



WIGGERS

Ingenieurs in bouwconstructies

Project: Landgoed Wientjesvoort
te Vorden

Datum: 27-03-2018

Projectnr.: 15991-IKA

Berekening deel: A – Woning 3 Bovenbouw Fundering Staalconstructie Stabiliteitsberekening

**Projectgegevens**

Project: Langgoed Wientjesvoort

te vorden

Berekening deel: A

Onderdeel: Woning 3 Bovenbouw Fundering Staalconstructie Stabiliteitsberekening

Constructeur: ir. F.Dekker

paraaf HC:

email: fd@wiggers-ing.com

Opdrachtgever: Wientjesvoort bv. - Vorden



Aangehouden voorschriften, kwaliteitseisen:

De statische berekening is uitgevoerd volgens de constructie voorschriften uit de NEN-EN 1990 - serie.

Indien niet anders is aangegeven is uitgegaan van :

voor gewapende betonconstructies	: betonkwaliteit C20/25, staalkwaliteit B500A/B
	: schilvloeren C30/37
	: prefab beton C35/45
voor staalconstructies	: staalkwaliteit S235
voor houtconstructies	: houtkwaliteit C18
voor steenconstructies	: kalkzandsteenlijmelementen, CS12.

Toelaatbare gronddrukspanningen:

Indien niet anders is aangegeven, wordt bij een fundering op staal, bij een gronddekking van 200 mm en een hoogste grondwaterstand van 600 mm onder aanlegniveau van de fundering, uitgegaan van de volgende toelaatbare rekenwaarden. Deze waarden in het werk te (laten) controleren:

strookbreedte in mm ¹	Q_{Rd} in kN/m ¹	strookbreedte in mm ¹	Q_{Rd} in kN/m ¹
400	33	500	45
600	60	700	75
800	90	900	110
1000	130	1100	150
1200	175	1400	225
1600	285	1800	350

Gevolgklasse, Betrouwbaarheidsklasse en ontwerplevensduur:

Het project is ingedeeld in

Gevolgklasse:

CC1

Betrouwbaarheidsklasse:

RC1

Ontwerplevensduur:

50 jaar

Geadviseerde Uitvoeringsklasse conform EN 1090-2:

EXC2

Gebruikte eenheden:

Indien niet anders wordt aangegeven zijn de volgende eenheden aangehouden:

overspanningen	in m ¹
belastingen	in kN/m ² of in kN/m ¹ of in kN
afmetingen	in mm ¹
spanningen	in N/mm ²
wapening	in mm ² of mm ² /m ¹ plaatbreedte

Bouwkundige tekening(en):

Bij de uitwerking van de statische berekening is gewerkt van de volgende tekening(en):

tekening:

d.d.:



Algemene gegevens: Tenzij anders aangegeven

Staalconstructie:

- dakranden voorzien van noodoverlaten, afmeting en plaats in overleg te bepalen
- blijvend hemelwaterafschot min. 20mm/m
- dakplaten verspringend aanbrengen i.v.m. gelijkmatige belastingafdracht
- bevestiging dak- en wandplaten volgens berekening leverancier
- de dakplaten dienen als kipsteun voor de dakliggers dit is d.m.v. een berekening door de dakplaatleverancier aan te tonen
- bij de dakplaatberekening rekening houden met verhoogde sneeuwbelasting door opwaaien en afglijden
- bij alle randen en hoeken van dak-, en wandplaten rekening houden met verhoogde windbelasting
- aangegeven zegen zijn exclusief hemelwaterafschot
- voorzieningen t.b.v. valbeveiliging volgens opgaaf leverancier
- deze staalconstructieberekening omvat alleen de hoofddraagconstructie
- detailberekening staalconstructie volgens leverancier staalconstructie
- staalconstructie in een vochtige omgeving conserveren
- lichtstraten die haaks op de afschotrichting lopen niet langer dan 15m ter voorkoming van wateraccumulatie
- in overleg met de brandadviseur de staalconstructie evt. brandwerend beschermen
- het aanbrengen van een staalconstructie onder een scheurgevoelige gevel dient onder voorspanning te gebeuren

Daken

- kanaalplaatvloeren waarop muurplaten worden verankerd welke evenwijdig lopen aan de kanaalplaat dienen voldoende door spatstrippen gekoppeld te worden om wijken van de vloerelementen te voorkomen

Wanden

- i.v.m. de verwachte krimpscheuren kalkzandsteen wanden pas na twee stookseizoenen voorzien van een eventueel harde afwerking
- kalkzandsteenwanden dilateren conform advies C.V.K.
- geveldilataties aanbrengen volgens advies leverancier
- dragende kozijnen dienen ondersteund te worden door GB puisteunen o.g.
- in deze berekening zijn alleen de dragende lateien berekend
- dragend metselwerk en metselwerk t.b.v. van stabiliteit (indien niet anders aangegeven) op de hoeken altijd in verband metselen
- aansluitingen bestaande buitenspouwbladen met nieuwe buitenspouwbladen indien niet anders aangegeven dilateren

Vloeren

- bij scheurgevoelige wanden op de vloer: $f_{bijk} = 1/500l$ met een maximum van 12mm
- vloerelementen opleggen op geschikte oplegmateriaal, afgestemd op eisen en richtlijnen van bijvoorbeeld de steenleverancier.
- tekeningen met het leidingverloop in vloeren ter controle sturen aan vloeren leverancier
- i.v.m. de vochtuithouding dakvloeren: binnenwanden onder kanaalplaatvloeren flexibel aansluiten
- indien op een kanaalplaatvloer een steenachtige afwerking komt, deze voorzien van een druklaag C20/25, met een op hoogte gebracht kruisnet R8-100 (B500A)
- vloeren zijn niet gecontroleerd op trilling tenzij anders aangegeven

Fundering / vloeren op zand:

- bij niet vrijdragende betonvloeren zullen altijd zettingsverschillen in de vloer ontstaan in overleg met opdrachtgever eventueel advies aanvragen bij een grondmechanisch adviseur
- beton dient gestort te worden op een voorbereide ondergrond (inclusief schraalbeton)

Kelders:

- i.v.m. verhinderde krimp van de kelderwand is het raadzaam min. 2x10R10(B500A) extra horizontaal in de kelderwand aan te brengen

Gewichten en belastingen:
Rieten kap $\alpha = 40^\circ$

G_k	=	Dakconstructie + dakbeschot + riet	=	0,85	kN/m ²
		In het grondvlak gemeten = $0,85 / \cos(40)$	=	1,11	kN/m ²
$q_{k,sneeuw}$	=	0,70 x 0,53	=	0,37	kN/m ²
$q_{k,wind}$	=	Gebied III, Onbebouwd, $H \leq 9000\text{mm}$	=	0,68	kN/m ²
C_{pe}	=	Druk / Zuiging Conform drukcoëfficiënten NEN-EN 1991-1-4			
C_{pi}	=	+0,2 en -0,3			

Vliering
Hout
Beloopbaar

G_k	=	houten balklaag + beschot + plafond	=	0,50	kN/m ²
q_k	=	0,70 kN/m ² ($\psi_0 = 0,7$)			

Verdieping
Breedplaatvloer
(Volgens opgaaf leverancier)

G_k	=	schilvloer afwerking	$h = 230 \text{ mm}$	=	5,75	kN/m ²
			$h = 100 \text{ mm}$	=	2,00	kN/m ² +
					7,75	kN/m ²
q_k	=	Klasse A separaties	($\psi_0 = 0,4$)	=	1,75	kN/m ²
			eg. $> 2,0 \leq 3,0 \text{ kN/m}^1$	=	1,20	kN/m ² +
					2,95	kN/m ²

Beganegrond kanaalplaatvloer
(Volgens opgaaf leverancier)

G_k	=	kanaalplaatvloer afwerking	$h = 200 \text{ mm}$	=	3,20	kN/m ²
			$h = 100 \text{ mm}$	=	2,00	kN/m ² +
					5,20	kN/m ²
q_k	=	Klasse A separaties	($\psi_0 = 0,4$)	=	1,75	kN/m ²
			eg. $> 2,0 \leq 3,0 \text{ kN/m}^1$	=	1,20	kN/m ² +
					2,95	kN/m ²

Nr.	Bl. 6
Datum:	

Lijnlasten op verdiepings vloer

Lijnlasten met schuifwielkap zijn aannames
Definitieve lasten volgens gegeven leverancier.

91 Rfpg: m.w. = 52 kn/m'
2 = —

92 Rfpg: m.w. = 52 kn/m'
dak = $1,1 \times 4,0 \times 3,0 / 2,0 = 6,6$ "
VL = $0,5 \times 4,0 \times 1,5 / 2,0 = 1,5$ "
133 "
2 = 30 "

93 Rfpg: knieschot = 0,5 kn/m'
dak = $1,1 \times 1,8 = 2,0$ "
2,5 "
2 = 1,0 "

94 Rfpg: 2,0 kn/m'
2 = 1,0 "

95 Rfpg: knieschot = 0,5 kn/m'
dak = $1,1 \times 4,0 = 4,4$ "
4,9 "
2 = 2,0 "

	Nr.	Bl. 7
	Datum:	

96 rørg: dak =

2,0 km²

9: =

1,0

97 rørg: dak = $1,1 \times 3,2 =$

3,5 km²

9

$0,4 \times 3,2 =$

1,3 "

98 rørg: dak = $1,1 \times 1,5 =$

1,7 km²

9 =

1,0

F1 rørg: $0,1 \times 20 \times 40 \times 0,4 =$

3,2 km

Schoorsteen = $25,0 \times 0,6 =$

$\frac{15,0}{1,2 "}$

VST. - WANDEN

Wanddikten $d = 200 \text{ mm}$

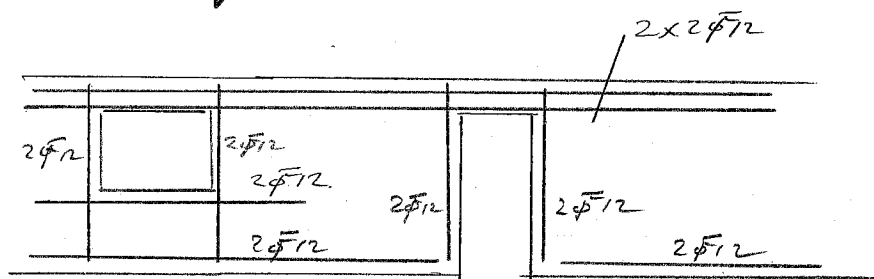
(betonkern $d = 150 \text{ mm}$ (20/25))

VOOR ONGEWAPEND BETON VOLDOEN ALLE
WANDEN MET HOUDGENOEGENDE DIKTEN

VOOR VST.

Basis wapening volgens opgave VST.

Tpu. wand beëindigen minimale
wapening $2\Phi 12$



krsp $\Phi 8-150$. tpu. alle beëindigen

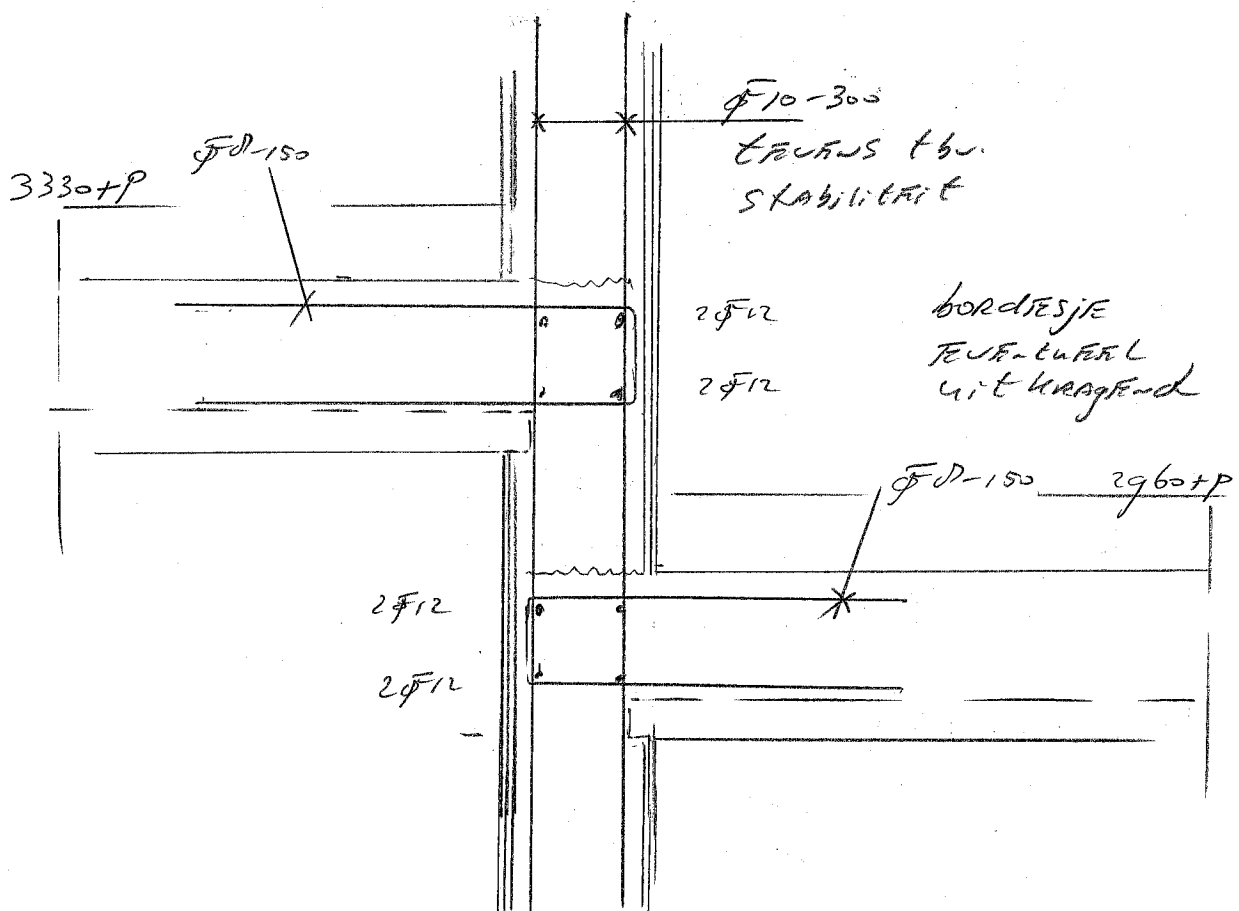
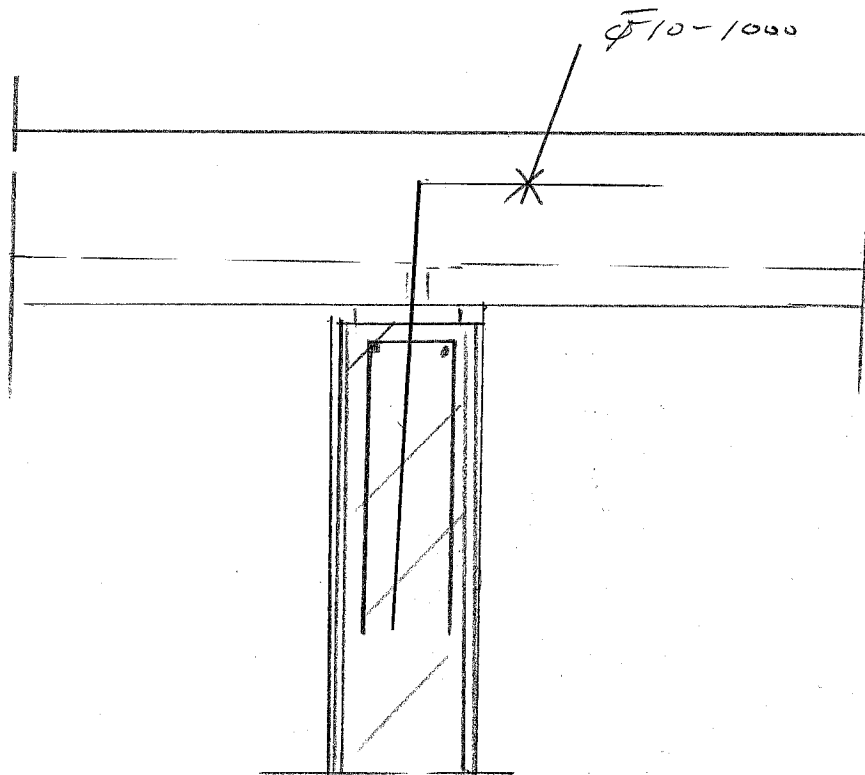
Krimpwapening volgens opgave VST.

of gelijkwaardig

Nr.

Bl. 9

Datum:



	Nr.	Bl. 10
	Datum:	

POS 1

SCHARNIER KAP

incl. VERANKERINGEN

volgens opgave LEVERANCIER

POS 2

32

Uitring balklang

als onderdeel van SCHARNIER KAP

inschatting 59 x 156 mm² C18

hoh 600 mm

VOORZIEN VAN ONDERLAGMIDT

POS 3

Rand balk uitring als onderdeel van SCHARNIER KAP

inschatting HEA160 of gelijkwaardig

of vergelijkbare oplossing volgens opgave LEVERANCIER KAP

	Nr.	Bl. 11
	Datum:	

pos 4

dit kapitel als onderdeel van
scharnierkap.

volgens opgave leutrancier

pos 5

dit onderdeel volgens opgave
leutrancier scharnierkap

Nr.	Bl. 12
Datum:	

pos 6

2,3

buitenblad:

§ 150x100x10
opl. 100 mm

binnenblad:

VERSTERKTE strook
in vloer

pos 7

1,2

buitenblad:

§ 100x100x8
opl. 100 mm

binnenblad:

VERSTERKTE strook
in vloer

pos 8

2,3

buitenblad:

binnenblad:

VERSTERKTE strook
in vloer +
VST onder de vloer
mbv. 2 F12 % bgs F8-150

	Nr.	Bl. 13
	Datum:	

pos 9

12

buitenblad:

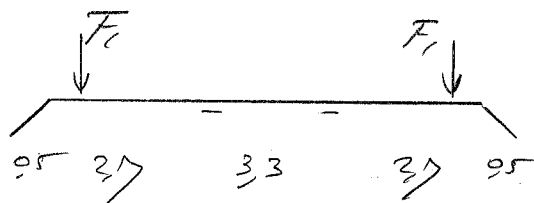
binnenblad:

VST

$b \times h \approx 200 \times 250 \text{ mm}^2$

+ 2 $\Phi 12$ 9/6 bgs $\Phi D-150$

pos 10



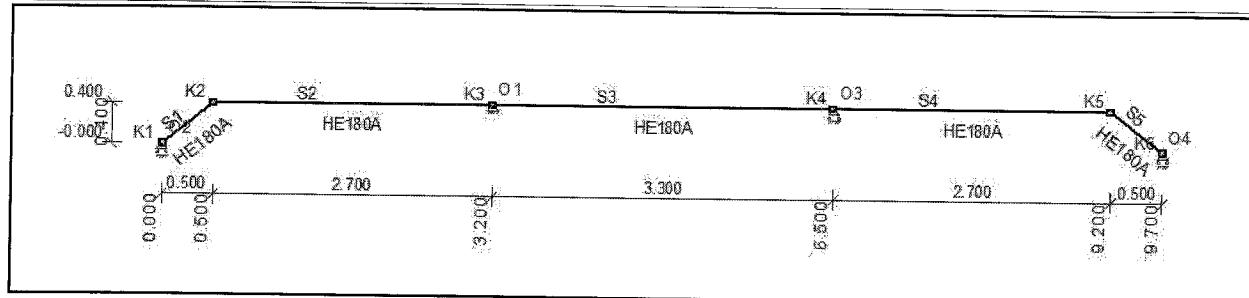
$$\begin{aligned}
 \text{9 rēp g: } u_{\text{loar}} &= 7,75 \times 2,3 = 17,825 \text{ kN/m} \\
 p_{\text{ui}} &= 0,5 \times 3,6 = 1,8 \text{ kN} \\
 &= 19,6 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{9} &= 2,95 \times 2,3 = 6,785 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_1 \text{ rēp g: } d_{\text{ah}} &= 1,2 \times 7,5 \times 3,0 = 27 \text{ kN} \\
 \text{9} &= 0,3 \times 7,5 \times 3,0 = 6,75 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Constructieadviesbureau		ing. F. Wiggers		Varsseveld	
pos 10					
Projectnaam				Projectnummer	
Omschrijving				Constructeur	
Opdrachtgever				Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	N:\15800\15991-IK\Constructie\Berekeningen\pos10 woning 3.mxf				

AFB. GEOMETRIE 1



STAVEN

Staat	Knoop B	Scharnier B	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM	K2	P1	0,000	0,000	0,500	-0,400	0,640
S2	K2	NVM	K3	P1	0,500	-0,400	3,200	-0,400	2,700
S3	K3	NVM	K4	P1	3,200	-0,400	6,500	-0,400	3,300
S4	K4	NVM	K5	P1	6,500	-0,400	9,200	-0,400	2,700
S5	K5	NVM	K6	P1	9,200	-0,400	9,700	0,000	0,640
-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy Materiaal	Hoek
P1	HE180A	4.5251e-03	2.5103e-05 S235	0,0
-	-	m2	m4 -	°

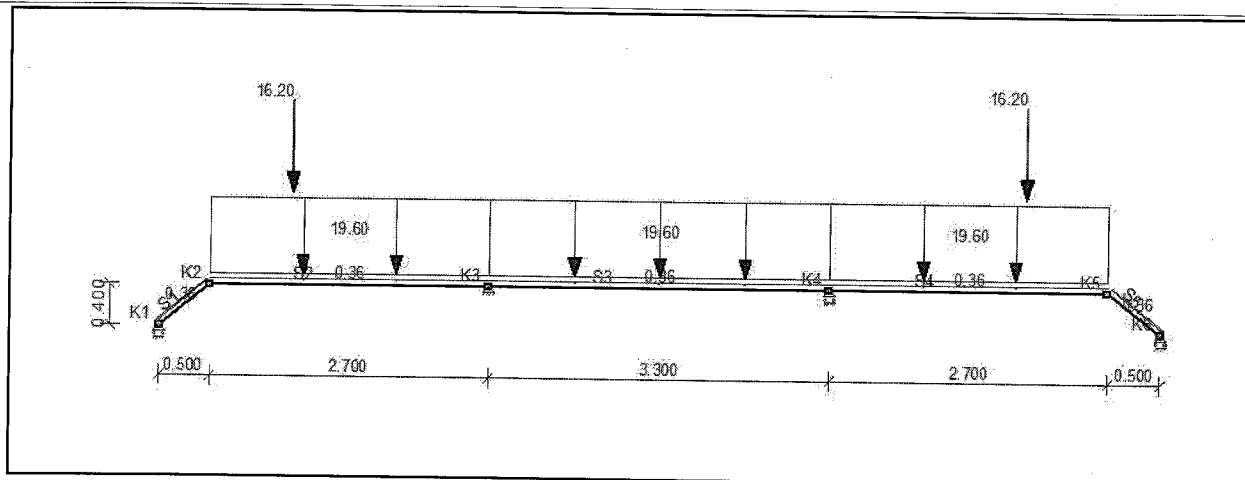
MATERIALEN

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

OPLEGGINGEN

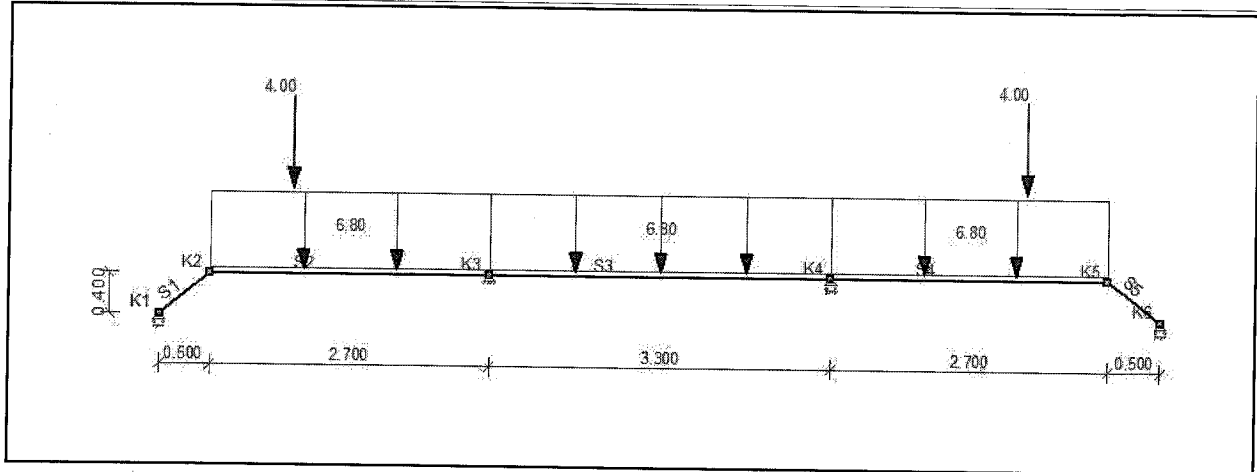
Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O1	K3	vast	vast	vrij	0
O2	K1	vrij	vast	vrij	0
O3	K4	vrij	vast	vrij	0
O4	K6	vrij	vast	vrij	0
-	-	kN/m	kN/m	kNm/rad	°

AFB. LASTEN B.G.1 PERMANENT



Constructieadviesbureau	ing. F. Wiggers	Varsseveld
pos 10		
Projectnaam		Projectnummer
Omschrijving		Constructeur
Opdrachtgever		Eenheden m, kN, kNm
Bestand	N:\15800\15991-IK\Constructie\Berekeningen\pos10 woning 3.mxf	

AFB. LASTEN B.G.2 VARIABEL



BELASTINGSGEVALLEN

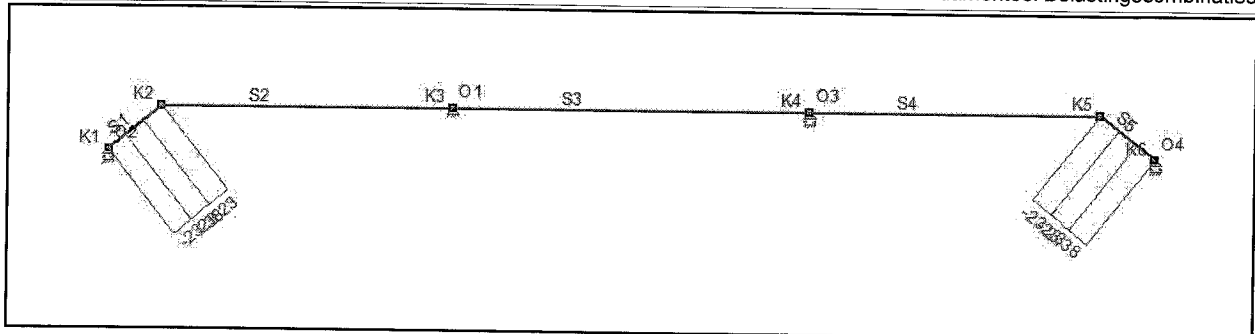
Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.1: Permanent					
qG	0,36 (1.00x)	0,36 (1.00x)	0,000	0,640(L)	Z" S1,S5
qG	0,36 (1.00x)	0,36 (1.00x)	0,000	2,700(L)	Z" S2,S4
qG	0,36 (1.00x)	0,36 (1.00x)	0,000	3,300(L)	Z" S3
q	19,60	19,60	0,000	2,700(L)	Z' S2-S4
F	16,20		0,800		Z' S2
F	16,20		1,900		Z' S4
Som lasten	X	0,00	kN Z: 206,47	kN	
B.G.2: Variabel					
q	6,80	6,80	0,000	2,700(L)	Z' S2-S4
F	4,00		0,800		Z' S2
F	4,00		1,900		Z' S4
Som lasten	X	0,00	kN Z: 67,16	kN	
-	-	-	m	m	--

FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Permanent	1.22	1.08
B.G.2	Variabel	-	1.35

AFB. FU.C. NORMAALKRACHT (NX) OMHULLENDE

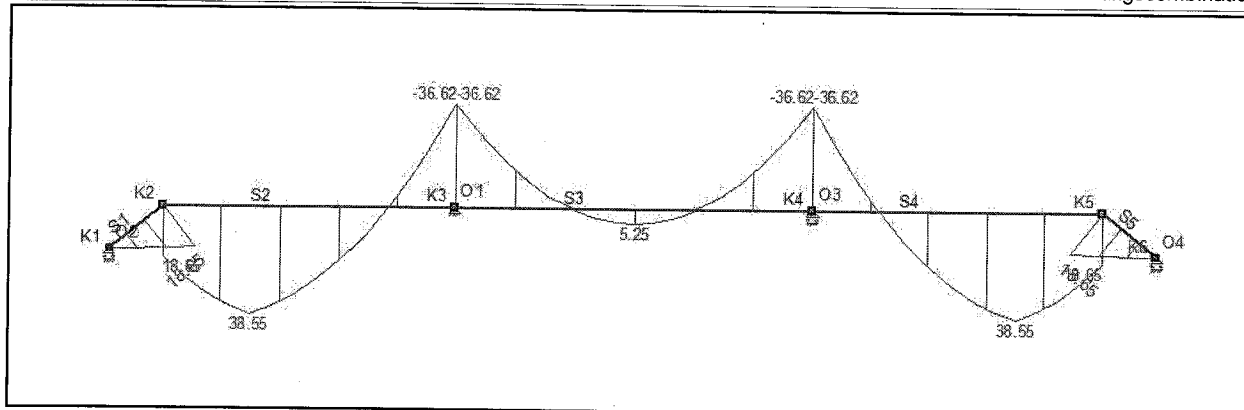
Fundamenteel Belastingscombinaties



Constructieadviesbureau		ing. F. Wiggers		Varsseveld	
pos 10					
Projectnaam				Projectnummer	
Omschrijving				Constructeur	
Opdrachtgever				Eenheden	
Bestand		N:\15800\15991-IK\Constructie\Berekeningen\pos10 woning 3.mxf		m, kN, kNm	

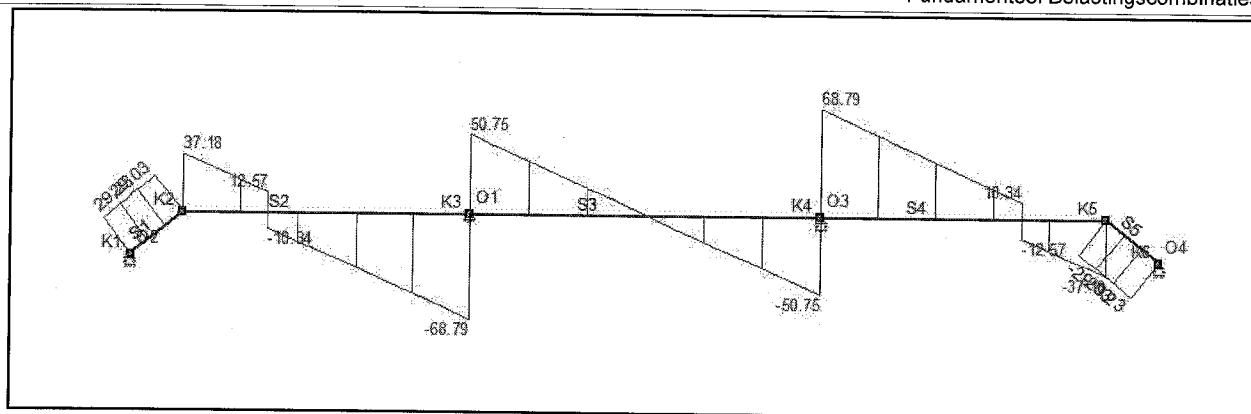
AFB. FU.C. MOMENTEN (MY) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



AFB. FU.C. DWARSKRACHT (VZ) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



FU.C. EXTREME STAAFKRACHTEN

Staat	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	Fu.C.2	0.00	0.00	0.000	18.65	0.000	0.000 D	-23.38	29.23	29.23	29.03
S2	Fu.C.2	18.65	38.55	0.800	-36.62	2.082	0.000 -	0.00	37.18	-68.79	-68.79
S3	Fu.C.2	-36.62	5.25	1.650	-36.62	1.066	2.234 -	0.00	50.75	-50.75	-50.75
S4	Fu.C.2	-36.62	38.55	1.900	18.65	0.618	0.000 -	0.00	68.79	68.79	-37.18
S5	Fu.C.2	18.65	0.00	0.000	0.00	0.000	0.000 D	-23.38	-29.03	-29.23	-29.23
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m -	kN	kN	kN	kN

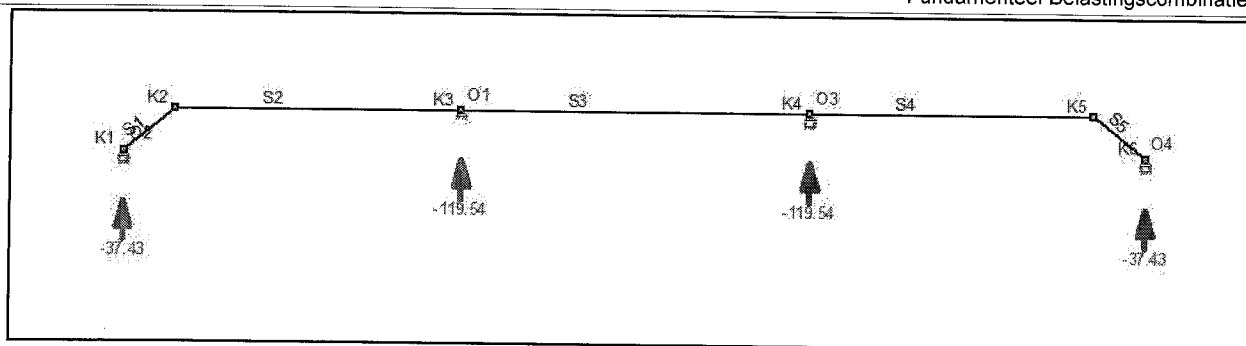
B.G. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
B.G.1	O1	K3	0.00	-78.19	0.00
	O2	K1	0.00	-25.04	0.00
	O3	K4	0.00	-78.19	0.00
	O4	K6	0.00	-25.04	0.00
	Som Reacties		0.00	-206.47	
B.G.2	Som Lasten		0.00	206.47	
	O1	K3	0.00	-25.92	0.00
	O2	K1	0.00	-7.66	0.00
	O3	K4	0.00	-25.92	0.00
	O4	K6	0.00	-7.66	0.00
	Som Reacties		0.00	-67.16	
	Som Lasten		0.00	67.16	
-	-	-	kN	kN	kNm

Constructieadviesbureau		ing. F. Wiggers		Varsseveld	
pos 10					
Projectnaam				Projectnummer	
Omschrijving				Constructeur	
Opdrachtgever				Eenheden	
Bestand		N:\15800\15991-IK\Constructie\Berekeningen\pos10 woning 3.mxf		m, kN, kNm	

AFB. FU.C. OPLEGREACTIES OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties

**FU.C. EXTREME OPLEGREACTIES**

Opleggin g	Knoop	B.C.	Xmax	Z	My B.C.	X	Zmax	My B.C.	X	Z	Mymax
O1	K3				Fu.C.2	0.00	-119.54	0.00			
O2	K1				Fu.C.2	0.00	-37.43	0.00			
O3	K4				Fu.C.2	0.00	-119.54	0.00			
O4	K6				Fu.C.2	0.00	-37.43	0.00			

Globale extreme waarden

Grotele exacte waarden												
O3	K4				Fu.C.2	0.00	-119.54	0.00				
-	-	-	kN	kN	kNm	-	kN	kN	kNm	kN	kN	kNm

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.	Ka.C.1	Ka.C.2
B.G.1	Permanent	(w1)	1.00	1.00
B.G.2	Variabel	-	-	1.00

KA.C. KNOOPVERPLAATSINGEN

Knoop	B.C.	X	Z	Yr
K1	Ka.C.(w1)	-0.0017	0.0000	-4.480e-03
	Ka.C.1	-0.0017	0.0000	-4.480e-03
	Ka.C.2	-0.0022	0.0000	-5.842e-03
K2	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0021	-3.721e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0021	-3.721e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.0028	-4.851e-03
K3	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	1.858e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	1.858e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.0000	2.388e-03
K4	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	-1.858e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	-1.858e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.0000	-2.388e-03
K5	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0021	3.721e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0021	3.721e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.0028	4.851e-03
K6	Ka.C.(w1)	0.0017	0.0000	4.480e-03
	Ka.C.1	0.0017	0.0000	4.480e-03
	Ka.C.2	0.0022	0.0000	5.842e-03
-	-	m	m	rad

KA.C. EXTREME DOORBUIGINGEN

Staat	B.C.	Knoop Begin		Staat		Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	X	Z
S1	Ka.C.2	-0.002	0.000	0.370	0.0001	0.000	0.003
S2	Ka.C.2	0.000	0.003	1.108	0.0036	0.000	0.000
S3	Ka.C.2	0.000	0.000	2.656	-0.0006	0.000	0.000
S4	Ka.C.2	0.000	0.000	1.592	0.0036	0.000	0.003
S5	Ka.C.2	0.000	0.003	0.271	0.0001	0.002	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m

18

Constructieadviesbureau		ing. F. Wiggers		Varsseveld	
pos 10					
Projectnaam			Projectnummer		
Omschrijving			Constructeur		
Opdrachtgever			Eenheden	m, kN, kNm	
Bestand	N:\15800\15991-IK\Constructie\Berekeningen\pos10 woning 3.mxf				

QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Variabel	0.40

KNIKLENGTEGEGEVENS

Staaf	Profiel	Lokale Y-as				Lokale Z-as		
		Lsys	methode	Lbuc	Lbuc/Lsys	methode	Lbuc	Lbuc/Lsys
C1 - V1 (0.000-0.640)	P1	0.640	Cons. gesch.	0.640	1.00	Cons. gesch.	0.640	1.00
C5 - V1 (0.000-0.640)	P1	0.640	Cons. gesch.	0.640	1.00	Cons. gesch.	0.640	1.00
-	-	m	-	m	-	-	m	-

KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaf	Profiel	Begin:	Eind:	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
C1 - V1 (0.000-0.640)	P1	Gesteund	Gesteund			Centrum
C2 - V1 (0.000-2.700)	P1	Gesteund	Gesteund	1,2	1,2	Centrum
C3 - V1 (0.000-3.300)	P1	Gesteund	Gesteund	1,2,3	1,2,3	Centrum
C4 - V1 (0.000-2.700)	P1	Gesteund	Gesteund	1,2	1,2	Centrum
C5 - V1 (0.000-0.640)	P1	Gesteund	Gesteund			Centrum
-	-	-	-	m	m	-

DOORBUIGINGSGEGEVENS

Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	w;max	w;2+w;3
C1 - V1 (0.000-0.640)	Dak	Algemeen	0	0	3-Punt	L/250	L/250
C2 - V1 (0.000-2.700)	Dak	Algemeen	0	0	3-Punt	L/250	L/250
C3 - V1 (0.000-3.300)	Dak	Algemeen	0	0	3-Punt	L/250	L/250
C4 - V1 (0.000-2.700)	Dak	Algemeen	0	0	3-Punt	L/250	L/250
C5 - V1 (0.000-0.640)	Dak	Algemeen	0	0	3-Punt	L/250	L/250
-	-	-	mm	mm	-	-	-

UNITY CHECK NEN-EN1993-1-1:2016/NB:2016

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1-V1 (0.000-0.640)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,24
C1-V1 (0.000-0.640)	Stabiliteit	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.46)	0,02
C1-V1 (0.000-0.640)	Stabiliteit	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.46)	0,02
C1-V1 (0.000-0.640)	Stabiliteit	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0,21
C1-V1 (0.000-0.640)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C1-V1 (0.000-0.640)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,04
C2-V1 (0.000-2.700)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,51
C2-V1 (0.000-2.700)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C2-V1 (0.000-2.700)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,33
C3-V1 (0.000-3.300)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,48
C3-V1 (0.000-3.300)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C3-V1 (0.000-3.300)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,05
C4-V1 (0.000-2.700)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,51
C4-V1 (0.000-2.700)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C4-V1 (0.000-2.700)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,33
C5-V1 (0.000-0.640)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,24
C5-V1 (0.000-0.640)	Stabiliteit	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.46)	0,02

Constructieadviesbureau		ing. F. Wiggers		Varsseveld	
pos 10					
Projectnaam				Projectnummer	
Omschrijving				Constructeur	
Opdrachtgever				Eenheden	
				m, kN, kNm	
Bestand		N:\15800\15991-IK\Constructie\Berekeningen\pos10 woning 3.mxf			

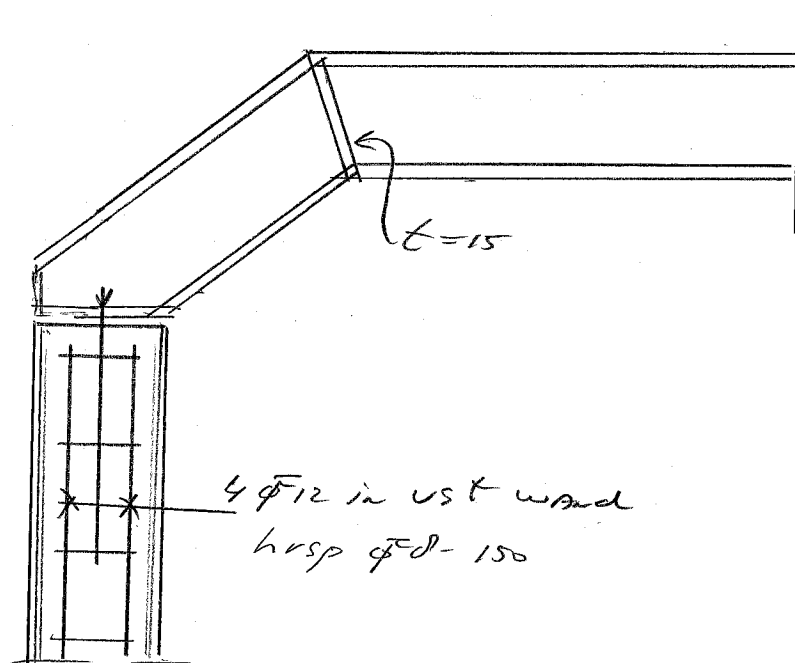
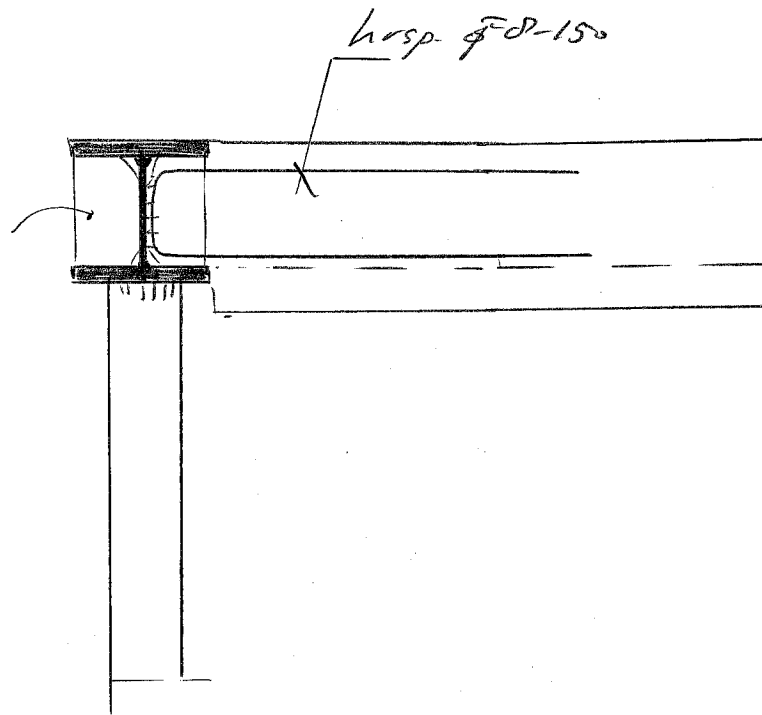
Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C5-V1 (0.000-0.640)	Stabiliteit	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.46)	0,02
C5-V1 (0.000-0.640)	Stabiliteit	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0,21
C5-V1 (0.000-0.640)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C5-V1 (0.000-0.640)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,04

Nr.

Bl. 20

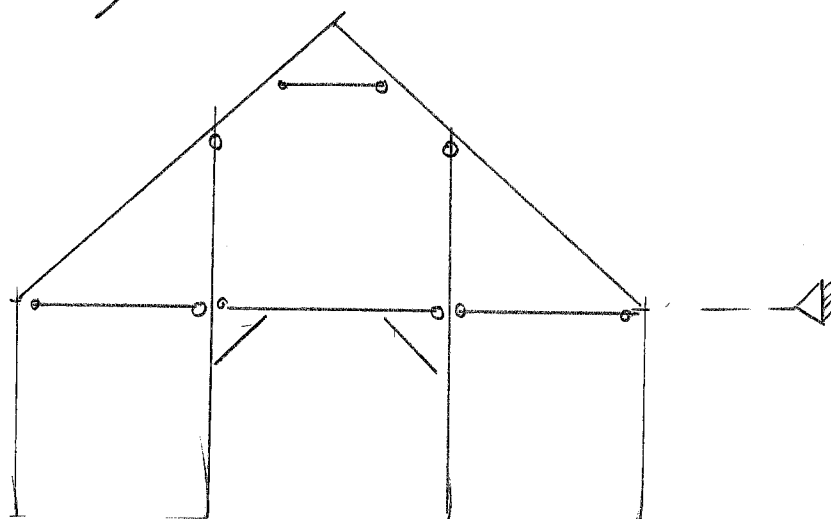
Datum:

Schootjes
t = 10
tpu kolom



POS 11.

houten spant



Teiknen,

VIA dak stabiliserend naar
schuifkopp

Afmeting 250 x 250 mm² (i.v.m.
verbindingen)

	Nr.	Bl. 22
	Datum:	

Kolom k1

$L_k = 35 \text{ m}$

$F_d = 119 \text{ kN}$

$\nabla 100 \times 100 \times 6$

U0Et plat 200 x 200 x 10

23

kolom k1			
Projectnaam		Projectnummer	
Omschrijving		Constructeur	
Opdrachtgever		Eenheden	m, kN, kNm
Bestand			

1. Staalkolom (NEN-EN1993-1-1:2016/NB:2016)

PROFIELGEGEVENS: KK100/6

Breedte	b	100 mm	Oppervlak	As	2.16e+03 mm ²
Hoogte	h	100 mm	Systeemplengte	Lsys	3.500 m
Flensdikte	tf	6.0 mm	Lijfdikte	tw	6.0 mm
Elastisch weerstandsmoment	Wy;el	622.9e+02 mm ³	Elastisch weerstandsmoment	Wz;el	622.9e+02 mm ³
Plastisch weerstandsmoment	Wy;pl	751.0e+02 mm ³	Plastisch weerstandsmoment	Wz;pl	751.0e+02 mm ³
Sterkte klasse		S235H(EN - 10219-1)	Vloegrens staal	fy	235 N/mm ²

KRACHTEN

		A	B
Normaalkracht	Nc;Ed	-119.0 kN	-119.0 kN
Dwarskracht in Y' as	q	0.0 kN/m	0.0 kN/m
Dwarskracht in Z' as	q	0.0 kN/m	0.0 kN/m
Dwarskracht in Y' as	Vy;Ed	0.0 kN	0.0 kN
Dwarskracht in Z' as	Vz;Ed	1.7 kN	1.7 kN
Buigend moment om Y' as	My;Ed	0.0 kNm	6.0 kNm
Buigend moment om Z' as	Mz;Ed	0.0 kNm	0.0 kNm
Kniklengte Y'-as	Leff Y	3.500 m	
Kniklengte Z'-as	Leff Z	3.500 m	
Aangrijphoogte dwarsbelasting: Centrum			

CAPACITEIT VAN HET PROFIEL

Normaalkrachten capaciteit (NEN-EN1993-1-1#6.2.3,6.2.4)	Nc;Rd	508.37 kN
Dwarskrachten capaciteit in y'-y' (NEN-EN1993-1-1#6.2.6)	Vc;y;Rd	146.75 kN
Dwarskrachten capaciteit in z'-z' (NEN-EN1993-1-1#6.2.6)	Vc;z;Rd	146.75 kN
Momentcapaciteit om y'-y' as (NEN-EN1993-1-1#6.2.5)	Mc;y;Rd	17.65 kNm
Momentcapaciteit om z'-z' as (NEN-EN1993-1-1#6.2.5)	Mc;z;Rd	17.65 kNm

BUIGING, DWARSKRACHT EN NORMAALKRACHT (NEN-EN1993-1-1#6.2.10)

rho y'	0.00 -	alfa	0.00 -
rho z'	0.00 -	beta	0.00 -
MN;Vy;ud	17.39 kNm	MN;Vz;ud	17.39 kNm

KIPKROMMEN (NEN-EN1993-1-1#6.3.2.2)

Kipsteunen bovenflens:	Geen -	Kipsteunen onderflens:	Geen -
Tabel gebruikt	NB 6.1 -	M	6.00 kNm
	MBeta		0.00 -
Maatgevend veld	Boven	Ist	3.500 m
	Lsys	Lg	3.500 m
	S	Iwa	6.8805e-09 m ⁶
	C1	C2 (Tabel)	0.000 -
	C2 (Toegepast)	C	0.000 -
	Mcr	kred	1.000 -
	Ikip		

NIKSTABILITEIT (EN1993-1-1#6.3.1)

Equi. Profiel	KK100/6 -		
Knik curve Y'	c -	Knik curve Z'	c
	Ncr;y		Ncr;z
Methode Y	526.99 kN		526.99 kN
	Cons. -	Methode Z	Cons. -
	Gesch.		Gesch.
	Lbuc;y		Lbuc;z
	Lam;y		Lam;z
	Chi;y		Chi;z
Kip instab. curve:	C -	Kip instab. curve:	C -
	Nb;Rd;y		Nb;Rd;z

STABILITEIT (NEN-EN1993-1-1#6.3)

Equi. Profiel	KK100/6 -
---------------	-----------

Kiptorsie gevoelig	Nee -	Doorsnedeklasse	1 -
My;max	6.00 kNm	Mz;max	0.00 kNm
My;Ed; A	0.00 kNm	Mz;Ed; B	6.00 kNm
Mb;Rd;y	17.65 kNm	Mb;Rd;z	17.65 kNm
Delta;My	0.00 kNm	Delta;Mz	0.00 kNm
My;Psi	0.00 kNm	Mz;Psi	0.00 kNm
My;0	3.00 kNm	Mz;0	0.00 kNm
Mcr	0.00 kNm		
Cm;y	0.600 -	Cm;z	1.000 -
Cm;LT	0.600 -		
Kyy	0.800 -	Kzz	1.333 -
Kyz	0.800 -	Kzy	0.480 -
X;y	0.550 -	X;z	0.550 -
Lam;LT	0.000 -		
X;LT	1.000 -		

UITGEVOERDE CONTROLES

Doorsnede

NEN-EN1993-1-1(6.9)		0.23 OK
NEN-EN1993-1-1(6.12)	Y axis	0.34 OK
NEN-EN1993-1-1(6.12)	Z axis	0.00 OK
NEN-EN1993-1-1(6.17)	Y axis	0.00 OK
NEN-EN1993-1-1(6.17)	Z axis	0.01 OK
NEN-EN1993-1-1(6.31)	Y axis	0.35 OK
NEN-EN1993-1-1(6.31)	Z axis	0.00 OK

Knik

NEN-EN1993-1-1(6.46)	Y axis	0.43 OK
NEN-EN1993-1-1(6.46)	Z axis	0.43 OK

Stabiliteit

NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)		0.70 OK
---------------------------	--	---------

Kip

Kip N/B i.v.m. buis/koker NEN-EN 1993-1-1 #6.3.2.1(2)
Kip NVT, i.v.m. geen buiging

Nr.	Bl. 25
Datum:	

Strook S1 $b \times h = 1000 \times 200 \text{ mm}^2$

9 RFPg:

$$\begin{aligned}
 F_g &= 3,0 \text{ kN/m} \\
 m_w &= 3,5 \times 0,1 \times 20 = 7,0 \\
 U_{st} &= 9,16 \times 25 \times 3,5 = 13,5 \\
 d_{sk} &= 1,2 \times 3,6 = 4,3 \\
 U_{Frd} &= 7,75 \times 3,2 = 24,8 \\
 b_g &= 15,2 \times 3,2 = 16,6 \\
 \hline
 &= 71,2
 \end{aligned}$$

$l = 2,95 \times 32 \times 20 = 18,8 \text{ kN/m}$

$g_d = 71,2 \times 1,1 + 18,8 \times 1,35 = 103,7 \text{ kN/m}$

Wapening $\# \bar{\phi} 8-150$

Maakt strook is buitenzijde binnenblad.

Strook S2 $b \times h = 1200 \times 200 \text{ mm}^2$

ACS S1

Vanwege penantlasten fractie breder
maken + $\# \bar{\phi} 10-150$

	Nr.	Bl. 26
	Datum:	

Strook S3 $b \times h = 200 \times 200 \text{ mm}^2$

grfpg: $F_g = 4,0 \text{ kn/s}$

$$U_{st} = 0,16 \times 25 \times 20 \times 6,5 = 52,0''$$

$$d_{ak} = 1,2 \times 3,0 = 3,6''$$

$$U_{red} = 7,75 \times 1,0 = 7,75''$$

67,4''

l_r

3,0''

$$g_d = 67,4 \times 1,1 + 3,0 \times 1,35 = 70,2 \text{ kn/m'}$$

Wapfening # $\phi 8-150$

Nr.

Bl. 27

Datum:

Strook 54 $b \times h = 1200 \times 200 \text{ mm}^2$

9a) $F_{eg} = 6,0 \text{ kN/m}^2$

$$V_{ST} = 6,5 \times 0,16 \times 25 = 26,0$$

$$d_{ak} = 12 \times 5,0 = 6,0$$

$$V_{Find} = 7,75 \times 2,9 = 22,5$$

$$7,75 \times 1,2 = 9,3$$

$$b_g = 5,2 \times 3,0 = 15,6$$

$$8,7$$

$$2 = 2,95 \times 3,6 = 10,6 \text{ kN/m}^2$$

$$2,95 \times 3,0 = 8,85$$

$$19,4$$

$$9d = 8,7 \times 1,1 + 19,4 \times 1,35 = 34,0 \text{ kN/m}^2$$

Wapening #F10-150

Nr.	Bl. 28
Datum:	

Strook S5 b x h = 600 x 200 mm²

praktisch

Wapting #FD-150

Strook S6 b x h = 900 x 200 mm²

9 RFPg: Feg = 40 kN/m²

$$V_{ST} = 3,5 \times 0,16 \times 25 = 14,0$$

$$d_{AK} = 1,2 \times 5,0 = 6,0$$

$$V_{Erd} = 7,75 \times 3,3 = 17,0$$

$$1,12 \times 5,0 = 5,6$$

$$b_g = 5,2 \times 2,4 = 12,5$$

$$59,3$$

$$Z = 2,95 \times (2,3 + 2,4) = 13,9$$

$$q_d = 59,3 \times 1,1 + 13,9 \times 1,35 = 84,0 \text{ kN/m}$$

Wapting #FD-150

Strook Centrisch tou hart

VST-Wand

Nr.

Bl. 29

Datum:

Strook 57 $b \times h = 1500 \times 200 \text{ mm}^2$

9 RFP 9: $F_{eq} = 6,0 \text{ kN/m}^2$

$$V_{ST} = 0,16 \times 25 \times 35 = 14,0$$

$$l_{ij} + l_{ASTR} = 10,0$$

$$d_{AK} = 1,2 \times 5,0 = 6,0$$

$$U_{litrang} = 0,5 \times 32 = 16$$

$$U_{red} = 3,75 \times 5,0 = 18,75$$

$$b_g = 5,2 \times 4,6 = 23,9$$

$$106,5$$

2 =

$$2,95 \times 5,0 = 14,75$$

$$2,95 \times 4,6 = 13,6$$

$$30,7$$

$$q_d = 106,5 \times 1,1 + 30,7 \times 1,35 = 158,6 \text{ kN/m}^2$$

Wapening # F10-150

	Nr.	Bl. 30
	Datum:	

Strook S10 b x h = 600 x 200 mm²

praktisch

Wapening # Φ 6-150

Strook S9 - S11

rust

Strook S12 b x h = 1200 x 200 mm²

Zijwaaig 1

Wapening # Φ 10-150

POER POS A 200 x 200 x 200

praktisch

Wapening # Φ 8-150

Stijp 300 x 300 mm² + 4 Φ 12
b915 Φ 8-150

	Nr.	Bl. 31
	Datum:	

POERR pos B 1200 x 1200 x 200

$$\begin{array}{rcl}
 F_d: & F_g = & 80 \text{ kN} \\
 & b_g = 9,17 \times 1,2 \times 2,0 = & 230, \\
 & \text{kolom} & 110, \\
 & \text{murt} & 40, \\
 & & \hline
 & & 145,0 \text{ kN}
 \end{array}$$

WAPFUNG # $\bar{\Phi}$ 10-150

POERR-CENTRISCH ZUM KOLON.

Stiép 250 x 250 mm²
 + 4 $\bar{\Phi}$ 12
 bglS $\bar{\Phi}$ 8-150

Geotechnisch advies t.b.v.:

**NIEUWBOUW OP LANDGOED
"WIENTJESVOORT"
TE VORDEN**

Ordernr. 2012.085

Opdrachtgever : Constructieadviesbureau ing. F. Wiggers B.V.
Postbus 20
7050 AA Varsseveld

Datum grondonderzoek : 29 februari 2012
Datum rapport : 29 maart 2012
Rapportnummer : 2012.085R01
Bijlagen : Voorbeeldberekening rekenwaarde draagkracht
strookfundering
Richtlijnen grondverbetering
Grafieken toelaatbare funderingsdrukken stroken
Situatietekening
Sondeergrafieken 1 t/m 6
Boorbeschrijving HB-1 / HB-2

KOOPS & ROMEIJN GRONDMECHANICA

De Plak 23, 6681 DN Bommel
Tel. 0481 - 451179

INLEIDING

In februari 2012 ontving Koops & Romeijn Grondmechanica de opdracht om een grondonderzoek uit te voeren en een funderingsadvies uit te brengen ten behoeve van de realisatie van een bouwplan te Vorden.

Voorliggend rapport bevat een voorontwerpadvies voor de fundering. Een en ander conform de normen NEN 6740 en NEN 6744.

GRONDONDERZOEK

Het grondonderzoek heeft bestaan uit 6 sonderingen. Bij 2 sonderingen is naast de conusweerstand tevens een meting van de plaatselijke wrijvingsweerstand uitgevoerd.

De sondeerresultaten zijn gepresenteerd op de sondeergrafieken 1 t/m 6, waarbij de diepte is aangegeven in meters ten opzichte van NAP.

Aanvullend op het sondeeronderzoek zijn 2 ondiepe boringen verricht, ter plaatse van de sonderingen 2 en 5. Een en ander ter nadere verkenning van de samenstelling van de toplagen en de actuele grondwaterstand. De booropbrengst is in het veld geclassificeerd en vervolgens samengevat tot de boorbeschrijvingen HB-1 en HB-2.

De sonderingen zijn door de sondeerploeg in het terrein uitgezet en gewaterpast. De sondeerlocaties zijn aangegeven op de bijgaande situatietekening, waarvoor als basis heeft gediend een door de opdrachtgever ter beschikking gestelde situatietekening.

Het sondeeronderzoek is uitgevoerd vanaf een 18-tons 6x6 aangedreven sondeertruck, met behulp van een elektrische (kleefmantel) conus. Zowel de conusweerstand als de plaatselijke wrijvingsweerstand zijn hierbij continu gemeten en geregistreerd. De metingen zijn verricht conform norm NEN 5140.

Op de grafieken van de kleefmantelsonderingen is het wrijvingsgetal weergegeven. Dit is de verhouding tussen de plaatselijke mantelwrijving en de conusweerstand ($W/C \cdot 100\%$). Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal een nauwe relatie heeft met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw wordt verkregen.

Uitgaande van de in Nederland meest voorkomende grondsoorten onder de grondwaterstand, kan ter indicatie de volgende relatie worden aangehouden :

- wrijvingsgetal van 0,5 tot 2 % : zand
- wrijvingsgetal van 2 tot 5 % : klei
- wrijvingsgetal van 5 tot 10 % : veen

2012.085, 29 maart 2012

TERREIN- EN BODEMGESTELDHEID

Ten tijde van het grondonderzoek varieerde de maaiveldhoogte ter plaatse van de sondeerpunten van NAP +12,61 tot +13,46 m. De kruin van de verharde weg is ingemeten op NAP +13,05 m.

Op basis van de sonderingen, waaronder de metingen van de plaatselijke wrijving, en de boorresultaten is de volgende schematische bodembeschrijving opgesteld:

<u>Diepte in m t.o.v. NAP</u>		<u>Bodembeschrijving</u>
Maaiveld	tot +12,5 à +12,0	ZAND, los gepakt, hmeus
+12,5 à +12,0	tot +11,5 à +11,0	ZAND, los tot matig vast gepakt
+11,5 à +11,0	tot +10,0 à +8,0	ZAND, los gepakt, leemhoudend met een enkel leemlaagje
+10,0 à +8,0	tot +1,5 à +0,8	ZAND, matig vast tot zeer vast gepakt
+0,8		Maximaal verkende diepte

Ter plaatse van de uitgevoerde boringen is d.d. 29 februari 2012 de grondwaterstand aangetroffen op een niveau van maaiveld -2,1 en -1,8 m (ca. NAP +11,3 en +11,1 m). Dit betreffen éénmalige waarnemingen; o.a. door wisselingen in neerslagoverschot zijn fluctuaties van de grondwaterstand mogelijk.

ONTWERPGEGEVENS VAN HET BOUWWERK

Volgens de ons verstrekte informatie omvat het plan de realisatie van 2 woongebouwen.

De draagconstructies zullen grotendeels in beton worden gerealiseerd. De belastingen worden door middel van wanden via stroken op de ondergrond overgebracht en bedragen volgens opgave ca. 50 à 225 kN/m¹.

De aanlegniveau voor de clusters A en B bedragen respectievelijk NAP +12,35 en NAP +12,0 m.

Voor het bouwwerk is aangehouden :

- | | |
|---|--------|
| -de veiligheidsklasse (NEN 6702, 5.1) | : 3 |
| -de Geotechnische Categorie (NEN 6740, 6.2) | : GC2 |
| -aanname stijfheid bebouwing | : slap |

FUNDERINGSADVIES

Gezien de aangetroffen bodemopbouw en de aard van de bebouwing is een fundering op staal mogelijk, mits enige zetting kan worden geaccepteerd. Onderstaand wordt nader ingegaan op voornoemde funderingsoplossing.

Algemeen

Een geotechnische constructie moet worden onderzocht of een van de volgende grenstoestanden is bereikt:

- type 1A de uiterste grenstoestand waarbij op de grens constructie/grond een bezwijkmechanisme optreedt: de verticale belasting $F_{s,v;d} \geq F_{r,v;d}$
- type 2 de bruikbaarheidsgrenstoestand, waarbij de vervormingen leiden tot verlies aan bruikbaarheid, schade of hoge onderhoudskosten: de in NEN 6740, 5.2.2.1 gestelde eis ten aanzien van de zakking van het funderingselement ($w_d < 0,15$ m) en de in artikel 5.2.2.3 gegeven eis ten aanzien van de relatieve rotatie tussen constructie-onderdelen ($\beta < 1 : 300$)
- Bepaling van de rekenwaarde van de maximale draagkracht

De bepaling van de maximale draagkracht van een fundering is, gezien de niet cohesieve bodemopbouw, uitgewerkt uitgaande van de gedraineerde toestand (NEN 6744, 5.1).

De maximale draagkracht loodrecht op het funderingsvlak wordt in de gedraineerde toestand bepaald volgens NEN 6744, 5.2.3:

$$F_{r,v;d} = \sigma'_{\max;d} * A_{ef}$$

waarbij:

$$\sigma'_{\max;d} = c'_{e;d} N_c s_c i_c + \sigma'_{v,z;o;d} N_q s_q i_q + 0,5 \gamma'_{e;d} B_{ef} N_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

waarin:

$$F_{r,v;d} = \text{de rekenwaarde van de draagkracht loodrecht op het funderingsoppervlak [kN]}$$

$$\sigma'_{\max;d} = \text{de rekenwaarde van de funderingsdruk op het effectieve funderingsoppervlak [kN/m}^2\text{]}$$

$$A_{ef} = \text{het effectieve funderingsoppervlak, bepaald volgens 5.2.1 [m}^2\text{]}$$

Voor verdere uitwerking/verklaring van deze formule wordt verwezen naar NEN 6744, 5.2.3.3.

- Bepaling van de zakking van de bovenkant van het funderingselement

De zakking van een fundering op staal wordt bepaald volgens:

$$w_d = w_{1;d} + w_{2;d}$$

waarin:

w_d = de rekenwaarde van de zakking [m]

$w_{1;d}$ = de rekenwaarde van de primaire zakking, bepaald volgens 6.2 [m]

$w_{2;d}$ = de rekenwaarde van de secundaire zakking, bepaald volgens 6.3 [m]

Fundering stroken

Voor een fundering op staal dient conform art. 10.2 van NEN 6740 in het algemeen uitgegaan te worden van een vorstvrij aanlegniveau van minimaal 0,8 m beneden het (toekomstige) maaiveld.

In aanmerking komen gewapend betonnen stroken. De aanlegniveaus zijn voorzien op NAP +12,35 en +12,00 m.

Het verdient de voorkeur zo mogelijk een hoger aanlegniveau te kiezen om zodoende een grotere spreiding van de belasting naar de onder liggende, losser gepakte lagen te creëren. Daar lokaal in het invloedsgebied van de funderingen los gepakt, humushoudend materiaal is aangetroffen, is de uitvoering van een plaatselijke grondverbetering noodzakelijk.

Aanvullingen onder de funderingselementen dienen te geschieden met 'schoon' goed gegradeerd zand. Voor nadere gegevens omtrent het uitvoeren van de verdichting van het ontgravingsniveau, het funderingsoppervlak en de grondverbetering wordt verwezen naar de in de Appendix gegeven richtlijnen.

Wij adviseren de navolgende minimale ontgravingsniveaus aan te houden :

Sondering	Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP	Ontgravingsniveau in m t.o.v. NAP
1	+13,46	+12,5
2	+13,39	+12,5
3	+12,75	+12,1
4	+12,92	+12,5
5	+12,91	+12,5
6	+12,61	+12,2

Opgemerkt dient te worden dat bovengenoemde ontgravingsniveaus gebaseerd zijn op de resultaten van de aanwezige sonderingen. In het werk dienen de genoemde niveaus getoetst te worden voor de overige locaties tussen de sonderingen.

Gezien het aangetroffen niveau van de actuele grondwaterstand en op basis van het gehanteerde uitgangspunt ten aanzien van de benodigde ontgravingsniveaus kan het, afhankelijk van de uitvoeringsperiode, noodzakelijk zijn om de grondwaterstand tijdelijk kunstmatig te verlagen.

Het is aan te bevelen de actuele grondwaterstand voorafgaande aan de werkzaamheden te controleren.

De bepaling van de maximaal toelaatbare rekenwaarden voor de draagkracht zijn voor strookfunderingen getoetst aan zowel het bezwijkdraagvermogen van de ondergrond, als aan de geldende criteria van absolute zetting en maximale relatieve rotatie.

Uit de berekeningen bleek dat het noodzakelijk is om de rekenwaarde van de funderingsdruk te limiteren op 100 kN/m² teneinde zettingen en vooral zettingsverschillen binnen acceptabele grenzen te houden.

Bij de berekeningen is uitgegaan van gewogen ϕ waarden van de ondergrond, daar het invloedsgebied van de funderingselementen zich kan uitstrekken tot in minder vast gepakte zandlagen.

Een voorbeeldberekening voor stroken is aan dit rapport toegevoegd.

In bijlage 1 zijn de toelaatbare funderingsdrukken voor stroken bij verschillende gronddekkingen grafisch weergegeven.

Voor de stroken dient voldaan te worden aan de eis : $F_{s,v;d} \leq F_{r,v;d}$

Zettingen (grenstoestand 2)

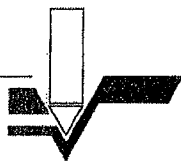
Volgens de normen dient voldaan te worden aan de eis:

$$w_d \leq 0,15 \text{ m en } \beta < 1 : 300$$

Met behulp van de formules en theorieën van Terzaghi en Schmertman zijn zettingsberekeningen uitgevoerd voor de verschillende funderingselementen. Hierbij is uitgegaan van representatieve waarden van de gronddruk (grenstoestand 2).

Wanneer de optredende funderingsdruk (rekenwaarde) wordt beperkt tot 100 kN/m² (representatief ca. 75 kN/m²), zullen de vervormingen van de fundering van de draagconstructies beperkt blijven tot ca. 5 à 15 mm. De zettingsverschillen tengevolge van de variatie in de bodemopbouw en belasting zullen beperkt blijven tot ca. 5 à 10 mm. Verwacht wordt dat tijdens de bouwperiode reeds minimaal 20 à 30% van de zettingen en zettingsverschillen zullen optreden.

Gesteld kan worden dat voldaan wordt aan de vervormingseisen zoals vernoemd in norm NEN 6740.



UITVOERING EN BEDDINGSCONSTANTE

Grondverbeteringen dienen uitgevoerd te worden met behulp van schoon goed gegradeerd zand dat laagsgewijs wordt verdicht. Om een goede spreiding van de funderingsdrukken mogelijk te maken moet de grondverbetering onder een hoek van 45° met de verticaal gerekend vanaf de rand van funderingselementen worden aangebracht.

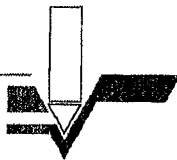
Voor nadere gegevens omtrent het uitvoeren van de verdichting van het funderingsoppervlak wordt verwezen naar de in de Appendix gegeven richtlijnen.

Indien de verdichting van het funderingsoppervlak conform de genoemde richtlijnen is uitgevoerd, kan voor de constructieve berekeningen van de funderingselementen een verticale beddingsconstante van 8 à 12 MN/m³ worden gehanteerd.

Mocht dit rapport aanleiding geven tot vragen, dan zijn wij altijd bereid mondeling of schriftelijk toelichting te geven.

Koops & Romeijn Grondmechanica

J.Th. Meurs,
Grondmechanisch adviseur.

VOORBEELDBEREKENING DRAAGVERMOGEN STROOKFUNDERING

Uitgangspunten:

- gehanteerde sondering : 6
- aanlegniveau : NAP +12,0 m
- grondwaterstand : NAP +11,5 m
- gronddekking : 0,2 m
- rekenwaarde wrijvingshoek ϕ' : 26,4°

In de berekening is uitgegaan van een gedraineerde situatie (lange termijn gedrag) en gewogen parameters voor de grondslag tussen het funderingsoppervlak en de maatgevende invloedsdiepte.

De invloedsdiepte is volgens art. 5.2.4 van NEN 6744 aangehouden op 1,5 maal de effectieve funderingsbreedte B_{ef} .

De rekenwaarde van de funderingsdruk op het effectieve funderingsoppervlak in de gedraineerde toestand volgens art. 5.2.3 van NEN 6744 bedraagt:

$$\begin{aligned}\sigma'_{\max;d} &= \sigma'_{v;d} \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma_{e;d} \cdot B_{ef} \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \\ &= 116 \text{ kPa (gelimiteerd op 100 kPa).}\end{aligned}$$

waarin:

in dit geval:

$\sigma'_{v;d}$	= rekenwaarde van de verticale korrelspanning op het aanlegniveau	2,9 kN/m ²
N_q	= draagkrachtfactor voor de invloed gronddekking	12,4 -
s_q	= vormfactor voor de invloed van de gronddekking ($L_{ef} = \infty$)	1,0 -
i_q	= reductiefactor voor de belastinghelling	1,0 -
$\gamma_{e;d}$	= rekenwaarde van het (gewogen) effectieve volumieke gewicht van de grond onder aanlegniveau	14,3 kN/m ³
B_{ef}	= effectieve breedte funderingsoppervlak	1,0 m
N_γ	= draagkrachtfactor voor de invloed van het effectieve volumieke gewicht van de grond onder aanlegniveau	11,3 -
s_γ	= vormfactor voor de invloed van het effectieve gewicht van de grond onder aanlegniveau ($L_{ef} = \infty$)	1,0 -
i_γ	= reductiefactor voor de belastinghelling	1,0 -

De rekenwaarde van de draagkracht loodrecht op het funderingsoppervlak bedraagt:

$$F_{r,v;d} = \sigma'_{\max;d} \cdot A_{ef} = 100 \text{ kN/m}^1$$

waarin:

in dit geval:

$$A_{ef} = \text{effectieve funderingsoppervlak} \quad 1,0 \text{ m}^2/\text{m}^1$$



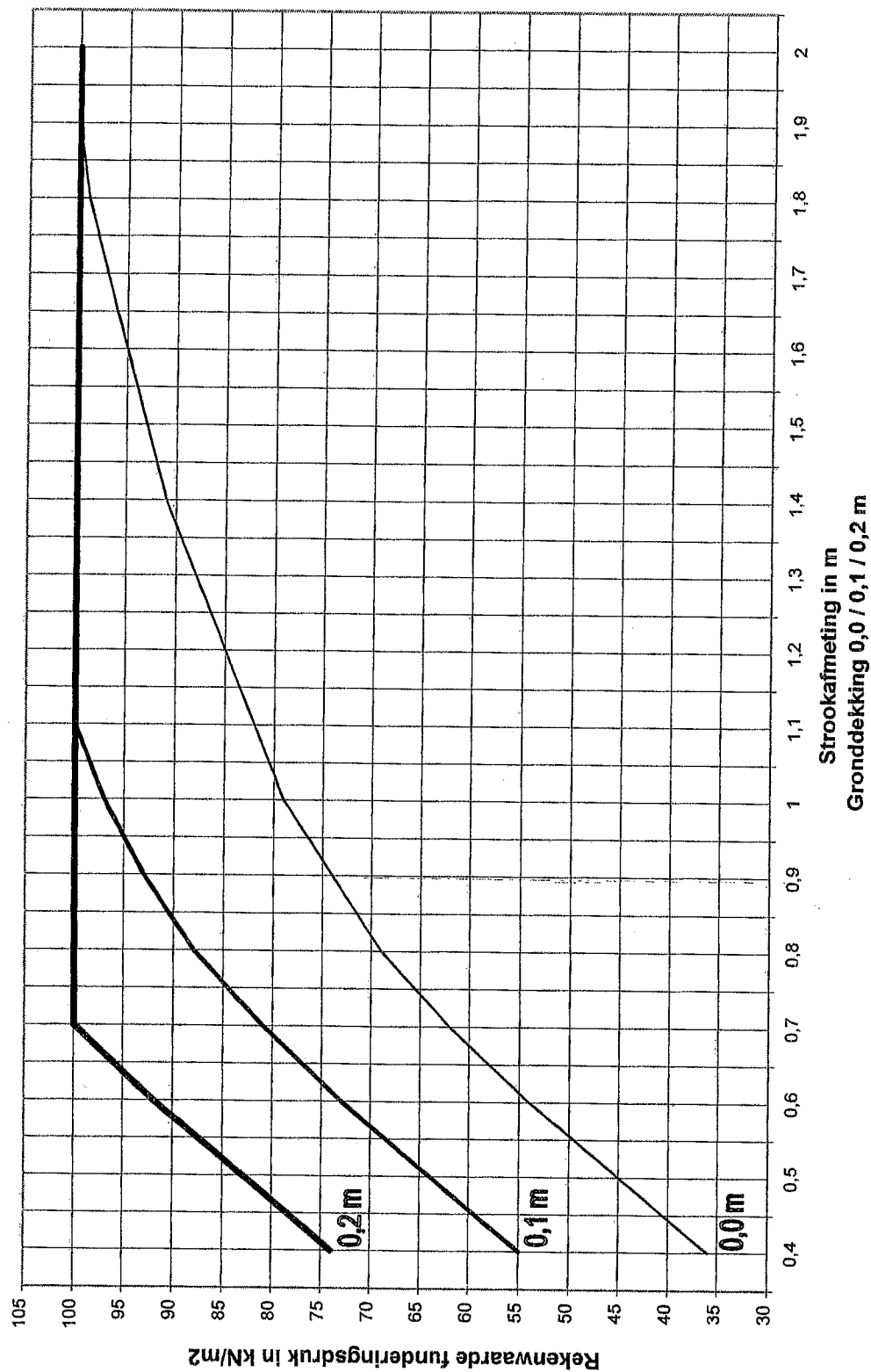
ALGEMENE RICHTLIJNEN VOOR HET UITVOEREN VAN EEN
GRONDVERBETERING EN VOOR HET AANBRENGEN VAN ZAND
NAAST EN ONDER OP STAAL TE FUNDEREN CONSTRUCTIES

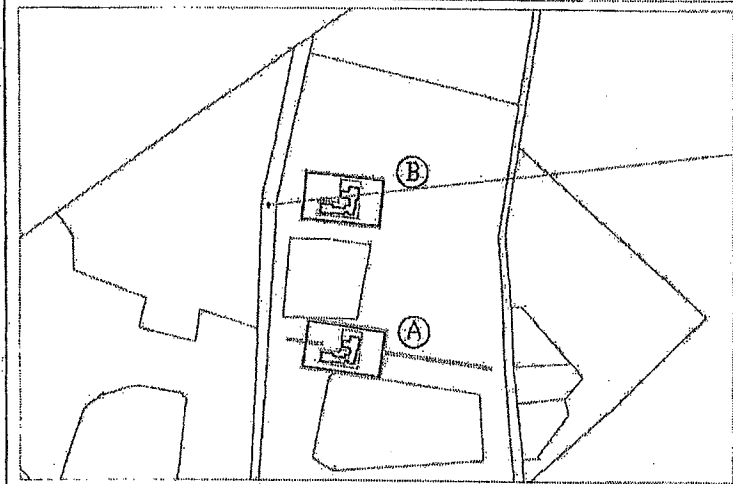
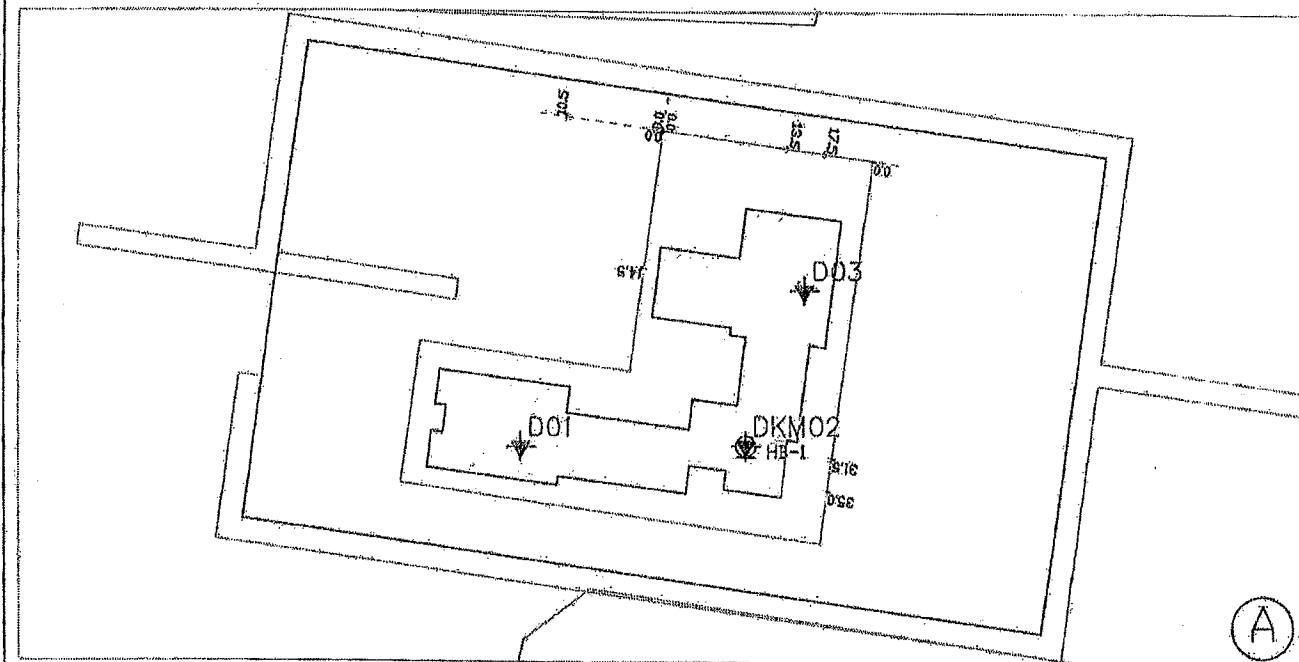
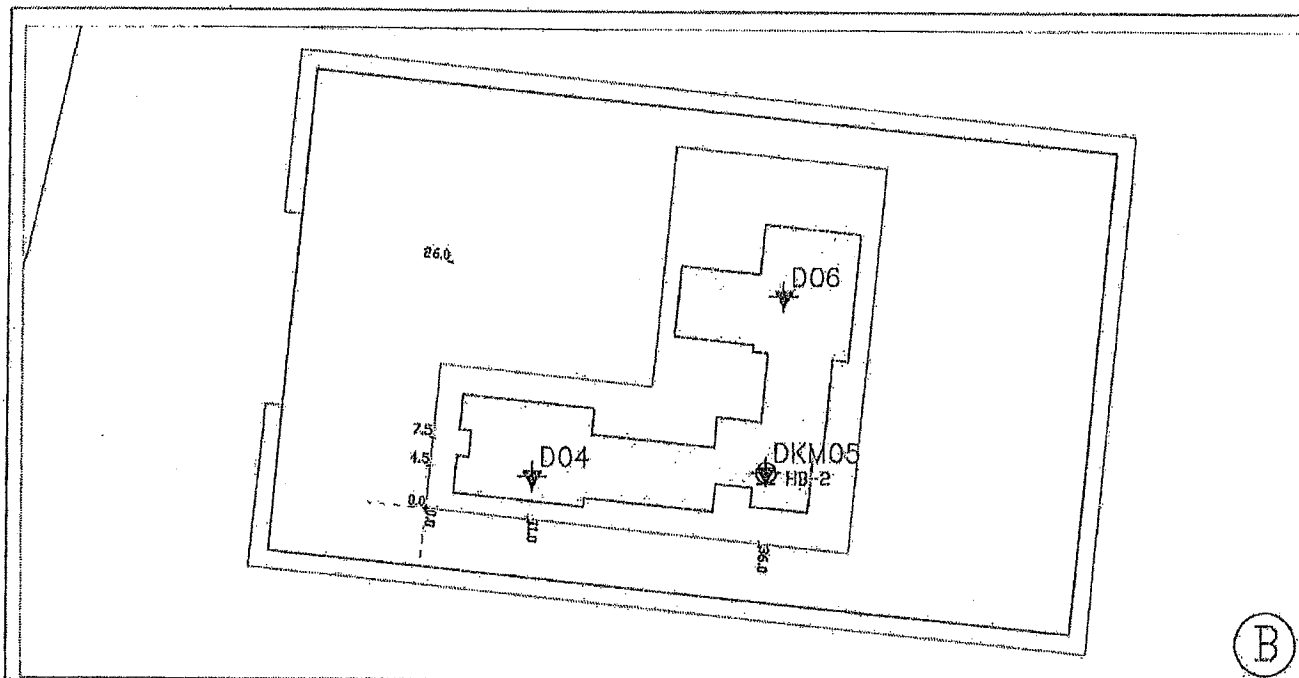
1. Het toe te passen materiaal moet schoon zand zijn dat liefst niet meer dan 5 gewichts-procenten (bepaald van de korrels) aan deeltjes $< 60 \mu\text{m}$ bevat. In veel gevallen kan ook materiaal tot een maximum van 10 gewichtsprocenten $< 60 \mu\text{m}$ worden gebruikt.
Het humusgehalte mag ten hoogste 3% bedragen.
2. Dit zand moet laagsgewijs mechanisch worden verdicht. De laagdikte mag niet te groot zijn, afhankelijk van de wijze van verdichten:
trilsleden met een gewicht van 500 à 1000 kg: laagdikte ca. 30 cm
trilsleden met een gewicht van 1000 à 2000 kg: laagdikte 30 à 70 cm
bulldozers, loaders, trilwalsen, bandenwalsen : ca. 30 cm.

Verdichting in 4 gangen, overlappend. De verdichting dient te beginnen op de bodem van de ontgraving, indien deze uit zand bestaat en mogelijk door het ontgraven is geroerd of reeds van nature los gepakt was. Bij grondverbeteringen van kleine afmetingen wordt het gebruik van mechanische stampers aanbevolen.

3. De grondwaterstand mag in het algemeen niet hoger zijn dan 0,5 m onder het te verdichten oppervlak. Bij toepassing van zwaardere trilapparatuur kan het nodig zijn, dat de grondwaterstand nog dieper moet liggen. Zo nodig zal een bronbemaling moeten worden geïnstalleerd. Bij het afzetten van de bronbemaling mag het grondwater slechts geleidelijk opkomen.
4. Tenzij anders vermeld in het advies, zal de aanlegbreedte van de grondverbetering zo groot moeten zijn dat de funderingsdruk binnen de grondverbetering onder een hoek van 45° kan spreiden.
5. De kwaliteit van de grondverbetering dient gelijkmatig te zijn. Dit kan worden gecontroleerd aan de hand van sonderingen en indien niet anders mogelijk, eenvoudig doorprikken met een staaf. Het resultaat zal tenminste op een diepte van 0,6 m een conusweerstand van 6 MN/m^2 moeten opleveren en tot deze diepte gelijkmatig moeten toenemen. Een goede grondverbetering levert conusweerstand van tenminste 10 MN/m^2 beneden een diepte van 0,6 m. Zettingen t.g.v. klink zullen, als aan het bovenstaande voldaan is, niet optreden.
6. Het aanplempen of inwateren van zand levert een grondverbetering van onvoldoende kwaliteit.

Nieuwbouw op landgoed "Wientjesvoort" te Vorden





kuiln verharde weg = 13.05 + N.A.P.

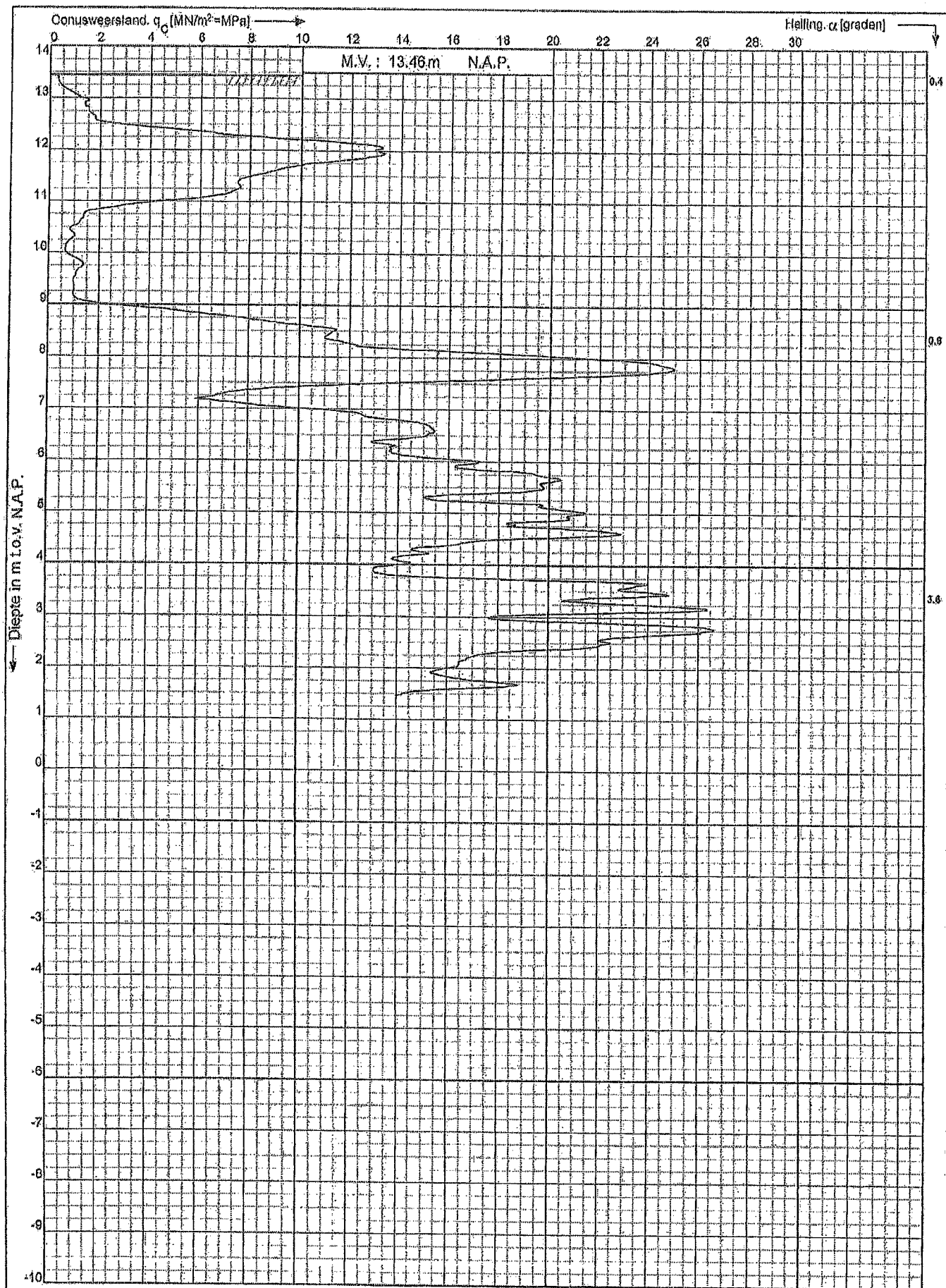
Pellmaten Indicatie, niet te gebruiken als uitgangshoogte

Nieuwbouw Landgoed "Wlentjesvoort"
te Vorden

Opdr.nr. : 2012-085
Datum ultv. : 29-2-2012
Situatietekening

VERKLARING DER TEKENS	
	SONDERING
	SONDERING NIET PL.WRIJVING
	NIET UITGEVOERD
	SONDERING MET BORING
	BORING
	REEDS UITGEVOERDE SONDERING

KOOPS
GRONDMECHANICA
 Tel. 0522-280084



Nieuwbouw Landgoed "Wientjesvoort" te Vorden.

Opdr. nr. : 2012-085

Datum uitv. : 29-2-2012

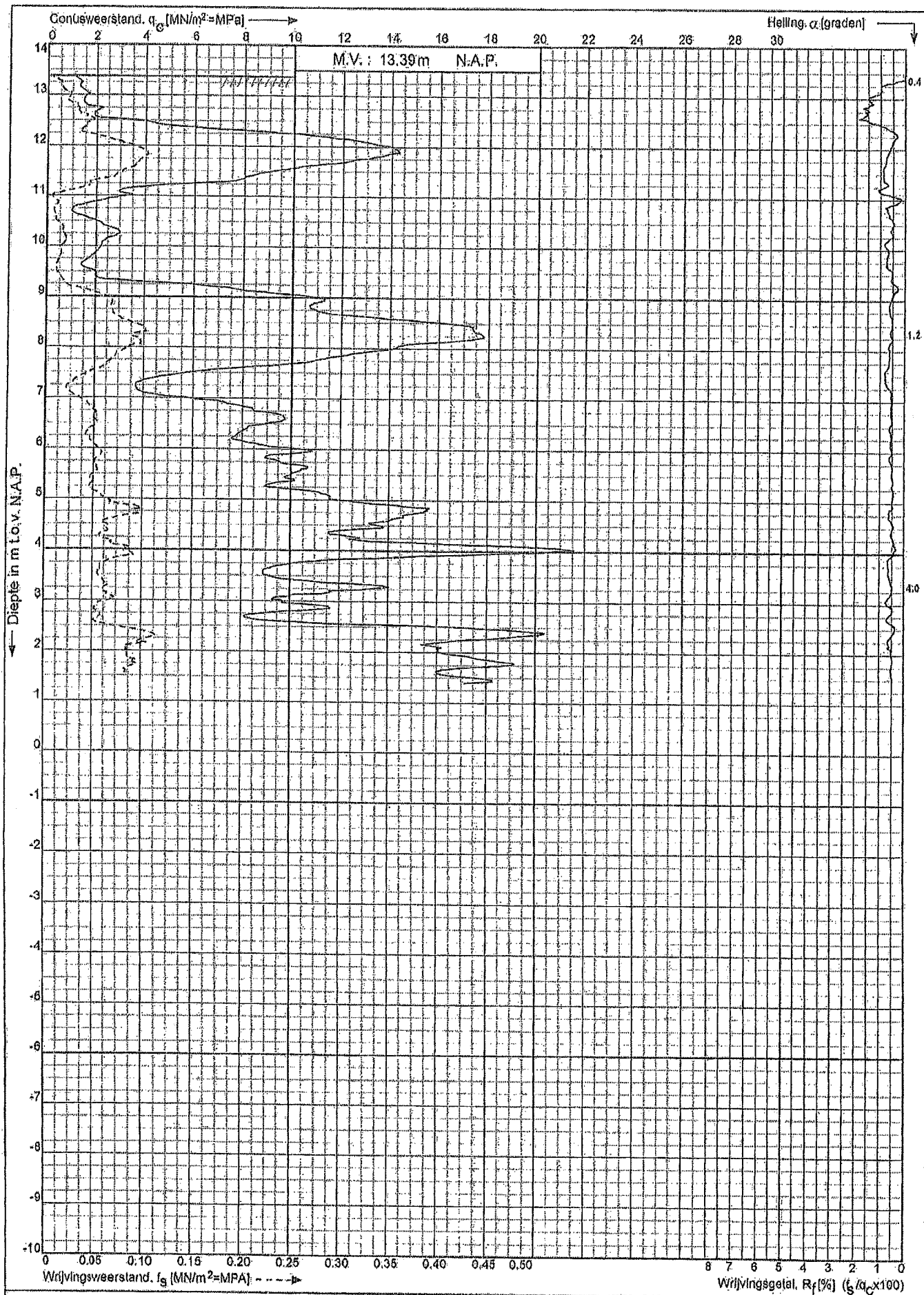
Sond. nr. : 1



Sondering volgens : NEN 5140

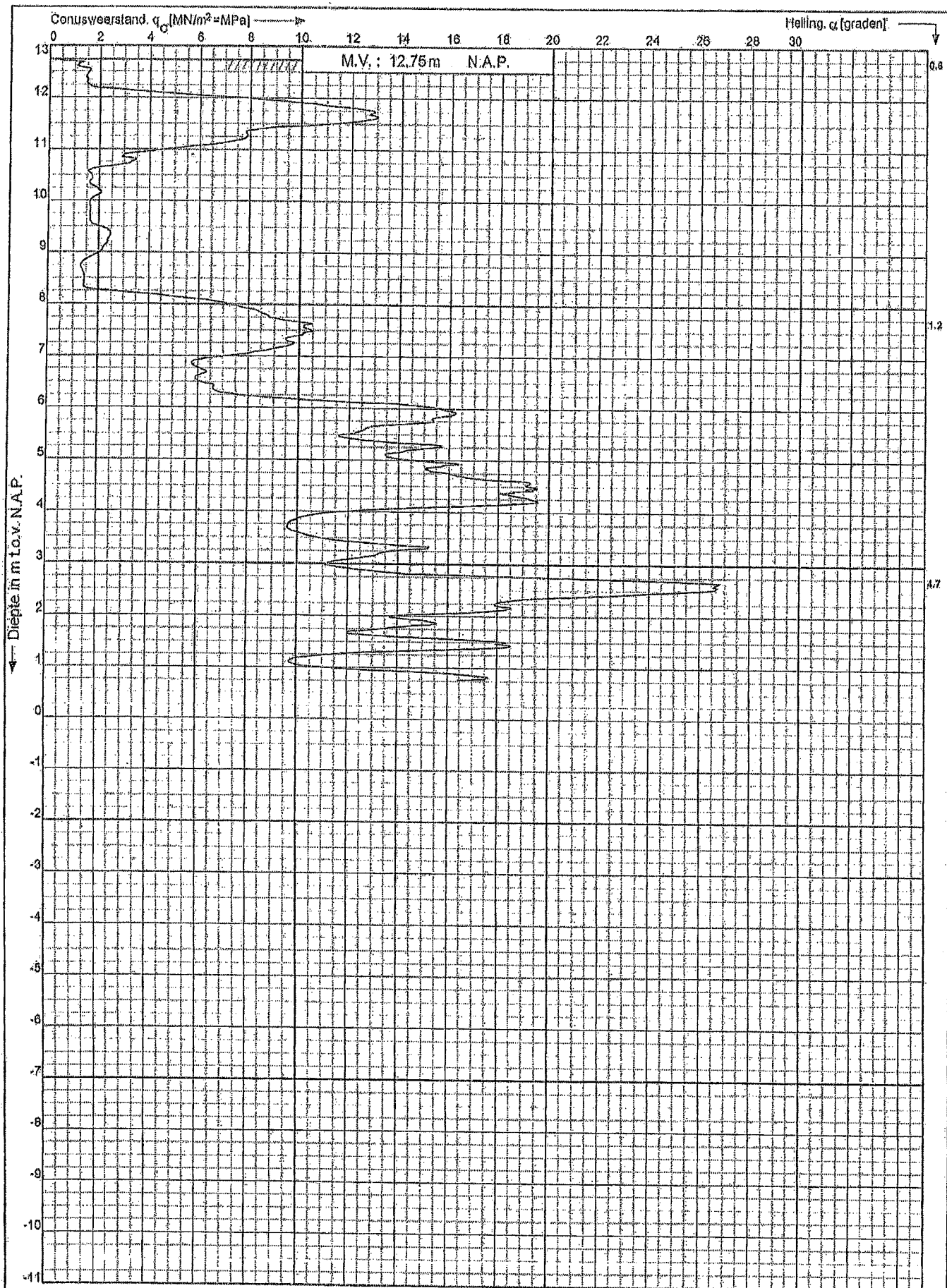
Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²

44



Nieuwbouw Landgoed "Wientjesvoort" te Vorden.	Opdr. nr. : 2012-085 Datum ultv. : 29-2-2012	 KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084
Sondering volgens : NEN 5140	Oppervlakte conuspunt : 1500 mm ²	

45



Nieuwbouw Landgoed "Wlentjesvoort" te Vorden.

Opdr. nr. : 2012-085

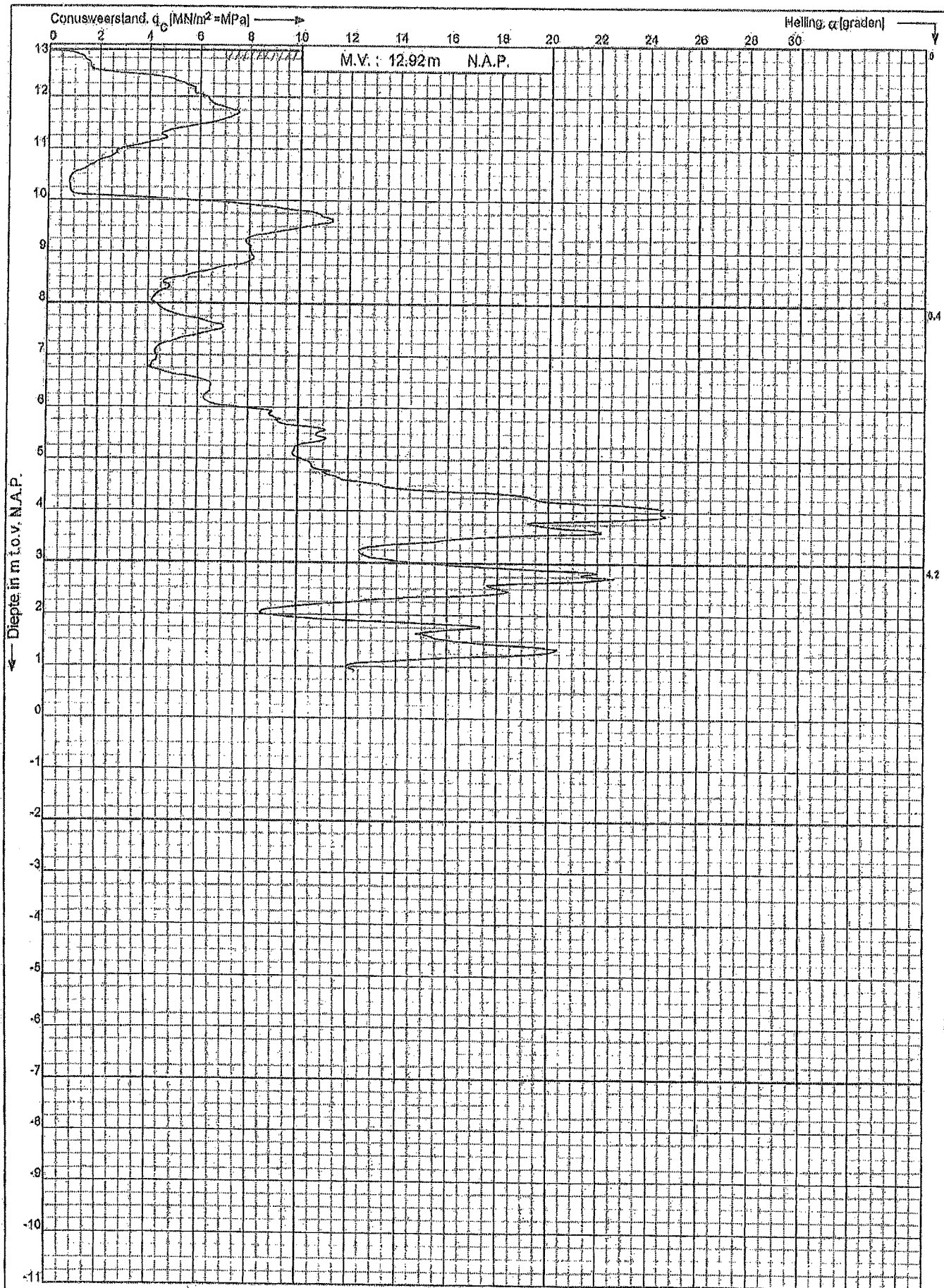
Datum uitv. : 29-2-2012

Sond. nr. : 3

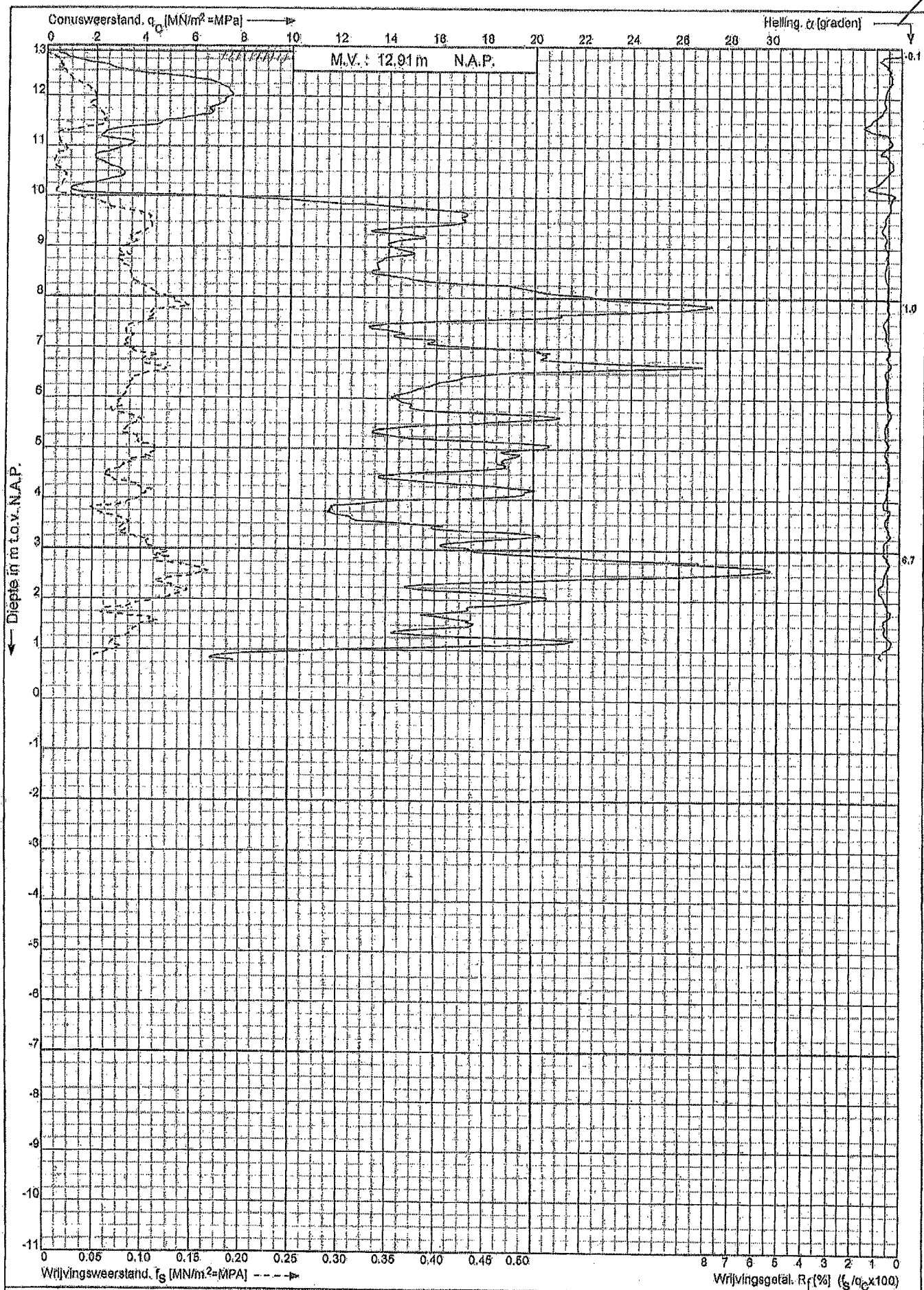
Sondering volgens : NEN 5140

Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²





Nieuwbouw Landgoed "Wlentjesvoort" te Vorden.	Opdr. nr. : 2012-085	 KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084
Sondering volgens : NEN 5140	Datum ultv. : 29-2-2012	
Oppervlakte conuspunt : 1500 mm ²	Sond. nr. : 4	



Nieuwbouw Landgoed "Wientjesvoort" te
Vorden.

Sondering volgens : NEN 5140

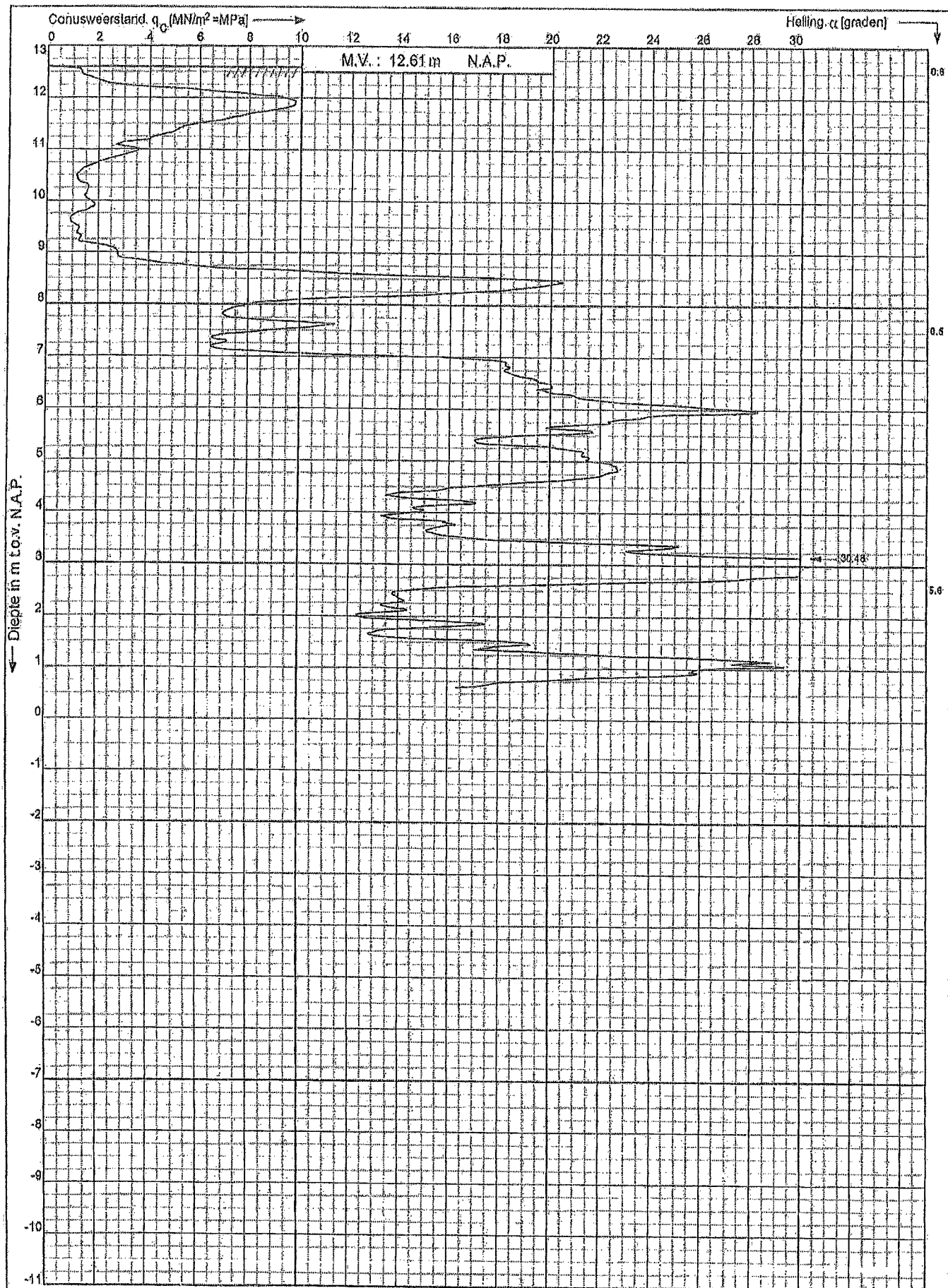
Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²

Opdr. nr. : 2012-085

Datum uitv. : 29-2-2012

Sond. nr. : 5





Nieuwbouw Landgoed "Wientjesvoort" te
Vorden.

Sondering volgens: NEN 5140

Oppervlakte conuspunt: 1500 mm²

Opdr. nr. : 2012-085

Datum ultv. : 29-2-2012

Sond. nr. : 6



KOOPS
GRONDMECHANICA
0522-260084

Resultaten Handboring HB-1.

0.00	-	1.00	m-mv.	<u>Zand</u> , fijn, zwart, st.kumeus.
1.00	-	1.10	m-mv.	<u>Zand</u> , m.fijn, bruin.
1.10	-	1.20	m-mv.	<u>Zand</u> , m.fijn, l.bruin/bruin, w.oerhoudend.
1.20	-	2.00	m-mv.	<u>Zand</u> , m.fijn, l.grijs/geel.
2.00	-	2.20	m-mv.	<u>Zand</u> , m.fijn, l.bruin/l.grijs, oerhoudend, leemlaagjes.

Datum uitvoering : 29 februari 2012
 Uitgevoerd t.p.v. : Sondering DKM-002
 Maaiveldhoogte : 13.39 m + N.A.P.
 Grondwaterstand : ca. 2.10 m - mv.

Resultaten Handboring HB-2.

0.00	-	0.20	m-mv.	<u>Zand</u> , fijn, d.bruin, humeus.
0.20	-	0.70	m-mv.	<u>Zand</u> , m.fijn, d.geel, oerhoudend.
0.70	-	0.90	m-mv.	<u>Zand</u> , m.fijn, geel.
0.90	-	1.15	m-mv.	<u>Zand</u> , m.fijn, geel/grijs.
1.15	-	1.25	m-mv.	<u>Zand</u> , m.fijn, d.geel/l.bruin, oerhoudend.
1.25	-	1.65	m-mv.	<u>Zand</u> , m.fijn, bruin/grijs, oerhoudend, leemlaagjes.
1.65	-	1.90	m-mv.	<u>Leem</u> , bruin/grijs.
1.90	-	2.05	m-mv.	<u>Zand</u> , m.fijn, bruin, leemhouden.
2.05	-	2.25	m-mv.	<u>Leem</u> , bruin, st.zandhoudend.

Datum uitvoering : 29 februari 2012
 Uitgevoerd t.p.v. : Sondering DKM-005
 Maaiveldhoogte : 12.91 m + N.A.P.
 Grondwaterstand : ca. 1.80 m - mv.