adviesbureau
ir. T. LIST

A.G. Verbeekstraat 1b
1501 RL Zaandam

telefoon 075 6127788
fax 075 6127789

e-mail info@adviesbureaulist.nl
internet www.adviesbureaulist.nl

Statische berekening

Ordernr. 09-210-B02 (Gebouw 2)

Project Plantage Muidergracht 31-33-35
te Amsterdam

Opdrachtgever Van Rijn beheer B.V.
Den Ilp 58B
Den Ilp

Behoort bij de beschikking van
Het dagelijks bestuur van stadsdeel Centrum

NR: BWT 123855
Gemerkt: 18



Rev.	Omschrijving	Datum	Paraaf
0	Hoofdberekening	04-11-2009	

Inhoudsopgave

1.0 Algemene gegevens 2
2.0 Omschrijving werkzaamheden 4
3.0 Overzichten 5
4.0 Belastingen 7
5.0 Berekeningen 8
5.1 Vloerplaat begane grond 8
5.2 Pons 10
5.3 Palen 11
5.4 Ondersteuning schuindak 12
5.5 Balklaag dak 13

Bijlagen:

1: Berekening vloerplaat d.m.v. Matrix 4.2
2: Paalberekening d.m.v. Matrix CAE
3: Berekening ondersteuning schuin dak d.m.v. Matrix 4.2
4: Berekening balklaag dak d.m.v. Matrix 4.2

1.0 Algemene gegevens

CONSTRUCTIESTAAL

staalkwaliteit: FeE235	en FeE275	art.1.2.1.1	tabel 2
$f_{y;rep}$	= 235 N/mm^2 en 275 N/mm^2	art. 9.1.2.1.1	tabel 2
$f_{t;rep}$	= 360 N/mm^2 en 430 N/mm^2	art. 9.1.2.1.1	tabel 2
τ	= 136,5 N/mm^2 en 159,5 N/mm^2		
$\gamma_{materiaal}$	= 1	art. 9.1.1.1	
E_{rep}	= 210000 N/mm^2	art. 9.1.2.2	

BOUTKWALITEIT

$f_{y;b;rep}$	= 640 N/mm^2	art. 9.2.2	tabel 4
$f_{t;b;rep}$	= 800 N/mm^2	art. 9.2.2	tabel 4
E_{rep}	= 210000 N/mm^2		
$\gamma_{materiaal}$	= 1	art. 9.2.1.1	
γ_{model}	= 1,25	art. 13.3.2	tabel 30

GEWAPEND BETON

betonkwaliteit: C28/35		
f'_b	= 21,00 N/mm^2	art. 6.1.1 t/m 6.1.3 tabel 3
f_b	= 1,40 N/mm^2	art. 6.1.1 t/m 6.1.3
f'_{ck}	= 35,00 N/mm^2	art. 6.1.1 t/m 6.1.3
f_{bm}	= 2,80 N/mm^2	art. 6.1.1 t/m 6.1.3
τ_1	= 0,56 N/mm^2	art. 8.2.3.1 toelicht
$\gamma_{materiaal}$	= 1,2	art. 6.1.1
E'_b	= 31000 N/mm^2	art. 6.1.3
dwarskracht wap. min. bgls Ø8-300		GTB. tabel 15.5.b

WAPENINGSSTAAL

staalkwaliteit hoofdwapening: FeB 500		art. 6.2
f_s	= 435 N/mm^2	art. 6.2.1
f_s	= 435 N/mm^2	art. 6.2.1
$\gamma_{materiaal}$	= 1,15	art. 6.2.1
staalkwaliteit beugels: FeB 500		art. 6.2
f_s	= 435 N/mm^2	art. 6.2.1
E_s	= 200000 N/mm^2	art. 6.2.2

HOUT

houtkwaliteit: sterkteklasse C18		bijlage K	
$f_{m;0;rep}$	= 18 N/mm^2	bijlage K	tabel K.1
$f_{c;0;rep}$	= 18 N/mm^2	bijlage K	tabel K.1
$E_{0;scr;rep}$	= 9000 N/mm^2	bijlage K	tabel K.1
$E_{0;u;rep}$	= 6000 N/mm^2	bijlage K	tabel K.1
$G_{res;rep}$	= 560 N/mm^2	bijlage K	tabel K.1
$\gamma_{materiaal}$	= 1,2	art. 9.3.1	
k_{mod} en k_h modificatie-factoren		art. 9.3.2/9.1.1.1	

STEEN

f_d	= druksterkte afhankelijk van mortelkwaliteit en product	art. 9.1.1	tabel 1 ev
$\gamma_{materiaal}$	= 1,8	art. 9.1.1	
$E_{mod.}$	= loodrecht lintvoeg	art. 9.4.1	
$E_{mod.}$	= evenwijdig lintvoeg	art. 9.4.1	

GEBRUIKTE VOORSCHRIFTEN

TGB 1990

Algemene basiseisen	NEN 6700
Belastingen en vervormingen	NEN 6702
Namen en symbolen voor de grootheden	NEN 6701
Staalconstructies	NEN 6770
Stabiliteit	NEN 6771
Verbindingen	NEN 6772
Voorschriften beton constructieve eisen	VBC 1990 / NEN 6720
Voorschriften beton technologie	VBT 1986 / NEN 5950
Voorschriften beton uitvoering	VBU 1986 / NEN 6722
Houtconstructies	NEN 6760
Rekenregels	NPR 6761
Benamingen van handelshoutsoorten	NEN 1015
Steenconstructies	NEN 6790
Rekenregels	NPR 6791
Geotechniek	NEN 6740
Uitvoeringsnormen	NEN 6741/42
Berekeningsnormen	NEN 6743/44

2.0 Omschrijving werkzaamheden

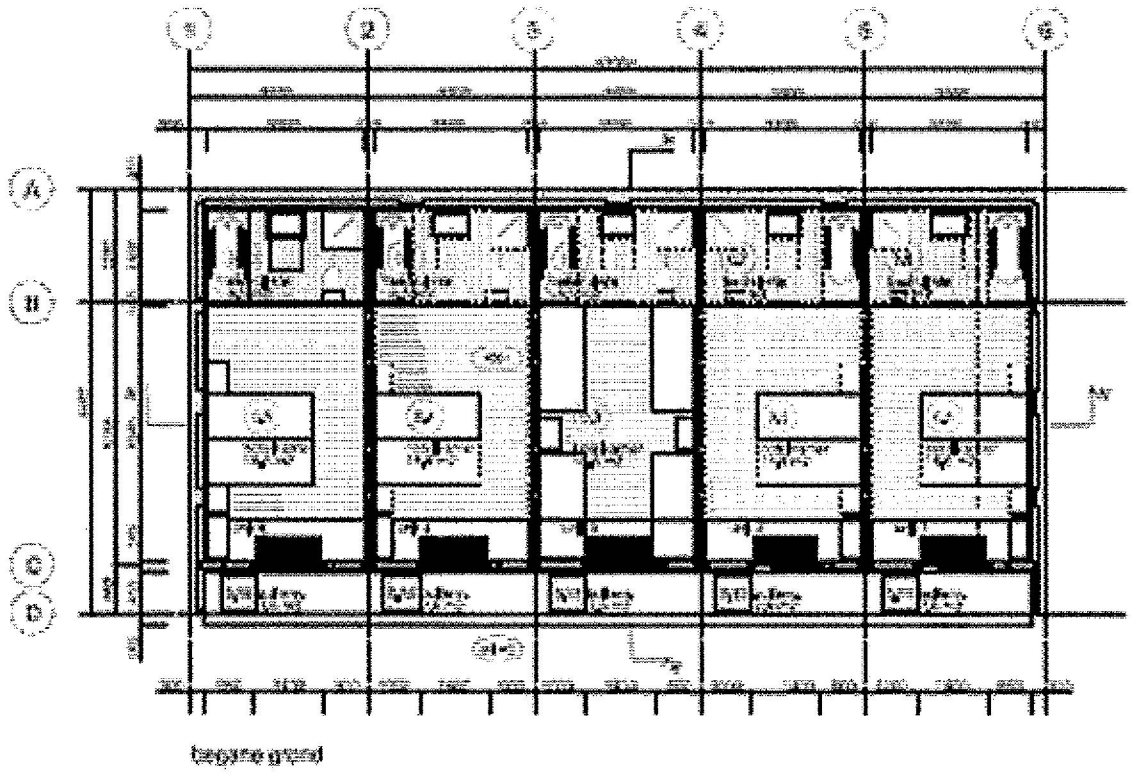
Opdrachtgever Van Rijn Beheer B.V. heeft ons verzocht om een constructieve berekening te maken t.b.v. enkele panden aan de Plantage Muidergracht 31-33-35 te Amsterdam.
Het betreft hier de vier bestaande loodsen aan de achterzijde van de panden welke een renovatie krijgen met uiteindelijk een nieuwe functie als hotel.

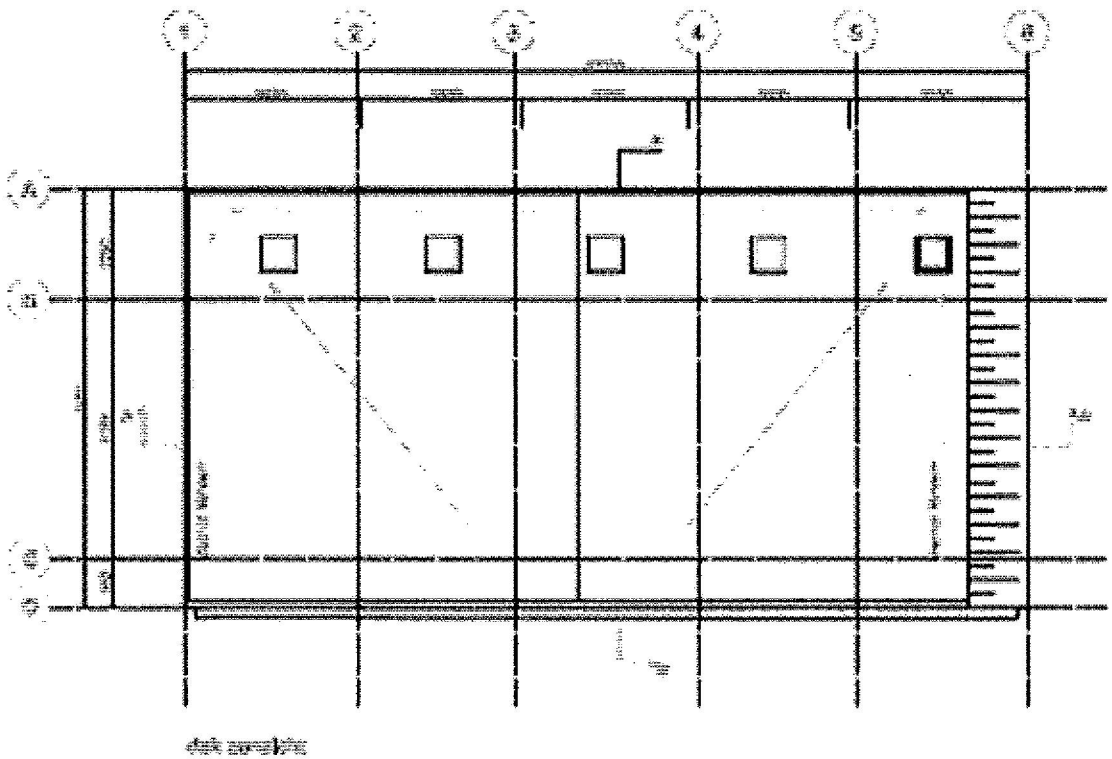
De berekeningen zijn onderverdeeld op basis van het aantal bestaande gebouwen. De volgende verdeling is gemaakt:

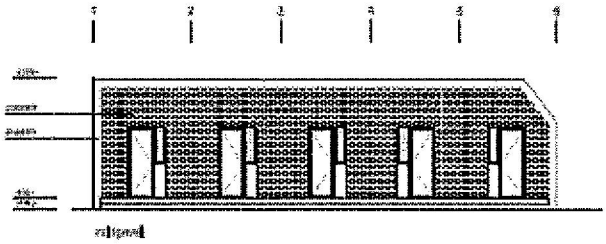
09-262-B01	= berekening gebouw 1
09-262-B02	= berekening gebouw 2
09-262-B03	= berekening gebouw 3
09-262-B04	= berekening gebouw 4

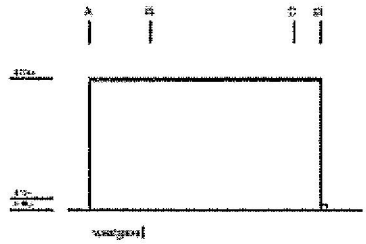
Deze berekening heeft betrekking op gebouw 2. De opdrachtgever wil in dit bestaande gebouw enkele hotelkamers realiseren. Aangezien op dit moment de fundering niet onderheid is door palen wordt een funderingsherstel uitgevoerd.
Het funderingsherstel bestaat uit nieuwe stalen buispalen welke door de bestaande betonplaat heen worden geheid. Om dit te kunnen doen worden er eerst gaten in de bestaande betonplaat aangebracht.
Op de bestaande betonplaat zal dan een nieuwe betonvloer worden gerealiseerd welke het bouwwerk in de nieuwe situatie zal gaan dragen.
Het bestaande dak zal tevens gewijzigd worden. De bestaande lichtstraten worden verwijderd en in de nieuwe situatie zal een plat dak worden aangebracht.

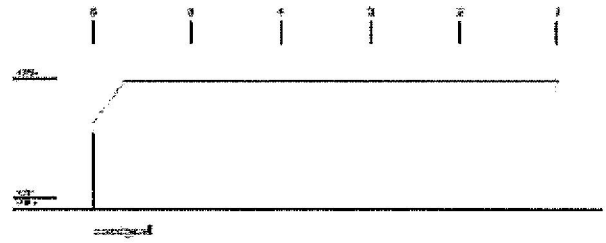
3.0 Overzichten

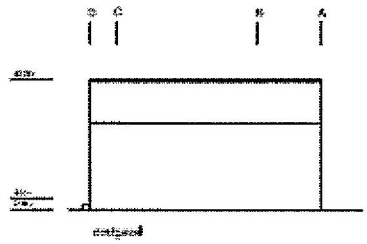


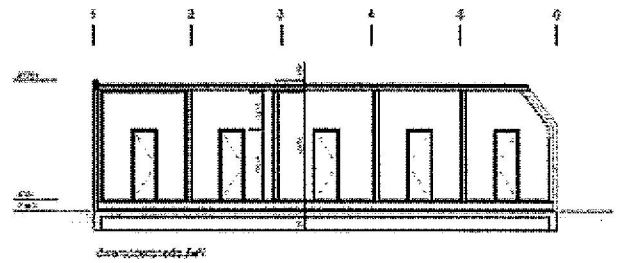


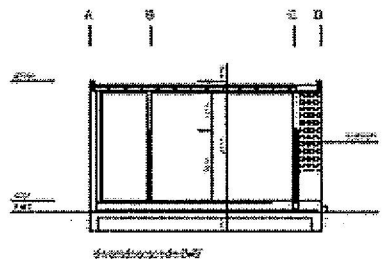












4.0 Belastingen

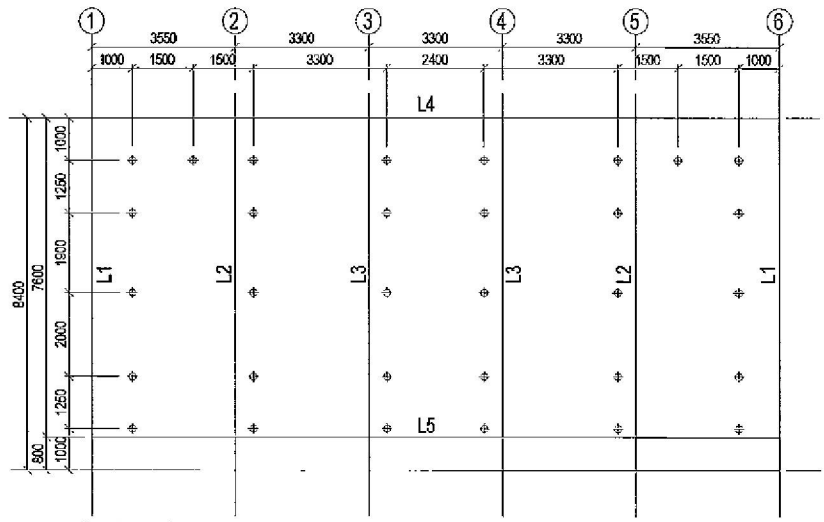
Veiligheidsklasse

Veiligheidsklasse 3 : γ (eg) = 1.20 (of 0.90) / γ (nb) = 1.50
γ (eg) = 1.35

Eg	Betonvloer	0.20 m*24.00 kN/m³	= 4.80 kN/m²
	Afwerklaag		= 1.00 kN/m²
	Lichte scheidingswanden		= 0.50 kN/m²
	Metselwerk 220mm	0.22 m*20.00 kN/m³	= 4.40 kN/m²
	Metselwerk 150mm	0.15 m*20.00 kN/m³	= 3.00 kN/m²
	Dak		= 0.75 kN/m²
	Kozijn		= 0.75 kN/m²
Nb	Begane grond	ψ = 0.5	= 2.50 kN/m²
	Dak	ψ = 0.0	= 1.00 kN/m²

5.0 Berekeningen

5.1 Vloerplaat begane grond



Overzicht vloerplaat

Belastingen

*** Algemeen**

Eg	Begane grond		= 4.80 kN/m²
	Afwerklaag		= 1.00 kN/m²
	Lichte scheidingswanden		= 0.50 kN/m²
			= 6.30 kN/m²
Nb	Begane grond		= 2.50 kN/m²

*** L1**

Eg	Dak	1.80m*0.75	= 1.35 kN/m¹
	Metselwerk	4.80m*3.00	= 14.40 kN/m¹
	Voorzetwand	4.80m*0.50	= 2.40 kN/m¹
			= 18.15 kN/m¹
Nb	Dak	1.80m*1.00	= 1.80 kN/m¹

*** L2**

Eg	Dak	3.45m*0.75	= 2.60 kN/m¹
	Scheidingswand	4.80m*1.00	= 4.80 kN/m¹
			= 7.40 kN/m¹
Nb	Dak	3.45m*1.00	= 3.45 kN/m¹

*** L3**

Eg	Dak	3.30m*0.75	= 2.50 kN/m¹
	Scheidingswand	4.80m*1.00	= 4.80 kN/m¹
			= 7.30 kN/m¹
Nb	Dak	3.30m*1.00	= 3.30 kN/m¹

*** L4**

Eg	Metselwerk	4.80m*4.40	= 21.15 kN/m¹
	Voorzetwand	4.80m*0.50	= 2.40 kN/m¹
			= 23.55 kN/m¹

*** L5**

Eg	Voorgevel	4.80m*0.75	= 3.60 kN/m¹

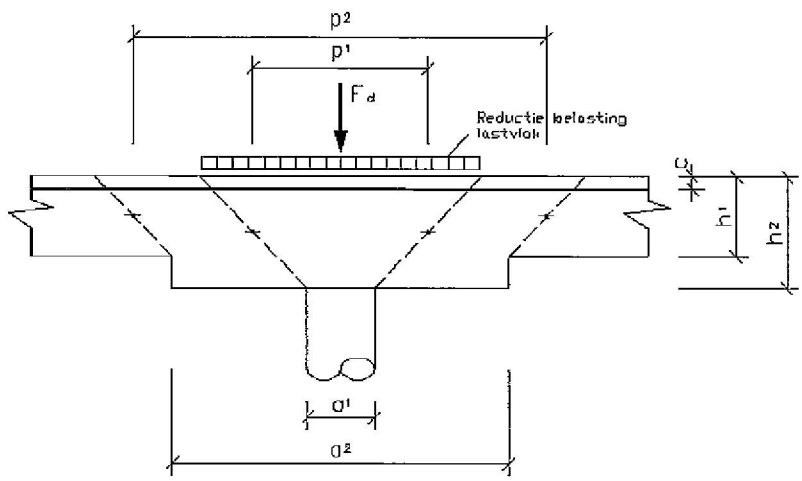
Voor de berekening zie bijlage 1.
De algemene wapening is als volgt.
Boven en onder: Ø8-150
Bijlegwapening volgens tekening.

5.2 Pons

$F_{tot;d}$ zie bijlage 1 = 144.6 kN

Controle pons paalkoppen art. 8.3

Betonkwaliteit	B 35	f_b =	1,40	N/mm2
Staalkwaliteit	FeB 500	f_s =	435	N/mm2



				mm	d1
h_1	= nominale plaatdikte	=	280	=	250
				mm	d2
h_2	= plaatdikte t.p.v. kolomkop	=	280	=	250
c	= dekking tot hart wapening	=	30	mm	
a_1	= equivalente paaldiam.	=	168	mm	
a_2	= equivalente kolomkopdiam.	=	168	mm	

Controle plaatvloer (afhankelijk van kolomplaat) t.p.v. ponsdiam p_1 c.q. p_2

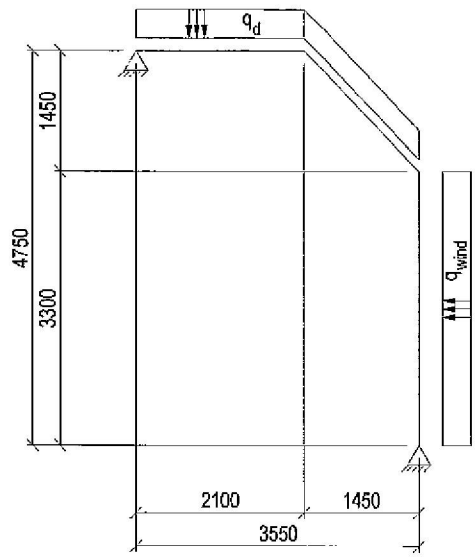
p1	= ponsdiam. = $a_1+(h_1-c)$, c.q. $a_2+(h_1-c)$	=	418	mm
k_d	= $1.5-0.6(h_1-c)$ (≥ 1.0) (d in meters)	=	1,35	
k_1	= als $a_1 > 2a_b \rightarrow k_1 = (2 - a_1 /2a_b) \geq 0.5$	=	1,00	
k_2	= $(4 / (2 + {}^{a}/_{d}) \geq 0.5$	=	1,00	
ω_o	= wap.perc. $\sqrt{(\omega_{ox} . \omega_{oy})}$, ($\leq 2.0$)	=	0,25	%
τ_1	= $k_1.k_2 (0.8 . f_b . k_d . \omega_o^{1/3} (\geq 0.8 f_b))$	=	1,12	N/mm2
$F_{d;u}$	= $\pi . p_1 . (h_1-c) . \tau_1 / 1000$	=	368	kN
$F_{s;d}$	= rekenwaarde van de belasting minus reductie	=	145	kN

5.3 Palen

F_d		Zie bijlage 1	= 144.6 kN
Paalsoort	:	Stalenbuispalen Ø168mm	
Aantal	:	30 stuks	
Paalpuntafmeting	:	Ø185mm	
Paallengte	:	n.t.b.	
Peil	:	Niet bekend	
mv	:	± 0.25m + NAP	
Inheidiepte	:	~13.50m – NAP	

$F_{r;max;d}$	>	$F_{s;tot;d}$	+	$F_{s;nk;d}$
194.6	>	144.6	+	24.0

5.4 Ondersteuning schuindak



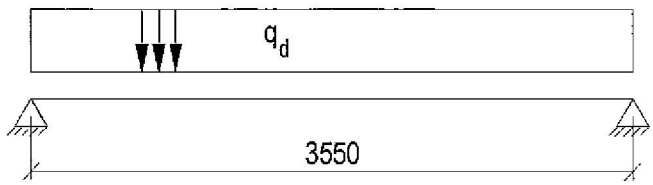
Overzicht balklaag

Belastingen

Eg	Staalconstructie		= zie berek.
	Dak	2.50m*0.75	= 1.90 kN/m¹
Nb	Dak	2.50m*1.00	= 2.50 kN/m¹
Wind	Druk	2.50m*0.56*0.8	= 1.15 kN/m¹
	Zuiging	2.50m*0.56*0.4	= 0.60 kN/m¹
	Onder en overdruk	2.50m*0.56*0.3	= 0.45 kN/m¹

Voor de berekening zie bijlage 3.
Uit de berekening volgt dat een stalen profiel HEA140 voldoet.

5.5 Balklaag dak



Overzicht balklaag

Gegevens

Houtkwaliteit	= C18
Klimaatklasse	= I
Afmetingen	= 75x175mm
H.o.h. afstand	= 600mm

Belastingen

Eg	Dak	0.60m*0.75	= 0.45 kN/m¹
Nb	Dak	0.60m*1.00	= 0.60 kN/m¹

Voor de berekening zie bijlage 4.

Bijlage 1

Vloerplaat

Adviesbureau ir. T. List	A.G.Verbeekstr. 1b 1501 RL Zaandam	Tel: 075 - 6127788	
Bijlage 1			
Projectnaam	Plantage Muidergracht 31-33-35	Projectnummer	09-210
Omschrijving	Vloerplaat gebouw 2	Constructeur	S. Beentjes
Opdrachtgever	Van Rijn beheer B.V.	Eenheden	Eenheden
Bestand	P:\2009\09210 Van Rijn Plantage Muidergracht\05. Berekeningen\Bijlage 2-1 Vloerplaat gebouw 2.mxf		

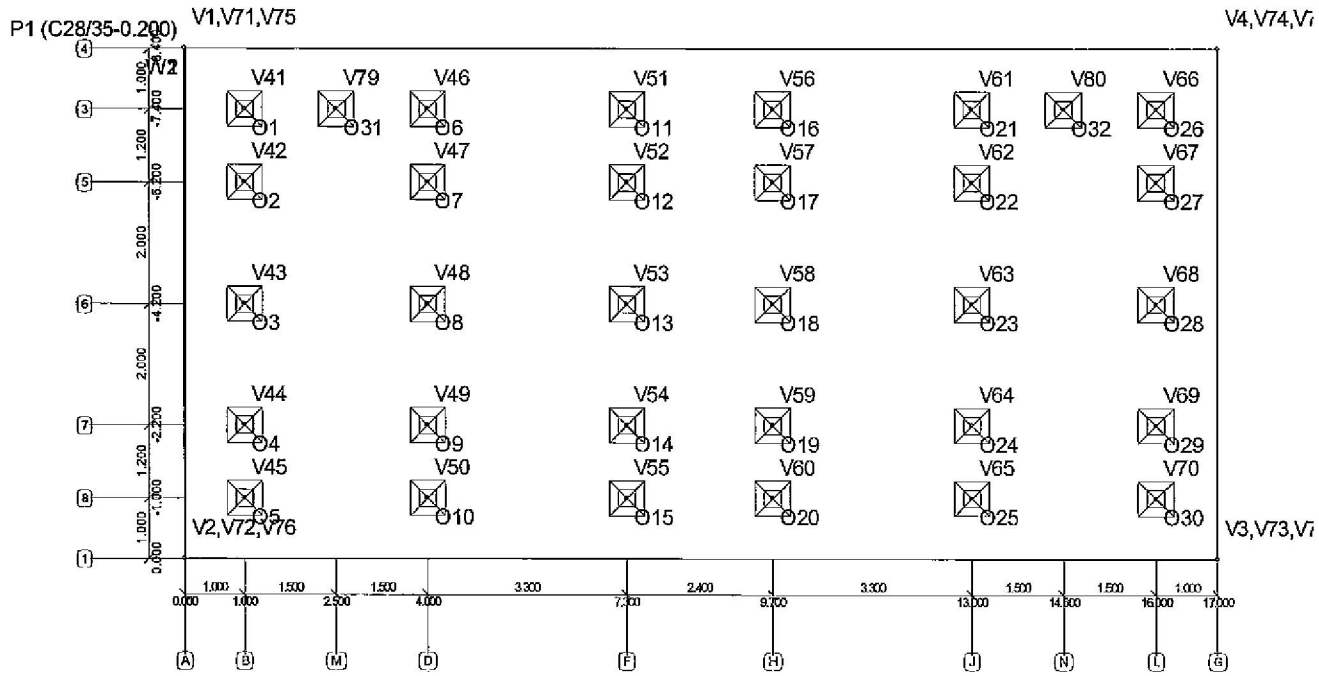


Fig. Constructieafbeelding

Geometrie

Gebied/Polylijn	Sparing	Materiaal	Dikte	Elasticiteit	Poisson	Dichtheid	Uitzetting
R1	Nee	C28/35	0.200	3.1000e+07	0.20	24.00	10.0000e-06
-	-	-	m	kN/m2	-	kN/m3	C°m

Constructieve punten

Gebieden	Punt	X	Y	ZRef	.
R1	V1	0.000	-8.400	0.000	A,4
R1	V2	0.000	0.000	0.000	A,1
R1	V3	17.000	0.000	0.000	G,1
R1	V4	17.000	-8.400	0.000	G,4
-	-	m	m	m	-

Opleggingen

Gebied/Polylijn	Type	Z	Xr	Yr
R18	Punt	20000	vrij	vrij

R19	Punt	20000	vrij	vrij
R20	Punt	20000	vrij	vrij
R21	Punt	20000	vrij	vrij
R22	Punt	20000	vrij	vrij
R23	Punt	20000	vrij	vrij
R24	Punt	20000	vrij	vrij
R25	Punt	20000	vrij	vrij
R26	Punt	20000	vrij	vrij
R27	Punt	20000	vrij	vrij
R28	Punt	20000	vrij	vrij
R29	Punt	20000	vrij	vrij
R30	Punt	20000	vrij	vrij
R31	Punt	20000	vrij	vrij
R32	Punt	20000	vrij	vrij
R33	Punt	20000	vrij	vrij
R34	Punt	20000	vrij	vrij
R35	Punt	20000	vrij	vrij
R36	Punt	20000	vrij	vrij
R37	Punt	20000	vrij	vrij
R38	Punt	20000	vrij	vrij
R39	Punt	20000	vrij	vrij
R40	Punt	20000	vrij	vrij
R41	Punt	20000	vrij	vrij
R42	Punt	20000	vrij	vrij
R43	Punt	20000	vrij	vrij
R44	Punt	20000	vrij	vrij
R45	Punt	20000	vrij	vrij
R46	Punt	20000	vrij	vrij
R47	Punt	20000	vrij	vrij
R50	Punt	20000	vrij	vrij
R51	Punt	20000	vrij	vrij
-	-	-	-	-

Ondersteuningspunten

Gebieden	Punt	X	Y	Z
R18	V41	1.000	-7.400	0.000
R19	V42	1.000	-6.200	0.000
R20	V43	1.000	-4.200	0.000
R21	V44	1.000	-2.200	0.000
R22	V45	1.000	-1.000	0.000
R23	V46	4.000	-7.400	0.000
R24	V47	4.000	-6.200	0.000
R25	V48	4.000	-4.200	0.000
R26	V49	4.000	-2.200	0.000
R27	V50	4.000	-1.000	0.000
R28	V51	7.300	-7.400	0.000
R29	V52	7.300	-6.200	0.000
R30	V53	7.300	-4.200	0.000
R31	V54	7.300	-2.200	0.000
R32	V55	7.300	-1.000	0.000
R33	V56	9.700	-7.400	0.000
R34	V57	9.700	-6.200	0.000
R35	V58	9.700	-4.200	0.000
R36	V59	9.700	-2.200	0.000
R37	V60	9.700	-1.000	0.000

R38	V61	13.000	-7.400	0.000
R39	V62	13.000	-6.200	0.000
R40	V63	13.000	-4.200	0.000
R41	V64	13.000	-2.200	0.000
R42	V65	13.000	-1.000	0.000
R43	V66	16.000	-7.400	0.000
R44	V67	16.000	-6.200	0.000
R45	V68	16.000	-4.200	0.000
R46	V69	16.000	-2.200	0.000
R47	V70	16.000	-1.000	0.000
R50	V79	2.500	-7.400	0.000
R51	V80	14.500	-7.400	0.000
-	-	m	m	m

Belastingsgevallen

Gebied/Polylijn	Type	Type	Richting
B.G.1: Permanente bel.			
R2	Gebied	q	Z
R4	Polylijn	q	Z
R5	Polylijn	q	Z
R6	Polylijn	q	Z
R7	Polylijn	q	Z
R8	Polylijn	q	Z
R9	Polylijn	q	Z
R10	Polylijn	q	Z
R11	Polylijn	q	Z
B.G.2: Veranderlijke bel.			
R3	Gebied	q	Z
B.G.3: Veranderlijke bel.			
R12	Polylijn	q	Z
R13	Polylijn	q	Z
R14	Polylijn	q	Z
R15	Polylijn	q	Z
R16	Polylijn	q	Z
R17	Polylijn	q	Z
-	-	-	-

Lasten vertices

Gebieden	Punt	X	Y	Z	Lastwaarde
R2	V5	0.000	-8.400	0.000	6,30
R2	V6	0.000	0.000	0.000	6,30
R2	V7	17.000	0.000	0.000	6,30
R2	V8	17.000	-8.400	0.000	6,30
R3	V9	0.000	-8.400	0.000	2,50
R3	V10	0.000	0.000	0.000	2,50
R3	V11	17.000	0.000	0.000	2,50
R3	V12	17.000	-8.400	0.000	2,50
R4	V13	0.000	-8.400	0.000	18,15
R4	V14	0.000	0.000	0.000	18,15
R5	V15	17.000	0.000	0.000	18,15
R5	V16	17.000	-8.400	0.000	18,15
R6	V17	3.550	-8.400	0.000	7,40
R6	V18	3.550	-0.800	0.000	7,40
R7	V19	13.750	-8.400	0.000	7,40
R7	V20	13.750	-0.800	0.000	7,40
R8	V21	6.550	-8.400	0.000	7,30
R8	V22	6.550	-0.800	0.000	7,30
R9	V23	10.450	-8.400	0.000	7,30
R9	V24	10.450	-0.800	0.000	7,30

R10	V25	0.000	-8.400	0.000	23,55
R10	V26	17.000	-8.400	0.000	23,55
R11	V27	0.000	-0.800	0.000	3,60
R11	V28	17.000	-0.800	0.000	3,60
R12	V29	0.000	-8.400	0.000	1,80
R12	V30	0.000	0.000	0.000	1,80
R13	V31	17.000	-8.400	0.000	1,80
R13	V32	17.000	0.000	0.000	1,80
R14	V33	3.550	-8.400	0.000	3,45
R14	V34	3.550	-0.800	0.000	3,45
R15	V35	13.750	-8.400	0.000	3,45
R15	V36	13.750	-0.800	0.000	3,45
R16	V37	6.550	-8.400	0.000	3,30
R16	V38	6.550	-0.800	0.000	3,30
R17	V39	10.450	-8.400	0.000	3,30
R17	V40	10.450	-0.800	0.000	3,30
-	-	m	m	m	-

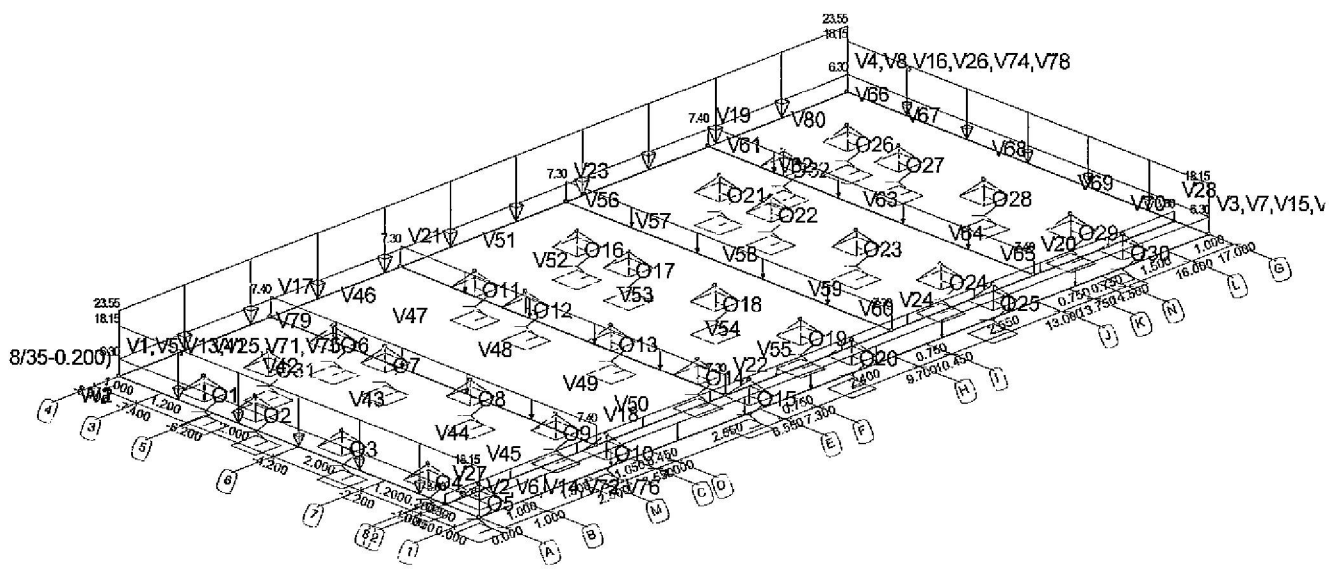


Fig. Lasten B.G.1

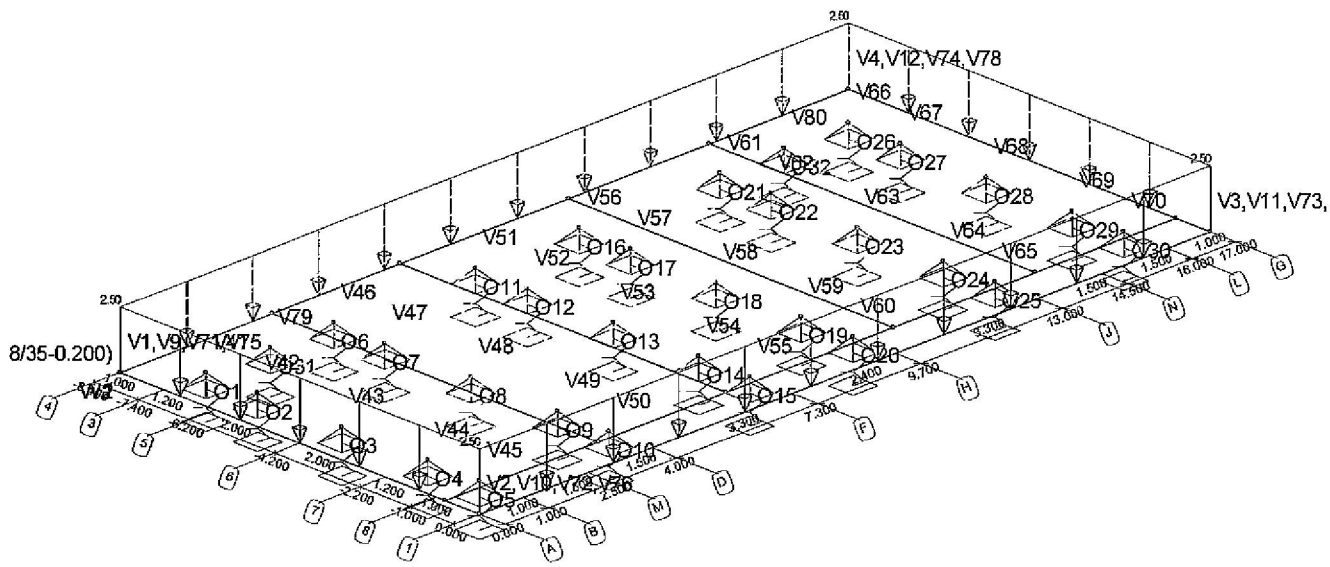


Fig. Lasten B.G.2

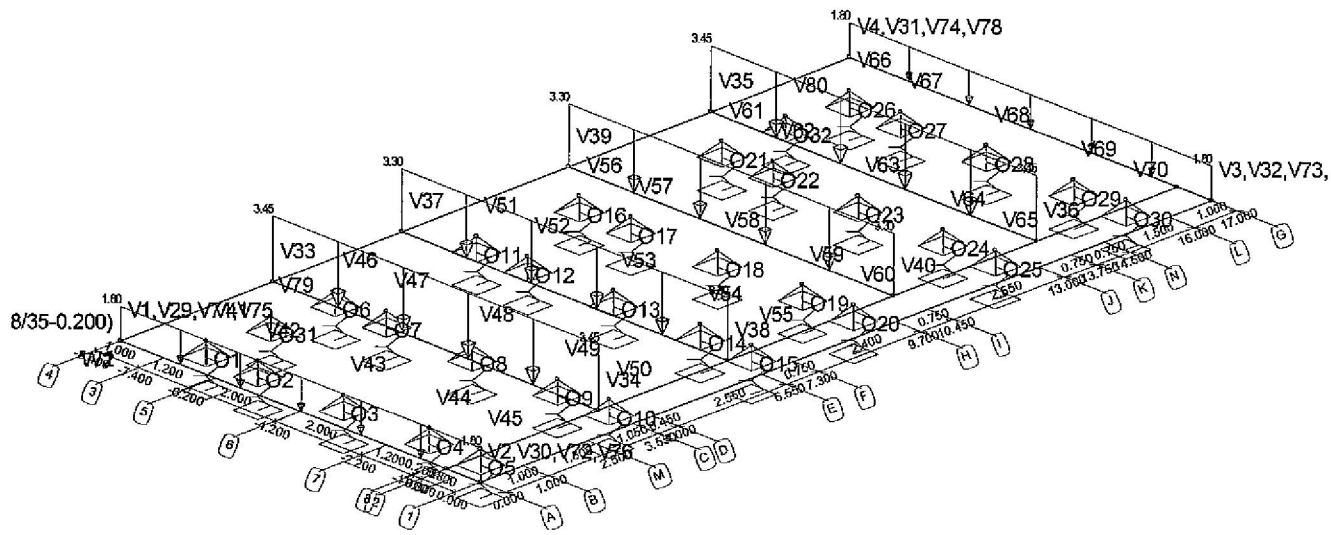


Fig. Lasten B.G.3

Fundamenteel Belastingscombinaties

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3
B.G.1	Permanente bel.	1.35	1.20	1.20
B.G.2	Veranderlijke bel.	-	1.50	0.75
B.G.3	Veranderlijke bel.	-	-	1.50

Incidenteel Belastingscombinaties

B.G.	Omschrijving	In.C.on	In.C.1	In.C.2
B.G.1	Permanente bel.	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Veranderlijke bel.	-	1.00	0.50
B.G.3	Veranderlijke bel.	-	-	1.00

Uitgangspunten van de berekening

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

L.R. berekeningsresultaten

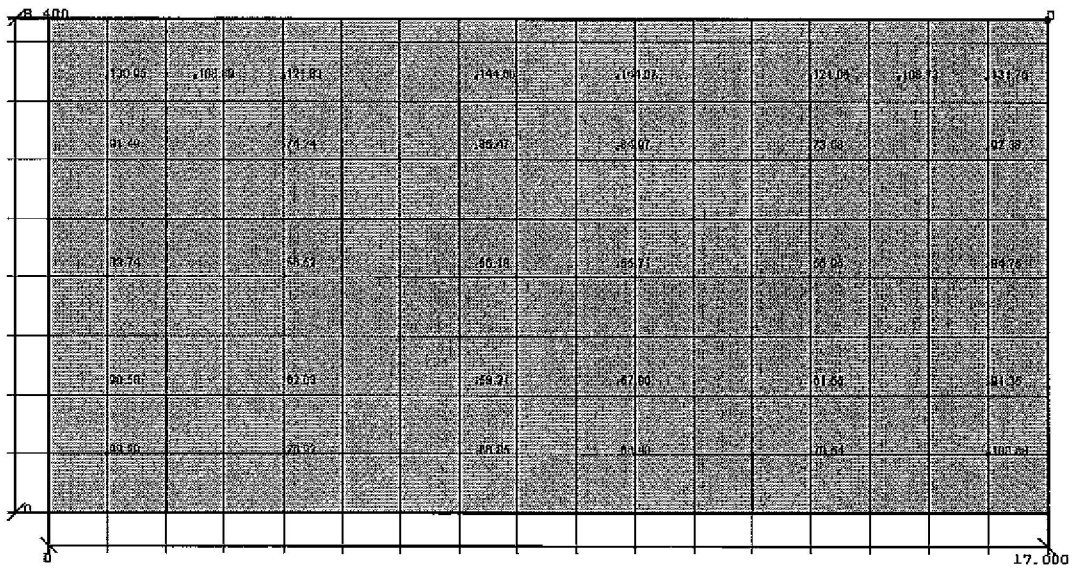




Fig. Oplegreacties F.C.2


0.00
6.00
12.00
18.00
24.00
30.00
L.C. berekeningsresultaten
+ Mx+-Mxy [kNm/m]

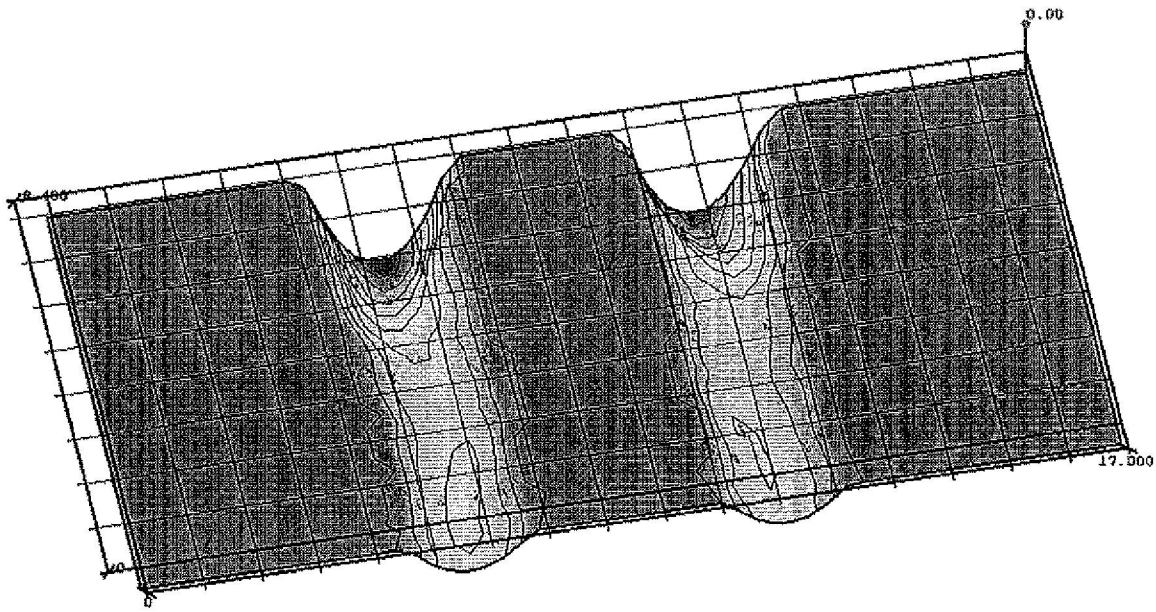
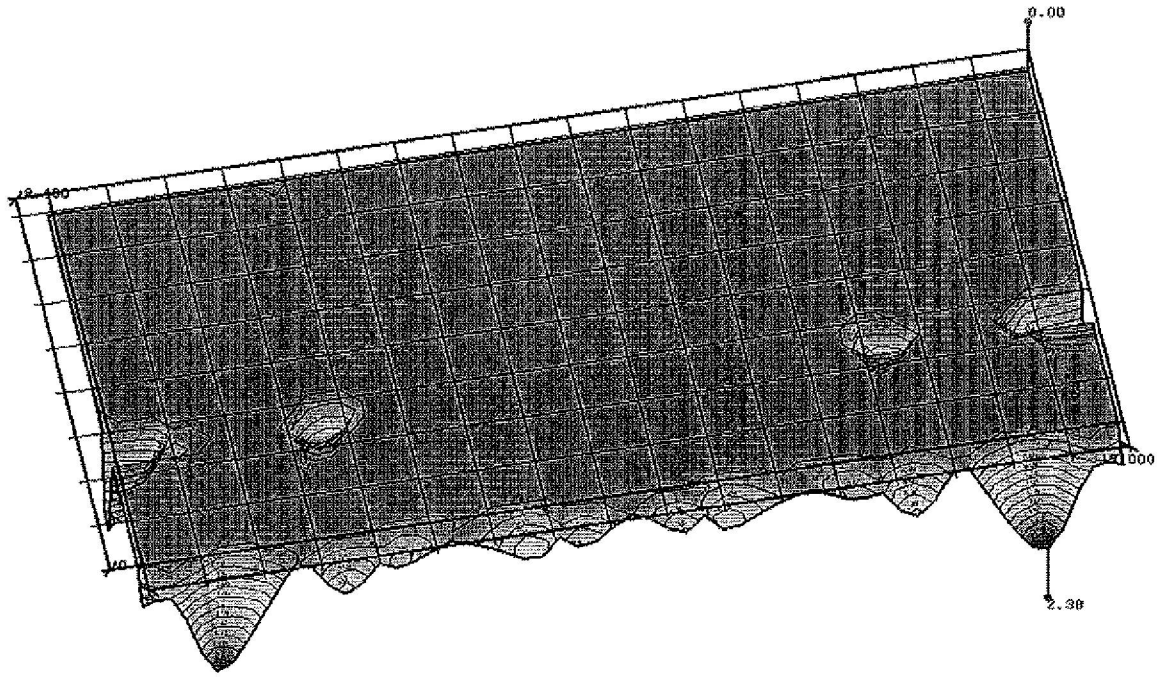

0.00
17.000



Fig. + Mx+-Mxy

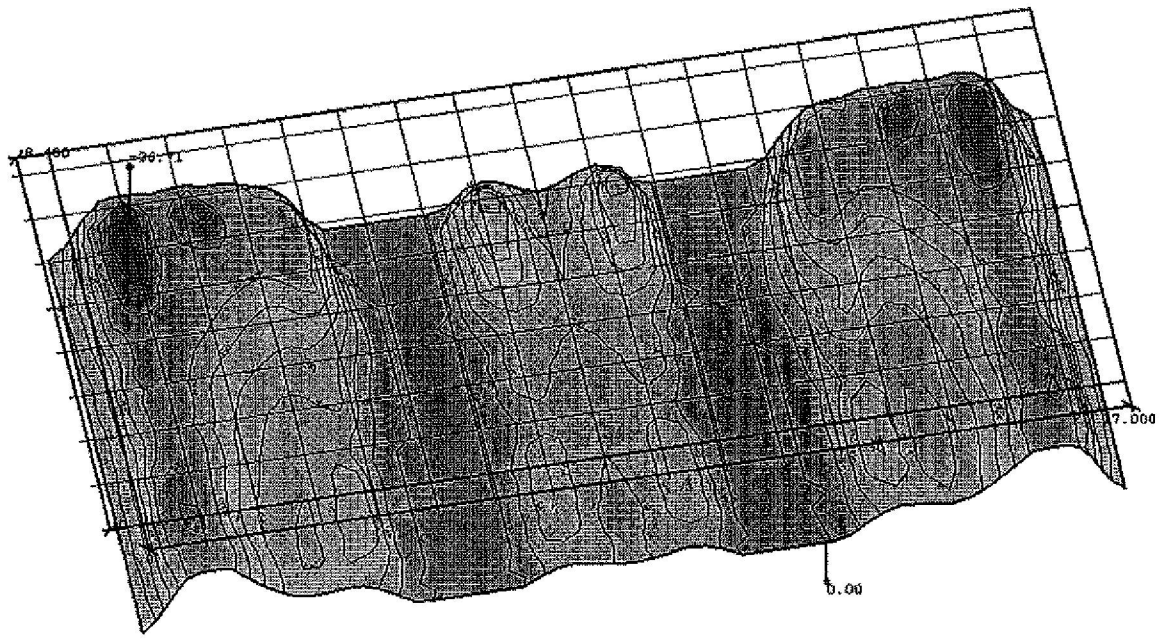

0.00
0.40
0.80
1.20
1.60
2.00
2.40
L.C. berekeningsresultaten
+ My+-Mxy [kNm/m]


0.00
2.30


X
Y

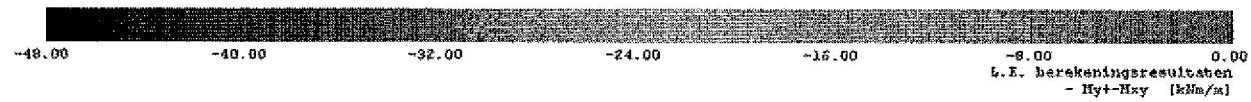
Fig. + My+-Mxy


-40.00
-32.00
-24.00
-16.00
-8.00
0.00
L.R. berekeningsresultaten
- Mx1-Mxy [kNm/m]


-18.160
-30.71
7.000
0.00


X

Fig. - Mx+-Mxy



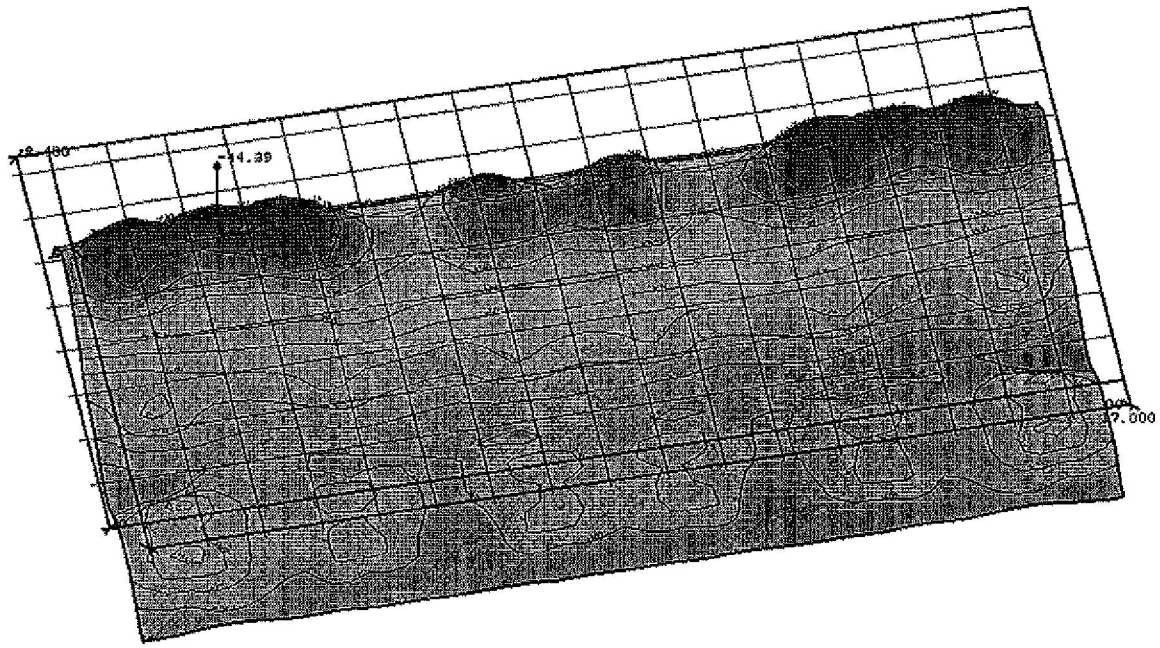




Fig. - My+-Mxy

Wapening

Oplegg.	Staven	Net	Positie	Staal	X-richting					Y-richting		
					Dekking	h-d	Omschr.	AsProv.	Incl. verdeelwap.	h-d	Omschr.	AsProv.
W1	B335	Ja	Boven	FeB500HK	30	34	R8-150	335	Ja	42	R8-150	335
W2	B335	Ja	Onder	FeB500HK	30	34	R8-150	335	Ja	42	R8-150	335
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm2/m	-	mm	-	mm2/m

Wapening punten

Gebieden	Punt	X	Y	ZRef	
R48	V71	0.000	-8.400	0.000	A,4
R48	V72	0.000	0.000	0.000	A,1
R48	V73	17.000	0.000	0.000	G,1
R48	V74	17.000	-8.400	0.000	G,4
R49	V75	0.000	-8.400	0.000	A,4

R49	V76	0.000	0.000	0.000	A,1
R49	V77	17.000	0.000	0.000	G,1
R49	V78	17.000	-8.400	0.000	G,4
-	-	m	m	m	-



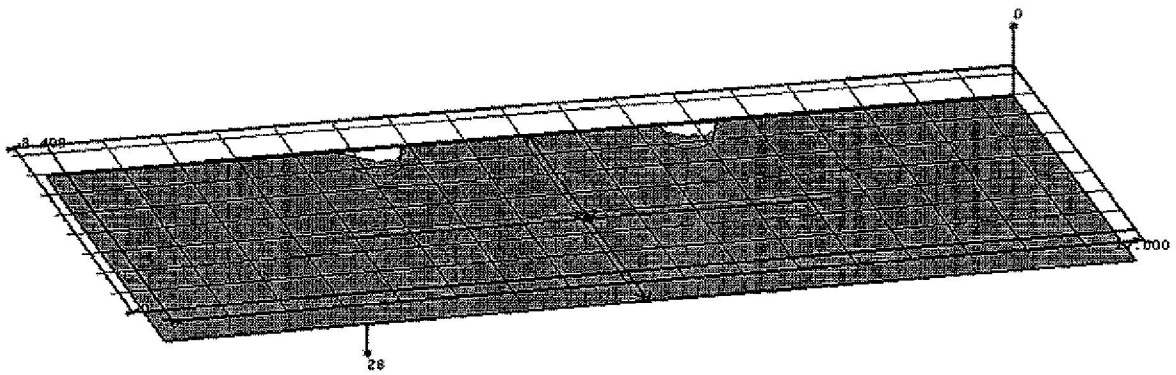




Fig. As,ben-As,toe,Onder,X

L.S. berekeningsresultaten
As,ben-As,toe,Onder,Y [mm2/m]

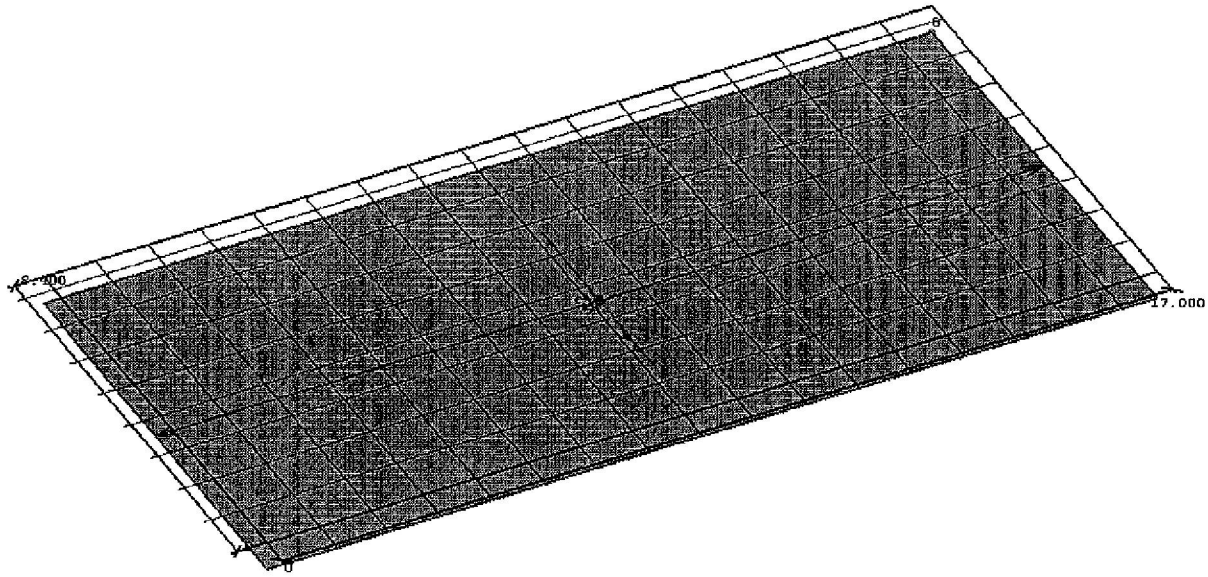




Fig. As,ben-As,toe,Onder,Y



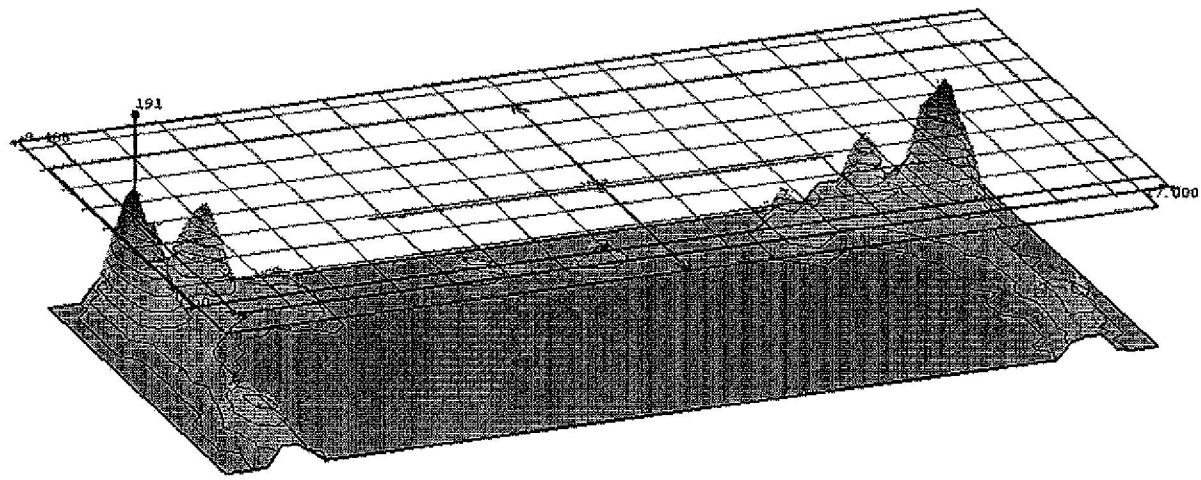




Fig. As,ben-As,toe,Boven,X



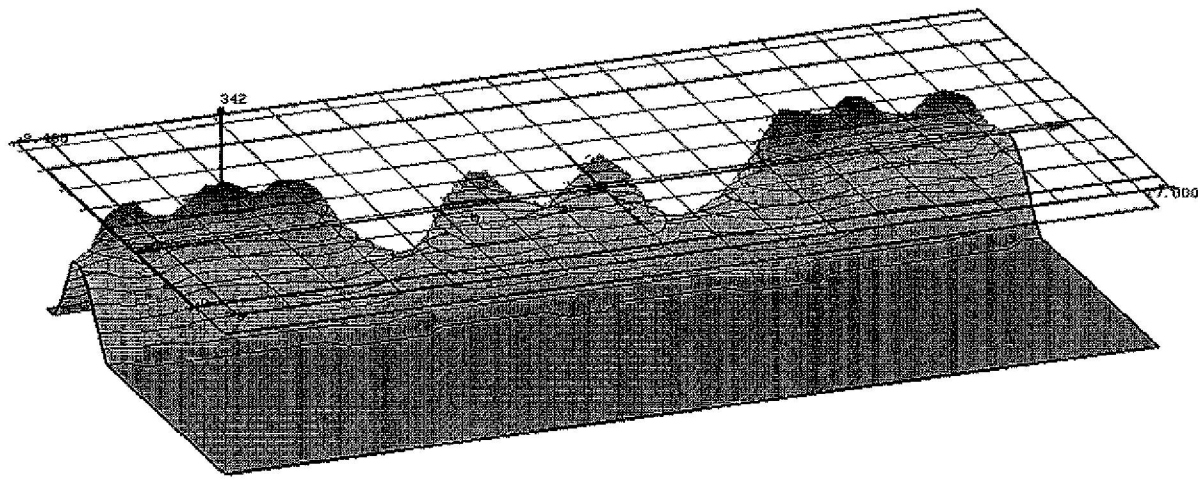
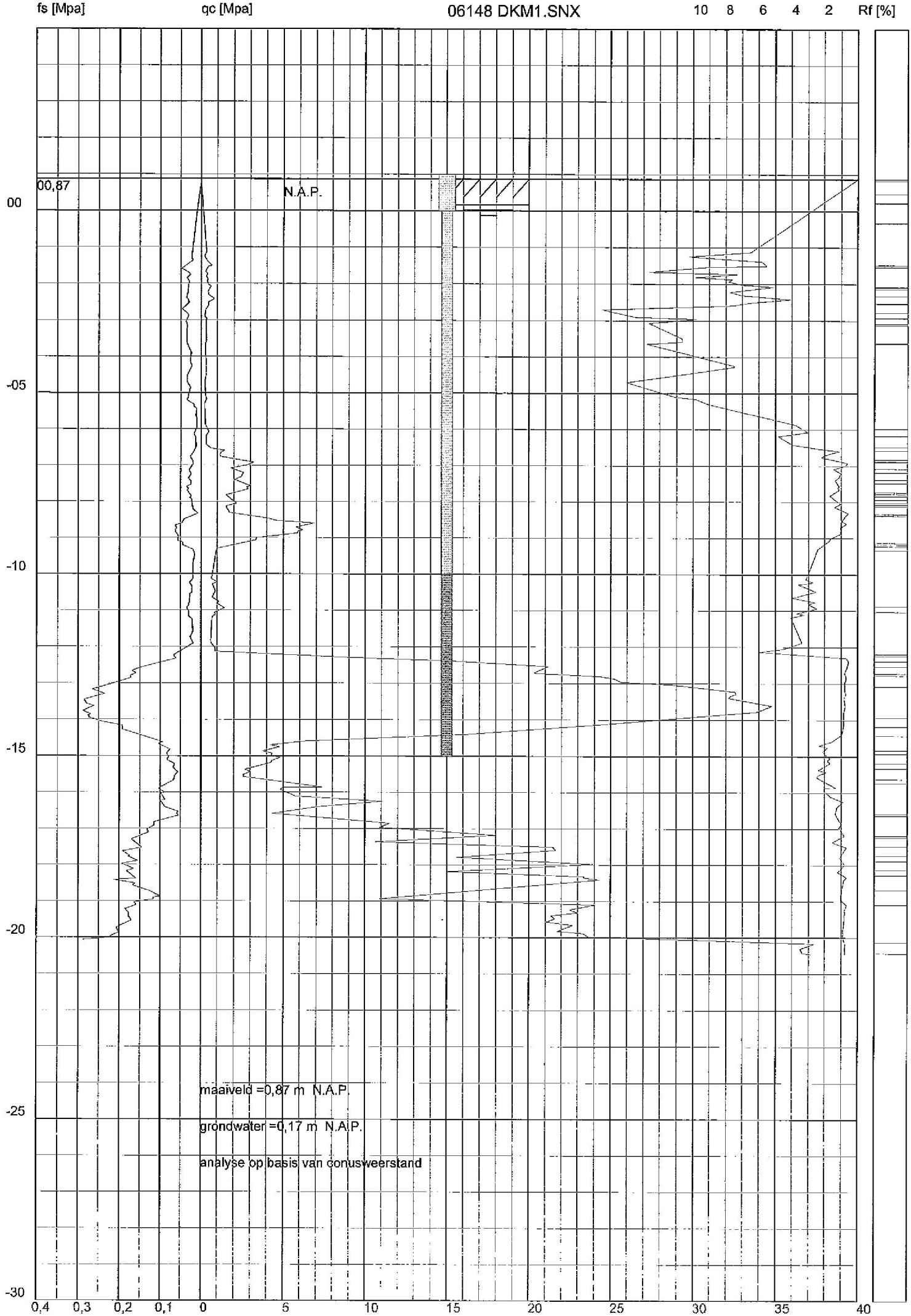




Fig. As,ben-As,toe,Boven,Y

Bijlage 2

Paalberekening


fs [Mpa]
qc [Mpa]
06148 DKM1.SNX
10 8 6 4 2 Rf [%]
00,87
N.A.P.
00
-05
-10
-15
-20
-25
-30
0,4 0,3 0,2 0,1 0
5 10 15 20 25 30 35 40
maaiveld =0,87 m N.A.P.
grondwater =0,17 m N.A.P.
analyse op basis van conusweerstand

Sondering 06148 DKM1.SNX

algemene gegevens

sonderingsnummer	1,0	
locatie		
referentieniveau	N.A.P.	
maaiveld	0,87 m	N.A.P.
grondwaterstand	0,17 m	N.A.P.
datum sondering	//	
sondeertype	cylindrisch electrisch	
aantal sondeerpunten	142	

ingevoerde waarden voor q_c (MPa)

z	q_c	z	q_c	z	q_c	z	q_c	z	q_c
0,87	0,00	-5,10	0,29	-8,79	6,18	-13,23	32,57	-16,96	10,92
-1,13	0,34	-5,16	0,34	-8,82	5,89	-13,29	32,62	-17,18	18,00
-1,25	0,23	-5,30	0,22	-8,88	5,84	-13,34	32,28	-17,36	10,62
-1,39	0,39	-5,87	0,26	-9,01	3,37	-13,40	32,16	-17,51	21,47
-1,51	0,67	-6,08	0,49	-9,06	3,32	-13,61	34,79	-17,60	21,64
-1,53	0,45	-6,19	0,31	-9,31	0,97	-13,78	33,87	-17,79	15,64
-1,67	0,27	-6,42	0,31	-10,13	0,66	-14,13	24,49	-17,98	23,92
-1,73	0,38	-6,53	0,59	-10,22	1,00	-14,39	16,36	-18,19	15,00
-1,82	0,32	-6,60	1,44	-10,28	0,71	-14,59	6,30	-18,32	23,39
-1,88	0,44	-6,65	1,21	-10,48	0,88	-14,70	4,24	-18,35	23,34
-1,93	0,38	-6,71	1,15	-10,65	0,70	-14,76	4,75	-18,41	24,31
-2,02	0,43	-6,77	1,21	-10,76	1,10	-14,87	3,78	-18,94	10,92
-2,08	0,60	-6,92	3,21	-10,82	0,98	-14,93	4,35	-19,10	24,06
-2,22	0,43	-7,00	2,75	-10,94	1,43	-14,98	4,29	-19,23	22,51
-2,30	0,48	-7,08	1,83	-11,08	0,80	-15,04	4,80	-19,32	22,97
-2,42	0,82	-7,20	2,57	-11,11	0,91	-15,13	4,34	-19,39	21,36
-2,50	0,48	-7,32	2,45	-11,19	0,68	-15,18	4,28	-19,48	21,59
-2,59	0,47	-7,40	2,05	-11,88	0,61	-15,37	2,68	-19,56	21,07
-2,70	0,30	-7,58	3,02	-12,05	0,89	-15,43	3,02	-19,66	22,67
-2,90	0,24	-7,60	2,79	-12,14	0,89	-15,52	2,62	-19,83	21,75
-2,96	0,35	-7,66	2,84	-12,30	9,17	-15,57	2,62	-19,89	23,35
-3,07	0,29	-7,82	1,52	-12,39	15,34	-15,86	7,35	-19,98	23,63
-3,50	0,33	-8,06	2,14	-12,54	21,16	-15,87	4,95	-20,17	37,34
-3,59	0,33	-8,14	1,51	-12,70	20,36	-15,93	4,83	-20,31	36,48
-3,65	0,27	-8,31	1,74	-12,73	20,47	-16,11	5,74	-20,43	36,65
-4,25	0,31	-8,47	4,08	-12,81	24,35	-16,25	11,05	-20,46	37,16
-4,27	0,31	-8,53	4,53	-12,87	25,21	-16,40	7,05		
-4,53	0,30	-8,60	6,87	-12,96	25,66	-16,58	4,36		
-4,70	0,24	-8,71	5,78	-13,04	28,69	-16,85	11,49		

ingevoerde waarden voor f_s (MPa)

z	f_s	z	f_s	z	f_s	z	f_s	z	f_s
0,87	0,00	-5,72	0,01	-9,12	0,05	-13,76	0,29	-17,53	0,14
-1,20	0,02	-5,95	0,01	-9,17	0,04	-13,85	0,27	-17,63	0,19
-1,31	0,02	-6,14	0,02	-9,20	0,05	-13,88	0,27	-17,75	0,17
-1,37	0,02	-6,23	0,01	-9,32	0,02	-13,94	0,27	-17,77	0,18
-1,59	0,05	-6,48	0,01	-9,47	0,02	-14,06	0,24	-17,89	0,15
-1,71	0,03	-6,62	0,02	-9,55	0,02	-14,16	0,19	-17,97	0,19
-1,76	0,03	-6,76	0,03	-9,72	0,02	-14,27	0,19	-18,12	0,17
-1,85	0,03	-6,88	0,02	-10,15	0,02	-14,61	0,09	-18,17	0,18
-1,93	0,03	-6,97	0,02	-10,23	0,03	-14,67	0,10	-18,37	0,16
-2,30	0,03	-7,13	0,03	-10,35	0,02	-14,82	0,08	-18,42	0,21
-2,39	0,04	-7,25	0,02	-10,52	0,02	-14,93	0,08	-18,52	0,16
-2,45	0,03	-7,36	0,03	-10,54	0,03	-15,02	0,08	-18,57	0,17
-2,53	0,03	-7,45	0,02	-10,85	0,03	-15,10	0,08	-18,73	0,12
-2,70	0,05	-7,48	0,02	-10,94	0,04	-15,22	0,07	-18,87	0,10

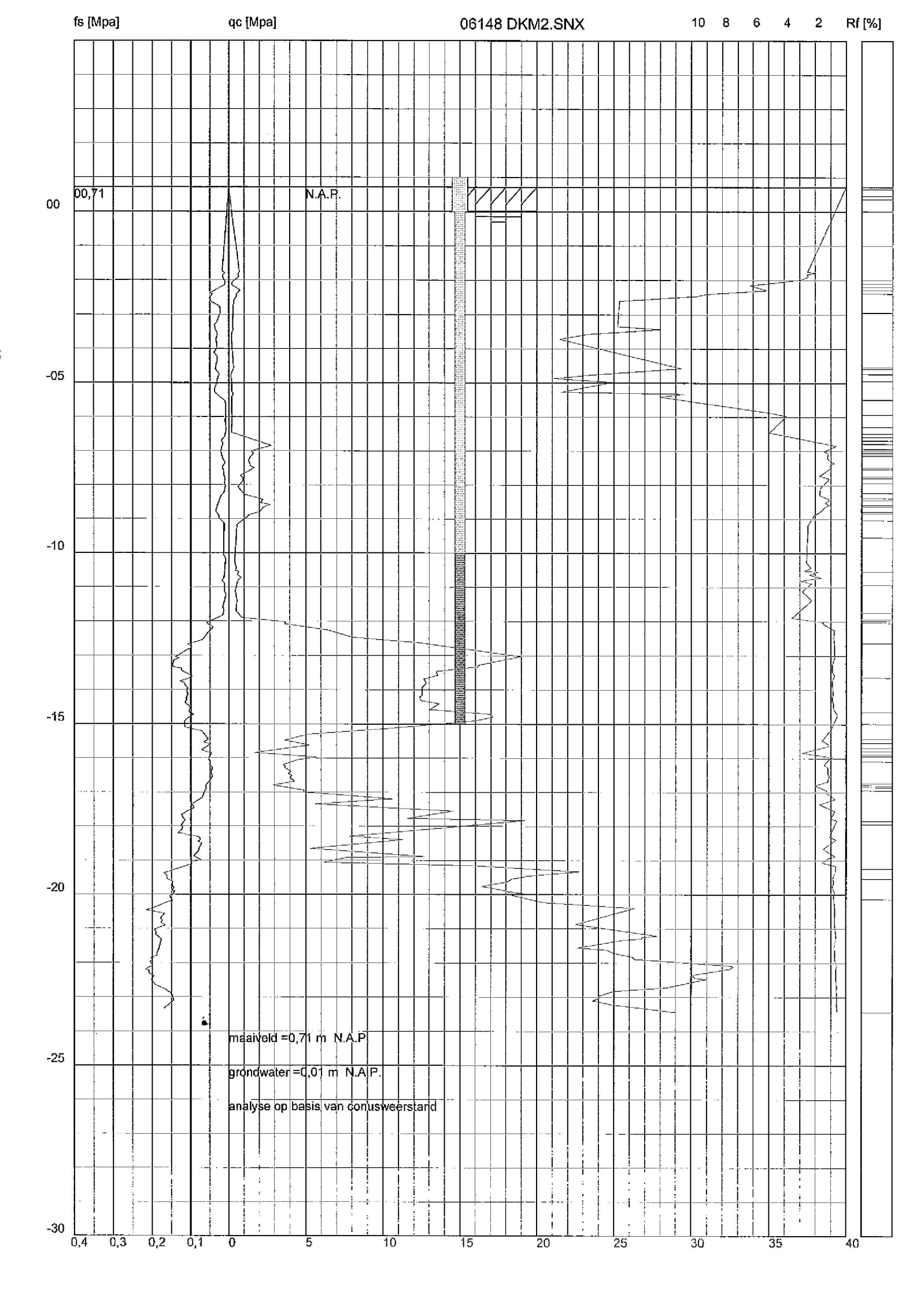
-2,84	0,03	-7,53	0,03	-11,02	0,03	-15,33	0,07	-18,90	0,12
-2,90	0,03	-7,59	0,04	-11,17	0,03	-15,45	0,06	-18,95	0,12
-3,04	0,04	-7,64	0,03	-11,25	0,02	-15,53	0,06	-19,03	0,16
-3,18	0,03	-7,70	0,03	-11,60	0,02	-15,67	0,07	-19,11	0,16
-3,27	0,04	-7,84	0,02	-11,74	0,03	-15,89	0,10	-19,22	0,19
-3,64	0,04	-7,90	0,03	-11,91	0,02	-16,01	0,09	-19,34	0,18
-3,90	0,02	-7,93	0,02	-12,24	0,07	-16,03	0,10	-19,42	0,18
-4,12	0,03	-7,99	0,02	-12,32	0,06	-16,21	0,09	-19,54	0,17
-4,27	0,02	-8,22	0,02	-12,58	0,15	-16,23	0,10	-19,72	0,21
-4,52	0,03	-8,33	0,01	-12,66	0,17	-16,41	0,09	-19,87	0,20
-4,69	0,03	-8,49	0,04	-12,72	0,16	-16,53	0,06	-19,98	0,22
-4,86	0,03	-8,61	0,05	-12,80	0,17	-16,58	0,06	-20,01	0,22
-5,12	0,03	-8,66	0,06	-12,86	0,17	-16,64	0,05	-20,07	0,29
-5,20	0,03	-8,74	0,06	-13,17	0,26	-16,82	0,12		
-5,32	0,02	-8,77	0,06	-13,30	0,24	-16,91	0,11		
-5,37	0,02	-8,86	0,06	-13,45	0,29	-17,02	0,13		
-5,43	0,01	-8,94	0,06	-13,57	0,28	-17,10	0,13		
-5,63	0,01	-9,09	0,06	-13,63	0,26	-17,29	0,17		

Deze metingen zijn (met behulp van de conversiefactor C_n vertaald naar onderstaande indeling in grondsoorten, e.e.a. op basis van de grondsoortentypering uit tabel 1 van NEN 6740:1991.

grondopbouw (uit analyse op basis van conuswaarden) regio: standaard instellingen

nr	naam	bijmengsel	cons.	van	tot	γ_{dr}	γ_{sat}	c'	ϕ'	$\delta_{\sigma v;k}$	$\sigma'_{v;k}$	OCR	opm:
1	veen	niet voorbelast	slap	0,87	0,82	10,0	10,0	2,0	15,0	0,5	0,5	1	neg kl-drg/verz
2	veen	matig voorbelast	matig	0,82	0,47	12,0	12,0	5,0	15,0	4,2	4,7	1	neg kl-drg/verz
3	klei	organisch	slap	0,47	0,22	13,0	13,0	0,0	15,0	3,3	8,0	1	neg kl-drg/verz
4	klei	organisch	matig	0,22	-0,33	15,0	15,0	0,0	15,0	3,3	11,2	1	neg kl- verz
5	klei	schoon	matig	-0,33	-1,48	17,0	17,0	10,0	17,5	8,0	19,3	1	neg kl- verz
6	klei	schoon	vast	-1,48	-1,53	19,0	19,0	25,0	17,5	0,5	19,7	1	neg kl- verz
7	klei	schoon	matig	-1,53	-2,08	17,0	17,0	10,0	17,5	3,8	23,6	1	neg kl- verz
8	klei	schoon	vast	-2,08	-2,13	19,0	19,0	25,0	17,5	0,5	24,0	1	neg kl- verz
9	klei	schoon	matig	-2,13	-2,33	17,0	17,0	10,0	17,5	1,4	25,4	1	neg kl- verz
10	klei	schoon	vast	-2,33	-2,53	19,0	19,0	25,0	17,5	1,8	27,2	1	neg kl- verz
11	klei	schoon	matig	-2,53	-2,78	17,0	17,0	10,0	17,5	1,8	29,0	1	neg kl- verz
12	klei	organisch	matig	-2,78	-2,93	15,0	15,0	0,0	15,0	0,8	29,7	1	neg kl- verz
13	klei	schoon	matig	-2,93	-3,08	17,0	17,0	10,0	17,5	1,0	30,8	1	neg kl- verz
14	klei	organisch	matig	-3,08	-3,13	15,0	15,0	0,0	15,0	0,3	31,0	1	neg kl- verz
15	klei	schoon	matig	-3,13	-3,63	17,0	17,0	10,0	17,5	3,5	34,5	1	neg kl- verz
16	klei	organisch	matig	-3,63	-5,98	15,0	15,0	0,0	15,0	11,8	46,3	1	neg kl- verz
17	klei	schoon	matig	-5,98	-6,18	17,0	17,0	10,0	17,5	1,4	47,7	1	neg kl- verz
18	klei	organisch	matig	-6,18	-6,48	15,0	15,0	0,0	15,0	1,5	49,2	1	neg kl- verz
19	klei	schoon	matig	-6,48	-6,58	17,0	17,0	10,0	17,5	0,7	49,9	1	neg kl- verz
20	klei	schoon	vast	-6,58	-6,83	19,0	19,0	25,0	17,5	2,3	52,1	1	neg kl- verz
21	leem	zwak zandig	vast	-6,83	-6,88	21,0	21,0	5,0	27,5	0,6	52,7	1	- verz
22	zand	sterk siltig/kleiig	--	-6,88	-7,08	18,0	20,0	0,0	25,0	2,0	54,7	1	- verz
23	leem	zwak zandig	vast	-7,08	-7,18	21,0	21,0	5,0	27,5	1,1	55,8	1	- verz
24	zand	sterk siltig/kleiig	--	-7,18	-7,38	18,0	20,0	0,0	25,0	2,0	57,8	1	- verz
25	leem	zwak zandig	vast	-7,38	-7,48	21,0	21,0	5,0	27,5	1,1	58,9	1	- verz
26	zand	sterk siltig/kleiig	--	-7,48	-7,73	18,0	20,0	0,0	25,0	2,5	61,4	1	- verz
27	leem	zwak zandig	vast	-7,73	-7,78	21,0	21,0	5,0	27,5	0,5	61,9	1	- verz
28	klei	zwak zandig	vast	-7,78	-7,83	20,0	20,0	25,0	22,5	0,5	62,4	1	- verz
29	klei	schoon	vast	-7,83	-7,93	19,0	19,0	25,0	17,5	0,9	63,3	1	- verz
30	klei	zwak zandig	vast	-7,93	-8,03	20,0	20,0	25,0	22,5	1,0	64,3	1	- verz
31	leem	zwak zandig	vast	-8,03	-8,08	21,0	21,0	5,0	27,5	0,6	64,8	1	- verz
32	klei	zwak zandig	vast	-8,08	-8,13	20,0	20,0	25,0	22,5	0,5	65,3	1	- verz
33	klei	schoon	vast	-8,13	-8,33	19,0	19,0	25,0	17,5	1,8	67,1	1	- verz
34	leem	zwak zandig	vast	-8,33	-8,38	21,0	21,0	5,0	27,5	0,6	67,7	1	- verz
35	zand	sterk siltig/kleiig	--	-8,38	-9,13	18,0	20,0	0,0	25,0	7,5	75,2	1	- verz
36	leem	zwak zandig	vast	-9,13	-9,18	21,0	21,0	5,0	27,5	0,6	75,8	1	- verz
37	klei	zwak zandig	vast	-9,18	-9,23	20,0	20,0	25,0	22,5	0,5	76,2	1	- verz
38	klei	schoon	vast	-9,23	-9,33	19,0	19,0	25,0	17,5	0,9	77,1	1	- verz

39	klei	schoon	matig	-9,33	-10,88	17,0	17,0	10,0	17,5	10,9	88,0	1	-	verz
40	klei	schoon	vast	-10,88	-11,03	19,0	19,0	25,0	17,5	1,3	89,4	1	-	verz
41	klei	schoon	matig	-11,03	-12,18	17,0	17,0	10,0	17,5	8,1	97,4	1	-	verz
42	leem	zwak zandig	vast	-12,18	-12,23	21,0	21,0	5,0	27,5	0,5	98,0	1	-	verz
43	zand	sterk siltig/kleiig	--	-12,23	-12,38	18,0	20,0	0,0	25,0	1,5	99,5	1	-	verz
44	zand	zwak siltig/kleiig	--	-12,38	-12,53	18,0	20,0	0,0	27,0	1,5	101,0	1	-	verz
45	zand	schoon	vast	-12,53	-12,73	19,0	21,0	0,0	35,0	2,2	103,2	1	-	verz
46	zand	zwak siltig/kleiig	--	-12,73	-12,78	18,0	20,0	0,0	27,0	0,5	103,7	1	-	verz
47	zand	schoon	vast	-12,78	-13,08	19,0	21,0	0,0	35,0	3,3	107,0	1	-	verz
48	grind	zwak siltig	vast	-13,08	-13,93	19,0	21,0	0,0	37,5	9,4	116,3	1	-	verz
49	zand	schoon	vast	-13,93	-14,18	19,0	21,0	0,0	35,0	2,8	119,1	1	-	verz
50	zand	zwak siltig/kleiig	--	-14,18	-14,43	18,0	20,0	0,0	27,0	2,5	121,6	1	-	verz
51	zand	sterk siltig/kleiig	--	-14,43	-14,83	18,0	20,0	0,0	25,0	4,0	125,6	1	-	verz
52	leem	zwak zandig	vast	-14,83	-14,93	21,0	21,0	5,0	27,5	1,1	126,7	1	-	verz
53	zand	sterk siltig/kleiig	--	-14,93	-15,18	18,0	20,0	0,0	25,0	2,5	129,2	1	-	verz
54	leem	zwak zandig	vast	-15,18	-15,33	21,0	21,0	5,0	27,5	1,6	130,8	1	-	verz
55	klei	schoon	vast	-15,33	-15,63	19,0	19,0	25,0	17,5	2,7	133,5	1	-	verz
56	leem	zwak zandig	vast	-15,63	-15,73	21,0	21,0	5,0	27,5	1,1	134,6	1	-	verz
57	zand	sterk siltig/kleiig	--	-15,73	-16,58	18,0	20,0	0,0	25,0	8,5	143,1	1	-	verz
58	leem	zwak zandig	vast	-16,58	-16,63	21,0	21,0	5,0	27,5	0,5	143,7	1	-	verz
59	zand	sterk siltig/kleiig	--	-16,63	-17,18	18,0	20,0	0,0	25,0	5,5	149,2	1	-	verz
60	zand	zwak siltig/kleiig	--	-17,18	-17,23	18,0	20,0	0,0	27,0	0,5	149,7	1	-	verz
61	zand	sterk siltig/kleiig	--	-17,23	-17,48	18,0	20,0	0,0	25,0	2,5	152,2	1	-	verz
62	zand	zwak siltig/kleiig	--	-17,48	-17,73	18,0	20,0	0,0	27,0	2,5	154,6	1	-	verz
63	zand	sterk siltig/kleiig	--	-17,73	-17,88	18,0	20,0	0,0	25,0	1,5	156,1	1	-	verz
64	zand	zwak siltig/kleiig	--	-17,88	-18,13	18,0	20,0	0,0	27,0	2,5	158,6	1	-	verz
65	zand	sterk siltig/kleiig	--	-18,13	-18,28	18,0	20,0	0,0	25,0	1,5	160,1	1	-	verz
66	zand	zwak siltig/kleiig	--	-18,28	-18,68	18,0	20,0	0,0	27,0	4,0	164,1	1	-	verz
67	zand	sterk siltig/kleiig	--	-18,68	-19,08	18,0	20,0	0,0	25,0	4,0	168,1	1	-	verz
68	zand	zwak siltig/kleiig	--	-19,08	-20,13	18,0	20,0	0,0	27,0	10,5	178,6	1	-	verz
69	zand	schoon	vast	-20,13	-20,43	19,0	21,0	0,0	35,0	3,3	181,9	1	-	verz


fs [Mpa]
qc [Mpa]
06148 DKM2.SNX
10 8 6 4 2 Rf [%]
00,71
N.A.P.
00
-05
-10
-15
-20
-25
-30
0,4 0,3 0,2 0,1 0 5 10 15 20 25 30 35 40
maaiveld =0,71 m N.A.P
grondwater =0,01 m N.A.P.
analyse op basis van conusweerstand

Sondering 06148 DKM2.SNX

algemene gegevens

sonderingsnummer	2,0	
locatie		
referentieniveau	N.A.P.	
maaiveld	0,71 m	N.A.P.
grondwaterstand	0,01 m	N.A.P.
datum sondering	//	
sondeertype	cylindrisch electrisch	
aantal sondeerpunten	146	

ingevoerde waarden voor q_c (MPa)

z	q_c	z	q_c	z	q_c	z	q_c	z	q_c
0,71	0,00	-7,30	1,30	-12,02	3,71	-16,28	3,67	-20,03	18,38
-1,75	0,69	-7,35	1,36	-12,08	3,71	-16,39	4,07	-20,23	20,44
-1,78	0,69	-7,44	1,41	-12,26	6,45	-16,45	3,89	-20,40	26,32
-1,84	0,57	-7,50	1,70	-12,47	8,04	-16,51	4,12	-20,87	22,54
-1,89	0,68	-7,72	0,78	-12,63	12,44	-16,56	4,01	-21,21	27,78
-1,98	0,45	-7,81	0,95	-13,03	18,94	-16,68	4,29	-21,26	26,81
-2,06	0,22	-7,87	0,95	-13,27	16,25	-16,79	2,91	-21,29	26,81
-2,15	0,22	-8,06	0,60	-13,33	16,14	-16,94	4,85	-21,34	25,50
-2,29	0,73	-8,29	1,05	-13,46	13,45	-17,00	4,91	-21,56	22,63
-2,41	0,50	-8,41	2,13	-13,58	13,56	-17,19	10,56	-21,62	24,58
-2,46	0,50	-8,44	2,25	-13,69	12,64	-17,34	5,64	-21,71	24,97
-2,61	0,32	-8,53	2,07	-13,80	12,81	-17,55	14,55	-21,83	26,23
-3,35	0,25	-8,59	2,70	-13,94	12,52	-17,77	11,58	-21,89	26,34
-3,43	0,31	-8,67	2,24	-14,14	12,57	-17,83	19,18	-22,09	32,56
-3,58	0,19	-8,78	2,07	-14,20	12,40	-18,30	7,85	-22,12	32,68
-3,72	0,18	-8,90	1,27	-14,31	12,46	-18,40	11,28	-22,17	32,51
-4,58	0,34	-8,92	1,27	-14,41	13,65	-18,66	5,33	-22,36	30,04
-4,75	0,16	-9,18	0,52	-14,57	13,02	-18,89	12,69	-22,45	30,27
-4,86	0,16	-10,26	0,38	-14,71	16,96	-18,92	7,61	-22,48	30,96
-4,98	0,21	-10,43	0,49	-14,79	17,13	-19,06	6,18	-22,73	28,38
-5,26	0,21	-10,52	0,43	-14,90	15,99	-19,16	16,17	-22,83	25,00
-5,32	0,32	-10,55	0,66	-15,13	10,21	-19,33	22,74	-22,96	24,03
-5,41	0,20	-10,64	0,54	-15,31	5,12	-19,46	19,31	-23,02	24,09
-5,89	0,19	-10,72	0,82	-15,48	3,69	-19,49	19,14	-23,11	23,63
-5,98	0,25	-10,81	0,59	-15,63	5,23	-19,54	18,39	-23,23	24,94
-6,46	0,18	-10,89	0,53	-15,84	1,74	-19,62	18,05	-23,44	28,99
-6,84	2,80	-11,12	0,42	-15,97	5,68	-19,76	16,39		
-7,01	1,48	-11,38	0,52	-16,05	4,47	-19,88	17,93		
-7,07	1,65	-11,69	0,46	-16,19	3,56	-19,91	17,93		
-7,21	1,36	-11,89	0,85	-16,22	3,67	-19,97	19,13		

ingevoerde waarden voor f_s (MPa)

z	f_s	z	f_s	z	f_s	z	f_s	z	f_s
0,71	0,00	-6,79	0,02	-13,04	0,14	-16,68	0,05	-20,05	0,16
-1,74	0,02	-6,87	0,02	-13,07	0,13	-16,79	0,06	-20,19	0,15
-1,80	0,01	-7,04	0,02	-13,16	0,15	-16,91	0,06	-20,22	0,16
-1,86	0,02	-7,07	0,02	-13,33	0,15	-16,99	0,07	-20,40	0,20
-1,91	0,02	-7,13	0,02	-13,35	0,14	-17,16	0,07	-20,46	0,22
-2,05	0,01	-7,18	0,02	-13,38	0,12	-17,28	0,09	-20,57	0,17
-2,14	0,01	-7,24	0,02	-13,44	0,12	-17,31	0,09	-20,71	0,18
-2,37	0,05	-7,35	0,01	-13,61	0,10	-17,34	0,10	-20,77	0,17
-2,40	0,04	-7,47	0,02	-13,63	0,10	-17,42	0,09	-20,83	0,18
-2,52	0,05	-7,58	0,01	-13,66	0,10	-17,45	0,09	-20,91	0,17
-2,63	0,05	-7,72	0,01	-13,75	0,13	-17,66	0,12	-21,03	0,19
-2,77	0,02	-7,81	0,01	-13,81	0,12	-17,71	0,12	-21,14	0,19
-2,94	0,02	-7,95	0,01	-13,86	0,11	-17,82	0,11	-21,17	0,19

-3,23	0,03	-8,04	0,01	-13,95	0,11	-17,94	0,12	-21,31	0,18
-3,31	0,04	-8,24	0,01	-14,01	0,11	-18,08	0,12	-21,51	0,18
-3,34	0,04	-8,32	0,02	-14,15	0,11	-18,20	0,13	-21,54	0,18
-3,43	0,04	-8,50	0,03	-14,23	0,11	-18,22	0,12	-21,71	0,19
-3,54	0,03	-8,61	0,03	-14,29	0,11	-18,25	0,11	-21,80	0,19
-3,62	0,03	-8,78	0,03	-14,38	0,11	-18,30	0,08	-21,85	0,20
-3,71	0,03	-8,89	0,03	-14,49	0,10	-18,39	0,07	-21,91	0,20
-4,00	0,03	-8,98	0,03	-14,66	0,10	-18,45	0,08	-21,97	0,21
-4,11	0,04	-9,12	0,01	-14,72	0,09	-18,50	0,07	-22,08	0,20
-4,25	0,03	-10,06	0,01	-14,83	0,11	-18,67	0,08	-22,20	0,22
-4,39	0,03	-10,15	0,01	-14,92	0,12	-18,70	0,08	-22,23	0,21
-4,42	0,03	-10,72	0,01	-15,09	0,12	-18,88	0,09	-22,31	0,21
-4,59	0,04	-10,83	0,02	-15,20	0,07	-18,99	0,07	-22,39	0,20
-4,76	0,02	-10,89	0,01	-15,45	0,05	-19,05	0,10	-22,51	0,20
-4,82	0,03	-11,12	0,01	-15,54	0,07	-19,10	0,10	-22,65	0,19
-5,05	0,03	-11,23	0,01	-15,59	0,05	-19,31	0,15	-22,73	0,17
-5,19	0,04	-11,57	0,02	-15,77	0,07	-19,37	0,17	-22,79	0,16
-5,28	0,04	-11,69	0,01	-15,85	0,05	-19,46	0,16	-22,90	0,15
-5,53	0,01	-11,83	0,02	-15,96	0,05	-19,54	0,16	-23,10	0,14
-5,67	0,01	-12,03	0,06	-16,02	0,05	-19,62	0,15	-23,19	0,15
-6,07	0,01	-12,17	0,04	-16,11	0,05	-19,74	0,15	-23,33	0,17
-6,16	0,01	-12,26	0,05	-16,19	0,05	-19,79	0,14		
-6,39	0,01	-12,55	0,07	-16,28	0,04	-19,88	0,15		
-6,59	0,01	-12,67	0,11	-16,42	0,05	-19,91	0,14		
-6,70	0,02	-12,75	0,10	-16,53	0,04	-20,02	0,15		

Deze metingen zijn (met behulp van de conversiefactor C_n vertaald naar onderstaande indeling in grondsoorten, e.e.a. op basis van de grondsoortentypering uit tabel 1 van NEN 6740:1991.

grondopbouw (uit analyse op basis van conuswaarden) regio: standaard instellingen

nr	naam	bijmengsel	cons.	van	tot	γ_{dr}	γ_{sat}	c'	ϕ'	$\delta_{\sigma v;k}$'	$\sigma'_{v;k}$	OCR	opm:
1	veen	niet voorbelast	slap	0,71	0,66	10,0	10,0	2,0	15,0	0,5	0,5	1	neg kl-drg/verz
2	veen	matig voorbelast	matig	0,66	0,46	12,0	12,0	5,0	15,0	2,4	2,9	1	neg kl-drg/verz
3	klei	organisch	slap	0,46	0,36	13,0	13,0	0,0	15,0	1,3	4,2	1	neg kl-drg/verz
4	klei	organisch	matig	0,36	0,01	15,0	15,0	0,0	15,0	5,3	9,5	1	neg kl-drg/verz
5	klei	schoon	matig	0,01	-0,99	17,0	17,0	10,0	17,5	7,0	16,5	1	neg kl- verz
6	klei	schoon	vast	-0,99	-1,99	19,0	19,0	25,0	17,5	9,0	25,5	1	neg kl- verz
7	klei	schoon	matig	-1,99	-2,09	17,0	17,0	10,0	17,5	0,7	26,2	1	neg kl- verz
8	klei	organisch	matig	-2,09	-2,19	15,0	15,0	0,0	15,0	0,5	26,7	1	neg kl- verz
9	klei	schoon	matig	-2,19	-2,29	17,0	17,0	10,0	17,5	0,7	27,4	1	neg kl- verz
10	klei	schoon	vast	-2,29	-2,39	19,0	19,0	25,0	17,5	0,9	28,3	1	neg kl- verz
11	klei	schoon	matig	-2,39	-2,94	17,0	17,0	10,0	17,5	3,8	32,1	1	neg kl- verz
12	klei	organisch	matig	-2,94	-4,54	15,0	15,0	0,0	15,0	8,0	40,1	1	neg kl- verz
13	klei	schoon	matig	-4,54	-4,59	17,0	17,0	10,0	17,5	0,4	40,5	1	neg kl- verz
14	klei	organisch	matig	-4,59	-4,74	15,0	15,0	0,0	15,0	0,7	41,2	1	neg kl- verz
15	klei	organisch	slap	-4,74	-4,94	13,0	13,0	0,0	15,0	0,6	41,8	1	neg kl- verz
16	klei	organisch	matig	-4,94	-5,49	15,0	15,0	0,0	15,0	2,8	44,6	1	neg kl- verz
17	klei	organisch	slap	-5,49	-5,94	13,0	13,0	0,0	15,0	1,4	45,9	1	neg kl- verz
18	klei	organisch	matig	-5,94	-6,29	15,0	15,0	0,0	15,0	1,8	47,7	1	neg kl- verz
19	klei	organisch	slap	-6,29	-6,49	13,0	13,0	0,0	15,0	0,6	48,3	1	neg kl- verz
20	klei	schoon	matig	-6,49	-6,59	17,0	17,0	10,0	17,5	0,7	49,0	1	- verz
21	klei	schoon	vast	-6,59	-6,69	19,0	19,0	25,0	17,5	0,9	49,9	1	- verz
22	leem	zwak zandig	vast	-6,69	-6,79	21,0	21,0	5,0	27,5	1,1	51,0	1	- verz
23	zand	sterk siltig/kleiig	--	-6,79	-6,94	18,0	20,0	0,0	25,0	1,5	52,5	1	- verz
24	leem	zwak zandig	vast	-6,94	-6,99	21,0	21,0	5,0	27,5	0,5	53,0	1	- verz
25	klei	zwak zandig	vast	-6,99	-7,04	20,0	20,0	25,0	22,5	0,5	53,5	1	- verz
26	klei	schoon	vast	-7,04	-7,09	19,0	19,0	25,0	17,5	0,5	53,9	1	- verz
27	klei	zwak zandig	vast	-7,09	-7,14	20,0	20,0	25,0	22,5	0,5	54,4	1	- verz
28	klei	schoon	vast	-7,14	-7,49	19,0	19,0	25,0	17,5	3,1	57,6	1	- verz
29	klei	zwak zandig	vast	-7,49	-7,54	20,0	20,0	25,0	22,5	0,5	58,1	1	- verz
30	klei	schoon	vast	-7,54	-7,74	19,0	19,0	25,0	17,5	1,8	59,9	1	- verz
31	klei	schoon	matig	-7,74	-7,79	17,0	17,0	10,0	17,5	0,4	60,2	1	- verz

32	klei	schoon	vast	-7,79	-7,94	19,0	19,0	25,0	17,5	1,4	61,6	1	- verz
33	klei	schoon	matig	-7,94	-8,24	17,0	17,0	10,0	17,5	2,1	63,7	1	- verz
34	klei	schoon	vast	-8,24	-8,39	19,0	19,0	25,0	17,5	1,4	65,1	1	- verz
35	klei	zwak zandig	vast	-8,39	-8,44	20,0	20,0	25,0	22,5	0,5	65,5	1	- verz
36	leem	zwak zandig	vast	-8,44	-8,59	21,0	21,0	5,0	27,5	1,7	67,2	1	- verz
37	zand	sterk siltig/kleiig	--	-8,59	-8,64	18,0	20,0	0,0	25,0	0,5	67,7	1	- verz
38	leem	zwak zandig	vast	-8,64	-8,79	21,0	21,0	5,0	27,5	1,6	69,3	1	- verz
39	klei	zwak zandig	vast	-8,79	-8,84	20,0	20,0	25,0	22,5	0,5	69,8	1	- verz
40	klei	schoon	vast	-8,84	-9,04	19,0	19,0	25,0	17,5	1,8	71,6	1	- verz
41	klei	schoon	matig	-9,04	-9,54	17,0	17,0	10,0	17,5	3,5	75,1	1	- verz
42	klei	organisch	matig	-9,54	-10,54	15,0	15,0	0,0	15,0	5,0	80,1	1	- verz
43	klei	schoon	matig	-10,54	-10,94	17,0	17,0	10,0	17,5	2,8	82,9	1	- verz
44	klei	organisch	matig	-10,94	-11,74	15,0	15,0	0,0	15,0	4,0	86,9	1	- verz
45	klei	schoon	matig	-11,74	-11,94	17,0	17,0	10,0	17,5	1,4	88,3	1	- verz
46	klei	schoon	vast	-11,94	-11,99	19,0	19,0	25,0	17,5	0,5	88,8	1	- verz
47	leem	zwak zandig	vast	-11,99	-12,04	21,0	21,0	5,0	27,5	0,6	89,3	1	- verz
48	zand	sterk siltig/kleiig	--	-12,04	-12,64	18,0	20,0	0,0	25,0	6,0	95,3	1	- verz
49	zand	zwak siltig/kleiig	--	-12,64	-13,64	18,0	20,0	0,0	27,0	10,0	105,4	1	- verz
50	zand	sterk siltig/kleiig	--	-13,64	-14,64	18,0	20,0	0,0	25,0	10,0	115,4	1	- verz
51	zand	zwak siltig/kleiig	--	-14,64	-14,99	18,0	20,0	0,0	27,0	3,5	118,9	1	- verz
52	zand	sterk siltig/kleiig	--	-14,99	-15,44	18,0	20,0	0,0	25,0	4,5	123,4	1	- verz
53	leem	zwak zandig	vast	-15,44	-15,54	21,0	21,0	5,0	27,5	1,1	124,5	1	- verz
54	zand	sterk siltig/kleiig	--	-15,54	-15,69	18,0	20,0	0,0	25,0	1,5	126,0	1	- verz
55	leem	zwak zandig	vast	-15,69	-15,79	21,0	21,0	5,0	27,5	1,1	127,1	1	- verz
56	klei	schoon	vast	-15,79	-15,89	19,0	19,0	25,0	17,5	0,9	128,0	1	- verz
57	klei	zwak zandig	vast	-15,89	-15,94	20,0	20,0	25,0	22,5	0,5	128,5	1	- verz
58	zand	sterk siltig/kleiig	--	-15,94	-16,09	18,0	20,0	0,0	25,0	1,5	130,0	1	- verz
59	leem	zwak zandig	vast	-16,09	-16,74	21,0	21,0	5,0	27,5	7,2	137,1	1	- verz
60	klei	zwak zandig	vast	-16,74	-16,79	20,0	20,0	25,0	22,5	0,5	137,6	1	- verz
61	klei	schoon	vast	-16,79	-16,84	19,0	19,0	25,0	17,5	0,4	138,1	1	- verz
62	leem	zwak zandig	vast	-16,84	-16,94	21,0	21,0	5,0	27,5	1,1	139,2	1	- verz
63	zand	sterk siltig/kleiig	--	-16,94	-17,84	18,0	20,0	0,0	25,0	9,0	148,2	1	- verz
64	zand	zwak siltig/kleiig	--	-17,84	-17,94	18,0	20,0	0,0	27,0	1,0	149,2	1	- verz
65	zand	sterk siltig/kleiig	--	-17,94	-19,24	18,0	20,0	0,0	25,0	13,0	162,2	1	- verz
66	zand	zwak siltig/kleiig	--	-19,24	-19,54	18,0	20,0	0,0	27,0	3,0	165,2	1	- verz
67	zand	sterk siltig/kleiig	--	-19,54	-20,14	18,0	20,0	0,0	25,0	6,0	171,2	1	- verz
68	zand	zwak siltig/kleiig	--	-20,14	-23,44	18,0	20,0	0,0	27,0	33,0	204,2	1	- verz

Paalfunderingen overzicht

draagkracht alleenstaande paal - overzicht

algemene gegevens

soort paalstalen buispaal met gesloten punt met stalen plaat onder paalvoet

categorie	grondverdringend	
maten ten opzichte van	N.A.P.	
maaiveld	0,71 m	N.A.P.
grondwaterstand	0,01 m	N.A.P.
onderzijde fundering	0,00 m	N.A.P.

bepaling ξ volgens NEN 6743:1991 art. 5.3.2.1 resp. 5.3.2.2

aantal palen	1
aantal sonderingen	1
bouwwerk	niet stijf
ξ	0,75

belastingen, belasting- en materiaalfactoren

uiterste grenstoestand	$F_{s;d}$	150,2	kN
bruikbaarheidsgrenstoestand	$F_{r;d}$	120,0	kN
bovenbelasting op maaiveld	$p_{o;rep}$	0,00	kN/m²
materiaalfactor (NEN 6740:1991 Tb3)	$\gamma_{m;b4}$	1,25	-

gegevens paalsysteem

inwendige buisdiameter	158,0	mm	uitwendige buisdiameter	168,0	mm
$A_{ef;schacht}$	0,0196	m²	$O_{schacht}$	0,50	m
$D_{voetplaat}$	168,0	mm	β	1	
$A_{voetplaat}$	0,0222	m²	$O_{voetplaat}$	0,00	m
$t_{voetplaat}$	15,0	mm			
reductie schachtwrijving	0,8				
$E_{p;mat;d}$	20000	N/mm²			
α_s (zand, grindh.)	0,0100		α_p	1,00	
α_s (klei/silt)	0,0250		q_c <=1, 5< z/d <20		
α_s (klei/silt)	0,0550		q_c <=1, z/d >=20		
α_s (klei/silt)	0,0350		q_c >1		
α_s (veen)	0,0000				

resultaten - negatieve kleef als belasting verwerkt ($\gamma_{m;f;nk}$ = 1,0)

niveau	$F_{s;nk;d}$	$F_{s;tot;d}$	$F_{r;punt;d}$	$F_{r;schacht;d}$	$F_{r;max;d}$	opmerking
sondering:06148D~1.SNX						
-10,00	24,02	174,22	5,13	0,00	5,13	voldoet niet
-10,25	24,02	174,22	5,29	0,00	5,29	voldoet niet
-10,50	24,02	174,22	5,78	0,00	5,78	voldoet niet
-10,75	24,02	174,22	5,69	0,00	5,69	voldoet niet
-11,00	24,02	174,22	5,50	0,00	5,50	voldoet niet
-11,25	24,02	174,22	5,94	0,00	5,94	voldoet niet
-11,50	24,02	174,22	6,00	0,00	6,00	voldoet niet
-11,75	24,02	174,22	7,73	0,00	7,73	voldoet niet
-12,00	24,02	174,22	30,52	0,00	30,52	voldoet niet
-12,25	24,02	174,22	55,89	2,24	58,13	voldoet niet
-12,50	24,02	174,22	91,16	7,44	98,60	voldoet niet
-12,75	24,02	174,22	136,46	14,64	151,09	voldoet niet
-13,00	24,02	174,22	142,36	22,24	164,60	voldoet niet
-13,25	24,02	174,22	149,76	29,84	179,59	voldoet
-13,50	24,02	174,22	157,18	37,44	194,62	voldoet
-13,75	24,02	174,22	162,95	45,04	207,99	voldoet
-14,00	24,02	174,22	165,39	52,64	218,03	voldoet

-14,25	24,02	174,22	167,16	60,24	227,40	voldoet
-14,50	24,02	174,22	137,94	67,84	205,78	voldoet
-14,75	24,02	174,22	77,66	75,44	153,09	voldoet niet
-15,00	24,02	174,22	60,27	83,04	143,30	voldoet niet
sondering:06148D~2.SNX						
-10,00	23,04	173,24	8,86	0,00	8,86	voldoet niet
-10,25	23,04	173,24	9,53	0,00	9,53	voldoet niet
-10,50	23,04	173,24	9,57	0,00	9,57	voldoet niet
-10,75	23,04	173,24	9,59	0,00	9,59	voldoet niet
-11,00	23,04	173,24	8,67	0,00	8,67	voldoet niet
-11,25	23,04	173,24	8,19	0,00	8,19	voldoet niet
-11,50	23,04	173,24	8,15	0,00	8,15	voldoet niet
-11,75	23,04	173,24	8,10	0,00	8,10	voldoet niet
-12,00	23,04	173,24	9,94	0,00	9,94	voldoet niet
-12,25	23,04	173,24	80,00	2,84	82,83	voldoet niet
-12,50	23,04	173,24	161,33	10,60	171,94	voldoet niet
-12,75	23,04	173,24	199,50	20,11	219,61	voldoet
-13,00	23,04	173,24	199,50	29,61	229,11	voldoet
-13,25	23,04	173,24	199,50	39,11	238,61	voldoet
-13,50	23,04	173,24	199,50	48,61	248,11	voldoet
-13,75	23,04	173,24	199,50	58,11	257,61	voldoet
-14,00	23,04	173,24	102,85	67,61	170,46	voldoet niet
-14,25	23,04	173,24	69,85	77,11	146,96	voldoet niet
-14,50	23,04	173,24	55,91	86,15	142,06	voldoet niet
-14,75	23,04	173,24	40,10	90,15	130,26	voldoet niet
-15,00	23,04	173,24	37,80	92,94	130,74	voldoet niet
	kN	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	

Bijlage 3

Ondersteuning schuin dak

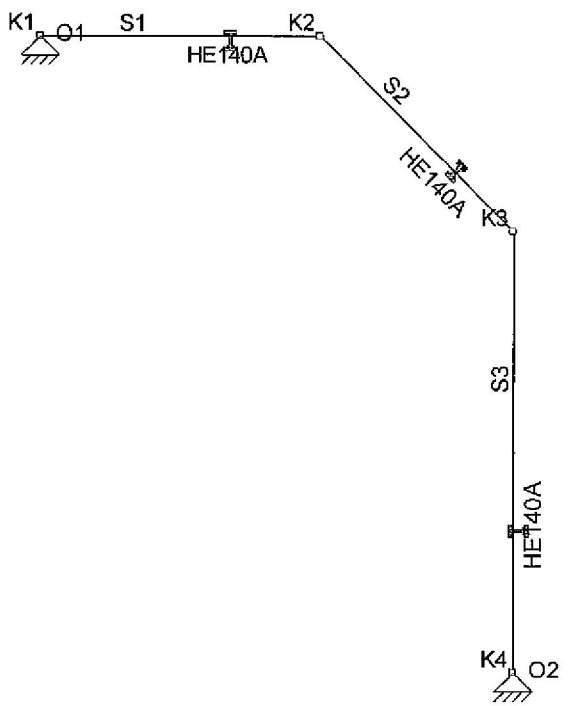
Adviesbureau ir. T. List	A.G.Verbeekstr. 1b 1501 RL Zaandam	Tel: 075 - 6127788

Bijlage 3

Projectnaam	Plantage Muidergracht 31-33-35	Projectnummer	09-210
Omschrijving	Ondersteuning schuin dak	Constructeur	S. Beentjes
Opdrachtgever	Van Rijn beheer B.V.	Eenheden	Eenheden
Bestand	P:\2009\09210 Van Rijn Plantage Muidergracht\05. Berekeningen\Bijlage 3 Ondersteuning dak.mxf		

Constructiegegevens

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Bel.gev.	Bel.comb.
2D-Raamwerk	4	3	2	1	5	13



Afb. Geometrie 1

Staven

Staaf	Knoop B	B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM	NVM	K2	P1	0,000	-4,750	2,100	-4,750	2,100
S2	K2	NVM	NVM	K3	P1	2,100	-4,750	3,550	-3,300	2,051
S3	K3	NVM	NVM	K4	P1	3,550	-3,300	3,550	0,000	3,300
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

Profielen

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	HE140A	3.1416e-03	1.0331e-05	S235	0
-	-	m2	m4	-	°

Materialen

Materiaalnaam	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff.
S235	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	kN/m3	kN/m2	C°m

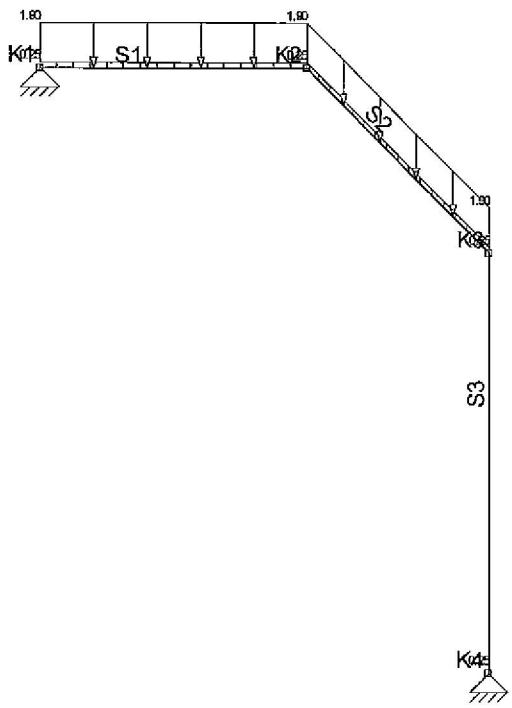
Opleggingen

Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O1	K1	vast	vast	vrij	0
O2	K4	vast	vast	vrij	0
-	-	kN/m	kN/m	kNmrad	°

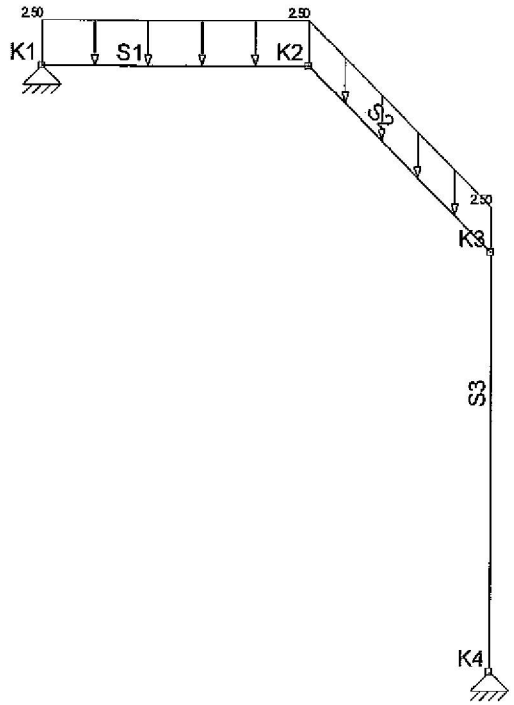
Belastingsgevallen

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staaf of knoop
B.G.1: Permanente bel.						
qG	0,25 (1.00x)	0,25 (1.00x)	0,000	2,100(L)	Z"	S1-S3
q	1,90	1,90	0,000	2,100(L)	Z'	S1

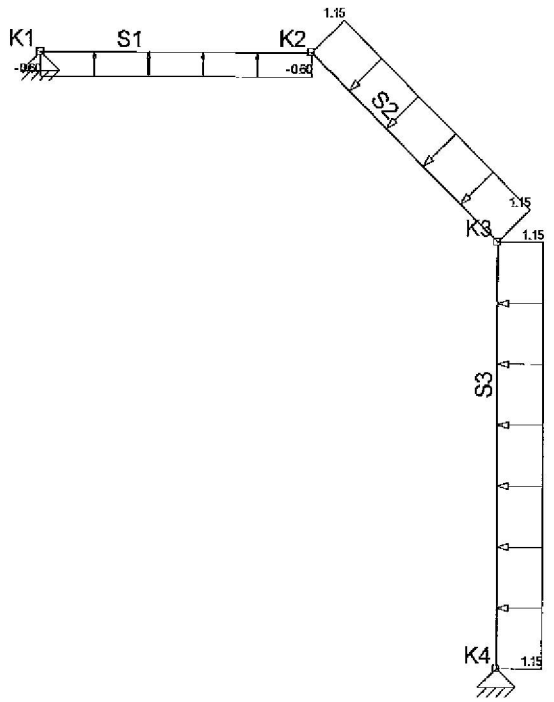
Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staaf of knoop
B.G.1: Permanente bel.						
q	1,90	1,90	0,000	2,051(L)	Z'	S2
Som lasten	**X:**	**0,00 kN**	**Z:**	**9,72 kN**		
B.G.2: Veranderlijke bel.						
q	2,50	2,50	0,000	2,100(L)	Z'	S1-S2
Som lasten	**X:**	**0,00 kN**	**Z:**	**10,38 kN**		
B.G.3: Wind druk						
q	1,15	1,15	0,000	3,300(L)	Z'	S2-S3
q	-0,60	-0,60	0,000	2,100(L)	Z'	S1
Som lasten	**X:**	**-5,46 kN**	**Z:**	**0,41 kN**		
B.G.4: Wind zuiging						
q	-0,60	-0,60	0,000	3,300(L)	Z'	S1-S3
Som lasten	**X:**	**2,85 kN**	**Z:**	**-2,13 kN**		
B.G.5: Onder en overdruk						
q	0,45	0,45	0,000	2,051(L)	Z'	S1-S3
Som lasten	**X:**	**-2,14 kN**	**Z:**	**1,60 kN**		
-	-	-		m	m	- -



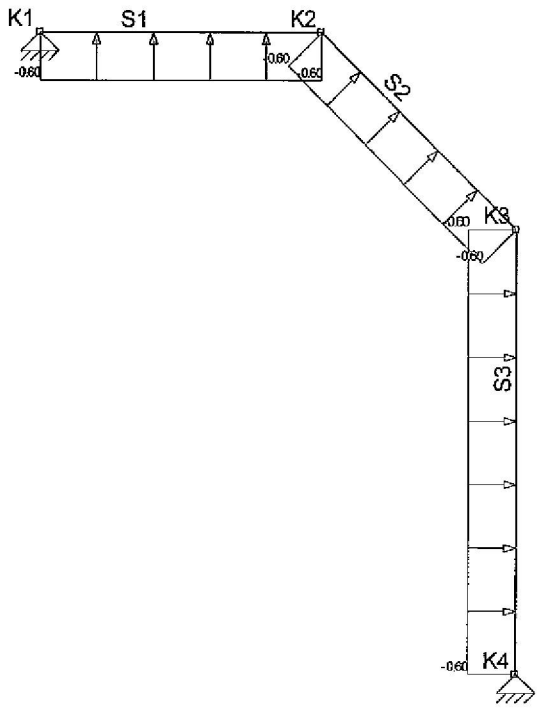
Afb. Lasten B.G.1 Permanente bel.



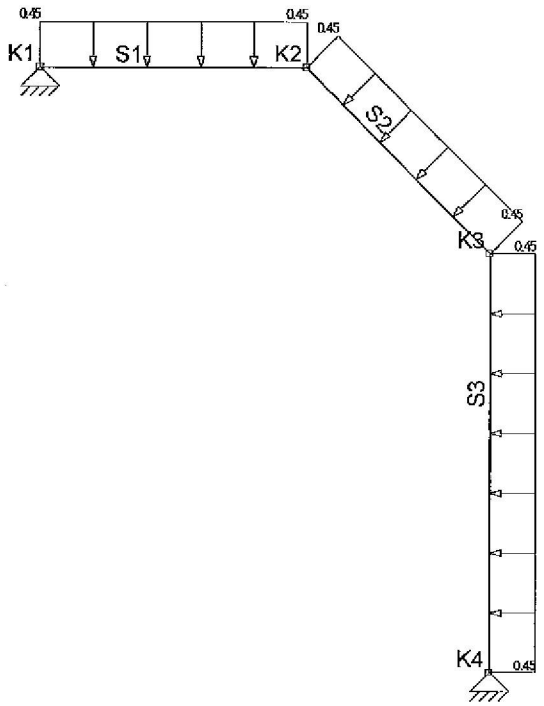
Afb. Lasten B.G.2 Veranderlijke bel.



Afb. Lasten B.G.3 Wind druk



Afb. Lasten B.G.4 Wind zuiging



Afb. Lasten B.G.5 Onder en overdruk

Fundamenteel Belastingscombinaties

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3	Fu.C.4	Fu.C.5	Fu.C.6
B.G.1	Permanente bel.	1.35	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
B.G.2	Veranderlijke bel.	-	1.50	-	-	-	-
B.G.3	Wind druk	-	-	1.50	1.50	-	-
B.G.4	Wind zuiging	-	-	-	-	1.50	1.50
B.G.5	Onder en overdruk	-	-	1.50	-1.50	1.50	-1.50

Incidenteel Belastingscombinaties

B.G.	Omschrijving	In.C.on	In.C.1	In.C.2	In.C.3	In.C.4	In.C.5
B.G.1	Permanente bel.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Veranderlijke bel.	-	1.00	-	-	-	-
B.G.3	Wind druk	-	-	1.00	1.00	-	-
B.G.4	Wind zuiging	-	-	-	-	1.00	1.00
B.G.5	Onder en overdruk	-	-	1.00	-1.00	1.00	-1.00

Uitgangspunten van de berekening

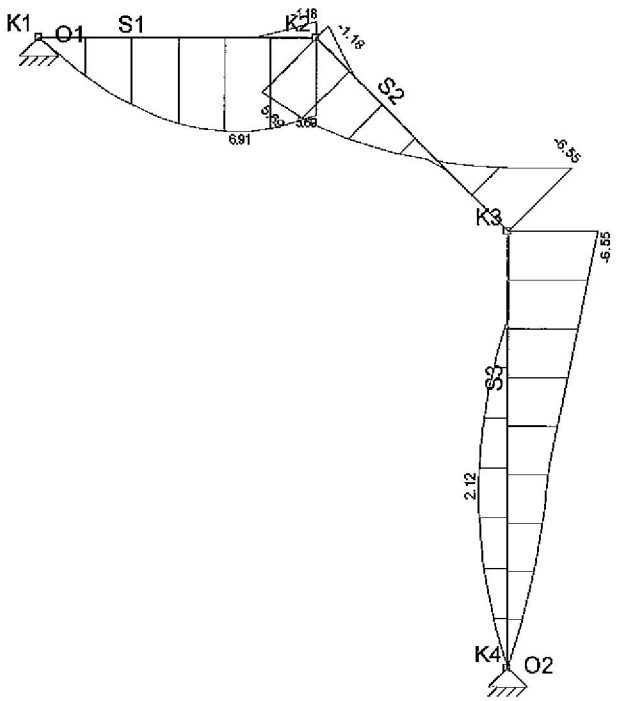
Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

B.G. Staafkrachten

Staaf	Belasting scombinatie	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	B.G.1	0.00	2.34	1.478	1.93	0.000	0.000	-0.67	3.17	3.17	-1.34
	B.G.2	0.00	2.73	1.478	2.25	0.000	0.000	-0.78	3.69	3.69	-1.56
	B.G.3	0.00			-1.91	0.000	0.000	-3.47	-1.54	-1.54	-0.28
	B.G.4	0.00	-0.11	0.603	0.56	1.206	0.000 T	1.95	-0.36	0.90	0.90
	B.G.5	0.00	0.08	0.603	-0.42	1.206	0.000	-1.46	0.27	-0.67	-0.67
S2	B.G.1	1.93			-2.22	1.315	0.000	-4.53	-0.47	-3.58	-3.58
	B.G.2	2.25			-2.59	1.315	0.000	-5.28	-0.55	-4.17	-4.17
	B.G.3	-1.91	0.31	1.964	0.31	1.230	0.000	-2.65	2.26	2.26	-0.10
	B.G.4	0.56	0.12	1.025	0.30	0.000	0.000 T	2.01	-0.74	-0.74	0.49
	B.G.5	-0.42	-0.09	1.025	-0.22	0.000	0.000	-1.51	0.56	0.56	-0.36
S3	B.G.1	-2.22			0.00	0.000	0.000	-6.55	0.67	0.67	0.67
	B.G.2	-2.59			0.00	0.000	0.000	-6.68	0.78	0.78	0.78
	B.G.3	0.31	1.72	1.569	0.00	0.000	0.000	-1.95	1.80	-1.99	-1.99
	B.G.4	0.30	-0.67	1.800	0.00	0.301	0.000 T	1.77	-1.08	-1.08	0.90
	B.G.5	-0.22	0.51	1.800	0.00	0.301	0.000	-1.33	0.81	0.81	-0.67
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m -	kN	kN	kN	kN

B.G. Oplegreacties

Belasting scombinatie	Oplegging	Knoop	X	Z	My
B.G.1	O1	K1	0.67	-3.17	0.00
	O2	K4	-0.67	-6.55	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-9,72**	
	Som Lasten		**0.00**	**9.72**	
B.G.2	O1	K1	0.78	-3.69	0.00
	O2	K4	-0.78	-6.68	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-10,38**	
	Som Lasten		**0.00**	**10.38**	
B.G.3	O1	K1	3.47	1.54	0.00
	O2	K4	1.99	-1.95	0.00
	Som Reacties		**5.46**	**-0,41**	
	Som Lasten		**-5.46**	**0.41**	
B.G.4	O1	K1	-1.95	0.36	0.00
	O2	K4	-0.90	1.77	0.00
	Som Reacties		**-2.85**	**2,13**	
	Som Lasten		**2.85**	**-2.13**	
B.G.5	O1	K1	1.46	-0.27	0.00
	O2	K4	0.67	-1.33	0.00
	Som Reacties		**2.14**	**-1,60**	
	Som Lasten		**-2.14**	**1.60**	
-	-	-	kN	kN	kNm



Afb. Fu.C. Momenten (My) Omhullende

Fu.C. Omhullende

Staaf	Nx Minus	Nx Plus	Vz Minus	Vz Plus	My Minus	My Plus
S1	-8.21	4.31	-3.93	9.35	-1.18	6.91
S2	-13.36	3.58	-10.55	3.66	-6.55	5.69
S3	-17.88	0.00	-3.19	4.73	-6.55	2.12
-	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

Fu.C. Oplegreacties

Belasting scombinatie	Oplegging	Knoop	X	Z	My
Fu.C.1	O1	K1	0.91	-4.28	0.00
	O2	K4	-0.91	-8.84	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-13,13**	
	Som Lasten		**0.00**	**13.13**	
Fu.C.2	O1	K1	1.98	-9.35	0.00
	O2	K4	-1.98	-17.88	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-27,23**	
	Som Lasten		**0.00**	**27.23**	
Fu.C.3	O1	K1	8.21	-1.91	0.00
	O2	K4	3.19	-12.77	0.00
	Som Reacties		**11.40**	**-14,68**	
	Som Lasten		**-11.40**	**14.68**	
Fu.C.4	O1	K1	3.82	-1.09	0.00
	O2	K4	1.17	-8.79	0.00
	Som Reacties		**4.99**	**-9,88**	
	Som Lasten		**-4.99**	**9.88**	
Fu.C.5	O1	K1	0.08	-3.67	0.00
	O2	K4	-1.15	-7.20	0.00
	Som Reacties		**-1.07**	**-10,87**	
	Som Lasten		**1.07**	**10.87**	
Fu.C.6	O1	K1	-4.31	-2.86	0.00
	O2	K4	-3.17	-3.22	0.00
	Som Reacties		**-7.48**	**-6,08**	
	Som Lasten		**7.48**	**6.08**	
-	-	-	kN	kN	kNm

Unity Check

Staalcontrole volgens NEN6770/6771

Veld	Toetsing	Combinatie	Formule	Max Unity Check
C1-V1 (0.000-2.100)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN6770(11.3-1)	0,17
C1-V1 (0.000-2.100)	Stabiliteit	Fu.C.2	NEN6771(12.3-1)	0,18
C1-V1 (0.000-2.100)	Stabiliteit	Fu.C.2	NEN6771(12.3-2)	0,18
C1-V1 (0.000-2.100)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN6771(12.2-3)	0,18
C1-V1 (0.000-2.100)	Doorbuigingstoetsing	In.C.1	NEN6702(10.4)	0,13
C2-V1 (0.000-2.051)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN6770(11.3-1)	0,16
C2-V1 (0.000-2.051)	Stabiliteit	Fu.C.2	NEN6771(12.3-1)	0,09
C2-V1 (0.000-2.051)	Stabiliteit	Fu.C.2	NEN6771(12.3-2)	0,09
C2-V1 (0.000-2.051)	Kiptoetsing	Fu.C.6	NEN6771(12.2-3)	0,00
C2-V1 (0.000-2.051)	Doorbuigingstoetsing	In.C.1	NEN6702(10.4)	0,04
C3-V1 (0.000-3.300)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN6770(11.3-1)	0,16
C3-V1 (0.000-3.300)	Stabiliteit	Fu.C.2	NEN6771(12.3-1)	0,13
C3-V1 (0.000-3.300)	Stabiliteit	Fu.C.2	NEN6771(12.3-2)	0,14
C3-V1 (0.000-3.300)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN6771(12.2-3)	0,18
C3-V1 (0.000-3.300)	Doorbuigingstoetsing	In.C.1	NEN6702(10.2)	0,25

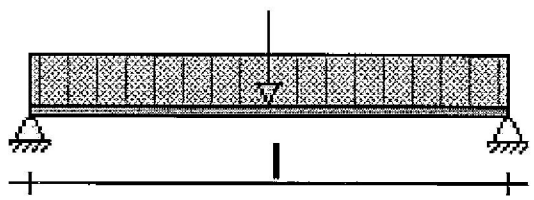
Bijlage 4

Balklaag dak

berekening balklaag plat dak volgens NEN 6760:2001

ingevoerde gegevens

referentieperiode	50	jaar	veiligheidsklasse	3	
belastingduurklasse momentaan	I		klimaatklasse	I	
systeemlengte l_t	3,55	m	hart-op-hart afstand	0,60	m
windgebied	II		omgeving	bebouwd	
hoogte tov maaiveld	4,50	m	dakvorm	plat dak	



Figuur 1: Geometrie dakbalken

balk- en materiaalgegevens

breedte x hoogte	75 x 175	mm²			
weerstandsmoment W_y	382,8 10^3	mm³	weerstandsmoment W_z	164,1 10^3	mm³
traagheidsmoment I_y	3349,6 10^4	mm⁴	traagheidsmoment I_z	615,2 10^4	mm⁴
sterkteklasse	C18		modificatiefactor k_h	1,00	
buigsterkte $f_{m;0;rep}$	18,00	N/mm²	schuifsterkte $f_{v;0;rep}$	2,00	N/mm²
e-modulus $E_{0;ser;rep}$	9000	N/mm²	volumieke massa ρ_{rep}	320	kg/m³
γ_m bruikbaarheidsgrenst.	1,00		γ_m uiterste grenstoestand	1,20	
$\gamma_{f;g}$ bruikbaarheidsgrenst.	1,00		$\gamma_{f;g}$ uiterste grenstoestand	1,20	
$\gamma_{f;q}$ bruikbaarheidsgrenst.	1,00		$\gamma_{f;q}$ uiterste grenstoestand	1,50	
fund. combinaties k_{mod}	0,85		mom. combinaties k_{mod}	0,70	
bijz. combinaties k_{mod}	1,10		perm. belasting k_{mod}	0,70	
vervormingen k_{mod}	1,00		kruipfactor ψ_{kr}	1,00	
dikte beschot	0	mm	sterkteklasse	C14	
beschot $E_{0;ser;rep.}$ x I	0	Nm	reductiefactor spreiding ϕ_r	0,85	

belastingen

permanent	balklaag	0,12	kN/m²
	grind	0,75	kN/m²
	totaal	0,87	kN/m²
veranderlijk	gelijkmatig verdeeld p_{rep}	1,00	kN/m²
	momentaanfactor ψ	0,00	(-)
	geconcentreerd (0.1x0.1)	1,00	kN
wind	$p_{wind;druk}$	0,16	kN/m²
	$p_{wind;zuiging}$	-0,54	kN/m²
regenwater	d_{hw} (NEN 6702:1991 8.7.1.3)	0,00	m
	p_{water} (id., zie toelichting)	0,03	kN/m²

combinaties uiterste grenstoestand

1	$p = \gamma_{f;g}*G_{rep}+\gamma_{f;q}*\psi_t*p_{rep}$	fundamenteel 1
2	$p = \gamma_{f;g}*G_{rep}$	fundamenteel 1
	$F = \gamma_{f;q}*F_{rep}$	
3	$p = \gamma_{f;g}*G_{rep}+\gamma_{f;q}*\psi_t*p_{sneeuw} + \gamma_{f;q}*\psi*p_{rep}$	fundamenteel 1
4	$p = \gamma_{f;g}*G_{rep}+\gamma_{f;q}*\psi_t*p_{wind;druk} + \gamma_{f;q}*\psi*p_{rep}$	fundamenteel 1
5	$p = \gamma_{f;g}*G_{rep}-\gamma_{f;q}*\psi_t*p_{wind;zuiging} + \gamma_{f;q}*\psi*p_{rep}$	fundamenteel 1 permanent gunstig
6	$p = \gamma_{f;g}*G_{rep}+\gamma_{f;q}*\psi_t*p_{water} + \gamma_{f;q}*\psi*p_{rep}$	fundamenteel 1

7	$p = \gamma_{f;g} * G_{rep}$	fundamenteel 2	
8	niet van toepassing	bijzonder	
9	niet van toepassing	bijzonder	stootbelasting

combinaties uiterste grenstoestand

1	p = 1,20*0,87 +1,50 *1,00 *1,00 =	2,54	kN/m²
2	p = 1,20*0,87 =	1,04	kN/m²
	F = 1,50 *1,00 =	1,50	kN
3	p = 1,20*0,87 +1,50 *1,00 *0,00 + 1,50*0,00*1,00 =	1,04	kN/m²
4	p = 1,20*0,87 +1,50 *1,00 *0,16 + 1,50*0,00*1,00 =	1,28	kN/m²
5	p = 0,90*0,87 -1,50 *1,00 *0,54 + 1,50*0,00*1,00 =	-0,03	kN/m²
6	p = 1,20*0,87 +1,50 *1,00 *0,03 + 1,50*0,00*1,00 =	1,09	kN/m²
7	p = 1,35*0,87 =	1,17	kN/m²
8	niet van toepassing		
9	niet van toepassing		

combinaties uiterste grenstoestand

comb	p	F	M_y	V_z	$f_{m;0;u;d}$	$f_{v;0;u;d}$	$\sigma_{m;0;d}$	$\sigma_{v;d}$	$uc_{m;d}$	$uc_{v;d}$
1	2,54	0,00	2,40	2,71	12,75	1,42	6,28	0,31	0,49	0,22
2	1,04	1,50	2,12	2,61	12,75	1,42	5,53	0,30	0,43	0,21
3	1,04	0,00	0,99	1,11	12,75	1,42	2,58	0,13	0,20	0,09
4	1,28	0,00	1,21	1,37	12,75	1,42	3,17	0,16	0,25	0,11
5	-0,03	0,00	-0,03	-0,03	12,75	1,42	0,07	0,00	0,01	0,00
6	1,09	0,00	1,03	1,16	12,75	1,42	2,69	0,13	0,21	0,09
7	1,17	0,00	1,11	1,25	10,50	1,17	2,90	0,14	0,28	0,12
	kN/m²	kN	kNm	kN	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	-	-

combinaties bruikbaarheidsgrenstoestand

1	$p_{inc} = \gamma_{f;g} * G_{rep} + \gamma_{f;q} * \psi_t * p_{rep}$	incidenteel
2	$p_{inc} = \gamma_{f;g} * G_{rep} + \gamma_{f;q} * \psi_t * p_{wind;druk} + \gamma_{f;q} * \psi * p_{rep}$	incidenteel
3	$p_{inc} = \gamma_{f;g} * G_{rep} - \gamma_{f;q} * \psi_t * p_{wind;zuiging} + \gamma_{f;q} * \psi * p_{rep}$	incidenteel
4	$p_{inc} = \gamma_{f;g} * G_{rep} + \gamma_{f;q} * \psi_t * p_{sneeuw} + \gamma_{f;q} * \psi * p_{rep}$	incidenteel
5	$p_{inc} = \gamma_{f;g} * G_{rep} + \gamma_{f;q} * \psi_t * p_{water} + \gamma_{f;q} * \psi * p_{rep}$	incidenteel
	$p_{mom} = \gamma_{f;g} * G_{rep} + \gamma_{f;q} * \phi_k * \psi * p_{rep}$	momentaan $\phi_k = 1.0$
	$p_{mom;kr} = \gamma_{f;g} * G_{rep} + \gamma_{f;q} * \phi_k * \psi * p_{rep}$	momentaan $\phi_k = 0.6$

combinaties bruikbaarheidsgrenstoestand

1	p_{inc} = 1,00 *0,87 +1,00 *1,00 *1,00 =	1,87	kN/m²
2	p_{inc} = 1,00 *0,87 +1,00 *1,00 *0,16 + 1,00*0,00*1,00 =	1,03	kN/m²
3	p_{inc} = 1,00 *0,87 +1,00 *1,00 *-0,54 + 1,00*0,00*1,00 =	0,33	kN/m²
4	p_{inc} = 1,00 *0,87 +1,00 *1,00 *0,00 + 1,00*0,00*1,00 =	0,87	kN/m²
5	p_{inc} = 1,00 *0,87 +1,00 *1,00 *0,03 + 1,00*0,00*1,00 =	0,90	kN/m²
	p_{mom} = 1,00 *0,87 +1,00 *0,00 * 1,00 *1,00 =	0,87	kN/m²
	$p_{mom;kr}$ = 1,00 *0,87 +1,00 *0,00 * 0,60 *1,00 =	0,87	kN/m²

combinaties bruikbaarheidsgrenstoestand

	p_{inc}	u_{ze}	u_{on}	u_{tot}	u_{blj}	$u_{bij;max}$	u_{eind}	$u_{eind;max}$	$uc_{u;blj}$	$uc_{u;eind}$
1	1,87	0,0	3,6	11,3	7,7	14,2	11,3	14,2	0,54	0,79
2	1,03	0,0	3,6	7,8	4,2	14,2	7,8	14,2	0,30	0,55
3	0,33	0,0	3,6	4,9	1,4	14,2	4,9	14,2	0,10	0,35
4	0,87	0,0	3,6	7,2	3,6	14,2	7,2	14,2	0,25	0,50
5	0,90	0,0	3,6	7,3	3,7	14,2	7,3	14,2	0,26	0,51
	kN/m²	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-

details
NEN 6760:1997 art. 7.5.1: duurzaamheidsklasse I t/m V toepassen
maximaal randvochtgehalte 15%

deze balkafmeting voldoet