Binnen het kader van de Wet Bodembescherming is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging indien de gemiddelde concentratie in $25\ \text{m}^3$ grond of in $100\ \text{m}^3$ grondwater (bodenvolume) de interventiewaarde overschrijdt.

Als er sprake blijkt te zijn van een geval van ernstige bodemverontreiniging dan dient, op grond van artikel 37 Wbb, vastgesteld te worden of de verontreiniging onaanvaardbare risico's oplevert voor mens, ecosysteem, oppervlaktewater of grondwater. Indien sprake blijkt van een onaanvaardbaar risico dient de sanering met spoed te worden uitgevoerd.

Indien de bodem op een locatie is verontreinigd, maar het betreft geen geval van ernstige verontreiniging, hoeft niet te worden bepaald of er (met spoed) dient te worden gesaneerd. Verbeteren van de bodemkwaliteit kan niet worden voorgeschreven op grond van de regels voor bodemsanering, omdat ter plaatse geen sprake is van een (potentieel) risico dat een dergelijke verplichting rechtvaardigt. Dit geldt niet indien sprake is van een nieuw geval van bodemverontreiniging

Nieuw geval van bodemverontreiniging

Een bodemverontreiniging die is ontstaan op of na 1 januari 1987 wordt een nieuw geval van bodemverontreiniging genoemd, ongeacht de aangetroffen gehalten en het volume.



Zorgplicht

Op nieuwe gevallen van bodemverontreiniging is de zorgplicht van toepassing (artikel 13 Wbb). Indien er sprake is van een geval van bodemverontreiniging, ontstaan op of na 1 januari 1987 waarvoor een veroorzaker is aan te spreken gaat artikel 27 Wbb (en daarmee de zorgplicht van artikel 13 Wbb) vóór artikel 28 Wbb. Voor bodemverontreiniging met asbest ligt de toepassing van de zorgplicht genuanceerder. De zorgplicht is gebaseerd op het principe 'wat schoon is, schoon houden' en 'wat vies is, niet verder verontreinigen'. Het zorgplichtbeginsel verplicht degene die handelingen verricht waardoor de bodem kan worden verontreinigd of aangetast, alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevergd om de bodem te saneren en de directe gevolgen te beperken en zoveel mogelijk ongedaan te maken. Een algemeen zorgplichtbeginsel voor het milieu is ook vastgelegd in artikel 1.1a Wm.

Opgemerkt wordt dat het volume criterium voor een bodemverontreiniging met asbest niet van toepassing is bij het vaststellen van de ernst. Bij asbestgehalten in (water)bodem, grond en baggerspecie boven de interventiewaarde wordt alleen gesproken over 'verontreiniging'.

4.1.1 Toetsingscriteria grond

Om de mate van verontreiniging van de bodem te kunnen beoordelen, zijn de chemische analyseresultaten van de grondmonsters getoetst aan de richtlijnen die zijn opgesteld door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

De resultaten zijn getoetst aan de toetsingswaarden zoals vermeld in de Circulaire Bodemsanering per 1 juli 2013, Staatcourant 27 juni 2013, Nr. 16675.

Bij de toetsingswaarden wordt onderscheid gemaakt tussen de zogenaamde achtergrond- en interventiewaarde:

Achtergrondwaarde = Generieke achtergrondwaarde voor een schone, multifunctionele bodem

Achtergrondwaarde + = Toetsingswaarde voor (nader) onderzoek
Interventiewaarde) / 2)

Interventiewaarde = Interventiewaarde voor sanering (en/of saneringsonderzoek)

4.1.2 Toetsingscriteria grondwater

Om de mate van verontreiniging van de bodem te kunnen beoordelen, zijn de chemische analyseresultaten van de grondwatermonsters getoetst aan de richtlijnen die zijn opgesteld door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. De toetsingswaarden zijn overgenomen uit de Circulaire Bodemsanering per 1 juli 2013, Staatcourant 27 juni 2013, Nr. 16675.

Bij de toetsingswaarden wordt onderscheid gemaakt tussen de zogenaamde streef- en interventiewaarde:



Streefwaarde = Streefwaarde voor een schone, multifunctionele bodem

Streefwaarde +
Interventiewaarde) / 2 = Toetsingswaarde voor (nader) onderzoek

Interventiewaarde = Interventiewaarde voor sanering (en/of saneringsonderzoek)

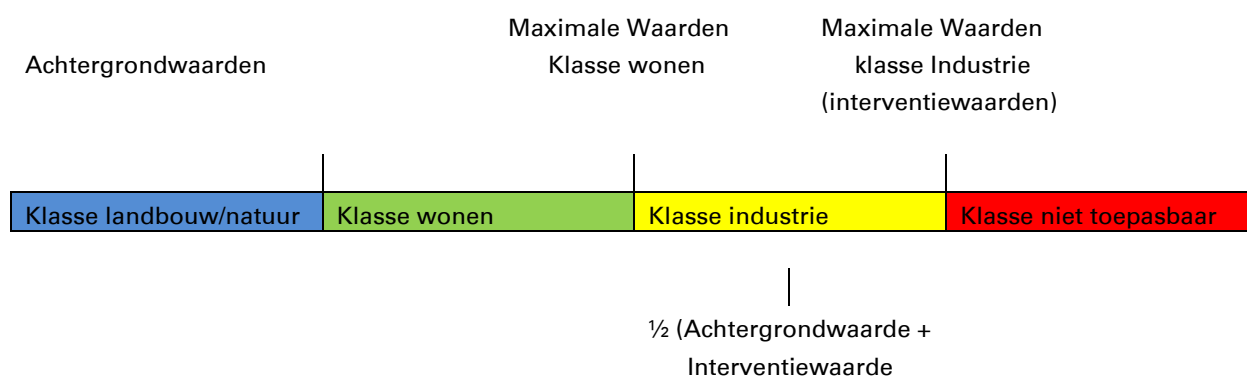
4.2 Generiek toetsingskader landbodems Besluit bodemkwaliteit

Met ingang van 1 juli 2008 zijn het Besluit en de Regeling bodemkwaliteit van toepassing. Binnen de genoemde wetgeving zal worden gewerkt met een klasse-indeling voor de functie en de kwaliteit van de bodem. De bodemfunctieklasse beschrijft (op hoofdlijnen) het gebruik van de bodem in een gebied. De bodemkwaliteitsklasse geeft een maat voor de kwaliteit van de (ontvangende) bodem.

Aan de bodemfunctieklassen en de bodemkwaliteitsklassen zijn dezelfde normen gekoppeld:

- ▲ de achtergrondwaarden;
- ▲ de maximale waarden voor de klasse wonen;
- ▲ de maximale waarden voor de klasse industrie.

In de onderstaande figuur 2 is de generieke normstelling schematisch weergegeven.



Figuur 2: generieke normstelling vaststelling bodemkwaliteit

In de onderstaande tabel 4.1 is op basis van de gemeten concentraties weergegeven in welke kwaliteitsklassen de bodem wordt ingedeeld

Tabel 4.1: indeling kwaliteitsklasse gerelateerd aan de gemeten concentraties

Klasse	
Klasse landbouw/natuur	concentratie onder of gelijk aan de Achtergrondwaarden.



Klasse wonen	concentratie boven de Achtergrondwaarden maar onder of gelijk aan de Maximale Waarden klasse wonen ¹
Klasse industrie	concentratie boven de Maximale Waarden klasse wonen maar onder of gelijk aan de Maximale Waarden klasse industrie
Klasse niet toepasbaar	concentratie boven de Maximale Waarden klasse industrie of interventiewaarde,

¹ Bij onderzoek op de parameters in het standaard grondpakket (12 parameters) mag de maximale waarde klasse wonen ten aanzien van 2 parameters overschreden worden. Deze overschrijdingen bedragen ten hoogste de maximale waarde voor de klasse wonen voor de betreffende parameter, vermeerderd met de daarvoor geldende achtergrondwaarde. Deze somwaarde mag de maximale waarde klasse industrie niet overschrijden.

Indien meerdere parameters worden meegenomen in het onderzoek zijn ook meer overschrijdingen toegestaan: bij meting van minimaal 16 parameters 3 overschrijdingen, bij minimaal 27 parameters 4 overschrijdingen en bij minimaal 37 parameters 5 overschrijdingen.

Voor grondwater blijkt het systeem van de streef-, tussen- en interventiewaarden ongewijzigd ten opzichte van de Wet bodembescherming (Wbb).

4.3 BoToVa module

Toetsing van analyseresultaten aan de bodemnormen vormt één van de meest essentiële schakels in de beoordeling van de (water)bodem en toe te passen grond, bagger en bouwstoffen.

De analyseresultaten zijn gestandaardiseerd met de webapplicatie BoToVa en middels 2 toetsingen beoordeeld. De toetsingen betreffen achtereenvolgens:

- ▲ T12 BoToVa toets Beoordeling kwaliteit grond volgens Wbb;
- ▲ T13 BoToVa toets Beoordeling kwaliteit grondwater volgens Wbb;

BoToVa corrigeert in principe het 'gemeten gehalte' (= analyseresultaat) aan de hand van het lutum- en organisch stofpercentage naar een standaardbodem ('gestandaardiseerd gehalte'). De gehalten worden vervolgens getoetst aan de normwaarden opgenomen in de Regeling Bodemkwaliteit (bijlage 7 van de Regeling).



Barium

De normen voor barium in grond en bagger zijn ingetrokken. Gebleken is dat de interventiewaarde voor barium lager kan zijn dan het gehalte dat van nature in de bodem kan voorkomen. Indien er sprake is van verhoogde bariumgehalten ten opzichte van de natuurlijke achtergrond als gevolg van een antropogene bron, kan dit gehalte door het bevoegd gezag worden beoordeeld op basis van de voormalige interventiewaarde voor barium van 625 mg/kg d.s. in de waterbodem en de interventiewaarde voor landbodem van 920 mg/kg. Barium hoeft dus alleen te worden getoetst als er vanwege antropogene activiteiten verhoogde bariumgehalten kunnen worden aangetroffen ten opzichte van de toetsingswaarde. Omdat dit in de praktijk slechts incidenteel voorkomt, is ervoor gekozen om de toetsing van barium niet in BoToVa op te nemen. Op deze manier bestaat er geen verwarring bij een toetsing op barium indien dit niet is veroorzaakt door antropogene activiteiten.



5 Onderzoeksresultaten

5.1 Bodemopbouw en grondwatergegevens

De toplaag van de bodem op het onderzoeksterrein bestaat tot tenminste 0,5 m- maaiveld uit zeer fijn, matig humeus zand en klei. Bij de boringen B-1 en B-2, waarvan boring B-1 is doorgezet ten behoeve van het grondwateronderzoek, wordt het zand aangetroffen tot de maximaal verkende diepte van 2,7 m- maaiveld. In de boorstaten in bijlage 3 wordt per boring de exacte bodemopbouw beschreven. Een legenda van de boorstaten is eveneens opgenomen in bijlage 3.

Het organisch stofgehalte en het lutumgehalte staan vermeld in bijlage 4 en 5.

De grondwaterstand, de pH, het geleidingsvermogen en de troebelheid van het grondwater zijn opgenomen in tabel 5.1. De aangetoonde waarden kunnen als normaal voor de omgeving worden beschouwd en geven geen aanleiding tot nader onderzoek. De grondwaterstand is een éénmalige opname en bedoeld als oriënterend gegeven. De grondwaterstand kan fluctueren.

Tabel 5.1: Gegevens grondwater.

Peilbuis	Filterstelling (m- maaiveld)	Grondwaterstand (m- maaiveld)	pH	Geleidingsvermogen, EC (µS/cm)	Troebelheid (NTU)
B-1	1.7 – 2.7	1.4	6,7	897	8,6

5.2 Resultaten

De resultaten van de chemische analyses, zoals gegeven in bijlage 4, zijn vergeleken met de toetsingswaarden. De toetsing en toetsingswaarden zijn weergegeven in de tabellen 1 t/m 3 in bijlage 5.

5.2.1 Toetsingsresultaten grond

De volgende terminologie of betekenis van tekens en afkortingen worden in dit rapport gehanteerd met betrekking tot de mate van verontreiniging of verhoging van gehalten.

niet verontreinigd/verhoogd	gehalte beneden de achtergrondwaarde of detectiegrens	
licht verontreinigd/verhoogd	gehalte tussen de achtergrond- en ½ AW+I	*
matig verontreinigd/verhoogd	gehalte tussen de ½ AW+I en interventiewaarde	**
sterk verontreinigd/verhoogd	gehalte hoger dan de interventiewaarde	***

De analyseresultaten van de grondmonsters zijn weergegeven in tabel 5.2.



Uit de toetsing volgt dat in de mengmonsters van de boven- en ondergrond, wat betreft de gemeten parameters, geen gehalten boven de achtergrondwaarden dan wel detectiegrens zijn aangetoond.

Tabel 5.2: Analyseresultaten grond(meng)monsters.

Meng-monster	Boring	Traject (m-maaiveld)	Zintuiglijke afwijking	> AW*	>1/2 AW+I	>I*
MM 2	B-3 + B-4	0.0 – 0.5	Geen	-	-	-
M 1	B-2	0.5 – 1.0	Sporen baksteen	-	-	-

*AW = achtergrondwaarde

I = interventiewaarde

- = geen verhoogde gehalten aangetoond

5.2.2 Toetsingsresultaten grondwater

De volgende terminologie of betekenis van tekens en afkortingen worden in dit rapport gehanteerd met betrekking tot de mate van verontreiniging of verhoging van gehalten.

niet verontreinigd/verhoogd	gehalte beneden de achtergrondwaarde of detectiegrens	
licht verontreinigd/verhoogd	gehalte tussen de achtergrond- en ½ S+I waarde	*
matig verontreinigd/verhoogd	gehalte tussen de 1/2S+I- en interventiewaarde	**
sterk verontreinigd/verhoogd	gehalte hoger dan de interventiewaarde	***

De analyseresultaten van de grondwatermonsters staan weergegeven in tabel 5.3.

Uit de toetsing volgt dat in het grondwater van peilbuis B-1 een licht verhoogd gehalte barium is bepaald. De gehalten van de overige gemeten parameters in het grondwater liggen beneden de streefwaarden of de detectiegrens.

Tabel 5.3: Analyseresultaten grondwatermonsters.

Peilbuis	Filtertraject (m-maaiveld)	Zintuiglijke Afwijking	> SW*	>1/2 SW+I	>I*
B-1	1.7 – 2.7	Geen	Barium		

*SW = streefwaarde

I = interventiewaarde

- = geen verhoogde gehalten aangetoond

6 Afwijkingen

Het onderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5740. Er is niet afgeweken van de geldende Beoordelingsrichtlijn (BRL), protocol 2001 en 2002.



7 Conclusies

Uit de resultaten van het verkennend milieukundig bodemonderzoek, uitgevoerd aan Ellerhuizen 5 in Ellerhuizen, blijkt dat plaatselijk in de grond baksteenresten zijn waargenomen.

Analytisch worden in de mengmonsters van de boven- en ondergrond, wat betreft de gemeten parameters, geen verontreinigingen aangetoond. De gehalten bevinden zich onder de achtergrondwaarden of detectiegrens.

Het grondwatermonster van peilbuis B-1 bevat, wat betreft de gemeten parameters, een lichte verontreiniging met barium. Het gehalte blijft onder de $\frac{1}{2}$ S + I- waarde en geeft geen aanleiding tot nader onderzoek. De gehalten van de overige gemeten parameters in het grondwater liggen beneden de streefwaarden of de detectiegrens.

Verhoogde gehalten aan zware metalen in het freatisch grondwater is een verschijnsel dat op tal van onverdachte locaties in Nederland voorkomt. Zonder dat er sprake is van een verontreinigingsbron. De verhoogde concentraties kunnen veroorzaakt worden door wisselende milieuomstandigheden, verhoogde depositie uit de lucht en bodemprocessen. Aangezien in de grond geen verhoogde gehalten zware metalen is gemeten, zijn de in het grondwater gemeten concentraties niet vanaf het maaiveld in de bodem gekomen. Daarom wordt aangenomen dat het verhoogde gehalte in het grondwater wordt veroorzaakt door natuurlijke (bodem) processen. Van een verontreinigde situatie is daarom hier geen sprake.

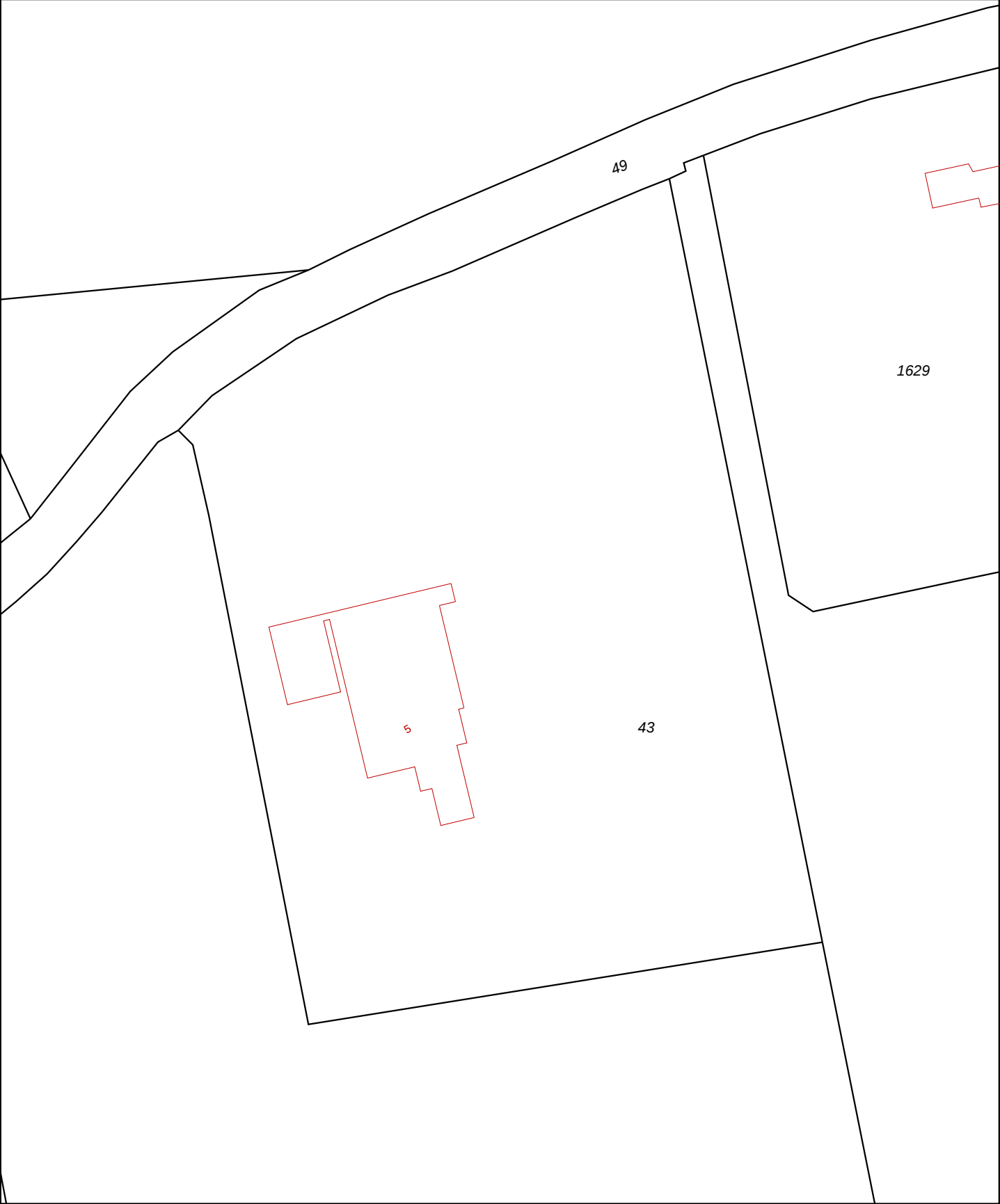
Op basis van de zintuiglijke waarnemingen bij de verrichte boorlocaties en de chemische analyses van de samengestelde grond(meng)monsters en het grondwatermonster kan worden geconcludeerd dat de hypothese, zoals deze is gesteld in hoofdstuk 3, correct is.

De lichte verontreiniging met barium in het grondwater vormt geen verhoogd risico voor de volksgezondheid en/of milieu. Vanuit milieuhygiënisch oogpunt hoeven er geen beperkingen aan de gebruiks- c.q. bestemmingsmogelijkheden van het terrein te worden gesteld.



Bijlage 1





12345

25

Deze kaart is noordgericht

Perceelnummer

Huisnummer

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

Overige topografie

Voor een eensluidend uittreksel, Apeldoorn, 25 maart 2015

De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Schaal 1:1000

Kadastrale gemeente

Sectie

Perceel

BEDUM

L

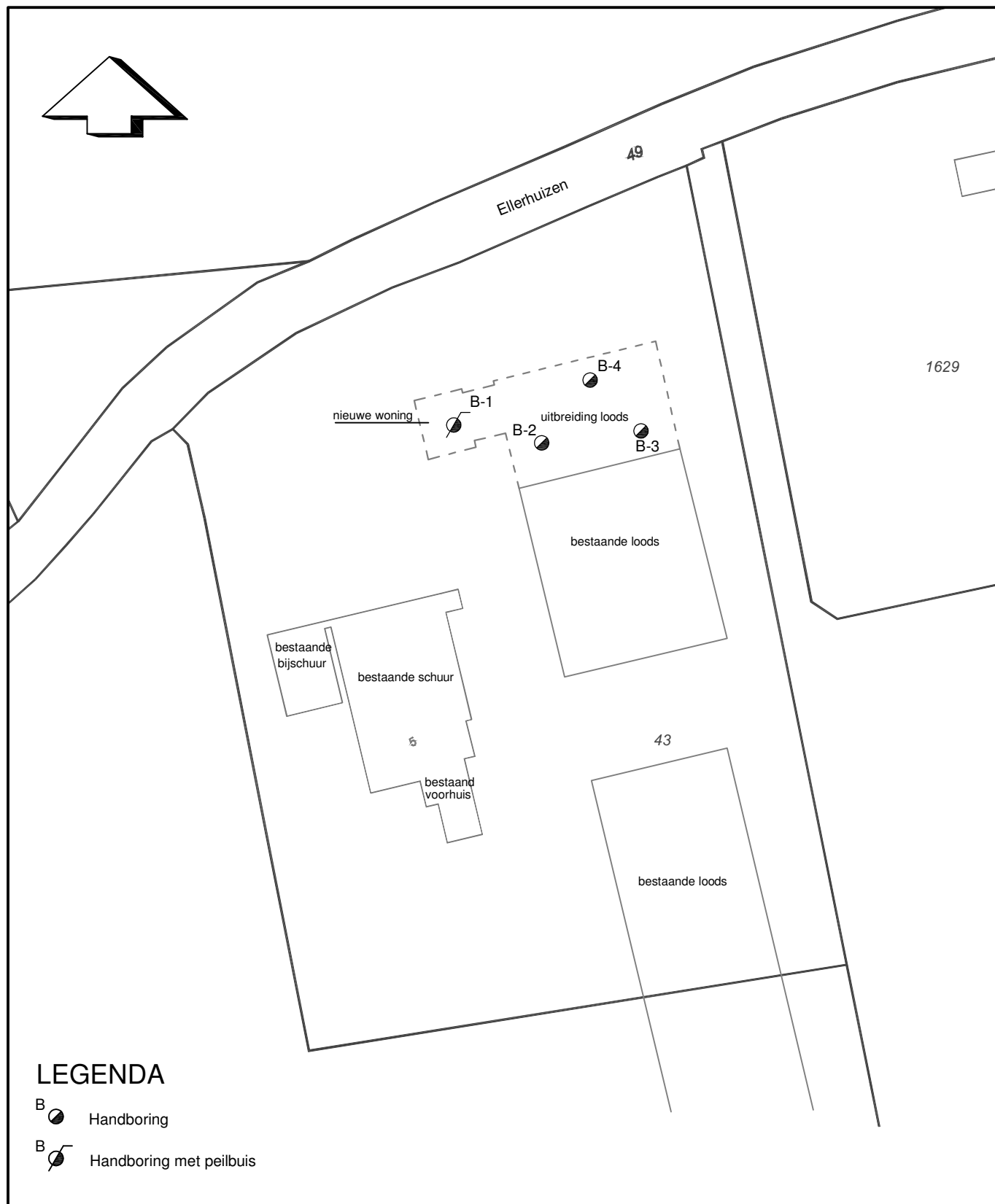
43

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.

De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.

Bijlage 2





LEGENDA

- B Handboring
- B Handboring met peilbuis

Situatietekening

Datum : 16.04.15

Gew:

Nieuwbouw woning aan de Ellerhuizen 5 te Ellerhuizen

Getekend : MBK

Gew:

Schaal : 1: 1000

Gew:

Formaat : A4

Gew:



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Blad : 1-1

Opdracht: VN-58205-2

0 m 10 m 50 m



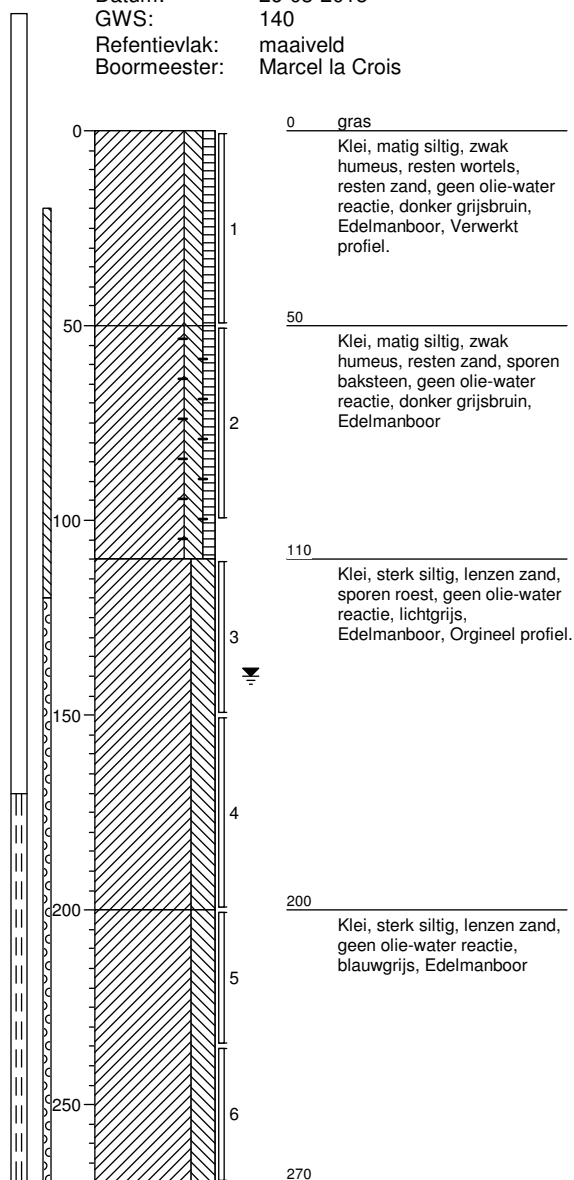
Bijlage 3



Boring: 01

X:
Y:
Datum: 26-03-2015
GWS: 140
Refentievlak: maaiveld
Boormeester: Marcel la Crois

Projectcode: VN-58205-2
Projectnaam: Ellerhuizen 5



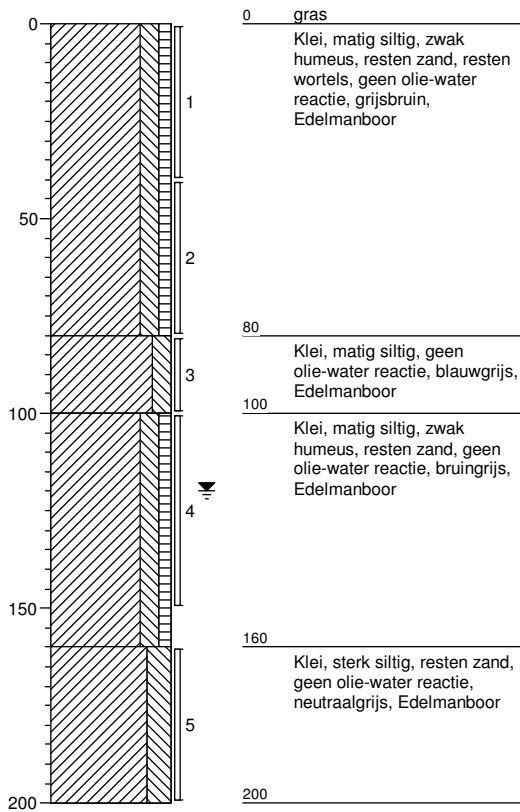
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Boring: 02

X:
Y:
Datum: 26-03-2015
GWS: 120
Refentievlak: maaiveld
Boormeester: Marcel la Crois

Projectcode: VN-58205-2
Projectnaam: Ellerhuizen 5



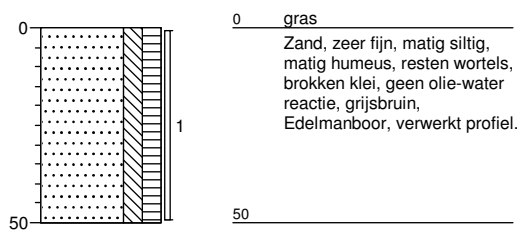
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Boring: 03

X:
Y:
Datum: 26-03-2015
GWS:
Refentievlak: maaiveld
Boormeester: Marcel la Crois

Projectcode: VN-58205-2
Projectnaam: Ellerhuizen 5



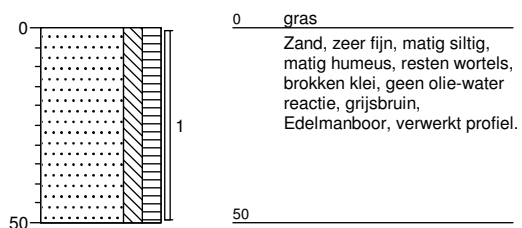
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Boring: 04

X:
Y:
Datum: 26-03-2015
GWS:
Refentievlak: maaiveld
Boormeester: Marcel la Crois

Projectcode: VN-58205-2
Projectnaam: Ellerhuizen 5



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

monsters

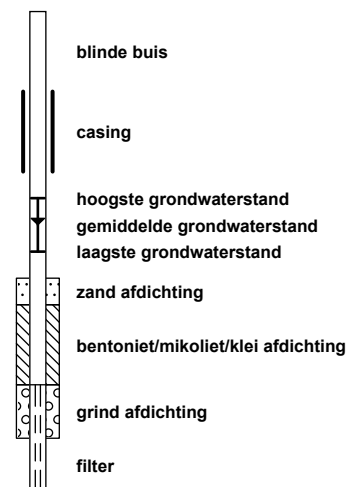
	geroerd monster
	ongeroerd monster
	volumering

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

	slib
	water

peilbuis



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Bijlage 4



Wiertsema en Partners
T.a.v. Hoogd de
Postbus 27
9356 ZG TOLBERT

Analysecertificaat

Datum: 02-04-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2015033803/1
Uw project/verslagnummer	VN-58205-2
Uw projectnaam	Ellerhuizen 5
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	27-03-2015

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd. Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AB Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPNL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	VN-58205-2	Certificaatnummer/Versie	2015033803/1
Uw projectnaam	Ellerhuizen 5	Startdatum	27-03-2015
Uw ordernummer		Rapportagedatum	02-04-2015/14:23
		Bijlage	A, B, C
Monsternemer	Marcel la Crois	Pagina	1/2
Monstermatrix	Grond; Grond (AS3000)		

Analyse	Eenheid	1	2
Voorbehandeling			
Cryogeen malen AS3000		Uitgevoerd	Uitgevoerd
Bodemkundige analyses			
S Droge stof	% (m/m)	76.7	80.9
S Organische stof	% (m/m) ds	1.1	2.8
Q Gloeirest	% (m/m) ds	98.4	96.9
S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	6.5	3.1
Metalen			
S Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	<20
S Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.20	<0.20
S Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3.0	3.6
S Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0	5.9
S Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	<1.5
S Nikkel (Ni)	mg/kg ds	7.4	9.2
S Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	12
S Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	34
Minerale olie			
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	<3.0
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	<5.0
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	<5.0
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	<11
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5.0	6.9
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	<6.0
S Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	<35
Polychloorbifenylen, PCB			
S PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	M 1 (50-100)	26-Mar-2015	8513568
2	MM 2 (0-50)	26-Mar-2015	8513569

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL
Blad 31 van 45

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP00227924525
BIC: BNPNL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



TESTEN
RvA L010

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	VN-58205-2	Certificaatnummer/Versie	2015033803/1
Uw projectnaam	Ellerhuizen 5	Startdatum	27-03-2015
Uw ordernummer		Rapportagedatum	02-04-2015/14:23
Monsternemer	Marcel la Crois	Bijlage	A, B, C
Monstermatrix	Grond; Grond (AS3000)	Pagina	2/2

Analyse	Eenheid	1	2
S PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049 ¹⁾	0.0049 ¹⁾
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK			
S Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	0.10
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Chryseen	mg/kg ds	<0.050	0.054
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35 ¹⁾	0.44

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	M 1 (50-100)	26-Mar-2015	8513568
2	MM 2 (0-50)	26-Mar-2015	8513569

Eurofins Analytico B.V.



Q: door RVA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Akkoord
Pr.coörd.

KK

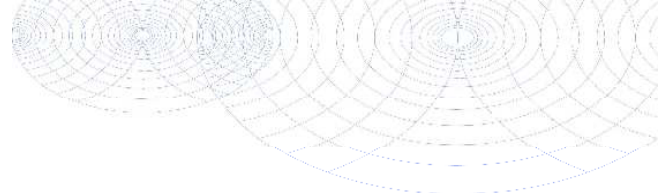
Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AB Barneveld NL
Blad 32 van 45

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.R. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).





Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015033803/1

Pagina 1/1

Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
8513568	01	2	50	100	0532079736	M 1 (50-100)
8513569	04	1	0	50	0532079732	MM 2 (0-50)
8513569	03	1	0	50	0532079733	



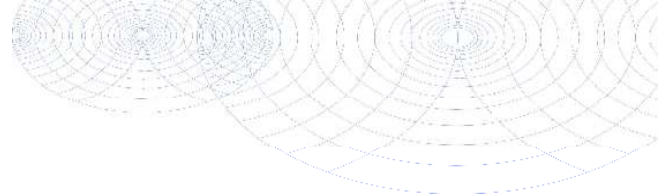
Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPA NL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

**Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015033803/1**

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl
Blad 34 van 45

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015033803/1

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Droge Stof	W0104	Gravimetrie	Cf. pb 3010-2 en gw. NEN-ISO 11465
Cryogeen malen AS3000	W0106	Voorbehandeling	Cf. AS3000
Organische stof (gloeirest)	W0109	Gravimetrie	Cf. pb 3010-3 en cf. NEN 5754
Lutum (fractie < 2 µm)	W0171	Sedimentatie	Cf. pb 3010-4 en cf. NEN 5753
Barium (Ba)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Kobalt (Co)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Koper (Cu)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Kwik (Hg)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Molybdeen (Mo)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Lood (Pb)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Zink (Zn)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Minerale olie (GC) (C10 - C40)	W0202	GC-FID	Cf. pb 3010-7 en gw. NEN-EN-ISO 16703
PCB (7)	W0271	GC-MS	Cf. pb 3010-8 en gw. NEN 6980
PAK som AS3000/AP04	W0271	GC-MS	Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287
PAK (10 VROM)	W0271	GC-MS	Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AC Barneveld NL
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Wiertsema & Partners
T.a.v. Laura de Hoogd
Postbus 27
9356 ZG TOLBERT

Analysecertificaat

Datum: 10-04-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2015036599/1
Uw project/verslagnummer	VN-58205-2
Uw projectnaam	Ellerhuizen 5
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	02-04-2015

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd. Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AB Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPNL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer VN-58205-2
Uw projectnaam Ellerhuizen 5
Uw ordernummer

Monsternemer
Monstermatrix Water; Water (AS3000)

Certificaatnummer/Versie 2015036599/1
Startdatum 03-04-2015
Rapportagedatum 10-04-2015/10:47
Bijlage A,B,C
Pagina 1/2

Analyse	Eenheid	1
Metalen		
S Barium (Ba)	µg/L	280
S Cadmium (Cd)	µg/L	<0.20
S Kobalt (Co)	µg/L	2.2
S Koper (Cu)	µg/L	5.0
S Kwik (Hg)	µg/L	<0.050
S Molybdeen (Mo)	µg/L	4.9
S Nikkel (Ni)	µg/L	8.7
S Lood (Pb)	µg/L	<2.0
S Zink (Zn)	µg/L	22
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen		
S Benzeen	µg/L	<0.20
S Toluene	µg/L	<0.20
S Ethylbenzeen	µg/L	<0.20
S o-Xyleen	µg/L	<0.10
S m,p-Xyleen	µg/L	<0.20
S Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0.21 ¹⁾
BTEX (som)	µg/L	<0.90
S Naftaleen	µg/L	<0.020
S Styreen	µg/L	<0.20
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen		
S Dichloormethaan	µg/L	<0.20
S Trichloormethaan	µg/L	<0.20
S Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10
S Trichlooretheen	µg/L	<0.20
S Tetrachlooretheen	µg/L	<0.10
S 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.20
S 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.20
S 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10
S 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10
S cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10
Nr. Monsteromschrijving		
1 M1	Datum monstername	
	02-Apr-2015	Monster nr.
		8521991

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer VN-58205-2
Uw projectnaam Ellerhuizen 5
Uw ordernummer

Monsternemer
Monstermatrix Water; Water (AS3000)

Certificaatnummer/Versie 2015036599/1
Startdatum 03-04-2015
Rapportagedatum 10-04-2015/10:47
Bijlage A,B,C
Pagina 2/2

Analyse	Eenheid	1
S trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10
CKW (som)	µg/L	<1.6
S Tribroommethaan	µg/L	<0.20
S Vinylchloride	µg/L	<0.10
S 1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0.10
S 1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0.14 ¹⁾
S 1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20
S 1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20
S 1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20
S Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0.42
Minerale olie		
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10
S Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50

Nr. Monsteromschrijving

1 M1

Datum monstername

02-Apr-2015

Monster nr.

8521991

Eurofins Analytico B.V.



Q: door RVA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Akkoord
Pr.coörd.

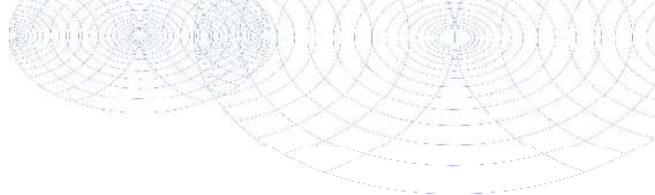


Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AB Barneveld NL
Blad 38 van 45

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPNL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015036599/1

Pagina 1/1

Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
8521991					0691492606	M1
8521991					0800335442	



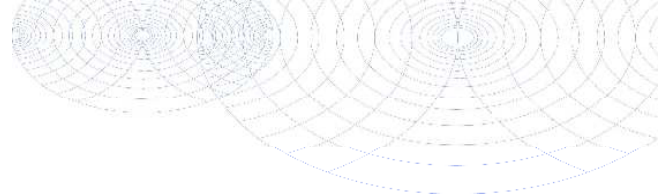
Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPNL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

**Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015036599/1**

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl
Blad 40 van 45

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015036599/1

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Xylenen som AS3000	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
Aromaten (BTEXN)	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
Barium (Ba)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Cobalt (Co)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Koper (Cu)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Kwik (Hg)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Molybdeen (Mo)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Lood (Pb)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Zink (Zn)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Styreen	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
VOC (11)	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
Tribroommethaan (Bromoform)	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
Vinylchloride	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
1,1-Dichlooretheen	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
DiChlEtheen som AS3000	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
1,1-Dichloorpropaan	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
1,2-Dichloorpropaan	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
1,3-Dichloorpropaan	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
DiChlprop. som AS300	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-2 en gw. NEN EN ISO 15680
Minerale olie (GC) (C10 - C40)	W0215	LVI-GC-FID	Cf. pb 3110-5

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AH Barneveld NL
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage 5



BoToVa T1 Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de landbodem

Projectnummer VN-58205-2
 Projectnaam Ellerhuizen 5
 Ordernummer
 Datum monsternamen 26-03-2015
 Monsternemer Marcel la Crois
 Certificaatnummer 2015033803
 Startdatum 27-03-2015
 Rapportagedatum 02-04-2015

Analyse	Eenheid	1	Standaardbodem	Oordeel	RG Eis	AW	Wonen	indust.	IW
Bodemtype correctie									
Organische stof			2,8						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)			3,1						
Voorbehandeling									
Cryogeen malen AS3000			Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses									
Droge stof	% (m/m)		80,9						
Organische stof	% (m/m) ds		2,8	2.800					
Gloeirest	% (m/m) ds		96,9						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds		3,1	3.100					
Metalen									
Barium (Ba)	mg/kg ds		<20	47.69					
Cadmium (Cd)	mg/kg ds		<0,20	0.2287	<=AW	0,2	0,6	1,2	4,3
Kobalt (Co)	mg/kg ds		3,6	11.30	<=AW	3	15	35	190
Koper (Cu)	mg/kg ds		5,9	11.46	<=AW	5	40	54	190
Kwik (Hg)	mg/kg ds		<0,050	0.0490	<=AW	0,05	0,15	0,83	4,8
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds		<1,5	1.050	<=AW	1,5	1,5	88	190
Nikkel (Ni)	mg/kg ds		9,2	24.58	<=AW	4	35	100	100
Lood (Pb)	mg/kg ds		12	18.25	<=AW	10	50	210	530
Zink (Zn)	mg/kg ds		34	74.96	<=AW	20	140	200	720
Minerale olie									
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds		<3,0						
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds		<5,0						
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds		<5,0						
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds		<11						
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds		6,9						
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds		<6,0						
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds		<35	87.5	<=AW	35	190	190	500
Polychloorbifenylen, PCB									
PCB 28	mg/kg ds		<0,0010	0.0025					
PCB 52	mg/kg ds		<0,0010	0.0025					
PCB 101	mg/kg ds		<0,0010	0.0025					
PCB 118	mg/kg ds		<0,0010	0.0025					
PCB 138	mg/kg ds		<0,0010	0.0025					
PCB 153	mg/kg ds		<0,0010	0.0025					
PCB 180	mg/kg ds		<0,0010	0.0025					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds		0,0049	0.0175	<=AW	0,0049	0,02	0,04	0,5
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK									
Naftaleen	mg/kg ds		<0,050	0.0350					
Fenanthreen	mg/kg ds		<0,050	0.0350					
Anthraceen	mg/kg ds		<0,050	0.0350					
Fluorantheen	mg/kg ds		0,1	0.1000					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds		<0,050	0.0350					
Chryseen	mg/kg ds		0,054	0.0540					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds		<0,050	0.0350					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds		<0,050	0.0350					
Benzo(ghi)perylene	mg/kg ds		<0,050	0.0350					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds		<0,050	0.0350					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds		0,44	0.4340	<=AW	0,35	1,5	6,8	40

Legenda

Nr. 1
 Monster MM 2 (0-50)
 Analytico-nr 8513569

kleiner dan of gelijk aan achtergrondwaarde <= AW

Indoordeel: Altijd toepasbaar

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>



Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS



BoToVa T1 Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de landbodem

Projectnummer VN-58205-2
 Projectnaam Ellerhuizen 5
 Ordernummer
 Datum monsternamen 26-03-2015
 Monsternemer Marcel la Crois
 Certificaatnummer 2015033803
 Startdatum 27-03-2015
 Rapportagedatum 02-04-2015

Analyse	Eenheid	1	Standaardbodem	Oordeel	RG Eis	AW	Wonen	indust.	IW
Bodemtype correctie									
Organische stof			1,1						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)			6,5						
Voorbehandeling									
Cryogeen malen AS3000			Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses									
Droge stof	% (m/m)		76,7						
Organische stof	% (m/m) ds		1,1	1.100					
Gloeirest	% (m/m) ds		98,4						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds		6,5	6.5					
Metalen									
Barium (Ba)	mg/kg ds		<20	34.72					
Cadmium (Cd)	mg/kg ds		<0,20	0.2254	<=AW	0,2	0,6	1,2	4,3
Kobalt (Co)	mg/kg ds		<3,0	4.948	<=AW	3	15	35	190
Koper (Cu)	mg/kg ds		<5,0	6.269	<=AW	5	40	54	190
Kwik (Hg)	mg/kg ds		<0,050	0.0468	<=AW	0,05	0,15	0,83	4,8
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds		<1,5	1.050	<=AW	1,5	1,5	88	190
Nikkel (Ni)	mg/kg ds		7,4	15.70	<=AW	4	35	100	100
Lood (Pb)	mg/kg ds		<10	10.17	<=AW	10	50	210	530
Zink (Zn)	mg/kg ds		<20	27.03	<=AW	20	140	200	720
Minerale olie									
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds		<3,0						
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds		<5,0						
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds		<5,0						
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds		<11						
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds		<5,0						
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds		<6,0						
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds		<35	122.5	<=AW	35	190	190	500
Polychloorbifenylen, PCB									
PCB 28	mg/kg ds		<0,0010	0.0035					
PCB 52	mg/kg ds		<0,0010	0.0035					
PCB 101	mg/kg ds		<0,0010	0.0035					
PCB 118	mg/kg ds		<0,0010	0.0035					
PCB 138	mg/kg ds		<0,0010	0.0035					
PCB 153	mg/kg ds		<0,0010	0.0035					
PCB 180	mg/kg ds		<0,0010	0.0035					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds		0,0049	0.0245	<=AW	0,0049	0,02	0,04	0,5
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK									
Naftaleen	mg/kg ds		<0,050	0.0350					
Fenanthreen	mg/kg ds		<0,050	0.0350					
Anthraceen	mg/kg ds		<0,050	0.0350					
Fluorantheen	mg/kg ds		<0,050	0.0350					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds		<0,050	0.0350					
Chryseen	mg/kg ds		<0,050	0.0350					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds		<0,050	0.0350					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds		<0,050	0.0350					
Benzo(ghi)perylene	mg/kg ds		<0,050	0.0350					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds		<0,050	0.0350					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds		0,35	0.3500	<=AW	0,35	1,5	6,8	40

Legenda

Nr. 1
 Monster M 1 (50-100)
 Analytico-nr 8513568

kleiner dan of gelijk aan achtergrondwaarde <= AW

Indoordeel: Altijd toepasbaar

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>



Projectnummer VN-58205-2
 Projectnaam Ellerhuizen 5
 Ordernummer
 Datum monstername 02-04-2015
 Monstername
 Certificaatnummer 2015036599
 Startdatum 03-04-2015
 Rapportagedatum 10-04-2015

Analyse	Eenheid	1	GSSD	Oordeel	RG	S	T	I
Metalen								
Barium (Ba)	µg/L	280	280	*	20	50	338	625
Cadmium (Cd)	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,4	3,2	6
Kobalt (Co)	µg/L	2,2	2,2	-	2	20	60	100
Koper (Cu)	µg/L	5	5	-	2	15	45	75
Kwik (Hg)	µg/L	<0,050	0,035	-	0,05	0,05	0,175	0,3
Molybdeen (Mo)	µg/L	4,9	4,9	-	2	5	153	300
Nikkel (Ni)	µg/L	8,7	8,7	-	3	15	45	75
Lood (Pb)	µg/L	<2,0	1,4	-	2	15	45	75
Zink (Zn)	µg/L	22	22	-	10	65	433	800
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen								
Benzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,2	15,1	30
Tolueen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7	504	1000
Ethylbenzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	4	77	150
o-Xyleen	µg/L	<0,10	0,07	-				
m,p-Xyleen	µg/L	<0,20	0,14	-				
Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0,21	0,21	-	0,2	0,2	35,1	70
BTEX (som)	µg/L	<0,90	0,63	-				
Naftaleen	µg/L	<0,020	0,014	-	0,02	0,01	35	70
Styreen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6	153	300
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen								
Dichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,01	500	1000
Trichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6	203	400
Tetrachloormethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5	10
Trichlooretheen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	24	262	500
Tetrachlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	20	40
1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7	454	900
1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7	204	400
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	150	300
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	65	130
cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-				
trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-				
CKW (som)	µg/L	<1,6	1,12	-				
Tribroommethaan	µg/L	<0,20	0,14	-				630
Vinylchloride	µg/L	<0,10	0,07	-	0,2	0,01	2,5	5
1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5	10
1,2-Dichlooretheen (Som) factor 0,7	µg/L	0,14	0,14	-	0,2	0,01	10	20
1,1-Dichloorpropan	µg/L	<0,20	0,14	-				
1,2-Dichloorpropan	µg/L	<0,20	0,14	-				
1,3-Dichloorpropan	µg/L	<0,20	0,14	-				
Dichloorpropanen som factor 0,7	µg/L	0,42	0,42	-	0,6	0,8	40,4	80
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10						
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10						
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10						
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15						
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10						
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10						
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	35	-	50	50	325	600

Legenda

Nr.	Monster	Analytico-nr	Eindoordeel
1	M1	8521991	Overschrijding Streefwaarde
kleiner dan of gelijk aan streefwaarde			
groter dan streefwaarde			
groter dan tussenwaarde			
groter dan interventiewaarde			

GSSD = Gehalte gestandaardiseerd naar standaardbodem

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

Eurofins Analytico B.V. is niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing.

Mocht u een probleem in deze toetsing signaleren, dan verzoeken

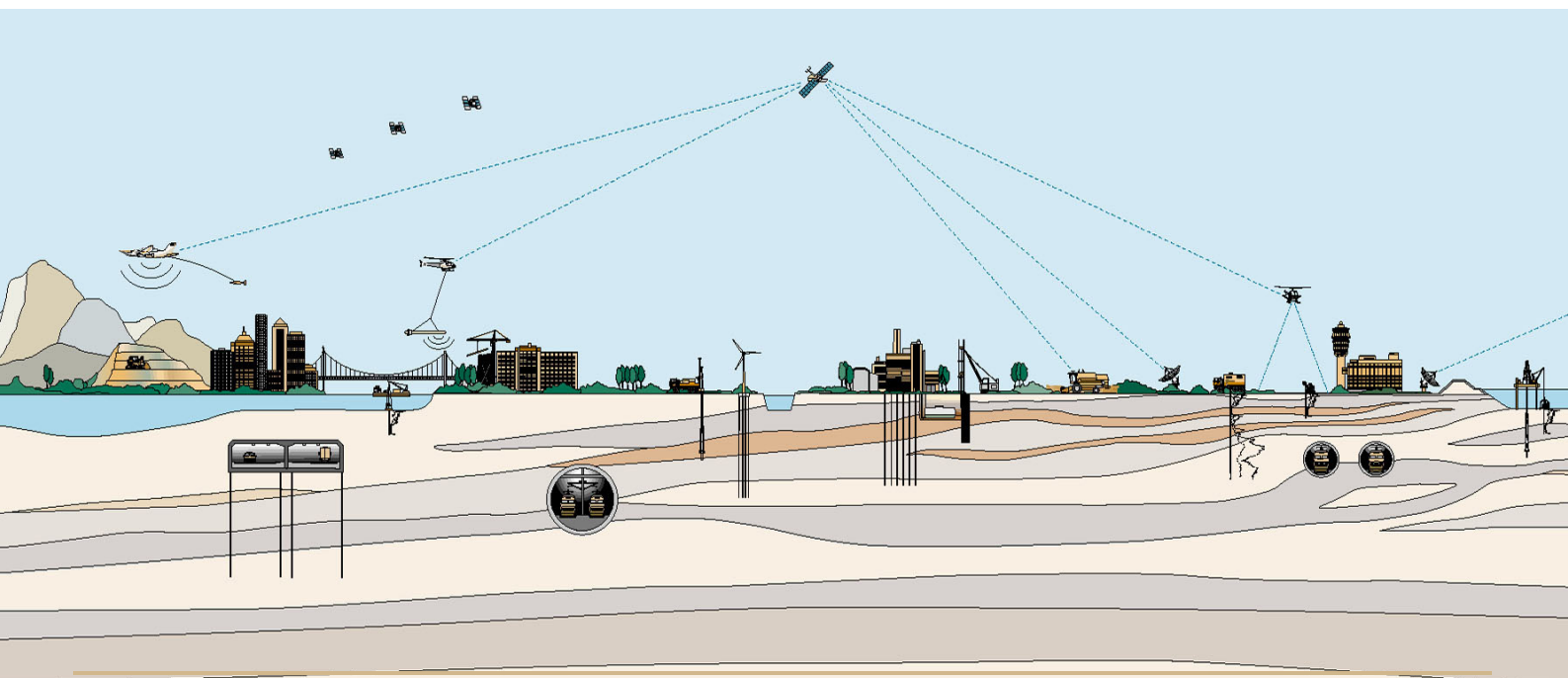
wij u vriendelijk dit door te geven aan pais.helpdesk@eurofins.com

RAPPORTAGE

GEOTECHNISCH VELDWERK
betreffende

**NIEUWBOUW LIGBOXENSTAL
AAN DE ELLERHUIZEN 20 TE BEDUM**

Opdrachtnummer: 9015-0197-000



RAPPORTAGE
GEOTECHNISCH VELDWERK
betreffende
**NIEUWBOUW LIGBOXENSTAL
AAN DE ELLERHUIZEN 20 TE BEDUM**

Opdrachtnummer: 9015-0197-000

VERSIE	DATUM	OMSCHRIJVING WIJZIGING	PARAAF PROJECTLEIDER
1	2 juni 2015		HDB

FILE: 9015-0197-000_21.KRV01.doc

RAPPORTAGE GEOTECHNISCH VELDWERK

Project	Nieuwbouw ligboxenstal aan de Ellerhuizen 20 te Bedum	Opdrachtnummer	9015-0197-000
Opdrachtgever	AgriPlaza Bouw Industrieweg 4 F 9482 TT Tynaarlo	Datum rapportage	2 juni 2015
		Uitvoeringsperiode	1 juni 2015
Opgesteld door	J. Nikkels		
Gecontroleerd door	G. Hofstede		
Projectleider	ing. D. de Boer		
Documentnaam	9015-0197-000_21.KR01.doc		

Deze rapportage bevat de resultaten van het geotechnisch veldwerk dat ten behoeve van bovengenoemd project door Fugro GeoServices B.V. is uitgevoerd. De gerapporteerde resultaten van dit onderzoek mogen slechts worden gehanteerd voor het doel zoals in de opdracht is beschreven.

Tot deze rapportage behoren de volgende bijlagen:

- Situatietekening
- Sonderingen
- Continu Elektrisch Sonderen
- Legenda Terreinproeven en Grondsoorten

1. GEOTECHNISCH VELDWERK

Het geotechnisch veldwerk voor dit project heeft bestaan uit 8 sonderingen met meting van de plaatselijke wrijvingsweerstand.

Voor een verklaring van de op de situatietekening gebruikte tekens en symbolen wordt verwezen naar de bijlage "Legenda Terreinproeven en Grondsoorten".

2. COORDINATEN EN HOOGTE VAN ONDERZOEKSPUNTEN

De hoogte en de coördinaten van de onderzoekslocaties zijn bepaald in NAP en RD. De maximale afwijking van de meting van de coördinaten bedraagt 10 cm, de maximale afwijking van de meting van de hoogte bedraagt 5 cm.

Tijdens de uitvoering van het onderzoek is een kruin weg, een nabijgelegen put (kolk) en het vloerpeil van de bestaande bebouwing ingemeten. De locaties met betreffende NAP-hoogtes zijn aangegeven op de situatietekening.

De bijgevoegde situatietekening is gebruikt voor het aangeven van de onderzoekslocaties.

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. Deze gegevens zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

3. SONDEREN

Het sonderen is uitgevoerd conform de vigerende richtlijnen en de NEN-EN-ISO 22476-1. Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen".

Wanneer de sonderingen gebruikt worden voor de toetsing van geotechnische constructies dient de aard en omvang van het grondonderzoek te voldoen aan 3.2.3 van NEN 9997-1.

4. (GROND)WATERSTAND

Het peil van een nabijgelegen open water is gedurende het grondonderzoek bepaald en is vermeld op de situatietekening. Deze waterstand is een eenmalige opname en bedoeld als een oriënterend gegeven.

Tijdens de uitvoering van het grondonderzoek is de grondwaterstand in de sondeergaten van DKM7 en DKM2 aangetroffen op respectievelijk 1,3 m tot 1,2 m beneden maaiveld, hetgeen overeenkomt met circa NAP -1,9 m tot NAP -2,1 m. Deze grondwaterstanden zijn een eenmalige opname en bedoeld als een oriënterend gegeven. De grondwaterstand kan in de tijd fluctueren onder invloed van de weersgesteldheid en de seizoenen.

5. KWALITEITSBORGING

Alle werkzaamheden zijn verricht in overeenstemming met het managementsysteem van Fugro GeoServices B.V. dat voldoet aan de NEN-ISO 9001:2008 en VCA ** 2008/05.

P:\9015-0197-000\21_Uitvoering_terreinonderzoek\10_Basisgegevens\9015-0197-000-1.dwg

Revisie Datum :

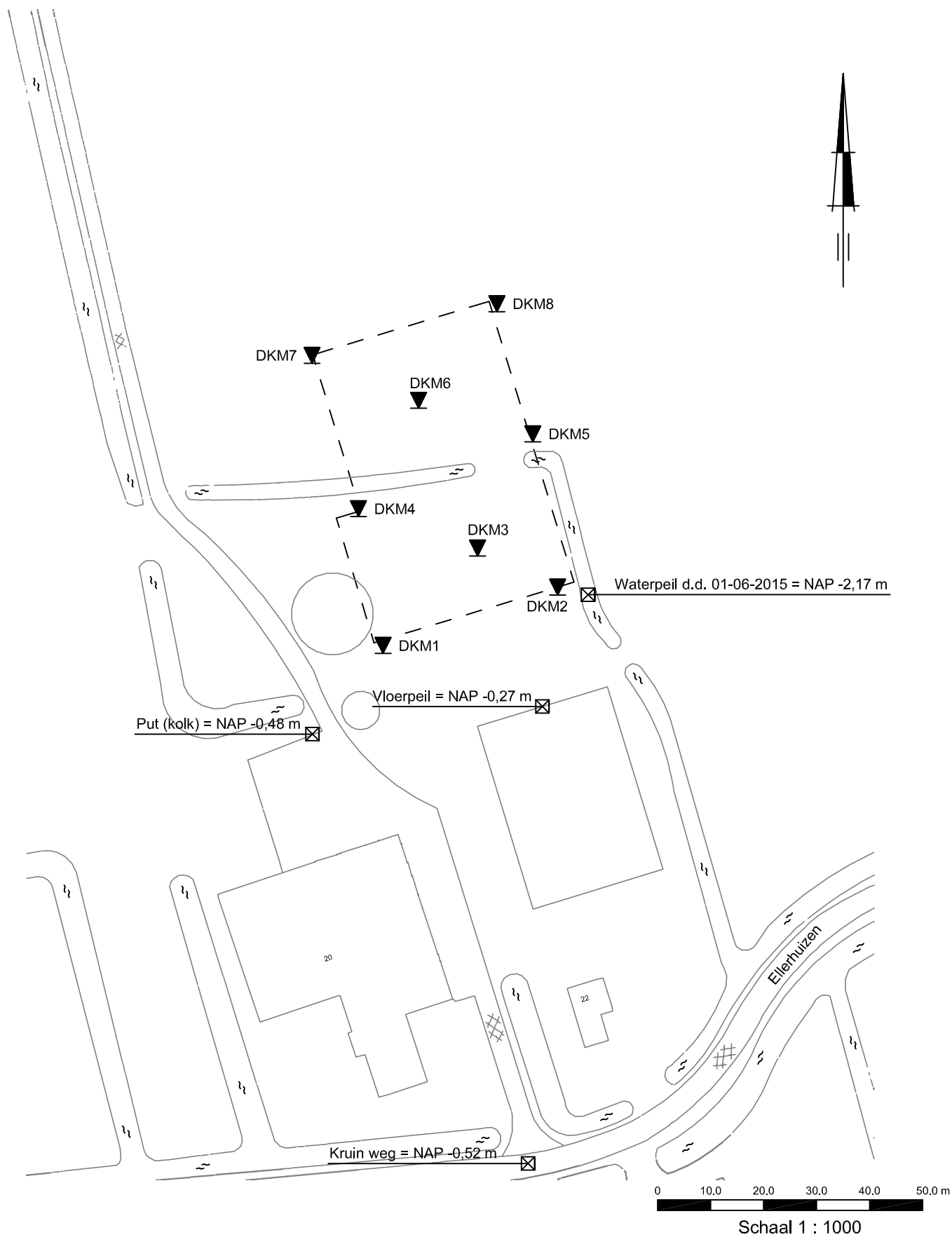
Versie :

dd: 02-06-2015

Get.: JNL

SITUATIE
NIEUWBOUW LIGBOXENSTAL AAN DE ELLERHUIZEN 20
TE BEDUM

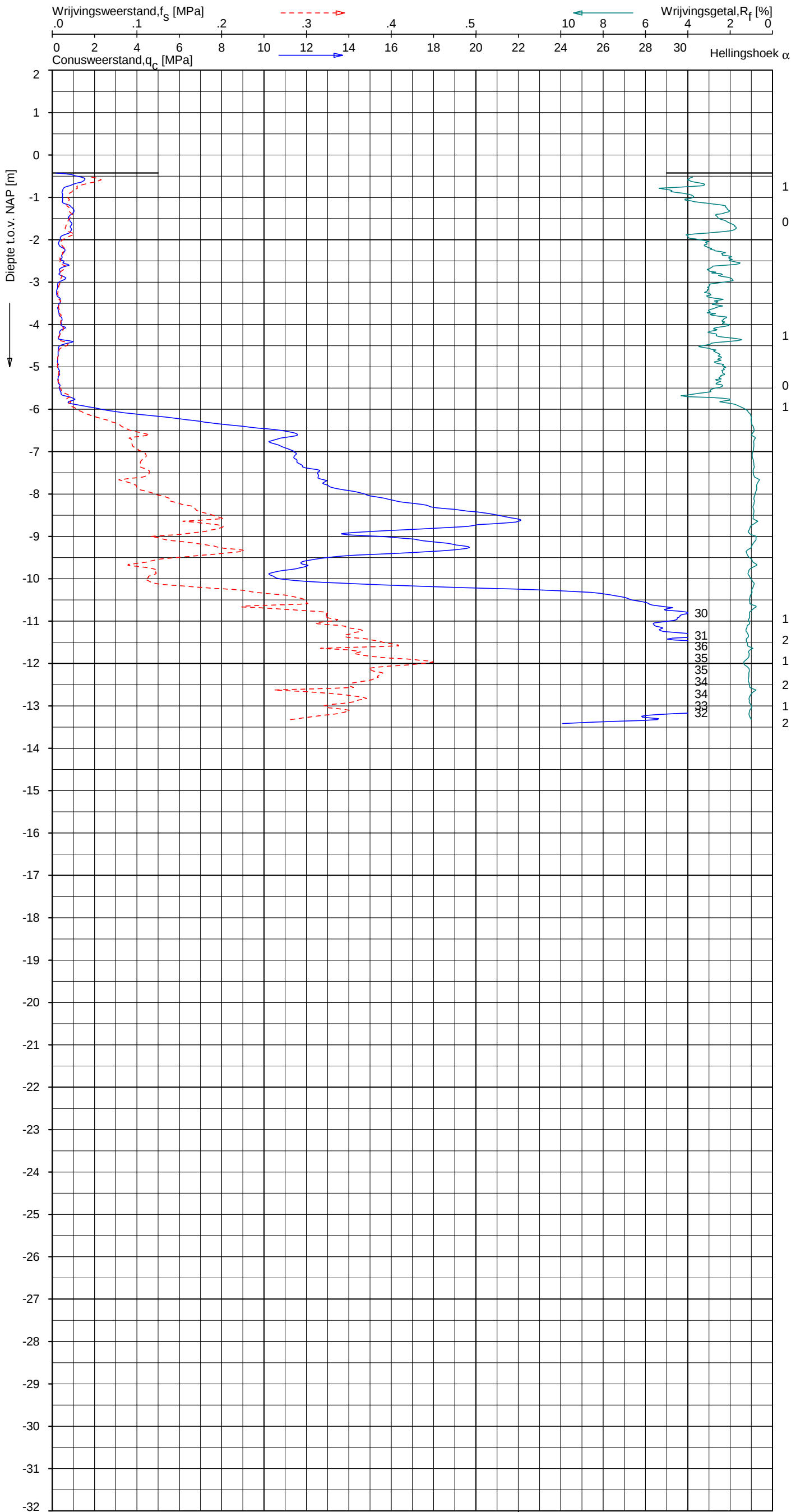
Opdr.: 9015-0197-000
Bijl. : 1



UNIPLOT 05.27.nl / QcFClass-R3.cmd / 2015-06-02 13:17:52

9015-0197-000

DKM1 - 1



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



Opg. : JP/VOH d.d. 01-jun-2015 Coord.: X=236700.3m Y=588896.3m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : NIKKELSJ d.d. 02-jun-2015 MV = NAP -0.43m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2205 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

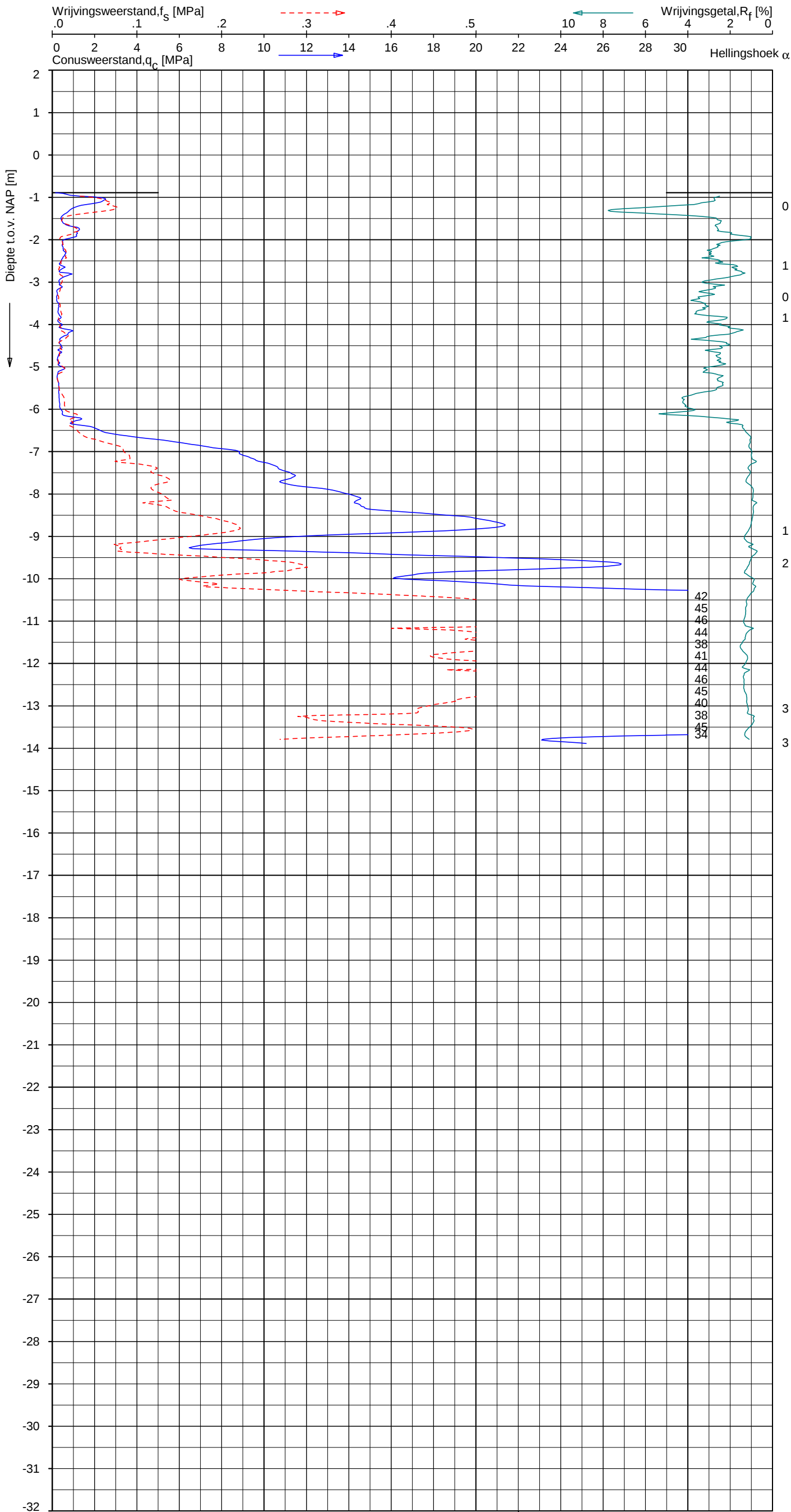
NIEUWBOUW LIGBOXENSTAL AAN DE ELLERHUIZEN 20 TE BEDUM

Opdr. 9015-0197-000
Sond. DKM1

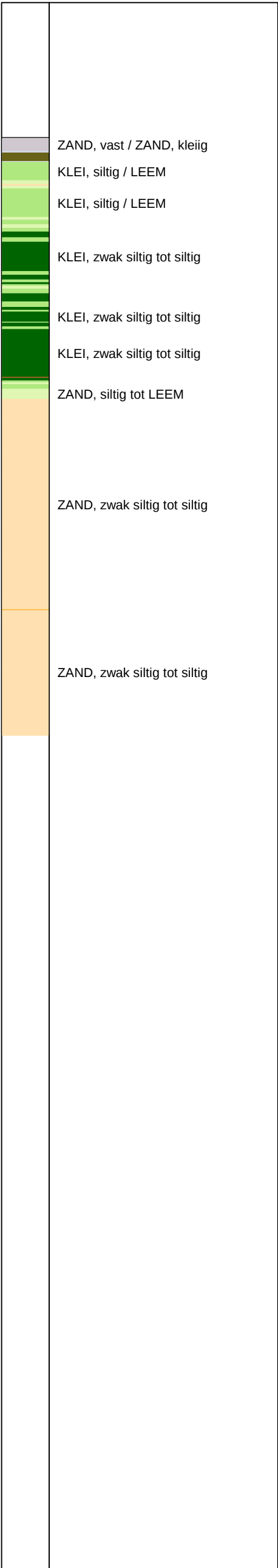
UNIPLOT 05.27.nl / QcFClass-R3.cmd / 2015-06-02 13:17:54

9015-0197-000

DKM2 - 1



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



Opg. : JP/VOH d.d. 01-jun-2015 Coord.: X=236733.2 m Y=588907.3 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : NIKKELSJ d.d. 02-jun-2015 MV = NAP -0.89 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2205 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

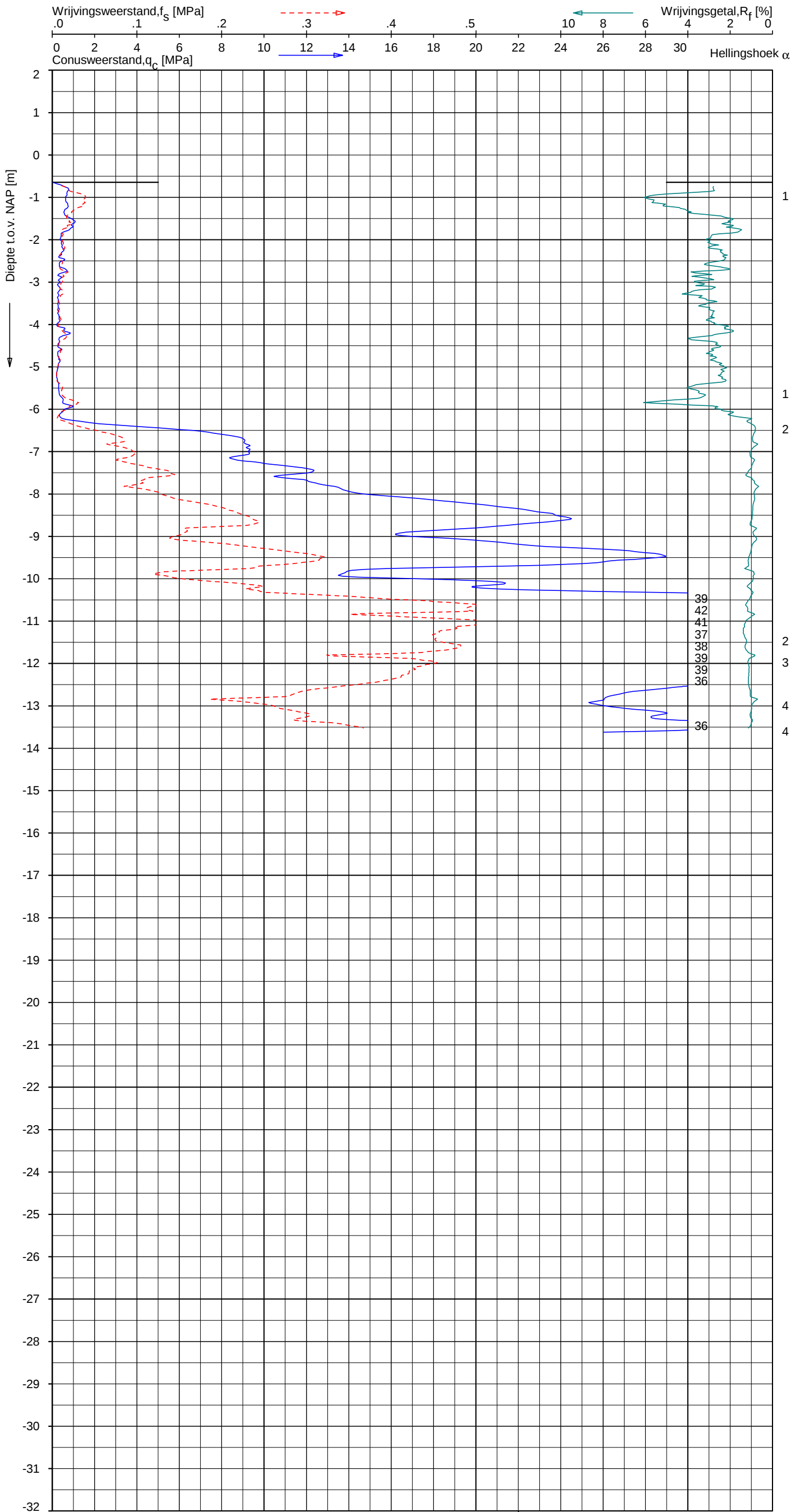
NIEUWBOUW LIGBOXENSTAL AAN DE ELLERHUIZEN 20 TE BEDUM

Opdr. 9015-0197-000
Sond. DKM2

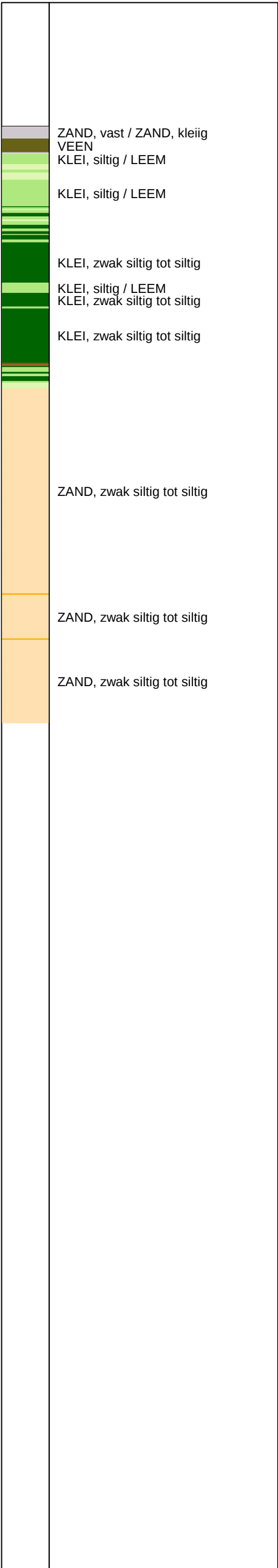
UNIPLOT 05.27.nl / QcFClass-R3.cmd / 2015-06-02 13:17:56

9015-0197-000

DKM3 - 1



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



Opg. : JP/WHO d.d. 01-jun-2015 Coord.: X=236718.1 m Y=588914.7 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : NIKKELSJ d.d. 02-jun-2015 MV = NAP -0.64 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2205 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

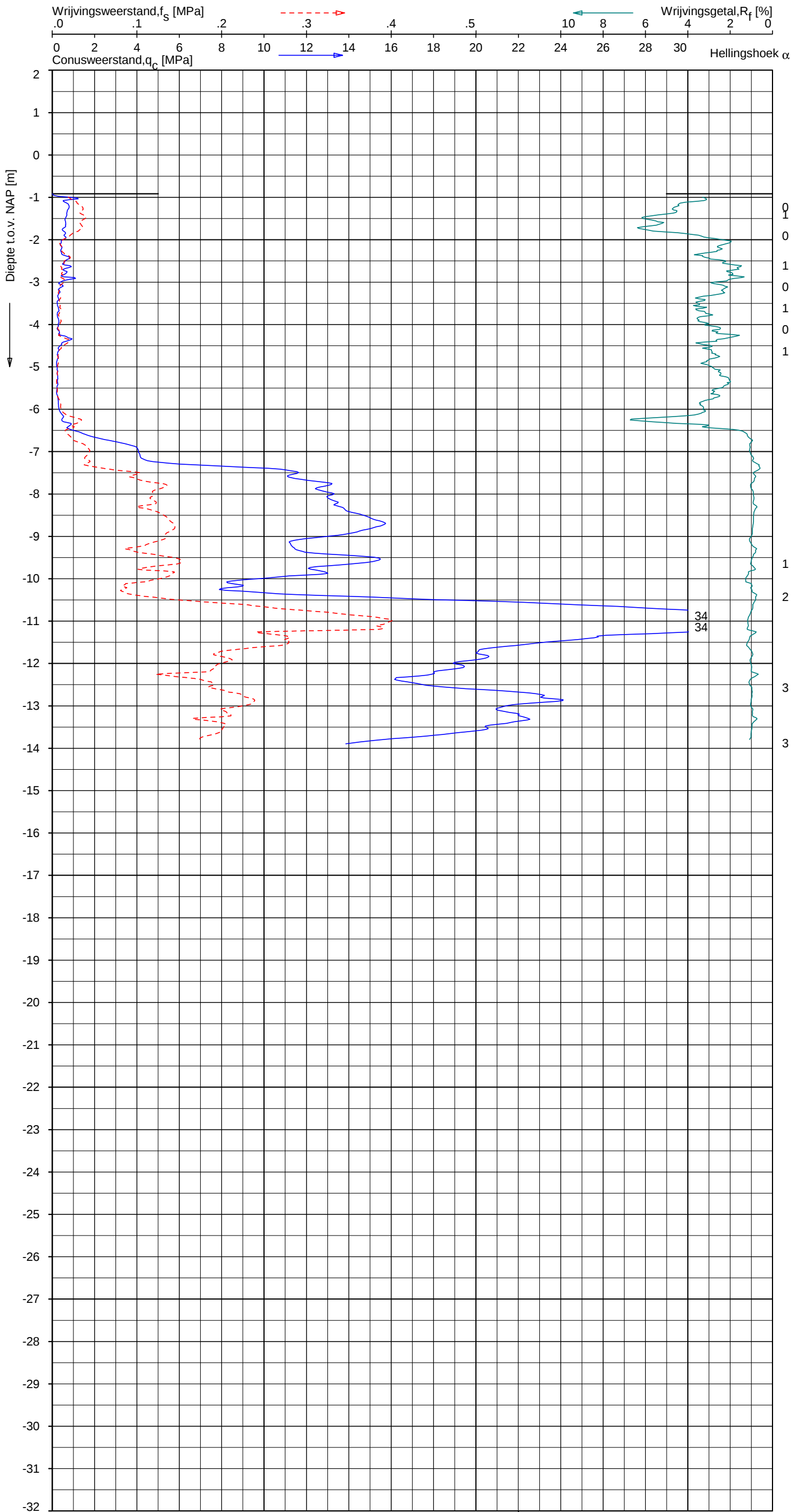
NIEUWBOUW LIGBOXENSTAL AAN DE ELLERHUIZEN 20 TE BEDUM

Opdr. 9015-0197-000
Sond. DKM3

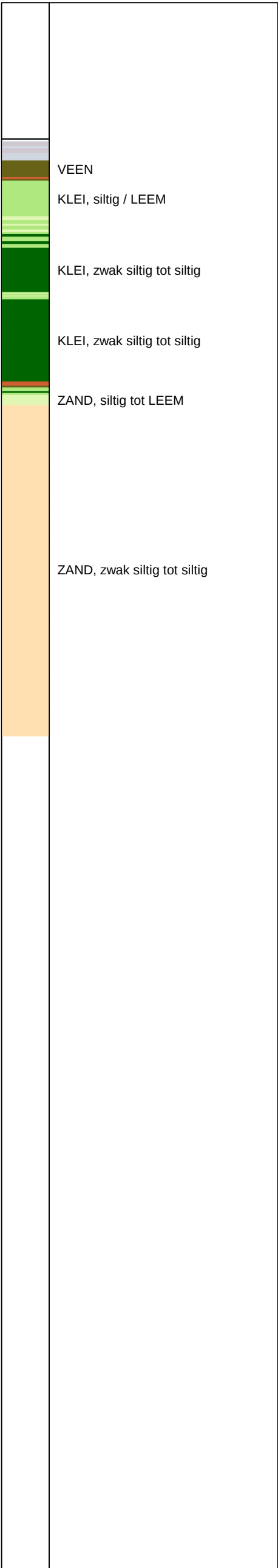
UNIPLOT 05.27.nl / QcFClass-R3.cmd / 2015-06-02 13:17:58

9015-0197-000

DKM4 - 1



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



Opg. : JP/VOH d.d. 01-jun-2015 Coord.: X=236695.6 m Y=588922.1 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : NIKKELSJ d.d. 02-jun-2015 MV = NAP -0.92 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2205 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

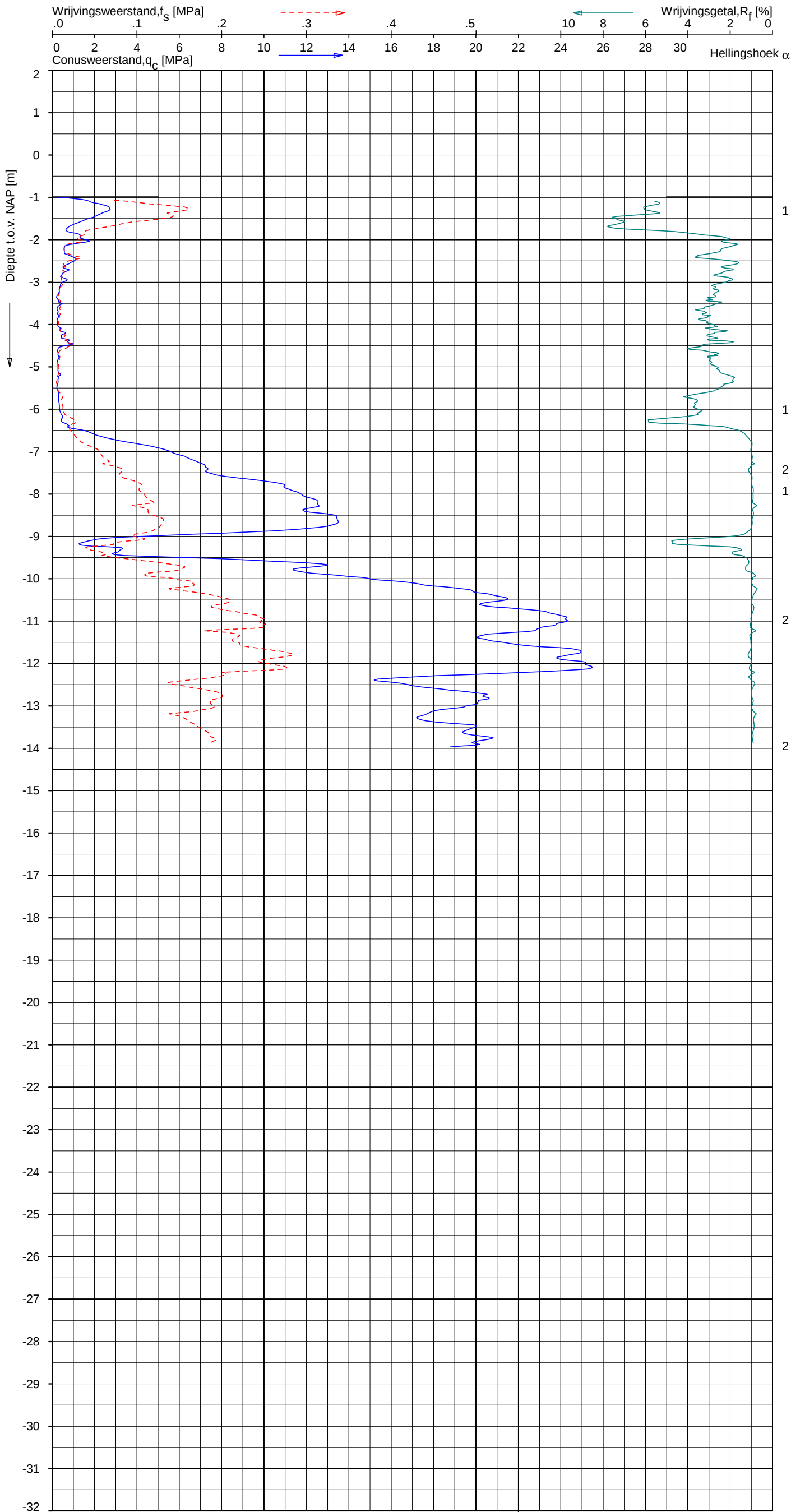
NIUWBOUW LIGBOXENSTAL AAN DE ELLERHUIZEN 20 TE BEDUM

Opdr. 9015-0197-000
Sond. DKM4

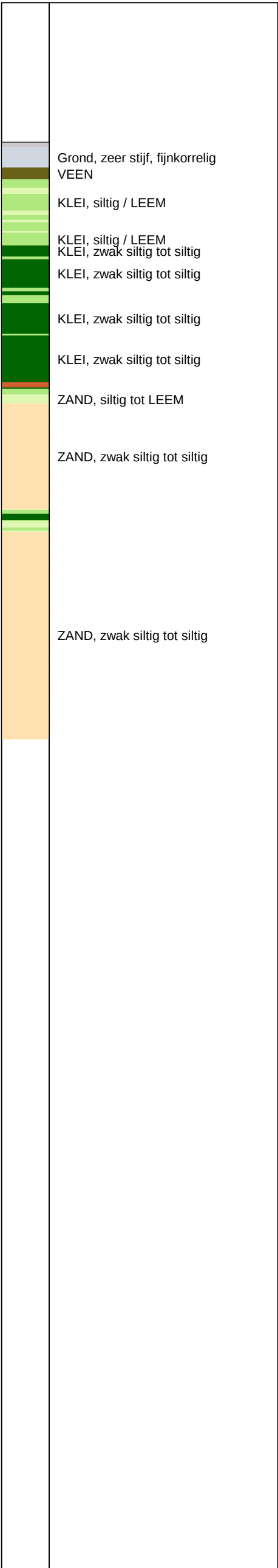
UNIPLOT 05.27.nl / QcFClass-R3.cmd / 2015-06-02 13:18:00

9015-0197-000

DKM5 - 1



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



Opg. : JP/WHO d.d. 01-jun-2015 Coord.: X=236728.5 m Y=588936.3 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : NIKKELSJ d.d. 02-jun-2015 MV = NAP -0.99 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2205 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

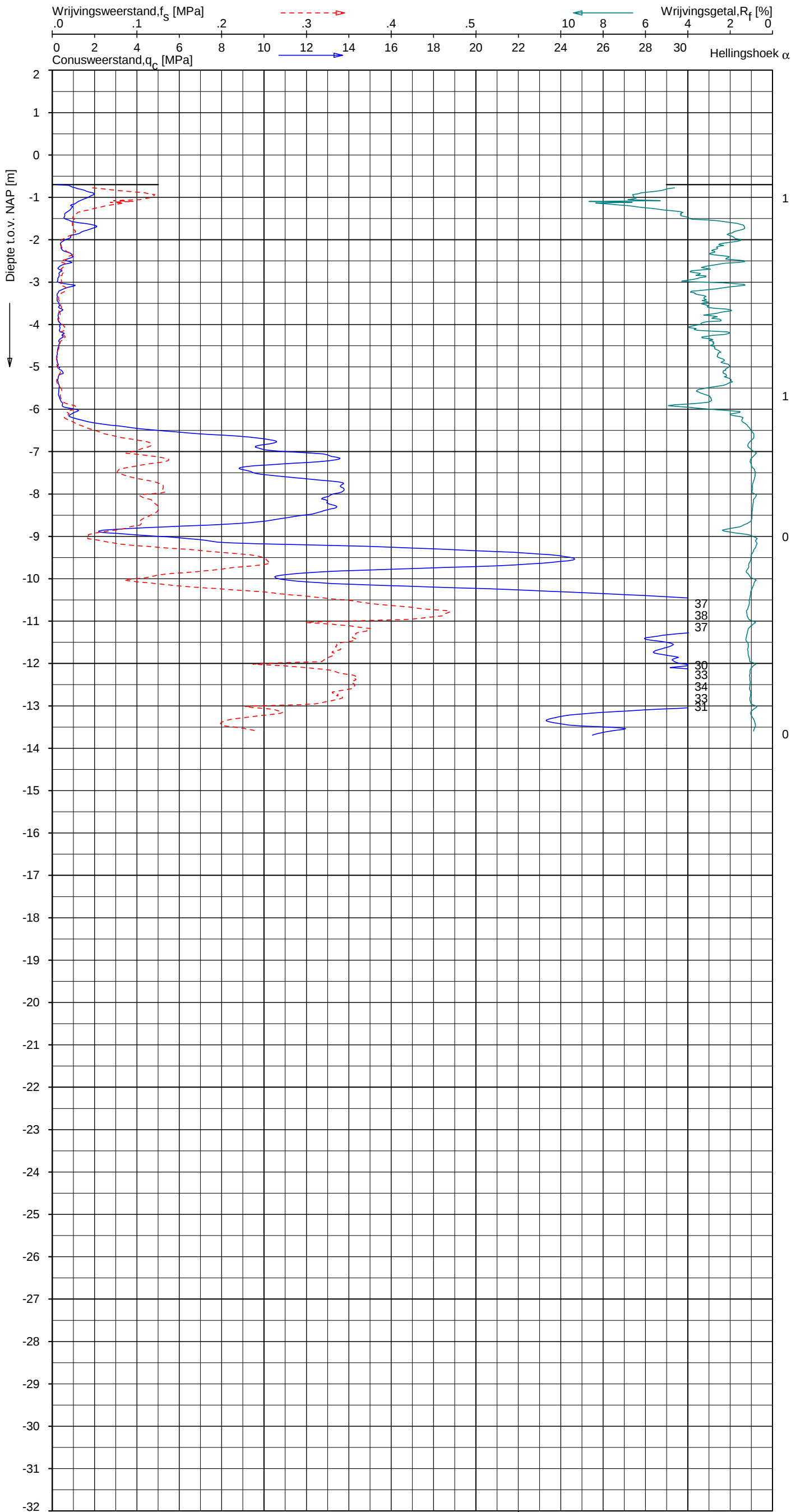
NIEUWBOUW LIGBOXENSTAL AAN DE ELLERHUIZEN 20 TE BEDUM

Opdr. 9015-0197-000
Sond. DKM5

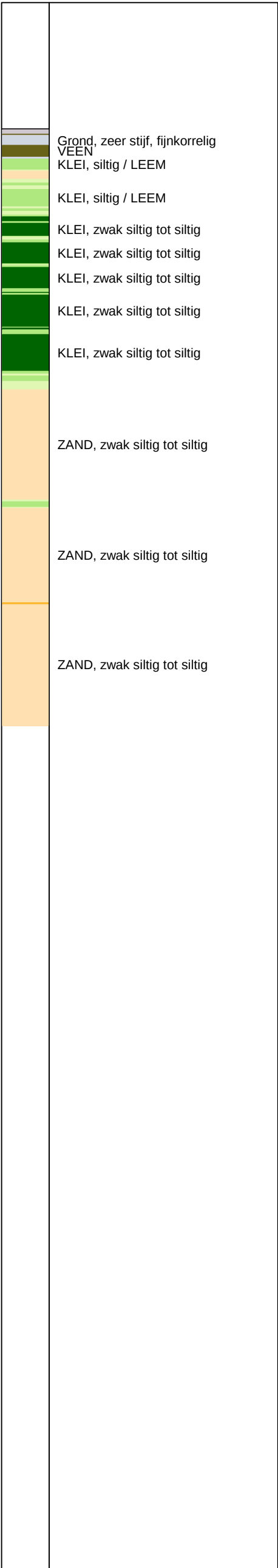
UNIPLOT 05.27.nl / QcFClass-R3.cmd / 2015-06-02 13:18:02

9015-0197-000

DKM6 - 1



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



Opg. : JP/VOH d.d. 01-jun-2015 Coord.: X=236707.0 m Y=588942.6 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : NIKKELSJ d.d. 02-jun-2015 MV = NAP -0.70 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2205 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW LIGBOXENSTAL AAN DE ELLERHUIZEN 20 TE BEDUM

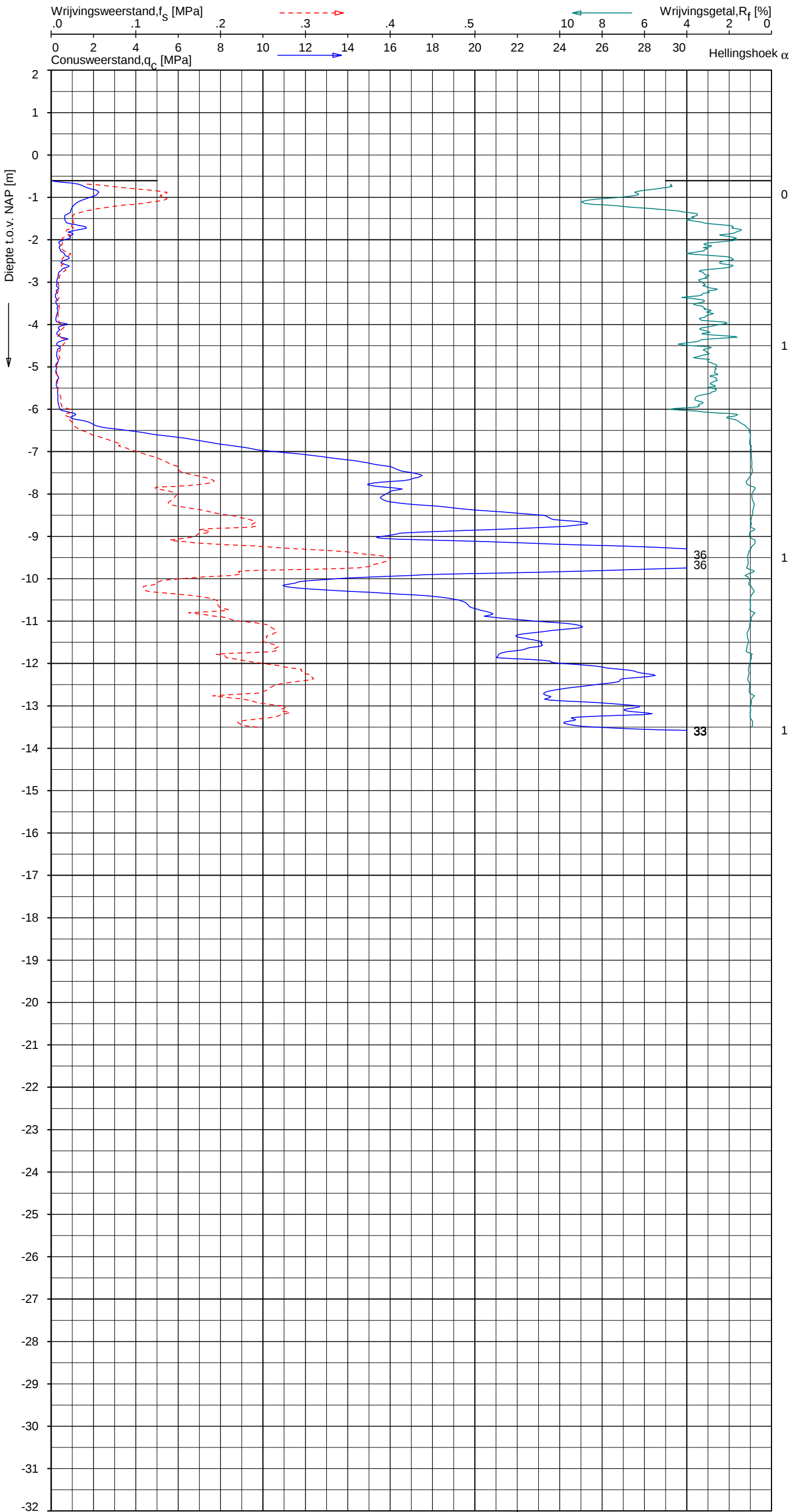
Opdr. 9015-0197-000
Sond. DKM6



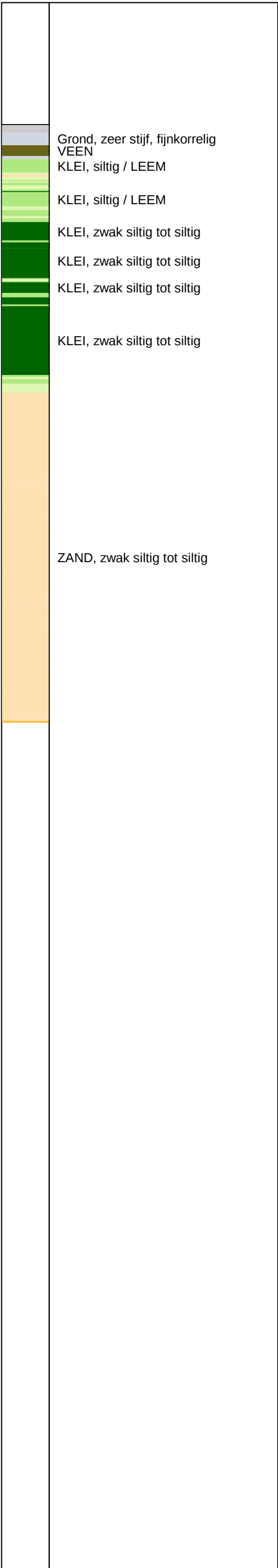
UNIPLOT 05.27.nl / QcFClass-R3.cmd / 2015-06-02 13:18:04

9015-0197-000

DKM7 -1



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



Opg. : JP/VOH d.d. 01-jun-2015 Coord.: X=236686.9m Y=588951.1m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : NIKKELSJ d.d. 02-jun-2015 MV = NAP -0.61m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2205 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

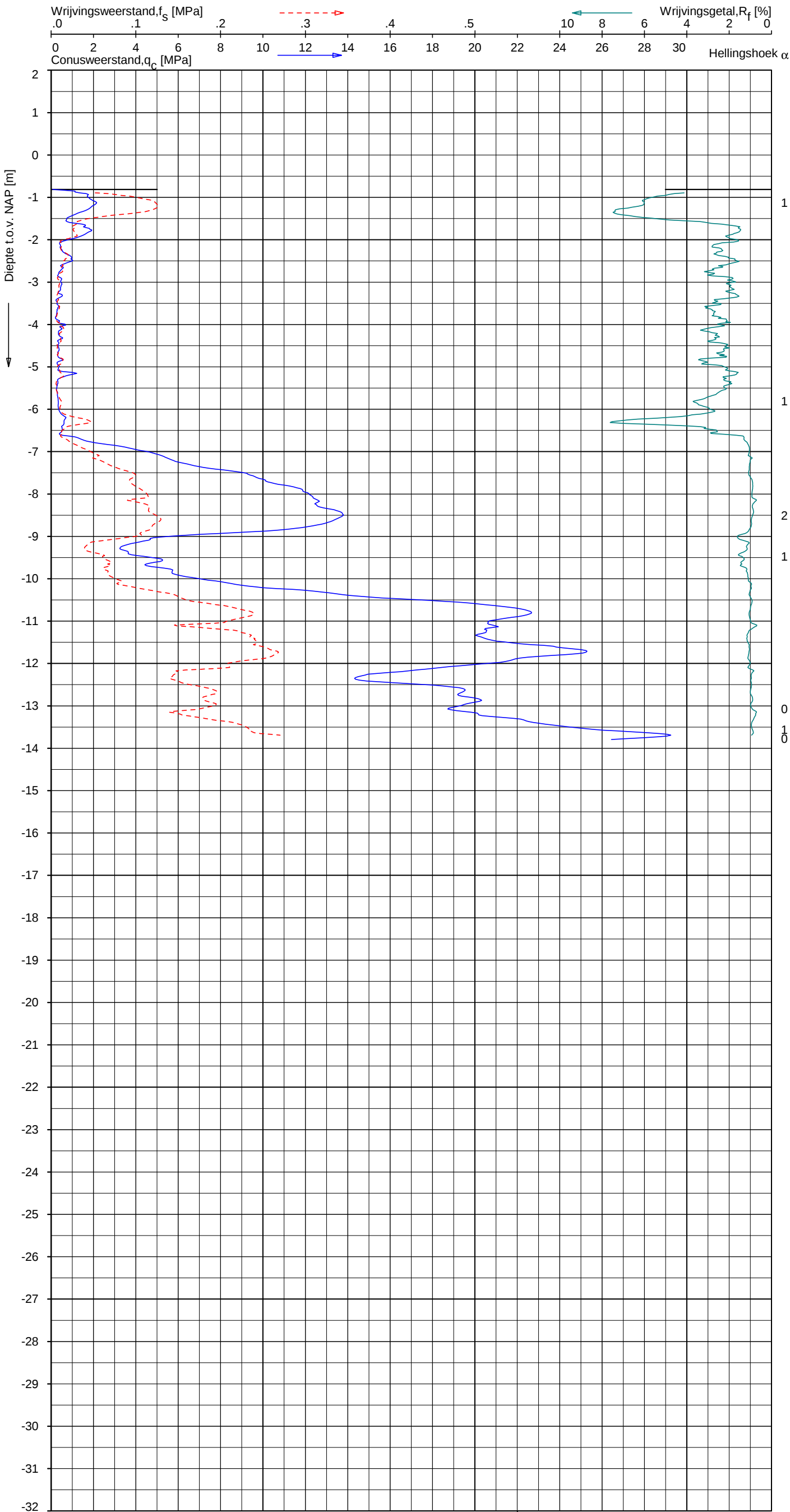
NIEUWBOUW LIGBOXENSTAL AAN DE ELLERHUIZEN 20 TE BEDUM

Opdr. 9015-0197-000
Sond. DKM7

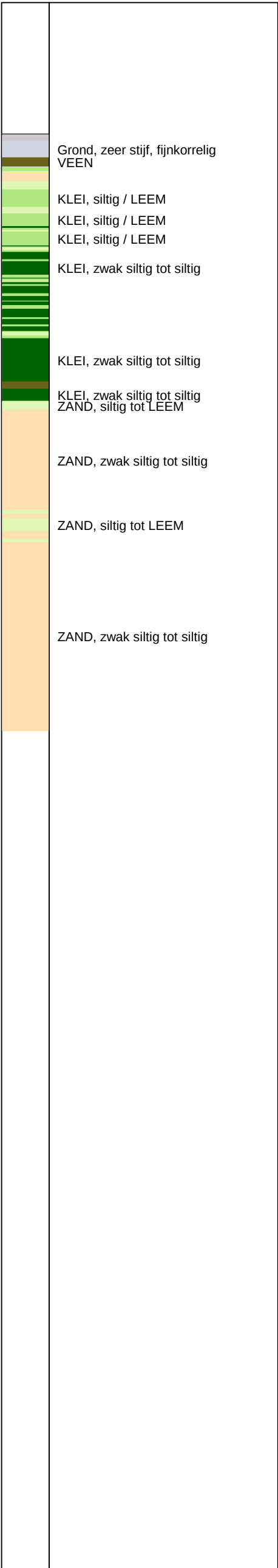
UNIPLOT 05.27.nl / QcFClass-R3.cmd / 2015-06-02 13:18:06

9015-0197-000

DKM8 - 1



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



Meettechniek

De standaard bij Fugro toegepaste conus is de “elektrische kleefmantelconus”, waarmee de conusweerstand, de plaatselijke wrijvingsweerstand en de helling gelijktijdig worden gemeten. Sinds februari 2013 is de nieuwe norm *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013 Geotechnisch onderzoek en beproeving - Veldproeven - Deel 1: Elektrische sondering met en zonder waterspanningsmeting* van toepassing als vervanging van NEN 5140, die is terug getrokken. In NEN 9997-1 wordt echter nog wel verwezen naar NEN 5140.

Bij het uitvoeren van een sondering conform *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013* wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60° en een basisoppervlak van 1000 mm^2 met een constante snelheid van ca 20 mm/s in de bodem te drukken. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van 15000 mm^2 boven de punt aangebracht. De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) en de wrijving langs de kleefmantel (plaatselijke wrijvingsweerstand in MPa) worden door rekstroken in de conus continu digitaal gemeten. Volgens *NEN-EN-ISO 22476-1* mag het basisoppervlak van de conus tussen 500 en 2000 mm^2 variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten moeten worden toegepast. Fugro sonderingen worden standaard uitgevoerd met een sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm^2 en een manteloppervlak van 20000 mm^2 .

Veelal wordt gebruik gemaakt van een conus met een korter cilindrisch deel boven de conuspunt dan in *NEN-EN-ISO 22476-1* vermelde 400 mm voor een standaard conus. Het cilindrische deel vanaf de conuspunt van de standaard door Fugro gebruikte conussen een lengte heeft van 230 mm in plaats van de genormeerde lengte. Onderzoek¹⁾ heeft aangetoond, dat de invloed van de lengte van deze conus op het sondeerresultaat verwaarloosbaar is, terwijl met een kortere conus met minder risico een grotere sondeerdiepte kan worden bereikt.

De meetsignalen worden digitaal naar een elektrische meeteenheid gestuurd en samen met de diepte en de tijd opgeslagen. Definitieve verwerking vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten parameters tegen de diepte in grafiekvorm worden uitgewerkt. Door continue registratie van de gemeten conus- en wrijvingsweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen.

Afwijking van de conus met de verticaal worden continu geregistreerd, waarmee bij de uitwerking de diepte wordt gecorrigeerd en zo een onjuiste diepte-aanduiding als gevolg van “scheef sonderen” wordt voorkomen.

Interpretatie van de sonderingen met plaatselijke wrijvingsweerstand

Meting van zowel de conusweerstand q_c als de plaatselijke wrijvingsweerstand f_s maakt het mogelijk het wrijvingsgetal R_f te berekenen. Het wrijvingsgetal wordt gedefinieerd als het quotiënt van de plaatselijke wrijving en de op gelijke diepte gemeten conusweerstand in procenten. Hierbij wordt rekening gehouden met laagscheidingen ter hoogte van de mantel.

Het wrijvingsgetal R_f geeft samen met de conusweerstand q_c een goed beeld van de bodemopbouw *beneden* de grondwaterspiegel. In de onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. *Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen of lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische conus.*

grondsoort	wrijvingsgetal in %	grondsoort	Wrijvingsgetal in %
Grind, grof zand	0,2 – 0,6	Klei	3,0 – 5,0
Zand	0,6 – 1,2	Potklei	5,0 – 7,0
Silt, leem, löss	1,2 – 4,0	Veen	5,0 – 10,0

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen en gelden deze waarden niet.

¹⁾ Lunne en Powell, A comparison of different sized piezocones in UK clays.

Presentatie sondeergegevens

Sonderingen kunnen worden uitgewerkt met interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is dan uitgevoerd volgens Robertson [1990]², die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Bij deze interpretatie wordt uitgegaan van de genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f als ingangsparameters.

De genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f worden berekend, uit de gemeten wrijvingsweerstand f_s en conusweerstand q_c , indien mogelijk gecorrigeerd voor de waterspanning en de verticale effectieve - en totale grondspanning volgens de onderstaande formules.

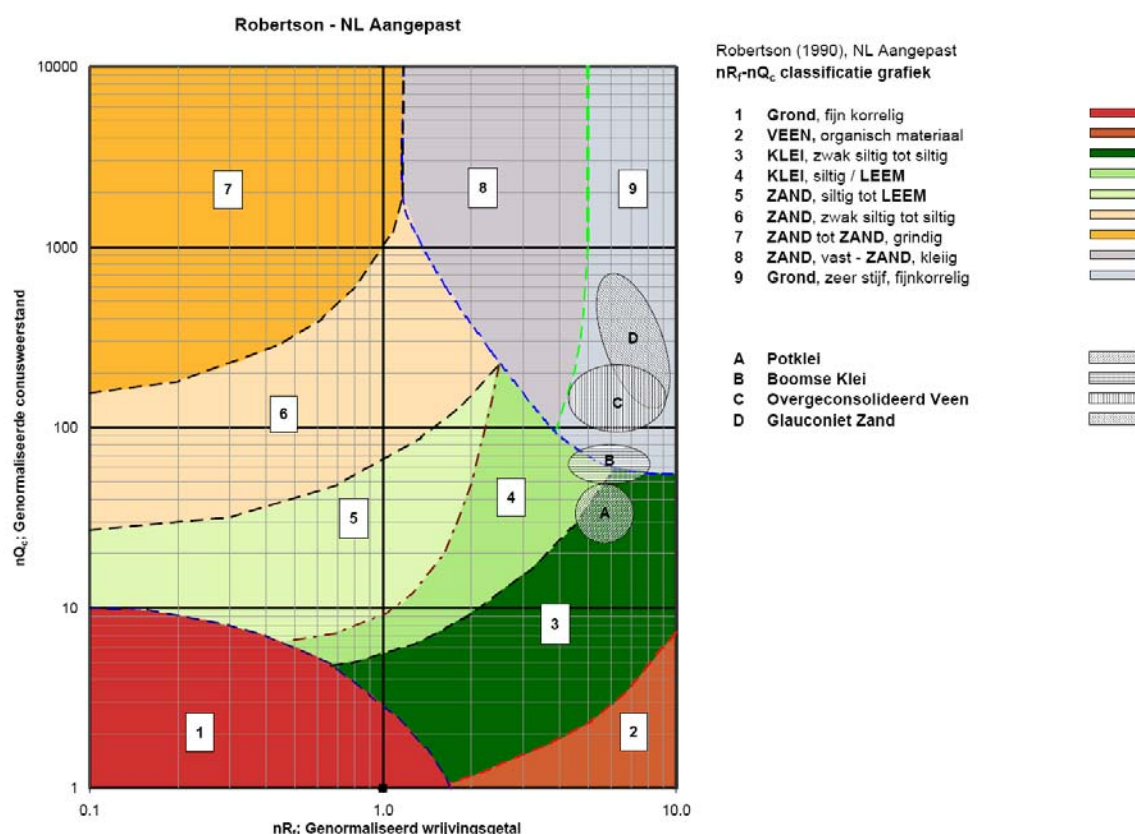
Genormaliseerde conusweerstand:
$$nQ_c = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}}$$

Genormaliseerd wrijvingsgetal:
$$nR_f = \frac{100 \cdot f_s}{q_t - \sigma_{v0}}$$

In geval er geen waterspanning is gemeten, wordt voor q_t de waarde van q_c gebruikt.

Voor de grondsoorten, die specifiek zijn voor de Nederlandse ondergrond condities, zijn in de Bodem Classificatiegrafiek van Robertson [1990] twee aanpassingen gedaan om de Nederlandse situatie beter te beschrijven:

- Gebieden 4 en 5 zijn anders ingedeeld, zodat losgepakte zanden en ondiepe kleilagen beter worden geïnterpreteerd. Deze aanpassingen zijn in onderstaande figuur weergegeven.
- Bovendien is een extra voorwaarde ingebracht om Holocene veenlagen goed te kunnen classificeren. Voor $q_c < 1,5$ MPa en $R_f > 5$ % wordt de grond als veen geclassificeerd.



Voor een aantal specifieke grondtypen, zoals bijvoorbeeld Potklei, Boomse klei, overgeconsolideerd veen en glauconiethoudend zand is tevens het classificatie gebied aangegeven. Deze stemmen niet direct overeen met de benamingen van gebieden 1 tot en met 9.

² Robertson, P.K. [1990] "Soil Classification using the cone penetration test". Canadian Geotechnical Journal, 27(1), 151-8²

De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie. Uitgedroogde cohesieve top lagen geven een te hoge waarde worden voor het wrijvingsgetal, waardoor bijvoorbeeld uitgedroogde kleilagen mogelijk onterecht worden geïnterpreteerd als veenlagen. Ook is de correlatie voor de top lagen minder betrouwbaar vanwege het lage effectieve spanningsniveau in deze lagen.

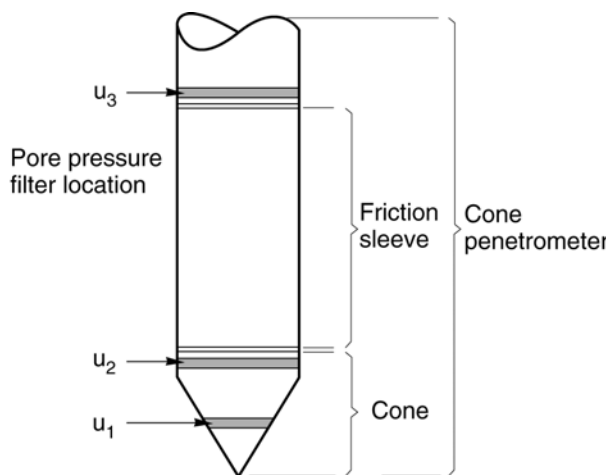
Andere conustypen

Naast de meting van conusweerstand en plaatselijke wrijving is het mogelijk extra (combinaties van) metingen uit te voeren. In onderstaand schema zijn enkele mogelijkheden aangegeven. Indien gewenst kan nadere informatie over metingen en toepassingsmogelijkheden worden verschaft.

type meting	Meetresultaten	toepassingsmogelijkheden
waterspanning	waterspanning ter plaatse van de punt	registreren waterremmende lagen indicatie stijghoogte grondwater classificatie / gelaagdheid bodem
magnetometer	Magnetische veldsterkte in 3 orthogonale richtingen (X,Y,Z)	Blindganger onderzoek, onderzoek ligging obstakels (stalen leidingen, grondankers), onderzoek paalpunt niveau / schoorstand funderingspalen, onderzoek ligging onderzijde stalen damwanden
geleidbaarheid	elektrische geleiding grond en grondwater	indicatie waterkwaliteit / zoet - zout water grens onderzoek verspreiding verontreiniging
temperatuur	temperatuurmeting op verschillende diepten	warmteoverdracht in de bodem bepaling temperatuurgradiënt
schuifgolfsnelheid (seismisch)	dynamische bodemparameters op verschillende diepten	machinefunderingen, windturbinefunderingen
versnelling	versnellingen op verschillende diepten	heitrillingen / verkeerstrillingen
MIP (membrane interface probe)	verticale verspreiding van vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen	bestudering zak/drijflagen en/of verontreinigingen met vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen
ROST (rapid optical screening tool)	verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen	bestudering zak/drijflagen en/of verontreinigingen met (aromatische) koolwaterstoffen

Waterspanningssonderingen

Naast registratie van conusweerstand en plaatselijke wrijvingsweerstand wordt bij een groot deel van de sonderingen waterspanning geregistreerd. Een waterspanningsconus (*piëzo-conus*) is voorzien van een ingebouwde druksensor, waarmee de waterdruk tijdens het sonderen wordt gemeten. Een filter voorkomt het contact van grond met de druksensor. De waterdruk kan op drie locaties in de conus worden gemeten waarbij de posities u_1 en u_2 veelvuldig voorkomen (zie figuur 1). Positie u_3 wordt zelden toegepast. Slechts een kleine hoeveelheid water ($0,2 \text{ mm}^3$) is nodig om een nauwkeurige waterdruk te meten. Het meetbereik kan worden gekozen afhankelijk van de te verwachten wateroverspanning. In stijve kleien kan deze oplopen tot meer dan 3 MPa.



Figuur 1 Principe piëzo-conus

Uitvoeringswijze

Om een juiste meting van de waterspanning te verkrijgen, dient het gehele meetsysteem volledig ontluicht en gevuld te zijn met een weinig samendrukbare vloeistof. Om te voorkomen dat de vloeistof tijdens het sonderen in de onverzadigde lagen boven de grondwaterstand wegvloeit zijn een juiste keuze van vloeistof, het gebruik van een rubber membraam, een goede uitvoering en de poriëngrootte van het filter belangrijk.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Indien het grondwater relatief ondiep aanwezig is, wordt bij voorkeur voorgeboord tot het niveau van de grondwaterspiegel teneinde luchttoetreding te voorkomen. Hiermee wordt ook de kans op beschadiging en in de grond achterblijven van het rubber membraan verkleind.

Interpretatie

De resultaten van de piëzo-sonderingen bestaan uit de gemeten conusweerstand (q_c), de plaatselijke wrijvingsweerstand (f_s), het wrijvingsgetal (R_f), de gemeten waterspanning (u_1 of u_2 respectievelijk in de punt en achter de punt) en de wateroverspanningindex B_q .

De resultaten van de waterspanningsmeting tijdens het sonderen vormen uit grondmechanisch en geohydrologisch oogpunt een belangrijke extra informatiebron voor de interpretatie van de bodemopbouw. Door combinatie van de meting van de conusweerstand en de waterspanning, bij voorkeur samen met de plaatselijke wrijvingsweerstand, wordt optimaal gebruik gemaakt van de sondeertechniek en kan het benodigde aanvullend grondonderzoek efficiënter worden gepland.

Bij de interpretatie speelt met name de wateroverspanning een rol, dat wil zeggen de verhoging van de waterspanning die door het indrukken van de conus ontstaan is. Dunne cohesieve laagjes in een zandpakket en dunne zandlaagjes in een kleipakket, die in de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand door uitmiddeling niet of slecht zichtbaar zijn, kunnen goed worden gedetecteerd aan de hand van de water(over)spanningen, die door het sonderen ontstaan. Deze laagjes kunnen van groot belang zijn voor het zettingsgedrag van funderingen en voor de verticale (on)doorlatendheid van de grond.

Verder kunnen met de piëzo-conus, met name via de u_1 -meting, sterk gelaagde structuren van zand en klei onderscheiden worden van homogene lagen hetgeen op basis van conusweerstand en plaatselijke wrijving in de meeste gevallen niet lukt. Aangetoond is dat het detectievermogen van de u_1 -meting veel hoger is dan van de u_2 -meting.

Wateroverspanningindex B_q

Met de wateroverspanningindex B_q kan een meer nauwkeurige classificatie van de grondsoort worden verkregen. Deze index is de verhouding van de wateroverspanning en de netto conusweerstand q_{net} , zijnde de gemeten conusweerstand q_c gecorrigeerd voor de waterspanning op het netto oppervlak van de sondeerconus, rekeninghoudend met de heersende effectieve verticale spanning op het betreffende niveau. De wateroverspanningindex B_q wordt als volgt berekend:

$$B_q = \beta \cdot (u_1 - u_0) / q_{net} \quad \text{of} \quad B_q = (u_2 - u_0) / q_{net}$$

waarin:

- β = factor voor de verschillende grondsoorten voor omrekening van u_1 naar u_2 ; standaard wordt hiervoor aangehouden 0,8, zijnde normaal geconsolideerde kleien (zie hierna volgende tabel);
- q_{net} = $q_t - \sigma_{v0}$ = netto conusweerstand;
- q_t = $q_c + (1-a) \cdot \{\beta \cdot (u_1 - u_0) + u_0\}$ voor een filter in de conuspunt;
- q_t = $q_c + (1-a) \cdot u_2$ voor een filter direct achter de conuspunt;
- σ_{v0} = de verticale grondspanning; standaard wordt hierbij uitgegaan van een gemiddeld volumiek gewicht van de bodemlagen van 14 kN/m^3 en een grondwaterstand op 1 m beneden maaiveld;
- a = netto oppervlakteverhoudingscoëfficiënt van de conus i.v.m. de spleet achter de conuspunt;
- u_1 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *in* de punt;
- u_2 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *achter* de punt;
- u_0 = de hydrostatische stijghoogte; standaard wordt hiervoor in de berekening een niveau uitgegaan van 1 m beneden maaiveld.

Voor andere grondsoorten zijn de β -factoren in onderstaande tabel gegeven.

Grond gedrag	β -factor
Normaal geconsolideerde klei	0,6 - 0,8
Licht overgeconsolideerde klei	0,5 - 0,7
Sterk overgeconsolideerde klei	0 ¹⁾ - 0,3
Leem samendrukbaar	0,5 - 0,6
Leem, vast en dilatant gedrag	0 ¹⁾ - 0,2
Zand siltig, los gepakt	0,2 - 0,4

¹⁾ Bij meting van de waterspanning achter de conuspunt worden in bepaalde gevallen negatieve waterspanningen gemeten. Deze waarden geven nauwelijks een indicatie van de doorlatendheid, doch alleen over het materiaalgedrag.

Dissipatietest

Het is ook mogelijk het sondeerproces op een bepaalde diepte tijdelijk te stoppen en de afname van de wateroverspanning (dissipatie) als functie van de tijd te registreren. Daarna kan het sondeerproces worden voortgezet.

In doorlatende gronden geeft de dissipatietest een goed beeld van de heersende hydrostatische waterspanning en daarmee van de stijghoogte. Het betreft slechts een indicatie aangezien de meetnauwkeurigheid beperkt is. Door het uitvoeren van meerdere metingen in een grondlaag en de gemiddelde waarde van de stijghoogte te bepalen kan een beduidend hogere nauwkeurigheid worden behaald. Ervaring leert dat de onnauwkeurigheid circa 0,5 m bedraagt. Voor een meer nauwkeurige bepaling en de optredende fluctuaties zijn peilbuismetingen over een langere waarnemingsperiode nodig, afhankelijk van het doel.

In slecht doorlatende, cohesieve lagen kan met behulp van de dissipatietest een indicatie van de consolidatiecoëfficiënt en daarmee van de verticale (on)doorlatendheid worden verkregen. Hierbij dient de dissipatietest te worden voortgezet totdat de wateroverspanning tenminste met 50 % is afgenomen. In de praktijk komt dat in zand overeen met circa 1/2 uur à 3/4 uur. Uit berekeningen en kwalitatieve vergelijking van de metingen wordt inzicht verkregen in het consolidatiegedrag van de grond. Voor het vaststellen van de heersende hydrostatische waterspanning in kleilagen is de dissipatietest in de meeste gevallen weinig geschikt, vanwege de benodigde lange aanpassingstijd en de onnauwkeurigheid.

Klassenindeling EN-ISO 22476-1

Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten parameters.

Door invoering van de Eurocode is op Europees niveau de internationale sondeernorm EN-ISO 22476-1 "Electrical cone and piezocone testing" ontwikkeld, welke de oorspronkelijke NEN 5140 heeft vervangen. De nieuwe elektrische sondeernorm **EN-ISO 22476-1** is in opzet vergelijkbaar met de oude Nederlandse norm NEN 5140 voor elektrische sonderingen. Een verschil tussen norm **EN-ISO 22476-1** met NEN 5140 is dat in de nieuwe norm de nauwkeurigheid van de meetresultaten wordt gekoppeld aan het toepassingsgebied met bijbehorend bodemkenmerken / geschiktheid voor interpretatie en afleiding van bodemparameters. Verder is de meting van de waterspanning genormeerd.

In de Europese tabel van sondeerclassen worden de sondeerclassen ingedeeld naar de toepassing van de sondering, zie onderstaande tabel.

Toepassing Klasse	Test type	Gemeten parameter	Toegestane minimum nauwkeurigheid ^a	Maximum lengte tussen metingen	Gebruik	
					Grondsoort ^b	Interpretatie ^c
1	TE 2	Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte	35 kPa of 5 % 5 kPa of 10 % 10kPa of 2 % 2° 0,1 m of 1%	20 mm	A	G, H
2	TE1 TE2	Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte	100 kPa of 5 % 15 kPa of 15 % 25 kPa of 3 % 2° 0,1 m of 1 %	20 mm	A B C D	G, H* G, H G, H G, H
3	TE1 TE2	Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning ^d Helling Sondeerlengte	200 kPa of 5 % 25 kPa of 15 % 50 kPa of 5 % 5° 0,2 m of 2 %	50 mm	A B C D	G G, H* G, H G, H
4	TE1	Conus weerstand Mantel wrijving Sondeerlengte	500 kPa of 5 % 50 kPa of 20 % 0,2 m of 1 %	50 mm	A B C D	G* G* G* G*
NOOT 1 Richtlijnen voor gebruik van Tabel 2 zijn gegeven in bijlage F.						
NOOT 2 Voor uiterst slappe gronden maken soms nog hogere nauwkeurigheden noodzakelijk.						
^a De toegestane minimum nauwkeurigheid van de gemeten parameters is de grootste van de twee genoemde. De relatieve nauwkeurigheid geldt voor de gemeten waarde en niet voor het meetbereik. ^b Volgens ISO 14688-2: A Homogene gronden bestaande uit zeer slappe tot stijve kleien (en silt) ($q_c < 3$ MPa) B Gemengde bodemprofielen met slappe tot stijve kleien ($q_c \leq 3$ MPa) en matig vaste tot vaste zanden (conusweerstand $5 \text{ MPa} \leq q_c < 10 \text{ MPa}$) C Gemengde bodemprofielen met stijve kleien (conusweerstand $1,5 \text{ MPa} \leq q_c < 3 \text{ MPa}$) en zeer dichte zanden ($q_c > 20 \text{ MPa}$) D Zeer stijve tot harde kleien ($q_c \geq 3 \text{ MPa}$) en zeer vaste grove gronden ($q_c \geq 20 \text{ MPa}$) ^c G vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een laag niveau van onzekerheid G* indicatieve vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een hoog niveau van onzekerheid H interpretatie met betrekking tot ontwerp met een laag niveau van onzekerheid H* interpretatie met betrekking tot ontwerp met een hoog niveau van onzekerheid ^d Waterspanning kan alleen worden gemeten als TE2 wordt toegepast.						

Voor projecten, waarbij parameters op basis van Tabel 2.b NEN 9997-1 worden afgeleid, is een hoge nauwkeurigheidsklasse gewenst. Het is echter in een bodemgesteldheid met zowel zeer slappe grondlagen als zeer vaste zandlagen met hoge conusweerstand onmogelijk om aan de eisen van toepassing klasse 1 voldoen zoals ook blijkt uit de bovenstaande tabel. Het bij Fugro gehanteerde meetsysteem voor sonderen is bijzonder nauwkeurig door toepassing van digitale conussen, strikte kwaliteitscontroles en calibraties. In de praktijk is gebleken dat standaard Fugro sonderingen in de nieuwe norm voor het overgrote deel (>95%) in toepassingsklasse 2 vallen. Sonderingen volgens toepassingsklasse 3 in de nieuwe norm zijn vergelijkbaar met sonderingen volgens klasse 2 van de oude NEN 5140.

Toepassingklasse 1 sonderingen kunnen alleen met speciale gevoelige conussen met een beperkt meetbereik en een kleibodemprofiel met $q_c < 3$ MPa worden bereikt. In bodemprofielen waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen kan de hoogste meetnauwkeurigheid van klasse 1 enigszins worden benaderd door aanvullende maatregelen en procedures. Toepassingklasse 2 sonderingen kunnen in bodemprofielen, waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen, alleen worden verkregen door toepassing van digitale conussen met regelmatige calibraties, aanvullende uitvoeringsmaatregelen en kwaliteitscontroles. Toepassingklasse 1 is in deze bodem niet haalbaar. De enige praktische indicatie over de bereikte sondeerklasse is controle van calibraties en 0-puntsverlopen tussen het begin en eind van de sondering.

In de praktijk komt het af en toe voor dat sonderingen worden uitgevoerd, waarbij door de opdrachtgever is aangegeven dat de maaiveldhoogte niet ten opzichte van een vast referentiepeil (NAP) hoeft te worden vastgelegd. Deze sonderingen voldoen derhalve op dit punt niet aan **EN-ISO 22476-1**.

Klassenindeling NEN 5140

De norm NEN 5140 ging uit van vier kwaliteitsklassen. Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten conusweerstand, plaatselijke wrijvingsweerstand en diepte, zoals blijkt uit de onderstaande tabel.

klasse	Meetgrootheid	toelaatbare meetonzekerheid	meetinterval
1	Conusweerstand	0,05 MPa of 3%	20 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,01 MPa of 10%	
	Helling	2°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 1 %	
2	Conusweerstand	0,25 MPa of 5%	50 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 15%	
	Helling	2°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 2 %	
3	Conusweerstand	0,5 MPa of 5%	100 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 20%	
	Helling	5°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 2 %	
4	Conusweerstand	0,5 MPa of 5%	100 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 20%	
	Sondeerlengte	0,1 m of 1%	
Opmerking: De toelaatbare meetonzekerheid is de grotere waarde van de absolute meetonzekerheid en de relatieve meetonzekerheid. De relatieve meetonzekerheid geldt voor de meetwaarde en niet voor het meetbereik.			

Vergelijking van de gespecificeerde nauwkeurigheden van de NEN 5140 en NEN-EN-ISO 22476-1 laat zien dat de nauwkeurigheid van de meest in NL gehanteerde sondeerklasse 2 volgens NEN 5140 iets hoger ligt dan die van de toepassingklasse 3 volgens de ISO norm.

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

Boringen / Peilbuizen

	Handboring nog niet uitgevoerd
	Handboring uitgevoerd
	Handboring uitgevoerd met 1 peilbuis
	Handboring uitgevoerd met 2 peilbuizen
	Mechanische boring nog niet uitgevoerd
	Mechanische boring uitgevoerd
	Mechanische boring uitgevoerd met 1 peilbuis
	Mechanische boring uitgevoerd met 2 peilbuizen
	Mechanische boring uitgevoerd met 3 peilbuizen
	Boring uitgevoerd door derden
	Boring uitgevoerd met peilbuis door derden
	Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) nog niet uitgevoerd
	Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) uitgevoerd

Overige symbolen

	Meetpunt
	Hoogtemaat

Sonderingen

	Sondering met plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd
	Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd
	Sondering zonder plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd
	Sondering zonder plaatselijke kleefmeting uitgevoerd
	Slagsondering uitgevoerd
	Handsondering uitgevoerd
	Multigrondwatersondering nog niet uitgevoerd
	Multigrondwatersondering uitgevoerd
	Sondering met bolconus nog niet uitgevoerd
	Sondering met bolconus uitgevoerd
	Waterspanningsmeter nog niet uitgevoerd
	Waterspanningsmeter uitgevoerd
	Sondering uitgevoerd door derden
	Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd door derden
	Hellingmeterbuis nog niet uitgevoerd
	Hellingmeterbuis uitgevoerd

Type sonderingen

D	Diepsondering
HS	Handsondering
S	Slagsondering

Toegevoegde metingen

KM	Meting van de plaatselijke kleef
P	Meting van de waterspanning
M	Meting van de magnetische veldsterkte
G	Meting van de geleidbaarheid
S	Meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting)
T	Meting van de temperatuur

Legenda / Terminologie

Grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

Zand

	Zand, kleilig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

Veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleilig
	Veen, sterk kleilig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

Klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

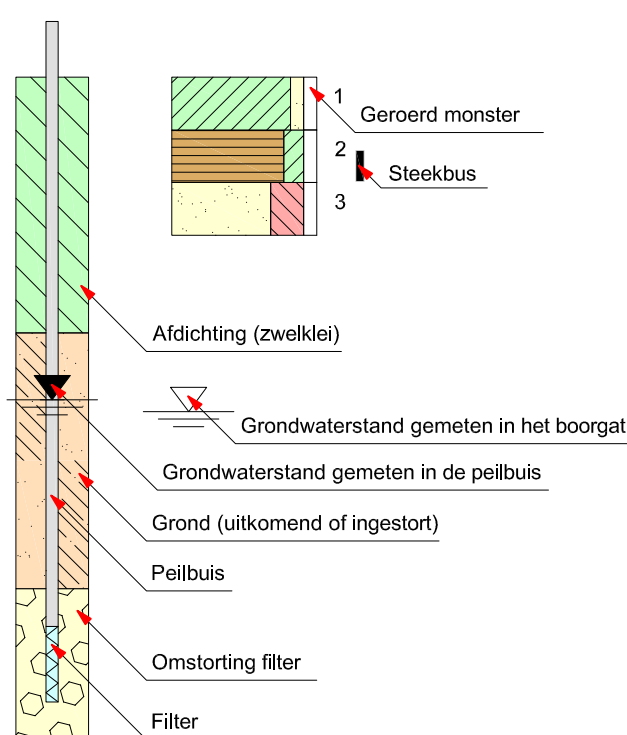
Leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

Overige toevoegingen

	Zwak humeus
	Matig humeus
	Sterk humeus
	Zwak grindig
	Matig grindig
	Sterk grindig
	Puin

Peilbuis



Bestand :.....woning bedum Agriplaza\funderingsplaat.xfem

Inhoudsopgave

1.Invoergegevens	2
1.1 KNOPEN.....	2
1.2 STAVEN.....	2
1.3 PROFIELEN.....	3
1.4 BELASTINGSGEVALLEN.....	3
1.5 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht.....	3
1.6 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk.....	4
2.1 BELASTINGSGEVALLEN.....	5
2.1.1 Reactiekrachten.....	5
2.1.2 Omhullende reactiekrachten.....	29
2.1.3 Staafkrachten.....	54
2.1.4 Omhullende staafkrachten.....	73
2.2 Wapeningsberekening.....	74
2.2.1 Knoop 3676 - UGT Combinatie: 1 Permanent.....	75
2.2.2 Knoop 3676 - BGT Combinatie: 3 Permanent.....	77
2.2.3 Knoop 3603 - UGT Combinatie: 1 Permanent.....	80
2.2.4 Knoop 3603 - BGT Combinatie: 3 Permanent.....	82
2.2.5 Knoop 3912 - UGT Combinatie: 1 Permanent.....	84
2.2.6 Knoop 3912 - BGT Combinatie: 3 Permanent.....	86
2.2.7 Knoop 4023 - UGT Combinatie: 1 Permanent.....	89
2.2.8 Knoop 4023 - BGT Combinatie: 3 Permanent.....	91

1. Invoergegevens

Gehanteerde normen: : NEN-EN 1992-1-1+C1:2011/NB:2016+A1:2020 nl

Gevolgklasse : CC1

Zwaartekrachtversnelling g : 9,81 m/s²**1.1 KNOPEN**

Knoop-nummer	Coördinaten			Opleggingen					
	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
1	2900	0	0						
2	2900	9700	0						
3	0	9700	0						
4	0	19600	0						
5	13950	19600	0						
6	13950	9700	0						
7	11050	9700	0						
2963	11050	0	0						
3453	800	10500	0						
3454	800	18800	0						
3455	3500	600	0						
3456	3500	10500	0						
3457	5300	10500	0						
3458	5300	18800	0						
3459	6300	10500	0						
3460	6300	15500	0						
3461	7700	15500	0						
3462	7700	18800	0						
3463	8200	5150	0						
3464	8200	10500	0						
3465	8700	10500	0						
3466	8700	18800	0						
3467	10450	600	0						
3468	10450	10500	0						
3469	13150	10500	0						
3470	13150	18800	0						
3471	10450	5150	0						
3472	3500	5150	0						
3473	8700	15500	0						
3474	5300	15500	0						

1.2 STAVEN

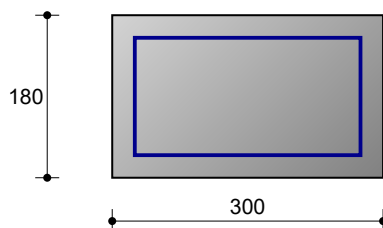
Staaft-nummer	Knoop		Staaftaansluitingen		Profiel	Lengte [mm]
	van	naar	begin	begin		
1	3453	3454	aaaaaa	aaaaaa	Profiel 1	8300
2	3455	3456	aaaaaa	aaaaaa	Profiel 1	9900
3	3457	3458	aaaaaa	aaaaaa	Profiel 1	8300
4	3459	3460	aaaaaa	aaaaaa	Profiel 1	5000
5	3461	3462	aaaaaa	aaaaaa	Profiel 1	3300
6	3463	3464	aaaaaa	aaaaaa	Profiel 1	5350
7	3465	3466	aaaaaa	aaaaaa	Profiel 1	8300
8	3467	3468	aaaaaa	aaaaaa	Profiel 1	9900
9	3469	3470	aaaaaa	aaaaaa	Profiel 1	8300
10	3467	3455	aaaaaa	aaaaaa	Profiel 1	6950
11	3471	3472	aaaaaa	aaaaaa	Profiel 1	6950
12	3469	3453	aaaaaa	aaaaaa	Profiel 1	12350
13	3473	3474	aaaaaa	aaaaaa	Profiel 1	3400

Staaft- nummer	Knoop		Staaftaansluitingen		Profiel	Lengte [mm]
	van	naar	begin	begin		
14	3470	3454	aaaaaa	aaaaaa	Profiel 1	12350

1.3 PROFIELEN

Profiel- nummer	Naam	Gewicht [kg/m]	E [N/mm ²]	A [mm ²]	I _x [mm ⁴]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]
1	Profiel 1	135,0	6748	5,4E4	3,6513E8	1,458E8	4,05E8

Profiel 1



Elementtype	Balk	Constructieklasse S4
Prefab	nee	
Betonsterkteklasse	C20/25	Kruipcoëfficiënt 2,70
Betonstaalsoort	B500B	
Korrel diameter	31,5 mm	
Milieuklassen	Bovenzijde XC1	Onderzijde XC1
Betonoppervlak	Controleerbaar	Controleerbaar
ΔC_{dev}	5 mm	
Dekking	25 mm	25 mm
Nominale dekking c_{nom}	20 mm	20 mm
		EN 1992-1-1 (4.1)
Aantal beugelsneden	2	Hoek betondrukdiagonaal 40

1.4 BELASTINGSGEVALLEN

Nr.	Omschrijving	Type	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	Permanent	Permanent incl. eigen gewicht	1,00	1,00	1,00
2	Veranderlijk	E:Industrie en kantoorfunctie	1,00	0,90	0,80

Totaal eigen gewicht: : 0 kg.

1.5 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht

1.5.1 Staaftbelastingen

Staaft- nummer	Belasting						Afstand van		
	Richting	Type	q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	L-Z	q	-42,200 kN/m	-42,200 kN/m	0,0	0,0	3453	0	8300
2	L-Z	q	-21,200 kN/m	-21,200 kN/m	0,0	0,0	3455	0	4550
2	L-Z	q	-25,300 kN/m	-25,300 kN/m	0,0	0,0	3455	4550	5350
3	L-Z	q	-7,800 kN/m	-7,800 kN/m	0,0	0,0	3457	0	5000
3	L-Z	q	-30,200 kN/m	-30,200 kN/m	0,0	0,0	3457	5000	3300
4	L-Z	q	-33,600 kN/m	-33,600 kN/m	0,0	0,0	3459	0	5000
5	L-Z	q	-7,800 kN/m	-7,800 kN/m	0,0	0,0	3461	0	3300
6	L-Z	q	-17,700 kN/m	-17,700 kN/m	0,0	0,0	3463	0	5350
7	L-Z	q	-30,200 kN/m	-30,200 kN/m	0,0	0,0	3465	5000	3300

Staaf-nummer	Belasting						Afstand van		
	Richting	Type	q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
7	L-Z	 q	-7,800 kN/m	-7,800 kN/m	0,0	0,0	3465	0	5000
8	L-Z	 q	-21,200 kN/m	-21,200 kN/m	0,0	0,0	3467	0	4550
8	L-Z	 q	-25,300 kN/m	-25,300 kN/m	0,0	0,0	3467	4550	5350
9	L-Z	 q	-43,100 kN/m	-43,100 kN/m	0,0	0,0	3469	0	8300
10	L-Z	 q	-24,700 kN/m	-24,700 kN/m	0,0	0,0	3467	0	6950
11	L-Z	 q	-35,600 kN/m	-35,600 kN/m	0,0	0,0	3471	0	6950
12	L-Z	 q	-19,700 kN/m	-19,700 kN/m	0,0	0,0	3469	0	2700
12	L-Z	 q	-36,000 kN/m	-36,000 kN/m	0,0	0,0	3469	2700	6950
12	L-Z	 q	-19,700 kN/m	-19,700 kN/m	0,0	0,0	3469	9650	2700
14	L-Z	 q	-19,700 kN/m	-19,700 kN/m	0,0	0,0	3470	0	12350

1.6 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk

1.6.1 Staafbelastingen

Staaf-nummer	Belasting						Afstand van		
	Richting	Type	q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	L-Z	 q	-5,600 kN/m	-5,600 kN/m	0,0	0,0	3453	0	8300
2	L-Z	 q	-2,600 kN/m	-2,600 kN/m	0,0	0,0	3455	0	9900
3	L-Z	 q	-3,800 kN/m	-3,800 kN/m	0,0	0,0	3457	0	5000
3	L-Z	 q	-8,000 kN/m	-8,000 kN/m	0,0	0,0	3457	5000	3300
4	L-Z	 q	-10,100 kN/m	-10,100 kN/m	0,0	0,0	3459	0	5000
5	L-Z	 q	-3,800 kN/m	-3,800 kN/m	0,0	0,0	3461	0	3300
6	L-Z	 q	-3,000 kN/m	-3,000 kN/m	0,0	0,0	3463	0	5350
7	L-Z	 q	-8,000 kN/m	-8,000 kN/m	0,0	0,0	3465	5000	3300
7	L-Z	 q	-3,800 kN/m	-3,800 kN/m	0,0	0,0	3465	0	5000
8	L-Z	 q	-2,600 kN/m	-2,600 kN/m	0,0	0,0	3467	0	9900
9	L-Z	 q	-6,100 kN/m	-6,100 kN/m	0,0	0,0	3469	0	8300
10	L-Z	 q	-4,400 kN/m	-4,400 kN/m	0,0	0,0	3467	0	6950
11	L-Z	 q	-10,000 kN/m	-10,000 kN/m	0,0	0,0	3471	0	6950
12	L-Z	 q	-8,200 kN/m	-8,200 kN/m	0,0	0,0	3469	0	12350
14	L-Z	 q	-8,200 kN/m	-8,200 kN/m	0,0	0,0	3470	0	12350

2.Berekeningsresultaten**2.1 BELASTINGSGEVALLLEN****(GL) Geometrisch lineaire krachtsverdeling****2.1.1 Reactiekrachten**

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1			2,388			
	2			0,263			
2	1			6,754			
	2			1,127			
3	1			2,465			
	2			0,381			
4	1			3,285			
	2			0,566			
5	1			3,496			
	2			0,616			
6	1			3,758			
	2			0,613			
7	1			6,846			
	2			1,127			
2963	1			2,396			
	2			0,260			
3453	1			11,022			
	2			1,704			
3454	1			5,913			
	2			1,018			
3455	1			6,401			
	2			0,721			
3456	1			8,490			
	2			1,536			
3457	1			10,547			
	2			2,135			
3458	1			6,453			
	2			1,897			
3459	1			10,365			
	2			2,145			
3460	1			3,813			
	2			0,909			
3461	1			0,387			
	2			0,092			
3462	1			11,836			
	2			3,581			
3463	1			8,920			
	2			1,520			
3464	1			6,971			
	2			1,349			
3465	1			7,251			
	2			1,369			
3466	1			10,442			
	2			3,128			
3467	1			7,531			
	2			0,844			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3468	1			5,831			
	2			1,016			
3469	1			6,657			
	2			1,067			
3470	1			11,414			
	2			2,023			
3471	1			5,913			
	2			0,794			
3472	1			3,130			
	2			0,411			
3473	1			6,819			
	2			1,524			
3474	1			2,910			
	2			0,657			
3475	1			4,551			
	2			0,489			
3476	1			4,316			
	2			0,452			
3477	1			4,185			
	2			0,436			
3478	1			4,191			
	2			0,448			
3479	1			2,951			
	2			0,332			
3480	1			1,976			
	2			0,234			
3481	1			2,207			
	2			0,269			
3482	1			2,175			
	2			0,263			
3483	1			4,545			
	2			0,528			
3484	1			4,451			
	2			0,503			
3485	1			3,841			
	2			0,444			
3486	1			4,161			
	2			0,528			
3487	1			4,523			
	2			0,660			
3488	1			6,802			
	2			1,178			
3489	1			5,731			
	2			0,992			
3490	1			10,402			
	2			1,722			
3491	1			6,627			
	2			0,954			
3492	1			7,494			
	2			0,990			
3493	1			6,359			
	2			0,762			
3494	1			7,185			
	2			0,780			
3495	1			7,244			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3495	2			0,720			
3496	1			7,247			
	2			0,674			
3497	1			4,880			
	2			0,436			
3498	1			6,017			
	2			0,536			
3499	1			6,552			
	2			0,607			
3500	1			3,470			
	2			0,348			
3501	1			3,368			
	2			0,378			
3502	1			6,044			
	2			0,778			
3503	1			2,712			
	2			0,404			
3504	1			2,577			
	2			0,514			
3505	1			2,408			
	2			0,553			
3506	1			2,253			
	2			0,586			
3507	1			4,203			
	2			1,203			
3508	1			2,203			
	2			0,669			
3509	1			2,315			
	2			0,722			
3510	1			2,429			
	2			0,764			
3511	1			2,340			
	2			0,738			
3512	1			3,758			
	2			1,190			
3513	1			5,274			
	2			1,678			
3514	1			5,492			
	2			1,752			
3515	1			6,247			
	2			1,993			
3516	1			5,662			
	2			1,799			
3517	1			4,866			
	2			1,527			
3518	1			4,659			
	2			1,416			
3519	1			4,638			
	2			1,325			
3520	1			4,368			
	2			1,134			
3521	1			5,221			
	2			1,200			
3522	1			5,739			
	2			1,154			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3523	1			5,984			
	2			0,930			
3524	1			7,010			
	2			0,961			
3525	1			7,236			
	2			0,882			
3526	1			6,597			
	2			0,728			
3527	1			11,303			
	2			1,165			
3528	1			6,485			
	2			0,646			
3529	1			3,725			
	2			0,372			
3530	1			3,771			
	2			0,390			
3531	1			3,774			
	2			0,413			
3532	1			3,737			
	2			0,442			
3533	1			3,646			
	2			0,470			
3534	1			3,447			
	2			0,486			
3535	1			3,006			
	2			0,458			
3536	1			5,090			
	2			0,871			
3537	1			3,001			
	2			0,528			
3538	1			2,599			
	2			0,450			
3539	1			3,950			
	2			0,577			
3540	1			4,603			
	2			0,598			
3541	1			4,799			
	2			0,579			
3542	1			5,033			
	2			0,597			
3543	1			5,264			
	2			0,638			
3544	1			4,668			
	2			0,583			
3545	1			2,289			
	2			0,287			
3546	1			2,269			
	2			0,276			
3547	1			4,716			
	2			0,545			
3548	1			4,434			
	2			0,485			
3549	1			4,257			
	2			0,450			
3550	1			4,191			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3550	2			0,440			
3551	1			4,210			
	2			0,448			
3552	1			3,966			
	2			0,455			
3553	1			7,640			
	2			0,924			
3554	1			3,583			
	2			0,452			
3555	1			3,185			
	2			0,413			
3556	1			3,491			
	2			0,460			
3557	1			2,430			
	2			0,322			
3558	1			1,777			
	2			0,234			
3559	1			1,859			
	2			0,240			
3560	1			1,923			
	2			0,242			
3561	1			1,844			
	2			0,224			
3562	1			2,563			
	2			0,297			
3563	1			9,982			
	2			1,420			
3564	1			11,607			
	2			1,503			
3565	1			10,681			
	2			1,255			
3566	1			10,564			
	2			1,133			
3567	1			10,441			
	2			1,039			
3568	1			9,552			
	2			0,905			
3569	1			8,108			
	2			0,757			
3570	1			7,602			
	2			0,727			
3571	1			7,204			
	2			0,737			
3572	1			6,701			
	2			0,759			
3573	1			7,178			
	2			0,924			
3574	1			7,154			
	2			1,062			
3575	1			6,403			
	2			0,704			
3576	1			6,157			
	2			0,669			
3577	1			6,076			
	2			0,673			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3578	1			5,726			
	2			0,664			
3579	1			5,336			
	2			0,657			
3580	1			5,128			
	2			0,662			
3581	1			5,654			
	2			0,722			
3582	1			8,115			
	2			0,992			
3583	1			8,330			
	2			0,995			
3584	1			8,571			
	2			1,058			
3585	1			8,058			
	2			1,091			
3586	1			8,306			
	2			1,270			
3587	1			7,954			
	2			1,352			
3588	1			9,817			
	2			2,098			
3589	1			8,506			
	2			1,883			
3590	1			8,677			
	2			1,966			
3591	1			7,730			
	2			1,772			
3592	1			7,313			
	2			1,679			
3593	1			7,083			
	2			1,616			
3594	1			7,260			
	2			1,643			
3595	1			5,580			
	2			1,282			
3596	1			6,343			
	2			1,521			
3597	1			6,780			
	2			1,731			
3598	1			7,328			
	2			2,011			
3599	1			10,309			
	2			2,253			
3600	1			9,773			
	2			2,219			
3601	1			9,153			
	2			2,137			
3602	1			8,145			
	2			1,936			
3603	1			7,741			
	2			1,854			
3604	1			6,788			
	2			1,625			
3605	1			6,697			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3605	2			1,597			
3606	1			6,874			
	2			1,686			
3607	1			9,095			
	2			2,330			
3608	1			8,340			
	2			2,256			
3609	1			9,744			
	2			2,794			
3610	1			8,020			
	2			1,331			
3611	1			8,164			
	2			1,286			
3612	1			8,427			
	2			1,270			
3613	1			7,423			
	2			1,110			
3614	1			8,873			
	2			1,382			
3615	1			8,384			
	2			1,404			
3616	1			6,887			
	2			1,247			
3617	1			6,662			
	2			1,318			
3618	1			5,929			
	2			1,209			
3619	1			5,242			
	2			1,091			
3620	1			4,739			
	2			0,998			
3621	1			4,463			
	2			0,946			
3622	1			4,771			
	2			1,020			
3623	1			5,246			
	2			1,139			
3624	1			7,473			
	2			1,744			
3625	1			7,578			
	2			1,871			
3626	1			8,994			
	2			2,369			
3627	1			9,695			
	2			2,731			
3628	1			8,491			
	2			0,935			
3629	1			7,956			
	2			0,875			
3630	1			8,318			
	2			0,941			
3631	1			7,856			
	2			0,935			
3632	1			7,243			
	2			0,913			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3633	1			4,368			
	2			0,576			
3634	1			11,432			
	2			1,506			
3635	1			10,134			
	2			1,290			
3636	1			9,569			
	2			1,195			
3637	1			10,491			
	2			1,339			
3638	1			9,541			
	2			1,306			
3639	1			9,209			
	2			1,391			
3640	1			6,736			
	2			1,113			
3641	1			7,966			
	2			1,183			
3642	1			7,856			
	2			1,070			
3643	1			6,228			
	2			0,776			
3644	1			8,242			
	2			0,946			
3645	1			5,941			
	2			0,638			
3646	1			7,350			
	2			0,757			
3647	1			8,256			
	2			0,841			
3648	1			9,980			
	2			1,043			
3649	1			9,680			
	2			1,076			
3650	1			11,967			
	2			1,459			
3651	1			9,734			
	2			1,332			
3652	1			10,696			
	2			1,662			
3653	1			7,522			
	2			0,887			
3654	1			6,992			
	2			0,858			
3655	1			7,420			
	2			0,939			
3656	1			5,966			
	2			0,770			
3657	1			5,882			
	2			0,767			
3658	1			5,462			
	2			0,711			
3659	1			4,710			
	2			0,606			
3660	1			3,225			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3660	2			0,407			
3661	1			5,280			
	2			0,647			
3662	1			3,992			
	2			0,471			
3663	1			2,739			
	2			0,398			
3664	1			12,052			
	2			1,942			
3665	1			8,110			
	2			1,436			
3666	1			7,512			
	2			1,349			
3667	1			6,846			
	2			1,211			
3668	1			6,642			
	2			1,120			
3669	1			7,570			
	2			1,187			
3670	1			5,567			
	2			0,800			
3671	1			7,386			
	2			1,238			
3672	1			7,427			
	2			1,277			
3673	1			6,082			
	2			1,052			
3674	1			4,077			
	2			0,726			
3675	1			6,007			
	2			1,093			
3676	1			8,938			
	2			1,783			
3677	1			8,090			
	2			1,651			
3678	1			6,688			
	2			1,300			
3679	1			7,002			
	2			1,316			
3680	1			9,168			
	2			1,618			
3681	1			9,226			
	2			1,586			
3682	1			10,682			
	2			1,757			
3683	1			0,095			
	2			0,023			
3684	1			0,108			
	2			0,026			
3685	1			10,311			
	2			2,077			
3686	1			8,950			
	2			2,027			
3687	1			7,750			
	2			1,945			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3688	1			8,000			
	2			2,173			
3689	1			7,804			
	2			2,232			
3690	1			7,771			
	2			2,290			
3691	1			8,536			
	2			2,574			
3692	1			7,870			
	2			2,358			
3693	1			6,508			
	2			1,934			
3694	1			5,902			
	2			1,709			
3695	1			5,081			
	2			1,433			
3696	1			5,293			
	2			1,422			
3697	1			6,591			
	2			1,638			
3698	1			6,982			
	2			1,561			
3699	1			6,203			
	2			1,225			
3700	1			0,411			
	2			0,098			
3701	1			0,197			
	2			0,047			
3702	1			0,129			
	2			0,031			
3703	1			0,104			
	2			0,025			
3704	1			0,110			
	2			0,026			
3705	1			0,112			
	2			0,027			
3706	1			0,226			
	2			0,054			
3707	1			0,474			
	2			0,113			
3708	1			6,508			
	2			0,931			
3709	1			5,407			
	2			0,730			
3710	1			5,086			
	2			0,638			
3711	1			4,969			
	2			0,586			
3712	1			5,089			
	2			0,586			
3713	1			5,448			
	2			0,632			
3714	1			2,510			
	2			0,327			
3715	1			3,575			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3715	2			0,491			
3716	1			3,726			
	2			0,429			
3717	1			3,373			
	2			0,406			
3718	1			3,490			
	2			0,434			
3719	1			3,353			
	2			0,428			
3720	1			2,947			
	2			0,383			
3721	1			2,346			
	2			0,308			
3722	1			2,422			
	2			0,284			
3723	1			4,620			
	2			0,521			
3724	1			4,833			
	2			0,581			
3725	1			4,808			
	2			0,650			
3726	1			4,957			
	2			0,636			
3727	1			4,734			
	2			0,529			
3728	1			4,742			
	2			0,541			
3729	1			6,837			
	2			1,048			
3730	1			6,349			
	2			0,980			
3731	1			6,157			
	2			0,935			
3732	1			6,697			
	2			0,978			
3733	1			7,249			
	2			1,001			
3734	1			7,648			
	2			0,996			
3735	1			7,770			
	2			1,338			
3736	1			7,487			
	2			1,313			
3737	1			7,313			
	2			1,283			
3738	1			7,612			
	2			1,306			
3739	1			7,860			
	2			1,294			
3740	1			7,813			
	2			1,232			
3741	1			8,289			
	2			1,545			
3742	1			8,176			
	2			1,558			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3743	1			8,066			
	2			1,550			
3744	1			8,218			
	2			1,549			
3745	1			7,892			
	2			1,433			
3746	1			8,044			
	2			1,405			
3747	1			6,573			
	2			1,055			
3748	1			6,767			
	2			1,082			
3749	1			6,771			
	2			1,095			
3750	1			7,077			
	2			1,051			
3751	1			6,739			
	2			1,049			
3752	1			7,691			
	2			1,086			
3753	1			7,013			
	2			1,146			
3754	1			6,672			
	2			1,024			
3755	1			6,339			
	2			0,925			
3756	1			6,291			
	2			0,980			
3757	1			6,530			
	2			1,073			
3758	1			6,856			
	2			1,195			
3759	1			6,384			
	2			1,029			
3760	1			6,744			
	2			1,156			
3761	1			6,109			
	2			0,933			
3762	1			7,036			
	2			1,145			
3763	1			7,316			
	2			1,259			
3764	1			6,808			
	2			1,055			
3765	1			7,520			
	2			1,076			
3766	1			8,506			
	2			1,122			
3767	1			6,978			
	2			0,954			
3768	1			7,899			
	2			1,007			
3769	1			7,448			
	2			1,130			
3770	1			8,441			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3770	2			1,171			
3771	1			2,009			
	2			0,273			
3772	1			5,984			
	2			1,483			
3773	1			6,172			
	2			1,559			
3774	1			6,297			
	2			1,610			
3775	1			5,012			
	2			1,199			
3776	1			0,566			
	2			0,138			
3777	1			3,785			
	2			0,930			
3778	1			0,174			
	2			0,042			
3779	1			0,195			
	2			0,047			
3780	1			0,070			
	2			0,017			
3781	1			2,490			
	2			0,597			
3782	1			0,197			
	2			0,048			
3783	1			0,386			
	2			0,093			
3784	1			0,761			
	2			0,183			
3785	1			0,846			
	2			0,205			
3786	1			0,174			
	2			0,042			
3787	1			0,558			
	2			0,135			
3788	1			0,382			
	2			0,092			
3789	1			0,332			
	2			0,080			
3790	1			0,114			
	2			0,027			
3791	1			0,167			
	2			0,040			
3792	1			0,113			
	2			0,027			
3793	1			0,110			
	2			0,026			
3794	1			0,070			
	2			0,017			
3795	1			0,077			
	2			0,018			
3796	1			3,095			
	2			0,730			
3797	1			0,170			
	2			0,041			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3798	1			0,347			
	2			0,084			
3799	1			1,385			
	2			0,336			
3800	1			0,297			
	2			0,071			
3801	1			0,168			
	2			0,040			
3802	1			0,099			
	2			0,024			
3803	1			0,398			
	2			0,096			
3804	1			0,117			
	2			0,028			
3805	1			0,116			
	2			0,028			
3806	1			0,367			
	2			0,089			
3807	1			6,703			
	2			1,786			
3808	1			6,866			
	2			1,943			
3809	1			6,737			
	2			1,817			
3810	1			7,261			
	2			2,075			
3811	1			6,551			
	2			1,715			
3812	1			6,951			
	2			1,941			
3813	1			5,031			
	2			1,046			
3814	1			4,648			
	2			0,828			
3815	1			4,627			
	2			0,672			
3816	1			5,138			
	2			0,611			
3817	1			6,128			
	2			0,639			
3818	1			7,569			
	2			0,741			
3819	1			7,641			
	2			0,946			
3820	1			6,458			
	2			0,892			
3821	1			5,382			
	2			0,852			
3822	1			5,718			
	2			1,047			
3823	1			5,563			
	2			1,155			
3824	1			6,008			
	2			1,364			
3825	1			4,632			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3825	2			0,666			
3826	1			4,816			
	2			0,718			
3827	1			5,052			
	2			0,820			
3828	1			5,057			
	2			1,049			
3829	1			4,883			
	2			0,879			
3830	1			6,011			
	2			1,286			
3831	1			5,177			
	2			0,985			
3832	1			5,098			
	2			1,051			
3833	1			4,679			
	2			0,826			
3834	1			6,309			
	2			0,754			
3835	1			6,167			
	2			0,665			
3836	1			6,097			
	2			0,627			
3837	1			7,512			
	2			0,752			
3838	1			7,564			
	2			0,826			
3839	1			7,506			
	2			0,725			
3840	1			5,216			
	2			0,643			
3841	1			5,429			
	2			0,744			
3842	1			5,098			
	2			0,599			
3843	1			5,855			
	2			1,403			
3844	1			5,813			
	2			1,220			
3845	1			6,337			
	2			1,034			
3846	1			6,928			
	2			1,334			
3847	1			6,405			
	2			1,191			
3848	1			6,376			
	2			1,385			
3849	1			7,751			
	2			1,116			
3850	1			7,865			
	2			1,330			
3851	1			6,006			
	2			1,385			
3852	1			6,509			
	2			1,599			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3853	1			6,813			
	2			1,748			
3854	1			6,972			
	2			1,866			
3855	1			5,973			
	2			1,269			
3856	1			5,321			
	2			1,026			
3857	1			5,235			
	2			0,894			
3858	1			6,039			
	2			0,910			
3859	1			6,903			
	2			0,934			
3860	1			8,142			
	2			1,016			
3861	1			5,574			
	2			0,767			
3862	1			5,264			
	2			0,665			
3863	1			5,448			
	2			1,026			
3864	1			4,805			
	2			0,878			
3865	1			5,175			
	2			1,090			
3866	1			5,528			
	2			1,175			
3867	1			4,833			
	2			0,779			
3868	1			4,790			
	2			0,727			
3869	1			7,882			
	2			0,889			
3870	1			7,692			
	2			0,796			
3871	1			6,522			
	2			0,794			
3872	1			6,266			
	2			0,695			
3873	1			6,655			
	2			1,088			
3874	1			7,244			
	2			1,254			
3875	1			8,462			
	2			1,173			
3876	1			8,623			
	2			1,317			
3877	1			8,522			
	2			1,391			
3878	1			7,406			
	2			1,110			
3879	1			6,821			
	2			1,432			
3880	1			6,897			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3880	2			1,408			
3881	1			7,014			
	2			1,284			
3882	1			6,288			
	2			1,125			
3883	1			6,251			
	2			1,219			
3884	1			6,839			
	2			1,325			
3885	1			3,940			
	2			0,494			
3886	1			3,713			
	2			0,460			
3887	1			3,921			
	2			0,496			
3888	1			2,899			
	2			0,347			
3889	1			2,260			
	2			0,278			
3890	1			9,877			
	2			1,541			
3891	1			11,510			
	2			1,649			
3892	1			3,189			
	2			0,426			
3893	1			3,424			
	2			0,443			
3894	1			2,351			
	2			0,305			
3895	1			2,247			
	2			0,287			
3896	1			7,205			
	2			0,831			
3897	1			7,790			
	2			0,897			
3898	1			8,876			
	2			1,064			
3899	1			2,874			
	2			0,373			
3900	1			9,427			
	2			1,345			
3901	1			4,911			
	2			0,670			
3902	1			2,805			
	2			0,390			
3903	1			3,164			
	2			0,415			
3904	1			5,640			
	2			0,721			
3905	1			4,947			
	2			0,634			
3906	1			4,340			
	2			0,585			
3907	1			4,638			
	2			0,686			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3908	1			5,023			
	2			0,819			
3909	1			6,157			
	2			1,077			
3910	1			7,859			
	2			0,991			
3911	1			6,245			
	2			0,819			
3912	1			4,951			
	2			0,663			
3913	1			4,056			
	2			0,549			
3914	1			3,443			
	2			0,560			
3915	1			5,024			
	2			0,728			
3916	1			6,627			
	2			1,141			
3917	1			5,885			
	2			0,952			
3918	1			4,175			
	2			0,619			
3919	1			4,508			
	2			0,660			
3920	1			3,024			
	2			0,478			
3921	1			9,336			
	2			1,294			
3922	1			11,754			
	2			1,802			
3923	1			6,062			
	2			0,753			
3924	1			5,982			
	2			0,741			
3925	1			6,220			
	2			0,788			
3926	1			5,622			
	2			0,720			
3927	1			5,311			
	2			0,675			
3928	1			4,969			
	2			0,639			
3929	1			6,973			
	2			0,837			
3930	1			6,983			
	2			0,839			
3931	1			5,254			
	2			0,692			
3932	1			5,144			
	2			0,713			
3933	1			4,882			
	2			0,706			
3934	1			5,950			
	2			0,735			
3935	1			5,312			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3935	2			0,653			
3936	1			5,037			
	2			0,644			
3937	1			5,164			
	2			0,652			
3938	1			4,813			
	2			0,636			
3939	1			5,749			
	2			0,726			
3940	1			5,383			
	2			0,640			
3941	1			5,137			
	2			0,630			
3942	1			6,034			
	2			0,723			
3943	1			5,613			
	2			0,856			
3944	1			6,112			
	2			1,003			
3945	1			6,171			
	2			1,061			
3946	1			5,363			
	2			0,856			
3947	1			5,710			
	2			0,820			
3948	1			6,163			
	2			0,946			
3949	1			7,162			
	2			1,190			
3950	1			2,540			
	2			0,444			
3951	1			5,173			
	2			0,863			
3952	1			5,124			
	2			0,872			
3953	1			5,667			
	2			0,982			
3954	1			5,652			
	2			0,974			
3955	1			5,171			
	2			0,883			
3956	1			4,199			
	2			0,725			
3957	1			2,532			
	2			0,447			
3958	1			6,618			
	2			0,876			
3959	1			6,714			
	2			0,814			
3960	1			6,688			
	2			0,750			
3961	1			6,495			
	2			0,685			
3962	1			5,867			
	2			0,597			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3963	1			4,672			
	2			0,471			
3964	1			6,335			
	2			0,913			
3965	1			5,504			
	2			0,852			
3966	1			3,771			
	2			0,610			
3967	1			4,404			
	2			1,065			
3968	1			4,948			
	2			0,777			
3969	1			4,615			
	2			0,988			
3970	1			4,432			
	2			0,837			
3971	1			3,293			
	2			0,567			
3972	1			6,104			
	2			0,733			
3973	1			5,783			
	2			0,796			
3974	1			6,217			
	2			0,662			
3975	1			6,120			
	2			0,596			
3976	1			5,590			
	2			0,517			
3977	1			4,507			
	2			0,411			
3978	1			4,231			
	2			1,131			
3979	1			4,241			
	2			1,214			
3980	1			4,409			
	2			1,311			
3981	1			4,635			
	2			1,402			
3982	1			4,450			
	2			1,357			
3983	1			3,650			
	2			1,119			
3984	1			9,955			
	2			1,341			
3985	1			9,129			
	2			1,302			
3986	1			9,807			
	2			1,395			
3987	1			9,381			
	2			1,447			
3988	1			9,314			
	2			1,390			
3989	1			9,814			
	2			1,579			
3990	1			10,654			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3990	2			1,466			
3991	1			10,249			
	2			1,369			
3992	1			9,661			
	2			1,435			
3993	1			9,254			
	2			1,322			
3994	1			0,532			
	2			0,123			
3995	1			2,913			
	2			0,687			
3996	1			0,330			
	2			0,079			
3997	1			8,028			
	2			0,831			
3998	1			6,001			
	2			0,631			
3999	1			4,849			
	2			0,547			
4000	1			3,893			
	2			0,511			
4001	1			3,929			
	2			0,629			
4002	1			4,123			
	2			0,786			
4003	1			5,877			
	2			1,371			
4004	1			5,428			
	2			1,155			
4005	1			5,391			
	2			1,012			
4006	1			5,753			
	2			0,940			
4007	1			6,637			
	2			0,959			
4008	1			7,888			
	2			1,036			
4009	1			4,866			
	2			0,796			
4010	1			4,733			
	2			0,687			
4011	1			4,213			
	2			0,565			
4012	1			4,400			
	2			0,769			
4013	1			4,696			
	2			0,954			
4014	1			4,874			
	2			0,933			
4015	1			5,278			
	2			1,141			
4016	1			4,279			
	2			0,833			
4017	1			4,057			
	2			0,666			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
4018	1			7,603			
	2			0,815			
4019	1			6,139			
	2			0,687			
4020	1			5,051			
	2			0,623			
4021	1			6,353			
	2			0,794			
4022	1			7,719			
	2			0,900			
4023	1			5,360			
	2			0,751			
4024	1			6,020			
	2			0,634			
4025	1			4,867			
	2			0,555			
4026	1			7,564			
	2			0,778			
4027	1			5,869			
	2			1,265			
4028	1			6,370			
	2			1,557			
4029	1			7,188			
	2			1,419			
4030	1			6,923			
	2			1,171			
4031	1			6,167			
	2			1,181			
4032	1			6,567			
	2			1,456			
4033	1			8,177			
	2			1,430			
4034	1			8,039			
	2			1,214			
4035	1			7,043			
	2			1,932			
4036	1			6,639			
	2			1,741			
4037	1			6,008			
	2			1,424			
4038	1			6,485			
	2			1,641			
4039	1			8,168			
	2			1,054			
4040	1			6,807			
	2			0,919			
4041	1			6,119			
	2			0,884			
4042	1			5,488			
	2			0,868			
4043	1			4,968			
	2			0,871			
4044	1			4,784			
	2			0,924			
4045	1			4,945			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
4045	2			0,587			
4046	1			5,255			
	2			0,684			
4047	1			4,396			
	2			0,740			
4048	1			4,035			
	2			0,655			
4049	1			4,613			
	2			0,674			
4050	1			4,261			
	2			0,580			
4051	1			4,166			
	2			0,792			
4052	1			4,535			
	2			0,870			
4053	1			6,383			
	2			0,775			
4054	1			7,830			
	2			0,918			
4055	1			6,121			
	2			0,679			
4056	1			7,695			
	2			0,835			
4057	1			6,500			
	2			1,030			
4058	1			7,818			
	2			1,322			
4059	1			6,544			
	2			1,239			
4060	1			5,819			
	2			1,121			
4061	1			5,969			
	2			1,006			
4062	1			6,513			
	2			1,138			
4063	1			5,696			
	2			1,027			
4064	1			6,308			
	2			1,145			
4065	1			8,517			
	2			1,214			
4066	1			8,729			
	2			1,363			
4067	1			7,371			
	2			1,104			
4068	1			7,862			
	2			1,283			
4069	1			0,874			
	2			0,207			
4070	1			0,561			
	2			0,133			
4071	1			0,554			
	2			0,130			
4072	1			0,701			
	2			0,166			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
4073	1			0,418			
	2			0,100			
4074	1			0,086			
	2			0,020			
4075	1			0,182			
	2			0,044			
4076	1			0,479			
	2			0,114			
4077	1			0,402			
	2			0,096			
4078	1			0,092			
	2			0,022			
4079	1			0,159			
	2			0,038			
4080	1			0,228			
	2			0,055			
4081	1			0,122			
	2			0,029			
4082	1			0,085			
	2			0,020			
4083	1			0,058			
	2			0,014			
4084	1			0,326			
	2			0,078			
4085	1			0,058			
	2			0,014			
4086	1			0,144			
	2			0,034			
4087	1			0,325			
	2			0,077			
4088	1			0,509			
	2			0,121			
4089	1			0,167			
	2			0,040			
4090	1			0,364			
	2			0,087			
4091	1			1,410			
	2			0,337			
4092	1			0,305			
	2			0,073			
4093	1			0,168			
	2			0,040			
4094	1			0,084			
	2			0,020			
4095	1			0,409			
	2			0,098			
4096	1			0,135			
	2			0,032			
4097	1			0,135			
	2			0,032			
4098	1			0,387			
	2			0,092			
4099	1			5,565			
	2			1,211			
4100	1			6,021			

Knoop-nummer	Belastin-geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
4100	2			1,353			
4101	1			6,044			
	2			1,393			
4102	1			4,890			
	2			1,099			
4103	1			5,162			
	2			1,199			
4104	1			5,535			
	2			1,314			
4105	1			5,700			
	2			1,334			
4106	1			5,221			
	2			1,187			
4107	1			5,117			
	2			1,219			
4108	1			5,563			
	2			1,277			
4109	1			5,101			
	2			1,131			
4110	1			5,935			
	2			1,395			
4111	1			7,247			
	2			1,519			
4112	1			6,537			
	2			1,426			
4113	1			6,197			
	2			1,311			
4114	1			6,936			
	2			1,413			
4115	1			7,533			
	2			1,620			
4116	1			7,393			
	2			1,654			
Minimale / maximale waarden							
4083	2			0,014			
3664	1			12,052			

2.1.2 Omhullende reactiekrachten

Knoop-nummer	Belastin-geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1			2,388			
	2			0,263			
2	1			6,754			
	2			1,127			
3	1			2,465			
	2			0,381			
4	1			3,285			
	2			0,566			
5	1			3,496			
	2			0,616			
6	1			3,758			
	2			0,613			
7	1			6,846			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
7	2			1,127			
2963	1			2,396			
	2			0,260			
3453	1			11,022			
	2			1,704			
3454	1			5,913			
	2			1,018			
3455	1			6,401			
	2			0,721			
3456	1			8,490			
	2			1,536			
3457	1			10,547			
	2			2,135			
3458	1			6,453			
	2			1,897			
3459	1			10,365			
	2			2,145			
3460	1			3,813			
	2			0,909			
3461	1			0,387			
	2			0,092			
3462	1			11,836			
	2			3,581			
3463	1			8,920			
	2			1,520			
3464	1			6,971			
	2			1,349			
3465	1			7,251			
	2			1,369			
3466	1			10,442			
	2			3,128			
3467	1			7,531			
	2			0,844			
3468	1			5,831			
	2			1,016			
3469	1			6,657			
	2			1,067			
3470	1			11,414			
	2			2,023			
3471	1			5,913			
	2			0,794			
3472	1			3,130			
	2			0,411			
3473	1			6,819			
	2			1,524			
3474	1			2,910			
	2			0,657			
3475	1			4,551			
	2			0,489			
3476	1			4,316			
	2			0,452			
3477	1			4,185			
	2			0,436			
3478	1			4,191			
	2			0,448			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3479	1			2,951			
	2			0,332			
3480	1			1,976			
	2			0,234			
3481	1			2,207			
	2			0,269			
3482	1			2,175			
	2			0,263			
3483	1			4,545			
	2			0,528			
3484	1			4,451			
	2			0,503			
3485	1			3,841			
	2			0,444			
3486	1			4,161			
	2			0,528			
3487	1			4,523			
	2			0,660			
3488	1			6,802			
	2			1,178			
3489	1			5,731			
	2			0,992			
3490	1			10,402			
	2			1,722			
3491	1			6,627			
	2			0,954			
3492	1			7,494			
	2			0,990			
3493	1			6,359			
	2			0,762			
3494	1			7,185			
	2			0,780			
3495	1			7,244			
	2			0,720			
3496	1			7,247			
	2			0,674			
3497	1			4,880			
	2			0,436			
3498	1			6,017			
	2			0,536			
3499	1			6,552			
	2			0,607			
3500	1			3,470			
	2			0,348			
3501	1			3,368			
	2			0,378			
3502	1			6,044			
	2			0,778			
3503	1			2,712			
	2			0,404			
3504	1			2,577			
	2			0,514			
3505	1			2,408			
	2			0,553			
3506	1			2,253			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3506	2			0,586			
3507	1			4,203			
	2			1,203			
3508	1			2,203			
	2			0,669			
3509	1			2,315			
	2			0,722			
3510	1			2,429			
	2			0,764			
3511	1			2,340			
	2			0,738			
3512	1			3,758			
	2			1,190			
3513	1			5,274			
	2			1,678			
3514	1			5,492			
	2			1,752			
3515	1			6,247			
	2			1,993			
3516	1			5,662			
	2			1,799			
3517	1			4,866			
	2			1,527			
3518	1			4,659			
	2			1,416			
3519	1			4,638			
	2			1,325			
3520	1			4,368			
	2			1,134			
3521	1			5,221			
	2			1,200			
3522	1			5,739			
	2			1,154			
3523	1			5,984			
	2			0,930			
3524	1			7,010			
	2			0,961			
3525	1			7,236			
	2			0,882			
3526	1			6,597			
	2			0,728			
3527	1			11,303			
	2			1,165			
3528	1			6,485			
	2			0,646			
3529	1			3,725			
	2			0,372			
3530	1			3,771			
	2			0,390			
3531	1			3,774			
	2			0,413			
3532	1			3,737			
	2			0,442			
3533	1			3,646			
	2			0,470			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3534	1			3,447			
	2			0,486			
3535	1			3,006			
	2			0,458			
3536	1			5,090			
	2			0,871			
3537	1			3,001			
	2			0,528			
3538	1			2,599			
	2			0,450			
3539	1			3,950			
	2			0,577			
3540	1			4,603			
	2			0,598			
3541	1			4,799			
	2			0,579			
3542	1			5,033			
	2			0,597			
3543	1			5,264			
	2			0,638			
3544	1			4,668			
	2			0,583			
3545	1			2,289			
	2			0,287			
3546	1			2,269			
	2			0,276			
3547	1			4,716			
	2			0,545			
3548	1			4,434			
	2			0,485			
3549	1			4,257			
	2			0,450			
3550	1			4,191			
	2			0,440			
3551	1			4,210			
	2			0,448			
3552	1			3,966			
	2			0,455			
3553	1			7,640			
	2			0,924			
3554	1			3,583			
	2			0,452			
3555	1			3,185			
	2			0,413			
3556	1			3,491			
	2			0,460			
3557	1			2,430			
	2			0,322			
3558	1			1,777			
	2			0,234			
3559	1			1,859			
	2			0,240			
3560	1			1,923			
	2			0,242			
3561	1			1,844			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3561	2			0,224			
3562	1			2,563			
	2			0,297			
3563	1			9,982			
	2			1,420			
3564	1			11,607			
	2			1,503			
3565	1			10,681			
	2			1,255			
3566	1			10,564			
	2			1,133			
3567	1			10,441			
	2			1,039			
3568	1			9,552			
	2			0,905			
3569	1			8,108			
	2			0,757			
3570	1			7,602			
	2			0,727			
3571	1			7,204			
	2			0,737			
3572	1			6,701			
	2			0,759			
3573	1			7,178			
	2			0,924			
3574	1			7,154			
	2			1,062			
3575	1			6,403			
	2			0,704			
3576	1			6,157			
	2			0,669			
3577	1			6,076			
	2			0,673			
3578	1			5,726			
	2			0,664			
3579	1			5,336			
	2			0,657			
3580	1			5,128			
	2			0,662			
3581	1			5,654			
	2			0,722			
3582	1			8,115			
	2			0,992			
3583	1			8,330			
	2			0,995			
3584	1			8,571			
	2			1,058			
3585	1			8,058			
	2			1,091			
3586	1			8,306			
	2			1,270			
3587	1			7,954			
	2			1,352			
3588	1			9,817			
	2			2,098			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3589	1			8,506			
	2			1,883			
3590	1			8,677			
	2			1,966			
3591	1			7,730			
	2			1,772			
3592	1			7,313			
	2			1,679			
3593	1			7,083			
	2			1,616			
3594	1			7,260			
	2			1,643			
3595	1			5,580			
	2			1,282			
3596	1			6,343			
	2			1,521			
3597	1			6,780			
	2			1,731			
3598	1			7,328			
	2			2,011			
3599	1			10,309			
	2			2,253			
3600	1			9,773			
	2			2,219			
3601	1			9,153			
	2			2,137			
3602	1			8,145			
	2			1,936			
3603	1			7,741			
	2			1,854			
3604	1			6,788			
	2			1,625			
3605	1			6,697			
	2			1,597			
3606	1			6,874			
	2			1,686			
3607	1			9,095			
	2			2,330			
3608	1			8,340			
	2			2,256			
3609	1			9,744			
	2			2,794			
3610	1			8,020			
	2			1,331			
3611	1			8,164			
	2			1,286			
3612	1			8,427			
	2			1,270			
3613	1			7,423			
	2			1,110			
3614	1			8,873			
	2			1,382			
3615	1			8,384			
	2			1,404			
3616	1			6,887			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3616	2			1,247			
3617	1			6,662			
	2			1,318			
3618	1			5,929			
	2			1,209			
3619	1			5,242			
	2			1,091			
3620	1			4,739			
	2			0,998			
3621	1			4,463			
	2			0,946			
3622	1			4,771			
	2			1,020			
3623	1			5,246			
	2			1,139			
3624	1			7,473			
	2			1,744			
3625	1			7,578			
	2			1,871			
3626	1			8,994			
	2			2,369			
3627	1			9,695			
	2			2,731			
3628	1			8,491			
	2			0,935			
3629	1			7,956			
	2			0,875			
3630	1			8,318			
	2			0,941			
3631	1			7,856			
	2			0,935			
3632	1			7,243			
	2			0,913			
3633	1			4,368			
	2			0,576			
3634	1			11,432			
	2			1,506			
3635	1			10,134			
	2			1,290			
3636	1			9,569			
	2			1,195			
3637	1			10,491			
	2			1,339			
3638	1			9,541			
	2			1,306			
3639	1			9,209			
	2			1,391			
3640	1			6,736			
	2			1,113			
3641	1			7,966			
	2			1,183			
3642	1			7,856			
	2			1,070			
3643	1			6,228			
	2			0,776			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3644	1			8,242			
	2			0,946			
3645	1			5,941			
	2			0,638			
3646	1			7,350			
	2			0,757			
3647	1			8,256			
	2			0,841			
3648	1			9,980			
	2			1,043			
3649	1			9,680			
	2			1,076			
3650	1			11,967			
	2			1,459			
3651	1			9,734			
	2			1,332			
3652	1			10,696			
	2			1,662			
3653	1			7,522			
	2			0,887			
3654	1			6,992			
	2			0,858			
3655	1			7,420			
	2			0,939			
3656	1			5,966			
	2			0,770			
3657	1			5,882			
	2			0,767			
3658	1			5,462			
	2			0,711			
3659	1			4,710			
	2			0,606			
3660	1			3,225			
	2			0,407			
3661	1			5,280			
	2			0,647			
3662	1			3,992			
	2			0,471			
3663	1			2,739			
	2			0,398			
3664	1			12,052			
	2			1,942			
3665	1			8,110			
	2			1,436			
3666	1			7,512			
	2			1,349			
3667	1			6,846			
	2			1,211			
3668	1			6,642			
	2			1,120			
3669	1			7,570			
	2			1,187			
3670	1			5,567			
	2			0,800			
3671	1			7,386			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3671	2			1,238			
3672	1			7,427			
	2			1,277			
3673	1			6,082			
	2			1,052			
3674	1			4,077			
	2			0,726			
3675	1			6,007			
	2			1,093			
3676	1			8,938			
	2			1,783			
3677	1			8,090			
	2			1,651			
3678	1			6,688			
	2			1,300			
3679	1			7,002			
	2			1,316			
3680	1			9,168			
	2			1,618			
3681	1			9,226			
	2			1,586			
3682	1			10,682			
	2			1,757			
3683	1			0,095			
	2			0,023			
3684	1			0,108			
	2			0,026			
3685	1			10,311			
	2			2,077			
3686	1			8,950			
	2			2,027			
3687	1			7,750			
	2			1,945			
3688	1			8,000			
	2			2,173			
3689	1			7,804			
	2			2,232			
3690	1			7,771			
	2			2,290			
3691	1			8,536			
	2			2,574			
3692	1			7,870			
	2			2,358			
3693	1			6,508			
	2			1,934			
3694	1			5,902			
	2			1,709			
3695	1			5,081			
	2			1,433			
3696	1			5,293			
	2			1,422			
3697	1			6,591			
	2			1,638			
3698	1			6,982			
	2			1,561			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3699	1			6,203			
	2			1,225			
3700	1			0,411			
	2			0,098			
3701	1			0,197			
	2			0,047			
3702	1			0,129			
	2			0,031			
3703	1			0,104			
	2			0,025			
3704	1			0,110			
	2			0,026			
3705	1			0,112			
	2			0,027			
3706	1			0,226			
	2			0,054			
3707	1			0,474			
	2			0,113			
3708	1			6,508			
	2			0,931			
3709	1			5,407			
	2			0,730			
3710	1			5,086			
	2			0,638			
3711	1			4,969			
	2			0,586			
3712	1			5,089			
	2			0,586			
3713	1			5,448			
	2			0,632			
3714	1			2,510			
	2			0,327			
3715	1			3,575			
	2			0,491			
3716	1			3,726			
	2			0,429			
3717	1			3,373			
	2			0,406			
3718	1			3,490			
	2			0,434			
3719	1			3,353			
	2			0,428			
3720	1			2,947			
	2			0,383			
3721	1			2,346			
	2			0,308			
3722	1			2,422			
	2			0,284			
3723	1			4,620			
	2			0,521			
3724	1			4,833			
	2			0,581			
3725	1			4,808			
	2			0,650			
3726	1			4,957			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3726	2			0,636			
3727	1			4,734			
	2			0,529			
3728	1			4,742			
	2			0,541			
3729	1			6,837			
	2			1,048			
3730	1			6,349			
	2			0,980			
3731	1			6,157			
	2			0,935			
3732	1			6,697			
	2			0,978			
3733	1			7,249			
	2			1,001			
3734	1			7,648			
	2			0,996			
3735	1			7,770			
	2			1,338			
3736	1			7,487			
	2			1,313			
3737	1			7,313			
	2			1,283			
3738	1			7,612			
	2			1,306			
3739	1			7,860			
	2			1,294			
3740	1			7,813			
	2			1,232			
3741	1			8,289			
	2			1,545			
3742	1			8,176			
	2			1,558			
3743	1			8,066			
	2			1,550			
3744	1			8,218			
	2			1,549			
3745	1			7,892			
	2			1,433			
3746	1			8,044			
	2			1,405			
3747	1			6,573			
	2			1,055			
3748	1			6,767			
	2			1,082			
3749	1			6,771			
	2			1,095			
3750	1			7,077			
	2			1,051			
3751	1			6,739			
	2			1,049			
3752	1			7,691			
	2			1,086			
3753	1			7,013			
	2			1,146			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3754	1			6,672			
	2			1,024			
3755	1			6,339			
	2			0,925			
3756	1			6,291			
	2			0,980			
3757	1			6,530			
	2			1,073			
3758	1			6,856			
	2			1,195			
3759	1			6,384			
	2			1,029			
3760	1			6,744			
	2			1,156			
3761	1			6,109			
	2			0,933			
3762	1			7,036			
	2			1,145			
3763	1			7,316			
	2			1,259			
3764	1			6,808			
	2			1,055			
3765	1			7,520			
	2			1,076			
3766	1			8,506			
	2			1,122			
3767	1			6,978			
	2			0,954			
3768	1			7,899			
	2			1,007			
3769	1			7,448			
	2			1,130			
3770	1			8,441			
	2			1,171			
3771	1			2,009			
	2			0,273			
3772	1			5,984			
	2			1,483			
3773	1			6,172			
	2			1,559			
3774	1			6,297			
	2			1,610			
3775	1			5,012			
	2			1,199			
3776	1			0,566			
	2			0,138			
3777	1			3,785			
	2			0,930			
3778	1			0,174			
	2			0,042			
3779	1			0,195			
	2			0,047			
3780	1			0,070			
	2			0,017			
3781	1			2,490			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3781	2			0,597			
3782	1			0,197			
	2			0,048			
3783	1			0,386			
	2			0,093			
3784	1			0,761			
	2			0,183			
3785	1			0,846			
	2			0,205			
3786	1			0,174			
	2			0,042			
3787	1			0,558			
	2			0,135			
3788	1			0,382			
	2			0,092			
3789	1			0,332			
	2			0,080			
3790	1			0,114			
	2			0,027			
3791	1			0,167			
	2			0,040			
3792	1			0,113			
	2			0,027			
3793	1			0,110			
	2			0,026			
3794	1			0,070			
	2			0,017			
3795	1			0,077			
	2			0,018			
3796	1			3,095			
	2			0,730			
3797	1			0,170			
	2			0,041			
3798	1			0,347			
	2			0,084			
3799	1			1,385			
	2			0,336			
3800	1			0,297			
	2			0,071			
3801	1			0,168			
	2			0,040			
3802	1			0,099			
	2			0,024			
3803	1			0,398			
	2			0,096			
3804	1			0,117			
	2			0,028			
3805	1			0,116			
	2			0,028			
3806	1			0,367			
	2			0,089			
3807	1			6,703			
	2			1,786			
3808	1			6,866			
	2			1,943			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3809	1			6,737			
	2			1,817			
3810	1			7,261			
	2			2,075			
3811	1			6,551			
	2			1,715			
3812	1			6,951			
	2			1,941			
3813	1			5,031			
	2			1,046			
3814	1			4,648			
	2			0,828			
3815	1			4,627			
	2			0,672			
3816	1			5,138			
	2			0,611			
3817	1			6,128			
	2			0,639			
3818	1			7,569			
	2			0,741			
3819	1			7,641			
	2			0,946			
3820	1			6,458			
	2			0,892			
3821	1			5,382			
	2			0,852			
3822	1			5,718			
	2			1,047			
3823	1			5,563			
	2			1,155			
3824	1			6,008			
	2			1,364			
3825	1			4,632			
	2			0,666			
3826	1			4,816			
	2			0,718			
3827	1			5,052			
	2			0,820			
3828	1			5,057			
	2			1,049			
3829	1			4,883			
	2			0,879			
3830	1			6,011			
	2			1,286			
3831	1			5,177			
	2			0,985			
3832	1			5,098			
	2			1,051			
3833	1			4,679			
	2			0,826			
3834	1			6,309			
	2			0,754			
3835	1			6,167			
	2			0,665			
3836	1			6,097			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3836	2			0,627			
3837	1			7,512			
	2			0,752			
3838	1			7,564			
	2			0,826			
3839	1			7,506			
	2			0,725			
3840	1			5,216			
	2			0,643			
3841	1			5,429			
	2			0,744			
3842	1			5,098			
	2			0,599			
3843	1			5,855			
	2			1,403			
3844	1			5,813			
	2			1,220			
3845	1			6,337			
	2			1,034			
3846	1			6,928			
	2			1,334			
3847	1			6,405			
	2			1,191			
3848	1			6,376			
	2			1,385			
3849	1			7,751			
	2			1,116			
3850	1			7,865			
	2			1,330			
3851	1			6,006			
	2			1,385			
3852	1			6,509			
	2			1,599			
3853	1			6,813			
	2			1,748			
3854	1			6,972			
	2			1,866			
3855	1			5,973			
	2			1,269			
3856	1			5,321			
	2			1,026			
3857	1			5,235			
	2			0,894			
3858	1			6,039			
	2			0,910			
3859	1			6,903			
	2			0,934			
3860	1			8,142			
	2			1,016			
3861	1			5,574			
	2			0,767			
3862	1			5,264			
	2			0,665			
3863	1			5,448			
	2			1,026			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3864	1			4,805			
	2			0,878			
3865	1			5,175			
	2			1,090			
3866	1			5,528			
	2			1,175			
3867	1			4,833			
	2			0,779			
3868	1			4,790			
	2			0,727			
3869	1			7,882			
	2			0,889			
3870	1			7,692			
	2			0,796			
3871	1			6,522			
	2			0,794			
3872	1			6,266			
	2			0,695			
3873	1			6,655			
	2			1,088			
3874	1			7,244			
	2			1,254			
3875	1			8,462			
	2			1,173			
3876	1			8,623			
	2			1,317			
3877	1			8,522			
	2			1,391			
3878	1			7,406			
	2			1,110			
3879	1			6,821			
	2			1,432			
3880	1			6,897			
	2			1,408			
3881	1			7,014			
	2			1,284			
3882	1			6,288			
	2			1,125			
3883	1			6,251			
	2			1,219			
3884	1			6,839			
	2			1,325			
3885	1			3,940			
	2			0,494			
3886	1			3,713			
	2			0,460			
3887	1			3,921			
	2			0,496			
3888	1			2,899			
	2			0,347			
3889	1			2,260			
	2			0,278			
3890	1			9,877			
	2			1,541			
3891	1			11,510			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3891	2			1,649			
3892	1			3,189			
	2			0,426			
3893	1			3,424			
	2			0,443			
3894	1			2,351			
	2			0,305			
3895	1			2,247			
	2			0,287			
3896	1			7,205			
	2			0,831			
3897	1			7,790			
	2			0,897			
3898	1			8,876			
	2			1,064			
3899	1			2,874			
	2			0,373			
3900	1			9,427			
	2			1,345			
3901	1			4,911			
	2			0,670			
3902	1			2,805			
	2			0,390			
3903	1			3,164			
	2			0,415			
3904	1			5,640			
	2			0,721			
3905	1			4,947			
	2			0,634			
3906	1			4,340			
	2			0,585			
3907	1			4,638			
	2			0,686			
3908	1			5,023			
	2			0,819			
3909	1			6,157			
	2			1,077			
3910	1			7,859			
	2			0,991			
3911	1			6,245			
	2			0,819			
3912	1			4,951			
	2			0,663			
3913	1			4,056			
	2			0,549			
3914	1			3,443			
	2			0,560			
3915	1			5,024			
	2			0,728			
3916	1			6,627			
	2			1,141			
3917	1			5,885			
	2			0,952			
3918	1			4,175			
	2			0,619			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3919	1			4,508			
	2			0,660			
3920	1			3,024			
	2			0,478			
3921	1			9,336			
	2			1,294			
3922	1			11,754			
	2			1,802			
3923	1			6,062			
	2			0,753			
3924	1			5,982			
	2			0,741			
3925	1			6,220			
	2			0,788			
3926	1			5,622			
	2			0,720			
3927	1			5,311			
	2			0,675			
3928	1			4,969			
	2			0,639			
3929	1			6,973			
	2			0,837			
3930	1			6,983			
	2			0,839			
3931	1			5,254			
	2			0,692			
3932	1			5,144			
	2			0,713			
3933	1			4,882			
	2			0,706			
3934	1			5,950			
	2			0,735			
3935	1			5,312			
	2			0,653			
3936	1			5,037			
	2			0,644			
3937	1			5,164			
	2			0,652			
3938	1			4,813			
	2			0,636			
3939	1			5,749			
	2			0,726			
3940	1			5,383			
	2			0,640			
3941	1			5,137			
	2			0,630			
3942	1			6,034			
	2			0,723			
3943	1			5,613			
	2			0,856			
3944	1			6,112			
	2			1,003			
3945	1			6,171			
	2			1,061			
3946	1			5,363			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3946	2			0,856			
3947	1			5,710			
	2			0,820			
3948	1			6,163			
	2			0,946			
3949	1			7,162			
	2			1,190			
3950	1			2,540			
	2			0,444			
3951	1			5,173			
	2			0,863			
3952	1			5,124			
	2			0,872			
3953	1			5,667			
	2			0,982			
3954	1			5,652			
	2			0,974			
3955	1			5,171			
	2			0,883			
3956	1			4,199			
	2			0,725			
3957	1			2,532			
	2			0,447			
3958	1			6,618			
	2			0,876			
3959	1			6,714			
	2			0,814			
3960	1			6,688			
	2			0,750			
3961	1			6,495			
	2			0,685			
3962	1			5,867			
	2			0,597			
3963	1			4,672			
	2			0,471			
3964	1			6,335			
	2			0,913			
3965	1			5,504			
	2			0,852			
3966	1			3,771			
	2			0,610			
3967	1			4,404			
	2			1,065			
3968	1			4,948			
	2			0,777			
3969	1			4,615			
	2			0,988			
3970	1			4,432			
	2			0,837			
3971	1			3,293			
	2			0,567			
3972	1			6,104			
	2			0,733			
3973	1			5,783			
	2			0,796			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3974	1			6,217			
	2			0,662			
3975	1			6,120			
	2			0,596			
3976	1			5,590			
	2			0,517			
3977	1			4,507			
	2			0,411			
3978	1			4,231			
	2			1,131			
3979	1			4,241			
	2			1,214			
3980	1			4,409			
	2			1,311			
3981	1			4,635			
	2			1,402			
3982	1			4,450			
	2			1,357			
3983	1			3,650			
	2			1,119			
3984	1			9,955			
	2			1,341			
3985	1			9,129			
	2			1,302			
3986	1			9,807			
	2			1,395			
3987	1			9,381			
	2			1,447			
3988	1			9,314			
	2			1,390			
3989	1			9,814			
	2			1,579			
3990	1			10,654			
	2			1,466			
3991	1			10,249			
	2			1,369			
3992	1			9,661			
	2			1,435			
3993	1			9,254			
	2			1,322			
3994	1			0,532			
	2			0,123			
3995	1			2,913			
	2			0,687			
3996	1			0,330			
	2			0,079			
3997	1			8,028			
	2			0,831			
3998	1			6,001			
	2			0,631			
3999	1			4,849			
	2			0,547			
4000	1			3,893			
	2			0,511			
4001	1			3,929			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
4001	2			0,629			
4002	1			4,123			
	2			0,786			
4003	1			5,877			
	2			1,371			
4004	1			5,428			
	2			1,155			
4005	1			5,391			
	2			1,012			
4006	1			5,753			
	2			0,940			
4007	1			6,637			
	2			0,959			
4008	1			7,888			
	2			1,036			
4009	1			4,866			
	2			0,796			
4010	1			4,733			
	2			0,687			
4011	1			4,213			
	2			0,565			
4012	1			4,400			
	2			0,769			
4013	1			4,696			
	2			0,954			
4014	1			4,874			
	2			0,933			
4015	1			5,278			
	2			1,141			
4016	1			4,279			
	2			0,833			
4017	1			4,057			
	2			0,666			
4018	1			7,603			
	2			0,815			
4019	1			6,139			
	2			0,687			
4020	1			5,051			
	2			0,623			
4021	1			6,353			
	2			0,794			
4022	1			7,719			
	2			0,900			
4023	1			5,360			
	2			0,751			
4024	1			6,020			
	2			0,634			
4025	1			4,867			
	2			0,555			
4026	1			7,564			
	2			0,778			
4027	1			5,869			
	2			1,265			
4028	1			6,370			
	2			1,557			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
4029	1			7,188			
	2			1,419			
4030	1			6,923			
	2			1,171			
4031	1			6,167			
	2			1,181			
4032	1			6,567			
	2			1,456			
4033	1			8,177			
	2			1,430			
4034	1			8,039			
	2			1,214			
4035	1			7,043			
	2			1,932			
4036	1			6,639			
	2			1,741			
4037	1			6,008			
	2			1,424			
4038	1			6,485			
	2			1,641			
4039	1			8,168			
	2			1,054			
4040	1			6,807			
	2			0,919			
4041	1			6,119			
	2			0,884			
4042	1			5,488			
	2			0,868			
4043	1			4,968			
	2			0,871			
4044	1			4,784			
	2			0,924			
4045	1			4,945			
	2			0,587			
4046	1			5,255			
	2			0,684			
4047	1			4,396			
	2			0,740			
4048	1			4,035			
	2			0,655			
4049	1			4,613			
	2			0,674			
4050	1			4,261			
	2			0,580			
4051	1			4,166			
	2			0,792			
4052	1			4,535			
	2			0,870			
4053	1			6,383			
	2			0,775			
4054	1			7,830			
	2			0,918			
4055	1			6,121			
	2			0,679			
4056	1			7,695			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
4056	2			0,835			
4057	1			6,500			
	2			1,030			
4058	1			7,818			
	2			1,322			
4059	1			6,544			
	2			1,239			
4060	1			5,819			
	2			1,121			
4061	1			5,969			
	2			1,006			
4062	1			6,513			
	2			1,138			
4063	1			5,696			
	2			1,027			
4064	1			6,308			
	2			1,145			
4065	1			8,517			
	2			1,214			
4066	1			8,729			
	2			1,363			
4067	1			7,371			
	2			1,104			
4068	1			7,862			
	2			1,283			
4069	1			0,874			
	2			0,207			
4070	1			0,561			
	2			0,133			
4071	1			0,554			
	2			0,130			
4072	1			0,701			
	2			0,166			
4073	1			0,418			
	2			0,100			
4074	1			0,086			
	2			0,020			
4075	1			0,182			
	2			0,044			
4076	1			0,479			
	2			0,114			
4077	1			0,402			
	2			0,096			
4078	1			0,092			
	2			0,022			
4079	1			0,159			
	2			0,038			
4080	1			0,228			
	2			0,055			
4081	1			0,122			
	2			0,029			
4082	1			0,085			
	2			0,020			
4083	1			0,058			
	2			0,014			

Knoop- nummer	Belastin- geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
4084	1			0,326			
	2			0,078			
4085	1			0,058			
	2			0,014			
4086	1			0,144			
	2			0,034			
4087	1			0,325			
	2			0,077			
4088	1			0,509			
	2			0,121			
4089	1			0,167			
	2			0,040			
4090	1			0,364			
	2			0,087			
4091	1			1,410			
	2			0,337			
4092	1			0,305			
	2			0,073			
4093	1			0,168			
	2			0,040			
4094	1			0,084			
	2			0,020			
4095	1			0,409			
	2			0,098			
4096	1			0,135			
	2			0,032			
4097	1			0,135			
	2			0,032			
4098	1			0,387			
	2			0,092			
4099	1			5,565			
	2			1,211			
4100	1			6,021			
	2			1,353			
4101	1			6,044			
	2			1,393			
4102	1			4,890			
	2			1,099			
4103	1			5,162			
	2			1,199			
4104	1			5,535			
	2			1,314			
4105	1			5,700			
	2			1,334			
4106	1			5,221			
	2			1,187			
4107	1			5,117			
	2			1,219			
4108	1			5,563			
	2			1,277			
4109	1			5,101			
	2			1,131			
4110	1			5,935			
	2			1,395			
4111	1			7,247			

Knoop-nummer	Belastin-geval	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
4111	2			1,519			
4112	1			6,537			
	2			1,426			
4113	1			6,197			
	2			1,311			
4114	1			6,936			
	2			1,413			
4115	1			7,533			
	2			1,620			
4116	1			7,393			
	2			1,654			
Minimale / maximale waarden							
4083	2			0,014			
3664	1			12,052			

2.1.3 Staafkrachten

Staaf-nummer	Belastin-geval	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
1	1	3453		0,000	0,000	13,905	0,000	-1,527	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,764	0,000
		3563		0,000	0,000	-13,904	0,000	-1,527	0,000
		3563		0,000	0,000	13,392	0,000	-1,417	0,000
			976	0,000	0,000	0,000	0,000	0,708	0,000
		3564		0,000	0,000	-13,392	0,000	-1,417	0,000
		3564		0,000	0,000	13,394	0,000	-1,417	0,000
			1611	0,000	0,000	0,000	0,000	0,709	0,000
		3565		0,000	0,000	-13,394	0,000	-1,417	0,000
		3565		0,000	0,000	13,392	0,000	-1,417	0,000
			2246	0,000	0,000	0,000	0,000	0,708	0,000
		3566		0,000	0,000	-13,392	0,000	-1,417	0,000
		3566		0,000	0,000	13,392	0,000	-1,417	0,000
			2881	0,000	0,000	0,000	0,000	0,708	0,000
		3567		0,000	0,000	-13,392	0,000	-1,417	0,000
		3567		0,000	0,000	13,392	0,000	-1,417	0,000
			3515	0,000	0,000	0,000	0,000	0,708	0,000
		3568		0,000	0,000	-13,392	0,000	-1,417	0,000
		3568		0,000	0,000	13,394	0,000	-1,417	0,000
			4150	0,000	0,000	0,000	0,000	0,709	0,000
		3569		0,000	0,000	-13,394	0,000	-1,417	0,000
		3569		0,000	0,000	13,392	0,000	-1,417	0,000
			4785	0,000	0,000	0,000	0,000	0,708	0,000
		3570		0,000	0,000	-13,392	0,000	-1,417	0,000
		3570		0,000	0,000	13,392	0,000	-1,417	0,000
			5420	0,000	0,000	0,000	0,000	0,708	0,000
		3571		0,000	0,000	-13,392	0,000	-1,417	0,000
		3571		0,000	0,000	13,392	0,000	-1,417	0,000
			6054	0,000	0,000	0,000	0,000	0,708	0,000
		3572		0,000	0,000	-13,392	0,000	-1,417	0,000
		3572		0,000	0,000	13,394	0,000	-1,417	0,000
			6689	0,000	0,000	0,000	0,000	0,709	0,000
		3573		0,000	0,000	-13,394	0,000	-1,417	0,000
		3573		0,000	0,000	13,392	0,000	-1,417	0,000
			7324	0,000	0,000	0,000	0,000	0,708	0,000

Staaf-nummer	Belastin-geval	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
1	1	3574		0,000	0,000	-13,392	0,000	-1,417	0,000
		3574		0,000	0,000	13,904	0,000	-1,527	0,000
	2		7971	0,000	0,000	0,000	0,000	0,764	0,000
		3454		0,000	0,000	13,905	0,000	1,527	0,000
		3453		0,000	0,000	1,845	0,000	-0,203	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,101	0,000
		3563		0,000	0,000	-1,845	0,000	-0,203	0,000
		3563		0,000	0,000	1,777	0,000	-0,188	0,000
			976	0,000	0,000	0,000	0,000	0,094	0,000
		3564		0,000	0,000	-1,777	0,000	-0,188	0,000
		3564		0,000	0,000	1,777	0,000	-0,188	0,000
			1611	0,000	0,000	0,000	0,000	0,094	0,000
		3565		0,000	0,000	-1,777	0,000	-0,188	0,000
		3565		0,000	0,000	1,777	0,000	-0,188	0,000
			2246	0,000	0,000	0,000	0,000	0,094	0,000
		3566		0,000	0,000	-1,777	0,000	-0,188	0,000
		3566		0,000	0,000	1,777	0,000	-0,188	0,000
			2881	0,000	0,000	0,000	0,000	0,094	0,000
		3567		0,000	0,000	-1,777	0,000	-0,188	0,000
		3567		0,000	0,000	1,777	0,000	-0,188	0,000
			3515	0,000	0,000	0,000	0,000	0,094	0,000
		3568		0,000	0,000	-1,777	0,000	-0,188	0,000
		3568		0,000	0,000	1,777	0,000	-0,188	0,000
			4150	0,000	0,000	0,000	0,000	0,094	0,000
		3569		0,000	0,000	-1,777	0,000	-0,188	0,000
		3569		0,000	0,000	1,777	0,000	-0,188	0,000
			4785	0,000	0,000	0,000	0,000	0,094	0,000
		3570		0,000	0,000	-1,777	0,000	-0,188	0,000
		3570		0,000	0,000	1,777	0,000	-0,188	0,000
			5419	0,000	0,000	0,000	0,000	0,094	0,000
		3571		0,000	0,000	-1,777	0,000	-0,188	0,000
		3571		0,000	0,000	1,777	0,000	-0,188	0,000
			6054	0,000	0,000	0,000	0,000	0,094	0,000
		3572		0,000	0,000	-1,777	0,000	-0,188	0,000
		3572		0,000	0,000	1,777	0,000	-0,188	0,000
			6689	0,000	0,000	0,000	0,000	0,094	0,000
		3573		0,000	0,000	-1,777	0,000	-0,188	0,000
		3573		0,000	0,000	1,777	0,000	-0,188	0,000
			7324	0,000	0,000	0,000	0,000	0,094	0,000
		3574		0,000	0,000	-1,777	0,000	-0,188	0,000
		3574		0,000	0,000	1,845	0,000	-0,203	0,000
			7971	0,000	0,000	0,000	0,000	0,101	0,000
		3454		0,000	0,000	1,845	0,000	0,203	0,000
2	1	3455		0,000	0,000	6,985	0,000	-0,767	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,384	0,000
		3575		0,000	0,000	-6,985	0,000	-0,767	0,000
		3575		0,000	0,000	6,852	0,000	-0,738	0,000
			982	0,000	0,000	0,000	0,000	0,369	0,000
		3576		0,000	0,000	-6,852	0,000	-0,738	0,000
		3576		0,000	0,000	6,852	0,000	-0,738	0,000
			1629	0,000	0,000	0,000	0,000	0,369	0,000
		3577		0,000	0,000	-6,852	0,000	-0,738	0,000
		3577		0,000	0,000	6,852	0,000	-0,738	0,000
			2275	0,000	0,000	0,000	0,000	0,369	0,000
		3578		0,000	0,000	-6,852	0,000	-0,738	0,000

Staaf-nummer	Belastin-geval	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
2	1	3578		0,000	0,000	6,852	0,000	-0,738	0,000
			2921	0,000	0,000	0,000	0,000	0,369	0,000
		3579		0,000	0,000	-6,852	0,000	-0,738	0,000
		3579		0,000	0,000	6,852	0,000	-0,738	0,000
			3568	0,000	0,000	0,000	0,000	0,369	0,000
		3580		0,000	0,000	-6,852	0,000	-0,738	0,000
		3580		0,000	0,000	6,985	0,000	-0,767	0,000
			4221	0,000	0,000	0,000	0,000	0,384	0,000
		3472		0,000	0,000	-6,985	0,000	-0,767	0,000
		3472		0,000	0,000	3,881	0,000	-0,198	0,000
			4703	0,000	0,000	0,000	0,000	0,099	0,000
		3714		0,000	0,000	-3,881	0,000	-0,198	0,000
		3714		0,000	0,000	4,455	0,000	-0,261	0,000
			5033	0,000	0,000	0,000	0,000	0,131	0,000
		3581		0,000	0,000	-4,455	0,000	-0,261	0,000
		3581		0,000	0,000	8,501	0,000	-0,952	0,000
			5545	0,000	0,000	0,000	0,000	0,476	0,000
		3582		0,000	0,000	-8,501	0,000	-0,952	0,000
		3582		0,000	0,000	8,501	0,000	-0,952	0,000
			6217	0,000	0,000	0,000	0,000	0,476	0,000
		3583		0,000	0,000	-8,501	0,000	-0,952	0,000
		3583		0,000	0,000	8,501	0,000	-0,952	0,000
			6889	0,000	0,000	0,000	0,000	0,476	0,000
		3584		0,000	0,000	-8,501	0,000	-0,952	0,000
		3584		0,000	0,000	8,501	0,000	-0,952	0,000
			7561	0,000	0,000	0,000	0,000	0,476	0,000
		3585		0,000	0,000	-8,501	0,000	-0,952	0,000
		3585		0,000	0,000	8,501	0,000	-0,952	0,000
			8233	0,000	0,000	0,000	0,000	0,476	0,000
		3586		0,000	0,000	-8,501	0,000	-0,952	0,000
		3586		0,000	0,000	8,501	0,000	-0,952	0,000
			8905	0,000	0,000	0,000	0,000	0,476	0,000
		3587		0,000	0,000	-8,501	0,000	-0,952	0,000
		3587		0,000	0,000	8,336	0,000	-0,916	0,000
			9571	0,000	0,000	0,000	0,000	0,458	0,000
		3456		0,000	0,000	8,336	0,000	0,916	0,000
	2	3455		0,000	0,000	0,857	0,000	-0,094	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,047	0,000
		3575		0,000	0,000	-0,857	0,000	-0,094	0,000
		3575		0,000	0,000	0,840	0,000	-0,091	0,000
			982	0,000	0,000	0,000	0,000	0,045	0,000
		3576		0,000	0,000	-0,840	0,000	-0,091	0,000
		3576		0,000	0,000	0,840	0,000	-0,091	0,000
			1629	0,000	0,000	0,000	0,000	0,045	0,000
		3577		0,000	0,000	-0,840	0,000	-0,091	0,000
		3577		0,000	0,000	0,840	0,000	-0,091	0,000
			2275	0,000	0,000	0,000	0,000	0,045	0,000
		3578		0,000	0,000	-0,840	0,000	-0,091	0,000
		3578		0,000	0,000	0,840	0,000	-0,091	0,000
			2921	0,000	0,000	0,000	0,000	0,045	0,000
		3579		0,000	0,000	-0,840	0,000	-0,091	0,000
		3579		0,000	0,000	0,840	0,000	-0,091	0,000
			3568	0,000	0,000	0,000	0,000	0,045	0,000
		3580		0,000	0,000	-0,840	0,000	-0,091	0,000
		3580		0,000	0,000	0,857	0,000	-0,094	0,000

Staaf-nummer	Belastin-geval	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
2	2		4221	0,000	0,000	0,000	0,000	0,047	0,000
		3472		0,000	0,000	-0,857	0,000	-0,094	0,000
		3472		0,000	0,000	0,399	0,000	-0,020	0,000
			4703	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000
		3714		0,000	0,000	-0,399	0,000	-0,020	0,000
		3714		0,000	0,000	0,458	0,000	-0,027	0,000
			5033	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000
		3581		0,000	0,000	-0,458	0,000	-0,027	0,000
		3581		0,000	0,000	0,874	0,000	-0,098	0,000
			5545	0,000	0,000	0,000	0,000	0,049	0,000
		3582		0,000	0,000	-0,874	0,000	-0,098	0,000
		3582		0,000	0,000	0,874	0,000	-0,098	0,000
			6217	0,000	0,000	0,000	0,000	0,049	0,000
		3583		0,000	0,000	-0,874	0,000	-0,098	0,000
		3583		0,000	0,000	0,874	0,000	-0,098	0,000
			6889	0,000	0,000	0,000	0,000	0,049	0,000
		3584		0,000	0,000	-0,874	0,000	-0,098	0,000
		3584		0,000	0,000	0,874	0,000	-0,098	0,000
			7561	0,000	0,000	0,000	0,000	0,049	0,000
		3585		0,000	0,000	-0,874	0,000	-0,098	0,000
		3585		0,000	0,000	0,874	0,000	-0,098	0,000
			8233	0,000	0,000	0,000	0,000	0,049	0,000
		3586		0,000	0,000	-0,874	0,000	-0,098	0,000
		3586		0,000	0,000	0,874	0,000	-0,098	0,000
			8905	0,000	0,000	0,000	0,000	0,049	0,000
		3587		0,000	0,000	-0,874	0,000	-0,098	0,000
		3587		0,000	0,000	0,857	0,000	-0,094	0,000
			9571	0,000	0,000	0,000	0,000	0,047	0,000
		3456		0,000	0,000	0,857	0,000	0,094	0,000
3	1	3457		0,000	0,000	2,570	0,000	-0,282	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,141	0,000
		3588		0,000	0,000	-2,570	0,000	-0,282	0,000
		3588		0,000	0,000	2,393	0,000	-0,245	0,000
			966	0,000	0,000	0,000	0,000	0,122	0,000
		3589		0,000	0,000	-2,393	0,000	-0,245	0,000
		3589		0,000	0,000	2,393	0,000	-0,245	0,000
			1580	0,000	0,000	0,000	0,000	0,122	0,000
		3590		0,000	0,000	-2,393	0,000	-0,245	0,000
		3590		0,000	0,000	2,393	0,000	-0,245	0,000
			2193	0,000	0,000	0,000	0,000	0,122	0,000
		3591		0,000	0,000	-2,393	0,000	-0,245	0,000
		3591		0,000	0,000	2,393	0,000	-0,245	0,000
			2807	0,000	0,000	0,000	0,000	0,122	0,000
		3592		0,000	0,000	-2,393	0,000	-0,245	0,000
		3592		0,000	0,000	2,393	0,000	-0,245	0,000
			3421	0,000	0,000	0,000	0,000	0,122	0,000
		3593		0,000	0,000	-2,393	0,000	-0,245	0,000
		3593		0,000	0,000	2,393	0,000	-0,245	0,000
			4034	0,000	0,000	0,000	0,000	0,122	0,000
		3594		0,000	0,000	-2,393	0,000	-0,245	0,000
		3594		0,000	0,000	2,570	0,000	-0,282	0,000
			4671	0,000	0,000	0,000	0,000	0,141	0,000
		3474		0,000	0,000	-2,570	0,000	-0,282	0,000
		3474		0,000	0,000	9,951	0,000	-1,093	0,000
			5330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,546	0,000

Staaf-nummer	Belastin-geval	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
3	1	3595		0,000	0,000	-9,951	0,000	-1,093	0,000
		3595		0,000	0,000	9,976	0,000	-1,098	0,000
			5989	0,000	0,000	0,000	0,000	0,549	0,000
		3596		0,000	0,000	-9,976	0,000	-1,098	0,000
		3596		0,000	0,000	9,975	0,000	-1,098	0,000
			6650	0,000	0,000	0,000	0,000	0,549	0,000
		3597		0,000	0,000	-9,975	0,000	-1,098	0,000
		3597		0,000	0,000	9,976	0,000	-1,098	0,000
			7311	0,000	0,000	0,000	0,000	0,549	0,000
		3598		0,000	0,000	-9,976	0,000	-1,098	0,000
		3598		0,000	0,000	9,951	0,000	-1,093	0,000
			7971	0,000	0,000	0,000	0,000	0,546	0,000
		3458		0,000	0,000	9,951	0,000	1,093	0,000
	2	3457		0,000	0,000	1,252	0,000	-0,138	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,069	0,000
		3588		0,000	0,000	-1,252	0,000	-0,138	0,000
		3588		0,000	0,000	1,166	0,000	-0,119	0,000
			966	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000
		3589		0,000	0,000	-1,166	0,000	-0,119	0,000
		3589		0,000	0,000	1,166	0,000	-0,119	0,000
			1580	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000
		3590		0,000	0,000	-1,166	0,000	-0,119	0,000
		3590		0,000	0,000	1,166	0,000	-0,119	0,000
			2193	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000
		3591		0,000	0,000	-1,166	0,000	-0,119	0,000
		3591		0,000	0,000	1,166	0,000	-0,119	0,000
			2807	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000
		3592		0,000	0,000	-1,166	0,000	-0,119	0,000
		3592		0,000	0,000	1,166	0,000	-0,119	0,000
			3421	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000
		3593		0,000	0,000	-1,166	0,000	-0,119	0,000
		3593		0,000	0,000	1,166	0,000	-0,119	0,000
			4034	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000
		3594		0,000	0,000	-1,166	0,000	-0,119	0,000
		3594		0,000	0,000	1,252	0,000	-0,138	0,000
			4671	0,000	0,000	0,000	0,000	0,069	0,000
		3474		0,000	0,000	-1,252	0,000	-0,138	0,000
		3474		0,000	0,000	2,636	0,000	-0,289	0,000
			5330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,145	0,000
		3595		0,000	0,000	-2,636	0,000	-0,289	0,000
		3595		0,000	0,000	2,643	0,000	-0,291	0,000
			5989	0,000	0,000	0,000	0,000	0,146	0,000
		3596		0,000	0,000	-2,643	0,000	-0,291	0,000
		3596		0,000	0,000	2,642	0,000	-0,291	0,000
			6650	0,000	0,000	0,000	0,000	0,145	0,000
		3597		0,000	0,000	-2,642	0,000	-0,291	0,000
		3597		0,000	0,000	2,643	0,000	-0,291	0,000
			7311	0,000	0,000	0,000	0,000	0,146	0,000
		3598		0,000	0,000	-2,643	0,000	-0,291	0,000
		3598		0,000	0,000	2,636	0,000	-0,289	0,000
			7971	0,000	0,000	0,000	0,000	0,145	0,000
		3458		0,000	0,000	2,636	0,000	0,290	0,000
4	1	3459		0,000	0,000	11,071	0,000	-1,216	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,608	0,000
		3599		0,000	0,000	-11,071	0,000	-1,216	0,000

Staaf-nummer	Belastin-geval	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
4	1	3599		0,000	0,000	10,310	0,000	-1,054	0,000
			966	0,000	0,000	0,000	0,000	0,527	0,000
		3600		0,000	0,000	-10,310	0,000	-1,054	0,000
		3600		0,000	0,000	10,308	0,000	-1,054	0,000
			1580	0,000	0,000	0,000	0,000	0,527	0,000
		3601		0,000	0,000	-10,308	0,000	-1,054	0,000
		3601		0,000	0,000	10,310	0,000	-1,054	0,000
			2193	0,000	0,000	0,000	0,000	0,527	0,000
		3602		0,000	0,000	-10,310	0,000	-1,054	0,000
		3602		0,000	0,000	10,310	0,000	-1,054	0,000
			2807	0,000	0,000	0,000	0,000	0,527	0,000
		3603		0,000	0,000	-10,310	0,000	-1,054	0,000
		3603		0,000	0,000	10,308	0,000	-1,054	0,000
			3421	0,000	0,000	0,000	0,000	0,527	0,000
		3604		0,000	0,000	-10,308	0,000	-1,054	0,000
		3604		0,000	0,000	10,310	0,000	-1,054	0,000
			4034	0,000	0,000	0,000	0,000	0,527	0,000
		3605		0,000	0,000	-10,310	0,000	-1,054	0,000
		3605		0,000	0,000	11,071	0,000	-1,216	0,000
	2		4671	0,000	0,000	0,000	0,000	0,608	0,000
		3460		0,000	0,000	11,071	0,000	1,216	0,000
		3459		0,000	0,000	3,328	0,000	-0,366	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,183	0,000
		3599		0,000	0,000	-3,328	0,000	-0,365	0,000
		3599		0,000	0,000	3,099	0,000	-0,317	0,000
			966	0,000	0,000	0,000	0,000	0,158	0,000
		3600		0,000	0,000	-3,099	0,000	-0,317	0,000
		3600		0,000	0,000	3,099	0,000	-0,317	0,000
			1580	0,000	0,000	0,000	0,000	0,158	0,000
		3601		0,000	0,000	-3,099	0,000	-0,317	0,000
		3601		0,000	0,000	3,099	0,000	-0,317	0,000
			2193	0,000	0,000	0,000	0,000	0,158	0,000
		3602		0,000	0,000	-3,099	0,000	-0,317	0,000
		3602		0,000	0,000	3,099	0,000	-0,317	0,000
			2807	0,000	0,000	0,000	0,000	0,158	0,000
		3603		0,000	0,000	-3,099	0,000	-0,317	0,000
		3603		0,000	0,000	3,099	0,000	-0,317	0,000
			3421	0,000	0,000	0,000	0,000	0,158	0,000
		3604		0,000	0,000	-3,099	0,000	-0,317	0,000
		3604		0,000	0,000	3,099	0,000	-0,317	0,000
			4034	0,000	0,000	0,000	0,000	0,158	0,000
		3605		0,000	0,000	-3,099	0,000	-0,317	0,000
		3605		0,000	0,000	3,328	0,000	-0,365	0,000
			4671	0,000	0,000	0,000	0,000	0,183	0,000
		3460		0,000	0,000	3,328	0,000	0,366	0,000
5	1	3461		0,000	0,000	2,570	0,000	-0,282	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,141	0,000
		3606		0,000	0,000	-2,570	0,000	-0,282	0,000
		3606		0,000	0,000	2,577	0,000	-0,284	0,000
			989	0,000	0,000	0,000	0,000	0,142	0,000
		3607		0,000	0,000	-2,577	0,000	-0,284	0,000
		3607		0,000	0,000	2,576	0,000	-0,284	0,000
			1650	0,000	0,000	0,000	0,000	0,142	0,000
		3608		0,000	0,000	-2,576	0,000	-0,284	0,000
		3608		0,000	0,000	2,577	0,000	-0,284	0,000

Staaf- nummer	Belastin- geval	Knoop- nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
5	1		2311	0,000	0,000	0,000	0,000	0,142	0,000
		3609		0,000	0,000	-2,577	0,000	-0,284	0,000
	2	3609		0,000	0,000	2,570	0,000	-0,282	0,000
			2971	0,000	0,000	0,000	0,000	0,141	0,000
		3462		0,000	0,000	2,570	0,000	0,282	0,000
		3461		0,000	0,000	1,252	0,000	-0,138	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,069	0,000
		3606		0,000	0,000	-1,252	0,000	-0,138	0,000
		3606		0,000	0,000	1,255	0,000	-0,138	0,000
			989	0,000	0,000	0,000	0,000	0,069	0,000
		3607		0,000	0,000	-1,255	0,000	-0,138	0,000
		3607		0,000	0,000	1,255	0,000	-0,138	0,000
			1650	0,000	0,000	0,000	0,000	0,069	0,000
		3608		0,000	0,000	-1,255	0,000	-0,138	0,000
		3608		0,000	0,000	1,255	0,000	-0,138	0,000
			2311	0,000	0,000	0,000	0,000	0,069	0,000
		3609		0,000	0,000	-1,255	0,000	-0,138	0,000
		3609		0,000	0,000	1,252	0,000	-0,138	0,000
	2971	0,000	0,000	0,000	0,000	0,069	0,000		
	3462		0,000	0,000	1,252	0,000	0,138	0,000	
6	1	3463		0,000	0,000	5,832	0,000	-0,641	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,320	0,000
		3610		0,000	0,000	-5,832	0,000	-0,641	0,000
		3610		0,000	0,000	5,947	0,000	-0,666	0,000
			995	0,000	0,000	0,000	0,000	0,333	0,000
		3611		0,000	0,000	-5,947	0,000	-0,666	0,000
		3611		0,000	0,000	5,947	0,000	-0,666	0,000
			1667	0,000	0,000	0,000	0,000	0,333	0,000
		3612		0,000	0,000	-5,947	0,000	-0,666	0,000
		3612		0,000	0,000	5,947	0,000	-0,666	0,000
			2339	0,000	0,000	0,000	0,000	0,333	0,000
		3613		0,000	0,000	-5,947	0,000	-0,666	0,000
		3613		0,000	0,000	5,947	0,000	-0,666	0,000
			3011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,333	0,000
		3614		0,000	0,000	-5,947	0,000	-0,666	0,000
		3614		0,000	0,000	5,947	0,000	-0,666	0,000
			3683	0,000	0,000	0,000	0,000	0,333	0,000
		3615		0,000	0,000	-5,947	0,000	-0,666	0,000
		3615		0,000	0,000	5,947	0,000	-0,666	0,000
			4355	0,000	0,000	0,000	0,000	0,333	0,000
		3616		0,000	0,000	-5,947	0,000	-0,666	0,000
		3616		0,000	0,000	5,832	0,000	-0,641	0,000
			5021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,320	0,000
		3464		0,000	0,000	5,832	0,000	0,641	0,000
	3463		0,000	0,000	0,988	0,000	-0,109	0,000	
	2		330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,054	0,000
		3610		0,000	0,000	-0,988	0,000	-0,109	0,000
		3610		0,000	0,000	1,008	0,000	-0,113	0,000
			995	0,000	0,000	0,000	0,000	0,056	0,000
		3611		0,000	0,000	-1,008	0,000	-0,113	0,000
		3611		0,000	0,000	1,008	0,000	-0,113	0,000
			1667	0,000	0,000	0,000	0,000	0,056	0,000
		3612		0,000	0,000	-1,008	0,000	-0,113	0,000
		3612		0,000	0,000	1,008	0,000	-0,113	0,000
			2339	0,000	0,000	0,000	0,000	0,056	0,000

Staaf-nummer	Belastin-geval	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
6	2	3613		0,000	0,000	-1,008	0,000	-0,113	0,000
		3613		0,000	0,000	1,008	0,000	-0,113	0,000
			3011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,056	0,000
		3614		0,000	0,000	-1,008	0,000	-0,113	0,000
		3614		0,000	0,000	1,008	0,000	-0,113	0,000
			3683	0,000	0,000	0,000	0,000	0,056	0,000
		3615		0,000	0,000	-1,008	0,000	-0,113	0,000
		3615		0,000	0,000	1,008	0,000	-0,113	0,000
			4355	0,000	0,000	0,000	0,000	0,056	0,000
		3616		0,000	0,000	-1,008	0,000	-0,113	0,000
7	1	3616		0,000	0,000	0,988	0,000	-0,109	0,000
			5021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,054	0,000
		3464		0,000	0,000	0,988	0,000	0,109	0,000
		3465		0,000	0,000	2,570	0,000	-0,282	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,141	0,000
		3617		0,000	0,000	-2,570	0,000	-0,282	0,000
		3617		0,000	0,000	2,393	0,000	-0,245	0,000
			966	0,000	0,000	0,000	0,000	0,122	0,000
		3618		0,000	0,000	-2,393	0,000	-0,245	0,000
		3618		0,000	0,000	2,393	0,000	-0,245	0,000
7	2		1580	0,000	0,000	0,000	0,000	0,122	0,000
		3619		0,000	0,000	-2,393	0,000	-0,245	0,000
		3619		0,000	0,000	2,393	0,000	-0,245	0,000
			2193	0,000	0,000	0,000	0,000	0,122	0,000
		3620		0,000	0,000	-2,393	0,000	-0,245	0,000
		3620		0,000	0,000	2,393	0,000	-0,245	0,000
			2807	0,000	0,000	0,000	0,000	0,122	0,000
		3621		0,000	0,000	-2,393	0,000	-0,245	0,000
		3621		0,000	0,000	2,393	0,000	-0,245	0,000
			3421	0,000	0,000	0,000	0,000	0,122	0,000
		3622		0,000	0,000	-2,393	0,000	-0,245	0,000
		3622		0,000	0,000	2,393	0,000	-0,245	0,000
			4034	0,000	0,000	0,000	0,000	0,122	0,000
		3623		0,000	0,000	-2,393	0,000	-0,245	0,000
		3623		0,000	0,000	2,570	0,000	-0,282	0,000
			4671	0,000	0,000	0,000	0,000	0,141	0,000
		3473		0,000	0,000	-2,570	0,000	-0,282	0,000
		3473		0,000	0,000	9,951	0,000	-1,093	0,000
			5330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,546	0,000
		3624		0,000	0,000	-9,951	0,000	-1,093	0,000
		3624		0,000	0,000	9,976	0,000	-1,098	0,000
7	2		5989	0,000	0,000	0,000	0,000	0,549	0,000
		3625		0,000	0,000	-9,976	0,000	-1,098	0,000
		3625		0,000	0,000	9,975	0,000	-1,098	0,000
			6650	0,000	0,000	0,000	0,000	0,549	0,000
		3626		0,000	0,000	-9,975	0,000	-1,098	0,000
		3626		0,000	0,000	9,976	0,000	-1,098	0,000
			7311	0,000	0,000	0,000	0,000	0,549	0,000
		3627		0,000	0,000	-9,976	0,000	-1,098	0,000
		3627		0,000	0,000	9,951	0,000	-1,093	0,000
			7971	0,000	0,000	0,000	0,000	0,546	0,000
7	2	3466		0,000	0,000	9,951	0,000	1,093	0,000
		3465		0,000	0,000	1,252	0,000	-0,138	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,069	0,000
7	2	3617		0,000	0,000	-1,252	0,000	-0,138	0,000

Staaf-nummer	Belastin-geval	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
7	2	3617		0,000	0,000	1,166	0,000	-0,119	0,000
			966	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000
		3618		0,000	0,000	-1,166	0,000	-0,119	0,000
		3618		0,000	0,000	1,166	0,000	-0,119	0,000
			1580	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000
		3619		0,000	0,000	-1,166	0,000	-0,119	0,000
		3619		0,000	0,000	1,166	0,000	-0,119	0,000
			2193	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000
		3620		0,000	0,000	-1,166	0,000	-0,119	0,000
		3620		0,000	0,000	1,166	0,000	-0,119	0,000
			2807	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000
		3621		0,000	0,000	-1,166	0,000	-0,119	0,000
		3621		0,000	0,000	1,166	0,000	-0,119	0,000
			3421	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000
		3622		0,000	0,000	-1,166	0,000	-0,119	0,000
		3622		0,000	0,000	1,166	0,000	-0,119	0,000
			4034	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000
		3623		0,000	0,000	-1,166	0,000	-0,119	0,000
		3623		0,000	0,000	1,252	0,000	-0,138	0,000
			4671	0,000	0,000	0,000	0,000	0,069	0,000
		3473		0,000	0,000	-1,252	0,000	-0,138	0,000
		3473		0,000	0,000	2,636	0,000	-0,289	0,000
			5330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,145	0,000
		3624		0,000	0,000	-2,636	0,000	-0,289	0,000
		3624		0,000	0,000	2,643	0,000	-0,291	0,000
			5989	0,000	0,000	0,000	0,000	0,146	0,000
		3625		0,000	0,000	-2,643	0,000	-0,291	0,000
		3625		0,000	0,000	2,642	0,000	-0,291	0,000
			6650	0,000	0,000	0,000	0,000	0,145	0,000
		3626		0,000	0,000	-2,642	0,000	-0,291	0,000
		3626		0,000	0,000	2,643	0,000	-0,291	0,000
			7311	0,000	0,000	0,000	0,000	0,146	0,000
		3627		0,000	0,000	-2,643	0,000	-0,291	0,000
		3627		0,000	0,000	2,636	0,000	-0,289	0,000
			7971	0,000	0,000	0,000	0,000	0,145	0,000
		3466		0,000	0,000	2,636	0,000	0,290	0,000
8	1	3467		0,000	0,000	6,985	0,000	-0,767	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,384	0,000
		3628		0,000	0,000	-6,985	0,000	-0,767	0,000
		3628		0,000	0,000	6,852	0,000	-0,738	0,000
			982	0,000	0,000	0,000	0,000	0,369	0,000
		3629		0,000	0,000	-6,852	0,000	-0,738	0,000
		3629		0,000	0,000	6,852	0,000	-0,738	0,000
			1629	0,000	0,000	0,000	0,000	0,369	0,000
		3630		0,000	0,000	-6,852	0,000	-0,738	0,000
		3630		0,000	0,000	6,852	0,000	-0,738	0,000
			2275	0,000	0,000	0,000	0,000	0,369	0,000
		3631		0,000	0,000	-6,852	0,000	-0,738	0,000
		3631		0,000	0,000	6,852	0,000	-0,738	0,000
			2921	0,000	0,000	0,000	0,000	0,369	0,000
		3632		0,000	0,000	-6,852	0,000	-0,738	0,000
		3632		0,000	0,000	6,852	0,000	-0,738	0,000
			3568	0,000	0,000	0,000	0,000	0,369	0,000
		3633		0,000	0,000	-6,852	0,000	-0,738	0,000
		3633		0,000	0,000	3,409	0,000	-0,183	0,000

Staaf-nummer	Belastin-geval	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
8	1		4052	0,000	0,000	0,000	0,000	0,091	0,000
		3892		0,000	0,000	-3,409	0,000	-0,183	0,000
		3892		0,000	0,000	3,576	0,000	-0,201	0,000
			4381	0,000	0,000	0,000	0,000	0,101	0,000
		3471		0,000	0,000	-3,576	0,000	-0,201	0,000
		3471		0,000	0,000	8,336	0,000	-0,916	0,000
			4880	0,000	0,000	0,000	0,000	0,458	0,000
		3634		0,000	0,000	-8,336	0,000	-0,916	0,000
		3634		0,000	0,000	8,501	0,000	-0,952	0,000
			5545	0,000	0,000	0,000	0,000	0,476	0,000
		3635		0,000	0,000	-8,501	0,000	-0,952	0,000
		3635		0,000	0,000	8,501	0,000	-0,952	0,000
			6217	0,000	0,000	0,000	0,000	0,476	0,000
		3636		0,000	0,000	-8,501	0,000	-0,952	0,000
		3636		0,000	0,000	8,501	0,000	-0,952	0,000
			6889	0,000	0,000	0,000	0,000	0,476	0,000
		3637		0,000	0,000	-8,501	0,000	-0,952	0,000
		3637		0,000	0,000	8,501	0,000	-0,952	0,000
			7561	0,000	0,000	0,000	0,000	0,476	0,000
		3638		0,000	0,000	-8,501	0,000	-0,952	0,000
		3638		0,000	0,000	8,501	0,000	-0,952	0,000
			8233	0,000	0,000	0,000	0,000	0,476	0,000
		3639		0,000	0,000	-8,501	0,000	-0,952	0,000
		3639		0,000	0,000	8,501	0,000	-0,952	0,000
			8905	0,000	0,000	0,000	0,000	0,476	0,000
		3640		0,000	0,000	-8,501	0,000	-0,952	0,000
		3640		0,000	0,000	3,938	0,000	-0,204	0,000
			9397	0,000	0,000	0,000	0,000	0,102	0,000
		3952		0,000	0,000	-3,938	0,000	-0,204	0,000
		3952		0,000	0,000	4,398	0,000	-0,255	0,000
			9726	0,000	0,000	0,000	0,000	0,127	0,000
		3468		0,000	0,000	4,398	0,000	0,255	0,000
	2	3467		0,000	0,000	0,857	0,000	-0,094	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,047	0,000
		3628		0,000	0,000	-0,857	0,000	-0,094	0,000
		3628		0,000	0,000	0,840	0,000	-0,091	0,000
			982	0,000	0,000	0,000	0,000	0,045	0,000
		3629		0,000	0,000	-0,840	0,000	-0,091	0,000
		3629		0,000	0,000	0,840	0,000	-0,091	0,000
			1629	0,000	0,000	0,000	0,000	0,045	0,000
		3630		0,000	0,000	-0,840	0,000	-0,091	0,000
		3630		0,000	0,000	0,840	0,000	-0,091	0,000
			2275	0,000	0,000	0,000	0,000	0,045	0,000
		3631		0,000	0,000	-0,840	0,000	-0,091	0,000
		3631		0,000	0,000	0,840	0,000	-0,091	0,000
			2921	0,000	0,000	0,000	0,000	0,045	0,000
		3632		0,000	0,000	-0,840	0,000	-0,091	0,000
		3632		0,000	0,000	0,840	0,000	-0,091	0,000
			3568	0,000	0,000	0,000	0,000	0,045	0,000
		3633		0,000	0,000	-0,840	0,000	-0,091	0,000
		3633		0,000	0,000	0,418	0,000	-0,022	0,000
			4052	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,000
		3892		0,000	0,000	-0,418	0,000	-0,022	0,000
		3892		0,000	0,000	0,439	0,000	-0,025	0,000
			4381	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,000

Staaf-nummer	Belastin-geval	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
8	2	3471		0,000	0,000	-0,439	0,000	-0,025	0,000
		3471		0,000	0,000	0,857	0,000	-0,094	0,000
			4880	0,000	0,000	0,000	0,000	0,047	0,000
		3634		0,000	0,000	-0,857	0,000	-0,094	0,000
		3634		0,000	0,000	0,874	0,000	-0,098	0,000
			5545	0,000	0,000	0,000	0,000	0,049	0,000
		3635		0,000	0,000	-0,874	0,000	-0,098	0,000
		3635		0,000	0,000	0,874	0,000	-0,098	0,000
			6217	0,000	0,000	0,000	0,000	0,049	0,000
		3636		0,000	0,000	-0,874	0,000	-0,098	0,000
		3636		0,000	0,000	0,874	0,000	-0,098	0,000
			6889	0,000	0,000	0,000	0,000	0,049	0,000
		3637		0,000	0,000	-0,874	0,000	-0,098	0,000
		3637		0,000	0,000	0,874	0,000	-0,098	0,000
			7561	0,000	0,000	0,000	0,000	0,049	0,000
		3638		0,000	0,000	-0,874	0,000	-0,098	0,000
		3638		0,000	0,000	0,874	0,000	-0,098	0,000
			8233	0,000	0,000	0,000	0,000	0,049	0,000
		3639		0,000	0,000	-0,874	0,000	-0,098	0,000
		3639		0,000	0,000	0,874	0,000	-0,098	0,000
			8905	0,000	0,000	0,000	0,000	0,049	0,000
		3640		0,000	0,000	-0,874	0,000	-0,098	0,000
		3640		0,000	0,000	0,405	0,000	-0,021	0,000
			9397	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000
		3952		0,000	0,000	-0,405	0,000	-0,021	0,000
		3952		0,000	0,000	0,452	0,000	-0,026	0,000
			9726	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000
		3468		0,000	0,000	0,452	0,000	0,026	0,000
9	1	3469		0,000	0,000	14,201	0,000	-1,560	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,780	0,000
		3641		0,000	0,000	-14,201	0,000	-1,560	0,000
		3641		0,000	0,000	13,677	0,000	-1,447	0,000
			976	0,000	0,000	0,000	0,000	0,723	0,000
		3642		0,000	0,000	-13,677	0,000	-1,447	0,000
		3642		0,000	0,000	13,680	0,000	-1,447	0,000
			1611	0,000	0,000	0,000	0,000	0,724	0,000
		3643		0,000	0,000	-13,680	0,000	-1,447	0,000
		3643		0,000	0,000	13,677	0,000	-1,447	0,000
			2246	0,000	0,000	0,000	0,000	0,723	0,000
		3644		0,000	0,000	-13,677	0,000	-1,447	0,000
		3644		0,000	0,000	13,677	0,000	-1,447	0,000
			2881	0,000	0,000	0,000	0,000	0,723	0,000
		3645		0,000	0,000	-13,677	0,000	-1,447	0,000
		3645		0,000	0,000	13,677	0,000	-1,447	0,000
			3515	0,000	0,000	0,000	0,000	0,723	0,000
		3646		0,000	0,000	-13,677	0,000	-1,447	0,000
		3646		0,000	0,000	13,680	0,000	-1,447	0,000
			4150	0,000	0,000	0,000	0,000	0,724	0,000
		3647		0,000	0,000	-13,680	0,000	-1,447	0,000
		3647		0,000	0,000	13,677	0,000	-1,447	0,000
			4785	0,000	0,000	0,000	0,000	0,723	0,000
		3648		0,000	0,000	-13,677	0,000	-1,447	0,000
		3648		0,000	0,000	13,677	0,000	-1,447	0,000
			5419	0,000	0,000	0,000	0,000	0,723	0,000
		3649		0,000	0,000	-13,677	0,000	-1,447	0,000

Staaf-nummer	Belastin-geval	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
9	1	3649		0,000	0,000	13,677	0,000	-1,447	0,000
			6054	0,000	0,000	0,000	0,000	0,723	0,000
		3650		0,000	0,000	-13,677	0,000	-1,447	0,000
		3650		0,000	0,000	13,680	0,000	-1,447	0,000
			6689	0,000	0,000	0,000	0,000	0,724	0,000
		3651		0,000	0,000	-13,680	0,000	-1,447	0,000
		3651		0,000	0,000	13,677	0,000	-1,447	0,000
			7324	0,000	0,000	0,000	0,000	0,723	0,000
		3652		0,000	0,000	-13,677	0,000	-1,447	0,000
		3652		0,000	0,000	14,201	0,000	-1,560	0,000
			7971	0,000	0,000	0,000	0,000	0,780	0,000
		3470		0,000	0,000	14,201	0,000	1,560	0,000
	2	3469		0,000	0,000	2,010	0,000	-0,221	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,110	0,000
		3641		0,000	0,000	-2,010	0,000	-0,221	0,000
		3641		0,000	0,000	1,936	0,000	-0,205	0,000
			976	0,000	0,000	0,000	0,000	0,102	0,000
		3642		0,000	0,000	-1,936	0,000	-0,205	0,000
		3642		0,000	0,000	1,936	0,000	-0,205	0,000
			1611	0,000	0,000	0,000	0,000	0,102	0,000
		3643		0,000	0,000	-1,936	0,000	-0,205	0,000
		3643		0,000	0,000	1,936	0,000	-0,205	0,000
			2246	0,000	0,000	0,000	0,000	0,102	0,000
		3644		0,000	0,000	-1,936	0,000	-0,205	0,000
		3644		0,000	0,000	1,936	0,000	-0,205	0,000
			2881	0,000	0,000	0,000	0,000	0,102	0,000
		3645		0,000	0,000	-1,936	0,000	-0,205	0,000
		3645		0,000	0,000	1,936	0,000	-0,205	0,000
			3515	0,000	0,000	0,000	0,000	0,102	0,000
		3646		0,000	0,000	-1,936	0,000	-0,205	0,000
		3646		0,000	0,000	1,936	0,000	-0,205	0,000
			4150	0,000	0,000	0,000	0,000	0,102	0,000
		3647		0,000	0,000	-1,936	0,000	-0,205	0,000
		3647		0,000	0,000	1,936	0,000	-0,205	0,000
			4785	0,000	0,000	0,000	0,000	0,102	0,000
		3648		0,000	0,000	-1,936	0,000	-0,205	0,000
		3648		0,000	0,000	1,936	0,000	-0,205	0,000
			5419	0,000	0,000	0,000	0,000	0,102	0,000
		3649		0,000	0,000	-1,936	0,000	-0,205	0,000
		3649		0,000	0,000	1,936	0,000	-0,205	0,000
			6054	0,000	0,000	0,000	0,000	0,102	0,000
		3650		0,000	0,000	-1,936	0,000	-0,205	0,000
		3650		0,000	0,000	1,936	0,000	-0,205	0,000
			6689	0,000	0,000	0,000	0,000	0,102	0,000
		3651		0,000	0,000	-1,936	0,000	-0,205	0,000
		3651		0,000	0,000	1,936	0,000	-0,205	0,000
			7324	0,000	0,000	0,000	0,000	0,102	0,000
		3652		0,000	0,000	-1,936	0,000	-0,205	0,000
		3652		0,000	0,000	2,010	0,000	-0,221	0,000
			7971	0,000	0,000	0,000	0,000	0,110	0,000
		3470		0,000	0,000	2,010	0,000	0,221	0,000
10	1	3467		0,000	0,000	8,138	0,000	-0,894	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,447	0,000
		3653		0,000	0,000	-8,138	0,000	-0,894	0,000
		3653		0,000	0,000	7,728	0,000	-0,806	0,000

Staaf-nummer	Belastin-geval	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
10	1		972	0,000	0,000	0,000	0,000	0,403	0,000
		3654		0,000	0,000	-7,728	0,000	-0,806	0,000
		3654		0,000	0,000	7,728	0,000	-0,806	0,000
			1598	0,000	0,000	0,000	0,000	0,403	0,000
		3655		0,000	0,000	-7,728	0,000	-0,806	0,000
		3655		0,000	0,000	7,727	0,000	-0,806	0,000
			2224	0,000	0,000	0,000	0,000	0,403	0,000
		3656		0,000	0,000	-7,727	0,000	-0,806	0,000
		3656		0,000	0,000	7,728	0,000	-0,806	0,000
			2849	0,000	0,000	0,000	0,000	0,403	0,000
		3657		0,000	0,000	-7,728	0,000	-0,806	0,000
		3657		0,000	0,000	7,728	0,000	-0,806	0,000
			3475	0,000	0,000	0,000	0,000	0,403	0,000
		3658		0,000	0,000	-7,728	0,000	-0,806	0,000
		3658		0,000	0,000	7,728	0,000	-0,806	0,000
			4101	0,000	0,000	0,000	0,000	0,403	0,000
		3659		0,000	0,000	-7,728	0,000	-0,806	0,000
		3659		0,000	0,000	7,727	0,000	-0,806	0,000
			4727	0,000	0,000	0,000	0,000	0,403	0,000
		3660		0,000	0,000	-7,727	0,000	-0,806	0,000
		3660		0,000	0,000	7,728	0,000	-0,806	0,000
			5352	0,000	0,000	0,000	0,000	0,403	0,000
		3661		0,000	0,000	-7,728	0,000	-0,806	0,000
		3661		0,000	0,000	7,728	0,000	-0,806	0,000
			5978	0,000	0,000	0,000	0,000	0,403	0,000
		3662		0,000	0,000	-7,728	0,000	-0,806	0,000
		3662		0,000	0,000	8,138	0,000	-0,894	0,000
			6621	0,000	0,000	0,000	0,000	0,447	0,000
		3455		0,000	0,000	8,138	0,000	0,894	0,000
	2	3467		0,000	0,000	1,450	0,000	-0,159	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,080	0,000
		3653		0,000	0,000	-1,450	0,000	-0,159	0,000
		3653		0,000	0,000	1,377	0,000	-0,144	0,000
			972	0,000	0,000	0,000	0,000	0,072	0,000
		3654		0,000	0,000	-1,377	0,000	-0,144	0,000
		3654		0,000	0,000	1,377	0,000	-0,144	0,000
			1598	0,000	0,000	0,000	0,000	0,072	0,000
		3655		0,000	0,000	-1,377	0,000	-0,144	0,000
		3655		0,000	0,000	1,376	0,000	-0,144	0,000
			2224	0,000	0,000	0,000	0,000	0,072	0,000
		3656		0,000	0,000	-1,376	0,000	-0,144	0,000
		3656		0,000	0,000	1,377	0,000	-0,144	0,000
			2849	0,000	0,000	0,000	0,000	0,072	0,000
		3657		0,000	0,000	-1,377	0,000	-0,144	0,000
		3657		0,000	0,000	1,377	0,000	-0,144	0,000
			3475	0,000	0,000	0,000	0,000	0,072	0,000
		3658		0,000	0,000	-1,377	0,000	-0,144	0,000
		3658		0,000	0,000	1,377	0,000	-0,144	0,000
			4101	0,000	0,000	0,000	0,000	0,072	0,000
		3659		0,000	0,000	-1,377	0,000	-0,144	0,000
		3659		0,000	0,000	1,376	0,000	-0,144	0,000
			4727	0,000	0,000	0,000	0,000	0,072	0,000
		3660		0,000	0,000	-1,376	0,000	-0,144	0,000
		3660		0,000	0,000	1,377	0,000	-0,144	0,000
			5352	0,000	0,000	0,000	0,000	0,072	0,000

Staaf-nummer	Belastin-geval	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
10	2	3661		0,000	0,000	-1,377	0,000	-0,144	0,000
		3661		0,000	0,000	1,377	0,000	-0,144	0,000
			5978	0,000	0,000	0,000	0,000	0,072	0,000
		3662		0,000	0,000	-1,377	0,000	-0,144	0,000
		3662		0,000	0,000	1,450	0,000	-0,159	0,000
			6621	0,000	0,000	0,000	0,000	0,080	0,000
		3455		0,000	0,000	1,450	0,000	0,159	0,000
11	1	3471		0,000	0,000	11,730	0,000	-1,288	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,644	0,000
		3663		0,000	0,000	-11,730	0,000	-1,288	0,000
		3663		0,000	0,000	16,589	0,000	-2,577	0,000
			1125	0,000	0,000	0,000	0,000	1,288	0,000
		3664		0,000	0,000	-16,589	0,000	-2,577	0,000
		3664		0,000	0,000	11,730	0,000	-1,288	0,000
			1921	0,000	0,000	0,000	0,000	0,644	0,000
		3463		0,000	0,000	-11,730	0,000	-1,288	0,000
		3463		0,000	0,000	11,730	0,000	-1,288	0,000
			2580	0,000	0,000	0,000	0,000	0,644	0,000
		3665		0,000	0,000	-11,730	0,000	-1,288	0,000
		3665		0,000	0,000	12,040	0,000	-1,357	0,000
			3247	0,000	0,000	0,000	0,000	0,679	0,000
		3666		0,000	0,000	-12,040	0,000	-1,357	0,000
		3666		0,000	0,000	12,040	0,000	-1,357	0,000
			3924	0,000	0,000	0,000	0,000	0,679	0,000
		3667		0,000	0,000	-12,040	0,000	-1,357	0,000
		3667		0,000	0,000	12,040	0,000	-1,357	0,000
			4600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,679	0,000
		3668		0,000	0,000	-12,040	0,000	-1,357	0,000
		3668		0,000	0,000	12,040	0,000	-1,357	0,000
			5276	0,000	0,000	0,000	0,000	0,679	0,000
		3669		0,000	0,000	-12,040	0,000	-1,357	0,000
		3669		0,000	0,000	12,040	0,000	-1,357	0,000
			5953	0,000	0,000	0,000	0,000	0,679	0,000
		3670		0,000	0,000	-12,040	0,000	-1,357	0,000
		3670		0,000	0,000	11,730	0,000	-1,288	0,000
	2		6621	0,000	0,000	0,000	0,000	0,644	0,000
		3472		0,000	0,000	11,730	0,000	1,288	0,000
		3471		0,000	0,000	3,295	0,000	-0,362	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,181	0,000
		3663		0,000	0,000	-3,295	0,000	-0,362	0,000
		3663		0,000	0,000	4,660	0,000	-0,724	0,000
			1125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,362	0,000
		3664		0,000	0,000	-4,660	0,000	-0,724	0,000
		3664		0,000	0,000	3,295	0,000	-0,362	0,000
			1921	0,000	0,000	0,000	0,000	0,181	0,000
		3463		0,000	0,000	-3,295	0,000	-0,362	0,000
		3463		0,000	0,000	3,295	0,000	-0,362	0,000
			2580	0,000	0,000	0,000	0,000	0,181	0,000
		3665		0,000	0,000	-3,295	0,000	-0,362	0,000
		3665		0,000	0,000	3,382	0,000	-0,381	0,000
			3247	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,000
		3666		0,000	0,000	-3,382	0,000	-0,381	0,000
		3666		0,000	0,000	3,382	0,000	-0,381	0,000
			3924	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,000
		3667		0,000	0,000	-3,382	0,000	-0,381	0,000

Staaf-nummer	Belastin-geval	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
11	2	3667		0,000	0,000	3,382	0,000	-0,381	0,000
			4600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,000
		3668		0,000	0,000	-3,382	0,000	-0,381	0,000
		3668		0,000	0,000	3,382	0,000	-0,381	0,000
			5276	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,000
		3669		0,000	0,000	-3,382	0,000	-0,381	0,000
		3669		0,000	0,000	3,382	0,000	-0,381	0,000
			5953	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,000
		3670		0,000	0,000	-3,382	0,000	-0,381	0,000
		3670		0,000	0,000	3,295	0,000	-0,362	0,000
12	1		6621	0,000	0,000	0,000	0,000	0,181	0,000
		3472		0,000	0,000	3,295	0,000	0,362	0,000
		3469		0,000	0,000	6,491	0,000	-0,713	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,356	0,000
		3671		0,000	0,000	-6,491	0,000	-0,713	0,000
		3671		0,000	0,000	6,806	0,000	-0,784	0,000
			1005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,392	0,000
		3672		0,000	0,000	-6,806	0,000	-0,784	0,000
		3672		0,000	0,000	6,806	0,000	-0,784	0,000
			1696	0,000	0,000	0,000	0,000	0,392	0,000
		3673		0,000	0,000	-6,806	0,000	-0,784	0,000
		3673		0,000	0,000	6,491	0,000	-0,713	0,000
			2371	0,000	0,000	0,000	0,000	0,356	0,000
		3468		0,000	0,000	-6,491	0,000	-0,713	0,000
		3468		0,000	0,000	11,862	0,000	-1,303	0,000
			3030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,651	0,000
		3674		0,000	0,000	-11,862	0,000	-1,303	0,000
		3674		0,000	0,000	7,776	0,000	-0,560	0,000
			3575	0,000	0,000	0,000	0,000	0,280	0,000
		3675		0,000	0,000	-7,776	0,000	-0,560	0,000
		3675		0,000	0,000	11,862	0,000	-1,303	0,000
			4121	0,000	0,000	0,000	0,000	0,651	0,000
		3465		0,000	0,000	-11,862	0,000	-1,303	0,000
		3465		0,000	0,000	9,000	0,000	-0,750	0,000
			4700	0,000	0,000	0,000	0,000	0,375	0,000
		3464		0,000	0,000	-9,000	0,000	-0,750	0,000
		3464		0,000	0,000	11,862	0,000	-1,303	0,000
			5280	0,000	0,000	0,000	0,000	0,651	0,000
		3676		0,000	0,000	-11,862	0,000	-1,303	0,000
		3676		0,000	0,000	10,476	0,000	-1,016	0,000
			5900	0,000	0,000	0,000	0,000	0,508	0,000
		3677		0,000	0,000	-10,476	0,000	-1,016	0,000
		3677		0,000	0,000	11,862	0,000	-1,303	0,000
			6521	0,000	0,000	0,000	0,000	0,651	0,000
		3459		0,000	0,000	-11,862	0,000	-1,303	0,000
		3459		0,000	0,000	18,000	0,000	-3,000	0,000
			7350	0,000	0,000	0,000	0,000	1,500	0,000
		3457		0,000	0,000	-18,000	0,000	-3,000	0,000
		3457		0,000	0,000	11,862	0,000	-1,303	0,000
			8180	0,000	0,000	0,000	0,000	0,651	0,000
		3678		0,000	0,000	-11,862	0,000	-1,303	0,000
		3678		0,000	0,000	8,676	0,000	-0,697	0,000
			8750	0,000	0,000	0,000	0,000	0,348	0,000
		3679		0,000	0,000	-8,676	0,000	-0,697	0,000
		3679		0,000	0,000	11,862	0,000	-1,303	0,000

Staaf-nummer	Belastin-geval	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
12	1		9321	0,000	0,000	0,000	0,000	0,651	0,000
		3456		0,000	0,000	-11,862	0,000	-1,303	0,000
		3456		0,000	0,000	6,491	0,000	-0,713	0,000
			9980	0,000	0,000	0,000	0,000	0,356	0,000
		3680		0,000	0,000	-6,491	0,000	-0,713	0,000
		3680		0,000	0,000	6,806	0,000	-0,784	0,000
			10655	0,000	0,000	0,000	0,000	0,392	0,000
		3681		0,000	0,000	-6,806	0,000	-0,784	0,000
		3681		0,000	0,000	6,806	0,000	-0,784	0,000
			11346	0,000	0,000	0,000	0,000	0,392	0,000
		3682		0,000	0,000	-6,806	0,000	-0,784	0,000
		3682		0,000	0,000	6,491	0,000	-0,713	0,000
			12021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,356	0,000
		3453		0,000	0,000	6,491	0,000	0,713	0,000
	2	3469		0,000	0,000	2,702	0,000	-0,297	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,148	0,000
		3671		0,000	0,000	-2,702	0,000	-0,297	0,000
		3671		0,000	0,000	2,833	0,000	-0,326	0,000
			1005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,163	0,000
		3672		0,000	0,000	-2,833	0,000	-0,326	0,000
		3672		0,000	0,000	2,833	0,000	-0,326	0,000
			1696	0,000	0,000	0,000	0,000	0,163	0,000
		3673		0,000	0,000	-2,833	0,000	-0,326	0,000
		3673		0,000	0,000	2,702	0,000	-0,297	0,000
			2371	0,000	0,000	0,000	0,000	0,148	0,000
		3468		0,000	0,000	-2,702	0,000	-0,297	0,000
		3468		0,000	0,000	2,702	0,000	-0,297	0,000
			3030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,148	0,000
		3674		0,000	0,000	-2,702	0,000	-0,297	0,000
		3674		0,000	0,000	1,771	0,000	-0,128	0,000
			3575	0,000	0,000	0,000	0,000	0,064	0,000
		3675		0,000	0,000	-1,771	0,000	-0,128	0,000
		3675		0,000	0,000	2,702	0,000	-0,297	0,000
			4121	0,000	0,000	0,000	0,000	0,148	0,000
		3465		0,000	0,000	-2,702	0,000	-0,297	0,000
		3465		0,000	0,000	2,050	0,000	-0,171	0,000
			4700	0,000	0,000	0,000	0,000	0,085	0,000
		3464		0,000	0,000	-2,050	0,000	-0,171	0,000
		3464		0,000	0,000	2,702	0,000	-0,297	0,000
			5280	0,000	0,000	0,000	0,000	0,148	0,000
		3676		0,000	0,000	-2,702	0,000	-0,297	0,000
		3676		0,000	0,000	2,386	0,000	-0,231	0,000
			5900	0,000	0,000	0,000	0,000	0,116	0,000
		3677		0,000	0,000	-2,386	0,000	-0,231	0,000
		3677		0,000	0,000	2,702	0,000	-0,297	0,000
			6521	0,000	0,000	0,000	0,000	0,148	0,000
		3459		0,000	0,000	-2,702	0,000	-0,297	0,000
		3459		0,000	0,000	4,100	0,000	-0,683	0,000
			7350	0,000	0,000	0,000	0,000	0,342	0,000
		3457		0,000	0,000	-4,100	0,000	-0,683	0,000
		3457		0,000	0,000	2,702	0,000	-0,297	0,000
			8180	0,000	0,000	0,000	0,000	0,148	0,000
		3678		0,000	0,000	-2,702	0,000	-0,297	0,000
		3678		0,000	0,000	1,976	0,000	-0,159	0,000
			8750	0,000	0,000	0,000	0,000	0,079	0,000

Staaf-nummer	Belastin-geval	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
12	2	3679		0,000	0,000	-1,976	0,000	-0,159	0,000
		3679		0,000	0,000	2,702	0,000	-0,297	0,000
			9321	0,000	0,000	0,000	0,000	0,148	0,000
		3456		0,000	0,000	-2,702	0,000	-0,297	0,000
		3456		0,000	0,000	2,702	0,000	-0,297	0,000
			9980	0,000	0,000	0,000	0,000	0,148	0,000
		3680		0,000	0,000	-2,702	0,000	-0,297	0,000
		3680		0,000	0,000	2,833	0,000	-0,326	0,000
			10655	0,000	0,000	0,000	0,000	0,163	0,000
		3681		0,000	0,000	-2,833	0,000	-0,326	0,000
		3681		0,000	0,000	2,833	0,000	-0,326	0,000
			11346	0,000	0,000	0,000	0,000	0,163	0,000
		3682		0,000	0,000	-2,833	0,000	-0,326	0,000
		3682		0,000	0,000	2,702	0,000	-0,297	0,000
13	1		12021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,148	0,000
		3453		0,000	0,000	2,702	0,000	0,297	0,000
		3473		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3461		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3700		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3701		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3702		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3703		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3683		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3684		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3704		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3705		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3706		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3707		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	2	3460		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3474		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3473		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3461		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3700		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3701		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3702		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3703		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3683		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3684		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3704		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3705		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3706		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3707		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	1	3460		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3474		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		3470		0,000	0,000	6,491	0,000	-0,713	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,356	0,000
		3685		0,000	0,000	-6,491	0,000	-0,713	0,000
		3685		0,000	0,000	6,170	0,000	-0,644	0,000
			972	0,000	0,000	0,000	0,000	0,322	0,000
		3686		0,000	0,000	-6,170	0,000	-0,644	0,000
		3686		0,000	0,000	6,170	0,000	-0,644	0,000
			1599	0,000	0,000	0,000	0,000	0,322	0,000
		3687		0,000	0,000	-6,170	0,000	-0,644	0,000
		3687		0,000	0,000	6,170	0,000	-0,644	0,000
			2225	0,000	0,000	0,000	0,000	0,322	0,000

Staaf-nummer	Belastin-geval	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
14	1	3688		0,000	0,000	-6,170	0,000	-0,644	0,000
		3688		0,000	0,000	6,170	0,000	-0,644	0,000
			2851	0,000	0,000	0,000	0,000	0,322	0,000
		3689		0,000	0,000	-6,170	0,000	-0,644	0,000
		3689		0,000	0,000	6,170	0,000	-0,644	0,000
			3478	0,000	0,000	0,000	0,000	0,322	0,000
		3690		0,000	0,000	-6,170	0,000	-0,644	0,000
		3690		0,000	0,000	6,491	0,000	-0,713	0,000
			4121	0,000	0,000	0,000	0,000	0,356	0,000
		3466		0,000	0,000	-6,491	0,000	-0,713	0,000
		3466		0,000	0,000	9,850	0,000	-1,642	0,000
			4950	0,000	0,000	0,000	0,000	0,821	0,000
		3462		0,000	0,000	-9,850	0,000	-1,642	0,000
		3462		0,000	0,000	6,491	0,000	-0,713	0,000
			5780	0,000	0,000	0,000	0,000	0,356	0,000
		3691		0,000	0,000	-6,491	0,000	-0,713	0,000
		3691		0,000	0,000	5,329	0,000	-0,480	0,000
			6380	0,000	0,000	0,000	0,000	0,240	0,000
		3692		0,000	0,000	-5,329	0,000	-0,480	0,000
		3692		0,000	0,000	5,329	0,000	-0,480	0,000
			6921	0,000	0,000	0,000	0,000	0,240	0,000
		3693		0,000	0,000	-5,329	0,000	-0,480	0,000
		3693		0,000	0,000	6,491	0,000	-0,713	0,000
			7521	0,000	0,000	0,000	0,000	0,356	0,000
		3458		0,000	0,000	-6,491	0,000	-0,713	0,000
		3458		0,000	0,000	6,491	0,000	-0,713	0,000
			8180	0,000	0,000	0,000	0,000	0,356	0,000
		3694		0,000	0,000	-6,491	0,000	-0,713	0,000
		3694		0,000	0,000	6,268	0,000	-0,665	0,000
			8827	0,000	0,000	0,000	0,000	0,332	0,000
		3695		0,000	0,000	-6,268	0,000	-0,665	0,000
		3695		0,000	0,000	6,268	0,000	-0,665	0,000
			9464	0,000	0,000	0,000	0,000	0,332	0,000
		3696		0,000	0,000	-6,268	0,000	-0,665	0,000
		3696		0,000	0,000	6,268	0,000	-0,665	0,000
			10100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,332	0,000
		3697		0,000	0,000	-6,268	0,000	-0,665	0,000
		3697		0,000	0,000	6,268	0,000	-0,665	0,000
			10736	0,000	0,000	0,000	0,000	0,332	0,000
		3698		0,000	0,000	-6,268	0,000	-0,665	0,000
		3698		0,000	0,000	6,268	0,000	-0,665	0,000
			11373	0,000	0,000	0,000	0,000	0,332	0,000
		3699		0,000	0,000	-6,268	0,000	-0,665	0,000
		3699		0,000	0,000	6,491	0,000	-0,713	0,000
			12021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,356	0,000
		3454		0,000	0,000	6,491	0,000	0,713	0,000
	2	3470		0,000	0,000	2,702	0,000	-0,297	0,000
			330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,148	0,000
		3685		0,000	0,000	-2,702	0,000	-0,297	0,000
		3685		0,000	0,000	2,568	0,000	-0,268	0,000
			972	0,000	0,000	0,000	0,000	0,134	0,000
		3686		0,000	0,000	-2,568	0,000	-0,268	0,000
		3686		0,000	0,000	2,568	0,000	-0,268	0,000
			1599	0,000	0,000	0,000	0,000	0,134	0,000
		3687		0,000	0,000	-2,568	0,000	-0,268	0,000

Staaf-nummer	Belastin-geval	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
14	2	3687		0,000	0,000	2,568	0,000	-0,268	0,000
			2225	0,000	0,000	0,000	0,000	0,134	0,000
		3688		0,000	0,000	-2,568	0,000	-0,268	0,000
		3688		0,000	0,000	2,568	0,000	-0,268	0,000
			2851	0,000	0,000	0,000	0,000	0,134	0,000
		3689		0,000	0,000	-2,568	0,000	-0,268	0,000
		3689		0,000	0,000	2,568	0,000	-0,268	0,000
			3478	0,000	0,000	0,000	0,000	0,134	0,000
		3690		0,000	0,000	-2,568	0,000	-0,268	0,000
		3690		0,000	0,000	2,702	0,000	-0,297	0,000
			4121	0,000	0,000	0,000	0,000	0,148	0,000
		3466		0,000	0,000	-2,702	0,000	-0,297	0,000
		3466		0,000	0,000	4,100	0,000	-0,683	0,000
			4950	0,000	0,000	0,000	0,000	0,342	0,000
		3462		0,000	0,000	-4,100	0,000	-0,683	0,000
		3462		0,000	0,000	2,702	0,000	-0,297	0,000
			5780	0,000	0,000	0,000	0,000	0,148	0,000
		3691		0,000	0,000	-2,702	0,000	-0,297	0,000
		3691		0,000	0,000	2,218	0,000	-0,200	0,000
			6380	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000
		3692		0,000	0,000	-2,218	0,000	-0,200	0,000
		3692		0,000	0,000	2,218	0,000	-0,200	0,000
			6921	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000
		3693		0,000	0,000	-2,218	0,000	-0,200	0,000
		3693		0,000	0,000	2,702	0,000	-0,297	0,000
			7521	0,000	0,000	0,000	0,000	0,148	0,000
		3458		0,000	0,000	-2,702	0,000	-0,297	0,000
		3458		0,000	0,000	2,702	0,000	-0,297	0,000
			8180	0,000	0,000	0,000	0,000	0,148	0,000
		3694		0,000	0,000	-2,702	0,000	-0,297	0,000
		3694		0,000	0,000	2,609	0,000	-0,277	0,000
			8827	0,000	0,000	0,000	0,000	0,138	0,000
		3695		0,000	0,000	-2,609	0,000	-0,277	0,000
		3695		0,000	0,000	2,609	0,000	-0,277	0,000
			9464	0,000	0,000	0,000	0,000	0,138	0,000
		3696		0,000	0,000	-2,609	0,000	-0,277	0,000
		3696		0,000	0,000	2,609	0,000	-0,277	0,000
			10100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,138	0,000
		3697		0,000	0,000	-2,609	0,000	-0,277	0,000
		3697		0,000	0,000	2,609	0,000	-0,277	0,000
			10736	0,000	0,000	0,000	0,000	0,138	0,000
		3698		0,000	0,000	-2,609	0,000	-0,277	0,000
		3698		0,000	0,000	2,609	0,000	-0,277	0,000
			11373	0,000	0,000	0,000	0,000	0,138	0,000
		3699		0,000	0,000	-2,609	0,000	-0,277	0,000
		3699		0,000	0,000	2,702	0,000	-0,297	0,000
			12021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,148	0,000
		3454		0,000	0,000	2,702	0,000	0,297	0,000

2.1.4 Omhullende staafkrachten

Staaf-nummer	Belastin-geval	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
1	1	3453		0,000	0,000	13,905	0,000	-1,527	0,000
	1		330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,764	0,000
	1	3563		0,000	0,000	-13,904	0,000	-1,527	0,000
	2		5419	0,000	0,000	0,000	0,000	0,094	0,000
	2	3573		0,000	0,000	1,777	0,000	-0,188	0,000
	1	3454		0,000	0,000	13,905	0,000	1,527	0,000
2	2		4703	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000
	2	3714		0,000	0,000	-0,399	0,000	-0,020	0,000
	1		5545	0,000	0,000	0,000	0,000	0,476	0,000
	1	3582		0,000	0,000	8,501	0,000	-0,952	0,000
	1	3586		0,000	0,000	-8,501	0,000	-0,952	0,000
	1	3456		0,000	0,000	8,336	0,000	0,916	0,000
3	2	3590		0,000	0,000	-1,166	0,000	-0,119	0,000
	2		3421	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000
	1	3595		0,000	0,000	9,976	0,000	-1,098	0,000
	1		7311	0,000	0,000	0,000	0,000	0,549	0,000
	1	3598		0,000	0,000	-9,976	0,000	-1,098	0,000
	1	3458		0,000	0,000	9,951	0,000	1,093	0,000
4	1	3459		0,000	0,000	11,071	0,000	-1,216	0,000
	1		330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,608	0,000
	1	3599		0,000	0,000	-11,071	0,000	-1,216	0,000
	2	3601		0,000	0,000	-3,099	0,000	-0,317	0,000
	2		3421	0,000	0,000	0,000	0,000	0,158	0,000
	1	3460		0,000	0,000	11,071	0,000	1,216	0,000
5	2		330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,069	0,000
	1	3606		0,000	0,000	2,577	0,000	-0,284	0,000
	1		2311	0,000	0,000	0,000	0,000	0,142	0,000
	1	3609		0,000	0,000	-2,577	0,000	-0,284	0,000
	2	3609		0,000	0,000	1,252	0,000	-0,138	0,000
	1	3462		0,000	0,000	2,570	0,000	0,282	0,000
6	1	3610		0,000	0,000	5,947	0,000	-0,666	0,000
	1	3615		0,000	0,000	-5,947	0,000	-0,666	0,000
	1		4355	0,000	0,000	0,000	0,000	0,333	0,000
	2	3616		0,000	0,000	0,988	0,000	-0,109	0,000
	2		5021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,054	0,000
	1	3464		0,000	0,000	5,832	0,000	0,641	0,000
7	2	3619		0,000	0,000	-1,166	0,000	-0,119	0,000
	2		3421	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000
	1	3625		0,000	0,000	-9,976	0,000	-1,098	0,000
	1	3626		0,000	0,000	9,976	0,000	-1,098	0,000
	1		7311	0,000	0,000	0,000	0,000	0,549	0,000
	1	3466		0,000	0,000	9,951	0,000	1,093	0,000
8	1		5545	0,000	0,000	0,000	0,000	0,476	0,000
	1	3635		0,000	0,000	8,501	0,000	-0,952	0,000
	1	3639		0,000	0,000	-8,501	0,000	-0,952	0,000
	2	3640		0,000	0,000	0,405	0,000	-0,021	0,000
	2		9397	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000
	1	3468		0,000	0,000	4,398	0,000	0,255	0,000
9	1	3469		0,000	0,000	14,201	0,000	-1,560	0,000
	1	3641		0,000	0,000	-14,201	0,000	-1,560	0,000
	2		5419	0,000	0,000	0,000	0,000	0,102	0,000
	2	3651		0,000	0,000	1,936	0,000	-0,205	0,000
	1		7971	0,000	0,000	0,000	0,000	0,780	0,000

Staaf-nummer	Belastin-geval	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
9	1	3470		0,000	0,000	14,201	0,000	1,560	0,000
10	1	3467		0,000	0,000	8,138	0,000	-0,894	0,000
	1	3653		0,000	0,000	-8,138	0,000	-0,894	0,000
	2		2224	0,000	0,000	0,000	0,000	0,072	0,000
	2	3659		0,000	0,000	1,376	0,000	-0,144	0,000
	1		6621	0,000	0,000	0,000	0,000	0,447	0,000
	1	3455		0,000	0,000	8,138	0,000	0,894	0,000
11	1	3663		0,000	0,000	16,589	0,000	-2,577	0,000
	1		1125	0,000	0,000	0,000	0,000	1,288	0,000
	1	3664		0,000	0,000	-16,589	0,000	-2,577	0,000
	2		2580	0,000	0,000	0,000	0,000	0,181	0,000
	2	3665		0,000	0,000	-3,295	0,000	-0,362	0,000
	1	3472		0,000	0,000	11,730	0,000	1,288	0,000
12	2	3674		0,000	0,000	1,771	0,000	-0,128	0,000
	2		3575	0,000	0,000	0,000	0,000	0,064	0,000
	1	3459		0,000	0,000	18,000	0,000	-3,000	0,000
	1		7350	0,000	0,000	0,000	0,000	1,500	0,000
	1	3457		0,000	0,000	-18,000	0,000	-3,000	0,000
	1	3453		0,000	0,000	6,491	0,000	0,713	0,000
14	1	3466		0,000	0,000	9,850	0,000	-1,642	0,000
	1		4950	0,000	0,000	0,000	0,000	0,821	0,000
	1	3462		0,000	0,000	-9,850	0,000	-1,642	0,000
	2		6380	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000
	2	3693		0,000	0,000	-2,218	0,000	-0,200	0,000
	1	3454		0,000	0,000	6,491	0,000	0,713	0,000

2.2 Wapeningsberekening

Cement publicatie 2021 editie 8: 'Wapenen van Schijven en Platen'

Auteurs: Dr.ir.drs. René Braam en Prof.dr.ir. Johan Blaauwendraad

Plaat-nummer	Knoop-nummer	Asxt [mm ² /m]	Asyt [mm ² /m]	Asxb [mm ² /m]	Asyb [mm ² /m]	Asw [mm ² /m]
1	3676	0	0	604	254	0
1	3603	11	0	1	441	0
1	3912	336	278	0	0	0
1	4023	255	415	0	0	0

2.2.1 Knoop 3676 - UGT Combinatie: 1 Permanent

$$h = 180 \text{ mm} \quad d_t = 66 \text{ mm} \quad d_b = 66 \text{ mm} \quad d_v = 114 \text{ mm}$$

$$n_{xx} = 0,00 \text{ kN/m} \quad n_{yy} = 0,00 \text{ kN/m} \quad n_{xy} = 0,00 \text{ kN/m}$$

$$m_{xx} = 23,867 \text{ kNm/m} \quad m_{yy} = 4,00 \text{ kNm/m} \quad m_{xy} = 6,09 \text{ kNm/m}$$

$$v_x = 1,30 \text{ kN/m} \quad v_y = 2,10 \text{ kN/m} \quad \theta = 22^\circ$$

$$v_0 = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{1,30^2 + 2,10^2} = 2,47 \text{ kN/m}$$

$$\tan \varphi_0 = \frac{v_y}{v_x} = \frac{2,10}{1,30} = 1,610 \quad \varphi_0 = 58,2^\circ$$

$$\sin \varphi_0 = 0,850 \quad \cos \varphi_0 = 0,528$$

Opneembare dwarskracht

$$\rho_{lx} = A_{slx} / (b_w d) = 604 / (1000 \times 147) = 0,004112$$

$$\rho_{ly} = A_{sly} / (b_w d) = 254 / (1000 \times 147) = 0,001731$$

$$\rho_l = \rho_{lx} \cos^2 \varphi_0 + \rho_{ly} \sin^2 \varphi_0 = 0,002394 \leq 0,02$$

$$n_{nn} = n_{xx} \cos^2 \varphi_0 + n_{yy} \sin^2 \varphi_0 + n_{xy} \sin 2 \varphi_0 = 0,00 \text{ kN/m}$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{147}} = 2,166 > 2,0 \rightarrow k = 2,0$$

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] b_w d = \dots(6.2.a)$$

$$= [0,12 \times 2 \times (100 \times 0,002394 \times 20)^{1/3} + 0,15 \times 0] \times 1000 \times 147 \times 10^{-3} = 59,46 \text{ kN}$$

$$v_{min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} = 0,035 \times 2^{3/2} \times 20^{1/2} = 0,443 \text{ MPa} \quad \dots(6.3N)$$

$$V_{Rd,c} = (v_{min} + k_1 \sigma_{cp}) b_w d = (0,443 + 0,15 \times 0) \times 1000 \times 147 \times 10^{-3} = 65,08 \text{ kN} \quad \dots(6.2.b)$$

$$V_{Rd,c} = \max(V_{Rd,c(6.2.a)}; V_{Rd,c(6.2.b)}) = \max(59,46; 65,08) = 65,08 \text{ kN}$$

$$v_0 < V_{Rd,c} \rightarrow \text{Er is geen dwarskrachtwapening nodig.}$$

Bovenscil

$$n_{xxt} = \frac{-m_{xx}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{xx} = \frac{-23,87}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = -209,36 \text{ kN/m}$$

$$n_{yyt} = \frac{-m_{yy}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{yy} = \frac{-4,00}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = -35,08 \text{ kN/m}$$

$$n_{xyt} = \frac{-m_{xy}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{xy} = \frac{-6,09}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = -53,43 \text{ kN/m}$$

$$n_{0t} = |n_{xyt}| = 53,43 \text{ kN/m}$$

$$1: n_{xxt} > -n_{0t} \quad n_{yyt} > -n_{0t} \quad \text{nee}$$

$$2: n_{xxt} n_{yyt} < n_{0t}^2 \quad n_{yyt} < -n_{0t} \quad \text{nee}$$

$$3: n_{xxt} n_{yyt} < n_{0t}^2 \quad n_{xxt} < -n_{0t} \quad \text{nee}$$

$$4: n_{xxt} n_{yyt} > n_{0t}^2 \quad n_{xxt} < 0 \quad n_{yyt} < 0 \quad \text{ja} \rightarrow \text{Geval 4 geen wapening}$$

Toetsing betondrukkkracht

$$n_{ct} = \left| \frac{1}{2} (n_{xxt} + n_{yyt}) - \sqrt{\frac{1}{4} (n_{xxt} - n_{yyt})^2 + n_{xyt}^2} \right| =$$

$$= \left| \frac{1}{2} (-209,36 + -35,08) - \sqrt{\frac{1}{4} (-209,36 - -35,08)^2 + -53,43^2} \right| = 224,43 \text{ kN/m}$$

$$n_{ct} < 1,0 f_{cd} b_w d_t = 1,0 \times 13,33 \times 1000 \times 66 \times 10^{-3} = 880,00 \text{ kN/m}$$

Onderschil

$$n_{xxb} = \frac{m_{xx}}{d_v} + \gamma n_{xx} = \frac{23,87}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = 209,36 \text{ kN/m}$$

$$n_{yyb} = \frac{m_{yy}}{d_v} + \gamma n_{yy} = \frac{4,00}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = 35,08 \text{ kN/m}$$

$$n_{xyb} = \frac{m_{xy}}{d_v} + \gamma n_{xy} = \frac{6,09}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = 53,43 \text{ kN/m}$$

$$n_{0b} = |n_{xyb}| = 53,43 \text{ kN/m}$$

$$1: n_{xxb} > -n_{0b} \quad n_{yyb} > -n_{0b} \quad \text{ja} \rightarrow \text{Geval 1 wapening in x- en y-richting}$$

$$2: n_{xxb} n_{yyb} < n_{0b}^2 \quad n_{yyb} < -n_{0b} \quad \text{nee}$$

$$3: n_{xxb} n_{yyb} < n_{0b}^2 \quad n_{xxb} < -n_{0b} \quad \text{nee}$$

$$4: n_{xxb} n_{yyb} > n_{0b}^2 \quad n_{xxb} < 0 \quad n_{yyb} < 0 \quad \text{nee}$$

Toetsing betondrukkkracht

$$n_{cb} = 2 n_{0b} = 2 \times 53,43 = 106,86 \text{ kN/m}$$

$$n_{cb} < 1,0 f_{cd} b_w d_b = 1,0 \times 13,33 \times 1000 \times 66 \times 10^{-3} = 880,00 \text{ kN/m}$$

Berekening wapening

$$n_{sxb} = n_{xxb} + n_{0b} = 209,36 + 53,43 = 262,78 \text{ kN/m}$$

$$n_{syb} = n_{yyb} + n_{0b} = 35,08 + 53,43 = 88,51 \text{ kN/m}$$

$$A_{sxb,ULS} = \frac{n_{sxb}}{f_{yd}} = \frac{262,78 \times 10^3}{435} = 604 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{syb,ULS} = \frac{n_{syb}}{f_{yd}} = \frac{88,51 \times 10^3}{435} = 204 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{sxt,min} = 0 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{syt,min} = 0 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{sxb,min} = 364 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{syb,min} = 254 \text{ mm}^2/\text{m}$$

2.2.2 Knoop 3676 - BGT Combinatie: 3 Permanent

$$h = 180 \text{ mm} \quad d_t = 66 \text{ mm} \quad d_b = 66 \text{ mm} \quad d_v = 114 \text{ mm}$$

$$n_{xx} = 0,00 \text{ kN/m} \quad n_{yy} = 0,00 \text{ kN/m} \quad n_{xy} = 0,00 \text{ kN/m}$$

$$m_{xx} = 19,179 \text{ kNm/m} \quad m_{yy} = 3,21 \text{ kNm/m} \quad m_{xy} = 4,90 \text{ kNm/m}$$

Bovenscil

$$n_{xxt} = \frac{-m_{xx}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{xx} = \frac{-19,18}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = -168,24 \text{ kN/m}$$

$$n_{yyt} = \frac{-m_{yy}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{yy} = \frac{-3,21}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = -28,12 \text{ kN/m}$$

$$n_{xyt} = \frac{-m_{xy}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{xy} = \frac{-4,90}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = -42,97 \text{ kN/m}$$

$$n_{0t} = |n_{xyt}| = 42,97 \text{ kN/m}$$

$$1: n_{xxt} > -n_{0t} \quad n_{yyt} > -n_{0t} \quad \text{nee}$$

$$2: n_{xxt} n_{yyt} < n_{0t}^2 \quad n_{yyt} < -n_{0t} \quad \text{nee}$$

$$3: n_{xxt} n_{yyt} < n_{0t}^2 \quad n_{xxt} < -n_{0t} \quad \text{nee}$$

$$4: n_{xxt} n_{yyt} > n_{0t}^2 \quad n_{xxt} < 0 \quad n_{yyt} < 0 \quad \text{ja} \rightarrow \text{Geval 4 geen wapening}$$

Onderschil

$$n_{xxb} = \frac{m_{xx}}{d_v} + \gamma n_{xx} = \frac{19,18}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = 168,24 \text{ kN/m}$$

$$n_{yyb} = \frac{m_{yy}}{d_v} + \gamma n_{yy} = \frac{3,21}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = 28,12 \text{ kN/m}$$

$$n_{xyb} = \frac{m_{xy}}{d_v} + \gamma n_{xy} = \frac{4,90}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = 42,97 \text{ kN/m}$$

$$n_{0b} = |n_{xyb}| = 42,97 \text{ kN/m}$$

$$1: n_{xxb} > -n_{0b} \quad n_{yyb} > -n_{0b} \quad \text{ja} \rightarrow \text{Geval 1 wapening in x- en y-richting}$$

$$2: n_{xxb} n_{yyb} < n_{0b}^2 \quad n_{yyb} < -n_{0b} \quad \text{nee}$$

$$3: n_{xxb} n_{yyb} < n_{0b}^2 \quad n_{xxb} < -n_{0b} \quad \text{nee}$$

$$4: n_{xxb} n_{yyb} > n_{0b}^2 \quad n_{xxb} < 0 \quad n_{yyb} < 0 \quad \text{nee}$$

Berekening van scheurwijdte

$$n_{sxb} = n_{xxb} + n_{0b} = 168,24 + 42,97 = 211,20 \text{ kN/m}$$

$$n_{syb} = n_{yyb} + n_{0b} = 28,12 + 42,97 = 71,09 \text{ kN/m}$$

$$\sigma_s = \frac{n_{sxb}}{A_{sxb}} = \frac{211,20 \times 10^3}{604} = 349 \text{ MPa}$$

$$h_{eff} = \min [2,5 (h-d); (h-x) / 3] = \min [2,5 \times (180 - 147); (180 - 66) / 3] = 38 \text{ mm}$$

$$\rho_{p,eff,y} = A_s / A_{c,eff} = 604 / 38000 = 0,015905 \quad \dots(7.10)$$

$$s_{r,max,y} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \phi / \rho_{p,eff,y} = 3,4 \times 25 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 8 / 0,015905 = 171 \text{ mm} \quad \dots(7.11)$$

$$s_{r,max,y} < \max [(50-0,8f_{c,k})\phi ; 15\phi] = 272 \text{ mm}$$

$$s_{r,max,y} > 1,3 (h-x) = 1,3 \times (180 - 66) = 148 \text{ mm} \rightarrow s_{r,max,y} = 148 \text{ mm} \quad \dots(7.14)$$

$$h_{eff} = \min [2,5 (h-d) ; (h-x) / 3] = \min [2,5 \times (180 - 147) ; (180 - 66) / 3] = 38 \text{ mm}$$

$$\rho_{p,eff,z} = A_s / A_{c,eff} = 254 / 38000 = 0,006697 \quad \dots(7.10)$$

$$s_{r,max,z} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \phi / \rho_{p,eff,z} = 3,4 \times 33 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 8 / 0,006697 = 315 \text{ mm} \quad \dots(7.11)$$

$$s_{r,max,z} > \max [(50-0,8f_{c,k})\phi ; 15\phi] = 272 \text{ mm} \rightarrow s_{r,max,z} = 272 \text{ mm}$$

$$s_{r,max,z} > 1,3 (h-x) = 1,3 \times (180 - 66) = 148 \text{ mm} \rightarrow s_{r,max,z} = 148 \text{ mm} \quad \dots(7.14)$$

$$s_{r,max} = \frac{1}{\frac{\cos\theta}{s_{r,max,y}} + \frac{\sin\theta}{s_{r,max,z}}} = \frac{1}{\frac{0,962}{148} + \frac{0,272}{148}} = 120 \text{ mm} \quad \dots(7.15)$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 200000 / 29962 = 6,68$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} (1 + \alpha_e \rho_{p,eff})}{E_s} = \frac{349 - 0,4 \frac{2,21}{0,015905} (1 + 6,68 \times 0,015905)}{200000} = 0,00144$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} > 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s} \quad \dots(7.9)$$

$$w_k = s_{r,max} (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 120 \times 0,00144 = 0,173 \text{ mm} < w_{max} = 0,3 \text{ mm} \quad \dots(7.8)$$

$$\sigma_s = \frac{n_{syb}}{A_{syb}} = \frac{71,09 \times 10^3}{254} = 279 \text{ MPa}$$

$$h_{eff} = \min [2,5 (h-d) ; (h-x) / 3] = \min [2,5 \times (180 - 147) ; (180 - 66) / 3] = 38 \text{ mm}$$

$$\rho_{p,eff,y} = A_s / A_{c,eff} = 254 / 38000 = 0,006697 \quad \dots(7.10)$$

$$s_{r,max,y} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \phi / \rho_{p,eff,y} = 3,4 \times 33 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 8 / 0,006697 = 315 \text{ mm} \quad \dots(7.11)$$

$$s_{r,max,y} > \max [(50-0,8f_{c,k})\phi ; 15\phi] = 272 \text{ mm} \rightarrow s_{r,max,y} = 272 \text{ mm}$$

$$s_{r,max,y} > 1,3 (h-x) = 1,3 \times (180 - 66) = 148 \text{ mm} \rightarrow s_{r,max,y} = 148 \text{ mm} \quad \dots(7.14)$$

$$h_{eff} = \min [2,5 (h-d) ; (h-x) / 3] = \min [2,5 \times (180 - 147) ; (180 - 66) / 3] = 38 \text{ mm}$$

$$\rho_{p,eff,z} = A_s / A_{c,eff} = 604 / 38000 = 0,015905 \quad \dots(7.10)$$

$$s_{r,max,z} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \phi / \rho_{p,eff,z} = 3,4 \times 25 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 8 / 0,015905 = 171 \text{ mm} \quad \dots(7.11)$$

$$s_{r,max,z} < \max [(50-0,8f_{c,k})\phi ; 15\phi] = 272 \text{ mm}$$

$$s_{r,max,z} > 1,3 (h-x) = 1,3 \times (180 - 66) = 148 \text{ mm} \rightarrow s_{r,max,z} = 148 \text{ mm} \quad \dots(7.14)$$

$$s_{r,max} = \frac{1}{\frac{\cos\theta}{s_{r,max,y}} + \frac{\sin\theta}{s_{r,max,z}}} = \frac{1}{\frac{0,962}{148} + \frac{0,272}{148}} = 120 \text{ mm} \quad \dots(7.15)$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 200000 / 29962 = 6,68$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} (1 + \alpha_e \rho_{p,eff})}{E_s} = \frac{279 - 0,4 \frac{2,21}{0,006697} (1 + 6,68 \times 0,006697)}{200000} = 0,000707$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} < 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s} \rightarrow \varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s} = 0,6 \frac{279}{200000} = 0,000838 \quad \dots(7.9)$$

$$w_k = s_{r,max} (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 120 \times 0,000838 = 0,101 \text{ mm} < w_{max} = 0,3 \text{ mm} \quad \dots(7.8)$$

2.2.3 Knoop 3603 - UGT Combinatie: 1 Permanent

$$h = 180 \text{ mm} \quad d_t = 66 \text{ mm} \quad d_b = 66 \text{ mm} \quad d_v = 114 \text{ mm}$$

$$n_{xx} = 0,00 \text{ kN/m} \quad n_{yy} = 0,00 \text{ kN/m} \quad n_{xy} = 0,00 \text{ kN/m}$$

$$m_{xx} = -0,445 \text{ kNm/m} \quad m_{yy} = 21,47 \text{ kNm/m} \quad m_{xy} = -0,42 \text{ kNm/m}$$

$$v_x = -0,45 \text{ kN/m} \quad v_y = -3,63 \text{ kN/m} \quad \theta = 22^\circ$$

$$v_0 = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{(-0,45)^2 + (-3,63)^2} = 3,66 \text{ kN/m}$$

$$\tan \varphi_0 = \frac{v_y}{v_x} = \frac{-3,63}{-0,45} = 8,067 \quad \varphi_0 = 82,9^\circ$$

$$\sin \varphi_0 = 0,992 \quad \cos \varphi_0 = 0,123$$

Opneembare dwarskracht

$$\rho_{lx} = A_{slx} / (b_w d) = 1 / (1000 \times 147) = 0,000007$$

$$\rho_{ly} = A_{sly} / (b_w d) = 441 / (1000 \times 147) = 0,003002$$

$$\rho_l = \rho_{lx} \cos^2 \varphi_0 + \rho_{ly} \sin^2 \varphi_0 = 0,002956 \leq 0,02$$

$$n_{nn} = n_{xx} \cos^2 \varphi_0 + n_{yy} \sin^2 \varphi_0 + n_{xy} \sin 2\varphi_0 = 0,00 \text{ kN/m}$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{147}} = 2,166 > 2,0 \rightarrow k = 2,0$$

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] b_w d = \dots(6.2.a)$$

$$= [0,12 \times 2 \times (100 \times 0,002956 \times 20)^{1/3} + 0,15 \times 0] \times 1000 \times 147 \times 10^{-3} = 63,8 \text{ kN}$$

$$v_{min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} = 0,035 \times 2^{3/2} \times 20^{1/2} = 0,443 \text{ MPa} \dots(6.3N)$$

$$V_{Rd,c} = (v_{min} + k_1 \sigma_{cp}) b_w d = (0,443 + 0,15 \times 0) \times 1000 \times 147 \times 10^{-3} = 65,08 \text{ kN} \dots(6.2.b)$$

$$V_{Rd,c} = \max(V_{Rd,c}(6.2.a); V_{Rd,c}(6.2.b)) = \max(63,8; 65,08) = 65,08 \text{ kN}$$

$$v_o < V_{Rd,c} \rightarrow \text{Er is geen dwarskrachtwapening nodig.}$$

Bovenschild

$$n_{xxt} = \frac{-m_{xx}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{xx} = \frac{0,45}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = 3,91 \text{ kN/m}$$

$$n_{yyt} = \frac{-m_{yy}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{yy} = \frac{-21,47}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = -188,34 \text{ kN/m}$$

$$n_{xyt} = \frac{-m_{xy}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{xy} = \frac{0,42}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = 3,70 \text{ kN/m}$$

$$n_{ot} = |n_{xyt}| = 3,70 \text{ kN/m}$$

$$1: n_{xxt} > -n_{ot} \quad n_{yyt} > -n_{ot} \quad \text{nee}$$

$$2: n_{xxt} n_{yyt} < n_{ot}^2 \quad n_{yyt} < -n_{ot} \quad \text{ja} \rightarrow \text{Geval 2 wapening in alleen x-richting}$$

$$3: n_{xxt} n_{yyt} < n_{ot}^2 \quad n_{xxt} < -n_{ot} \quad \text{nee}$$

$$4: n_{xxt} n_{yyt} > n_{0t}^2 \quad n_{xxt} < 0 \quad n_{yyt} < 0 \quad \text{nee}$$

Toetsing betondrukkkracht

$$n_{ct} = (-n_{yyt}) + \frac{n_{0t}^2}{(-n_{yyt})} = 188,34 + \frac{3,70^2}{188,34} = 188,42 \text{ kN/m}$$

$$n_{ct} < 1,0 f_{cd} b_w d_t = 1,0 \times 13,33 \times 1000 \times 66 \times 10^{-3} = 880,00 \text{ kN/m}$$

Berekening wapening

$$n_{sxt} = n_{xxt} + \frac{n_{0t}^2}{(-n_{yyt})} = 3,91 + \frac{3,70^2}{188,34} = 3,98 \text{ kN/m}$$

$$A_{sxt,ULS} = \frac{n_{sxt}}{f_{yd}} = \frac{3,98 \times 10^{-3}}{435} = 9 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Onderschi

$$n_{xxb} = \frac{m_{xx}}{d_v} + \gamma n_{xx} = \frac{-0,45}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = -3,91 \text{ kN/m}$$

$$n_{yyb} = \frac{m_{yy}}{d_v} + \gamma n_{yy} = \frac{21,47}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = 188,34 \text{ kN/m}$$

$$n_{xyb} = \frac{m_{xy}}{d_v} + \gamma n_{xy} = \frac{-0,42}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = -3,70 \text{ kN/m}$$

$$n_{0b} = |n_{xyb}| = 3,70 \text{ kN/m}$$

$$1: n_{xxb} > -n_{0b} \quad n_{yyb} > -n_{0b} \quad \text{nee}$$

$$2: n_{xxb} n_{yyb} < n_{0b}^2 \quad n_{yyb} < -n_{0b} \quad \text{nee}$$

$$3: n_{xxb} n_{yyb} < n_{0b}^2 \quad n_{xxb} < -n_{0b} \quad \text{ja} \rightarrow \text{Geval 3 wapening in alleen y-richting}$$

$$4: n_{xxb} n_{yyb} > n_{0b}^2 \quad n_{xxb} < 0 \quad n_{yyb} < 0 \quad \text{nee}$$

Toetsing betondrukkkracht

$$n_{cb} = (-n_{xxb}) + \frac{n_{0b}^2}{(-n_{xxb})} = 3,91 + \frac{3,70^2}{3,91} = 7,42 \text{ kN/m}$$

$$n_{cb} < 1,0 f_{cd} b_w d_b = 1,0 \times 13,33 \times 1000 \times 66 \times 10^{-3} = 880,00 \text{ kN/m}$$

Berekening wapening

$$n_{syb} = n_{yyb} + \frac{n_{0b}^2}{(-n_{xxb})} = 188,34 + \frac{3,70^2}{3,91} = 191,85 \text{ kN/m}$$

$$A_{syb,ULS} = \frac{n_{syb}}{f_{yd}} = \frac{191,85 \times 10^{-3}}{435} = 441 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{sxt,min} = 11 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{syt,min} = 0 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{sxb,min} = 0 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{syb,min} = 241 \text{ mm}^2/\text{m}$$

2.2.4 Knoop 3603 - BGT Combinatie: 3 Permanent

$$h = 180 \text{ mm} \quad d_t = 66 \text{ mm} \quad d_b = 66 \text{ mm} \quad d_v = 114 \text{ mm}$$

$$n_{xx} = 0,00 \text{ kN/m} \quad n_{yy} = 0,00 \text{ kN/m} \quad n_{xy} = 0,00 \text{ kN/m}$$

$$m_{xx} = -0,401 \text{ kNm/m} \quad m_{yy} = 17,16 \text{ kNm/m} \quad m_{xy} = -0,33 \text{ kNm/m}$$

Bovenscil

$$n_{xxt} = \frac{-m_{xx}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{xx} = \frac{0,40}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = 3,52 \text{ kN/m}$$

$$n_{yyt} = \frac{-m_{yy}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{yy} = \frac{-17,16}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = -150,50 \text{ kN/m}$$

$$n_{xyt} = \frac{-m_{xy}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{xy} = \frac{0,33}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = 2,91 \text{ kN/m}$$

$$n_{0t} = |n_{xyt}| = 2,91 \text{ kN/m}$$

$$1: n_{xxt} > -n_{0t} \quad n_{yyt} > -n_{0t} \quad \text{nee}$$

$$2: n_{xxt} \quad n_{yyt} < n_{0t}^2 \quad n_{yyt} < -n_{0t} \quad \text{ja} \rightarrow \text{Geval 2 wapening in alleen x-richting}$$

$$3: n_{xxt} \quad n_{yyt} < n_{0t}^2 \quad n_{xxt} < -n_{0t} \quad \text{nee}$$

$$4: n_{xxt} \quad n_{yyt} > n_{0t}^2 \quad n_{xxt} < 0 \quad n_{yyt} < 0 \quad \text{nee}$$

Berekening van scheurwijdte

$$n_{sxt} = n_{xxt} + \frac{n_{0t}^2}{(-n_{yyt})} = 3,52 + \frac{2,91^2}{150,50} = 3,57 \text{ kN/m}$$

$$\sigma_s = \frac{n_{sxt}}{A_{sxt}} = \frac{3,57 \times 10^3}{11} = 312 \text{ MPa}$$

$$h_{eff} = \min [2,5 (h-d); (h-x) / 3] = \min [2,5 \times (180 - 147); (180 - 66) / 3] = 38 \text{ mm}$$

$$\rho_{p,eff} = A_s / A_{c,eff} = 11 / 38000 = 0,000301 \quad \dots(7.10)$$

$$s_{r,max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \emptyset / \rho_{p,eff} = 3,4 \times 25 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 8 / 0,000301 = 4602 \text{ mm} \quad \dots(7.11)$$

$$s_{r,max} > \max [(50 - 0,8 f_{c,k}) \emptyset; 15 \emptyset] = 272 \text{ mm} \rightarrow s_{r,max} = 272 \text{ mm}$$

$$s_{r,max} > 1,3 (h-x) = 1,3 \times (180 - 66) = 148 \text{ mm} \rightarrow s_{r,max} = 148 \text{ mm} \quad \dots(7.14)$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 200000 / 29962 = 6,68$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} (1 + \alpha_e \rho_{p,eff})}{E_s} = \frac{312 - 0,4 \frac{2,21}{0,000301} (1 + 6,68 \times 0,000301)}{200000} = -0,013153$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} < 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s} \rightarrow \varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s} = 0,6 \frac{312}{200000} = 0,000937 \quad \dots(7.9)$$

$$w_k = s_{r,max} (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 148 \times 0,000937 = 0,139 \text{ mm} < w_{max} = 0,3 \text{ mm} \quad \dots(7.8)$$

Onderschil

$$n_{xxb} = \frac{m_{xx}}{d_v} + \gamma n_{xx} = \frac{-0,40}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = -3,52 \text{ kN/m}$$

$$n_{yyb} = \frac{m_{yy}}{d_v} + \gamma n_{yy} = \frac{17,16}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = 150,50 \text{ kN/m}$$

$$n_{xyb} = \frac{m_{xy}}{d_v} + \gamma n_{xy} = \frac{-0,33}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = -2,91 \text{ kN/m}$$

$$n_{0b} = |n_{xyb}| = 2,91 \text{ kN/m}$$

$$1: n_{xxb} > -n_{0b} \quad n_{yyb} > -n_{0b} \quad \text{nee}$$

$$2: n_{xxb} n_{yyb} < n_{0b}^2 \quad n_{yyb} < -n_{0b} \quad \text{nee}$$

$$3: n_{xxb} n_{yyb} < n_{0b}^2 \quad n_{xxb} < -n_{0b} \quad \text{ja} \rightarrow \text{Geval 3 wapening in alleen y-richting}$$

$$4: n_{xxb} n_{yyb} > n_{0b}^2 \quad n_{xxb} < 0 \quad n_{yyb} < 0 \quad \text{nee}$$

Berekening van scheurwijdte

$$n_{syb} = n_{yyb} + \frac{n_{0b}^2}{(-n_{xxb})} = 150,50 + \frac{2,91^2}{3,52} = 152,91 \text{ kN/m}$$

$$\sigma_s = \frac{n_{syb}}{A_{syb}} = \frac{152,91 \times 10^3}{441} = 347 \text{ MPa}$$

$$h_{eff} = \min [2,5 (h-d); (h-x) / 3] = \min [2,5 \times (180 - 147); (180 - 66) / 3] = 38 \text{ mm}$$

$$\rho_{p,eff} = A_s / A_{c,eff} = 441 / 38000 = 0,011612 \quad \dots(7.10)$$

$$s_{r,max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \emptyset / \rho_{p,eff} = 3,4 \times 33 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 8 / 0,011612 = 229 \text{ mm} \quad \dots(7.11)$$

$$s_{r,max} < \max [(50 - 0,8 f_{c,k}) \emptyset; 15 \emptyset] = 272 \text{ mm}$$

$$s_{r,max} > 1,3 (h-x) = 1,3 \times (180 - 66) = 148 \text{ mm} \rightarrow s_{r,max} = 148 \text{ mm} \quad \dots(7.14)$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 200000 / 29962 = 6,68$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} (1 + \alpha_e \rho_{p,eff})}{E_s} = \frac{347 - 0,4 \frac{2,21}{0,011612} (1 + 6,68 \times 0,011612)}{200000} = 0,001322$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} > 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s} \quad \dots(7.9)$$

$$w_k = s_{r,max} (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 148 \times 0,001322 = 0,196 \text{ mm} < w_{max} = 0,3 \text{ mm} \quad \dots(7.8)$$

2.2.5 Knoop 3912 - UGT Combinatie: 1 Permanent

$$h = 180 \text{ mm} \quad d_t = 66 \text{ mm} \quad d_b = 66 \text{ mm} \quad d_v = 114 \text{ mm}$$

$$n_{xx} = 0,00 \text{ kN/m} \quad n_{yy} = 0,00 \text{ kN/m} \quad n_{xy} = 0,00 \text{ kN/m}$$

$$m_{xx} = -14,792 \text{ kNm/m} \quad m_{yy} = -9,21 \text{ kNm/m} \quad m_{xy} = -1,84 \text{ kNm/m}$$

$$v_x = 0,57 \text{ kN/m} \quad v_y = 1,50 \text{ kN/m} \quad \theta = 22^\circ$$

$$v_0 = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{0,57^2 + 1,50^2} = 1,60 \text{ kN/m}$$

$$\tan \varphi_0 = \frac{v_y}{v_x} = \frac{1,50}{0,57} = 2,605 \quad \varphi_0 = 69,0^\circ$$

$$\sin \varphi_0 = 0,934 \quad \cos \varphi_0 = 0,358$$

Opneembare dwarskracht

$$\rho_{lx} = A_{slx} / (b_w d) = 336 / (1000 \times 147) = 0,002282$$

$$\rho_{ly} = A_{sly} / (b_w d) = 278 / (1000 \times 147) = 0,00189$$

$$\rho_l = \rho_{lx} \cos^2 \varphi_0 + \rho_{ly} \sin^2 \varphi_0 = 0,001941 \leq 0,02$$

$$n_{nn} = n_{xx} \cos^2 \varphi_0 + n_{yy} \sin^2 \varphi_0 + n_{xy} \sin 2\varphi_0 = 0,00 \text{ kN/m}$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{147}} = 2,166 > 2,0 \rightarrow k = 2,0$$

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] b_w d = \dots(6.2.a)$$

$$= [0,12 \times 2 \times (100 \times 0,001941 \times 20)^{1/3} + 0,15 \times 0] \times 1000 \times 147 \times 10^{-3} = 55,45 \text{ kN}$$

$$v_{min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} = 0,035 \times 2^{3/2} \times 20^{1/2} = 0,443 \text{ MPa} \dots(6.3N)$$

$$V_{Rd,c} = (v_{min} + k_1 \sigma_{cp}) b_w d = (0,443 + 0,15 \times 0) \times 1000 \times 147 \times 10^{-3} = 65,08 \text{ kN} \dots(6.2.b)$$

$$V_{Rd,c} = \max(V_{Rd,c(6.2.a)}; V_{Rd,c(6.2.b)}) = \max(55,45; 65,08) = 65,08 \text{ kN}$$

$$v_0 < V_{Rd,c} \rightarrow \text{Er is geen dwarskrachtwapening nodig.}$$

Bovenschild

$$n_{xxt} = \frac{-m_{xx}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{xx} = \frac{14,79}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = 129,75 \text{ kN/m}$$

$$n_{yyt} = \frac{-m_{yy}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{yy} = \frac{9,21}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = 80,79 \text{ kN/m}$$

$$n_{xyt} = \frac{-m_{xy}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{xy} = \frac{1,84}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = 16,12 \text{ kN/m}$$

$$n_{ot} = |n_{xyt}| = 16,12 \text{ kN/m}$$

$$1: n_{xxt} > -n_{ot} \quad n_{yyt} > -n_{ot} \quad \text{ja} \rightarrow \text{Geval 1 wapening in x- en y-richting}$$

$$2: n_{xxt} n_{yyt} < n_{ot}^2 \quad n_{yyt} < -n_{ot} \quad \text{nee}$$

$$3: n_{xxt} n_{yyt} < n_{ot}^2 \quad n_{xxt} < -n_{ot} \quad \text{nee}$$

$$4: n_{xxt} n_{yyt} > n_{0t}^2 \quad n_{xxt} < 0 \quad n_{yyt} < 0 \quad \text{nee}$$

Toetsing betondrukkracht

$$n_{ct} = 2 n_{0t} = 2 \times 16,12 = 32,24 \text{ kN/m}$$

$$n_{ct} < 1,0 f_{cd} b_w d_t = 1,0 \times 13,33 \times 1000 \times 66 \times 10^{-3} = 880,00 \text{ kN/m}$$

Berekening wapening

$$n_{sxt} = n_{xxt} + n_{0t} = 129,75 + 16,12 = 145,87 \text{ kN/m}$$

$$n_{syt} = n_{yyt} + n_{0t} = 80,79 + 16,12 = 96,91 \text{ kN/m}$$

$$A_{sxt,ULS} = \frac{n_{sxt}}{f_{yd}} = \frac{145,87 \times 10^3}{435} = 336 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{syt,ULS} = \frac{n_{syt}}{f_{yd}} = \frac{96,91 \times 10^3}{435} = 223 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Onderschi

$$n_{xxb} = \frac{m_{xx}}{d_v} + \gamma n_{xx} = \frac{-14,79}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = -129,75 \text{ kN/m}$$

$$n_{yyb} = \frac{m_{yy}}{d_v} + \gamma n_{yy} = \frac{-9,21}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = -80,79 \text{ kN/m}$$

$$n_{xyb} = \frac{m_{xy}}{d_v} + \gamma n_{xy} = \frac{-1,84}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = -16,12 \text{ kN/m}$$

$$n_{0b} = |n_{xyb}| = 16,12 \text{ kN/m}$$

$$1: n_{xxb} > -n_{0b} \quad n_{yyb} > -n_{0b} \quad \text{nee}$$

$$2: n_{xxb} n_{yyb} < n_{0b}^2 \quad n_{yyb} < -n_{0b} \quad \text{nee}$$

$$3: n_{xxb} n_{yyb} < n_{0b}^2 \quad n_{xxb} < -n_{0b} \quad \text{nee}$$

$$4: n_{xxb} n_{yyb} > n_{0b}^2 \quad n_{xxb} < 0 \quad n_{yyb} < 0 \quad \text{ja} \rightarrow \text{Geval 4 geen wapening}$$

Toetsing betondrukkracht

$$n_{cb} = \left| \frac{1}{2} (n_{xxb} + n_{yyb}) - \sqrt{\frac{1}{4} (n_{xxb} - n_{yyb})^2 + n_{xyb}^2} \right| =$$

$$= \left| \frac{1}{2} (-129,75 + -80,79) - \sqrt{\frac{1}{4} (-129,75 - -80,79)^2 + -16,12^2} \right| = 134,58 \text{ kN/m}$$

$$n_{cb} < 1,0 f_{cd} b_w d_b = 1,0 \times 13,33 \times 1000 \times 66 \times 10^{-3} = 880,00 \text{ kN/m}$$

$$A_{sxt,min} = 278 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{syt,min} = 278 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{sxb,min} = 0 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{syb,min} = 0 \text{ mm}^2/\text{m}$$

2.2.6 Knoop 3912 - BGT Combinatie: 3 Permanent

$$h = 180 \text{ mm} \quad d_t = 66 \text{ mm} \quad d_b = 66 \text{ mm} \quad d_v = 114 \text{ mm}$$

$$n_{xx} = 0,00 \text{ kN/m} \quad n_{yy} = 0,00 \text{ kN/m} \quad n_{xy} = 0,00 \text{ kN/m}$$

$$m_{xx} = -11,916 \text{ kNm/m} \quad m_{yy} = -7,47 \text{ kNm/m} \quad m_{xy} = -1,49 \text{ kNm/m}$$

Bovenscil

$$n_{xxt} = \frac{-m_{xx}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{xx} = \frac{11,92}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = 104,52 \text{ kN/m}$$

$$n_{yyt} = \frac{-m_{yy}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{yy} = \frac{7,47}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = 65,52 \text{ kN/m}$$

$$n_{xyt} = \frac{-m_{xy}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{xy} = \frac{1,49}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = 13,07 \text{ kN/m}$$

$$n_{0t} = |n_{xyt}| = 13,07 \text{ kN/m}$$

$$1: n_{xxt} > -n_{0t} \quad n_{yyt} > -n_{0t} \quad \text{ja} \rightarrow \text{Geval 1 wapening in x- en y-richting}$$

$$2: n_{xxt} n_{yyt} < n_{0t}^2 \quad n_{yyt} < -n_{0t} \quad \text{nee}$$

$$3: n_{xxt} n_{yyt} < n_{0t}^2 \quad n_{xxt} < -n_{0t} \quad \text{nee}$$

$$4: n_{xxt} n_{yyt} > n_{0t}^2 \quad n_{xxt} < 0 \quad n_{yyt} < 0 \quad \text{nee}$$

Berekening van scheurwijdte

$$n_{sxt} = n_{xxt} + n_{0t} = 104,52 + 13,07 = 117,59 \text{ kN/m}$$

$$n_{syt} = n_{yyt} + n_{0t} = 65,52 + 13,07 = 78,59 \text{ kN/m}$$

$$\sigma_s = \frac{n_{sxt}}{A_{sxt}} = \frac{117,59 \times 10^3}{336} = 350 \text{ MPa}$$

$$h_{eff} = \min [2,5 (h-d); (h-x) / 3] = \min [2,5 \times (180 - 147); (180 - 66) / 3] = 38 \text{ mm}$$

$$\rho_{p,eff,y} = A_s / A_{c,eff} = 336 / 38000 = 0,008829 \quad \dots(7.10)$$

$$s_{r,max,y} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \emptyset / \rho_{p,eff,y} = 3,4 \times 25 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 8 / 0,008829 = 239 \text{ mm} \quad \dots(7.11)$$

$$s_{r,max,y} < \max [(50 - 0,8 f_{c,k}) \emptyset; 15 \emptyset] = 272 \text{ mm}$$

$$s_{r,max,y} > 1,3 (h-x) = 1,3 \times (180 - 66) = 148 \text{ mm} \rightarrow s_{r,max,y} = 148 \text{ mm} \quad \dots(7.14)$$

$$h_{eff} = \min [2,5 (h-d); (h-x) / 3] = \min [2,5 \times (180 - 147); (180 - 66) / 3] = 38 \text{ mm}$$

$$\rho_{p,eff,z} = A_s / A_{c,eff} = 278 / 38000 = 0,007313 \quad \dots(7.10)$$

$$s_{r,max,z} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \emptyset / \rho_{p,eff,z} = 3,4 \times 33 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 8 / 0,007313 = 298 \text{ mm} \quad \dots(7.11)$$

$$s_{r,max,z} > \max [(50 - 0,8 f_{c,k}) \emptyset; 15 \emptyset] = 272 \text{ mm} \rightarrow s_{r,max,z} = 272 \text{ mm}$$

$$s_{r,max,z} > 1,3 (h-x) = 1,3 \times (180 - 66) = 148 \text{ mm} \rightarrow s_{r,max,z} = 148 \text{ mm} \quad \dots(7.14)$$

$$s_{r,max} = \frac{1}{\frac{\cos \theta}{s_{r,max,y}} + \frac{\sin \theta}{s_{r,max,z}}} = \frac{1}{\frac{0,957}{148} + \frac{0,291}{148}} = 119 \text{ mm} \quad \dots(7.15)$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 200000 / 29962 = 6,68$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} (1 + \alpha_e \rho_{p,eff})}{E_s} = \frac{350 - 0,4 \frac{2,21}{0,008829} (1 + 6,68 \times 0,008829)}{200000} = 0,001222$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} > 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s} \quad \dots(7.9)$$

$$w_k = s_{r,max} (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 119 \times 0,001222 = 0,145 \text{ mm} < w_{max} = 0,3 \text{ mm} \quad \dots(7.8)$$

$$\sigma_s = \frac{n_{syt}}{A_{syt}} = \frac{78,59 \times 10^3}{278} = 283 \text{ MPa}$$

$$h_{eff} = \min [2,5 (h-d); (h-x) / 3] = \min [2,5 \times (180 - 147); (180 - 66) / 3] = 38 \text{ mm}$$

$$\rho_{p,eff,y} = A_s / A_{c,eff} = 278 / 38000 = 0,007313 \quad \dots(7.10)$$

$$s_{r,max,y} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \emptyset / \rho_{p,eff,y} = 3,4 \times 33 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 8 / 0,007313 = 298 \text{ mm} \quad \dots(7.11)$$

$$s_{r,max,y} > \max [(50 - 0,8 f_{c,k}) \emptyset; 15 \emptyset] = 272 \text{ mm} \rightarrow s_{r,max,y} = 272 \text{ mm}$$

$$s_{r,max,y} > 1,3 (h-x) = 1,3 \times (180 - 66) = 148 \text{ mm} \rightarrow s_{r,max,y} = 148 \text{ mm} \quad \dots(7.14)$$

$$h_{eff} = \min [2,5 (h-d); (h-x) / 3] = \min [2,5 \times (180 - 147); (180 - 66) / 3] = 38 \text{ mm}$$

$$\rho_{p,eff,z} = A_s / A_{c,eff} = 336 / 38000 = 0,008829 \quad \dots(7.10)$$

$$s_{r,max,z} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \emptyset / \rho_{p,eff,z} = 3,4 \times 25 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 8 / 0,008829 = 239 \text{ mm} \quad \dots(7.11)$$

$$s_{r,max,z} < \max [(50 - 0,8 f_{c,k}) \emptyset; 15 \emptyset] = 272 \text{ mm}$$

$$s_{r,max,z} > 1,3 (h-x) = 1,3 \times (180 - 66) = 148 \text{ mm} \rightarrow s_{r,max,z} = 148 \text{ mm} \quad \dots(7.14)$$

$$s_{r,max} = \frac{1}{\frac{\cos \theta}{s_{r,max,y}} + \frac{\sin \theta}{s_{r,max,z}}} = \frac{1}{\frac{0,957}{148} + \frac{0,291}{148}} = 119 \text{ mm} \quad \dots(7.15)$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 200000 / 29962 = 6,68$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} (1 + \alpha_e \rho_{p,eff})}{E_s} = \frac{283 - 0,4 \frac{2,21}{0,007313} (1 + 6,68 \times 0,007313)}{200000} = 0,00078$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} < 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s} \rightarrow \varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s} = 0,6 \frac{283}{200000} = 0,000848 \quad \dots(7.9)$$

$$w_k = s_{r,max} (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 119 \times 0,000848 = 0,101 \text{ mm} < w_{max} = 0,3 \text{ mm} \quad \dots(7.8)$$

Onderschil

$$n_{xxb} = \frac{m_{xx}}{d_v} + \gamma n_{xx} = \frac{-11,92}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = -104,52 \text{ kN/m}$$

$$n_{yyb} = \frac{m_{yy}}{d_v} + \gamma n_{yy} = \frac{-7,47}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = -65,52 \text{ kN/m}$$

$$n_{xyb} = \frac{m_{xy}}{d_v} + \gamma n_{xy} = \frac{-1,49}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = -13,07 \text{ kN/m}$$

$$n_{0b} = |n_{xyb}| = 13,07 \text{ kN/m}$$

$$1: n_{xxb} > -n_{0b} \quad n_{yyb} > -n_{0b} \quad \text{nee}$$

$$2: n_{xxb} n_{yyb} < n_{0b}^2 \quad n_{xyb} < -n_{0b} \quad \text{nee}$$

3: $n_{xxb} n_{yyb} < n_{0b}^2$

$n_{xxb} < -n_{0b}$

nee

4: $n_{xxb} n_{yyb} > n_{0b}^2$

$n_{xxb} < 0 \quad n_{yyb} < 0$

ja → Geval 4 geen wapening

2.2.7 Knoop 4023 - UGT Combinatie: 1 Permanent

$$h = 180 \text{ mm} \quad d_t = 66 \text{ mm} \quad d_b = 66 \text{ mm} \quad d_v = 114 \text{ mm}$$

$$n_{xx} = 0,00 \text{ kN/m} \quad n_{yy} = 0,00 \text{ kN/m} \quad n_{xy} = 0,00 \text{ kN/m}$$

$$m_{xx} = -7,696 \text{ kNm/m} \quad m_{yy} = -18,15 \text{ kNm/m} \quad m_{xy} = 2,42 \text{ kNm/m}$$

$$v_x = 1,93 \text{ kN/m} \quad v_y = 3,36 \text{ kN/m} \quad \theta = 22^\circ$$

$$v_0 = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{1,93^2 + 3,36^2} = 3,87 \text{ kN/m}$$

$$\tan \varphi_0 = \frac{v_y}{v_x} = \frac{3,36}{1,93} = 1,743 \quad \varphi_0 = 60,2^\circ$$

$$\sin \varphi_0 = 0,867 \quad \cos \varphi_0 = 0,498$$

Opneembare dwarskracht

$$\rho_{lx} = A_{slx} / (b_w d) = 255 / (1000 \times 147) = 0,001736$$

$$\rho_{ly} = A_{sly} / (b_w d) = 415 / (1000 \times 147) = 0,002824$$

$$\rho_l = \rho_{lx} \cos^2 \varphi_0 + \rho_{ly} \sin^2 \varphi_0 = 0,002555 \leq 0,02$$

$$n_{nn} = n_{xx} \cos^2 \varphi_0 + n_{yy} \sin^2 \varphi_0 + n_{xy} \sin 2 \varphi_0 = 0,00 \text{ kN/m}$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{147}} = 2,166 > 2,0 \rightarrow k = 2,0$$

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] b_w d = \dots(6.2.a)$$

$$= [0,12 \times 2 \times (100 \times 0,002555 \times 20)^{1/3} + 0,15 \times 0] \times 1000 \times 147 \times 10^{-3} = 60,77 \text{ kN}$$

$$v_{min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} = 0,035 \times 2^{3/2} \times 20^{1/2} = 0,443 \text{ MPa} \dots(6.3N)$$

$$V_{Rd,c} = (v_{min} + k_1 \sigma_{cp}) b_w d = (0,443 + 0,15 \times 0) \times 1000 \times 147 \times 10^{-3} = 65,08 \text{ kN} \dots(6.2.b)$$

$$V_{Rd,c} = \max(V_{Rd,c(6.2.a)}; V_{Rd,c(6.2.b)}) = \max(60,77; 65,08) = 65,08 \text{ kN}$$

$$v_o < V_{Rd,c} \rightarrow \text{Er is geen dwarskrachtwapening nodig.}$$

Bovenscil

$$n_{xxt} = \frac{-m_{xx}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{xx} = \frac{7,70}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = 67,51 \text{ kN/m}$$

$$n_{yyt} = \frac{-m_{yy}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{yy} = \frac{18,15}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = 159,25 \text{ kN/m}$$

$$n_{xyt} = \frac{-m_{xy}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{xy} = \frac{-2,42}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = -21,25 \text{ kN/m}$$

$$n_{ot} = |n_{xyt}| = 21,25 \text{ kN/m}$$

$$1: n_{xxt} > -n_{ot} \quad n_{yyt} > -n_{ot} \quad \text{ja} \rightarrow \text{Geval 1 wapening in x- en y-richting}$$

$$2: n_{xxt} n_{yyt} < n_{ot}^2 \quad n_{yyt} < -n_{ot} \quad \text{nee}$$

$$3: n_{xxt} n_{yyt} < n_{ot}^2 \quad n_{xxt} < -n_{ot} \quad \text{nee}$$

$$4: n_{xxt} n_{yyt} > n_{0t}^2 \quad n_{xxt} < 0 \quad n_{yyt} < 0 \quad \text{nee}$$

Toetsing betondrukkracht

$$n_{ct} = 2 n_{0t} = 2 \times 21,25 = 42,50 \text{ kN/m}$$

$$n_{ct} < 1,0 f_{cd} b_w d_t = 1,0 \times 13,33 \times 1000 \times 66 \times 10^{-3} = 880,00 \text{ kN/m}$$

Berekening wapening

$$n_{sxt} = n_{xxt} + n_{0t} = 67,51 + 21,25 = 88,76 \text{ kN/m}$$

$$n_{syx} = n_{yyt} + n_{0t} = 159,25 + 21,25 = 180,50 \text{ kN/m}$$

$$A_{sxt,ULS} = \frac{n_{sxt}}{f_{yd}} = \frac{88,76 \times 10^{-3}}{435} = 204 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{syx,ULS} = \frac{n_{syx}}{f_{yd}} = \frac{180,50 \times 10^{-3}}{435} = 415 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Onderscil

$$n_{xxb} = \frac{m_{xx}}{d_v} + \gamma n_{xx} = \frac{-7,70}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = -67,51 \text{ kN/m}$$

$$n_{yyb} = \frac{m_{yy}}{d_v} + \gamma n_{yy} = \frac{-18,15}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = -159,25 \text{ kN/m}$$

$$n_{xyb} = \frac{m_{xy}}{d_v} + \gamma n_{xy} = \frac{2,42}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = 21,25 \text{ kN/m}$$

$$n_{0b} = |n_{xyb}| = 21,25 \text{ kN/m}$$

$$1: n_{xxb} > -n_{0b} \quad n_{yyb} > -n_{0b} \quad \text{nee}$$

$$2: n_{xxb} n_{yyb} < n_{0b}^2 \quad n_{yyb} < -n_{0b} \quad \text{nee}$$

$$3: n_{xxb} n_{yyb} < n_{0b}^2 \quad n_{xxb} < -n_{0b} \quad \text{nee}$$

$$4: n_{xxb} n_{yyb} > n_{0b}^2 \quad n_{xxb} < 0 \quad n_{yyb} < 0 \quad \text{ja} \rightarrow \text{Geval 4 geen wapening}$$

Toetsing betondrukkracht

$$n_{cb} = \left| \frac{1}{2} (n_{xxb} + n_{yyb}) - \sqrt{\frac{1}{4} (n_{xxb} - n_{yyb})^2 + n_{xyb}^2} \right| =$$

$$= \left| \frac{1}{2} (-67,51 + -159,25) - \sqrt{\frac{1}{4} (-67,51 - -159,25)^2 + 21,25^2} \right| = 163,94 \text{ kN/m}$$

$$n_{cb} < 1,0 f_{cd} b_w d_b = 1,0 \times 13,33 \times 1000 \times 66 \times 10^{-3} = 880,00 \text{ kN/m}$$

$$A_{sxt,min} = 255 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{syx,min} = 290 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{sxb,min} = 0 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{syb,min} = 0 \text{ mm}^2/\text{m}$$

2.2.8 Knoop 4023 - BGT Combinatie: 3 Permanent

$$h = 180 \text{ mm} \quad d_t = 66 \text{ mm} \quad d_b = 66 \text{ mm} \quad d_v = 114 \text{ mm}$$

$$n_{xx} = 0,00 \text{ kN/m} \quad n_{yy} = 0,00 \text{ kN/m} \quad n_{xy} = 0,00 \text{ kN/m}$$

$$m_{xx} = -6,124 \text{ kNm/m} \quad m_{yy} = -14,63 \text{ kNm/m} \quad m_{xy} = 1,95 \text{ kNm/m}$$

Bovenschild

$$n_{xxt} = \frac{-m_{xx}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{xx} = \frac{6,12}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = 53,72 \text{ kN/m}$$

$$n_{yyt} = \frac{-m_{yy}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{yy} = \frac{14,63}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = 128,36 \text{ kN/m}$$

$$n_{xyt} = \frac{-m_{xy}}{d_v} + (1 - \gamma) n_{xy} = \frac{-1,95}{0,114} + (1 - 0,50) \times 0,00 = -17,09 \text{ kN/m}$$

$$n_{0t} = |n_{xyt}| = 17,09 \text{ kN/m}$$

$$1: n_{xxt} > -n_{0t} \quad n_{yyt} > -n_{0t} \quad \text{ja} \rightarrow \text{Geval 1 wapening in x- en y-richting}$$

$$2: n_{xxt} n_{yyt} < n_{0t}^2 \quad n_{yyt} < -n_{0t} \quad \text{nee}$$

$$3: n_{xxt} n_{yyt} < n_{0t}^2 \quad n_{xxt} < -n_{0t} \quad \text{nee}$$

$$4: n_{xxt} n_{yyt} > n_{0t}^2 \quad n_{xxt} < 0 \quad n_{yyt} < 0 \quad \text{nee}$$

Berekening van scheurwijdte

$$n_{sxt} = n_{xxt} + n_{0t} = 53,72 + 17,09 = 70,81 \text{ kN/m}$$

$$n_{synt} = n_{yyt} + n_{0t} = 128,36 + 17,09 = 145,45 \text{ kN/m}$$

$$\sigma_s = \frac{n_{sxt}}{A_{sxt}} = \frac{70,81 \times 10^3}{255} = 277 \text{ MPa}$$

$$h_{eff} = \min [2,5 (h-d); (h-x) / 3] = \min [2,5 \times (180 - 147); (180 - 66) / 3] = 38 \text{ mm}$$

$$\rho_{p,eff} = A_s / A_{c,eff} = 255 / 38000 = 0,006715 \quad \dots(7.10)$$

$$s_{r,max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \varnothing / \rho_{p,eff} = 3,4 \times 25 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 8 / 0,006715 = 288 \text{ mm} \quad \dots(7.11)$$

$$s_{r,max} > \max [(50 - 0,8 f_{c,k}) \varnothing; 15 \varnothing] = 272 \text{ mm} \rightarrow s_{r,max} = 272 \text{ mm}$$

$$s_{r,max} > 1,3 (h-x) = 1,3 \times (180 - 66) = 148 \text{ mm} \rightarrow s_{r,max} = 148 \text{ mm} \quad \dots(7.14)$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 200000 / 29962 = 6,68$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} (1 + \alpha_e \rho_{p,eff})}{E_s} = \frac{277 - 0,4 \frac{2,21}{0,006715} (1 + 6,68 \times 0,006715)}{200000} = 0,0007$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} < 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s} \rightarrow \varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s} = 0,6 \frac{277}{200000} = 0,000832 \quad \dots(7.9)$$

$$w_k = s_{r,max} (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 148 \times 0,000832 = 0,123 \text{ mm} < w_{max} = 0,3 \text{ mm} \quad \dots(7.8)$$

$$\sigma_s = \frac{n_{\text{synt}}}{A_{\text{synt}}} = \frac{145,45 \times 10^3}{415} = 350 \text{ MPa}$$

$$h_{\text{eff}} = \min [2,5 (h-d); (h-x) / 3] = \min [2,5 \times (180 - 147); (180 - 66) / 3] = 38 \text{ mm}$$

$$\rho_{p,\text{eff}} = A_s / A_{c,\text{eff}} = 415 / 38000 = 0,010925 \quad \dots(7.10)$$

$$s_{r,\text{max}} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \emptyset / \rho_{p,\text{eff}} = 3,4 \times 33 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 8 / 0,010925 = 237 \text{ mm} \quad \dots(7.11)$$

$$s_{r,\text{max}} < \max [(50 - 0,8 f_{c,k}) \emptyset; 15 \emptyset] = 272 \text{ mm}$$

$$s_{r,\text{max}} > 1,3 (h-x) = 1,3 \times (180 - 66) = 148 \text{ mm} \rightarrow s_{r,\text{max}} = 148 \text{ mm} \quad \dots(7.14)$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 200000 / 29962 = 6,68$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \frac{f_{ct,\text{eff}}}{\rho_{p,\text{eff}}} (1 + \alpha_e \rho_{p,\text{eff}})}{E_s} = \frac{350 - 0,4 \frac{2,21}{0,010925} (1 + 6,68 \times 0,010925)}{200000} = 0,001318$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} > 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s} \quad \dots(7.9)$$

$$w_k = s_{r,\text{max}} (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 148 \times 0,001318 = 0,195 \text{ mm} < w_{\text{max}} = 0,3 \text{ mm} \quad \dots(7.8)$$

Onderschil

$$n_{xxb} = \frac{m_{xx}}{d_v} + \gamma n_{xx} = \frac{-6,12}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = -53,72 \text{ kN/m}$$

$$n_{yyb} = \frac{m_{yy}}{d_v} + \gamma n_{yy} = \frac{-14,63}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = -128,36 \text{ kN/m}$$

$$n_{xyb} = \frac{m_{xy}}{d_v} + \gamma n_{xy} = \frac{1,95}{0,114} + 0,50 \times 0,00 = 17,09 \text{ kN/m}$$

$$n_{0b} = |n_{xyb}| = 17,09 \text{ kN/m}$$

$$1: n_{xxb} > -n_{0b} \quad n_{yyb} > -n_{0b} \quad \text{nee}$$

$$2: n_{xxb} n_{yyb} < n_{0b}^2 \quad n_{yyb} < -n_{0b} \quad \text{nee}$$

$$3: n_{xxb} n_{yyb} < n_{0b}^2 \quad n_{xxb} < -n_{0b} \quad \text{nee}$$

$$4: n_{xxb} n_{yyb} > n_{0b}^2 \quad n_{xxb} < 0 \quad n_{yyb} < 0 \quad \text{ja} \rightarrow \text{Geval 4 geen wapening}$$