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-B03 (Gebouw 3)

Project Plantage Muidergracht 31-33-35
te Amsterdam

Opdrachtgever [redacted]

Behoort bij de beschikking van
Het dagelijks bestuur van stadsdeel Centrum

NR: BWT 123855
Gemerkt: 19

Gemeente Amsterdam
Stadsdeel Centrum
[redacted]

Rev.	Omschrijving	Datum	Paraaf
0	Hoofdberekening	04-11-2009	[redacted]

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 9
5.3 Palen 10
5.4 Balklaag dak 11

Bijlagen:
1: Berekening vloerplaat d.m.v. Matrix 4.2
2: Paalberekening d.m.v. Matrix CAE
3: 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
$E_{0;ser;rep}$	= 9000 N/mm^2	bijlage K	tabel K.1
$E_{0;u;rep}$	= 6000 N/mm^2	bijlage K	tabel K.1
$G_{rcs;rep}$	= 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

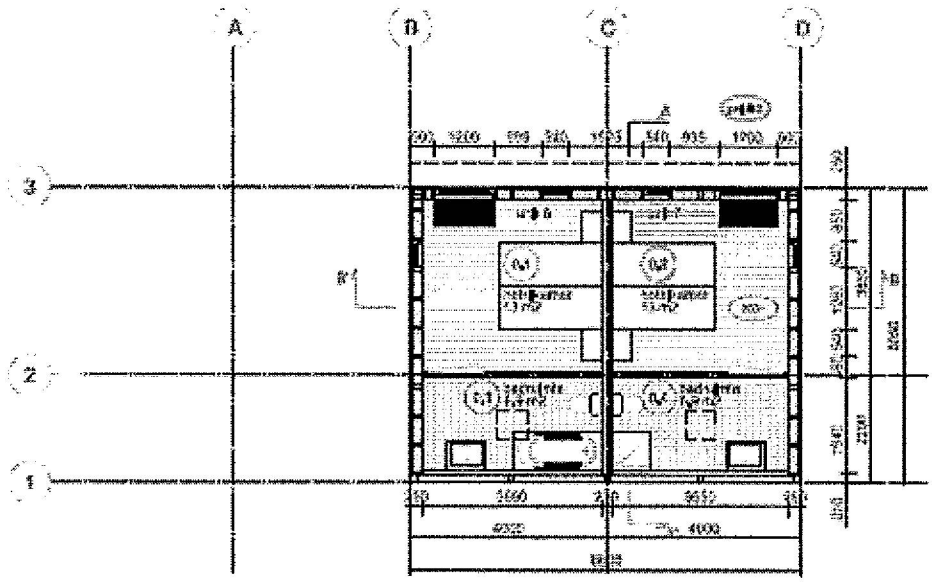
Opdrachtgever Van Rijn Beheer B.V. heeft ons verzocht om een constructieve berekening te maken t.b.v. enkele panden aan de Plantage Muidergracht 31-33-35 te Amsterdam.
Het betreft hier de vier bestaande loodsen aan de achterzijde van de panden welke een renovatie krijgen met uiteindelijk een nieuwe functie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

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

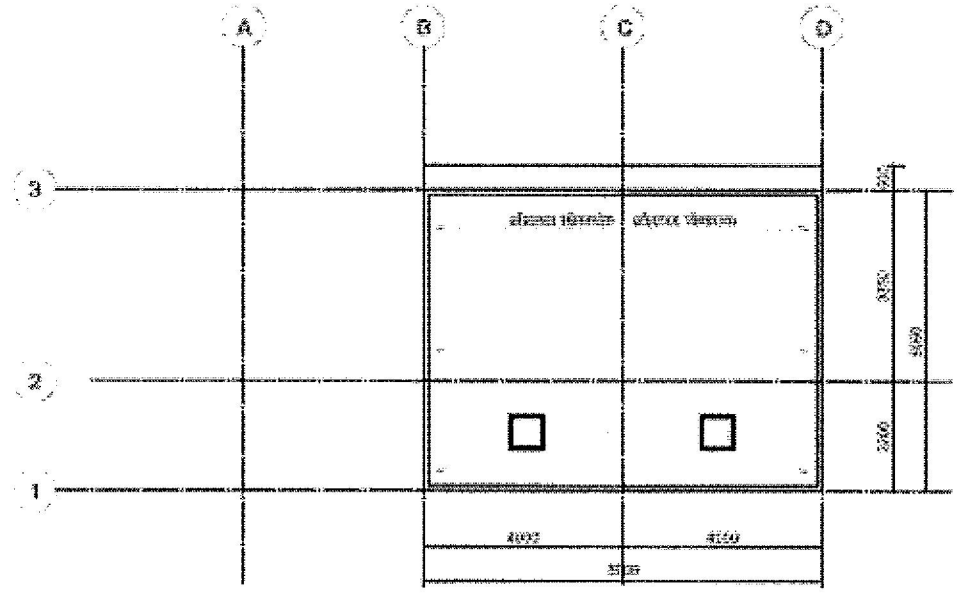
09-262-B01	= berekening gebouw 1
09-262-B02	= berekening gebouw 2
09-262-B03	= berekening gebouw 3

Deze berekening heeft betrekking op gebouw 3. De opdrachtgever wil in deze bestaande loods 2 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.
Doordat de vloer opgehoogd wordt zal het dak ook aangepast worden zodat de benodigde hoogte kan worden gehaald. Door de opdrachtgever is er gekozen om een geheel nieuw dak te plaatsen.

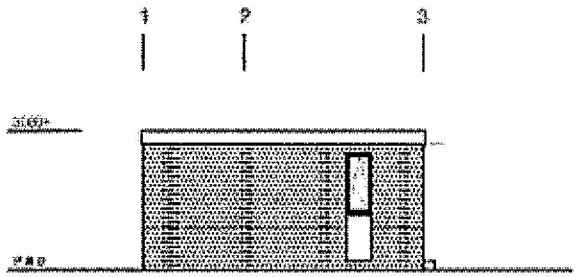
3.0 Overzichten



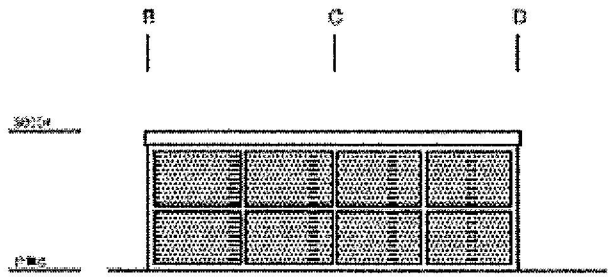
begane grond



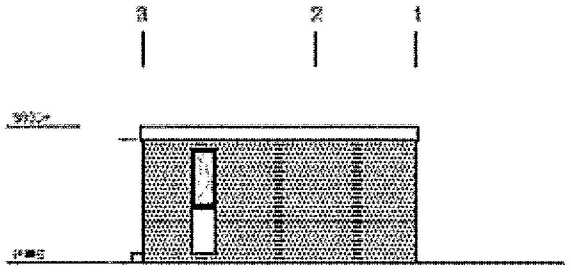
dak aanzicht



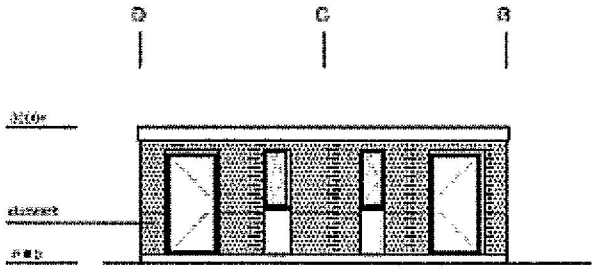
zuidgevel



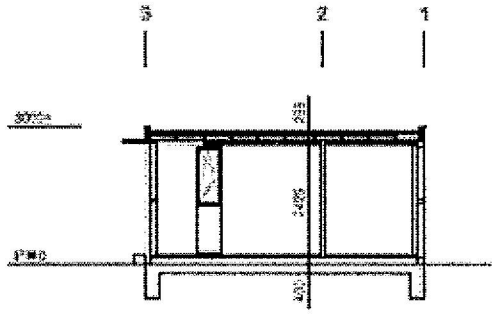
westgevel



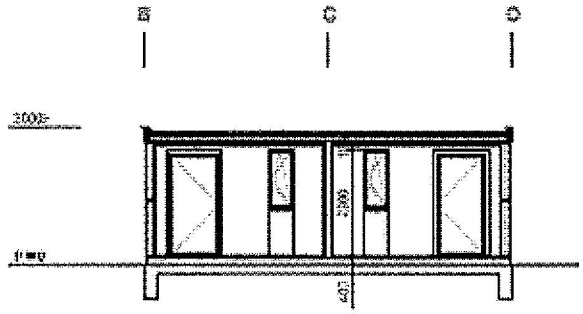
noordgevel



oostgevel



doorsnede A-A'



doorsnede B-B'

4.0 Belastingen

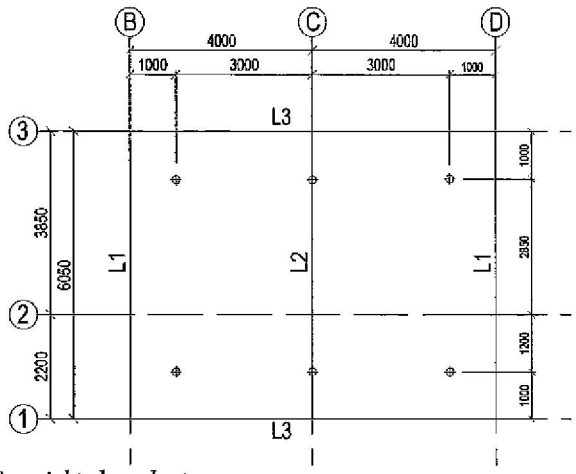
Veiligheidsklasse

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
	HSB wand		= 0.75 kN/m²
	Metselwerk	0.11 m*20.00 kN/m³	= 2.20 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
Sneeuw	C1	0.8*0.70	= 0.56 kN/m²
Wind	Windgebied II, bebouwd, h=7.60m		
	P_w		= 0.54 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	2.00m*0.75	= 1.50 kN/m¹
	HSB-wand	3.00m*0.75	= 2.25 kN/m¹
			= 3.75 kN/m¹
Nb	Dak	2.00m*1.00	= 2.00 kN/m¹

*** L2**

Eg	Dak	4.00m*0.75	= 3.00 kN/m¹
	HSB-wand	3.00m*0.75	= 2.25 kN/m¹
			= 5.25 kN/m¹
Nb	Dak	4.00m*1.00	= 4.00 kN/m¹

*** L3**

Eg	Metselwerk	3.00m*2.20	= 6.60 kN/m¹
	HSB-wand	3.00m*0.75	= 2.25 kN/m¹
			= 8.85 kN/m¹

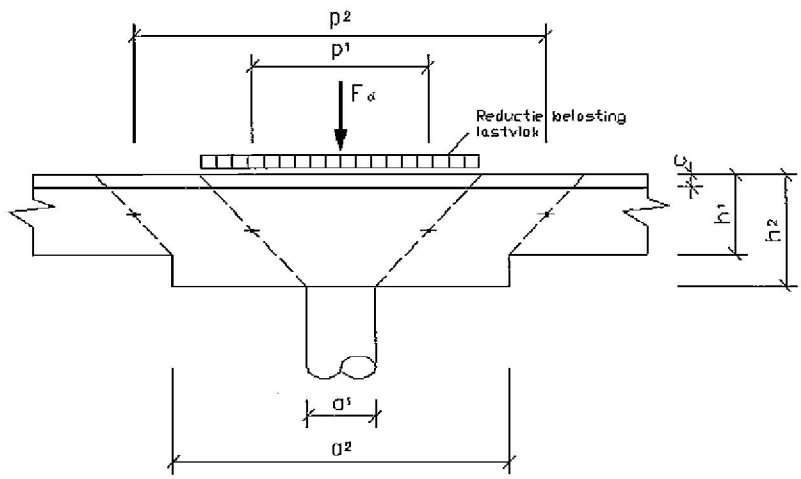
Voor de berekening zie bijlage 1.
De algemene wapening is als volgt.
Boven en onder: Ø8-150
Bijlegwapening volgens tekening.

5.2 Pons

$F_{tot;d}$ zie bijlage 2 = 150.2 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	=	250	=	220
				mm	d2
h_2	= plaatdikte t.p.v. kolomkop	=	250	=	220
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. $a_2+(h_1-c)$	=	388	mm
k_d	= $1.5-0.6(h_1-c)$ (≥ 1.0) (d in meters)	=	1,37	
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. $\sqrt{(\omega_{ox} . \omega_{oy})}$, (≤ 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
$F_{d;u}$	= $\pi . p_1 . (h_1-c) . \tau_1 / 1000$	=	300	kN
$F_{s;d}$	= rekenwaarde van de belasting minus reductie	=	150	kN

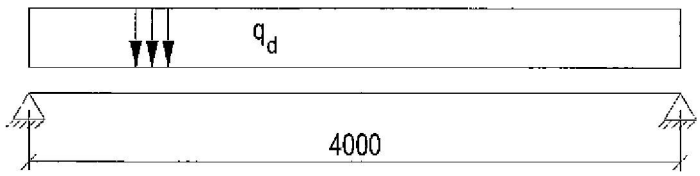
5.3 Palen

F_d	Zie bijlage 2	= 150.2 kN

Paalsoort	:	Stalenbuispalen Ø168mm
Aantal	:	6 stuks
Paalpuntafmeting	:	Ø168mm
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	>	150.2	+	24.0

5.4 Balklaag dak



Overzicht balklaag

Gegevens

Houtkwaliteit	= C18
Klimaatklasse	= I
Afmetingen	= 75x200mm
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 3.

Bijlage 1

Vloerplaat

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

Bijlage 1

Projectnaam	Plantage Muidergracht 31-33-35	Projectnummer	09-210
Omschrijving	Vloerplaat gebouw 3	Constructeur	S.B.
Opdrachtgever	Van Rijn beheer	Eenheden	Eenheden
Bestand	P:\2009\09210 Van Rijn Plantage Muidergracht\05. Berekeningen\Bijlage 3-1 Vloerplaat gebouw 3.mxf		

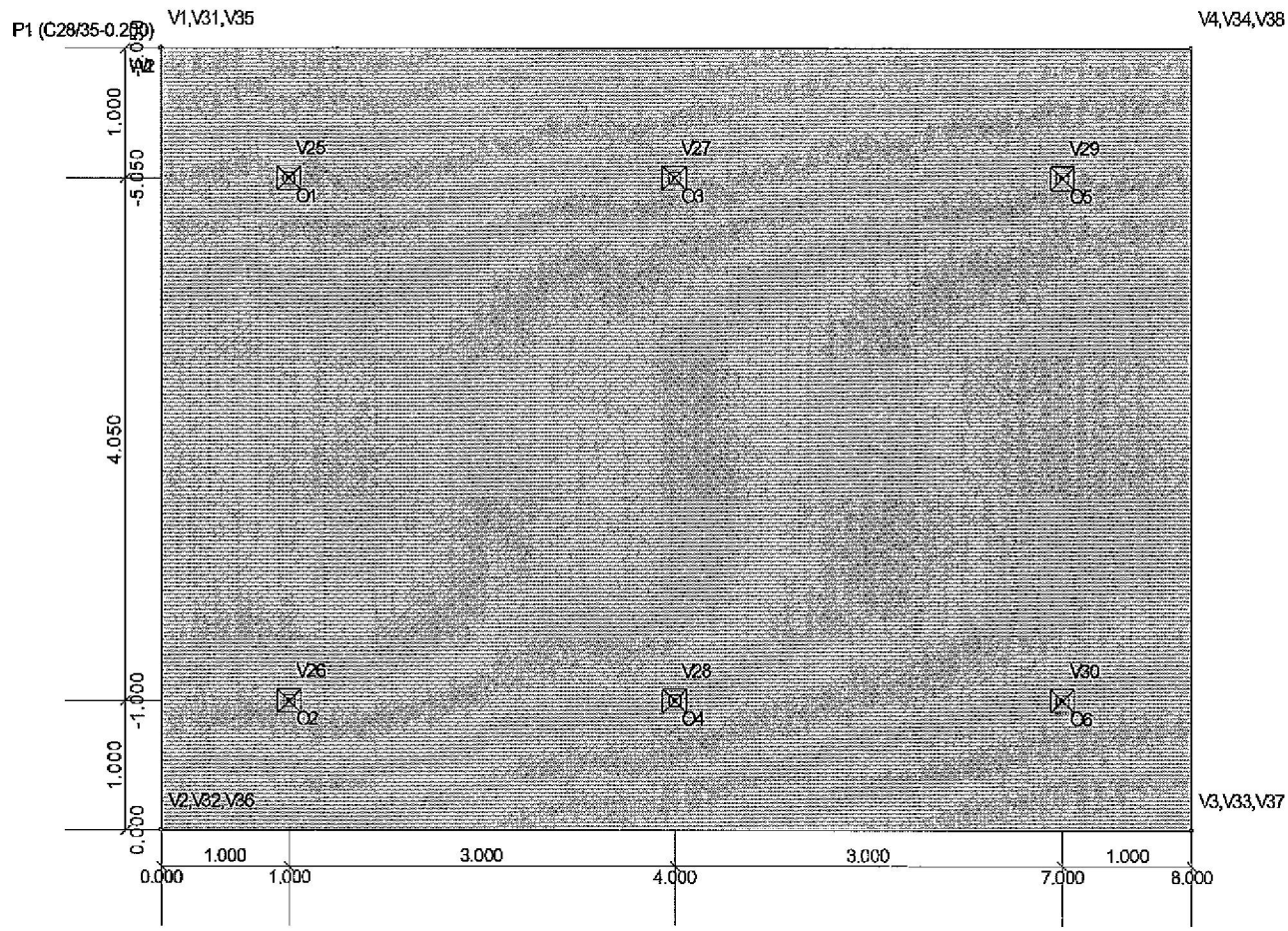


Fig. Constructieafbeelding

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	-6.050	0.000 ,
R1	V2	0.000	0.000	0.000 ,
R1	V3	8.000	0.000	0.000 ,
R1	V4	8.000	-6.050	0.000 ,
-	-	m	m	m -

Opleggingen

Gebied/Polylijn	Type	Z	Xr	Yr
R10	Punt	20000	vrij	vrij

R11	Punt	20000	vrij	vrij
R12	Punt	20000	vrij	vrij
R13	Punt	20000	vrij	vrij
R14	Punt	20000	vrij	vrij
R15	Punt	20000	vrij	vrij
-	-	-	-	-

Ondersteuningspunten

Gebieden	Punt	X	Y	Z
R10	V25	1.000	-5.050	0.000
R11	V26	1.000	-1.000	0.000
R12	V27	4.000	-5.050	0.000
R13	V28	4.000	-1.000	0.000
R14	V29	7.000	-5.050	0.000
R15	V30	7.000	-1.000	0.000
-	-	m	m	m

Belastingsgevallen

Gebied/Polylijn	Type	Type	Richting
B.G.1: Permanent			
R2	Gebied	q	Z
R3	Polylijn	q	Z
R4	Polylijn	q	Z
R5	Polylijn	q	Z
R18	Polylijn	q	Z
R19	Polylijn	q	Z
B.G.2: Veranderlijk			
R6	Gebied	q	Z
B.G.3: Veranderlijk			
R7	Polylijn	q	Z
R8	Polylijn	q	Z
R9	Polylijn	q	Z
-	-	-	-

Lasten vertices

Gebieden	Punt	X	Y	Z	Lastwaarde
R2	V5	0.000	-6.050	0.000	6,30
R2	V6	0.000	0.000	0.000	6,30
R2	V7	8.000	0.000	0.000	6,30
R2	V8	8.000	-6.050	0.000	6,30
R3	V9	0.000	-6.050	0.000	3,75
R3	V10	0.000	0.000	0.000	3,75
R4	V11	8.000	-6.050	0.000	3,75
R4	V12	8.000	-1.600	0.000	3,75
R5	V13	4.000	-6.050	0.000	5,25
R5	V14	4.000	0.000	0.000	5,25
R6	V15	0.000	-6.050	0.000	2,50
R6	V16	0.000	0.000	0.000	2,50
R6	V17	8.000	0.000	0.000	2,50
R6	V18	8.000	-6.050	0.000	2,50
R7	V19	0.000	-6.050	0.000	2,00
R7	V20	0.000	0.000	0.000	2,00
R8	V21	8.000	-6.050	0.000	2,00
R8	V22	8.000	0.000	0.000	2,00
R9	V23	4.000	-6.050	0.000	4,00
R9	V24	4.000	0.000	0.000	4,00
R18	V39	0.000	0.000	0.000	8,85

R18	V40	8.000	0.000	0.000	8,85
R19	V41	8.000	-1.600	0.000	10,35
R19	V42	8.000	0.000	0.000	10,35
-	-	m	m	m	-

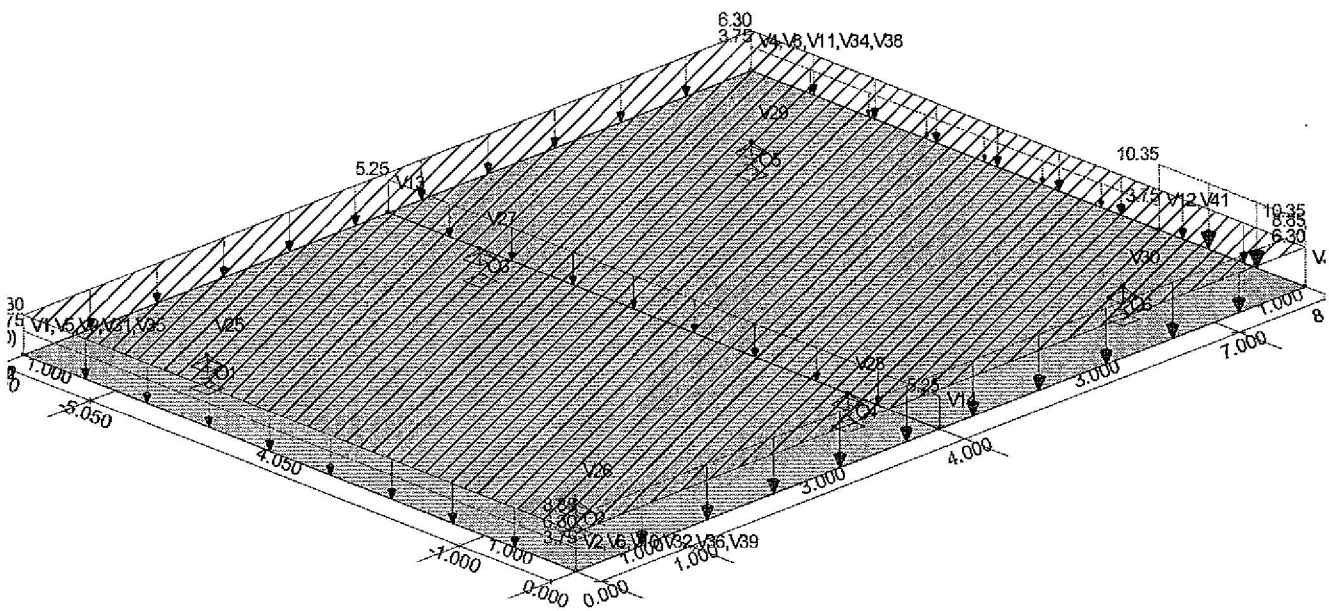


Fig. Lasten B.G.1

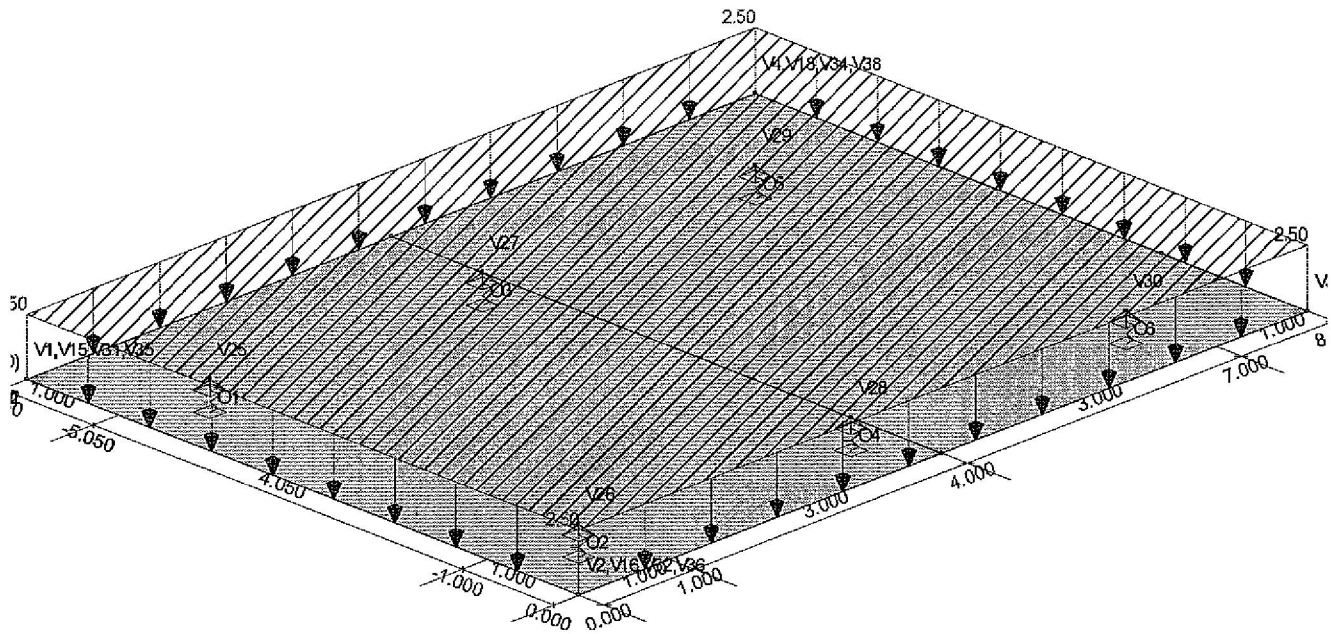


Fig. Lasten B.G.2

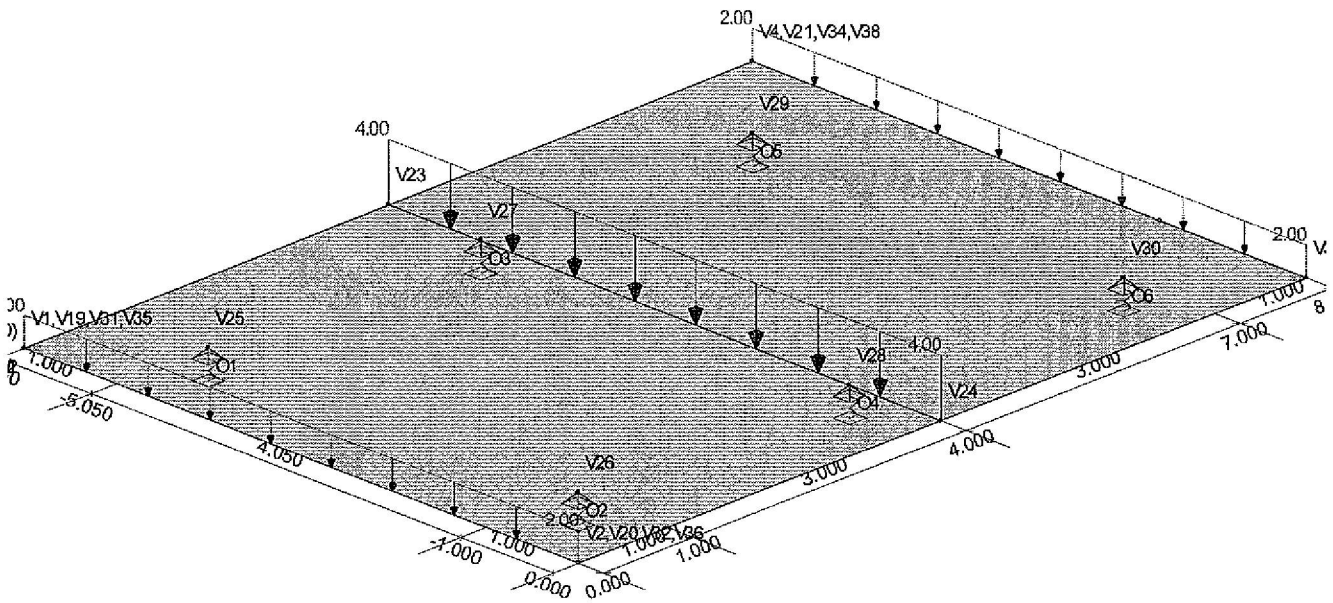


Fig. Lasten B.G.3

Fundamenteel Belastingscombinaties

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3
B.G.1	Permanent	1.35	1.20	1.20
B.G.2	Veranderlijk	-	1.50	0.75
B.G.3	Veranderlijk	-	-	1.50

Incidenteel Belastingscombinaties

B.G.	Omschrijving	In.C.on	In.C.1	In.C.2
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Veranderlijk	-	1.00	0.50
B.G.3	Veranderlijk	-	-	1.00

Uitgangspunten van de berekening

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

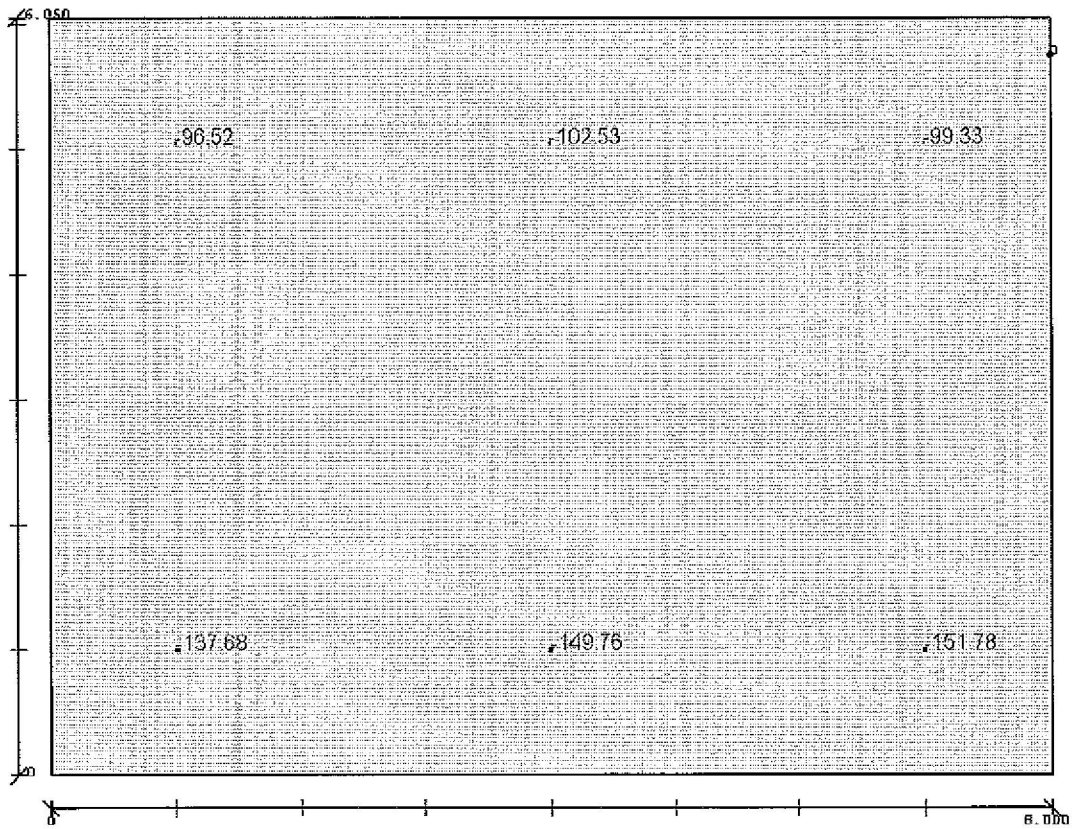




Fig. Oplegreacties F.C.2

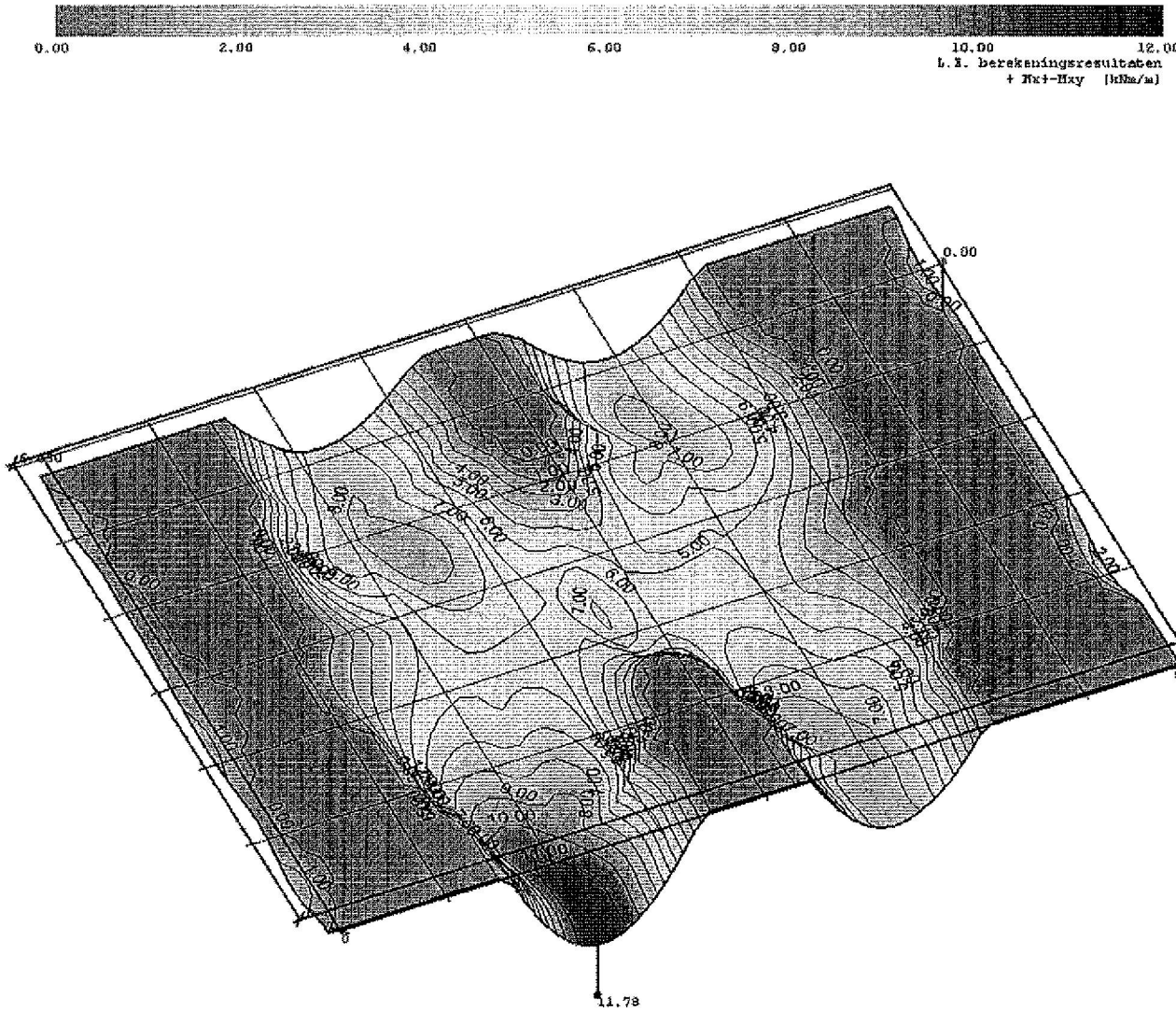
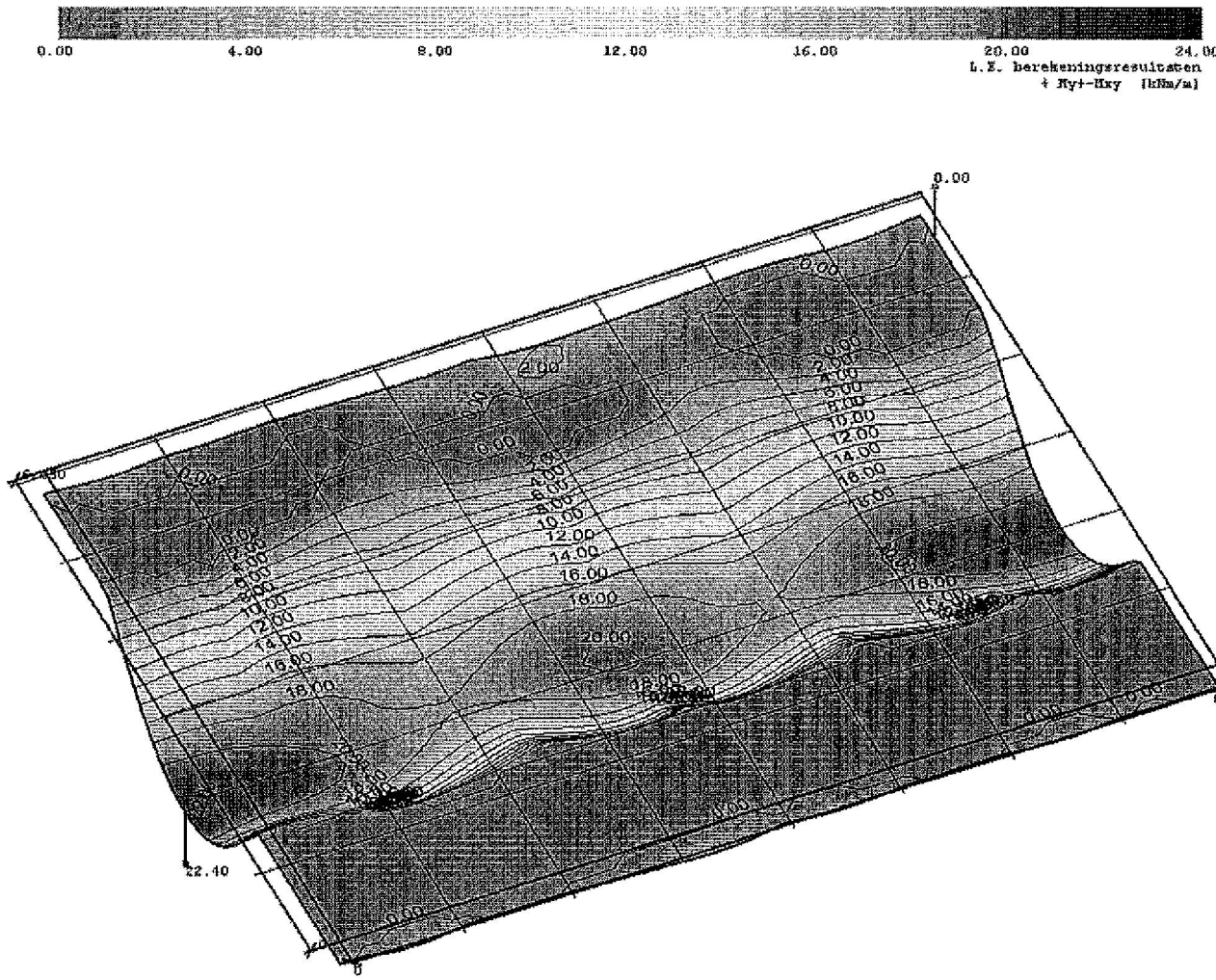

0.00
2.00
4.00
6.00
8.00
10.00
12.00
L.V. berekeningsresultaten
+ Mx+-Mxy [kNm/m]
0.00
8.000
11.78
X
Y

Fig. + Mx+-Mxy


0.00
4.00
8.00
12.00
16.00
20.00
24.00
L.E. berekeningsresultaten
+ My+-Mxy [kNm/m]
0.00
22.40
9.000


X
Y

Fig. + My+-Mxy

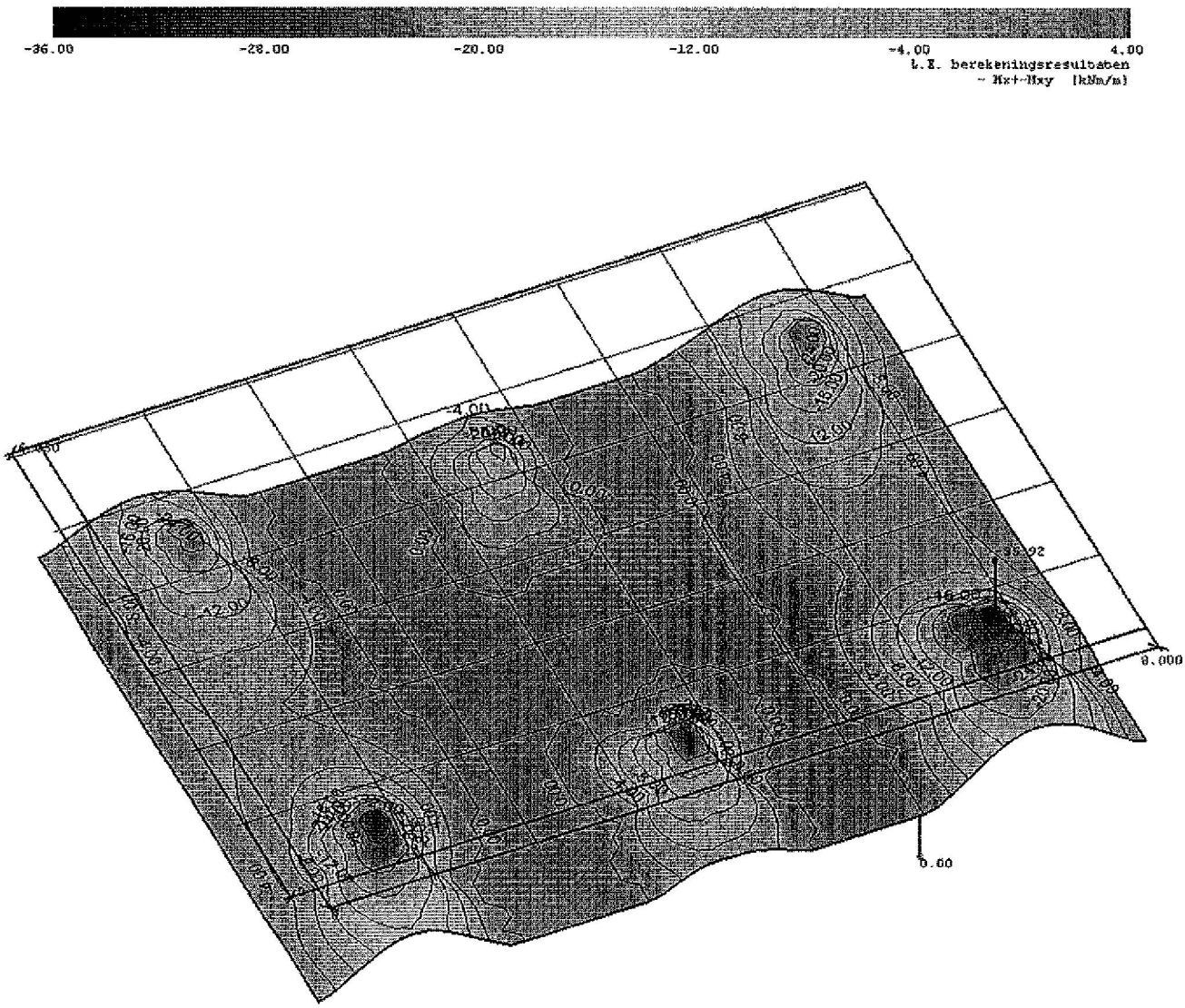

-36.00
-28.00
-20.00
-12.00
-4.00
4.00
L.G. berekeningsresultaten
~ Mx+-Mxy [kNm/m]
8.000
0.00

Fig. - Mx+-Mxy

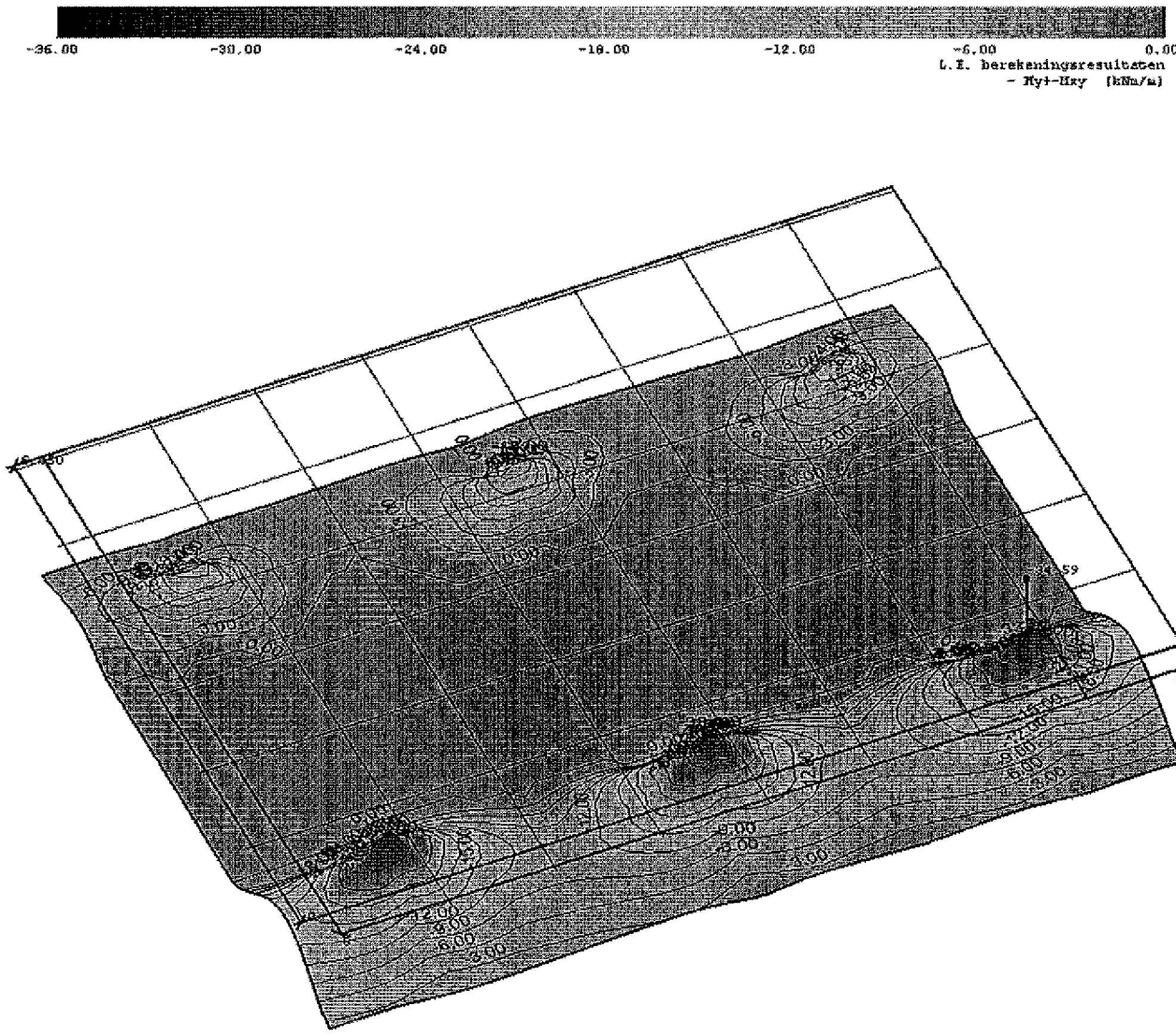


Fig. - My+-Mxy

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 .
R16	V31	0.000	-6.050	0.000 ,
R16	V32	0.000	0.000	0.000 ,
R16	V33	8.000	0.000	0.000 ,
R16	V34	8.000	-6.050	0.000 ,
R17	V35	0.000	-6.050	0.000 ,

R17	V36	0.000	0.000	0.000 ,
R17	V37	8.000	0.000	0.000 ,
R17	V38	8.000	-6.050	0.000 ,
-	-	m	m	m -

Fu.C.2: |Tau,d| = 0.77 N/mm2 > Tau,1 = 0.56 N/mm2 (Let op !)

L.B. berekeningsresultaten
As,ben-As,toe,Onder,X [mm2/m]

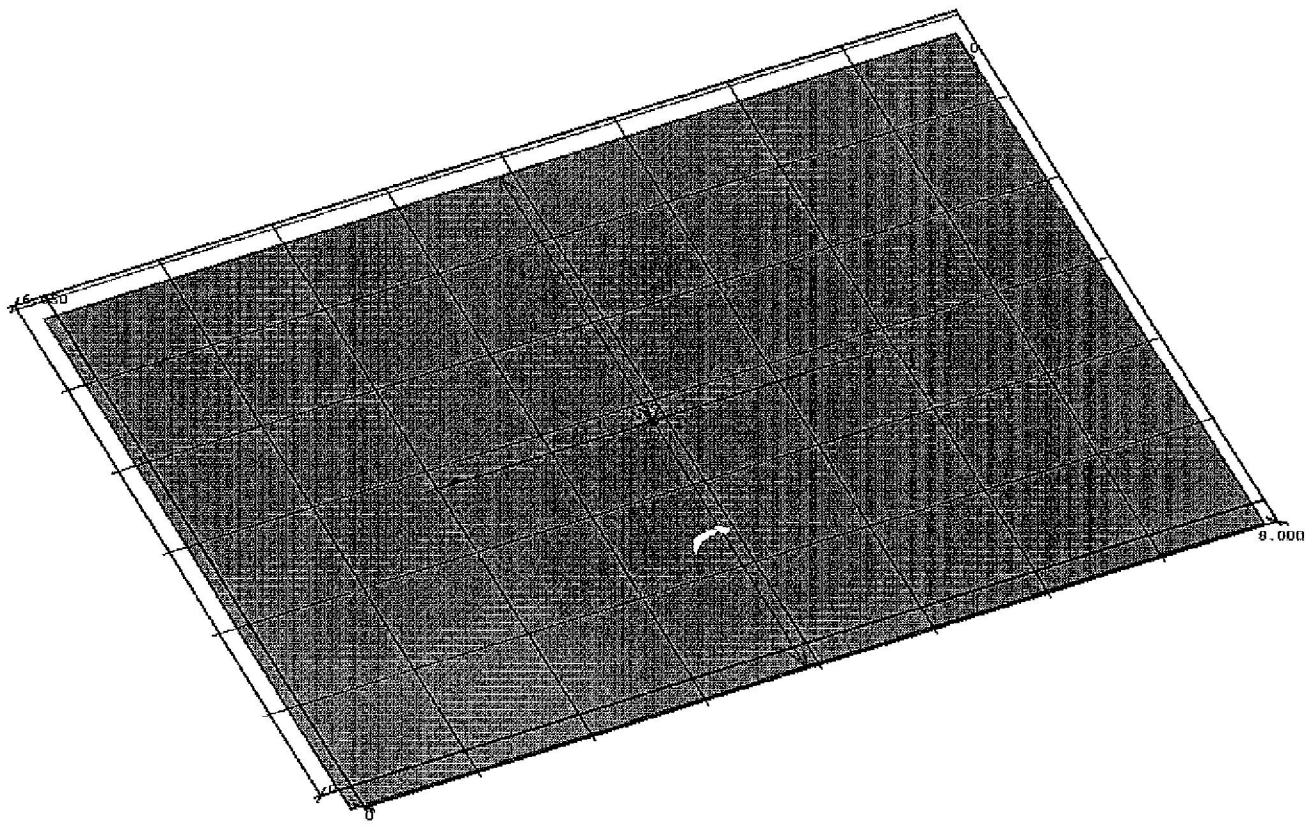




Fig. As,ben-As,toe,Onder,X

Fu.C.2: |Tau,d| = 0.92 N/mm2 > Tau,1 = 0.56 N/mm2 (Let op !)

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

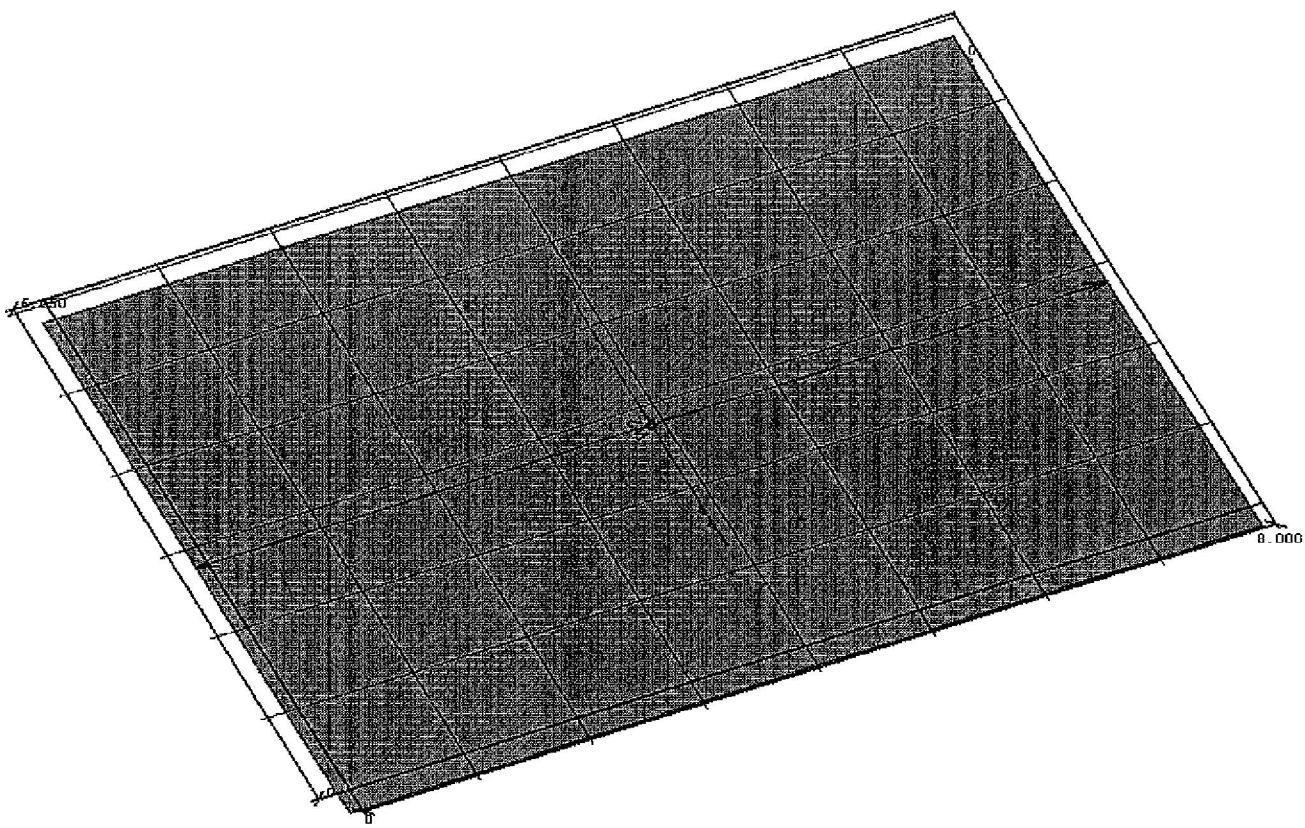




Fig. As,ben-As,toe,Onder,Y

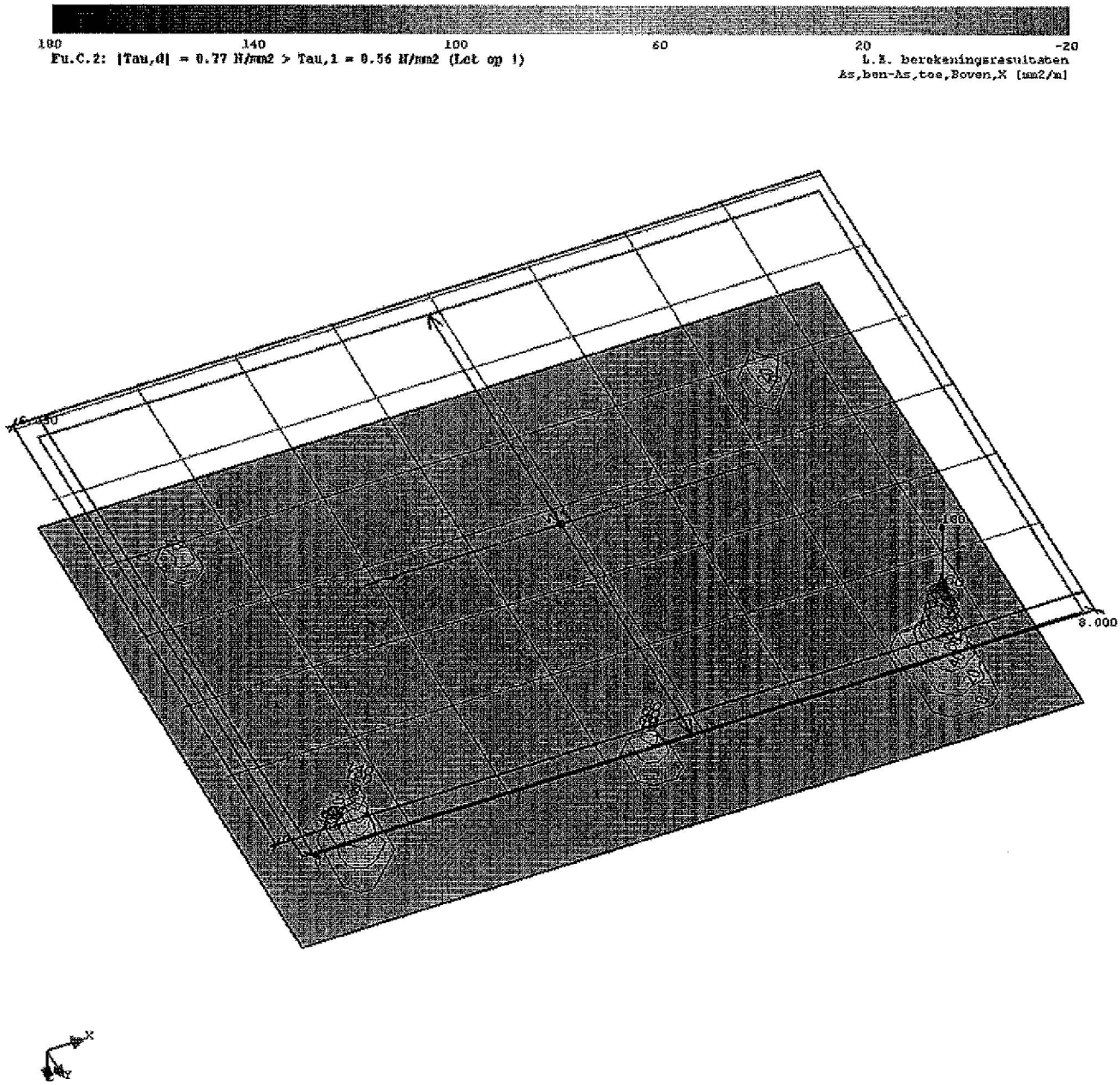


Fig. As,ben-As,toe,Boven,X

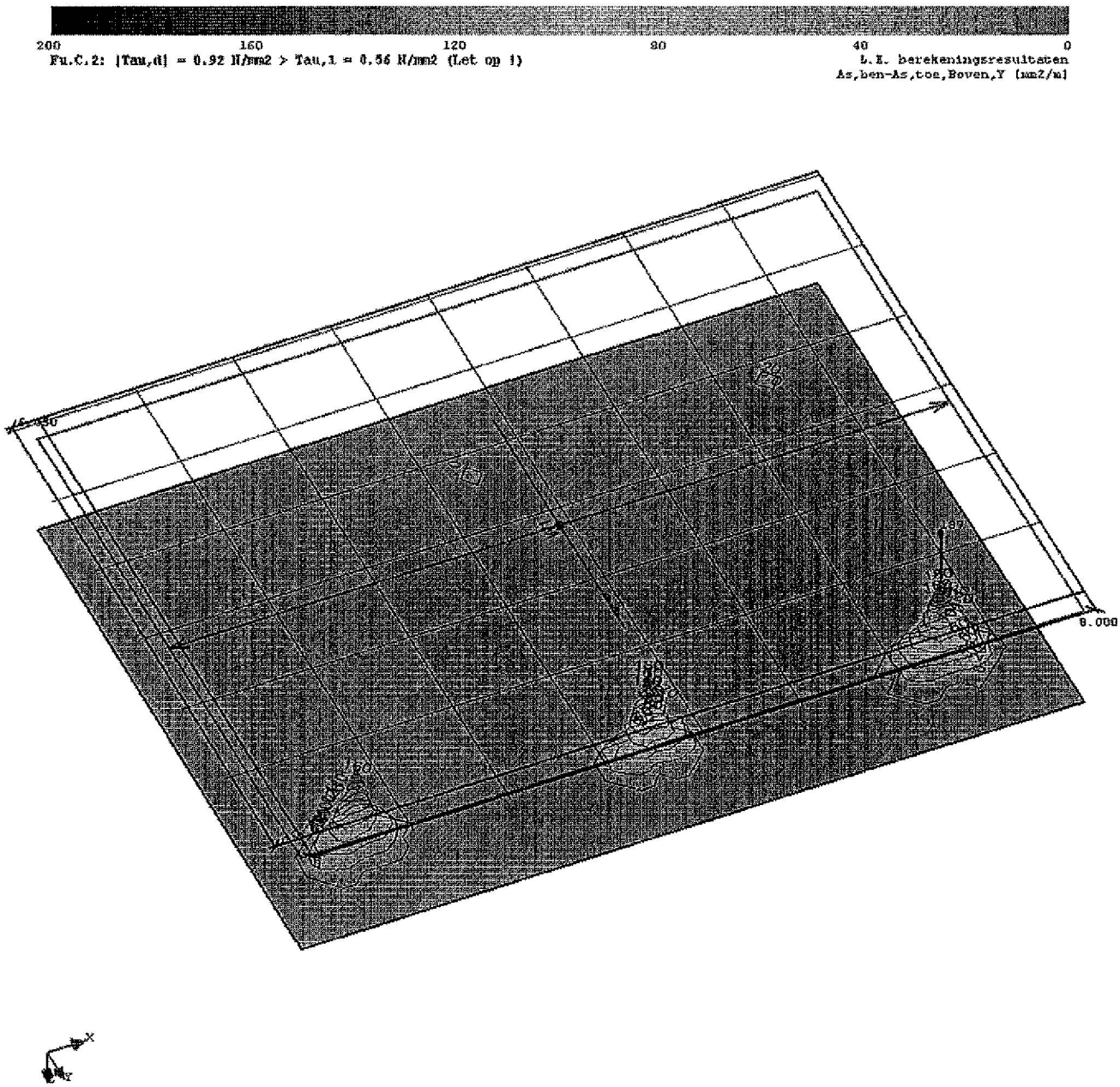
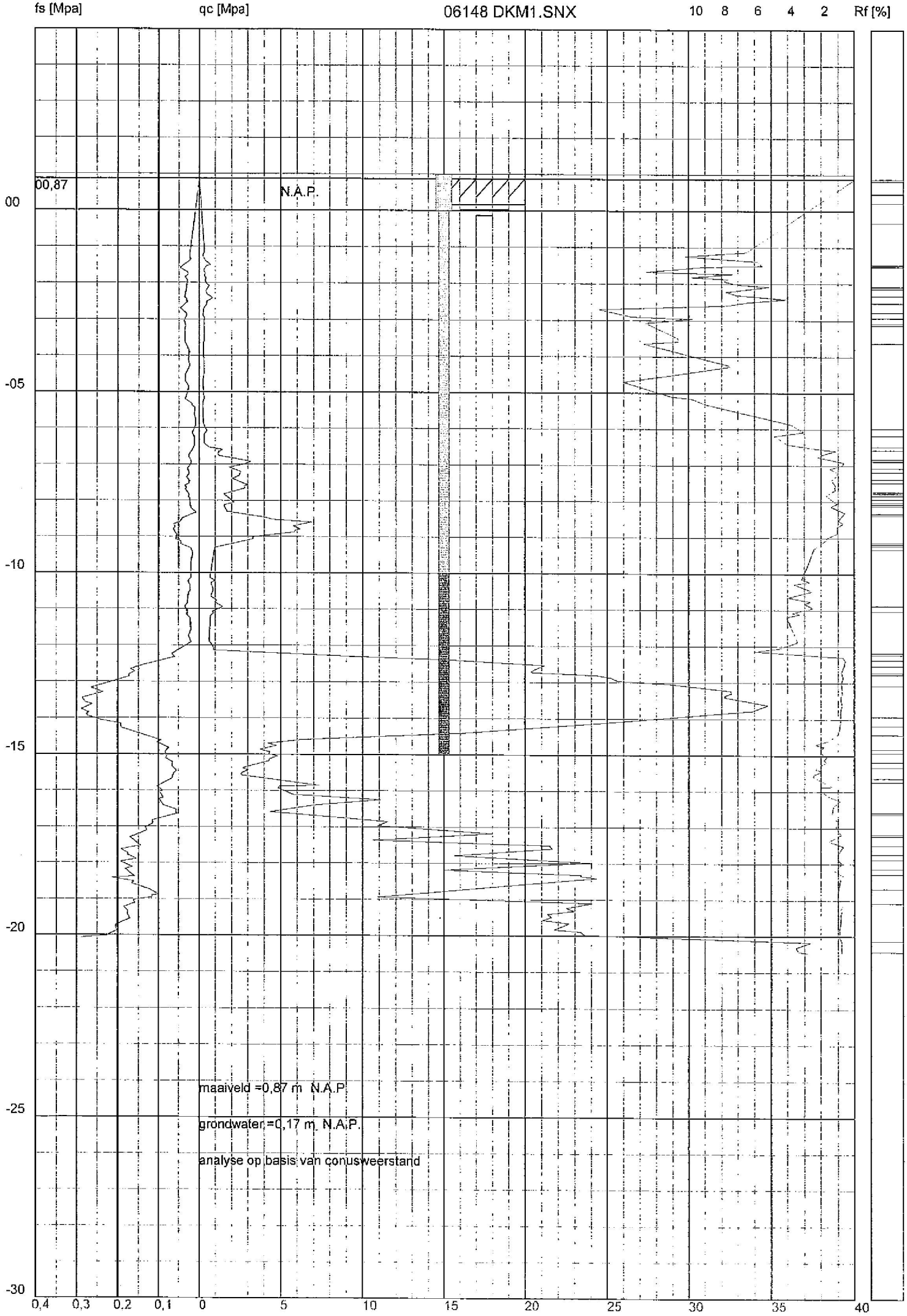


Fig. As,ben-As,toe,Boven,Y

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

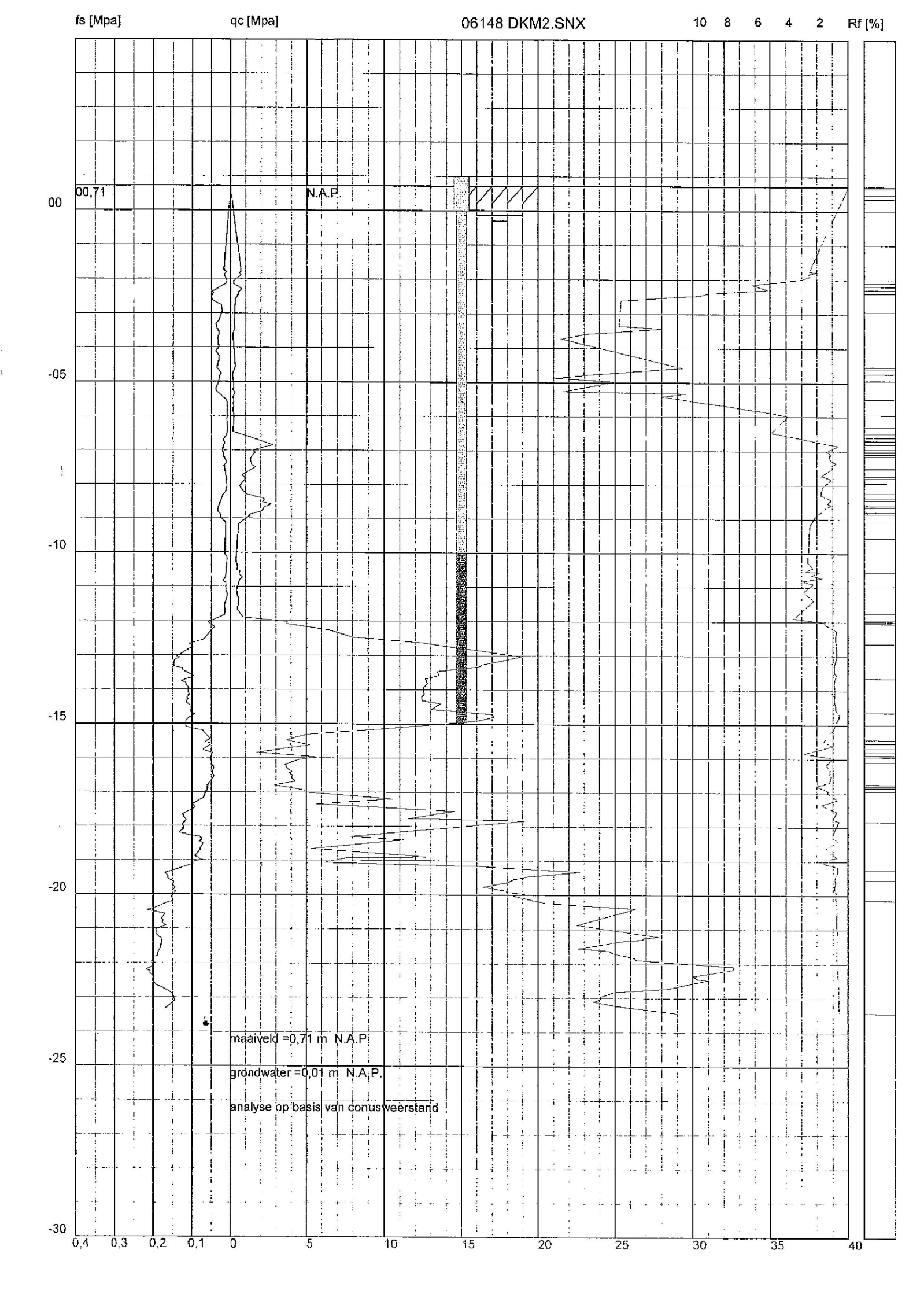
-2,84	0,03	-7,53	0,03	-11,02	0,03	-15,33	0,07	-18,90	0,12
-2,90	0,03	-7,59	0,04	-11,17	0,03	-15,45	0,06	-18,95	0,12
-3,04	0,04	-7,64	0,03	-11,25	0,02	-15,53	0,06	-19,03	0,16
-3,18	0,03	-7,70	0,03	-11,60	0,02	-15,67	0,07	-19,11	0,16
-3,27	0,04	-7,84	0,02	-11,74	0,03	-15,89	0,10	-19,22	0,19
-3,64	0,04	-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**	

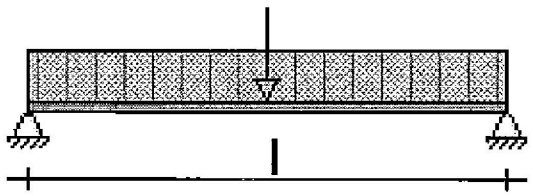
Bijlage 3

Balklaag dak

berekening balklaag plat dak volgens NEN 6760:2001

ingevoerde gegevens

referentieperiode	50	jaar	veiligheidsklasse	3	
belastingduurklasse momentaan	I		klimaatklasse	I	
systeemlengte l_i	4,00	m	hart-op-hart afstand	0,60	m
windgebied	II		omgeving	bebouwd	
hoogte tov maaiveld	3,00	m	dakvorm	plat dak	



Figuur 1: Geometrie dakbalken

balk- en materiaalgegevens

breedte x hoogte	75 x 200	mm²			
weerstandsmoment W_y	500,0 10³	mm³	weerstandsmoment W_z	187,5 10³	mm³
traagheidsmoment I_y	5000,0 10⁴	mm⁴	traagheidsmoment I_z	703,1 10⁴	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	0,14	kN/m²
	grind	0,75	kN/m²
	totaal	0,89	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	$p = \gamma_{f;g}*G_{rep}$ $F = \gamma_{f;q}*F_{rep}$	fundamenteel 1	
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*0,89 +1,50 *1,00 *1,00 =	2,57	kN/m²
2	p = 1,20*0,89 =	1,07	kN/m²
	F = 1,50 *1,00 =	1,50	kN
3	p = 1,20*0,89 +1,50 *1,00 *0,00 + 1,50*0,00*1,00 =	1,07	kN/m²
4	p = 1,20*0,89 +1,50 *1,00 *0,16 + 1,50*0,00*1,00 =	1,31	kN/m²
5	p = 0,90*0,89 -1,50 *1,00 *0,54 + 1,50*0,00*1,00 =	-0,01	kN/m²
6	p = 1,20*0,89 +1,50 *1,00 *0,03 + 1,50*0,00*1,00 =	1,11	kN/m²
7	p = 1,35*0,89 =	1,20	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	2,57	0,00	3,08	3,08	12,75	1,42	6,16	0,31	0,48	0,22
2	1,07	1,50	2,55	2,78	12,75	1,42	5,11	0,28	0,40	0,20
3	1,07	0,00	1,28	1,28	12,75	1,42	2,56	0,13	0,20	0,09
4	1,31	0,00	1,57	1,57	12,75	1,42	3,13	0,16	0,25	0,11
5	-0,01	0,00	-0,01	-0,01	12,75	1,42	0,03	0,00	0,00	0,00
6	1,11	0,00	1,34	1,34	12,75	1,42	2,67	0,13	0,21	0,09
7	1,20	0,00	1,44	1,44	10,50	1,17	2,88	0,14	0,27	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 *0,89 +1,00 *1,00 *1,00 =	1,89	kN/m²
2	p_{inc} = 1,00 *0,89 +1,00 *1,00 *0,16 + 1,00*0,00*1,00 =	1,05	kN/m²
3	p_{inc} = 1,00 *0,89 +1,00 *1,00 *-0,54 + 1,00*0,00*1,00 =	0,35	kN/m²
4	p_{inc} = 1,00 *0,89 +1,00 *1,00 *0,00 + 1,00*0,00*1,00 =	0,89	kN/m²
5	p_{inc} = 1,00 *0,89 +1,00 *1,00 *0,03 + 1,00*0,00*1,00 =	0,92	kN/m²
	p_{mom} = 1,00 *0,89 +1,00 *0,00 * 1,00 *1,00 =	0,89	kN/m²
	$p_{mom;kr}$ = 1,00 *0,89 +1,00 *0,00 * 0,60 *1,00 =	0,89	kN/m²

combinaties bruikbaarheidsgrenstoestand

	p_{inc}	u_{ze}	u_{on}	u_{tot}	u_{bij}	$u_{bij;max}$	u_{eind}	$u_{eind;max}$	$uc_{u;bij}$	$uc_{u;eind}$
1	1,89	0,0	3,9	12,3	8,4	16,0	12,3	16,0	0,52	0,77
2	1,05	0,0	3,9	8,6	4,7	16,0	8,6	16,0	0,29	0,54
3	0,35	0,0	3,9	5,5	1,5	16,0	5,5	16,0	0,10	0,34
4	0,89	0,0	3,9	7,9	3,9	16,0	7,9	16,0	0,25	0,49
5	0,92	0,0	3,9	8,0	4,1	16,0	8,0	16,0	0,26	0,50
	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