CRUX Engineering BV
Pedro de Medinalaan 3c
NL-1086 XK Amsterdam

+31(0)20 494 30 70
info@cruxbv.nl

cruxbv.nl

Bouwrisk

Notitie

–

Onderwerp
Trillingspredictie SIngel 0401

Projectnummer
22230

Ons kenmerk
NT22230a2

Versie
2

Datum
18 maart 2022

Pagina's
13

Opgesteld
5.1,2,e

Gecontroleerd
5.1,2,e

5.1,2,e

Vrijgave
5.1,2,e

Bijlagen
Bijlage 1 Grondonderzoek
Bijlage 2 Trillingspredictie

Formulier
RA-03-v19.1113

Digioffice: 2203-4608 v1.0

1 Inleiding

Door BouwRisk BV is een trillingspredictie uitgevoerd voor het intrillen van damwandplanken aan de even zijde van de Singel, rak SIN 0401, te Amsterdam. Middels de trillingspredictie worden de risico's op trillingsschade aan belendende panden als gevolg van het intrillen van damwanden rekenkundig gekwantificeerd.

In Figuur 1 is de projectlocatie weergegeven.



Figuur 1 Projectlocatie [1]

2 Uitgangspunten

2.1 Documenten

De volgende documenten zijn gehanteerd bij het opstellen van de rapportage:

[1] Mobilis TBI; Plan van Aanpak Singel 0401; 2202-5468_v2.0; 08-03-2022;
[2] Dienst der publieke werken Amsterdam; Sonderingen; 06-09-1960;
[3] Gemeente Amsterdam / Mobilis TBI; *kadeversterking 0401 Singel DO damwandconstructie*; 2203-1062; 18-03-2022;

CRUX staat niet in voor de juistheid en/of volledigheid van de door derden verstrekte informatie en gegevens.

Normen en richtlijnen

[4] NEN 9997-1: *Geotechnisch ontwerp van constructies – Deel 1*;
[5] CUR166, *Dwamwandconstructies;*;
[6] SBR Trillingsrichtlijn A:*Schade aan bouwwerken*: 2017.

2.2 Rekenmethodieken

De trillingsintensiteit wordt bepaald conform de CUR166 methodiek [5].

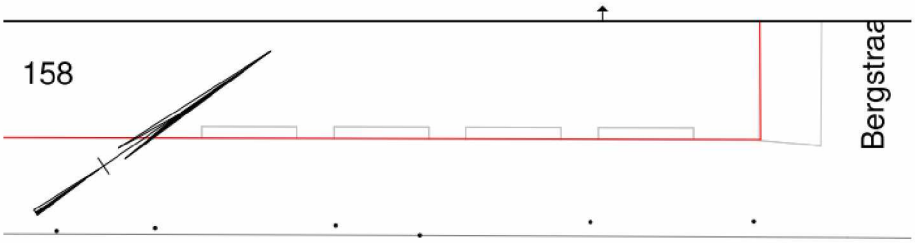
De rekenkundig gekwantificeerde trillingsintensiteit wordt getoetst conform de in Nederland vigerende meet- en beoordelingsrichtlijn SBR A voor schade aan gebouwen [6], hierna te noemen SBR-A.

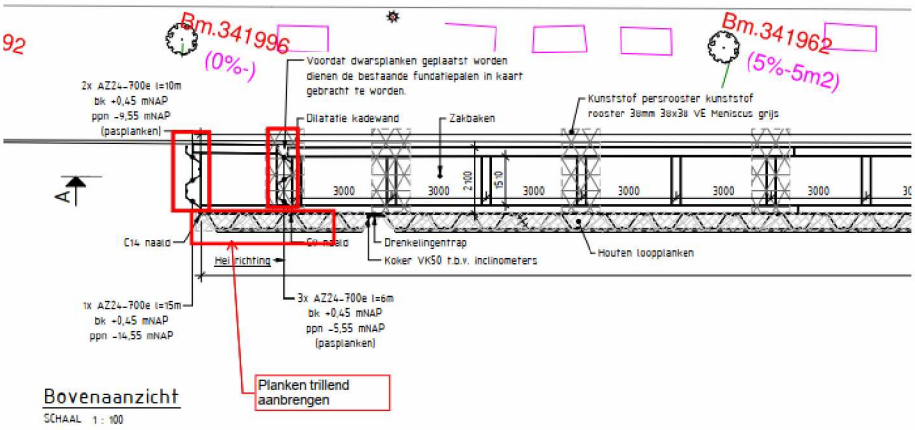
2.3 Werkzaamheden

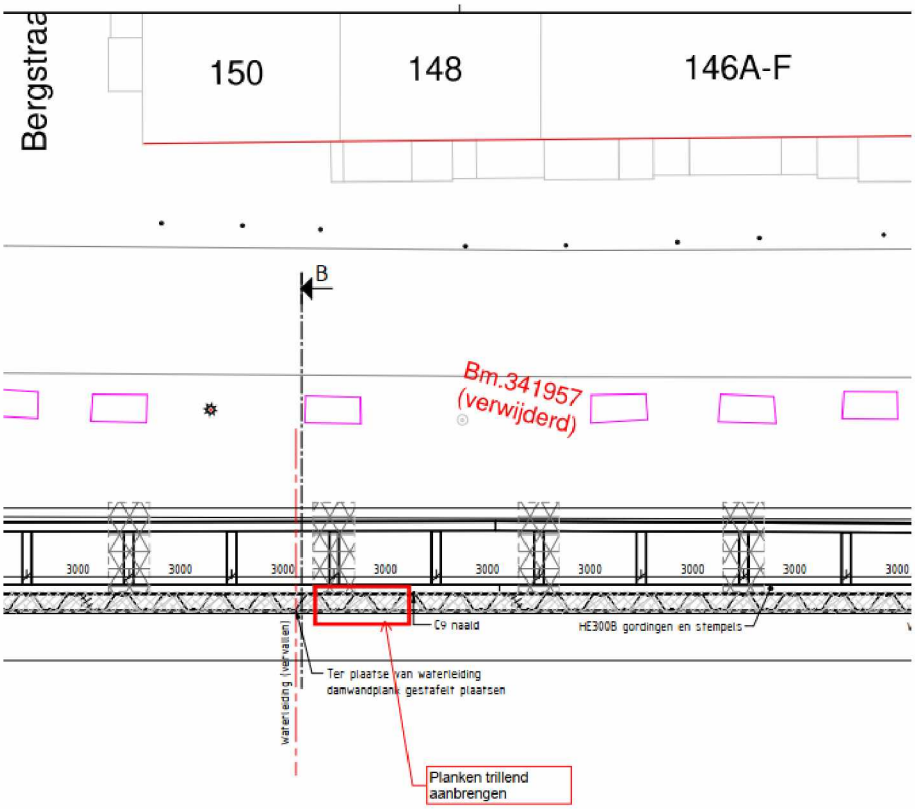
Een bovenaanzicht van de locaties waar planken trillend worden aangebracht is weergegeven in Figuur 2. De damwanden worden trillend ingebracht tot maximaal NAP-14,55 m.

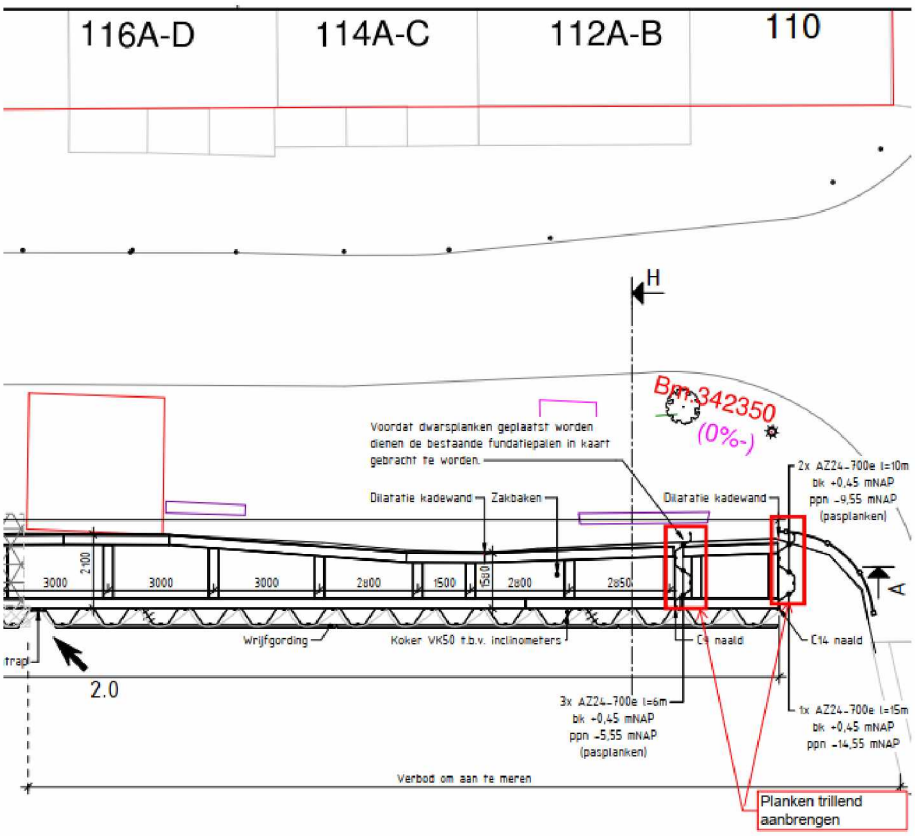
Alle planken worden ingebracht met een hoogfrequent trilblok type PVE 24 VM [1]. De maximale slagkracht bedraagt 1400 kN. De specificaties zijn bijgevoegd in Bijlage 2.

CRUX Engineering BV
cruxbv.nl









Figuur 2 Bovenaanzichten

2.4 Grondonderzoek

In 1960 is grondonderzoek uitgevoerd op de projectlocatie, het onderzoek is beschreven in [2]. Het grondonderzoek is in Bijlage 1 toegevoegd.

2.5 Belendingen

In Figuur 1 zijn de belendende panden ten opzichte van de heiwerkzaamheden (rood) weergegeven.

De bebouwing staat evenwijdig langs de kade en de aan te brengen damwanden. De kortste afstand tot de belendingen is 11,0 m.

Alle panden zijn op basis van https://maps.amsterdam.nl/monumenten/ geclassificeerd als monumenten. De panden hebben allen een metselwerkgevel en zijn hiermee geclassificeerd als bouwwerkcategorie 2. Aangenomen is dat de panden in een normale bouwkundige staat verkeren. Deze beoordeling dient als **indicatief** te worden beschouwd.

Aan beide zijden van het traject liggen bruggen. Brug 9 op circa 40 meter afstand van de werkzaamehden. Brug 10 ligt op 2,9 m vanaf de meest naastgelegen damwand. De bruggen worden ingedeeld in SBR-A categorie 1.

Conform de SBR-A dient voor een definitieve vaststelling een inspectie plaats te vinden. Het wordt aanbevolen om deze inspectie uit te voeren. Mocht uit de inspectie blijken dat de staat van de bouwwerken afwijkt van wat is aangehouden in deze notitie, dan heeft dit gevolgen voor de predicties en dienen de grenswaarden aangepast te worden.

Beschouwing van de invloed op eventueel nabijgelegen kabels, leidingen en andere zettings- en trillingsgevoelige belendingen maakt geen onderdeel uit van deze predictie.

3 Trillingspredictie

3.1 Grenswaarden SBR Trillingsrichtlijn A

De SBR-A geeft een procedure voor het meten van trillingen en een procedure voor de beoordeling van de invloed van trillingen op mogelijke schade aan bouwwerken en/of aan onderdelen daarvan.

Ter bepaling van de rekenwaarde van de SBR-A grenswaarden voor het intrillen van de damwanden zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

- In de berekening is een overschrijdingskans van 5% aangehouden, dit komt overeen met een betrouwbaarheidsindex (β) van 1,64.
- De trillingen ten gevolge van het hoogfrequent trillen van damwanden worden geclassificeerd als *Continue trilling* met een partiële veiligheidsfactor $\gamma_t = 2{,}5$.
- De monumentale status of bouwkundig gevoelige staat van de trillingen worden in rekening gebracht met een partiële veiligheidsfactor $\gamma_s = 1{,}7$.
- Bij het hoogfrequent trillen van damwanden worden aan belendende constructies in de praktijk veelal trillingen met frequenties tussen 30 - 40 HZ gemeten. De grenswaarden, conform de SBR-A, voor 30 Hz zijn maatgevend.

In Tabel 1 zijn de grenswaarden voor het trillen van damwanden conform SBR-A richtlijn bepaald en weergegeven. Volgens de bestaande praktijkervaring bestaat een aanvaardbare kleine kans (minder dan 1%), dat trillingsschade aan bouwwerken en funderingen optreedt, indien de rekenwaarden uit de voorspellingen of metingen de rekenwaarde van de grenswaarden conform de SBR-A niet overschrijden.

Tabel 1 Grenswaarden SBR-A

Bouwwerkcategorie conform SBR A	Bouwkundige staat	Frequentie	Karakteristieke grenswaarde	Partiële veiligheidsfactor		Grenswaarde schade[1]
				Factor type trilling γ_{tt}	Factor bouwkundige staat γ_{ts}	
[-]	[-]	[Hz]	[mm/s]	[-]	[-]	[mm/s]
Categorie 1	normaal	30	30,0	2,5	1,0	12,0
		40	35,0			14,0
Categorie 2	Monumentaal	30	10,0	2,5	1,7	2,4
		40	12,5			2,9

[1] Het wordt benadrukt dat in deze toetsingswaarde voor de voorspellingen geen veiligheidsfactor voor het type meting in rekening is gebracht, te weten een uitgebreide, beperkte of indicatieve meting (conform SBR-A artikel 9.3 Tabel 4). Deze factor varieert van 1,0 tot 1,6.

3.2 Slagkracht

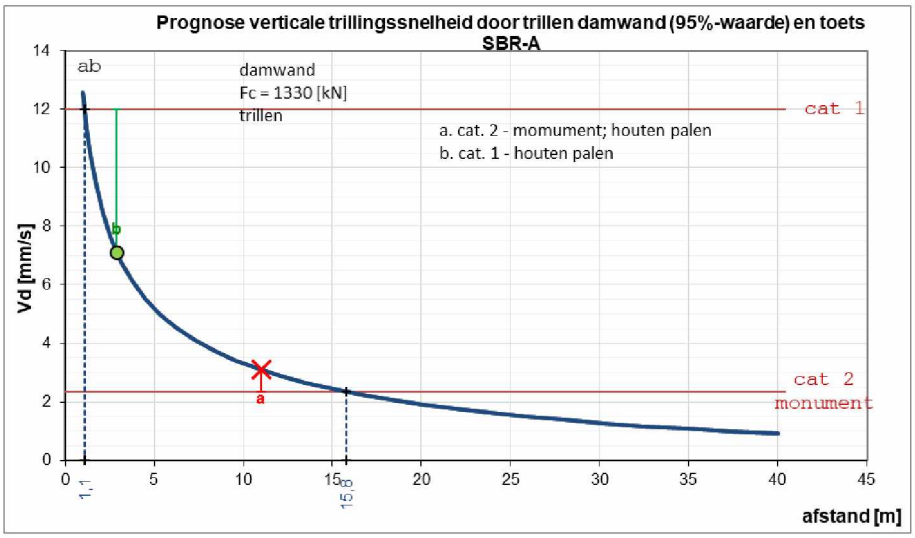
De in de predictie gehanteerde slagkracht betreft de maximale slagkracht van het trilblok. Er is gerekend met een overdracht naar de grond / efficiëntie van 95%.

Daarnaast is ook de benodigde slagkracht berekend om de damwanden op diepte te krijgen volgens de CUR166. De benodigde slagkracht om de langste planken op diepte te krijgen is 560 kN. De berekeningen zijn toegevoegd aan bijlage 2.

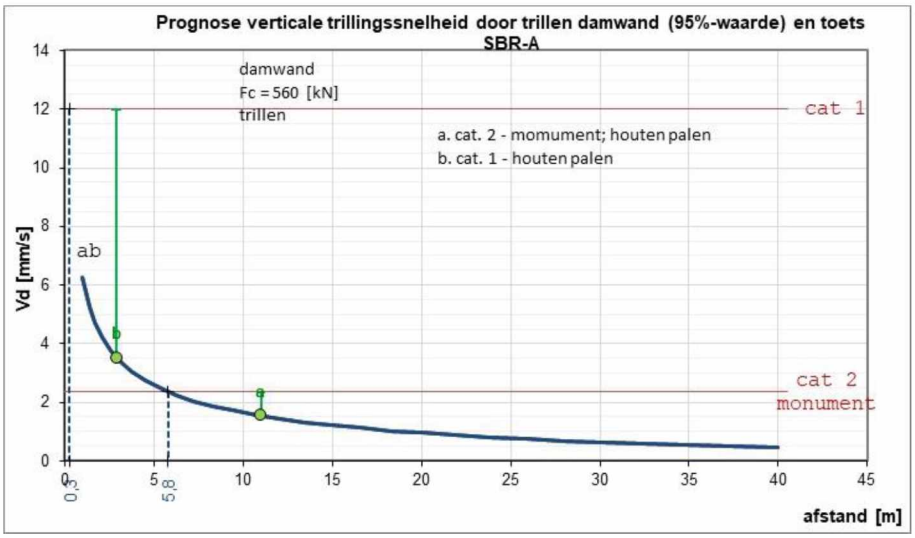
3.3 Bepaling te verwachten trillingsintensiteit

Op basis van de methode uit de CUR166 zijn de trillingsintensiteiten bepaald ter plaatse van de belendingen. In Figuur 3 is de berekende trillingssnelheid gegeven voor de trillingswerkzaamheden in relatie tot de afstand van de bron voor het maximaal vermogen van het trilblok. In Figuur 4 is de trillingssnelheid weergegeven voor de benodigde slagkracht om de damwandplanken op diepte te krijgen.

De volledige berekeningen zijn toegevoegd als Bijlage 2.



Figuur 3 Trillingssnelheden bij maximale slagkracht heiblok



Figuur 4 Trillingssnelheden bij slagkracht van 560 kN

3.4 Toetsing trillingsintensiteit SBR-A

In Tabel 2 zijn de te verwachten trillingssnelheden ter plaatse van de belendende panden getoetst aan grenswaarden. Uit de tabel volgt dat wordt voldaan aan de eis mits maximaal de theoretisch benodigde slagkracht gehanteerd wordt. Hiermee is de kans op schade ter plaatse van de belendende panden kleiner dan 1% en aanvaardbaar gering.

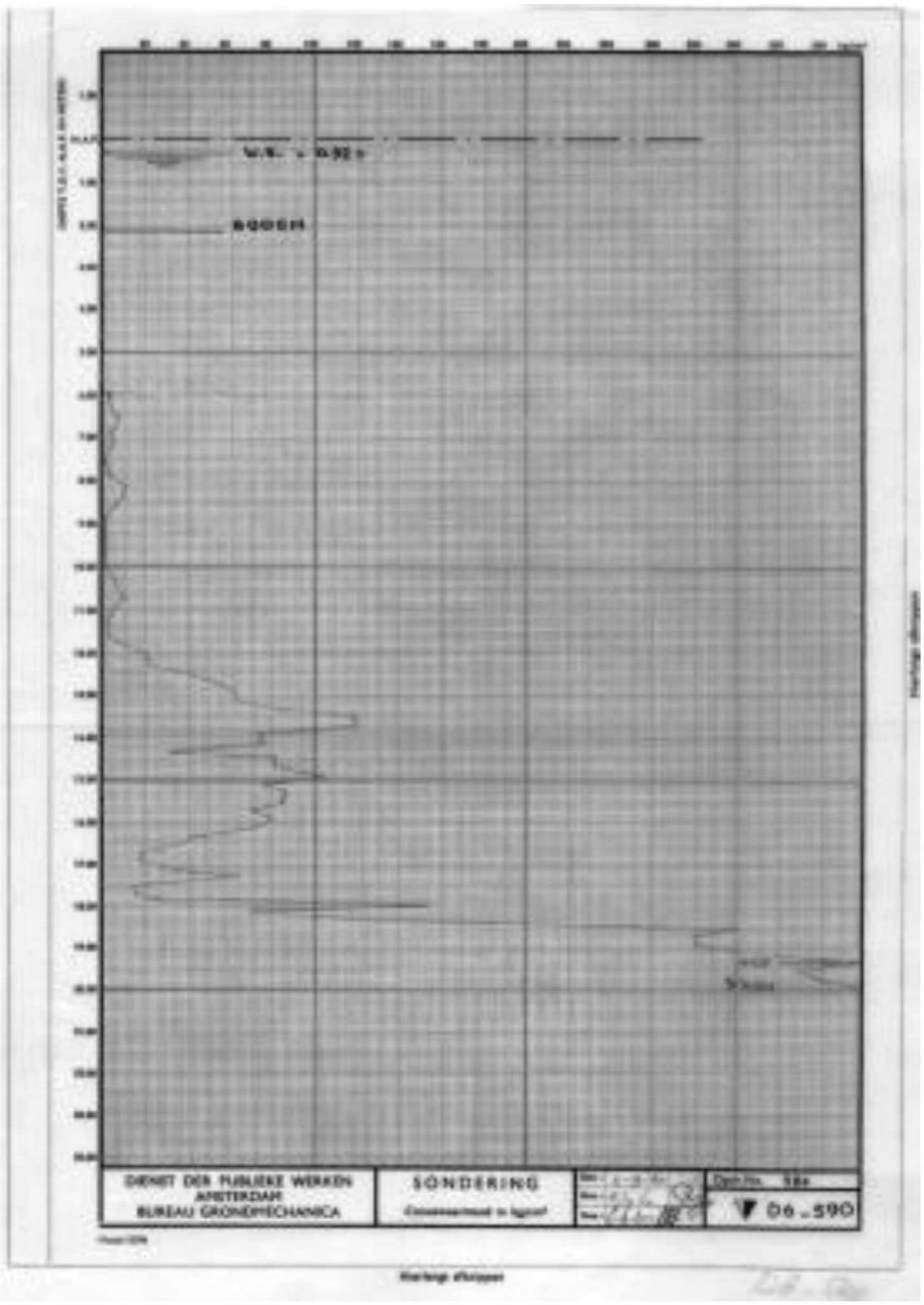
Tabel 2 Resultaten en toetsing aan SBR-A

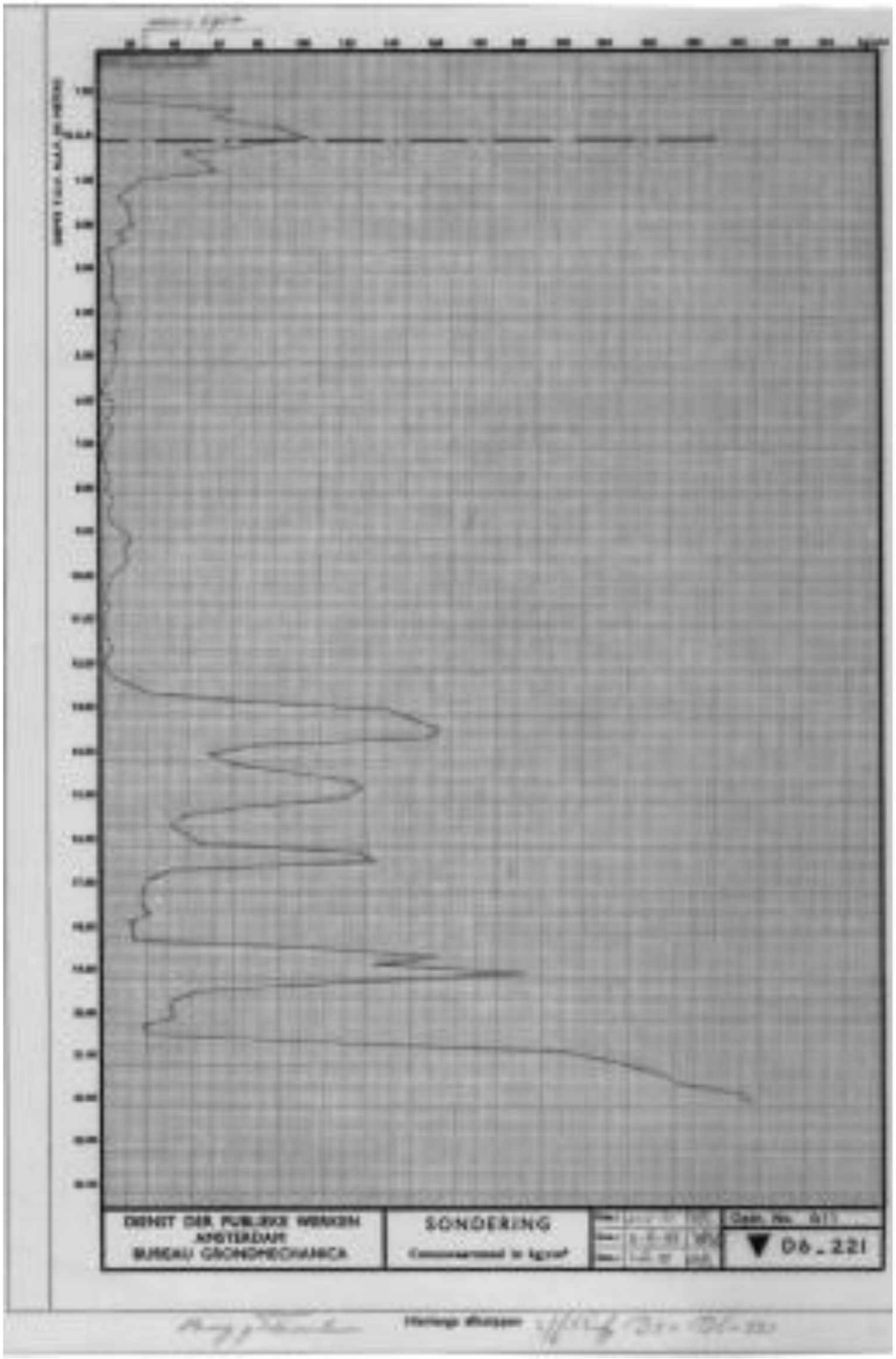
Objecten	Situatie	Minimale afstand tot werkzaamheden	Minimaal benodigde afstand	Toets
		[m]	[m]	[-]
Monumentale panden cat 2.	Maximaal vermogen trilblok	11,0	15,8	Voldoet Niet
	Benodigde slagkracht		5,8	Voldoet
Brug 9 cat. 1	Maximaal vermogen trilblok	2,9	1,1	Voldoet
	Benodigde slagkracht		0,3	Voldoet

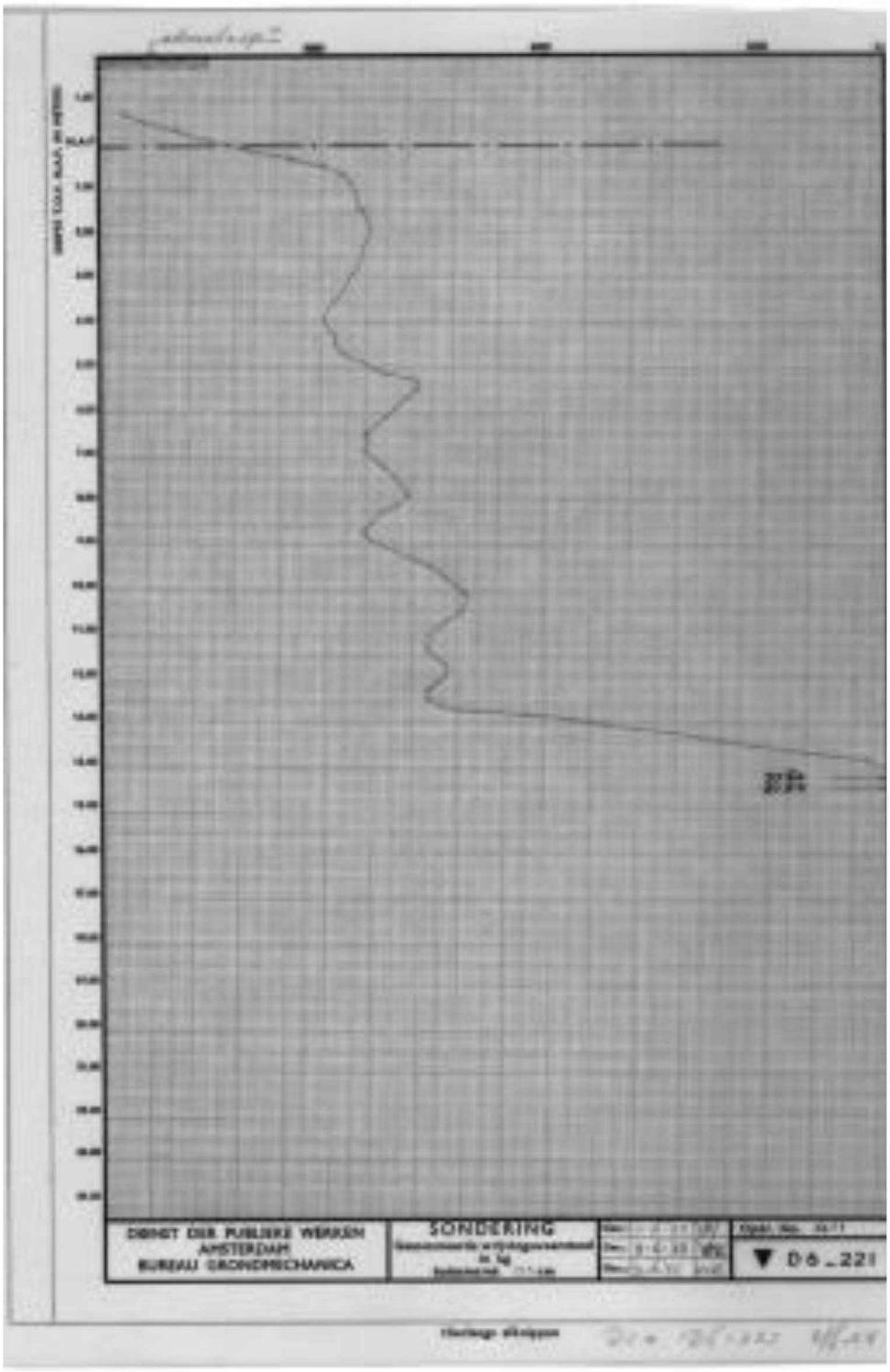
Het trilbok betreft een blok met een variabel moment, aanbevolen wordt om met een lage slagkracht te starten met de korte damwandplanken. Door middel van monitoring op de panden kan de trillingsintensiteit getoetst worden aan de trillingseis in Tabel 1.

Het wordt opgemerkt dat in de trillingsvoorspellingen ervan uitgegaan is dat er geen obstakels in de grond geraakt worden. Indien men echter bij het heien op onvoorziene obstakels zou stuiten (oude funderingsresten en of overige grove puin) kunnen de trillingssnelheden ter plaatse van de belendingen snel oplopen. Als obstakels worden aangetroffen dient, afhankelijk van de diepte, te worden voorgesleufd of worden voorgeboord. Deze werkzaamheden dienen echter zorgvuldig uitgevoerd te worden, zodat geen ontoelaatbare grondspanning en vervormingen optreden in de omgeving.

Bijlage 1 Grondonderzoek




DIENST DER PUBLIEKE WERKEN
AMSTERDAM
BUREAU GRONDMECHANICA
SONDERING
D6_221

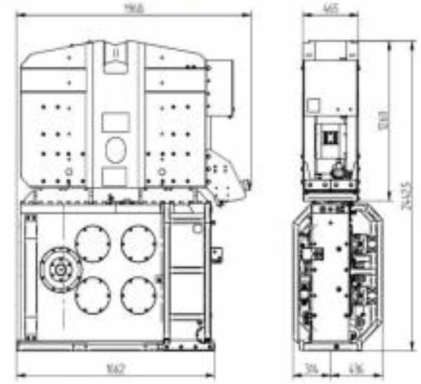

DIENST DER PUBLIEKE WERKEN
AMSTERDAM
BUREAU GRONDMECHANICA
SONDERING
D6_221

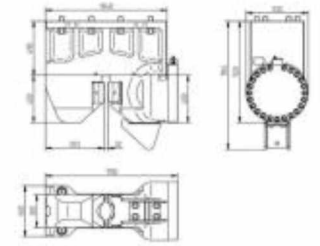
mobilis | TBI

Versie 1.0 | Datum gewijzigd 4 maart 2022
Status Definitief | Referentie 2202-5468 v1.0
Blad 39 van 51

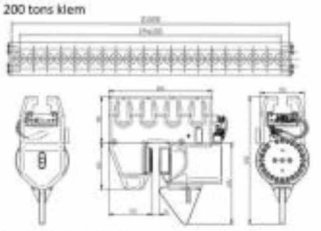
10 Bijlage E – Trilblok PVE 24VM

Materieelblad **Trilblok PVE 24 VM** (Hoog Frequent)





200 tons klem



150 tons buizen liniaal

Specificaties PVE 24 VM		
Excentrisch Moment	24	kgm
Max frequentie	2300	tpm
Center force	0-1400	kN
Maximale trekkracht	400	kN
Maximale voorspanning	150	kN
Amplitude	0-14	mm
Totaal gewicht	6020	kg
Dynamisch gewicht	3500	kg
Olie flow	493	L/min
Hydraulische druk	350	Bar

Uit te rusten met	
200 tons damwandklem	
Klem kracht	2000 kN
Werk druk	300 bar
Gewicht	2000 kg
150 tons buizen liniaal	
Klem kracht (kN)	1500 kN
Werk druk (bar)	300 bar
Gewicht (kg)	3250kg
Minimale buis diameter	635mm
Maximale buis diameter	1420mm
24 VM Bouwnummer 14 t.bv. Draadkraan / Woltman 90DR	

Sheet	**Trillingspredictie damwand of open buispaal CUR 166 (3e), toets SBR**		
Project	Singel te Amsterdam	CRUX	
Projectnummer			
Fase / onderdeel			
Datum	14-3-2022	versie	v059
Opsteller	[redacted]	versiedatum	19-4-2021

P:\221xx\22230 BR Trillingspredictie CUR166 Singel 040\04 REK\Excel\[QSH---Trillingspredictie damwand openbuis v059.xlsb]A

Uitgangspunten

Opmerking

Profiel			damwand		
Inbrengmethode	Continue trilling		trillen		
Slagkracht		Fc	1400	[kN]	
Reductiefactor (maatregel)		R	1		
Evt. overdracht slagkracht (Fc) naar grond			95%		
Locatie voor bodemprofiel			Amsterdam		
Overschrijdingskans			5,0%		
Bepaling γ i.v.m. overschrijdingskans			exact		
Type "meting" voor bepaling γ_v			uitgebreid		
Slagkracht na correcties		Fc;cor	1330	[kN]	= max(350 ; R * 95% * Fc)
Betrouwbaarheidsindex (5%)		β	1,64		(tabel overschrijdingskans - beta)

Belendende objecten en grenswaarden SBR-A

Type object (pand, fundering, leiding)	Monument	Bouwkundige staat	type fundering	type vloer	afstand x [m]	Dom. freq. [Hz]	Kar. grensw. V_{kar} [mm/s]	Factor staat/ status pand γ_t [-]	toren voor type trilling γ_t [-]	"meting" γ_v [-]	Rekenw. grensw. Vr [mm/s]
a. cat. 2	Ja	Normaal	houten palen	hout	11	30	10,0	1,7	2,5	1,0	2,4
b. cat. 1	Nee	Normaal	houten palen	beton	2,9	30	30,0	1,0	2,5	1,0	12,0
Trillingsgevoelige fundering											
-			-	-		-		-			
-			-	-				-	-		

Trillingsgevoelige fundering? Nee — Let op: bij trillingsgevoelige fundering ook cat. 1 en/of cat. 2 uit bovenstaande tabel toetsen

Dikte zettingsgevoelige laag [m]

Verticale trilling in de grond

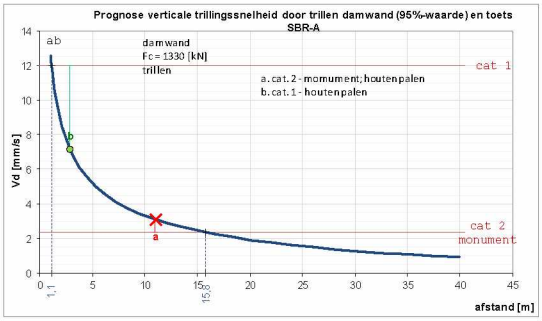
Gem. referentiesnelheid op 5m (50%)	u_0	1,1	[mm/s]	(tabel: profiel Amsterdam)
Demping bodem	α	0,02	[m^{-1}]	(tabel: profiel Amsterdam)
Spreiding	V_0	0,9		(tabel: profiel Amsterdam)
Veiligheidsfactor bij 5% overschrijdingskans	γ	2,42	[-]	γ = EXP(0,7 * β * √(ln(1 + V_0^2)))
Gecorrigeerde gem. referentiesnelheid (50%)	$u_{0;cor}$	3,06	[mm/s]	= u0 + 0,002 * (Fc;cor - 350) (Fc;cor≥350)
Rekenw. referentiesnelheid op 5m (5%)	$\gamma \cdot u_{0;cor}$	7,41	[mm/s]	

Verticale trilling ter plaatse object — Toets

Belending	type fundering	Grensw. Vr [mm/s]	overdr. draagconstr. C_{vf1} [-]	C_{vf2} [-]	benodigde afstand [m]	gegeven afstand, x [m]	demping $C_{0x}(x)$ [-]	fundering Vk [mm/s]	Vd [mm/s]	Toets
a. cat. 2 - monument	houten palen	2,4	1	0,7	**15,8**	11,0	0,60	1,3	3,1	Niet OK
b. cat. 1	houten palen	12,0	1	0,7	**1,1**	2,9	1,37	2,9	7,1	OK
										-
										-
										-

$C0x = \sqrt{(5 / x)} * EXP(-\alpha * (x - 5))$

a. cat. 2 - monument



Interval curve
van x 1
tot x 40

Sheet	**Trillingspredictie damwand of open buispaal CUR 166 (3e), toets SBR**
Project	Singel te Amsterdam
Projectnummer	
Fase / onderdeel	
Datum	14-3-2022
Opsteller	S.J.J.e.

CRUX versie v059, versiedatum 19-4-2021

P:\221xx\22230 BR Trillingspredictie CUR166 Singel 040\04 REK\Excel\[QSH---Trillingspredictie damwand openbuis v059 - kopie.xlsb]A

Uitgangspunten

Profiel			damwand		
Inbrengmethode	Continue trilling		trillen		
Slagkracht		Fc	560	[kN]	
Reductiefactor (maatregel)		R	1		
Evt. overdracht slagkracht (Fc) naar grond			100%		
Locatie voor bodemprofiel			Amsterdam		
Overschrijdingskans			5,0%		
Bepaling γ i.v.m. overschrijdingskans			exact		
Type "meting" voor bepaling γ_v			uitgebreid		
Slagkracht na correcties		Fc;cor	560	[kN]	= max(350 ; R * 100% * Fc)
Betrouwbaarheidsindex (5%)		β	1,64		(tabel overschrijdingskans - beta)

Opmerking

Belendende objecten en grenswaarden SBR-A

Type object (pand, fundering, leiding)	Monument	Bouwkundige staat	type fundering	type vloer	afstand x [m]	Dom. freq. [Hz]	Kar. grensw. V_{kar} [mm/s]	Factor staat/ status pand γ_s [-]	toren voor type trilling γ_t [-]	"meting" γ_v [-]	Rekenw. grensw. Vr [mm/s]
a. cat. 2	Ja	Normaal	houten palen	hout	11	30	10,0	1,7	2,5	1,0	2,4
b. cat. 1	Nee	Normaal	houten palen	beton	2,9	30	30,0	1,0	2,5	1,0	12,0
Trillingsgevoelige fundering											
-			-	-		-		-			
-			-	-				-	-		

Trillingsgevoelige fundering? Nee — Let op: bij trillingsgevoelige fundering ook cat. 1 en/of cat. 2 uit bovenstaande tabel toetsen

Dikte zettingsgevoelige laag [m]

Verticale trilling in de grond

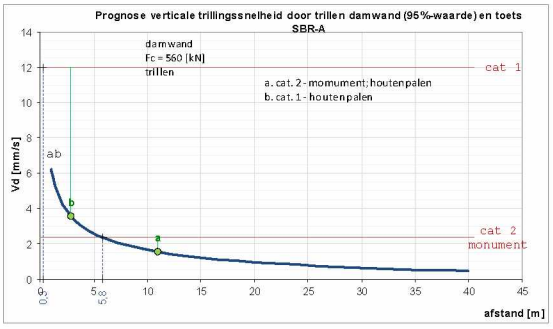
Gem. referentiesnelheid op 5m (50%)	u_0	1,1	[mm/s]	(tabel: profiel Amsterdam)
Demping bodem	α	0,02	[m^{-1}]	(tabel: profiel Amsterdam)
Spreiding	V_0	0,9		(tabel: profiel Amsterdam)
Veiligheidsfactor bij 5% overschrijdingskans	γ	2,42	[-]	γ = EXP(0,7 * β * √(ln(1 + V_0^2)))
Gecorrigeerde gem. referentiesnelheid (50%)	$u_{0;cor}$	1,52	[mm/s]	= u0 + 0,002 * (Fc;cor - 350) (Fc;cor≥350)
Rekenw. referentiesnelheid op 5m (5%)	$\gamma \cdot u_{0;cor}$	3,68	[mm/s]	

Verticale trilling ter plaatse object — Toets

Belending	type fundering	Grensw. Vr [mm/s]	overdr. draagconstr. C_{xf1} [-]	C_{xf2} [-]	benodigde afstand [m]	gegeven afstand, x [m]	demping $C_{0x}(x)$ [-]	fundering Vk [mm/s]	Vd [mm/s]	Toets
a. cat. 2 - monument	houten palen	2,4	1	0,7	**5,8**	11,0	0,60	0,6	1,5	OK
b. cat. 1	houten palen	12,0	1	0,7	**0,3**	2,9	1,37	1,5	3,5	OK
										-
										-
										-

C0x = V(5 / x) * EXP(-α * (x - 5))

a. cat. 2 - monument



Interval curve
van x 1
tot x 40

Sheet	**Bepaling slagkracht intrillen damwand**	versie: v006	
Project	Intrillingen damwanden Singel 0401	versiedatum: 29-12-2017	CRUX
Projectnummer			
Fase / onderdeel			
Datum	14 maart 2022		
Opsteller			

P:\22\bxx\22230 BR Trillingsprofielen CUR166 Singel 0401\04 REK\Excel\[QSH— Bepaling slagkracht intrillen damwand v007.xlsb]stis, 15 mrt 2022

Damwandprofiel

Type		AZ24-700	
Aantal planken		2	stuks
Voetniveau		-14,55	m NAP
Slotwrijving		10	kN/m'
	1 plank	dubbele plank	
Puntoppervlak	0,0122	0,0244	m^2
Schachtoppervlak (2-zijdig)	1,93	3,86	m^2/m
Dikte laagje maximaal		0,2	m
Methode om wrijving te bepalen		slijpmethode	

Grondprofiel

sondering: GEFScan sondering — grondwaterstand: -0,4 m NAP

	laag-naam	grond-soort	bk m NAP	γdr kN/m3	γsat kN/m3	fundr kN/m²	φ' °	δ °	K -
1	zand	zand	1,9	18	20		30	25,0	0,70
2	veen	veen	-1	11	11	10	17,5	12,5	0,70
3	klei	klei	-3	17	17	15	25	20,0	0,70
4	zand	zand	-8	17	19		27	22,0	0,70
5	klei	klei	-10	17	17	15	25	20,0	0,70
6	zand	zand	-12,5	18	20		32	27,0	0,70
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

Berekende slagkracht

Op voetniveau	392	kN
Maximaal tussen mv en voetniveau	558	kN
Plank ontmoet maximale weerstand op	-13,7	m NAP

Rekentabel

nr	grondlaag	soort	laagnr	bk	ok	dikte H	qc_gem HAND	qc_gem	fundr	puntfac. βp	wrfac. βm	punt βpFp	slot ΣFslot	fs_gem HAND	fs_gem	wrijving ΣFw	totaal Fslagjk	korrelsp. σv	coeff. K0	wr.hoek δ	wrijv. τ	wrijving ΣFw	totaal Fslagjk
				[m NAP]	[m NAP]	[m]	[MPa]	[MPa]	[kN/m²]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[MN]	[kN]	[kPa]	[-]	[°]	[kN/m²]	[MN]	[kN]
1	zand	zand	1	+1,9	+1,7	0,20	4	4,0	-	0,44	0,14	43,2	2,0		999,0	105,2	150	2	0,7	25	0,6	0,1	45
2	zand	zand	1	+1,7	+1,5	0,20	4	4,0	-	0,44	0,14	43,2	4,0		999,0	210,4	258	5	0,7	25	1,8	0,2	47
3	zand	zand	1	+1,5	+1,3	0,20	4	4,0	-	0,44	0,14	43,2	6,0		999,0	315,6	365	9	0,7	25	2,9	0,6	50
4	zand	zand	1	+1,3	+1,1	0,20	4	4,0	-	0,44	0,14	43,2	8,0		999,0	420,7	472	13	0,7	25	4,1	1,0	52
5	zand	zand	1	+1,1	+0,9	0,20	4	4,0	-	0,44	0,14	43,2	10,0		999,0	525,9	579	16	0,7	25	5,3	1,5	55
6	zand	zand	1	+0,9	+0,7	0,20	4	4,0	-	0,4	0,1	43,2	12,0		999,0	631,1	686	20	0,7	25	6,5	2,2	57
7	zand	zand	1	+0,7	+0,5	0,20		4,5	-	0,5	0,1	49,5	14,0		#####	#####	#####	23	0,7	25	7,6	3,0	67
8	zand	zand	1	+0,5	+0,3	0,20		5,8	-	0,5	0,1	68,5	16,0		#####	#####	#####	27	0,7	25	8,8	4,0	89
9	zand	zand	1	+0,3	+0,1	0,20		8,1	-	0,5	0,2	104,4	18,0		#####	#####	#####	31	0,7	25	10,0	5,2	128
10	zand	zand	1	+0,1	-0,1	0,20		9,1	-	0,6	0,2	122,8	20,0		#####	#####	#####	34	0,7	25	11,2	6,6	149
11	zand	zand	1	-0,1	-0,3	0,20		6,1	-	0,5	0,1	72,0	22,0		#####	#####	#####	38	0,7	25	12,3	8,0	102
12	zand	zand	1	-0,3	-0,4	0,10		4,2	-	0,4	0,1	46,2	23,0		#####	#####	#####	41	0,7	25	13,2	8,7	78
13	zand	zand	1	-0,4	-0,6	0,20		4,2	-	0,4	0,1	46,4	25,0		#####	#####	#####	42	0,7	25	13,8	10,2	82
14	zand	zand	1	-0,6	-0,8	0,20		4,9	-	0,5	0,1	54,8	27,0		#####	#####	#####	44	0,7	25	14,5	11,7	94
15	zand	zand	1	-0,8	-1,0	0,20		3,3	-	0,4	0,1	34,8	29,0		#####	#####	#####	46	0,7	25	15,1	13,3	77
16	veen	veen	2	-1,0	-1,2	0,20		1,7	10,0	0,1	0,1	2,6	31,0		#####	#####	#####	48	0,7	12,5	7,4	13,7	47
17	veen	veen	2	-1,2	-1,4	0,20		1,2	10,0	0,1	0,1	1,8	33,0		#####	#####	#####	48	0,7	12,5	7,4	14,0	49
18	veen	veen	2	-1,4	-1,6	0,20		1,0	10,0	0,1	0,1	1,6	35,0		#####	#####	#####	48	0,7	12,5	7,4	14,4	51
19	veen	veen	2	-1,6	-1,8	0,20		1,3	10,0	0,1	0,1	2,0	37,0		#####	#####	#####	48	0,7	12,5	7,5	14,7	54
20	veen	veen	2	-1,8	-2,0	0,20		1,4	10,0	0,1	0,1	2,2	39,0		#####	#####	#####	48	0,7	12,5	7,5	15,1	56
21	veen	veen	2	-2,0	-2,2	0,20		1,1	10,0	0,1	0,1	1,7	41,0		#####	#####	#####	49	0,7	12,5	7,5	15,5	58
22	veen	veen	2	-2,2	-2,4	0,20		0,9	10,0	0,1	0,1	1,4	43,0		#####	#####	#####	49	0,7	12,5	7,6	15,8	60
23	veen	veen	2	-2,4	-2,6	0,20		0,6	10,0	0,1	0,1	0,9	45,0		#####	#####	#####	49	0,7	12,5	7,6	16,2	62
24	veen	veen	2	-2,6	-2,8	0,20		0,4	10,0	0,1	0,1	0,6	47,0		#####	#####	#####	49	0,7	12,5	7,6	16,6	64
25	veen	veen	2	-2,8	-3,0	0,20		0,5	10,0	0,1	0,1	0,8	49,0		#####	#####	#####	49	0,7	12,5	7,7	17,0	67
26	klei	klei	3	-3,0	-3,2	0,20		0,6	15,0	0,1	0,1	1,0	51,0		#####	#####	#####	50	0,7	20	12,8	17,7	70
27	klei	klei	3	-3,2	-3,4	0,20		0,6	15,0	0,1	0,1	1,0	53,0		#####	#####	#####	52	0,7	20	13,1	18,5	73
28	klei	klei	3	-3,4	-3,6	0,20		0,6	15,0	0,1	0,1	1,1	55,0		#####	#####	#####	53	0,7	20	13,5	19,2	75
29	klei	klei	3	-3,6	-3,8	0,20		0,7	15,0	0,1	0,1	1,2	57,0		#####	#####	#####	54	0,7	20	13,8	20,0	78
30	klei	klei	3	-3,8	-4,0	0,20		0,8	15,0	0,1	0,1	1,5	59,0		#####	#####	#####	56	0,7	20	14,2	20,9	81
31	klei	klei	3	-4,0	-4,2	0,20		0,9	15,0	0,1	0,1	1,6	61,0		#####	#####	#####	57	0,7	20	14,5	21,7	84
32	klei	klei	3	-4,2	-4,4	0,20		0,8	15,0	0,1	0,1	1,5	63,0		#####	#####	#####	59	0,7	20	14,9	22,6	87
33	klei	klei	3	-4,4	-4,6	0,20		0,7	15,0	0,1	0,1	1,3	65,0		#####	#####	#####	60	0,7	20	15,3	23,4	90
34	klei	klei	3	-4,6	-4,8	0,20		0,8	15,0	0,1	0,1	1,5	67,0		#####	#####	#####	61	0,7	20	15,6	24,4	93
35	klei	klei	3	-4,8	-5,0	0,20		0,8	15,0	0,1	0,1	1,5	69,0		#####	#####	#####	63	0,7	20	16,0	25,3	96
36	klei	klei	3	-5,0	-5,2	0,20		0,8	15,0	0,1	0,1	1,5	71,0		#####	#####	#####	64	0,7	20	16,3	26,2	99
37	klei	klei	3	-5,2	-5,4	0,20		0,7	15,0	0,1	0,1	1,2	73,0		#####	#####	#####	66	0,7	20	16,7	27,2	101
38	klei	klei	3	-5,4	-5,6	0,20		0,5	15,0	0,1	0,1	0,9	75,0		#####	#####	#####	67	0,7	20	17,0	28,2	104
39	klei	klei	3	-5,6	-5,8	0,20		0,3	15,0	0,1	0,1	0,6	77,0		#####	#####	#####	68	0,7	20	17,4	29,2	107
40	klei	klei	3	-5,8	-6,0	0,20		0,2	15,0	0,1	0,1	0,3	79,0		#####	#####	#####	70	0,7	20	17,8	30,2	110
41	klei	klei	3	-6,0	-6,2	0,20		0,5	15,0	0,1	0,1	0,9	81,0		#####	#####	#####	71	0,7	20	18,1	31,3	113
42	klei	klei	3	-6,2	-6,4	0,20		0,6	15,0	0,1	0,1	1,1	83,0		#####	#####	#####	73	0,7	20	18,5	32,3	116
43	klei	klei	3	-6,4	-6,6	0,20		0,4	15,0	0,1	0,1	0,7	85,0		#####	#####	#####	74	0,7	20	18,8	33,4	119
44	klei	klei	3	-6,6	-6,8	0,20		0,5	15,0	0,1	0,1	1,0	87,0		#####	#####	#####	75	0,7	20	19,2	34,5	122
45	klei	klei	3	-6,8	-7,0	0,20		0,5	15,0	0,1	0,1	0,9	89,0		#####	#####	#####	77	0,7	20	19,5	35,7	126
46	klei	klei	3	-7,0	-7,2	0,20		0,3	15,0	0,1	0,1	0,5	91,0		#####	#####	#####	78	0,7	20	19,9	36,8	128
47	klei	klei	3	-7,2	-7,4	0,20		0,2	15,0	0,1	0,1	0,3	93,0		#####	#####	#####	80	0,7	20	20,3	38,0	131
48	klei	klei	3	-7,4	-7,6	0,20		0,2	15,0	0,1	0,1	0,3	95,0		#####	#####	#####	81	0,7	20	20,6	39,2	134
49	klei	klei	3	-7,6	-7,8	0,20		0,2	15,0	0,1	0,1	0,3	97,0		#####	#####	#####	82	0,7	20	21,0	40,4	138
50	klei	klei	3	-7,8	-8,0	0,20		0,3	15,0	0,1	0,1	0,5	99,0		#####	#####	#####	84	0,7	20	21,3	41,6	141
51	zand	zand	4	-8,0	-8,2	0,20		0,4	-	0,4	0,1	3,4	101,0		#####	#####	#####	85	0,7	22	24,1	43,9	148
52	zand	zand	4	-8,2	-8,4	0,20		0,5	-	0,4	0,1	4,5	103,0		#####	#####	#####	87	0,7	22	24,6	46,2	154
53	zand	zand	4	-8,4	-8,6	0,20		0,6	-	0,4	0,1	5,3	105,0		#####	#####	#####	89	0,7	22	25,1	48,6	159
54	zand	zand	4	-8,6	-8,8	0,20		0,6	-	0,4	0,1	5,3	107,0		#####	#####	#####	91	0,7	22	25,7	51,0	163
55	zand	zand	4	-8,8	-9,0	0,20		0,6	-	0,4	0,1	5,5	109,0		#####	#####	#####	93	0,7	22	26,2	53,5	168
56	zand	zand	4	-9,0	-9,2	0,20		0,9	-	0,4	0,1	8,3	111,0		#####	#####	#####	94	0,7	22	26,7	56,0	175
57	zand	zand	4	-9,2	-9,4	0,20		1,3	-	0,4	0,1	12,8	113,0		#####	#####	#####	96	0,7	22	27,2	58,6	184
58	zand	zand	4	-9,4	-9,6	0,20		1,4	-	0,4	0,1	13,4	115,0		#####	#####	#####	98	0,7	22	27,7	61,3	190
59	zand	zand	4	-9,6	-9,8	0,20		1,2	-	0,4	0,1	11,2	117,0		#####	#####	#####	100	0,7	22	28,2	64,0	192
60	zand	zand	4	-9,8	-10,0	0,20		0,9	-	0,4	0,1	8,4	119,0		#####	#####	#####	102	0,7	22	28,7	66,8	194
61	klei	klei	5	-10,0	-10,2	0,20		0,6	15,0	0,1	0,1	1,1	121,0		#####	#####	#####	103	0,7	20	26,3	68,3	190
62	klei	klei	5	-10,2	-10,4	0,20		0,5	15,0	0,1	0,1	0,8	123,0		#####	#####	#####	105	0,7	20	26,6	69,8	194
63	klei	klei	5	-10,4	-10,6	0,20		0,4	15,0	0,1	0,1	0,8	125,0		#####	#####	#####	106	0,7	20	27,0	71,4	197
64	klei	klei	5	-10,6	-10,8	0,20		0,4	15,0	0,1	0,1	0,7	127,0		#####	#####	#####	107	0,7	20	27,3	73,0	201
65	klei	klei	5	-10,8	-11,0	0,20		0,3	15,0	0,1	0,1	0,6	129,0		#####	#####	#####	109	0,7	20	27,7	74,6	204
66	klei	klei	5	-11,0	-11,2	0,20		0,3	15,0	0,1	0,1	0,6	131,0		#####	#####	#####	110	0,7	20	28,1	76,2	208
67	klei	klei	5	-11,2	-11,4	0,20		0,4	15,0	0,1	0,1	0,7	133,0		#####	#####	#####	112	0,7	20	28,4	77,8	212
68	klei	klei	5	-11,4	-11,6	0,20		0,5	15,0	0,1	0,1	0,9	135,0		#####	#####	#####	113	0,7	20	28,8	79,5	215
69	klei	klei	5	-11,6	-11,8	0,20		0,5	15,0	0,1	0,1	0,8	137,0		#####	#####	#####	114	0,7	20	29,1	81,2	219
70	klei	klei	5	-11,8	-12,0	0,20		0,4	15,0	0,1	0,1	0,7	139,0		#####	#####	#####	116	0,7	20	29,5	82,9	223
71	klei	klei	5	-12,0	-12,2	0,20		0,5	15,0	0,1	0,1	1,0	141,0		#####	#####	#####	117	0,7	20	29,8	84,6	227
72	klei	klei	5	-12,2	-12,4	0,20		0,7	15,0	0,1	0,1	1,4	143,0		#####	#####	#####	119	0,7	20	30,2	86,4	231
73	klei	klei	5	-12,4	-12,5	0,10		1,0	15,0	0,1	0,1	1,9	144,0		#####	#####	#####	120	0,7	20	30,5	87,2	233
74	zand	zand	6	-12,5	-12,7	0,20		1,6	-	0,4	0,1	15,2	146,0		#####	#####	#####	121	0,7	27	43,1	91,4	253
75	zand	zand	6	-12,7	-12,9	0,20		3,0	-	0,4	0,1	30,6	148,0		#####	#####	#####	123	0,7	27	43,8	95,9	275
76	zand	zand	6	-12,9	-13,1	0,20		6,7	-	0,5	0,1	81,2	150,0		#####	#####	#####	125	0,7	27	44,5	101,0	332
77	zand	zand	6	-13,1	-13,3	0,20		12,6	-	0,7	0,2	199,8	152,0		#####	#####	#####	127	0,7	27	45,3	107,3	459
78	zand	zand	6	-13,3	-13,5	0,20		14,4	-	0,7	0,2	247,9	154,0		#####	#####	#####	129	0,7	27	46,0	114,0	516
79	zand	zand	6	-13,5	-13,7	0,20		15,5	-	0,7	0,2	280,7	156,0		#####	#####	#####	131	0,7	27	46,7	121,1	558
80	zand	zand	6	-13,7	-13,9	0,20		12,5	-	0,6	0,2	198,2	158,0		#####	#####	#####	133	0,7	27	47,4	127,7	484
81	zand	zand	6	-13,9	-14,1	0,20		6,3	-	0,5	0,1	75,8	160,0		#####	#####	#####	135	0,7	27	48,1	133,1	369
82	zand	zand	6	-14,1	-14,3	0,20		5,0	-	0,5	0,1	56,7	162,0		#####	#####	#####	137	0,7	27	48,8	138,5	357
83	zand	zand	6	-14,3	-14,5	0,20		5,8	-	0,5	0,1	68,6	164,0		#####	#####	#####	139	0,7	27	49,5	144,0	377
84	zand	zand	6	-14,5	-14,55	0,05		6,7	-	0,5	0,1	81,7	164,5		#####	#####	#####	140	0,7	27	50,0	145,4	392
85	zand	zand	6	-14,55	-14,75	0,20		8,7	-	0,5	0,2	115,3	166,5		#####	#####	#####	141	0,7	27	50,4	151,6	433
86	zand	zand	6	-14,75	-14,95	0,20		11,8	-	0,6	0,2	180,9	168,5		#####	#####	#####	143	0,7	27	51,1	158,5	508
87	zand	zand	6	-14,95	-15,15	0,20		11,7	-	0,6	0,2	179,6	170,5		#####	#####	#####	145	0,7	27	51,9	165,5	516
88	zand	zand	6	-15,15	-15,35	0,20		8,8	-	0,6	0,2	118,5	172,5		#####	#####	#####	147	0,7	27	52,6	171,9	463
89	zand	zand	6	-15,35	-15,55	0,20		4,9	-	0,5	0,1	55,0	174,5		#####	#####	#####	149	0,7	27	53,3	177,7	407
90	zand	zand	6	-15,55	-15,75	0,20		3,5	-	0,4	0,1	37,4	176,5		#####	#####	#####	151	0,7	27	54,0	183,3	397
91	zand	zand	6	-15,75	-15,95	0,20		3,7	-	0,4	0,1	39,6	178,5		#####	#####	#####	153	0,7	27	54,7	189,0	407
92	zand	zand	6	-15,95	-16,15	0,20		4,2	-	0,4	0,1	45,6	180,5		#####	#####	#####	155	0,7	27	55,4	194,9	421
93	zand	zand	6	-16,15	-16,35	0,20		8,3	-	0,5	0,2	108,0	182,5		#####	#####	#####	157	0,7	27	56,1	201,7	492
94	zand	zand	6	-16,35	-16,55	0,20		11,8	-	0,6	0,2	180,6	184,5		#####	#####	#####	159	0,7	27	56,9	209,4	574
95	zand	zand	6	-16,55	-16,75	0,20		6,3	-	0,5	0,1	76,1	186,5		#####	#####	#####	161	0,7	27	57,6	215,9	479
96	zand	zand	6	-16,75	-16,95	0,20		2,8	-	0,4	0,1	28,6	188,5		#####	#####	#####	163	0,7	27	58,3	221,8	439
97	zand	zand	6	-16,95	-17,15	0,20		2,2	-	0,4	0,1	22,3	190,5		#####	#####	#####	165	0,7	27	59,0	227,7	440
98	zand	zand	6	-17,15	-17,35	0,20		2,0	-	0,4	0,1	19,3	192,5		#####	#####	#####	167	0,7	27	59,7	233,6	445
99	zand	zand	6	-17,35	-17,55	0,20		2,0	-	0,4	0,1	19,3	194,5		#####	#####	#####	169	0,7	27	60,4	239,5	453
100	zand	zand	6	-17,55	-17,75	0,20		2,2	-	0,4	0,1	22,0	196,5		#####	#####	#####	171	0,7	27	61,1	245,6	464
101	zand	zand	6	-17,75	-17,95	0,20		2,2	-	0,4	0,1	21,6	198,5		#####	#####	#####	173	0,7	27	61,8	251,7	472
102	zand	zand	6	-17,95	-18,15	0,20		1,7	-	0,4	0,1	16,2	200,5		#####	#####	#####	175	0,7	27	62,6	257,8	475
103	zand	zand	6	-18,15	-18,35	0,20		1,6	-	0,4	0,1	15,8	202,5		#####	#####	#####	177	0,7	27	63,3	264,0	482
104	zand	zand	6	-18,35	-18,55	0,20		2,7	-	0,4	0,1	27,7	204,5		#####	#####	#####	179	0,7	27	64,0	270,5	503
105	zand	zand	6	-18,55	-18,75	0,20		7,9	-	0,5	0,2	102,0	206,5		#####	#####	#####	181	0,7	27	64,7	278,2	587
106	zand	zand	6	-18,75	-18,95	0,20		12,3	-	0,6	0,2	192,9	208,5		#####	#####	#####	183	0,7	27	65,4	287,2	689
107	zand	zand	6	-18,95	-19,15	0,20		14,4	-	0,7	0,2	248,6	210,5		#####	#####	#####	185	0,7	27	66,1	296,9	756