



Gemeente Rotterdam

Gemeentewerken

Ingenieursbureau

OB - LEIDING KERKEDIJK

**Geotechnisch advies
Leidingparameters en zettingen
Tracé Adriaan Volkerlaan**

Projectcode

2011-030 / B

Financiële code

QWKIJSS10A

Datum

06 september 2011

Versie

definitief

Opdrachtgever

GW Rotterdam

Sector Buitenruimte

Afdeling Waterhuishouding

Adviseur

M.S. Haidari M.Sc.

Paraaf Adviseur:

Projectbegeleider

Ir. R.J. Andringa

Paraaf Projectbegeleider:

b/a



Inhoudsopgave

1.	Projectomschrijving	4
2.	Uitgangspunten	6
2.1	Documenten van opdrachtgever	6
2.2	Eerder uitgevoerde onderzoeken	6
2.3	Vigerende voorschriften en normen	6
2.4	Geometriegegevens	6
2.5	Belasting en vervormingen	6
3.	Grond en grondwater	7
3.1	Archiefonderzoek	7
3.2	Veldwerk	7
3.3	Grondopbouw	9
3.4	Grondwater	10
4.	Zettingen	11
4.1	Achtergrondzetting	11
4.1.1	Berekening achtergrondzetting	11
4.1.2	Advies achtergrondzetting	12
5.	Bouwputten	13
5.1	Stabiliteit bouwputbodem	13
5.1.1	Zetting grondverbetering	14
5.2	Damwanden	15
5.2.1	Rekenmethode	15
5.2.2	Grondparameters	15
5.2.3	Uiterste grenstoestand (UGT)	15
5.2.4	Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT)	16
5.2.5	Uitgevoerde berekeningen	16
5.2.6	Schematisering constructie	17
5.2.7	Resultaten damwandberekeningen	18
5.3	Verankering / Stempeling	18

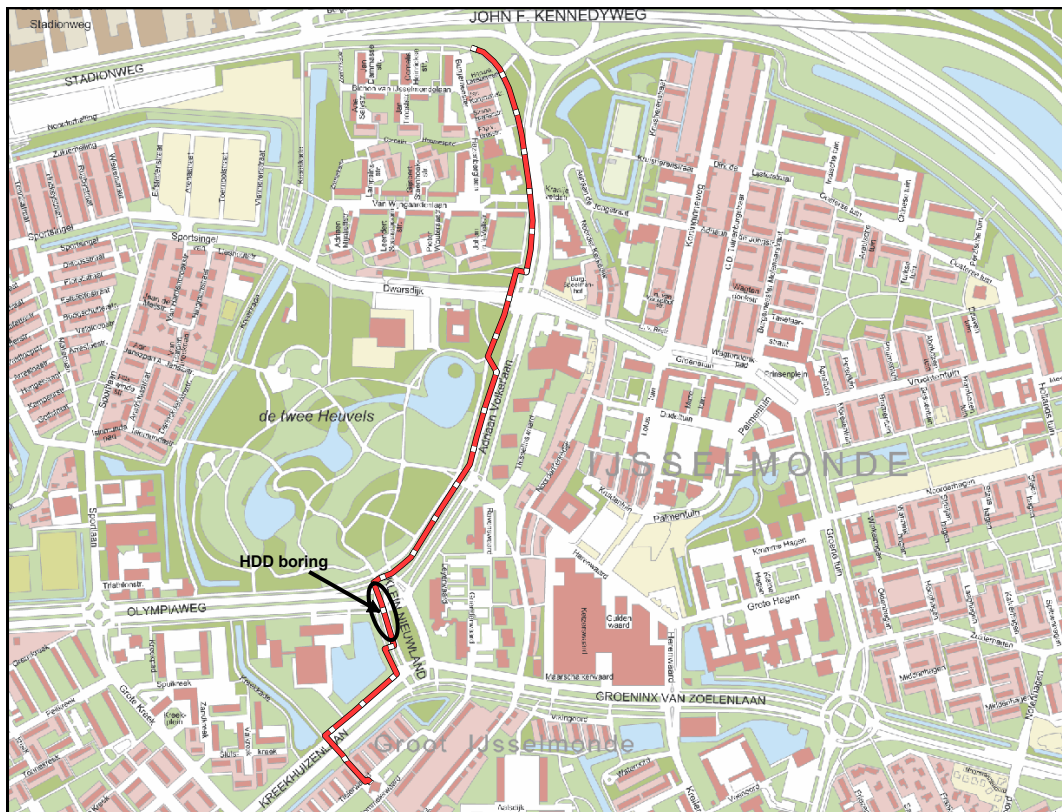


6.	Geotechnische leidingparameters	19
6.1	Beschrijving van de leidingen	19
6.2	Beschrijving van het leidingtracé	19
6.3	Geotechnische leidingparameters	20
7.	Overige aspecten	21
7.1	Uitvoeringsaspecten	21
7.1.1	Kraanbelastingen en verkeerslasten	21
7.1.2	Graven van de sleuf	21
7.1.3	Verdichting van de sleuf	21
7.1.4	Droog houden van de sleuf	21
7.1.5	Zetting door het inbrengen en trekken van damwanden	22
7.2	Aspecten omgeving	23
8.	Advies	24
Bijlage 1 : Situatietekening grondonderzoek		26
Bijlage 2 : Resultaten grondonderzoek		30
Bijlage 3 : Resultaten zettingberekeningen		46
Bijlage 4 Damwandberekeningen		48
Bijlage 5: Lengteprofiel en grondmechanische leidingparameters		61

1. Projectomschrijving

De afdeling Watermanagement van de Sector Buitenruimte van Gemeentewerken Rotterdam heeft het ontwerpteam HT-W&T van het Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam (IGWR) opgedragen een leidingadvies op te stellen ten behoeve van de aanleg van de OB-Leiding Kerkedijk te Rotterdam IJsselmonde. Door HT-W&T is het geotechnisch advies ter onderbouwing van de leidingberekeningen opgedragen aan team Geotechniek van IGWR Afdeling MRO Bodem.

Het betreft een \varnothing 710 mm PE leiding vanaf Gemaal Kerkedijk tussen de straten Tielerwaard en Bommelerwaard tot het lozingspunt aan het Zuiddiepje. In dit rapport wordt het 2^e deel van het tracé behandeld vanaf het gemaal Kerkedijk tot de John F. Kennedyweg, grotendeels langs de Adriaan Volkerweg, zie figuur 1. De leiding kruist enkele bestaande wegen, een trambaan en ondergrondse leidingen.



Figuur 1: Locatie van het beschouwde leidingtracé

Ter plaatse van de leidingen wordt niet opgehoogd en de sleuven worden gedempt met uitkomende grond en zand. In het tracé is een HDD-boring opgenomen, plus enkele doorpersingen dan wel diepere ontgravingen bij het passeren van bestaande leidingen en een trambaan. Over het grootste gedeelte ligt de leiding in een sleuf met een geringe dekking van de orde van 1 m.



Door de opdrachtgever is gevraagd om:

- de (achtergrond)zettingen in het tracé aan te geven;
- de geotechnische leidingparameters te bepalen ten behoeve van de sterkteberekening van de persleiding;
- De nodige hulpdamwanden te dimensioneren.

De in dit rapport beschreven onderzoekswerkzaamheden bestonden uit de volgende onderdelen:

- Historisch onderzoek;
- Veldonderzoek;
- Laboratorium onderzoek;
- Geotechnische berekeningen:
 - zetting;
 - opdrukken bouwputbodem;
 - hulpdamwanden;
 - geotechnische leidingparameters;
- Uitvoeringsaspecten;
- Geotechnisch advies.

2. Uitgangspunten

De gehanteerde uitgangspunten voor de berekening en het advies zijn beschreven in paragraaf 2.1 t/m 2.5.

2.1 Documenten van opdrachtgever

De volgende gegevens zijn door het projectteam ter beschikking gesteld:

- Situatietekening en lengteprofiel van de leiding tekening nr. 89-R-1548 (blad 1 t/m 6), versie vergunningtekening d.d. 1 juni 2011 en blad 2: 9 juni 2011;
- Gegevens van de leiding zoals: elasticiteitsmodulus, wanddikte en uitwendige diameter;
- Aanvullen sleuf met uitkomende grond.

2.2 Eerder uitgevoerde onderzoeken

Er zijn de volgende geotechnisch adviezen en gegevens voor dit gebied in het archief van IGWR aangetroffen:

- Rapport "OB-Leiding Kerkedijk – Geotechnisch advies J.F. Kennedyweg – Zuiddiepje, nr 2011-030/A, d.d. 28 april 2011;
- Veldwerk Tramluslijn Beverwaard bij de Dwarsdijk;
- Diverse milieuboringen en bodemonderzoeken.

2.3 Vigerende voorschriften en normen

Als basis voor de berekeningen dienen:

- NEN 6700 "TGB 1990 Algemene Basiseisen", 1991;
- NEN 6702 "TGB 1990 Belastingen en vervormingen", 1991;
- NEN 6740 "TGB 1990 Geotechniek, 2006;
- NEN 3650-1 "Eisen voor buisleidingsystemen", 2003 - 2006.

2.4 Geometriegegevens

De situatietekeningen met lengteprofielen over de leiding zijn verstrekt door Afdeling HT - W&T van het IGWR. De hoogtes van het maaiveld en de leiding zijn aan de hand van deze tekeningen bepaald.

Deze tekeningen zijn verkleind weergegeven in bijlage 1.

2.5 Belasting en vervormingen

Er wordt aangevuld met uitkomende grond waardoor netto geen belasting wordt uitgeoefend.

Er wordt rekening gehouden met restzettingen van bestaande ophogingen en met toekomstige onderhoudsophogingen over de komende 30 jaar.

Voor het openbare gebied geldt een maximale restzettingseis van 0,30 m in 20 jaar.

3. Grond en grondwater

Het uit het archief verzamelde veldwerk en het in het kader van de aanleg van de OB-leiding uitgevoerde veldwerk, alsmede de grondwaterstanden in het gebied zijn beschreven in paragraaf 3.1 t/m 3.4.

3.1 Archiefonderzoek

Uit het Rotterdams Bodemarchief zijn de in het verleden gemaakte sonderingen en boringen in en nabij het tracé van de persleiding verzameld.

3.2 Veldwerk

Voor het bepalen van de samenstelling van de toplagen en de schematisering van de bodemopbouw zijn 23 nieuwe korte boringen gemaakt. Deze boringen zijn ook gebruikt voor het nemen van bodemonsters voor milieuonderzoek. De boringen zijn gemaakt tot ca. 0,50 m onder de onderkant van de persleiding.

Er zijn 4 nieuwe sonderingen gemaakt, tot in het watervoerend pakket.

De in het advies gebruikte sonderingen, boringen en peilbuizen zijn weergegeven in Tabel 3.1 en Tabel 3.3.

De situatietekening van het grondonderzoek is toegevoegd in bijlage 1. De sonderingen en boringen zijn weergegeven in bijlage 2.

Tabel 3.1 Overzicht sonderingen

sondering	Maaiveld [m NAP]	Diepte [m NAP]
LK1088	-0,02	-30,00
LK1121	-0,97	-26,50
KK1090	-0,71	-26,30
KK1091	-0,77	-26,30
KK1030	+1,09	-19,00
KK1046	-1,15	-21,00

Tabel 3.2 Overzicht boringen

Boring	Maaiveld [m NAP]	Diepte [m NAP]	Dossiernummer MRO
007	3,13	1,13	2010-0532
008	2,99	0,99	2010-0532
009	3,75	1,75	2010-0532
010	3,44	-0,26	2010-0532
011	2,61	0,61	2010-0532
012	-0,26	-3,26	2010-0532
013	-1,18	-4,18	2010-0532
014	-0,88	-3,88	2010-0532



Boring	Maaiveld [m NAP]	Diepte [m NAP]	Dossiernummer MRO
015	-0,79	-3,79	2010-0532
016	-0,67	-3,67	2010-0532
017	-0,69	-6,69	2010-0532
018	-0,84	-2,34	2010-0532
019	-0,97	-3,97	2010-0532
020	-0,85	-3,85	2010-0532
021	-1,00	-4,00	2010-0532
022	-0,17	-3,17	2010-0532
023	-0,98	-3,98	2010-0532
011 ^(*)	0,00	-0,50	2005-0310
014 ^(*)	0,00	-0,50	2005-0310
015 ^(*)	0,00	-0,50	2005-0310
003	-0,59	-1,09	2000-0021
009	-0,86	-2,86	2003-0453
122	-1,01	-3,51	2003-0453
123	-1,05	-4,05	2003-0453
127	-0,91	-1,41	2003-0453
078	-1,10	-2,10	2001-0858
89C020 ^(*)	0,00	-2,00	2002-0326
89C007 ^(*)	0,00	-2,00	2002-0326
89C008 ^(*)	0,00	-2,00	2002-0326
89C009 ^(*)	0,00	-2,00	2002-0326

(*) hoogte t.o.v. maaiveld

Tabel 3.3 Overzicht peilbuizen

Peilbuis	Gemiddelde grondwaterstand [m NAP]
133562-7	-2,20
133562-6	-2,00
133562-3	-1,93
133563-4	1,38
133563-3	1,13
134563-2	1,56
134563-1	1,79
133563-91	-1,02

3.3 Grondopbouw

Het bestaande maaiveld ter plaatse van de leiding ligt globaal op een peil tussen ca. NAP -1,00 m in het zuiden en NAP +2,50 m, de laatste waarde betreft de zandige antropogene ophogingen van de oprit naar de J.F. Kennedyweg.

In Tabel 3.4 is een representatieve laagopbouw gegeven.

Tabel 3.4 Globale laagopbouw (op basis van sondering KK1091)

Van [m NAP]	Tot [m NAP]	Grondsoort	Volumiek gewicht γ_{nat} [kN/m ³]
-0,77	-2,90	klei, matig, zwak humeus	16,0
-2,90	-3,50	klei, zwak zandig	15,5
-3,50	-5,90	veen, mineraal	10,5
-5,90	-6,80	veen, sterk kleiig	12,0
-6,80	-7,50	klei, zwak siltig, sterk humeus	13,2
-7,50	-10,4	klei, matig siltig, matig humeus	15,0
-10,40	-11,30	klei, zwak siltig, sterk humeus	13,3
-11,30	-12,00	veen, sterk kleiig	12,0
-12,00	-13,70	klei, matig siltig, matig humeus	15,0
-13,70	-14,00	veen, sterk kleiig	12,0
-14,00	-14,40	klei, sterk siltig, matig humeus	17,0
-14,40	-15,00	veen, sterk kleiig	12,0
-15,00	-15,30	klei, sterk siltig, matig humeus	17,0
-15,30	-15,80	veen, sterk kleiig	12,0
> -15,80		Pleistoceen	

Op grotere diepte komt in het gebied lokaal een zandtussenlaag voor, een voormalige kreek.

Grondparameters

De rekenwaarden van de grondparameters zijn afkomstig uit de proevenverzameling uit het Rotterdams Bodemarchief.

De grondparameters voor de leidingberekeningen zijn per leidingpunt weergegeven in bijlage 4.

De grondparameters voor de zettingsberekeningen zoals vastgesteld uit de proeven zijn beschreven in Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Grondparameters (op basis van sondering KK1091)

Bovenkant laag [m t.o.v. NAP]	Grondsoort	Cp	Cs	Cp'	Cs'	ΔP_g [kPa]
-0,77	ks2h1	63,7	328	18	147,2	10,0
-2,90	Kz1	50,4	288,9	15,9	104,2	5,4
-3,50	Vm	28,8	137,5	6,6	40,4	6,3
-5,90	Vk3	32,7	168,6	8,6	53,5	8,0
-6,80	ks1h3	46,7	239,9	9,8	61,1	7,6
-7,50	ks2h2	37,8	229,4	12,8	94,7	8,9
-10,40	ks1h3	31,8	188,0	9,2	58,5	10,0
-11,30	Vk3	25,3	142,8	7,1	40,5	9,3
-12,00	k2h2	37,8	229,4	12,8	94,7	8,9
-13,70	Vk3	40,1	255,8	9,2	32,6	10,0
-14,00	ks3h2	35,6	305,2	17,6	246,5	10,0
-14,40	Vk3	40,1	255,8	9,2	32,6	10,0
-15,00	ks3h2	35,6	305,2	17,6	246,5	10,0
-15,30	Vk3	40,1	255,8	9,2	32,6	10,0
> -15,80	Pleistoceen					

3.4 Grondwater

De geohydrologische gegevens zijn ontleend aan de vastgestelde singelpeilen en beschikbare peilbuizen (zie Tabel 3.3) en voor de potentiaal in het eerste watervoerend pakket aan het BIO Diep Grondwatermodel uit ROBIC.

De uitgangspunten voor de berekeningen zijn gegeven in Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Uitgangspunten grond- en oppervlaktewater.

Onderdeel	Maatgevende potentiaal [m NAP]	Opmerking
Singelpeil	-1,75 à -1,90	Polderpeil binnendijs
Freatische grondwaterstand	-1,75 à -1,90	Gemiddeld laagste waarde
Eerste watervoerend pakket	-1,00 à -1,70	Gemiddelde waarde

De gehanteerde gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) is aangehouden op NAP -1,90 m en ten zuiden van de Olympiaweg op NAP -1,75 m. In bijlage 1 zijn equipotentiaallijnen weergegeven van de gemiddelde stijghoogte in het eerste watervoerende pakket.

4. Zettingen

De leiding wordt in een open sleuf aangelegd. De gegraven sleuf voor leiding wordt weer aangevuld met uitkomende grond. Als gevolg hiervan zullen geen zettingen optreden. Ter plaatse van de leiding wordt ook niet opgehoogd.

De achtergrondzettingen worden beschreven in par. 4.1.

4.1 Achtergrondzetting

Gedurende de tijd worden regelmatig onderhoudsofhogingen aan de naastliggende wegen gepleegd. Globaal geschiedt dat eens per 20 jaar tot maximaal 40 jaar, de levensduur van de riolering.

Indien er onderhoud wordt gepleegd worden de wegen weer opgehoogd tot op het vastgestelde uitgiftepeil. Indien zettingsgevoelige objecten beperkingen opleggen aan de ophoging wordt vaak opgehoogd met lichte ophoogmaterialen, dan wel belastingneutraal opgehoogd.

De zetting ten gevolge van in het verleden aangebrachte ophogingen, plus de zetting van de in de komende onderhoudsperiode te verwachten ophogingen wordt de achtergrondzetting genoemd.

De werkelijk optredende zetting wordt regelmatig gemeten aan rioolputten over geheel Rotterdam en is verwerkt tot de Nieuwe Zettingskaart van Rotterdam over de periode 1994 tot 2014. Voor het onderhavige tracé is de achtergrondzetting op de kaart 13 tot 17 mm per jaar.

De laatste jaren is de zetting aanmerkelijk geringer. De zetting van historische ophogingen is gezakt tot enkele millimeters per jaar. Daarom is voor de wegen een zettingsberekening gemaakt van een denkbeeldige onderhoudsslag voor de komende 30 jaar. Daarbij is de restzetting van de eerdere onderhoudsslagen meegenomen.

4.1.1 Berekening achtergrondzetting

De eindzetting na 10.000 dagen is berekend volgens de methode Koppejan met behulp van het computerprogramma Zet-dijk Onderhoud. De consolidatie is berekend volgens Terzaghi.

Er wordt uitgegaan van het gemiddelde in de grondparameters. Dit om goed aan te kunnen sluiten op de leidingberekeningen.

Er wordt op gewezen dat er in de praktijk een afwijking van +/- 30% op de berekende gemiddelde zettingen kan zitten en tot +/- 50% op de berekende restzettingen na een voorbelasting.

Er wordt uitgegaan van een eerste aanleg van de wegen rond 1960, waarbij nog geen onderhoud is gepleegd en de weg thans ca. 0,30 m is gezakt.



Voor een onderhoudsophoging van de orde van 0,30 m wordt voor de komende 30 jaar een zetting berekend van 0,15 m, inclusief de restzetting van de bestaande wegconstructie, zie bijlage 3.

Dit kan als een goede waarde voor het gebied worden gezien, waarbij mogelijk de hoog liggende omgeving van de waterkering nog iets minder zal zetten.

4.1.2 Advies achtergrondzetting

Volgens de Nieuwe Zettingskaart van Rotterdam is de achtergrondzetting in dit gebied 13-17 mm / jaar.

Op basis van berekeningen wordt een zetting van 0,15 m over 30 jaar verwacht.

In dit gebied kan derhalve een gemiddelde waarde van de achtergrondzetting van 5 mm/jaar worden aangehouden.

Er wordt op gewezen dat deze zetting ook nabij het gemaal Kerkedijk op zal treden. Hier is de zetting van de leiding bij de aansluiting op het gemaal 0,00 m. Te overwegen valt om een pendelbuis toe te passen om het zettingsverschil te overbruggen.

5. Bouwputten

Gezien de beschikbare ruimte rondom de put, de naastliggende wegen en de ontgravingdiepte zullen rondom de bouwput damwanden worden geplaatst. De dimensionering van deze damwanden is in dit rapport opgenomen in par.5.2. Daarnaast wordt geadviseerd over de stabiliteit van de bouwputbodem.

5.1 Stabiliteit bouwputbodem

Bij het realiseren van een sleuf of een bouwput ten behoeve van de aanleg van een bouwwerk of ondergrondse infrastructuur moet worden gecontroleerd of de bodem na ontgraving in verticale richting stabiel is en deze niet kan drukken door grondwaterdruk. Eventueel opdrukken kan optreden onder invloed van de waterdruk in een watervoerende laag, gelegen onder een waterremmende laag ter plaatse van de bouwput of bij nieuw te graven singels en als gevolg daarvan kunnen wellen ontstaan. Getoetst wordt het evenwicht t.o.v. het evenwichtsvlak, gelegen aan de onderzijde van de slecht doorlatende lagen.

De rekenwaarde van de naar beneden werkende gronddruk $F_{y;d}$ wordt bepaald door sommatie van het resterende representatieve gewicht van de grondlagen boven het vlak, gedeeld door de materiaalfactor 1,1.

Naar boven werkt de rekenwaarde van de waterdruk $F_{u;d}$, bepaald op basis van de representatieve stijghoogte, met een belastingfactor 1,0.

Voor evenwicht moet gelden:

$$F_{y;d} \geq F_{u;d}$$

In de omgeving van de bouwput is er geen peilbuis aangetroffen. Op een afstand van ca. 800 m van de bouwputten vandaan, is peilbuis (133563-91) aangetroffen. De gemiddelde stijghoogte voor de uitvoeringsfase is bepaald aan hand van deze peilbuis en het BIO Diep Grondwatermodel. Het gevaar van opbarsten is getoetst voor de gemiddelde grondwaterpotentiaal (uitvoeringsfase). De toetsing tijdens de uitvoeringsfase is uitgevoerd voor de beide situaties, in den droge en in den natte.

De resultaten van de berekeningen zijn samengevat in Tabel 5.1. De berekeningen van Tabel 5.1 zijn uitgevoerd met een bodembreedte van 4,0 m en een toepassing van een damwand tot in de vaste zandlaag.

Tabel 5.1 :Overzicht gevaar van opbarsten (uitvoeringsfase)

Sondering	GWS of bodempeil t.o.v. NAP [m]	Gemiddelde stijghoogte t.o.v. NAP [m]	Ontgravingdiepte t.o.v. NAP [m]	Gronddruk $F_{y;d}$ [kN/m ²]	Waterdruk $F_{u;d}$ [kN/m ²]	Stijghoogte verlaging t.o.v. NAP [m]	Dikte bodemverzwaring [m]
Ontgraven in den droge							
LK1121	-6,60	-1,30	-6,60	137,5	146	-2,20	1,60



Op basis van de berekening wordt geconcludeerd dat er bij ontgraven in den droge gevaar is voor het opdrukken van de bouwputbodem. Indien de damwanden niet tot de vaste zandlaag worden geheid (1,0 m à 2,0 m boven de vaste zandlaag), is er geen gevaar van opdrukken van de bouwputbodem.

Als een diepe damwand nodig is kunnen de volgende maatregelen tegen het opdrukken van de bouwputbodem worden ingezet:

1. een spanningsbemaling;
2. een bodemverzwaring van zand;
3. onderwaterbeton.

Bij een spanningsbemaling moet de stijghoogte tot het in Tabel 5.1 aangegeven niveau worden verlaagd. Afhankelijk van de duur van de bemaling en het debiet, dient een melding, dan wel een vergunningsaanvraag bij het bevoegd gezag te worden ingediend.

Indien er voor een diepe damwand tot in het vaste zand met een grondverbetering wordt gekozen zal er extra zetting ontstaan, tenzij het extra gewicht van het zand of het onderwaterbeton wordt gecompenseerd door het toepassen van licht aanvulmateriaal in de sleuf.

5.1.1 Zetting grondverbetering

Het toepassen van 1,50 m zand als grondverbetering en aanvulling rondom de persleiding met zand levert bij aanvulling van de sleuf met uitkomend materiaal het onderstaande zettingsverloop op:

Meterring	Zetting [m]	Opmerking
0	0,14	As bouwkuip
X	0,12	Rand bouwkuip
X + 1	0,08	1 m uit rand
X + 2	0,04	
X + 4	0,02	
X + 6	0,01	
X + 10	0,00	

Bij de inzet van 1,75 m EPS in de bouwputaanvulling tussen het peil NAP -5,00 m en NAP -3,25 m is de sleufaanvulling vrijwel belastingneutraal. Daarboven kan worden aangevuld met uitkomend zand en / of zandige kleigrond uit de put.

5.2 Damwanden

Om een bouwkuip van 4,0×8,0 m² tot de werkvloerdiepte van NAP -6,60 m te kunnen realiseren zullen damwanden worden geplaatst.

5.2.1 Rekenmethode

De damwandberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het computerprogramma MSheet, versie 8.2. Dit programma berekent damwanden volgens het elastoplastische verenmodel, waarbij de gronddruk op de wand afhangt van de horizontale verplaatsingen. MSheet berekent momenten, dwarskrachten en verplaatsingen van een grondkerende wand, al dan niet (meervoudig) verankerd of gestempeld. Er is uitgegaan van rechte glijvlakken. De berekeningen zijn uitgevoerd met het multilineaire verenmodel. De damwandberekeningen zijn uitgevoerd voor de Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT) en de Uiterste grenstoestand (UGT).

5.2.2 Grondparameters

In bijlage 4 zijn de grondopbouw en de representatieve grondparameters gegeven zoals deze in de berekening van de damwand zijn toegepast. Deze parameters zijn bepaald op basis van plaatselijke bekendheid met de ondergrond (proevenverzameling) en CUR 166.

5.2.3 Uiterste grenstoestand (UGT)

Met grenstoestand 1A wordt de sterkte van de damwandconstructie getoetst. Omdat de damwand een tijdelijke functie heeft, is bij de berekeningen voor de damwanden uitgegaan van veiligheidsklasse II met een betrouwbaarheidsindex β van 3,4.

Bij een indeling in veiligheidsklasse II worden voor de damwandberekeningen partiële materiaalfactoren toegepast op onder meer:

- de representatieve waarden van de grondparameters,
- de (grond)waterstand,
- de kerende hoogte.

In Tabel 5.2 zijn de partiële factoren γ en de veiligheidsmarge Δ weergegeven bij uiterste grenstoestand 1A.

Tabel 5.2 Partiele factoren γ en veiligheidsmarges Δ

Parameter	<u>Klasse II</u> γ en Δ betrokken op X_{rep}	
	γ	Δ [m]
[-]		
ϕ'	1,15	-
c'	1,00	-
lage rekenwaarde beddingconstante	1,3	-
hoge rekenwaarde beddingconstante	1,0	-
buigstijfheid damwand	1,0	-
terreinbelasting	1,0	-
veranderlijk	1,25	-
kerende hoogte	n.v.t.	+0,30
g.w.s. lage zijde	n.v.t.	-0,20
g.w.s. hoge zijde	n.v.t.	+0,05

5.2.4 Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT)

De grenstoestand die ten gevolge van vervormingen in de geotechnische constructie leidt tot een ongewenst verlies aan bruikbaarheid, schade of hoge onderhoudskosten wordt aangeduid als grenstoestand 2.

Met grenstoestand 2 wordt de gemobiliseerde weerstand aan de passieve zijde getoetst. Deze wordt in procenten uitgedrukt. De gemobiliseerde weerstand mag niet hoger zijn dan 66,6%. Verder wordt bij deze grenstoestand de verplaatsing getoetst.

De BGT wordt getoetst met representatieve waarden van de grondparameters, kerende hoogten en (grond-) waterstand.

5.2.5 Uitgevoerde berekeningen

Uitgangspunt voor het ontwerp is dat AZ-profielen met staalkwaliteit S355GP worden toegepast. Deze Z-vormige damwandprofielen met sloten ter plaatse van de uiterste vezel hebben als voordeel dat op het weerstandsmoment (W) en traagheidsmoment (I) geen reductiefactoren voor scheve buiging in rekening gebracht hoeven te worden. De opgegeven damwandstijfheid EI is dus de netto waarde. Indien er een U-vormig profiel wordt toegepast dient aan de bovengenoemde EI-waarden, maar dan inclusief reductie voor scheve buiging, te worden voldaan.

Overeenkomstig CUR 166 zijn voor het dimensioneren van de damwand de volgende berekeningen uitgevoerd:

Tabel 5.3 Uitgevoerde berekeningen

Stap nr.	Grenstoestand	beddingsconstante	Rekenwaarden grondwaterstand lage zijde
6.1	UGT	Laag	$\max(\mu + \gamma \sigma ; \mu + \Delta)$ hoge grondwaterstand
6.2	UGT	Hoog	$\max(\mu + \gamma \sigma ; \mu + \Delta)$ hoge grondwaterstand
6.3	UGT	Laag	$\min(\mu + \gamma \sigma ; \mu + \Delta)$ lage grondwaterstand
6.4	UGT	Hoog	$\min(\mu + \gamma \sigma ; \mu + \Delta)$ lage grondwaterstand
6.5	BGT	Laag	-

5.2.6 Schematisering constructie

De volgende uitgangspunten zijn voor de damwandberekening aangehouden:

- Maaiveldniveau: NAP -0,80 m;
- Maximale ontgravingsdiepte: NAP -6,60 m;
- Ontgraving in “den droge” grondwater op: NAP -6,60 m;
- Breedte en lengte van de bouwput : $6,00 \times 4,00 \text{ m}^2$
- Terreinbelasting: 15 kPa;
- Hart 1^e stempel: NAP -1,00 m;
- grondwater hoge zijde: NAP -1,90 m;
- grondwater lage zijde na droogzetten: NAP -6,60 m (bouwfase).

De in Tabel 5.4 aangegeven fasering is aangehouden.

Tabel 5.4 Ontgraving- en stempelniveaus per fase

fase [nr.]	Hoge zijde		Lage zijde			
	ontgraving	GWS	ontgraving	GWS	hart stempelniveaus	
	[m NAP]		[m NAP]			
1	-0,80	-1,90	-1,50	-1,90		
2	-0,80	-1,90	-6,60	-6,60	-1,00	

Toelichting op de fasen:

fase 1

- ontgraven tot NAP -1,50 m ten behoeve van aanbrengen stempel;
- grondwaterstand (g.w.s.) handhaven op NAP -1,90 m.

fase 2

- ontgraven tot NAP -6,60 m;
- water in kuip handhaven op NAP -6,60 m;
- werkvloer en eventueel grondverbetering aanbrengen met cut and cover methode.

5.2.7 Resultaten damwandberekeningen

De resultaten van de damwandberekeningen zijn opgenomen in bijlage 4 en gebundeld in Tabel 5.5.

Op basis van de resultaten van de berekeningen wordt geadviseerd een AZ26 damwandprofiel met een staalkwaliteit van S355 en een inheinniveau van minimaal NAP -14,00 m. Deze inheidiepte voldoet voor de kerende functie van de damwand.

Tabel 5.5 Resultaten damwandberekeningen

Omschrijving	Boorkuip	Ontvangstuip
Damwandprofiel	AZ26	AZ26
Kopniveau [m NAP]	-0,50	-0,50
Puntniveau [m NAP]	-14,00	-14,00
Max. moment (UGT) [kNm/m]	450	450
Max. dwarskracht (UGT) [kN/m]	130	130
Stempelpeil [m NAP]	-1,00	-1,00
Max. stempelkracht bovenstempel (UGT) [kN/m]	134	134
Max. doorbuiging [mm]	43	43
Max. gemobiliseerde weerstand in UGT [%]	79	79
Max. gemobiliseerde weerstand in BGT [%]	59	59

De opgegeven waarden van de stempelkrachten zijn exclusief de belastingfactoren (1,1 voor het toetsen van de gording en 1,25 voor het dimensioneren van de stempels).

De damwand is niet gedimensioneerd op verticale draagkracht.

De aannemer dient de damwand te toetsen dan wel te dimensioneren op eventuele persdrukken op de wand. Deze zijn in dit stadium niet bekend.

5.3 Verankering / Stempeling

De hoekramen en gording moeten nog voor de berekende stempelkracht worden gedimensioneerd.

6. Geotechnische leidingparameters

Grondmechanische leidingparameters zijn berekend conform NEN 3650-1:2003 met correctieblad uit 2006 voor de onder vermelde leidingen.

6.1 Beschrijving van de leidingen

De gegevens van de leiding zijn vermeld in Tabel 6.1 en Tabel 6.2

Tabel 6.1 Gegevens leidingen

Leiding	Diameter [mm]	Materiaal	Wanddikte [mm]	E-modulus [N/mm ²]	Druk [bar]
OB-leiding	710	PE	64,6	300	1,80
Mantelbuis	1310	Beton	100	36.000	-
Mantelbuis	924	GVK	21,2	10.000	-

6.2 Beschrijving van het leidingtracé

De OB-leiding over het beschouwde tracé kruist een aantal bestaande leidingen en wegen. De gegevens van het tracé en de maatregelen als mantelbuizen ter plaatse van kruisende leidingen zijn weergegeven in Tabel 6.2.

Tabel 6.2 Gegevens langs het tracé, zie tekening 89-R-1548

Tracé	Lengte gedeelte [m]	Leiding	Dekking [m]	Techniek	Tekening Blad	Veldwerk
OB	251,08	PE	1-2	Open sleuf	1	B21-B23
Mantelbuis	40	Beton	3	Gesloten front	1	LK1088 B22
OB	255,38	PE	1,5 – 4	Open sleuf	2	B17 - B21
Mantelbuis	18	Beton	4	Gesloten front	2	KK1091
HDD	85	PE	2,5 - 6	HDD- boring	2	KK1090 KK1091 B18
OB	247,48	PE	1 - 1,5	Open sleuf	3	B15 B16
OB	257,69	PE	1 – 2	Open sleuf	4	B13 B14 KK1058
OB	264,36	PE	1 – 3	Open sleuf	5	B11 B12 89C020
Mantelbuis	24	GVK	2 – 3	Open sleuf	5	KK1046

Tracé	Lengte gedeelte [m]	Leiding	Dekking [m]	Techniek	Tekening Blad	Veldwerk
OB	314,4	PE	1 – 3	Open sleuf	6	B7 – B11

Het lengteprofiel van de leiding is in bijlage 5 weergegeven. Hierin zijn de berekende genummerde verticalen aangegeven.

6.3 Geotechnische leidingparameters

Voor de sterkteberekening van de leiding zijn de volgende grondmechanische leidingparameters berekend:

Parameters	Symbool	Eenheden
horizontale beddingconstante	K_h	$[N/mm^3]$
verticale beddingconstante tot $2/3 P_{we}$	$K_{v,1}$	$[N/mm^3]$
verticale beddingconstante vanaf $2/3 - 1 P_{we}$	$K_{v,2}$	$[N/mm^3]$
verticale beddingconstante	$K_{v,top}$	$[N/mm^3]$
maximale wrijving	W/PD_0	$[N/mm^2]$
verplaatsing voor maximale wrijving	---	$[mm]$
verticaal evenwichtsdraagvermogen	P_{we}	$[N/mm^2]$
passieve grondbelasting	q_p	$[N/mm^2]$
reële grondbelasting	q_k	$[N/mm^2]$
maximale horizontale gronddruk	q_{he}	$[N/mm^2]$
neutrale horizontale grondbelasting	$q_{n,h}$	$[N/mm^2]$
neutrale grondbelasting	q_n	$[N/mm^2]$

De berekende leidingparameters zijn de gemiddelde (verwachtings)waarde exclusief veiligheidsfactoren.

De bovengenoemde leidingparameters zijn ter plaatse van de maatgevende verticalen voor alle locaties berekend. De berekende leidingparameters voor de locaties zijn weergegeven in de vorm van een tabel, zie bijlage 5. Daarin zijn ook per berekende verticaal aangegeven de zettingen en de grondsoort die zich boven, naast en direct onder de leidingen bevindt. Dit is van belang voor de uitvoeringszetting, die door de leidingconstructeur wordt bepaald.

7. Overige aspecten

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op aspecten van de uitvoering en de omgeving van het werk.

7.1 Uitvoeringsaspecten

7.1.1 Kraanbelastingen en verkeerslasten

Er is in de damwandberekening geen rekening gehouden met zware kraanlasten vlak naast de lange zijde van de bouwput. De eventuele kraan dient aan de korte zijde van de bouwput te worden gepositioneerd op minimaal 3 m afstand. In het geval dat de representatieve waarden van de kraanbelasting dichterbij aangrijpt en hoger is dan 15 kPa dient een nieuwe toets van de sterkte van de damwand te worden overlegd.

Er is gerekend met verkeersbelasting op de naastliggende wegen.

7.1.2 Graven van de sleuf

Op enkele plaatsen moet een vrij diepe sleuf worden gegraven. Daarbij dient te worden voldaan aan de Wet en Regelgeving voor het veilig werken in de sleuf en zo nodig dient indien bijvoorbeeld de beschikbare ruimte te klein is voor een veilige taludhelling een sleufbekisting te worden ingezet.

De uitkomende grond dient zoveel mogelijk gescheiden in depot te worden gezet en nabij damwanden niet een hogere belasting dan 15 kPa op de grond naast de damwand te geven.

7.1.3 Verdichting van de sleuf

De sleuf wordt aangevuld met uitkomende grond. Deze grond dient weer in de oorspronkelijke laagopbouw te worden ingebracht, waarbij de veenlagen onderin moeten worden toegepast en afgedekt door de (zandige) kleilagen en als laatste eventuele aanwezige zandlagen onder de wegen en voetpaden.

De klei- en veenlagen moeten worden verdicht in lagen van maximaal 0,50 m dikte.

De zandlagen in de onderste meters idem, maar onder wegen en paden in de bovenste meter in lagen van 0,30 m.

De verdichting dient in overeenstemming te zijn met de standaard RAW bepalingen.

7.1.4 Droog houden van de sleuf

Voor het droog houden van de sleuf kan een open bemaling worden ingezet. Er wordt gewezen op plaatselijk aanwezige dikkere zandlagen bovenin het grondprofiel, waardoor eventueel veel water kan toestromen. Het evenwicht bij steile taluds kan dan mogelijk in het geding zijn bij een open ontgraving.

Mocht er veel water worden verwacht kan in de gedeelten met een zandige toplaag of bij het passeren van wegen en paden met een dikker zandpakket een bronbemaling worden ingezet.

Voor het bepalen van bemalingsdebieten wordt verwezen naar de geohydroloog van Afdeling MRO Bodem.

7.1.5 Zetting door het inbrengen en trekken van damwanden

De damwanden worden ingetrild in het slappe lagenpakket. Alleen boven in het grondprofiel is een antropogene zandlaag aanwezig onder de wegen, die naast de bouwputten liggen. Vanwege de geringe dikte en in het verleden toegepaste verdichting wordt er nauwelijks zetting van deze wegen en paden verwacht. De eventuele verdichting leidt ook niet tot zetting van de veelal dieper liggende kruisende kabels en leidingen.

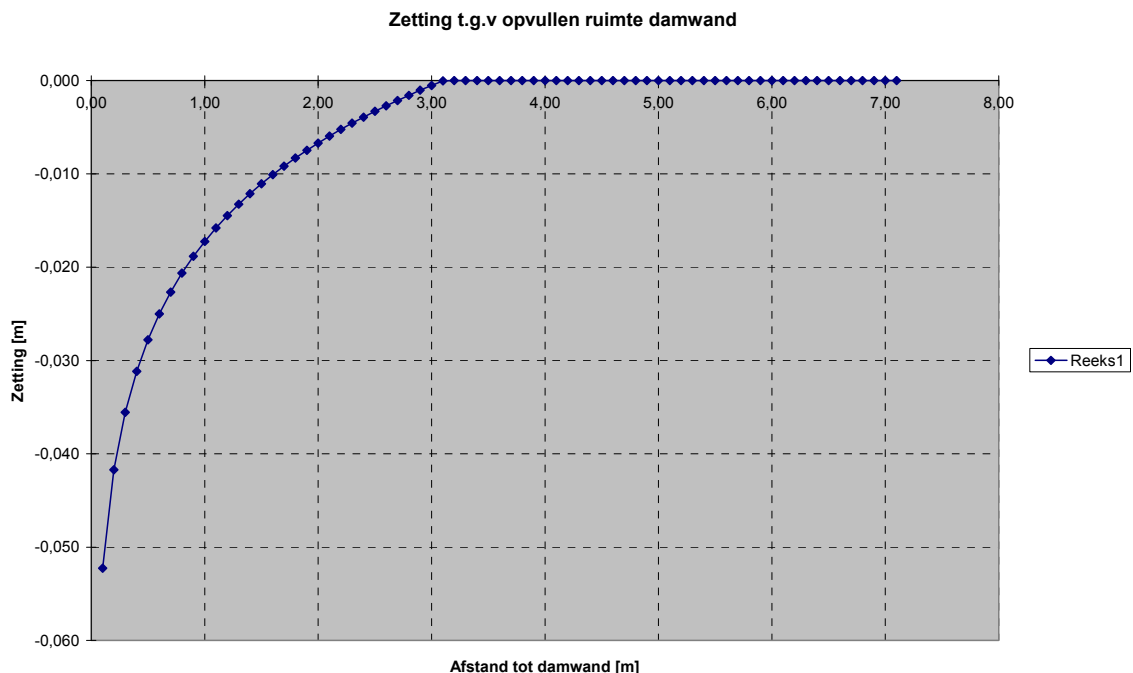
Het Pleistocene zand heeft bovenin een matige conusweerstand en is nog enigszins verdichtbaar. Omdat de damwand in principe niet tot dit vaste zand wordt ingebracht is ook de verdichting klein, waardoor de zetting door verdichting verwaarloosbaar is.

Indien nabij de bouwkuipen zettingsgevoelige leidingen aanwezig zijn dient door middel van een berekening te worden aangetoond dat deze leiding de zettingen door verdichting bij trillend inbrengen en uittrekken van damwanden kunnen volgen.

Deze berekening hoeft niet te worden overlegd, indien de damwand geheild wordt, omdat er dan geen zetting van betekenis wordt verwacht.

Bij het trekken van de damwanden zal er nauwelijks verdichting optreden, omdat de damwanden niet tot in het vaste zand staan en snel en vrijwel trillingsvrij kunnen worden getrokken.

De enige zetting die wordt verwacht is de zetting door het weer opvullen door grond van de op te vullen ruimte die de damwand innam. Deze uitvoeringszetting in de vorm van een zettingstrog door het trekken is voor de het peil onderkant leiding (NAP -5,80 m) berekend op maximaal 0,05 m en de trog heeft een breedte van 3 m. Hierbinnen kan worden geïnterpoleerd volgens de grafiek.



Deze uitvoeringszetting geldt voornamelijk voor de PE persleiding binnen en direct naast de bouwkuip. De mantelbuis met peil NAP -5,87 onder volgt aan de uiteinden de zetting door 2 damwanden op 2 m afstand en zakt dan maximaal 0,02 m en vanaf 3 m tot midden onder de wegen niet meer.

De damwand onder de persleiding wordt niet getrokken maar ruim er onder afgebrand. De nieuwe PE persleiding volgt de mantelbuis en zal binnen de put een zetting van 0,02 m ondergaan. Buiten de putten wordt globaal het zettingsverloop van de grafiek gevolgd van 0,02 m tot 0,00 m op 3 m uit de bouwkuip.

Het zettingsverloop is weergegeven in de tabellen met de leidingparameters. Dit is exclusief de gebruikelijke uitvoeringszetting van de leiding.

De zetting van het maaiveld naast de bouwput is van iets hogere orde dan de zetting van de leidingen die dieper liggen. Dit is globaal:

- 0,06 m direct naast de kuip;
- 0,025 m op 1 m afstand;
- 0,015 m op 2 m;
- 0,00 m op 5,50 m, waarbinnen lineair kan worden geïnterpoleerd.

7.2 Aspecten omgeving

Langs vrijwel het gehele tracé zijn wegen aanwezig. Voorkomen dient te worden dat het verkeer en voetgangers het werkterrein kunnen betreden.

In de nabijheid van het werk zijn geen zettingsgevoelige objecten aanwezig. Alleen in de omgevingen van de bouwputten kan een geringe zetting worden verwacht voor te passeren wegen en leidingen, zoals hiervoor berekend. Bij de trambaan dient zeer veel aandacht aan de verdichting te worden besteed als deze in een open sleuf en niet middels een persing wordt gepasseerd. Eventueel kan hier bims in de sleuf worden aangebracht in plaats van het terugstorten van uitkomend veen en slappe klei.

De zetting van de omgeving van de HDD-boring ten gevolge van het opvullen van de met bentonietspoeling gevulde ruimte rond de mediumvoerende leiding dient te worden bepaald door de aannemer.

Op enkele plaatsen kunnen de wortels van bomen mogelijk voor graafproblemen zorgen.

Er wordt op gewezen dat werken in de beheerzone van de Primaire Waterkering moeten worden uitgevoerd in het open seizoen van april tot oktober, of anders een keurvergunning behoeven van het Waterschap Hollandse Delta. De leiding is in deze zone in principe reeds in fase 1 aangelegd maar de sleuf van fase 2 dient ook niet tot in de beheerzone door te lopen.

8. Advies

Een geotechnisch advies is opgesteld ten behoeve van de onderbouwing van de sterkteberekening van de OB-leiding Kerkedijk. In de voorliggende rapportage is aandacht besteed aan:

- De zetting van de leiding en de omgeving;
- De sterkte van een hulpdamwand voor de pers- en ontvangstopputten van de gesloten frontboringen voor mantelbuizen;
- De berekening van de geotechnische leidingparameters;
- Uitvoeringsaspecten.

De resultaten van de berekeningen worden hier samengevat.

Zettingen

De zettingen ter plaatse van de leiding zijn bepaald op basis van het door de opdrachtgever aangeleverde lengteprofiel van de OB-leiding over een periode van 30 jaar.

De sleuf wordt aangevuld met uitkomende grond, waardoor er geen zetting wordt verwacht. Voor het onderhavige tracé geldt een achtergrondzetting van ca. 150 mm in 30 jaar. Voor de leiding is een reductie aangebracht afhankelijk van de aanlegdiepte. Ter plaatse van de bouwputten wordt een zetting van de mantelbuizen en de OB-leiding verwacht tot 20 mm, ten gevolge van het uittrekken van de damwanden welke extra zetting op ca. 3 m van de bouwkuipen weer is uitgewerkt. De zetting van de wegen en te passeren ondergrondse infrastructuur is vermeld in par. 7.1.5.

De leiding moet door de leidingconstructeur worden getoetst voor de berekende totaalzetting.

Zo nodig dienen ook de te passeren leidingen te worden berekend voor de verwachte zetting ten gevolge van het inbrengen en uittrekken van de damwanden rond de bouwkuipen.

De zetting van de bestaande infrastructuur ten gevolge van de HDD-boring is niet bepaald.

Hulpdamwanden

De hulpdamwand is berekend voor de diepste ontgraving ter plaatse van de passage van de Klein Nieuwland, zie tekening blad 2.

Geadviseerd wordt een damwand toe te passen van het type AZ26, lang 13,40 m met kopniveau op NAP -0,50 m.

Deze damwand dient te worden gestempeld op het peil NAP -1,00 m. De berekende maximale stempelkracht is 134 kN/m.

De stempeling en het stempelraam dienen te worden gedimensioneerd door een staalconstructeur.

De aannemer dient de damwand te toetsen dan wel te dimensioneren op eventuele persdrukken op de wand. Deze zijn in dit stadium niet bekend.



Grondmechanische leidingparameters

De voor de leidingberekeningen benodigde grondmechanische leidingparameters zijn vermeld in bijlage 5.

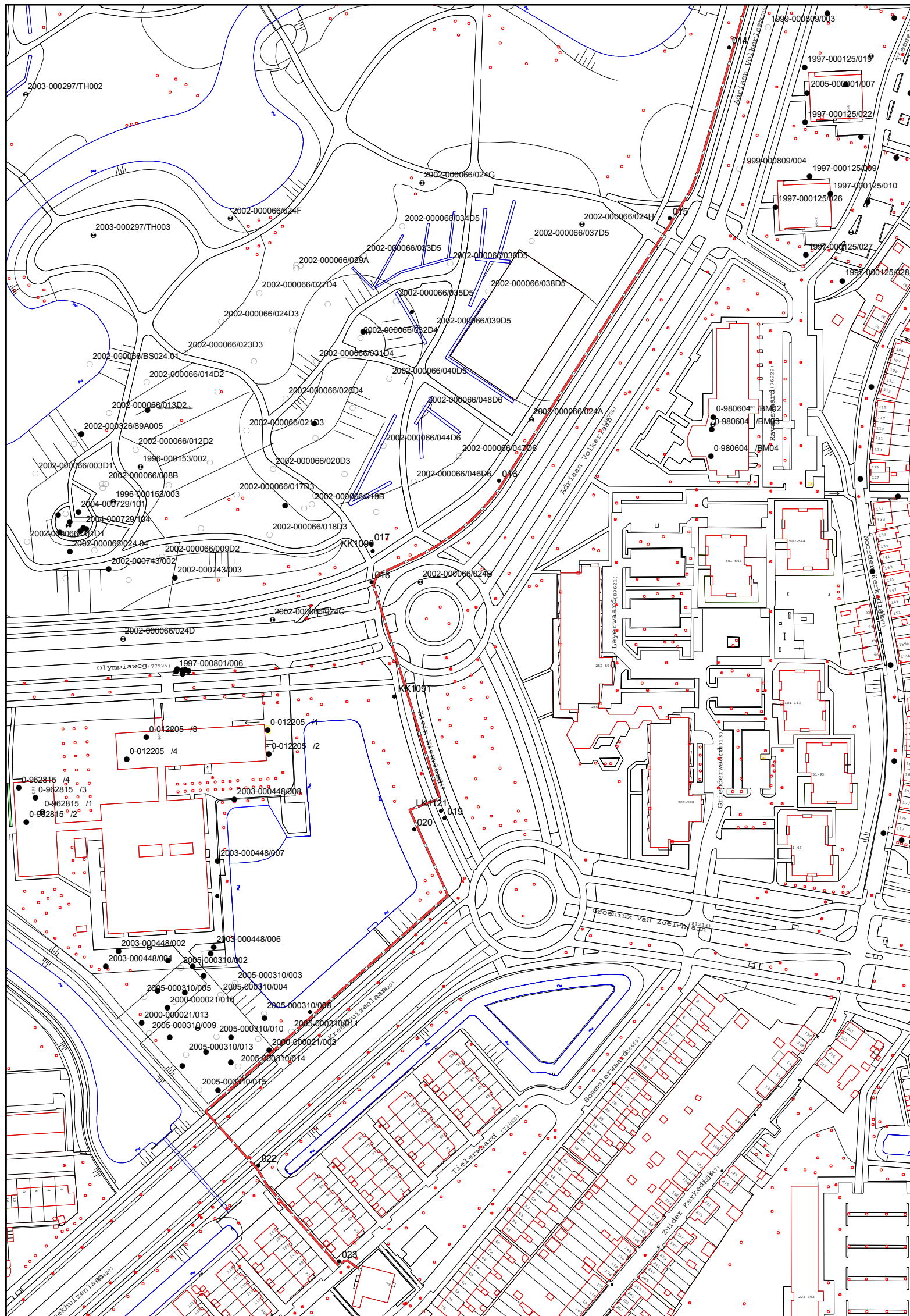
Uitvoeringsaspecten

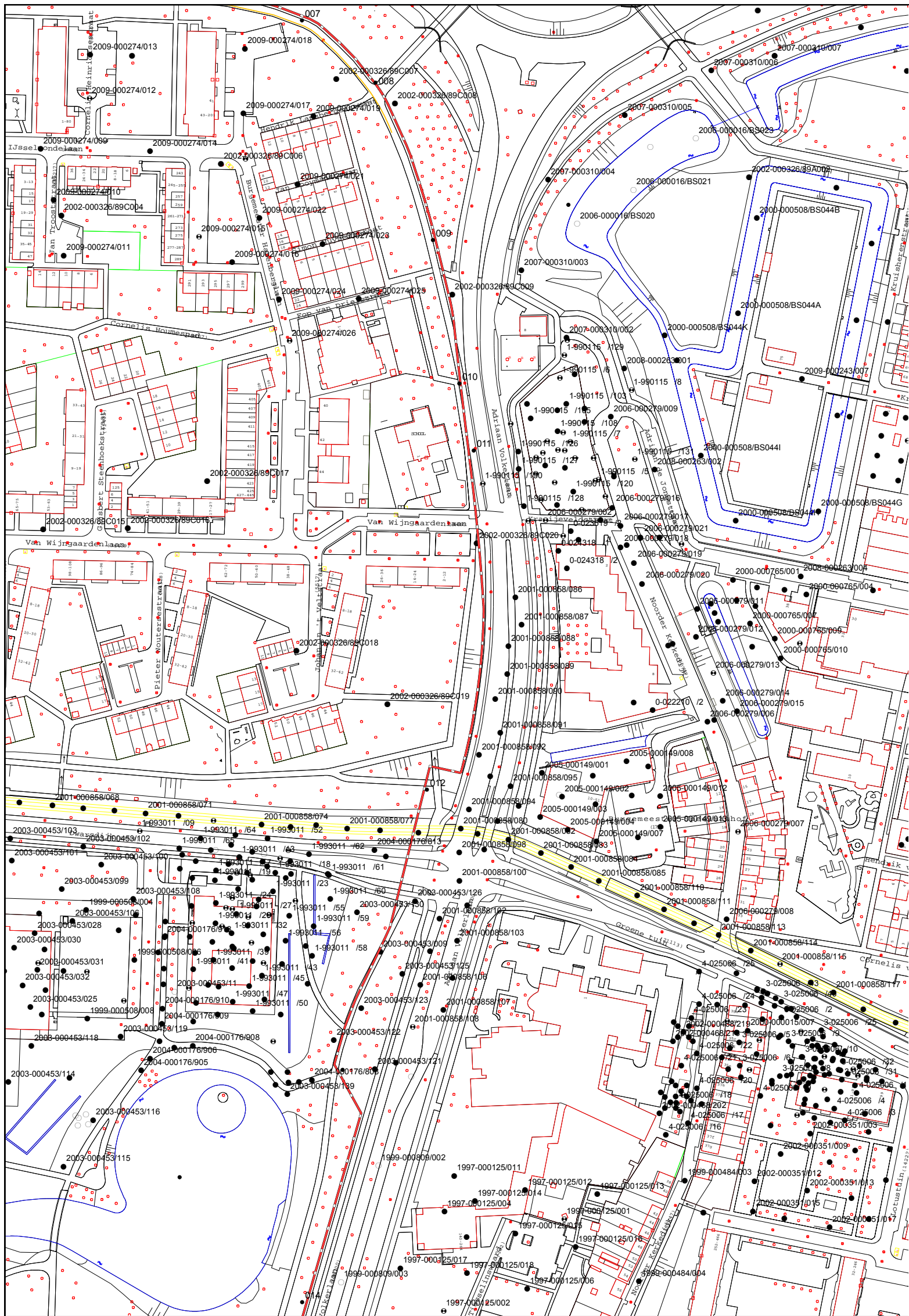
De uitvoeringsaspecten en de invloed van de werkzaamheden op de omgeving zijn behandeld in hoofdstuk 7.



Bijlage 1 : Situatietekening grondonderzoek





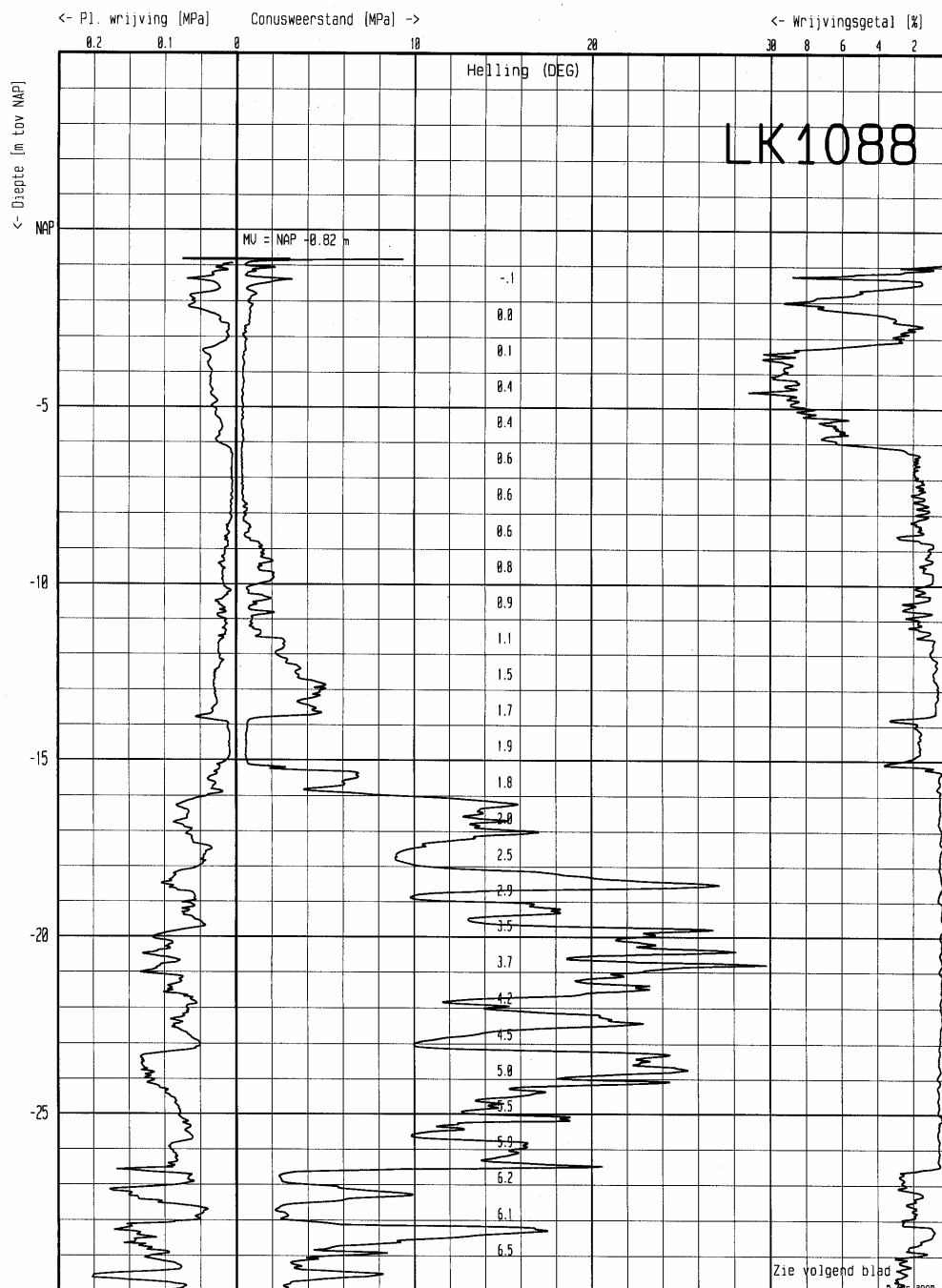




Bijlage 2 : Resultaten grondonderzoek



799519



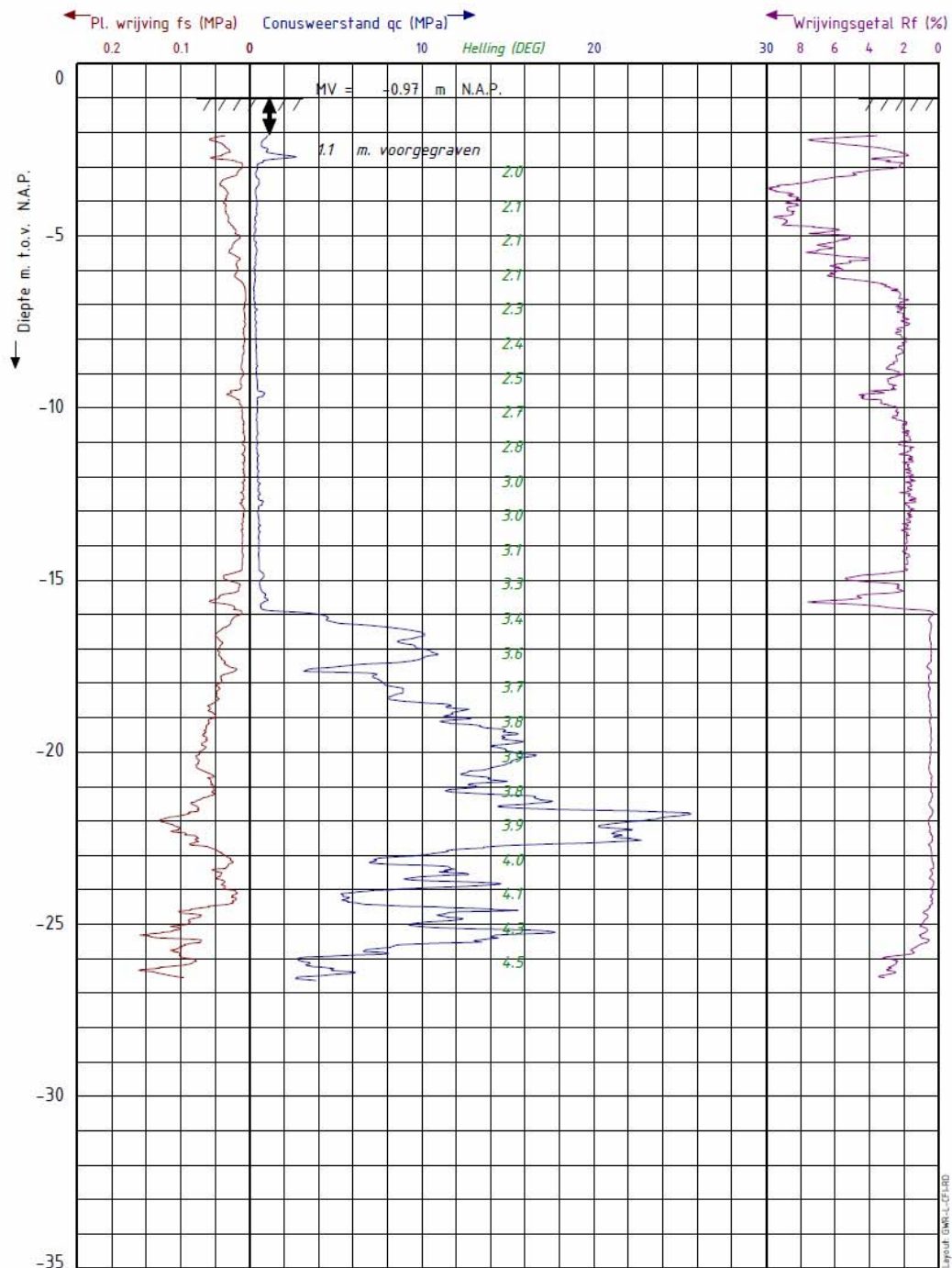
Project : shaan e islam moskee
Locatie : Rotterdam
Paraaf 1: 2:

Conus : Cil.elec k1-mant
Nummer : CF-101 050106
Bereik : 50 kN
Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2

MAP : 2005-046
DATUM : 29/3/2005



Gemeentewerken
Gemeente Rotterdam
Ingenieursbureau



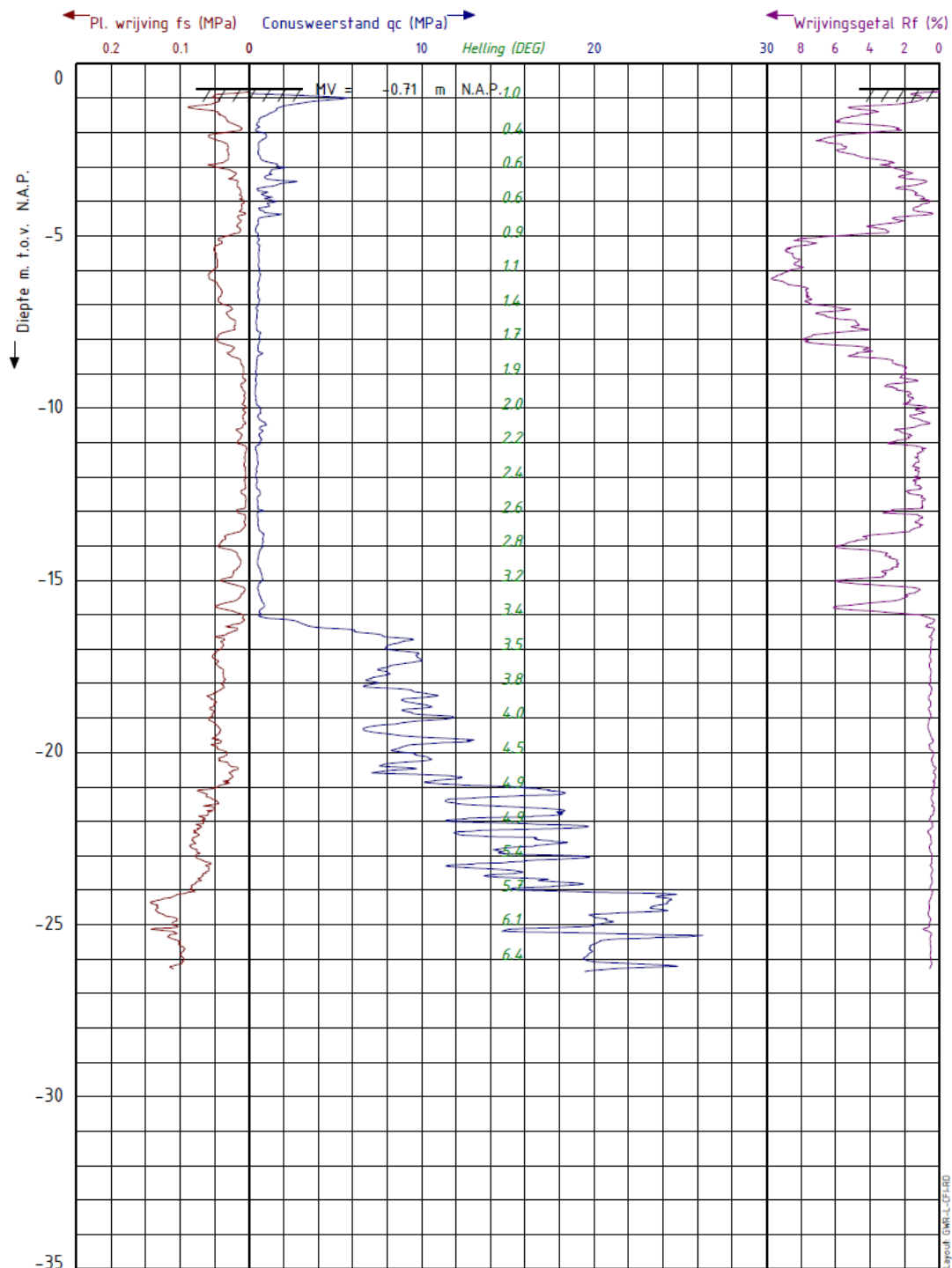
Project : Rotterdam
Dossier : 2011-030
Locatie : OB-Leiding Kerkedijk

Datum test : 13-5-2011
MV. hoogte : -0.97 m. t.o.v. N.A.P.
coördinaten in RD-stelsel
X : 96814.920 Y : 433443.705
Opmerking 1:

Conus type: CFP10-10 Nummer: 071117 Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2



Gemeente Rotterdam
Gemeentewerken
Ingenieursbureau



Project : Rotterdam
Dossier : 2011-030
Locatie : OB-Leiding Kerkedijk

Paraaf 1:

Datum test : 13-5-2011
MV, hoogte : -0.712 m. t.o.v. N.A.P.
coördinaten in RD-stelsel
X : 96779.872 Y : 433577.066
Opmerking 1:

SONDERING:

KK1090

Pagina 1/1

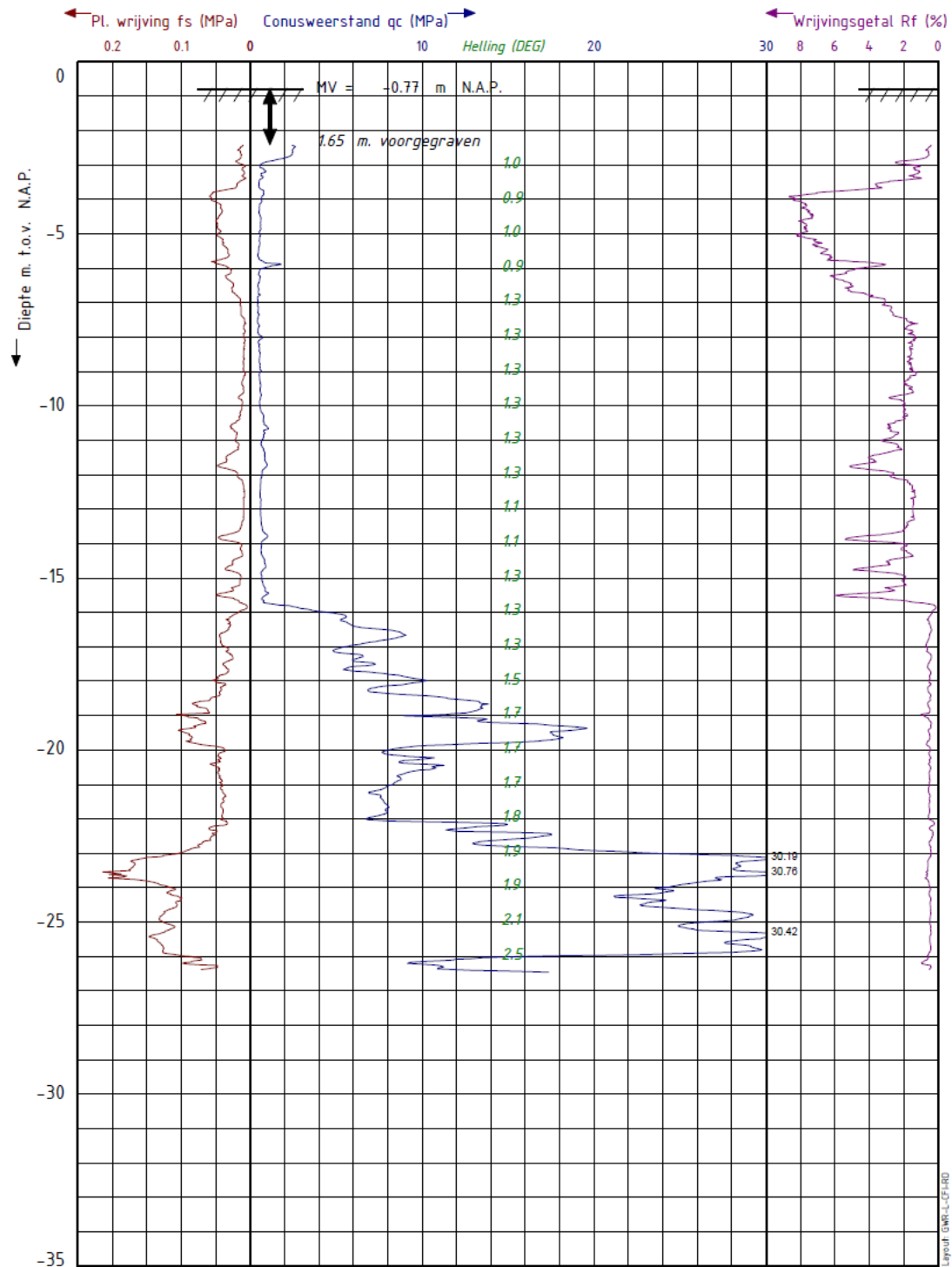
Conus type: CFP10-10

Nummer: 071117

Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2



Gemeente Rotterdam
Gemeentewerken
Ingenieursbureau



Project : Rotterdam
Dossier : 2011-030
Locatie : OB-Leiding Kerkedijk

Paraaf 1:

Datum test : 13-5-2011
MV. hoogte : -0.768 m. t.o.v. N.A.P.
coördinaten in RD-stelsel
X : 96791.036 Y : 433502.465
Opmerking 1:

SONDERING:

KK1091

Pagina 1/1

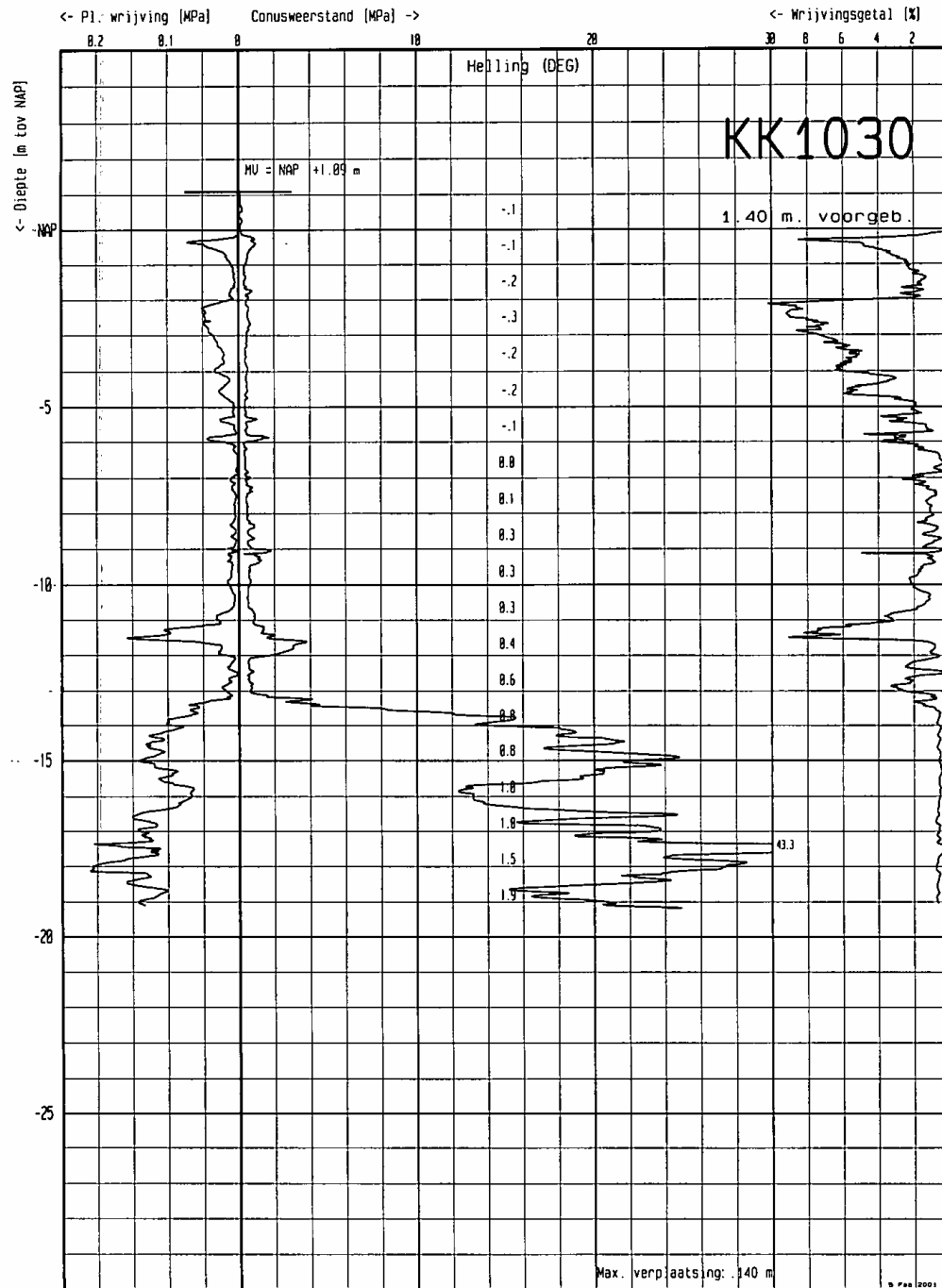
Conus type: CFP10-10

Nummer: 071117

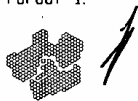
Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2



Gemeente Rotterdam
Gemeentewerken
Ingenieursbureau



Project : tramplus ysselmonde
Locatie : Rotterdam
Paraaf 1: 2:

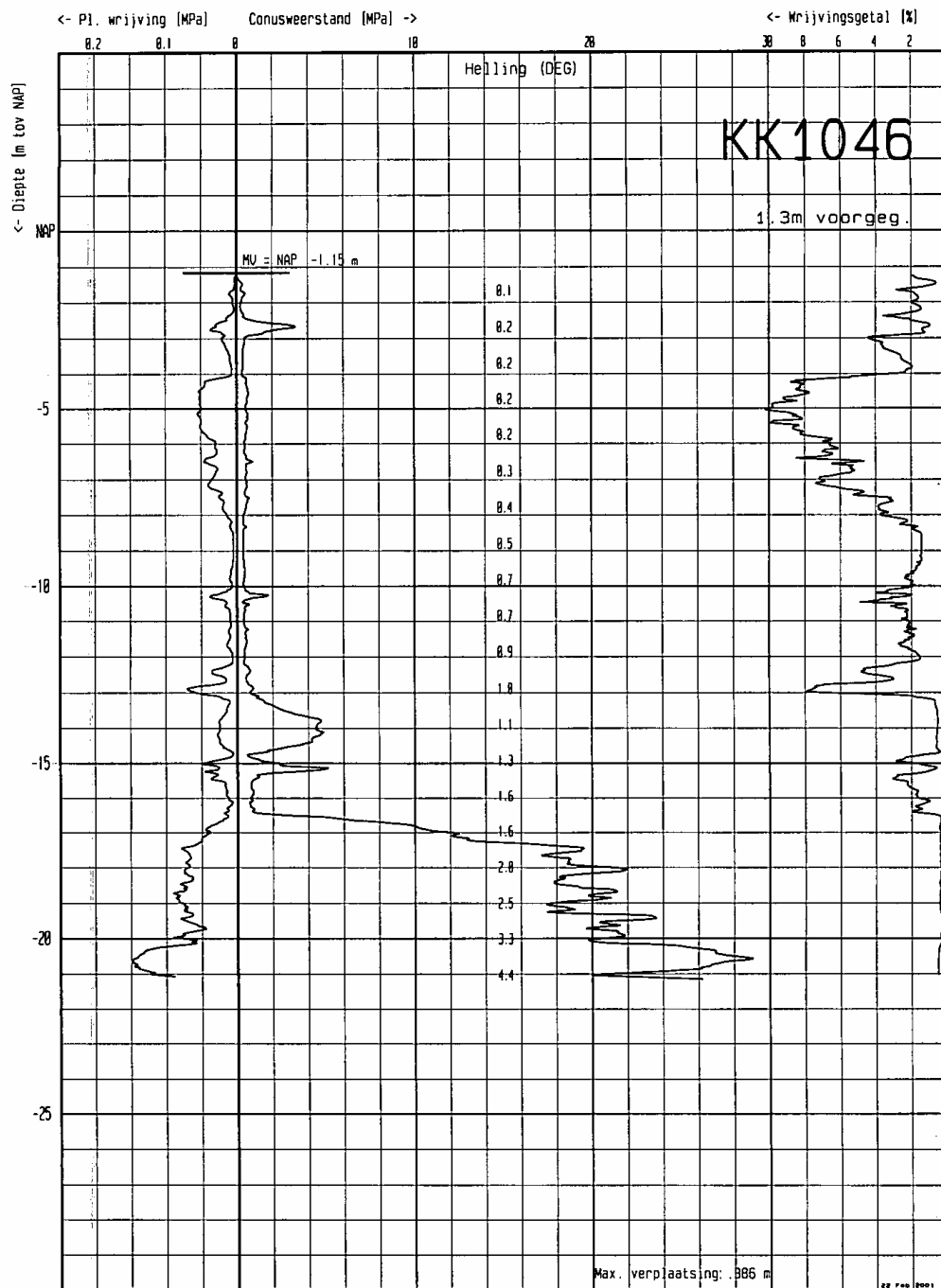


Conus : Cil.elec k1-mant
Nummer : CFI 000516
Bereik : 50 kN
Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2

MAP : 2000-175
DATUM : 29-1-2001



Gemeentewerken
ROTTERDAM
Ingenieursbureau
Geotechniek



Project : tramplus ysselmonde
Locatie : Rotterdam
Paraaf 1: 2:

Conus : Cil.elec kl-mant
Nummer : CFI 960525
Bereik : 50 kN
Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2

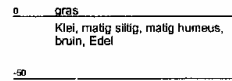
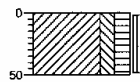
MAP : 2000-175
DATUM : 7-2-2001

Gemeentewerken
ROTTERDAM
Ingenieursbureau
Geotechniek



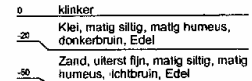
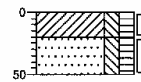
Boring: 011

X:
Y:
Datum: 18-04-2005
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:



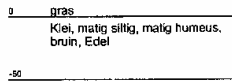
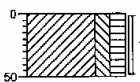
Boring: 012

X:
Y:
Datum: 18-04-2005
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:



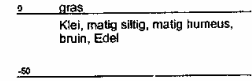
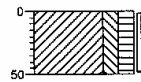
Boring: 013

X:
Y:
Datum: 18-04-2005
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:



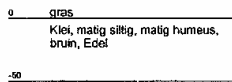
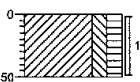
Boring: 014

X:
Y:
Datum: 18-04-2005
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:



Boring: 015

X:
Y:
Datum: 18-04-2005
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:



Projectcode: 20050310-MKAH(Opdrachtgever: MRO-BODEM

Datum:

[illegible]



BORING NR.: 009		Maaiveld: --0.86 m. DATUM: 09/09/03		BORING NR.: 009A		Maaiveld: --0.86 m. DATUM: 26/09/03																										
Boormethode	Diepte t.o.v. MV.	Diepte t.o.v. NAP	Diepte t.o.v. MV.	Filters	Diepte t.o.v. NAP	Diepte t.o.v. MV.	Monsters	Diepte t.o.v. NAP	Boorprofiel	Geur	Kleur	Omschrijving																				
	Nummer	Nummer	Nummer	Nummer	Nummer	Nummer	Nummer	Nummer																								
<table border="1"><thead><tr><th>Diepte t.o.v. NAP</th><th>Geur</th><th>Kleur</th><th>Omschrijving</th></tr></thead><tbody><tr><td>-0.86</td><td>UBR</td><td>Overig, zand/leem</td><td></td></tr><tr><td>-0.96</td><td></td><td>Zand, matig siltig, zwak humeus</td><td></td></tr><tr><td>-1.96</td><td>GR</td><td>Klei, matig siltig, matig humeus</td><td></td></tr><tr><td>-2.86</td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>													Diepte t.o.v. NAP	Geur	Kleur	Omschrijving	-0.86	UBR	Overig, zand/leem		-0.96		Zand, matig siltig, zwak humeus		-1.96	GR	Klei, matig siltig, matig humeus		-2.86			
Diepte t.o.v. NAP	Geur	Kleur	Omschrijving																													
-0.86	UBR	Overig, zand/leem																														
-0.96		Zand, matig siltig, zwak humeus																														
-1.96	GR	Klei, matig siltig, matig humeus																														
-2.86																																
<table border="1"><thead><tr><th>VERKLARING: ZIE LEGENDA BIJLAGE</th><th>AFGELEID VAN NEN 5104</th></tr></thead><tbody><tr><td>Dossiernr.: 2003-000453</td><td></td></tr><tr><td>Schaal: 1:35</td><td></td></tr><tr><td>Plotdatum: 12/11/03</td><td></td></tr></tbody></table>													VERKLARING: ZIE LEGENDA BIJLAGE	AFGELEID VAN NEN 5104	Dossiernr.: 2003-000453		Schaal: 1:35		Plotdatum: 12/11/03													
VERKLARING: ZIE LEGENDA BIJLAGE	AFGELEID VAN NEN 5104																															
Dossiernr.: 2003-000453																																
Schaal: 1:35																																
Plotdatum: 12/11/03																																

BORING NR.: 122 **Maaiiveld:** -1.01 m. **DATUM:** 28/08/03

Boormethode	Diepte t.o.v. MV.	Nummer	Filters	Monsters	Omschrijving	Kleur	Geur	Diepte t.o.v. NAP
	-1.40	1				BR		-1.01
	-2.41	2				BR		-1.01
	-0.50	3				BR		-1.71
	-0.70	4				BR		-1.91
	-0.90	5				BR		-1.91
	-1.40	6				GR		-2.61
	-1.60	7				GR		-2.61
	-2.10	8				GR		-2.61
	-3.51	9				GR		-3.51

BORING NR.: 123 **Maaiiveld:** -1.05 m. **DATUM:** 28/08/03

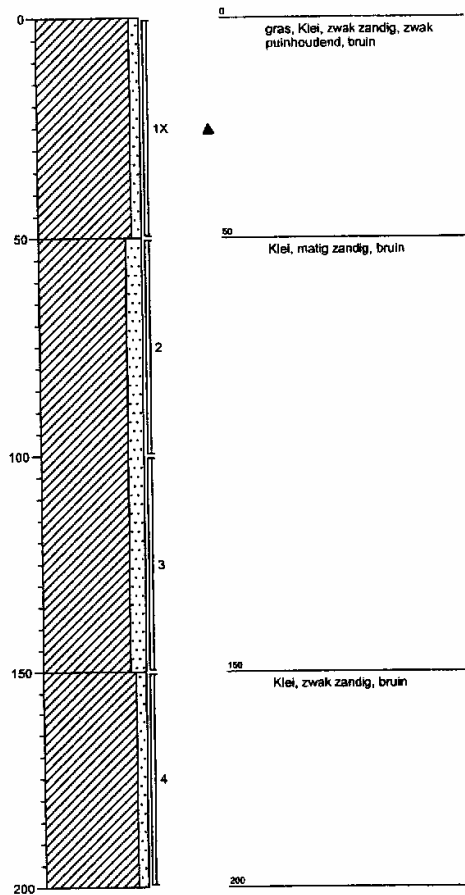
Boormethode	Diepte t.o.v. MV.	Nummer	Filters	Monsters	Omschrijving	Kleur	Geur	Diepte t.o.v. NAP
	-1.80	1				BR		-1.05
	-2.85	2				BR		-1.05
	-0.50	3				BR		-2.05
	-1.50	4				BR		-2.05
	-1.80	5				GR		-2.85
	-2.50	6				GR		-2.85
	-3.00	7				GR		-4.05

[illegible]

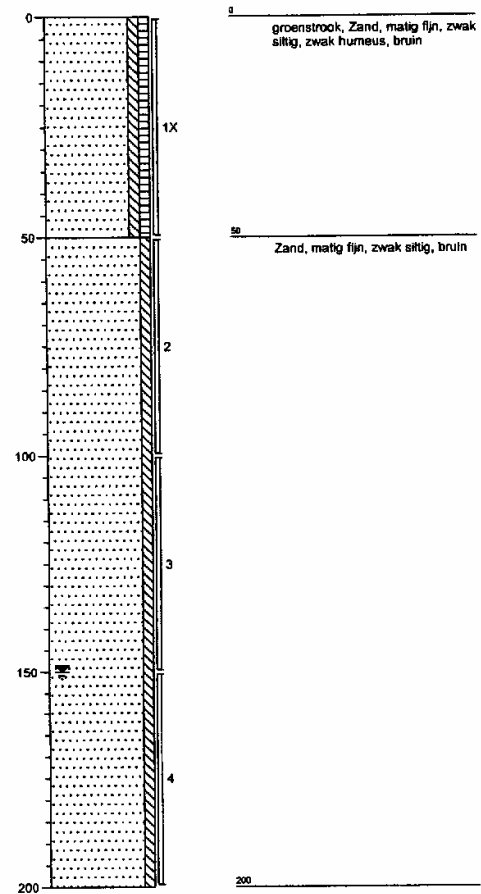
[illegible]



Boring: 89C019



Boring: 89C020

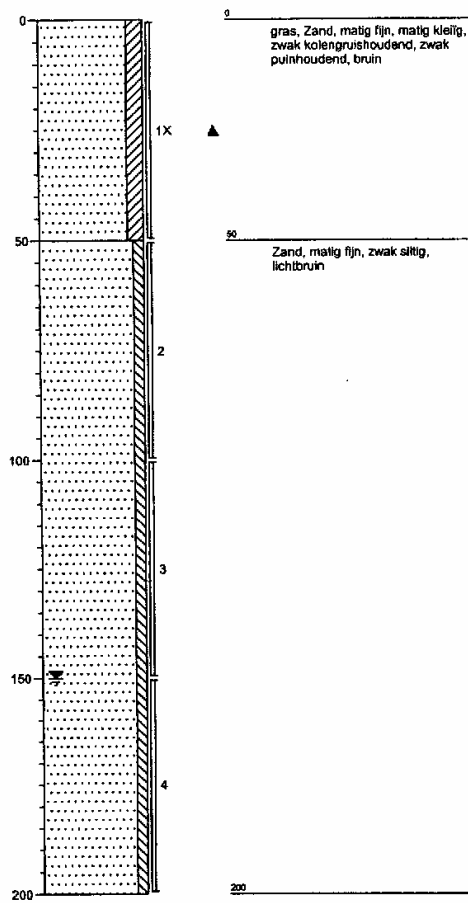


Projectcode: 80565

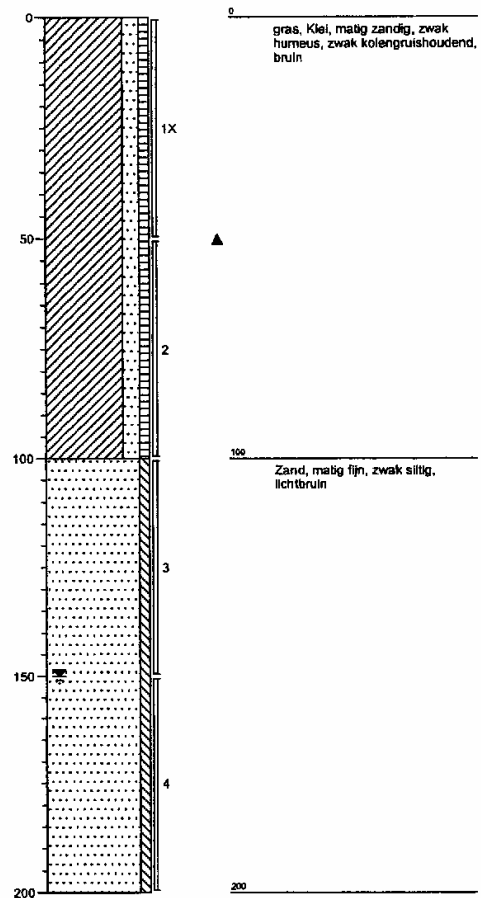
getekend volgens NEN 5104



Boring: 89C007



Boring: 89C008

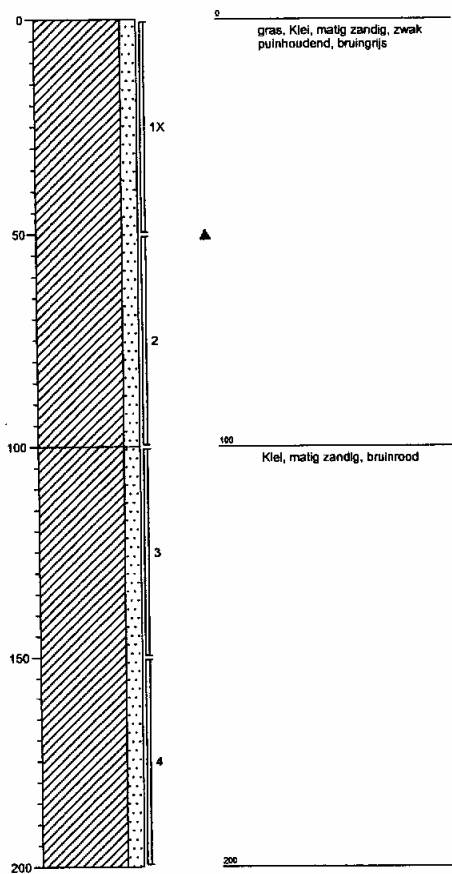


Projectcode: 80565

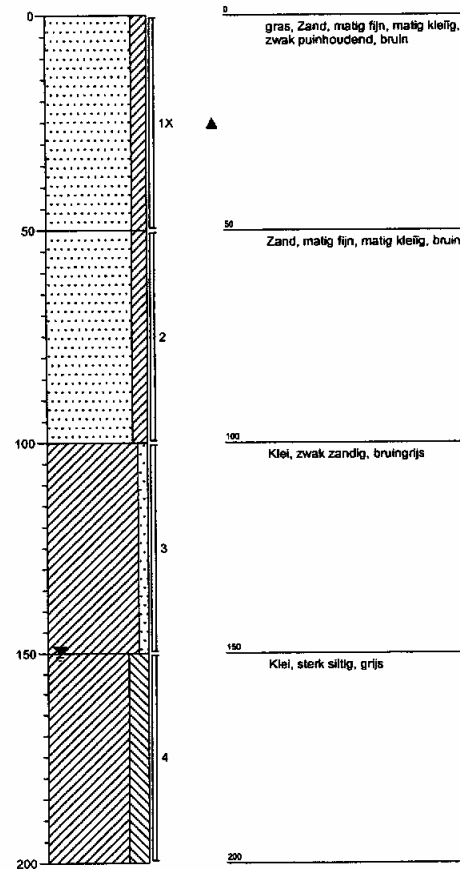
getekend volgens NEN 5104



Boring: 89C009



Boring: 89C010



Projectcode: 80565

getekend volgens NEN 5104



Bijlage 3 : Resultaten zettingberekeningen



Gemeentewerken

Gemeente Rotterdam

Ingenieursbureau

Zet_DYK versie 2010-okt

Zetting onder ophoging

Opdrachtgever

Project

Toelichting

Dossier

Locatie

Locatieomschrijving

Boring/sondering

Watermanagement

OB-Leiding Kerkedijk

Leidingsparameters

2011-U30

OBK-Weg

Wegophoging

KK10U1

Adviseur

Uatum en tijd

R.J. Andringa

6-09-11 9:49

Netto initiële belastingverhoging

18

kPa

Gewicht ophoging per m

18

kPa

Overhoogte T=0

0

m

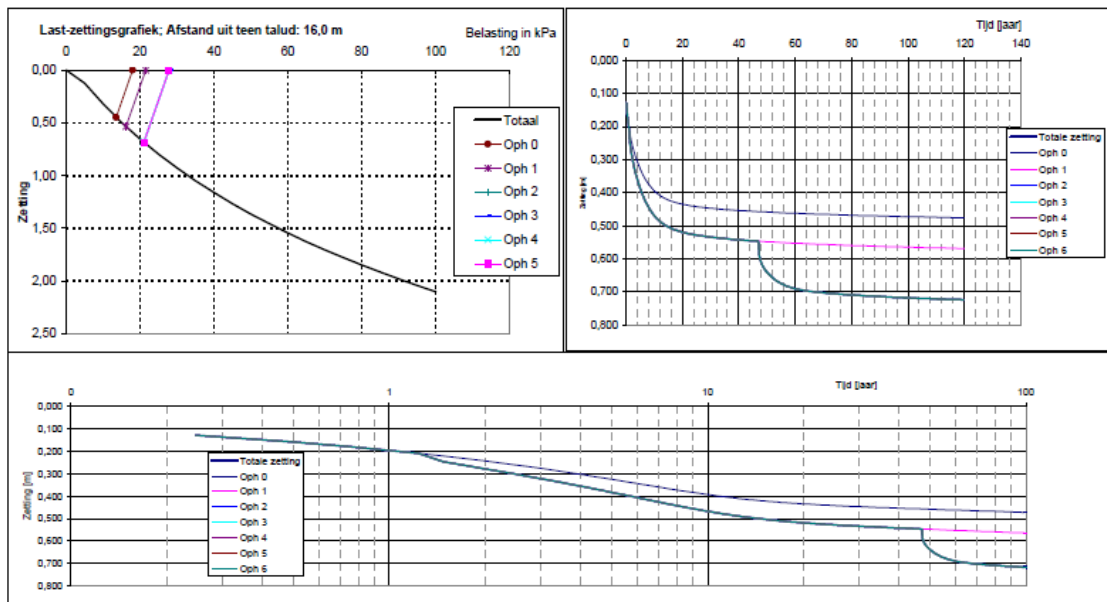
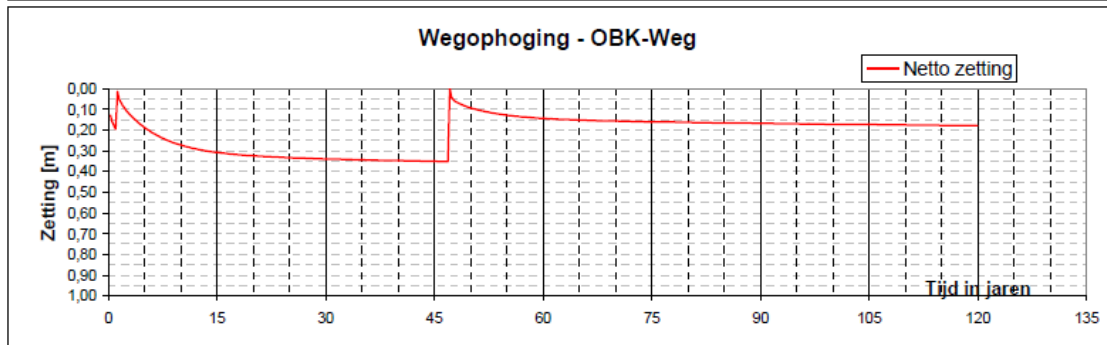
Vert drainage

nee

Factor Cv

1

Ophoging	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Opgegeven data onderhoud	1-1-1965	1-1-1966	1-1-2012								
Dikte ophoging (opgegeven lagen)	m	1,00									
Overhoogte	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Materiaal ophoging (variabele dikte)		B_Zand	B_Zand	B_Zand	B_Zand	B_Zand	B_Zand	B_Zand	B_Zand	B_Zand	B_Zand
Volumiek gewicht var. ophoging	kN/m³	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Belasting vaste lagen	kPa	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Toelaatbare zetting	m				0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Berekende datum onderhoud		01-01-85	jan-86	jan-12	okt-84	okt-84	okt-84	okt-84	okt-84	okt-84	okt-84
Onderhoudsperiode	jaar		1,0	46,0	72,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Berekende T=0 per ophoging	dagen	0	385	17188	43740	43740	43740	43740	43740	43740	43740
Toel totaal zetting	m		0,300	0,495	0,846	0,846	0,846	0,846	0,846	0,846	0,846
Onderhoud dH berekend	m	0	0,195	0,351	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Onderhoud totaal	m	0,00	0,195	0,546	0,546	0,546	0,546	0,546	0,546	0,546	0,546
Ophoging totaal	m	1,00	1,195	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546
Onderhoud dP	kPa	18	3,5	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totaal P	kPa	18	21,5	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8
Zetting 30 jaar bij P	m	0,447	0,534	0,683	0,683	0,683	0,683	0,683	0,683	0,683	0,683
Toename zetting 30 jr	m	0,447	0,087	0,149	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000





Bijlage 4 Damwandberekeningen



Rapport voor MSheet 8.2

Ontwerp van Damwanden
Ontwikkeld door Deltares



Bedrijfsnaam: Gemeentewerken Rotterdam

Datum van rapport: 9/6/2011
Tijd van rapport: 10:01:35 AM

Datum van berekening: 15-6-2011
Tijd van berekening: 10:43:06

Bestandsnaam: M:\..\2_Voorbereiding\3_Projectresultaten\MSheet\Damwand-HDD

Projectbeschrijving: OB-Leiding Kerkedijk
Damwanden pers en ontvangstuip

Verificatie volgens CUR 166



1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Overzicht	4
2.1 Overzicht per Fase en Toets	4
2.2 Steunpunten	4
2.3 CUR Verificatiestappen	5
3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen	6
3.1 Algemene Invoergegevens	6
3.2 Damwandeigenschappen	6
3.3 Rekenopties	6
4 Overzicht Fase 1: New Stage	8
5 Stap 6.3 Fase 1: New Stage	9
5.1 Algemene Invoergegevens	9
5.1.1 Starre Steunpunten	9
5.2 Invoergegevens Links	9
5.2.1 Berekeningsmethode	9
5.2.2 Waterniveau	9
5.2.3 Maaiveld	9
5.2.4 Eigenschappen van de grondmaterialen in Profiel: KK1091	9
5.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	10
5.2.6 Bovenbelastingen	10
5.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	11
5.4 Invoergegevens Rechts	11
5.4.1 Berekeningsmethode	11
5.4.2 Waterniveau	11
5.4.3 Maaiveld	11
5.4.4 Eigenschappen van de grondmaterialen in Profiel: KK1091	11
5.4.5 Beddingsconstanten (Secant)	12
5.5 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	13
5.6 Berekeningsresultaten	13
5.6.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	14
5.6.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	14
5.6.3 Spanningen	15
5.6.4 Grondbreuk	16
5.6.5 Verticaal Evenwicht	16
5.6.6 Verticaal Evenwicht Bijdrage per Laag	17
5.6.7 Stijve en Verende Steunpunten	17
6 Stap 6.4 Fase 1: New Stage	18
6.1 Algemene Invoergegevens	18
6.1.1 Starre Steunpunten	18
6.2 Invoergegevens Links	18
6.2.1 Berekeningsmethode	18
6.2.2 Waterniveau	18
6.2.3 Maaiveld	18
6.2.4 Eigenschappen van de grondmaterialen in Profiel: KK1091	18
6.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	19
6.2.6 Bovenbelastingen	19
6.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	20
6.4 Invoergegevens Rechts	20
6.4.1 Berekeningsmethode	20
6.4.2 Waterniveau	20
6.4.3 Maaiveld	20
6.4.4 Eigenschappen van de grondmaterialen in Profiel: KK1091	20
6.4.5 Beddingsconstanten (Secant)	21
6.5 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	22
6.6 Berekeningsresultaten	22
6.6.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	23
6.6.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	23
6.6.3 Spanningen	24
6.6.4 Grondbreuk	25
6.6.5 Verticaal Evenwicht	25
6.6.6 Verticaal Evenwicht Bijdrage per Laag	26
6.6.7 Stijve en Verende Steunpunten	26
7 Stap 6.5 Fase 1: New Stage	27
7.1 Algemene Invoergegevens	27



7.1.1 Starre Steunpunten	27
7.2 Invoergegevens Links	27
7.2.1 Berekeningsmethode	27
7.2.2 Waterniveau	27
7.2.3 Maaiveld	27
7.2.4 Eigenschappen van de grondmaterialen in Profiel: KK1091	27
7.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	28
7.2.6 Bovenbelastingen	28
7.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	29
7.4 Invoergegevens Rechts	29
7.4.1 Berekeningsmethode	29
7.4.2 Waterniveau	29
7.4.3 Maaiveld	29
7.4.4 Eigenschappen van de grondmaterialen in Profiel: KK1091	29
7.4.5 Beddingsconstanten (Secant)	30
7.5 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	31
7.6 Berekeningsresultaten	31
7.6.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	32
7.6.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	32
7.6.3 Spanningen	33
7.6.4 Grondbreuk	34
7.6.5 Verticaal Evenwicht	34
7.6.6 Verticaal Evenwicht Bijdrage per Laag	35
7.6.7 Stijve en Verende Steunpunten	35



2 Overzicht

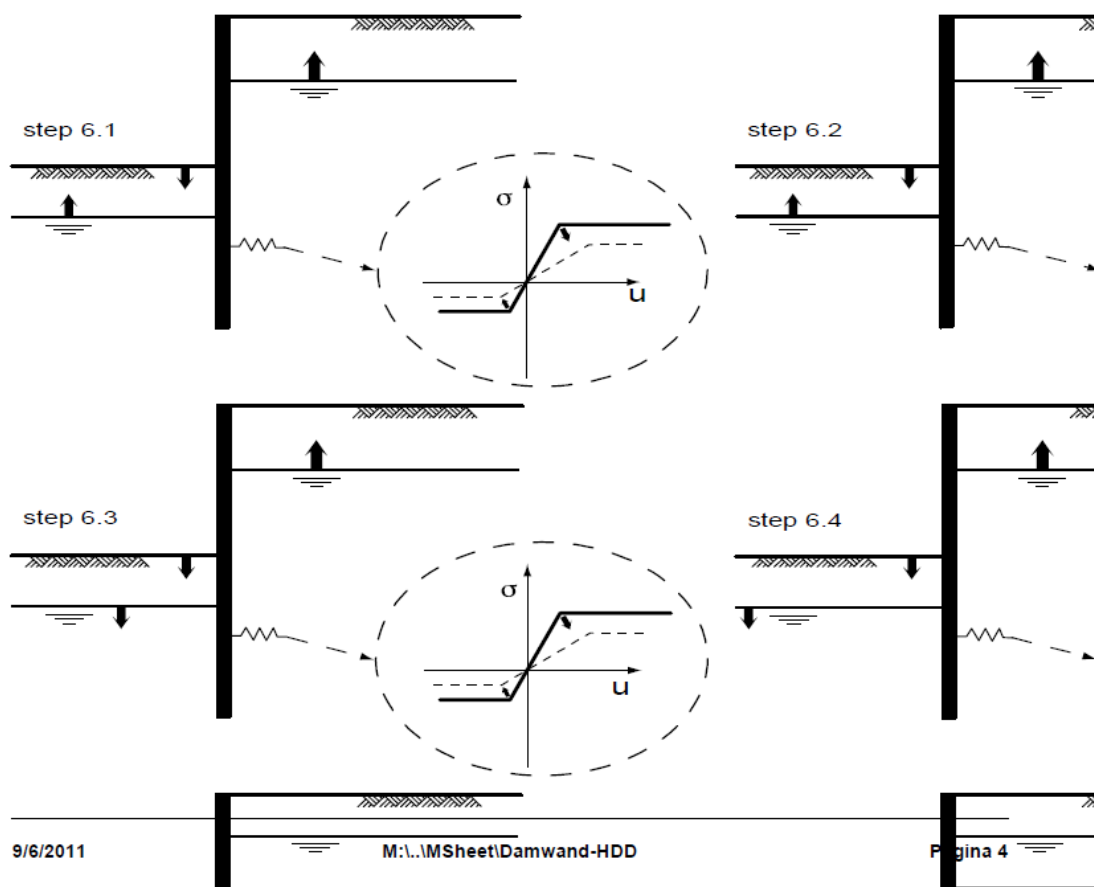
2.1 Overzicht per Fase en Toets

Fase nr.	Verificatie type	Verplaatsing [mm]	Moment [kNm]	Dwars-Kracht [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. weerstand [%]	Verticaal evenwicht
1	CUR-Stap 6.3		450,1	130,1	75,9	77,5	Omhoog
1	CUR-Stap 6.4		420,7	123,3	75,9	78,5	Omhoog
1	CUR-Stap 6.5	43,2	341,0	104,6	55,9	58,9	Omhoog
1	CUR-Stap 6.5 * 1,20		409,2	125,5			
Max		43,2	450,1	130,1	75,9	78,5	Voldoet

2.2 Steunpunten

Fase	Verificatie type	Steunpunt	
		Kracht [kN]	Moment [kNm/m']
1	Stap 6.3	-134,46	-
1	Stap 6.4	-128,94	-
1	Stap 6.5	-108,70	-

2.3 CUR Verificatiestappen





3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen

3.1 Algemene Invoergegevens

Verificatie volgens CUR 166

Model	Damwand
Check verticaal evenwicht	Ja
Aantal bouwfasen	1
Soortelijk gewicht van water	9,81 kN/m³
Aantal takken van de veer karakteristiek	3
Ontlastak van de veer karakteristiek	Nee

3.2 Damwandeigenschappen

Lengte	13,50 m
Bovenkant	-0,50 m
Aantal secties	1
Pr,max;punt	10,00 MPa
Ksifactor	0,72

Sneede naam	Van [m]	Tot [m]	Stijfheid EI [kNm²/m']	Werkende breedte [m]	Maximum moment [kNm/m']
AZ 26	-14,00	-0,50	1,1657E+05	1,00	923,00

Sneede naam	Van [m]	Tot [m]	Red. factor EI [-]	Red. factor max. moment [-]	Toelichting op reductiefactor
AZ 26	-14,00	-0,50	1,00	1,00	

Sneede naam	Van [m]	Tot [m]	Gecorrig. stijfheid EI [kNm²]	Gecorrig. max. moment [kNm]
AZ 26	-14,00	-0,50	1,1650E+05	923,00

Sneede naam	Van [m]	Tot [m]	Hoogte [mm]	Verf- oppervlak [m²/m² wall]	Doorsnede [cm²]
AZ 26	-14,00	-0,50	427,00	1,41	198,00

3.3 Rekenopties

Eerste fase beschrijft initiële situatie	Nee
Fijnheid berekening	Grof
Reduceren delta('s) volgens CUR	Ja
Verificatie	CUR methode A: Partiële factoren (ontwerpwaarden) in alle fasen

Gebruikte partiële factor set	Klasse II
-------------------------------	-----------

Factoren op belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,00
- Permanente belasting, gunstig	1,00
- Variabele belasting, ongunstig	1,00
- Variabele belasting, gunstig	0,00

Materiaalfactoren	
- Cohesie	1,00
- Tangens phi	1,15
- Delta (wandwrijvingshoek)	1,15
- Beddingsconstanten	1,30

Aanpassing geometrie	
- Verlaging maaiveldhoogte, passieve zijde	0,30 m



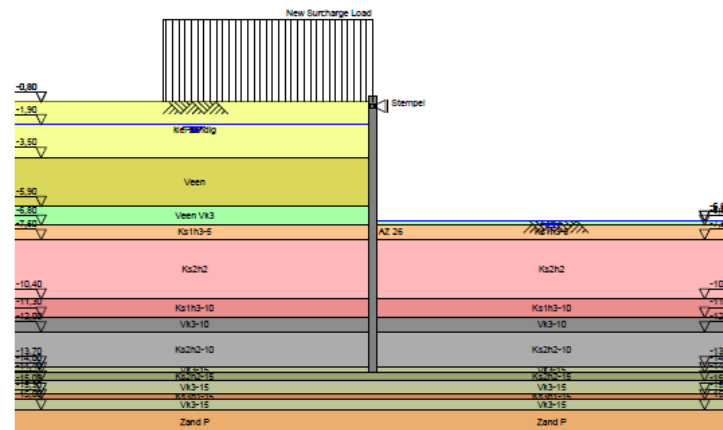
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde 0,20 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde 0,20 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde 0,05 m

Factoren op verticale evenwicht

- Gamma m.b4 1,20

4 Overzicht Fase 1: New Stage

Overzicht - Fase 1: New Stage





5 Stap 6.3 Fase 1: New Stage

5.1 Algemene Invoergegevens

5.1.1 Starre Steunpunten

Naam	Niveau [m]	Verhinderend van rotatie	Verhinderend van translatie
Stempel	-1,00	Nee	Ja

5.2 Invoergegevens Links

5.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

5.2.2 Waterniveau

Freestisch niveau: -1,85 [m]

5.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-0,80

5.2.4 Eigenschappen van de grondmaterialen in Profiel: KK1091

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht		Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [grad]	Delta wrijvingshoek [grad]
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]			
klei zandig	-0,80	16,00	17,60	9,00	17,74	12,30
Veen	-3,50	10,00	10,00	2,70	25,18	0,00
Veen Vk3	-5,90	12,00	12,00	7,70	21,26	14,11
Ks1h3-5	-6,80	13,00	13,00	4,70	23,07	15,03
Ks2h2	-7,50	14,50	14,80	6,50	24,08	15,94
Ks1h3-10	-10,40	13,30	13,30	5,50	25,18	16,85
Vk3-10	-11,30	12,00	12,00	7,70	21,26	14,99
Ks2h2-10	-12,00	14,90	14,90	6,50	24,08	16,82
Vk3-15	-13,70	12,00	12,40	3,50	19,00	14,07
Ks2h2-15	-14,00	15,30	15,30	3,60	21,71	14,12
Vk3-15	-14,40	12,00	12,40	3,50	19,00	14,07
Ks3h1-15	-15,00	17,00	17,10	4,00	26,66	17,77
Vk3-15	-15,30	12,00	12,40	3,50	19,00	14,07
Zand P	-15,80	18,00	20,00	0,00	28,99	17,84

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
klei zandig	-0,80	1,00	1,00	Fijn
Veen	-3,50	1,00	1,00	Fijn
Veen Vk3	-5,90	1,00	1,00	Fijn
Ks1h3-5	-6,80	1,00	1,00	Fijn
Ks2h2	-7,50	1,00	1,00	Fijn
Ks1h3-10	-10,40	1,00	1,00	Fijn
Vk3-10	-11,30	1,00	1,00	Fijn
Ks2h2-10	-12,00	1,00	1,00	Fijn
Vk3-15	-13,70	1,00	1,00	Fijn
Ks2h2-15	-14,00	1,00	1,00	Fijn
Vk3-15	-14,40	1,00	1,00	Fijn
Ks3h1-15	-15,00	1,00	1,00	Fijn
Vk3-15	-15,30	1,00	1,00	Fijn
Zand P	-15,80	1,00	1,00	Fijn



Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
klei zandig	-0,80	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Veen	-3,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Veen Vk3	-5,90	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Ks1h3-5	-6,80	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Ks2h2	-7,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Ks1h3-10	-10,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Vk3-10	-11,30	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Ks2h2-10	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Vk3-15	-13,70	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Ks2h2-15	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Vk3-15	-14,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Ks3h1-15	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Vk3-15	-15,30	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand P	-15,80	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

5.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
klei zandig	-0,80	4615,38	4615,38	3076,92	3076,92
Veen	-3,50	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Veen Vk3	-5,90	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Ks1h3-5	-6,80	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Ks2h2	-7,50	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Ks1h3-10	-10,40	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Vk3-10	-11,30	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Ks2h2-10	-12,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Vk3-15	-13,70	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Ks2h2-15	-14,00	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Vk3-15	-14,40	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Ks3h1-15	-15,00	4615,38	4615,38	3076,92	3076,92
Vk3-15	-15,30	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Zand P	-15,80	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
klei zandig	-0,80	1538,46	1538,46
Veen	-3,50	384,62	384,62
Veen Vk3	-5,90	384,62	384,62
Ks1h3-5	-6,80	615,38	615,38
Ks2h2	-7,50	615,38	615,38
Ks1h3-10	-10,40	384,62	384,62
Vk3-10	-11,30	384,62	384,62
Ks2h2-10	-12,00	615,38	615,38
Vk3-15	-13,70	384,62	384,62
Ks2h2-15	-14,00	384,62	384,62
Vk3-15	-14,40	384,62	384,62
Ks3h1-15	-15,00	1538,46	1538,46
Vk3-15	-15,30	384,62	384,62
Zand P	-15,80	3846,15	3846,15

5.2.6 Bovenbelastingen

Naam	Afstand [m]	Belasting [kN/m²]
New Surcharge Load	0,00	15,00
	5,00	15,00



5.3 Berekende Grondrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve grondrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,90	0,0	75,0	0,00	0,99	4,52
2	-1,21	0,0	87,4	0,00	0,81	4,05
3	-1,64	0,0	104,3	0,00	0,72	3,68
4	-1,88	0,0	113,2	0,00	0,69	3,55
5	-2,17	3,6	118,9	0,11	0,66	3,48
6	-2,70	6,3	129,2	0,17	0,63	3,39
7	-3,23	8,3	109,1	0,20	0,60	2,60
8	-3,80	14,4	91,1	0,33	0,50	2,08
9	-4,40	14,5	89,4	0,33	0,49	2,06
10	-5,00	14,6	88,3	0,34	0,47	2,05
11	-5,60	14,7	87,4	0,34	0,47	2,06
12	-6,08	9,2	133,1	0,22	0,51	3,13
13	-6,43	9,5	135,4	0,22	0,51	3,15
14	-6,70	9,7	137,1	0,23	0,51	3,17
15	-6,85	12,3	144,1	0,28	0,49	3,31
16	-7,20	12,7	147,7	0,29	0,49	3,33
17	-7,79	10,9	179,5	0,24	0,48	3,89
18	-8,37	10,9	183,4	0,22	0,49	3,77
19	-8,95	10,5	190,9	0,21	0,50	3,74
20	-9,53	10,1	197,4	0,19	0,51	3,69
21	-10,11	9,9	205,2	0,18	0,51	3,66
22	-10,63	9,9	231,0	0,17	0,50	3,99
23	-11,07	9,5	237,1	0,16	0,50	4,00
24	-11,48	9,2	189,1	0,15	0,56	3,14
25	-11,83	9,5	191,4	0,16	0,56	3,15
26	-12,28	9,7	240,0	0,16	0,53	3,85
27	-12,85	10,9	246,5	0,17	0,53	3,80
28	-13,42	12,6	264,1	0,19	0,54	3,91
29	-13,85	21,4	180,5	0,31	0,61	2,61

5.4 Invoergegevens Rechts

5.4.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

5.4.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -6,80 [m]

5.4.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-6,90

5.4.4 Eigenschappen van de grondmaterialen in Profiel: KK1091

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht		Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [grad]	Delta wrijvingshoek [grad]
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]			
klei zandig	-0,80	16,00	17,60	9,00	17,74	12,30
Veen	-3,50	10,00	10,00	2,70	25,18	0,00
Veen Vk3	-5,90	12,00	12,00	7,70	21,26	14,11
Ks1h3-5	-6,80	13,00	13,00	4,70	23,07	15,03
Ks2h2	-7,50	14,50	14,80	6,50	24,08	15,94
Ks1h3-10	-10,40	13,30	13,30	5,50	25,18	16,85
Vk3-10	-11,30	12,00	12,00	7,70	21,26	14,99
Ks2h2-10	-12,00	14,90	14,90	6,50	24,08	16,82
Vk3-15	-13,70	12,00	12,40	3,50	19,00	14,07
Ks2h2-15	-14,00	15,30	15,30	3,60	21,71	14,12



Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht		Cohesie [kN/m ²]	Wrijvingshoek phi [grad]	Delta wrijvingshoek [grad]
		Onverz. [kN/m ³]	Verz. [kN/m ³]			
Vk3-15	-14,40	12,00	12,40	3,50	19,00	14,07
Ks3h1-15	-15,00	17,00	17,10	4,00	26,66	17,77
Vk3-15	-15,30	12,00	12,40	3,50	19,00	14,07
Zand P	-15,80	18,00	20,00	0,00	28,99	17,84

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
klei zandig	-0,80	1,00	1,00	Fijn
Veen	-3,50	1,00	1,00	Fijn
Veen Vk3	-5,90	1,00	1,00	Fijn
Ks1h3-5	-6,80	1,00	1,00	Fijn
Ks2h2	-7,50	1,00	1,00	Fijn
Ks1h3-10	-10,40	1,00	1,00	Fijn
Vk3-10	-11,30	1,00	1,00	Fijn
Ks2h2-10	-12,00	1,00	1,00	Fijn
Vk3-15	-13,70	1,00	1,00	Fijn
Ks2h2-15	-14,00	1,00	1,00	Fijn
Vk3-15	-14,40	1,00	1,00	Fijn
Ks3h1-15	-15,00	1,00	1,00	Fijn
Vk3-15	-15,30	1,00	1,00	Fijn
Zand P	-15,80	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m ²]	Onder [kN/m ²]
klei zandig	-0,80	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Veen	-3,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Veen Vk3	-5,90	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Ks1h3-5	-6,80	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Ks2h2	-7,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Ks1h3-10	-10,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Vk3-10	-11,30	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Ks2h2-10	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Vk3-15	-13,70	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Ks2h2-15	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Vk3-15	-14,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Ks3h1-15	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Vk3-15	-15,30	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand P	-15,80	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

5.4.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]	Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
klei zandig	-0,80	4615,38	4615,38	3076,92	3076,92
Veen	-3,50	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Veen Vk3	-5,90	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Ks1h3-5	-6,80	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Ks2h2	-7,50	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Ks1h3-10	-10,40	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Vk3-10	-11,30	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Ks2h2-10	-12,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Vk3-15	-13,70	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Ks2h2-15	-14,00	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Vk3-15	-14,40	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Ks3h1-15	-15,00	4615,38	4615,38	3076,92	3076,92
Vk3-15	-15,30	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Zand P	-15,80	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31



Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
klei zandig	-0,80	1538,46	1538,46
Veen	-3,50	384,62	384,62
Veen Vk3	-5,90	384,62	384,62
Ks1h3-5	-6,80	615,38	615,38
Ks2h2	-7,50	615,38	615,38
Ks1h3-10	-10,40	384,62	384,62
Vk3-10	-11,30	384,62	384,62
Ks2h2-10	-12,00	615,38	615,38
Vk3-15	-13,70	384,62	384,62
Ks2h2-15	-14,00	384,62	384,62
Vk3-15	-14,40	384,62	384,62
Ks3h1-15	-15,00	1538,46	1538,46
Vk3-15	-15,30	384,62	384,62
Zand P	-15,80	3846,15	3846,15

5.5 Berekende Grondrukcoëfficiënten Rechts

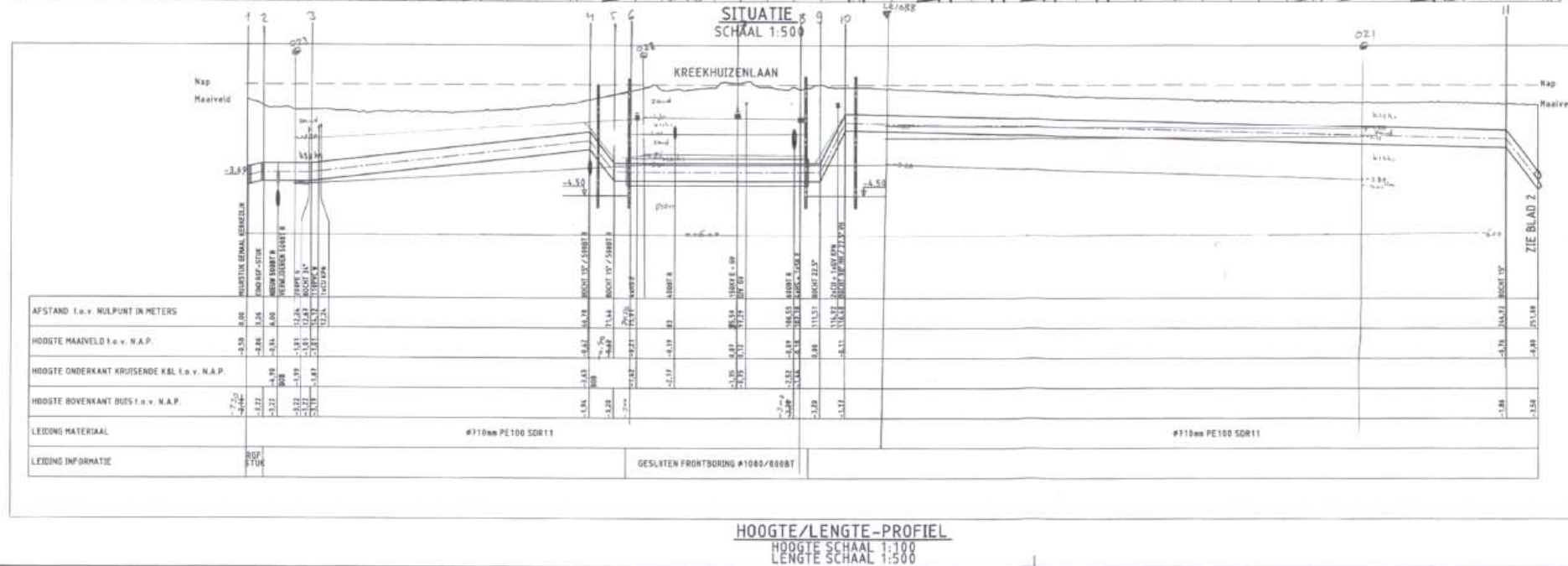
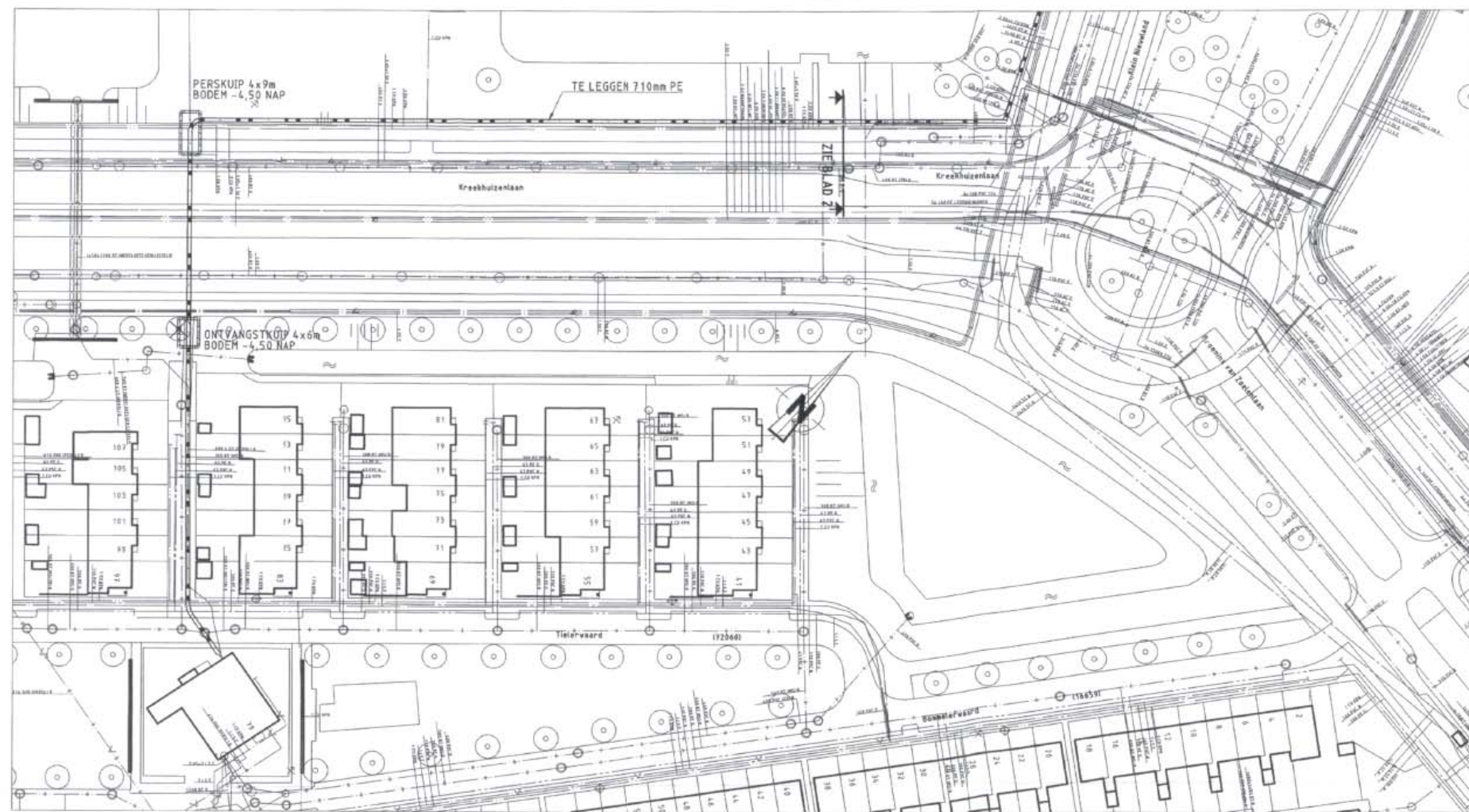
Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve grondrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-7,20	0,0	25,1	0,00	0,61	26,21
2	-7,79	0,0	44,4	0,00	0,59	13,20
3	-8,37	0,0	55,0	0,00	0,59	8,79
4	-8,95	0,0	65,6	0,00	0,59	7,17
5	-9,53	0,0	76,2	0,00	0,59	6,33
6	-10,11	0,0	86,8	0,00	0,59	5,81
7	-10,63	0,0	97,5	0,00	0,57	5,68
8	-11,07	0,0	103,6	0,00	0,57	5,53
9	-11,48	0,0	96,3	0,00	0,64	4,84
10	-11,83	0,0	98,7	0,00	0,64	4,77
11	-12,28	0,0	117,6	0,00	0,59	5,23
12	-12,85	0,0	128,4	0,00	0,59	5,06
13	-13,42	0,0	139,2	0,00	0,59	4,93
14	-13,85	0,0	97,0	0,00	0,67	3,22

5.6 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5



Bijlage 5: Lengteprofiel en grondmechanische leidingparameters



OPMERKINGEN

TEKENINGEN OVERZICHT

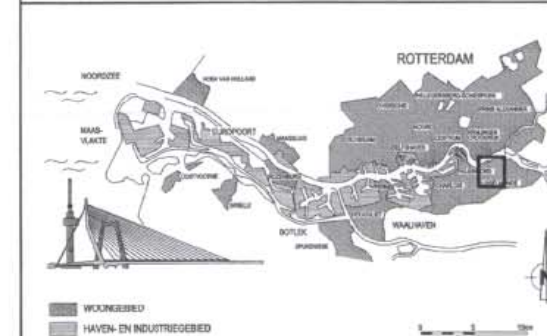
[illegible]

VERKLARING

[illegible]

Roodkaan : N33 Benoemingsdistrict : 36

SITUATIE



VERSIE

f				
g				
h				
i				
j				
k				
l				
m				
n				
o				
p				
q				
r				
s				
t				
u				
v				
w				
x				
y				
z				
aa				
ab				
ac				
ad				
ae				
af				
ag				
ah				
ai				
aj				
ak				
al				
am				
an				
ao				
ap				
aq				
ar				
as				
at				
au				
av				
aw				
ax				
ay				
az				
ba				
bb				
bc				
bd				
be				
bf				
bg				
bh				
bi				
bj				
bk				
bl				
bm				
bn				
bo				
bp				
bq				
br				
bs				
bt				
bu				
bv				

Definitief Ontwerp			
01-06-2011			
		J. Vroegop	01-06-2011
		J. Vroegop	03-02-2011
Verke	Ontwerpfase	Taken	Datum
Bouwteken: 00-01-1000-01-1-1000		Verandering:	



Gemeente Rotterdam
Gemeentewerken
ingenieursbureau

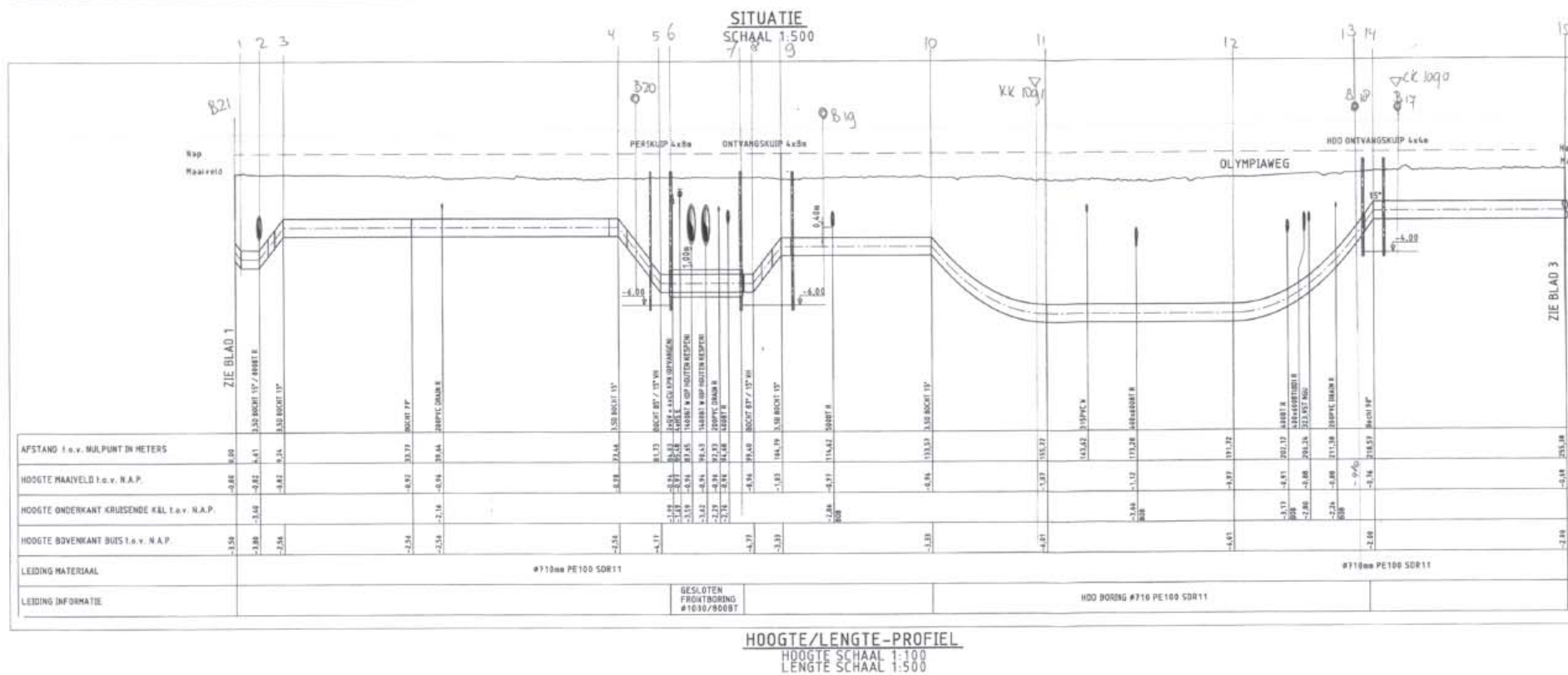
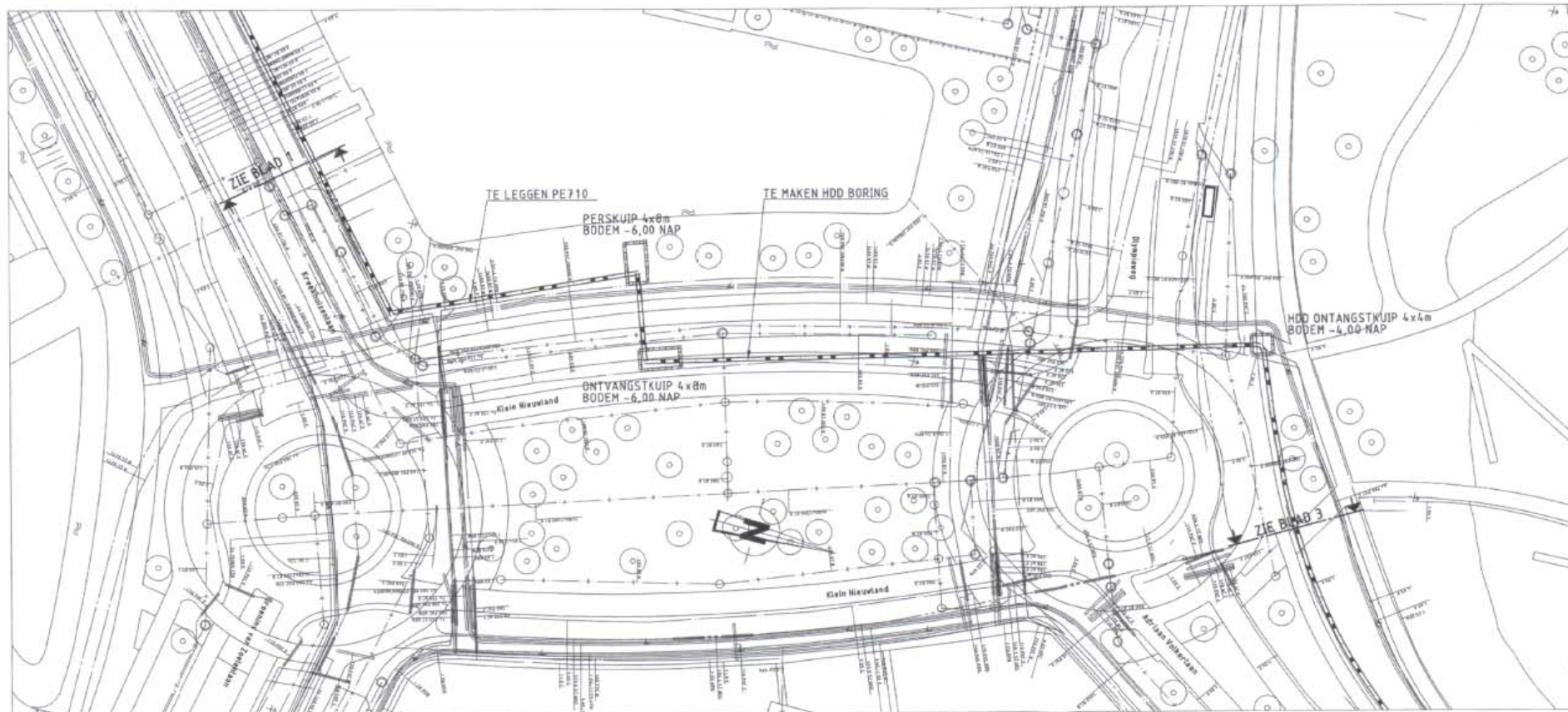
Galvanistraat 15
Postbus 6633
3002 AP ROTTERDAM
Telefoon: 010 489 4585
Telefax: 010 489 0159

IJSSELMONDE

GROOT IJSSELMONDE
OB-Leiding Kerkedijk 710mm PE
Tracé gemaal Kerkedijk - Kreekhuiszant
Situatie & Hoogte - Lengte Profiel

Refused to	Normal
Geographical code	
Format: A1	Stat
Track	The Takemine

Subjekt:	Dozent:	Gewinn:	Stempel:
J. Vroegop	J. Knevel	R. Kors	89 R 1548
21-07-2010	Paraf:	Paraf:	Werkboekje - taal - volge

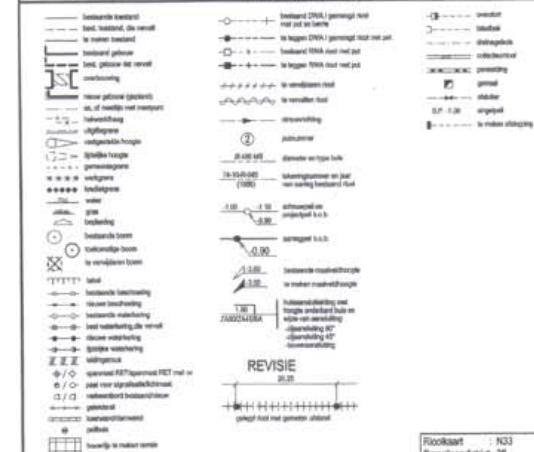


OPMERKINGEN

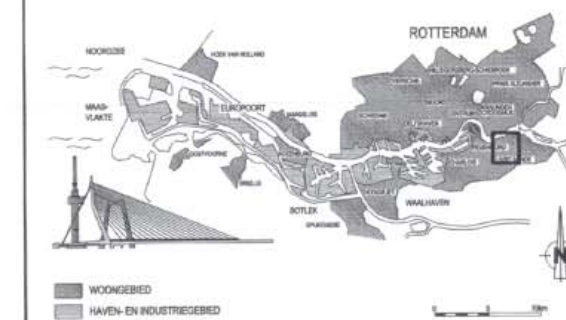
TEKENINGEN OVERZICHT

89-R-1548 blad 2 OB-Leiding Kerkedijk
89-R-1548 blad 3 OB-Leiding Kerkedijk
89-R-1548 blad 4 OB-Leiding Kerkedijk
89-R-1548 blad 5 OB-Leiding Kerkedijk
89-R-1548 blad 6 OB-Leiding Kerkedijk
89-R-1548 blad 7 OB-Leiding Kerkedijk
89-R-1548 blad 8 OB-Leiding Kerkedijk
89-R-1548 blad 9 OB-Leiding Kerkedijk
89-R-1548 blad 10 OB-Leiding Kerkedijk
89-R-1548 blad 11 OB-Leiding Kerkedijk
89-R-1548 blad 12 OB-Leiding Kerkedijk
89-R-1548 blad 13 OB-Leiding Kerkedijk
89-R-1548 blad 14 OB-Leiding Kerkedijk
89-R-1548 blad 15 OB-Leiding Kerkedijk
89-R-1548 blad 16 OB-Leiding Kerkedijk
89-R-1548 blad 17 OB-Leiding Kerkedijk
89-R-1548 blad 18 OB-Leiding Kerkedijk
89-R-1548 blad 19 OB-Leiding Kerkedijk
89-R-1548 blad 20 OB-Leiding Kerkedijk

VERKLARING



SITUATIE



VERSIE



Gemeente Rotterdam
Gemaentewerken
Ingenieursbureau

Gelverstraat 15
Postbus 8633
3002 AP ROTTERDAM
Telefoon: 010 458 4
Telefax: 010 458 6

IJSSELMONDE

GROOT IJSSELMONDE
OB-Leiding Kerkedijk 710mm PE
Tracé Kreektuizenaan - Klein Nieuwland - Olympiaweg
Situatie & Hoogte - Lengte Profiel

Defect ID	Number		
Geographic code			
Format: A1			trial 2
Issue	Zie Tekening		8

Contestant	Guest/Jury	Guest/Jury	Score
J. Vroegop 21-07-2010	J. Kamekari	R. Kora	89 R 1548
Person	Person/Date	Person/Date	Info/Score/Date - Person - Judge



OPMERKINGEN

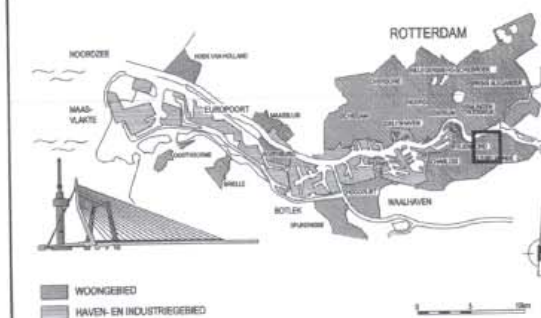
TEKENINGEN OVERZICHT

89-A-1948 bladz 1 OB-Leiding Kerkwiel
89-B-1948 bladz 7 OB-Leiding Kerkwiel
89-R-1948 bladz 3 OB-Leiding Kerkwiel
89-X-1948 bladz 1 OB-Leiding Kerkwiel
89-D-1948 bladz 1 OB-Leiding Kerkwiel
89-L-1948 bladz 5 OB-Leiding Kerkwiel
89-E-1948 bladz 7 OB-Leiding Kerkwiel
89-F-1948 bladz 7 OB-Leiding Kerkwiel (zie 89-V-1948 & 89-K-1948)
89-Y-1948 bladz 8 OB-Leiding Kerkwiel
89-W-1948 bladz 15 OB-Leiding Kerkwiel
89-J-1948 bladz 1 OB-Leiding Kerkwiel
89-K-1958 Jan K. Kruisendyck v 23-Leiding Kerkwiel
89-L-1958 Burgemeester van Stijpeken v Buissonnet v OB-Leiding Kerkwiel

VERKLARING

[illegible]

SITUATIE



VERSIE

f					
e					
d					
c					
b					
a					
Versie		Omgeving		Telnummer	Datum
Beschrijving		Projectcode		Verdeling	

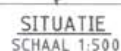


Gemeente Rotterdam
Gemeentewerken
Ingenieursbureau

Galvanistraat 15
Postbus 9533
3002 AP ROTTERDAM
Telefoon : 010 486 1111
Telefax : 010 486 1112

IJSSELMONDE
GROOT IJSSELMONDE
OB-Leiding Kerkedijk 710mm PE
Tracé Adriaan Volkraan
Situatie & Hoogte - Lengte Profiel

Gezondheid: J. Vroegop 21-07-2010	Gezondheid: J. Koozekan	Gezondheid: R. Kars	Tekening: 89 R 1548
---	----------------------------	------------------------	------------------------



TEKENINGEN OVERZICHT

09-R-1548 bladz. 2 OB-Leiding Kerke
09-R-1548 bladz. 1 OB-Leiding Kerke
09-R-1548 bladz. 2 OB-Leiding Kerke
09-R-1548 bladz. 3 OB-Leiding Kerke
09-R-1548 bladz. 4 OB-Leiding Kerke
09-R-1548 bladz. 5 OB-Leiding Kerke
09-R-1548 bladz. 6 OB-Leiding Kerke
09-R-1548 bladz. 7 OB-Leiding Kerke
09-R-1548 bladz. 8 OB-Leiding Kerke
09-R-1548 bladz. 9 Overzichts OB-Leiding Kerke
09-R-1548 bladz. 10 Details OB-Leiding Kerke
09-R-1548 "aan" Kerkmededijg OB-Leiding Kerke
09-R-1548 Bij Gemeenteraad Middelburg van 18-12-1918 OB-Leiding Kerke

[illegible]

The map illustrates the geographical layout of the Rotterdam area, highlighting the Nieuwe Waterweg and Maasvlakte. It shows the distribution of residential areas (WOONGEBIED) and port/industrial zones (HAVEN- EN INDUSTRIEGEBIED). Key locations labeled include Nieuwe Waterweg, Maasvlakte, Rotterdam, Nieuwe Holland, Eilandijk, Buiten, Rijnhaven, and Wijk. A legend at the bottom identifies the symbols for residential and port/industrial areas. A scale bar at the bottom right indicates distances in kilometers.

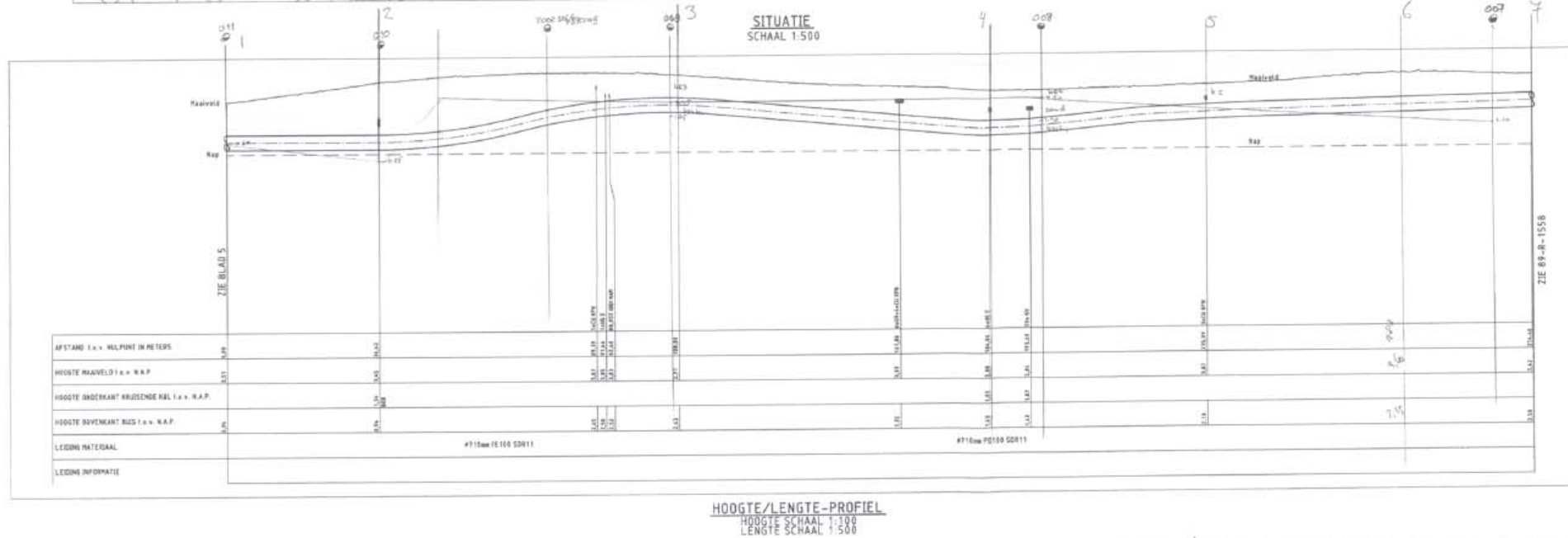
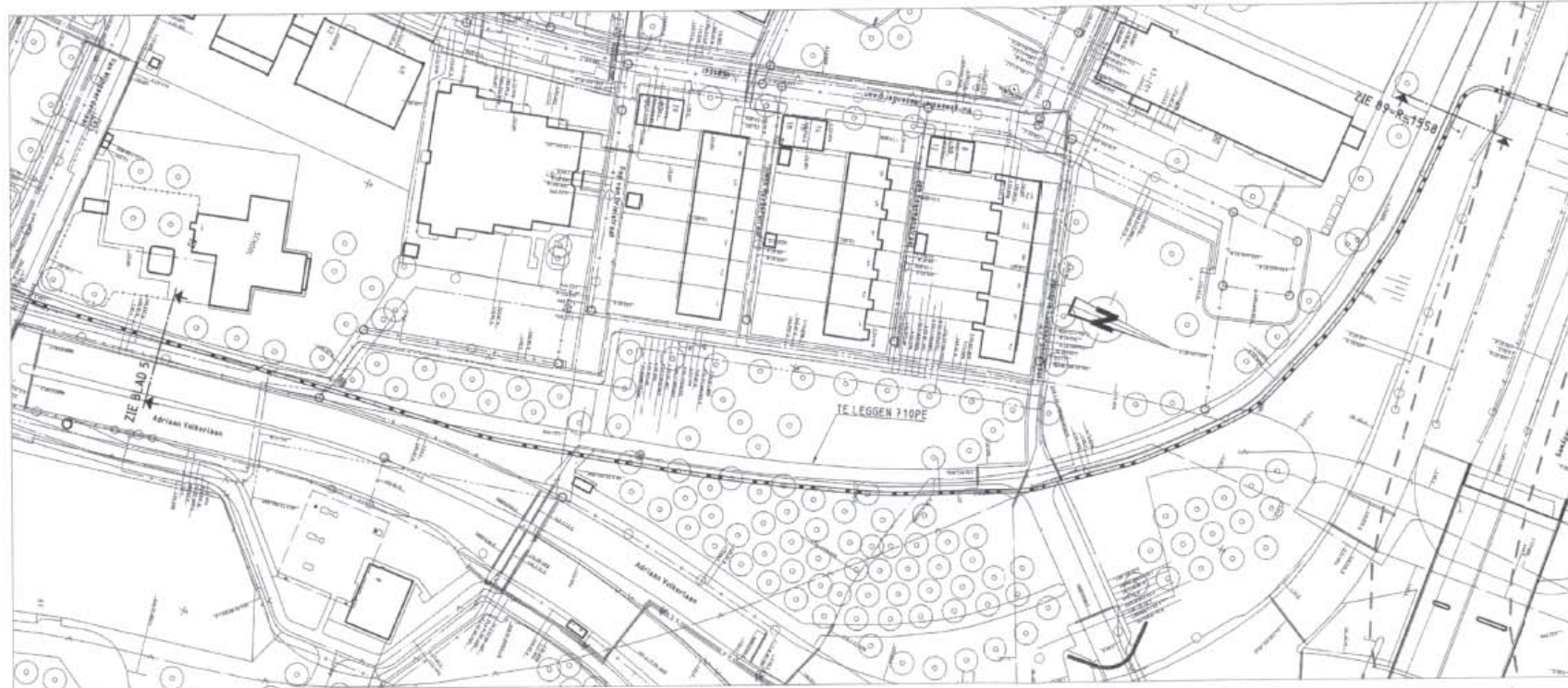
f					
e					
d					
c					
b					
a					
Werk:	Concepting			Taken:	
	WBS: 01-0000-00-00-00000000		Productie:		

 **Gemeente Rotterdam**
Gemeentewerken
Ingenieursbureau

<h1>IJSSELMONDE</h1>							
<h2>GROOT IJSSELMONDE</h2>							
<h3>OB-Leiding Kerkcijk 710mm PE</h3>							
<p>Tracee Adriaan Volkerlaan Situatie & Hoofde - Lengte Profiel</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="2353 1709 2415 1713">Nettofit 18</td> <td data-bbox="2415 1709 2525 1713">Kunststof</td> </tr> <tr> <td data-bbox="2353 1713 2415 1717">Gegevensheet</td> <td data-bbox="2415 1713 2525 1717"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="2353 1717 2415 1719">Formaat: A1</td> <td data-bbox="2415 1717 2525 1719"></td> </tr> </table>	Nettofit 18	Kunststof	Gegevensheet		Formaat: A1	
Nettofit 18	Kunststof						
Gegevensheet							
Formaat: A1							

Gedekend:	Gecoördineerd:	Gedoorloofd:	Tekening:
J. Vroegop 21.07.2010	J. Kruiswijk	R. Koks	89 R 15





TEKENINGEN OVERZICHT

[illegible][illegible][illegible]



Gemeente Rotterdam
Gemeentewerken
ingezet voor u

Subwerfnummer 13
Postbus 9013
3022 AP ROTTERDAM
Telefoon: 010 480 4300
Telefax: 010 480 8100

IJSSSELMONDE

GROOT IJSSSELMONDE

OB-Leiding Kerkedijk 710mm PE

Trendi Afdelen Vervolmen
Situatie & Hoogte - Lengte Profiel

Aanpak		Aanpak		Aanpak	
Gevoerd 21.07.2006	A. Kraschell	Gevoerd 21.07.2006	A. Kraschell	Gevoerd 21.07.2006	A. Kraschell



M:\IGWR-HT\Civiele Constructies\Geotechniek\2011\2011-030 LEIDINGPARAMETERS OB-LEIDING KERKEDIJK2_Vorbereiding\3_Projectresultaten\Leidingparameters\Binnendijks\Leipar-OB

LEI-PAR : Berekening van geotechnische leidingparameters v. NEN 3650-1:2003

PROJECT	OB-Leiding Kerkedijk binnendijks								
DOSSIERNUMMER	2011-030								
DATUM	6-9-2011								
VERSIE BEREKENING	NEN 3650-1:2003 Corr. Jan 2006								
INVOERGEGEVENS	89-R-1548-Blad 1 revisie B d.d. 1-6-2011								
TEKENING VERSIE EN DATUM	89-R-1548-Blad 1 revisie B d.d. 1-6-2011								
DWARSPROFIEL NR.	X-coörd->	1	2	3	4	5	6	7	8
		0,00	3,25	12,67	66,78	71,45	74,50	95,59	107,78
									111,51
Geometrische gegevens.									
Maalveld / bodem	[m NAP]	-0,58	-0,86	-1,01	-0,62	-0,40	-0,21	0,07	-0,18
Phreatisch niveau grondwater	[m NAP]	-1,75	-1,75	-1,75	-1,75	-1,75	-1,75	-1,75	-1,75
Bovenkant leiding	[m NAP]	-3,30	-3,22	-3,22	-1,94	-3,20	-2,90	-2,90	-2,90
Leidinggegevens.									
Materiaal leiding		PE	PE	PE	PE	PE	Beton	Beton	Beton
Leidingdiameter	[m]	0,710	0,710	0,710	0,710	0,710	1,310	1,310	1,310
Wanddikte van de leiding	[mm]	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6	205,0	205,0	205,0
Elasticiiteitsmodulus van de leiding	[kN/m²]	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,60E+07	3,60E+07	3,60E+07
Factor diameter kunststof-staal	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Langzame (L) of snelle deformaties (S)		L	L	L	L	L	L	L	L
Aanlegmethode									
Aanlegmethode: open Ingraving (I), boring (B)		I	I	I	I	I	B	B	B
Sleuf									
Sleuf materiaal		Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei	Zand	Zand	Zand
Breedte sleuf	[m]	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	2,3	2,3	2,3
Goed (G), niet goed (N) verdichte sleuf		N	N	N	N	G	G	G	N
Grondgegevens boven leiding									
Grond boven leiding homogeen? (ja/nee)		nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Grondsoort (uit tabel)		Ks2h2-16	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20
Gamma	[kN/m³]	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	18,0	18,0	18,0
Gamma sat.	[kN/m³]	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	20,0	20,0	20,0
Bi niet homogeen grond:									
Boring		OB-B23	OB-B23	OB-B23	OB-B22	OB-B22	OB-B22	OB-B22	OB-LK1088
Korrelspanning bovenkant leiding	[kN/m²]	27,26	25,05	23,85	21,78	35,85	37,23	40,81	28,33
Extra spanning op bovenkant leiding	[kN/m²]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wrijvingshoek Phi	[°]	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	30,0	30,0	27,5
Cohesie C	[kPa]	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	0,0	0,0	6,0
Elasticiiteitsmodulus van de grond E	[kN/m²]	4000	4000	4000	4000	4000	15000	15000	15000
Grondgegevens naast leiding									
Grondsoort (uit tabel)		Vm-10	Vm-10	Vm-10	Ks2h2-16	Vm-10	Vm-10	Vm-10	Vm-10
Grondsoorttype NEN3650-1		slap veen	slap veen	slap veen	matig stijve klei	slap veen	slap veen	slap veen	slap veen
Gamma	[kN/m³]	12,0	12,0	12,0	14,5	12,0	12,0	12,0	12,0
Gamma sat.	[kN/m³]	10,0	10,0	10,0	16,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Wrijvingshoek Phi	[°]	20,0	20,0	20,0	27,5	20,0	20,0	20,0	20,0
Wrijvingshoek tussen grond en buis	[°]	13,3	13,3	13,3	18,3	13,3	13,3	13,3	13,3
Cohesie grond C	[kPa]	1,0	1,0	1,0	6,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Adhesie A (cohesieve gronden)	[kPa]	1,0	1,0	1,0	6,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ongedraineerde schuifsterkte C _u	[kPa]	6,0	6,0	6,0	20,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Grondgegevens onder leiding									
Grondsoort (uit tabel)		Vm-10	Vm-10	Vm-10	Ks2h2-16	Vm-10	Vm-10	Vm-10	Vm-10
Grondsoorttype NEN3650-1		Veen	Veen	Veen	Klei	Veen	Veen	Veen	Veen
Gamma	[kN/m³]	12,0	12,0	12,0	14,5	12,0	12,0	12,0	12,0
Gamma sat.	[kN/m³]	10,0	10,0	10,0	16,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Wrijvingshoek Phi	[°]	20,0	20,0	20,0	27,5	20,0	20,0	20,0	20,0
Cohesie C	[kPa]	1,0	1,0	1,0	6,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ongedraineerde schuifsterkte C _u	[kPa]	6,0	6,0	6,0	20,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Elasticiiteitsmodulus van de grond E	[kN/m²]	800	800	800	4000	800	800	800	800
Dwarsconteractcoëfficiënt grond v	[-]	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Verplaatsingen									
Zetting	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Achtergrondzetting in 30 jaar	[m]	0,120	0,120	0,120	0,150	0,120	0,120	0,120	0,120
Uitvoeringszetting	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Horizontale verplaatsing	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Opmerkingen tracé									
							Mantelbus	Mantelbus	Mantelbus
Tekening nr.		89-R-1548 Blad 1	89-R-1548 Blad 1	89-R-1548 Blad 1	89-R-1548 Blad 1	89-R-1548 Blad 1	89-R-1548 Blad 1	89-R-1548 Blad 1	89-R-1548 Blad 1



LEI-PAR : Berekening van geotechnische leidingparameters v. NEN 3650-1:2003

PROJECT OB-Leiding Kerkedijk binnendijks
DOSSIERNUMMER 2011-030
DATUM
VERSIE BEREKENING NEN 3650-1:2003 Corr. Jan 2006
INVOERGEGEVEN
TEKENING VERSIE EN DATUM 89-R-1548-Blad 1 revisie B d.d. 1-6-2011

Biz: 2

6-9-2011 11:54

DWARSPROFIEL NR.	10	11	12	13	14	15	16	17	18
X-coörd->	116,40	244,92							
Geometrische gegevens									
Maalveld / bodem	[m NAP]	-0,11	-0,76						
Phreatisch niveau grondwater	[m NAP]	-1,75	-1,75						
Bovenkant leiding	[m NAP]	-1,17	-1,86						
Leidinggegevens									
Material leiding		PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE
Leidingdiameter	[m]	0,710	0,710	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Wanddikte van de leiding	[mm]	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6
Elasticiïteitsmodulus van de leiding	[N/m ²]	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05
Factor diameter kunststof-staal	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Langzame (L) of snelle deformaties (S)		L	L	L	L	L	L	L	L
Aanlegmethode									
Aanlegmethode: open ingraving (I), boring (B)		I	I	I	I	I	I	I	I
Sleuf									
Sleuf materiaal		Stijve kiel	Stijve kiel	Zand	Zand	Zand	Zand	Zand	Zand
Breedte sleuf	[m]	1,7	1,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Goed (G), niet goed (N) verdichte sleuf		N	N	N	N	N	N	N	N
Grondgegevens boven leiding									
Grond boven leiding homogeen? (ja/nee)		nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Grondsoort (uit tabel)		Ks2h2-16	Ks2h2-16	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20
Gamma	[N/m ³]	14,5	14,5	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Gamma sat.	[N/m ³]	16,0	16,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
BI niet homogene grond:									
Boring		OB-LK1088	OB-B21	BB-D001	BB-D001	BB-D001	CC-J001	CC-J001	CC-J001
Korrelspanning bovenkant leiding	[N/m ²]	17,52	16,90	21,72	21,72	16,08	18,21	23,97	23,97
Extra spanning op bovenkant leiding	[N/m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wrijvingshoek Phi	[°]	27,5	27,5	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Cohesie C	[kPa]	6,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Elasticiïteitsmodulus van de grond E	[N/m ²]	4000	4000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Grondgegevens naast leiding									
Grondsoort (uit tabel)		Ks2h2-16	Ks2h2-16	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20
Grondsoorttype NEN3650-1		matig stijve kiel	matig stijve kiel	matig gepakt zand	matig gepakt zand	matig gepakt zand	matig gepakt zand	matig gepakt zand	matig gepakt zand
Gamma	[N/m ³]	14,5	14,5	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Gamma sat.	[N/m ³]	16,0	16,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Wrijvingshoek Phi	[°]	27,5	27,5	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Wrijvingshoek tussen grond en buis	[°]	18,3	18,3	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Cohesie grond C	[kPa]	6,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Adhesie A (cohesieve gronden)	[kPa]	6,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ongedraineerde schuifsterkte C _u	[kPa]	20,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Grondgegevens onder leiding									
Grondsoort (uit tabel)		Ks2h2-16	Ks2h2-16	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20
Grondsoorttype NEN3650-1		Kiel	Kiel	Zand	Zand	Zand	Zand	Zand	Zand
Gamma	[N/m ³]	14,5	14,5	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Gamma sat.	[N/m ³]	16,0	16,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Wrijvingshoek Phi	[°]	27,5	27,5	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Cohesie C	[kPa]	6,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ongedraineerde schuifsterkte C _u	[kPa]	20,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Elasticiïteitsmodulus van de grond E	[N/m ²]	4000	4000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Dwarsconstratiecoëfficiënt grond v	[-]	0,45	0,45	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Verplaatsingen									
Zetting	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Achtergrondzetting in 30 jaar	[m]	0,150	0,150	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Uitvoertoesetting	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Horizontale verplaatsing	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Opmerkingen tracé									
Tekening nr.		89-R-1548 Blad 1	89-R-1548 Blad 1	89-R-1548 Blad 1	89-R-1548 Blad 1	89-R-1548 Blad 1	89-R-1548 Blad 1	89-R-1548 Blad 1	89-R-1548 Blad 1



OB-Leiding Kerkedijk binnendijk OB-Leiding Kerkedijk binnendijks									
DOSSIERNUMMER 1 Grondmechanische leidingparameters									
TABEL: 2011-030									
PARAMETERS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tekening nr.	89-R-1548 Blad 1	89-R-1548 Blad 1	89-R-1548 Blad 1	89-R-1548 Blad 1	89-R-1548 Blad 1	89-R-1548 Blad 1	89-R-1548 Blad 1	89-R-1548 Blad 1	89-R-1548 Blad 1
Afstand vanuit nulpunt	0,00	3,26	12,67	66,78	71,46	74,50	95,59	107,78	111,51
						Mantelbuis	Mantelbuis	Mantelbuis	
Leidingdiameter uitwendig D_0	[mm]	710	710	710	710	1310	1310	1310	710
Factor diameter isolatie-staal	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Dekking op leiding H	[mm]	2720	2360	2210	1320	2690	2970	2720	3200
Breedte sleuf	[mm]	1710	1710	1710	1710	2310	2310	2310	1710
Sleuf materiaal		Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei	Zand	Zand	Zand	Stijve klei
Grondsoort naast leiding		slap veen	slap veen	matig stijve klei	slap veen	slap veen	slap veen	slap veen	slap veen
Grondsoort onder leiding		Veen	Veen	Klei	Veen	Veen	Veen	Veen	Veen
Hor. beddingsconstante k_h	[N/mm ³]	4,13E-03	4,02E-03	3,92E-03	1,04E-02	3,76E-03	3,99E-03	2,92E-03	4,21E-03
Vert. bedding tot 2/3 P_{w0}	[N/mm ³]	1,55E-04	1,43E-04	1,36E-04	1,94E-03	2,52E-04	2,52E-04	2,52E-04	1,69E-04
Vert. bedding vanaf 2/3-1 P_{w0}	[N/mm ³]	3,09E-05	2,86E-05	2,73E-05	3,89E-04	2,52E-04	2,52E-04	2,52E-04	3,37E-05
Vert. beddingsconstante k_{100}	[N/mm ³]	2,88E-04	2,14E-04	1,84E-04	7,94E-05	2,52E-04	2,52E-04	2,52E-04	4,03E-04
Maximale wrijving $W/(pD_0)$		0,006	0,006	0,005	0,010	0,008	0,009	0,006	0,006
Verplaatsing voor max. wrijving	[mm]	10 - 15	10 - 15	10 - 15	4 - 6	10 - 15	10 - 15	10 - 15	10 - 15
Vert. evenwichtsdraagvermogen P_{w0}	[N/mm ²]	0,275	0,253	0,242	0,690	0,363	0,397	0,282	0,300
Passieve grondbelasting q_p	[N/mm ²]	0,038	0,033	0,031	0,026	0,045	0,050	0,034	0,043
Reële grondbelasting q	[N/mm ²]	0,028	0,025	0,024	0,023	0,036	0,044	0,034	0,030
Max horizontale gronddruk q_{h0}	[N/mm ²]	0,111	0,100	0,094	0,196	0,136	0,151	0,106	0,126
Neutrale horizontale gronddruk q_{h0}	[N/mm ²]	0,018	0,016	0,016	0,013	0,024	0,027	0,019	0,020
Neutrale grondbelasting q_n	[N/mm ²]	0,027	0,025	0,024	0,022	0,037	0,041	0,028	0,030
Zetting	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Achtergrondzetting in 30 jaar	[m]	0,120	0,120	0,120	0,150	0,120	0,120	0,120	0,120
Uitvoeringszetting	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,020	0,000
Totaalzetting	[m]	0,120	0,120	0,120	0,150	0,140	0,120	0,140	0,120
Horizontale verplaatsing	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000



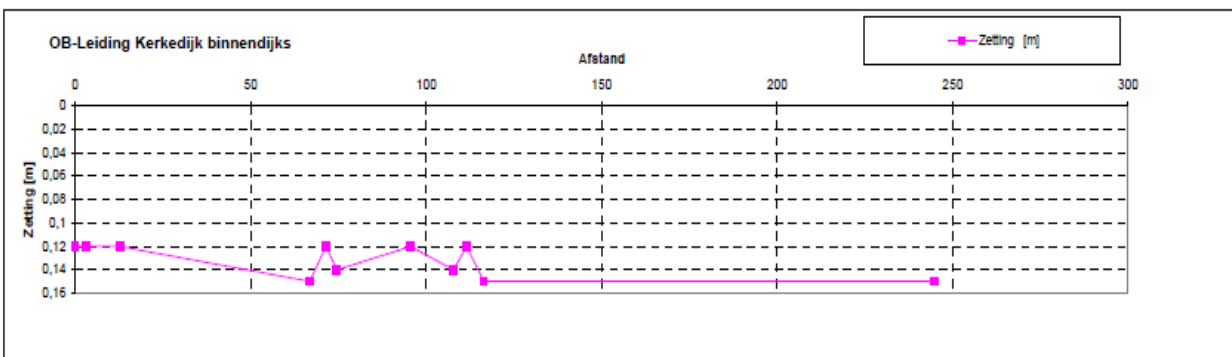
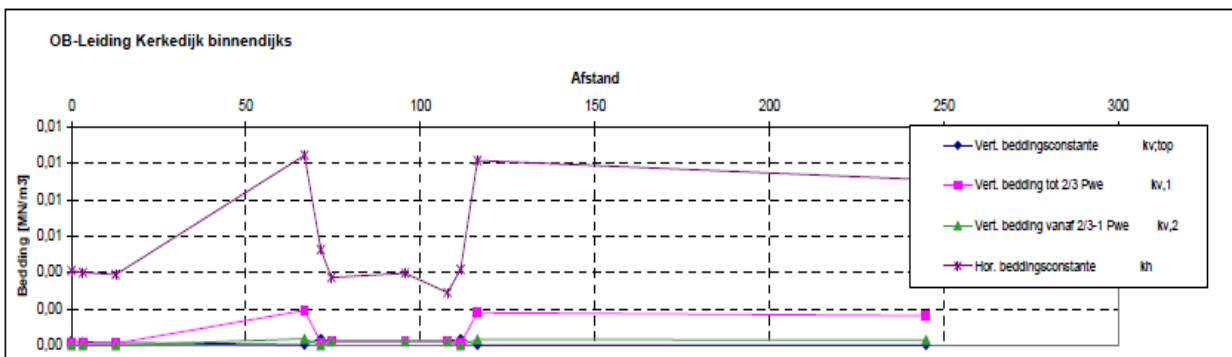
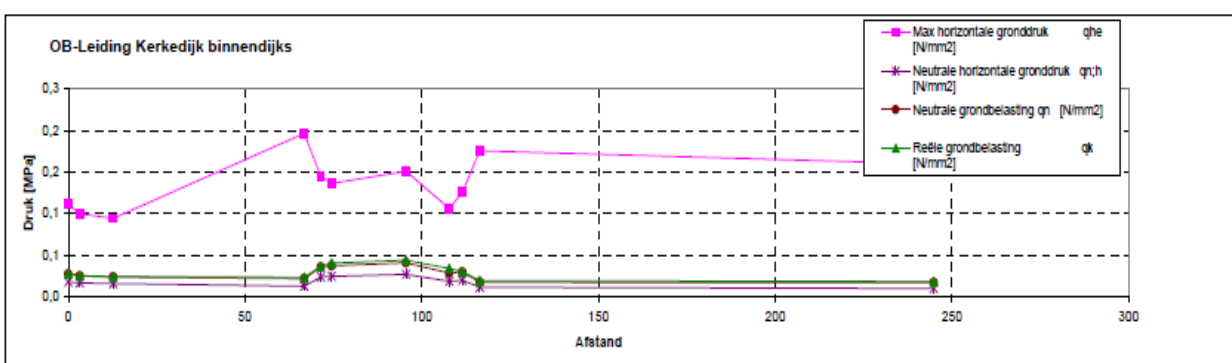
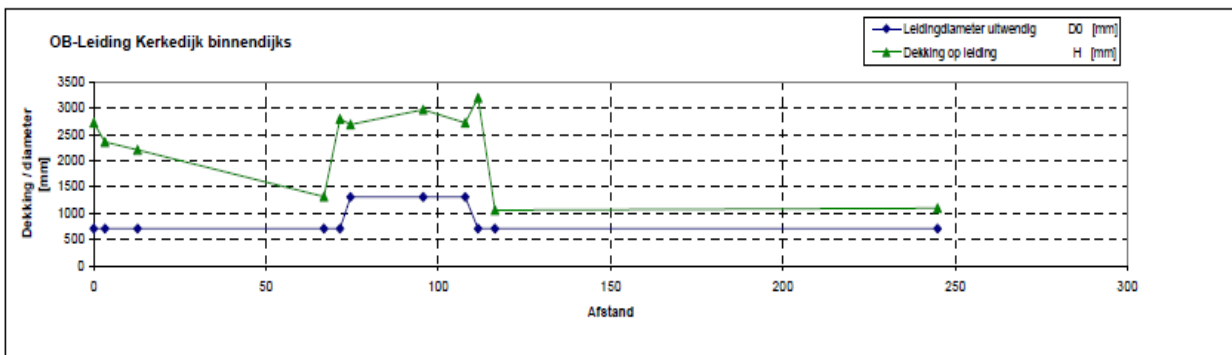
OB-Leiding Kerkedijk binnendijkOB-Leiding Kerkedijk binnendijks									
DOSSIERNUMMER 2011-030 1 Grondmechanische leidingparameters									
TABEL:									
PARAMETERS									
Tekening nr. Afstand vanuit nulpunt									
Leidingdiameter uitwendig D ₀ [mm]									
Factor diameter isolatie-staal [-]									
Dekking op leiding H [mm]									
Breedte sleuf [mm]									
Sleuf materiaal									
Grondsoort naast leiding									
Grondsoort onder leiding									
Hor. beddingsconstante k _h [N/mm ²]									
Vert. bedding tot 2/3 P _{we} k _{1,1} [N/mm ²]									
Vert. bedding vanaf 2/3-1 P _{we} k _{1,2} [N/mm ²]									
Vert. beddingsconstante k _{1,300} [N/mm ²]									
Maximale wrijving W(pD ₀) [N/mm ²]									
Verplaatsing voor max. wrijving [mm]									
Vert. evenwichtsdraagvermogen P _{we} [N/mm ²]									
Passieve grondbelasting q _p [N/mm ²]									
Reële grondbelasting q _r [N/mm ²]									
Max horizontale gronddruk q _{as} [N/mm ²]									
Neutrale horizontale gronddruk q _{n,h} [N/mm ²]									
Neutrale grondbelasting q _n [N/mm ²]									
Zetting [m]									
Achtergrondzetting in 30 jaar [m]									
Uitvoeringszetting [m]									
Totaalzetting [m]									
Horizontale verplaatsing [m]									



LEI-PAR : Berekening van geotechnische leidingparameters v. NEN 3650-1:2003

PROJECT OB-Leiding Kerkedijk binnendijks
DOSSIERNUMMER 2011-030

6-9-2011 12:48





LEI-PAR : Berekening van geotechnische leidingparameters v. NEN 3650-1:2003

PROJECT
DOSSIERNUMMER
DATUM
VERSIE BEREKENING
INVOERGEGEVENS
TEKENING VERSIE EN DATUM

OB-Leiding Kerkedijk binnendijks
2011-030
6-9-2011
NEN 3650-1:2003 Corr. Jan 2006
89-R-1548-Blad 2 revisie B d.d. 9-9-2011

Biz: 1
6-9-2011 12:03

DWARSPROFIEL NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
X-coörd→	0,00	4,51	9,24	73,46	81,73	84,03	97,00	99,40	104,79
Geometrische gegevens									
Maalveld / bodem [m NAP]	-0,80	-0,82	-0,82	-0,98	-0,94	-0,94	-0,96	-0,96	-1,03
Phreatisch niveau grondwater [m NAP]	-1,75	-1,75	-1,75	-1,75	-1,75	-1,75	-1,75	-1,75	-1,75
Bovenkant leiding [m NAP]	-3,80	-3,80	-2,56	-2,56	-4,77	-4,47	-4,47	-4,77	-3,33
Leidinggegevens									
Materiaal leiding	PE	PE	PE	PE	PE	Beton	Beton	PE	PE
Leidingdiameter [m]	0,710	0,710	0,710	0,710	0,710	1,310	1,310	0,710	0,710
Wanddikte van de leiding [mm]	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6	205,0	205,0	64,6	64,6
Elasticiïteitsmodulus van de leiding [N/mm²]	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+07	3,00E+07	3,00E+05	3,00E+05
Factor diameter kunststof-staal [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Langsame (L) of snelle deformaties (S)	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Aanlegmethode									
Aanlegmethode: open Ingraving (I), boring (B)	I	I	I	I	I	B	B	I	I
Sleuf									
Sleuf materiaal	Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei	Zand	Zand	Stijve klei	Stijve klei
Breedte sleuf [m]	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	2,3	2,3	1,7	1,7
Goed (G), niet goed (N) verdichte sleuf	N	N	N	N	G	G	G	N	N
Grondgegevens boven leiding									
Grond boven leiding homogeen? (ja/nee)	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Grondsoort (uit tabel)	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Ks2h2-16	Ks2h2-16
Gamma [N/m³]	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	18,0	18,0	14,5	14,5
Gamma sat. [N/m³]	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	20,0	20,0	16,0	16,0
BI niet homogene grond:									
Boring	OB-B21	OB-B21	OB-B21	OB-B20	OB-B20	OB-B20	OB-B19	OB-B19	OB-B19
Korrelspanning bovenkant leiding [N/m²]	24,66	24,50	20,06	17,60	24,51	24,51	22,22	22,22	21,68
Extra spanning op bovenkant leiding [N/m²]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wrijvingshoek Phi [°]	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	30,0	30,0	27,5	27,5
Cohesie C [kPa]	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	0,0	0,0	6,0	6,0
Elasticiïteitsmodulus van de grond E [N/m²]	4000	4000	4000	4000	4000	15000	15000	4000	4000
Grondgegevens naast leiding									
Grondsoort (uit tabel)	Vm-10	Vm-10	Ks2h2-16	Z-A-m-20	Vk3-12	Vk3-12	Vk3-12	Vk3-12	Vm-10
Grondsoorttype NEN3650-1	slap veen	slap veen	matig stijve klei	matig gepakt zand	matig vast veen	matig vast veen	matig vast veen	matig vast veen	slap veen
Gamma [N/m³]	12,0	12,0	14,5	18,0	13,0	13,0	13,0	13,0	12,0
Gamma sat. [N/m³]	10,0	10,0	16,0	20,0	12,0	12,0	12,0	12,0	10,0
Wrijvingshoek Phi [°]	20,0	20,0	27,5	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	20,0
Wrijvingshoek tussen grond en buis [°]	13,3	13,3	18,3	20,0	16,7	16,7	16,7	16,7	13,3
Cohesie grond C [kPa]	1,0	1,0	6,0	0,0	4,0	4,0	4,0	4,0	1,0
Adhesie A (cohesieve gronden) [kPa]	1,0	1,0	6,0	0,0	4,0	4,0	4,0	4,0	1,0
Ongedraineerde schuifsterkte C _u [kPa]	6,0	6,0	20,0	0,0	15,0	15,0	15,0	15,0	6,0
Grondgegevens onder leiding									
Grondsoort (uit tabel)	Vm-10	Vm-10	Ks2h2-16	Z-A-m-20	Vk3-12	Vk3-12	Vk3-12	Vk3-12	Vm-10
Grondsoorttype NEN3650-1	Veen	Veen	Klei	Zand	Veen	Veen	Veen	Veen	Veen
Gamma [N/m³]	12,0	12,0	14,5	18,0	13,0	13,0	13,0	13,0	12,0
Gamma sat. [N/m³]	10,0	10,0	16,0	20,0	12,0	12,0	12,0	12,0	10,0
Wrijvingshoek Phi [°]	20,0	20,0	27,5	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	20,0
Cohesie C [kPa]	1,0	1,0	6,0	0,0	4,0	4,0	4,0	4,0	1,0
Ongedraineerde schuifsterkte C _u [kPa]	6,0	6,0	20,0	0,0	15,0	15,0	15,0	15,0	6,0
Elasticiïteitsmodulus van de grond E [N/m²]	800	800	4000	15000	2000	2000	2000	2000	800
Dwarscontractiecoëfficiënt grond v [-]	0,45	0,45	0,45	0,30	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Verplaatsingen									
Zetting [m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Achtergrondzetting in 30 jaar [m]	0,150	0,150	0,150	0,150	0,120	0,120	0,120	0,120	0,150
Uitvoeringszetting [m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,020	0,000	0,000
Horizontale verplaatsing [m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Opmerkingen tracé						Mantelbus	Mantelbus		
Tekening nr.	89-R-1548 Blad 2	89-R-1548 Blad 2	89-R-1548 Blad 2	89-R-1548 Blad 2	89-R-1548 Blad 2	89-R-1548 Blad 2	89-R-1548 Blad 2	89-R-1548 Blad 2	89-R-1548 Blad 2

OB-Leiding Kerkdijk binnendijk OB-Leiding Kerkdijk binnendijks

DOSSIERNUMMER

1

2011-030

2011-030
Grondmechanische leidingparameters

1 A B/z:

Blz: 1 A
89-R-1548-Blad 2 revisie B d.d. 9-6-2011
NEN 3650-1:2003 Corr. jan 2006 6-9-2011 12:04

A

[illegible]



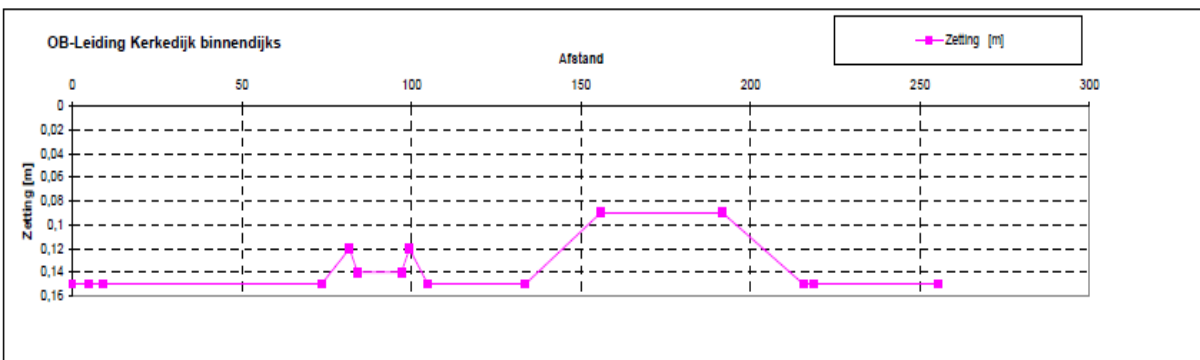
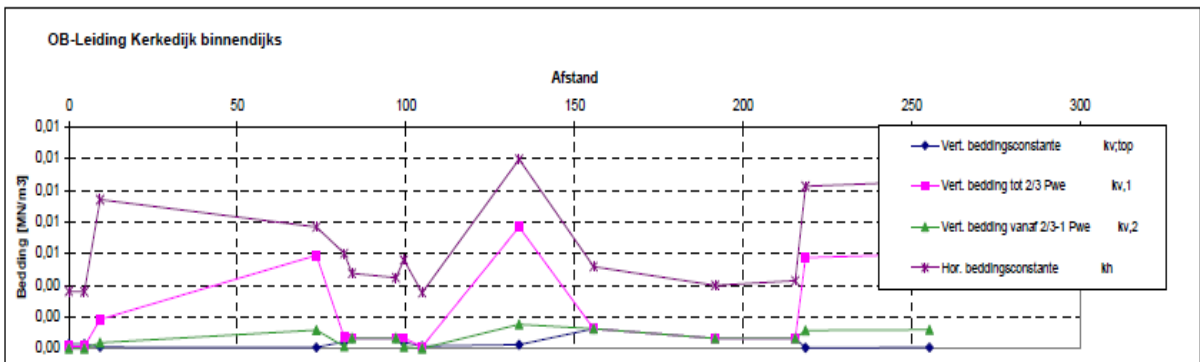
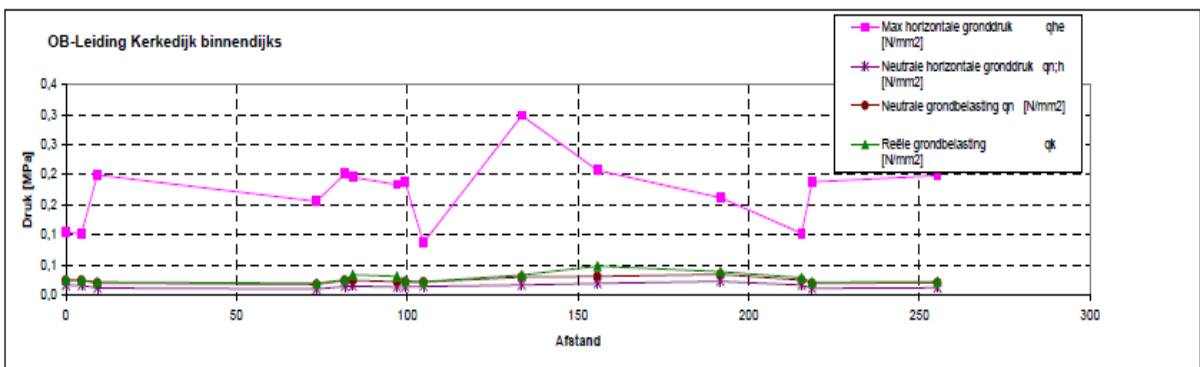
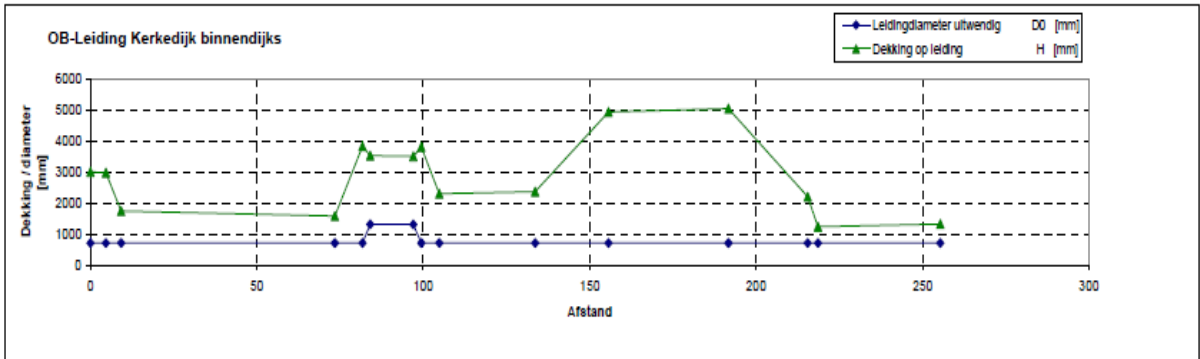
OB-Leiding Kerkedijk binnendijk OB-Leiding Kerkedijk binnendijks DOSSIERNUMMER 2011-030 1 Grondmechanische leidingparameters														
TABEL:														
PARAMETERS														
Tekening nr.	89-R-1548 Blad 2	89-R-1548 Blad 2	89-R-1548 Blad 2	89-R-1548 Blad 2	89-R-1548 Blad 2	89-R-1548 Blad 2	89-R-1548 Blad 2	89-R-1548 Blad 2	89-R-1548 Blad 2	89-R-1548 Blad 2	89-R-1548 Blad 2	89-R-1548 Blad 2	89-R-1548 Blad 2	89-R-1548 Blad 2
Afstand vanuit nulpunt	133,57	155,72	191,72	215,50	218,57	255,38								
	HDD Boring	HDD Boring	HDD Boring	HDD Boring	HDD Boring									
Leidingdiameter uitwendig D_0	[mm]	710	710	710	710	710	710	710	710	710	710	710	710	710
Factor diameter isolatie-staal	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Dekking op leiding H	[mm]	2370	4940	5040	2200	1240	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320
Breedte sleuf	[mm]	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710
Sleuf materiaal		Stijve klei	Zand	Zand	Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei
Grondsoort naast leiding		stijve klei	matig vast veen	slap veen	slap veen	slap veen	slap veen	slap veen	slap veen	slap veen	slap veen	slap veen	slap veen	slap veen
Grondsoort onder leiding		Klei	Veen	Veen	Veen	Veen	Veen	Veen	Veen	Veen	Veen	Veen	Veen	Veen
Hor. beddingsconstante k_h	[N/mm ²]	1,20E-02	5,19E-03	3,99E-03	4,28E-03	1,03E-02	1,06E-02	1,06E-02	1,06E-02	1,06E-02	1,06E-02	1,06E-02	1,06E-02	1,06E-02
Vert. bedding tot 2/3 P_{we} k_{v1}	[N/mm ²]	7,68E-03	1,27E-03	6,45E-04	6,45E-04	5,75E-03	5,98E-03	5,98E-03	5,98E-03	5,98E-03	5,98E-03	5,98E-03	5,98E-03	5,98E-03
Vert. bedding vanaf 2/3-1 P_{we} k_{v2}	[N/mm ²]	1,54E-03	1,27E-03	6,45E-04	6,45E-04	1,15E-03	1,20E-03	1,20E-03	1,20E-03	1,20E-03	1,20E-03	1,20E-03	1,20E-03	1,20E-03
Vert. beddingsconstante k_{v30p}	[N/mm ²]	2,61E-04	1,27E-03	6,45E-04	6,45E-04	6,50E-05	7,57E-05	7,57E-05	7,57E-05	7,57E-05	7,57E-05	7,57E-05	7,57E-05	7,57E-05
Maximale wrijving $W(pD_0)$	[N/mm ²]	0,012	0,008	0,007	0,005	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Verplaatsing voor max. wrijving	[mm]	2 - 4	6 - 10	10 - 15	10 - 15	2 - 4	2 - 4	2 - 4	2 - 4	2 - 4	2 - 4	2 - 4	2 - 4	2 - 4
Vert. evenwichtsdraagvermogen P_{we}	[N/mm ²]	0,909	0,435	0,342	0,252	0,681	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707
Passieve grondbelasting q_p	[N/mm ²]	0,040	0,053	0,059	0,033	0,023	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Reële grondbelasting q_k	[N/mm ²]	0,033	0,048	0,039	0,029	0,021	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
Max horizontale gronddruk q_{se}	[N/mm ²]	0,298	0,207	0,162	0,103	0,188	0,199	0,199	0,199	0,199	0,199	0,199	0,199	0,199
Neutrale horizontale gronddruk q_{n0}	[N/mm ²]	0,017	0,020	0,023	0,016	0,011	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
Neutrale grondbelasting q_n	[N/mm ²]	0,030	0,031	0,034	0,025	0,019	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021
Zetting	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Achtergrondzetting in 30 jaar	[m]	0,150	0,090	0,090	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
Uitvoeringszetting	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Totaalzetting	[m]	0,150	0,090	0,090	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
Horizontale verplaatsing	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000



LEI-PAR : Berekening van geotechnische leidingparameters v. NEN 3650-1:2003

PROJECT OB-Leiding Kerkedijk binnendijks
DOSSIERNUMMER 2011-030

6-9-2011 12:04





M:\IGWR-HT\Opleiding\Geotechniek\2011\2011-030 LEIDINGPARAMETERS OB-LEIDING KERKEDIJK2_Voorbereiding_3_Projectresultaten\Leidingparameters\Binnendijks\Leipar-OB

LEI-PAR : Berekening van geotechnische leidingparameters v. NEN 3650-1:2003

PROJECT
DOSSIERNUMMER
DATUM
VERSIE BEREKENING
INVOERGEGEVEN
TEKENING VERSIE EN DATUM

OB-Leiding Kerkedijk binnendijks
2011-030
6-9-2011
NEN 3650-1:2003 Corr. Jan 2006
89-R-1548-Blad 3 revisie B d.d. 1-4-2011

Blz: 1

6-9-2011 12:15

DWARSPROFIEL NR.	X-coörd->	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		0,00	89,04	247,48	73,46	81,73	84,03	97,00	99,40	104,79
Geometrische gegevens.										
Maalveld / bodem	[m NAP]	-0,68	-0,96	-0,91	-0,96	-0,94	-0,97	-0,96	-0,96	-1,03
Phreatisch niveau grondwater	[m NAP]	-1,90	-1,90	-1,90	-1,75	-1,75	-1,75	-1,75	-1,75	-1,75
Bovenkant leiding	[m NAP]	-2,00	-2,00	-2,00	-2,56	-4,77	-4,55	-4,55	-4,77	-3,33
Leidinggegevens.										
Materiaal leiding		PE	PE	PE	PE	PE	GVK	GVK	PE	PE
Leidingdiameter	[m]	0,710	0,710	0,710	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Wanddikte van de leiding	[mm]	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6	21,2	21,2	64,6	64,6
Elasticiïteitsmodulus van de leiding	[N/m ²]	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	1,00E+07	1,00E+07	3,00E+05	3,00E+05
Factor diameter kunststof-staal	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Langzame (L) of snelle deformaties (S)		L	L	L	L	L	L	L	L	L
Aanlegmethode										
Aanlegmethode: open Ingraving (I), boring (B)		I	I	I	I	I	B	B	I	I
Sleuf										
Sleuf materiaal		Stijve kiel	Stijve kiel	Stijve kiel	Stijve kiel	Stijve kiel	Zand	Zand	Stijve kiel	Stijve kiel
Breedte sleuf	[m]	1,7	1,7	1,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Goed (G), niet goed (N) verdichte sleuf		N	N	N	N	G	G	G	N	N
Grondgegevens boven leiding.										
Grond boven leiding homogeen? (ja/nee)		nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Grondsoort (uit tabel)		Ks2h2-16	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Ks3h1-16	Ks3h1-16	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Ks3h1-16	Ks3h1-16
Gamma	[N/m ³]	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	18,0	18,0	14,5	14,5
Gamma sat.	[N/m ³]	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	20,0	20,0	16,0	16,0
B) niet homogene grond:										
Boring		OB-B16	OB-B16	OB-B15	OB-B22	OB-B20	OB-B20	OB-B19	OB-B19	OB-B19
Korrelspanning bovenkant leiding	[N/m ²]	18,75	14,69	15,20	20,40	24,51	24,25	22,22	22,22	21,68
Extra spanning op bovenkant leiding	[N/m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wrijvingshoek Phi	[°]	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	30,0	30,0	27,5	27,5
Cohesie C	[kPa]	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	0,0	0,0	6,0	6,0
Elasticiïteitsmodulus van de grond E	[N/m ²]	4000	4000	4000	7500	7500	15000	15000	7500	7500
Grondgegevens naast leiding.										
Grondsoort (uit tabel)		Ks2h2-15	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Z-A-m-20	Vk3-12	Vk3-12	Vk3-12	Vk3-12	Vm-10
Grondsoorttype NEN3650-1		matig stijve kiel	matig stijve kiel	matig stijve kiel	matig gepakt zand	matig vast veen	matig vast veen	matig vast veen	matig vast veen	slap veen
Gamma	[N/m ³]	13,5	14,5	14,5	18,0	13,0	13,0	13,0	13,0	12,0
Gamma sat.	[N/m ³]	15,0	16,0	16,0	20,0	12,0	12,0	12,0	12,0	10,0
Wrijvingshoek Phi	[°]	24,0	27,5	27,5	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	20,0
Wrijvingshoek tussen grond en buis	[°]	16,0	18,3	18,3	20,0	16,7	16,7	16,7	16,7	13,3
Cohesie grond C	[kPa]	4,0	6,0	6,0	0,0	4,0	4,0	4,0	4,0	1,0
Adhesie A (cohesieve gronden)	[kPa]	4,0	6,0	6,0	0,0	4,0	4,0	4,0	4,0	1,0
Ongedraineerde schuifsterkte C _u	[kPa]	15,0	20,0	20,0	0,0	15,0	15,0	15,0	15,0	6,0
Grondgegevens onder leiding.										
Grondsoort (uit tabel)		Ks2h2-15	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Z-A-m-20	Vk3-12	Vk3-12	Vk3-12	Vk3-12	Vm-10
Grondsoorttype NEN3650-1		Kiel	Kiel	Kiel	Zand	Veen	Veen	Veen	Veen	Veen
Gamma	[N/m ³]	13,5	14,5	14,5	18,0	13,0	13,0	13,0	13,0	12,0
Gamma sat.	[N/m ³]	15,0	16,0	16,0	20,0	12,0	12,0	12,0	12,0	10,0
Wrijvingshoek Phi	[°]	24,0	27,5	27,5	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	20,0
Cohesie C	[kPa]	4,0	6,0	6,0	0,0	4,0	4,0	4,0	4,0	1,0
Ongedraineerde schuifsterkte C _u	[kPa]	15,0	20,0	20,0	0,0	15,0	15,0	15,0	15,0	6,0
Elasticiïteitsmodulus van de grond E	[N/m ²]	3000	4000	4000	15000	2000	2000	2000	2000	800
Dwarsconstratiecoëfficiënt grond v	[-]	0,45	0,45	0,45	0,30	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Verplaatsingen.										
Zetting	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Achtergrondzetting in 30 jaar	[m]	0,150	0,150	0,150	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Uitvoeringszetting	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Horizontale verplaatsing	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Opmerkingen tracé										
Tekening nr.		89-R-1548 Blad 3	89-R-1548 Blad 3	89-R-1548 Blad 3	89-R-1548 Blad 3	89-R-1548 Blad 3	89-R-1548 Blad 3	89-R-1548 Blad 3	89-R-1548 Blad 3	89-R-1548 Blad 3



OB-Leiding Kerkedijk binnendijkOB-Leiding Kerkedijk binnendijks									
DOSSIERNUMMER 2011-030 1 Grondmechanische leidingparameters									
TABEL: 1									
PARAMETERS									
05-sep-11 Biz: 89-R-1548-Blad 3 revisie B d.d. 1-6-2011 1 A Tekening Versie NEN 3650-1:2003 Corr. jan 2006 6-9-2011 12:15									
Tekening nr.	1	2	3	#/B	#/B	#/B	#/B	#/B	#/B
Afstand vanuit nulpunt	89-R-1548 Blad 3 0,00	89-R-1548 Blad 3 89,04	89-R-1548 Blad 3 247,48						
Leidingdiameter uitwendig D_0	[mm]	710	710						
Factor diameter isolatie-staal	[-]	1,000	1,000						
Dekking op leiding	[mm]	1320	1040						
Breedte sleuf	[mm]	1710	1710						
Sleuf materiaal		Stijve klei	Stijve klei						
Grondsoort naast leiding		matig stijve klei	matig stijve klei						
Grondsoort onder leiding		Klei	Klei						
Hor. beddingsconstante k_h	[N/mm ²]	6,49E-03	8,43E-03						
Vert. bedding tot 2/3 P_{we} k_{v1}	[N/mm ²]	8,28E-04	1,53E-03						
Vert. bedding vanaf 2/3-1 P_{we} k_{v2}	[N/mm ²]	1,66E-04	3,05E-04						
Vert. beddingsconstante k_{v250}	[N/mm ²]	6,83E-05	3,78E-05						
Maximale wrijving $W/(pD_0)$	[N/mm ²]	0,007	0,008						
Verplaatsing voor max. wrijving	[mm]	4 - 6	4 - 6						
Vert. evenwichtsdraagvermogen P_{we}	[N/mm ²]	0,392	0,542						
Passieve grondbelasting q_p	[N/mm ²]	0,023	0,017						
Reële grondbelasting q_r	[N/mm ²]	0,020	0,016						
Max horizontale gronddruk q_{ho}	[N/mm ²]	0,122	0,145						
Neutrale horizontale gronddruk q_{nh}	[N/mm ²]	0,012	0,009						
Neutrale grondbelasting q_n	[N/mm ²]	0,019	0,015						
Zetting	[m]	0,000	0,000						
Achtergrondzetting in 30 jaar	[m]	0,150	0,150						
Uitvoeringszetting	[m]	0,000	0,000						
Totaal zetting	[m]	0,150	0,150						
Horizontale verplaatsing	[m]	0,000	0,000						

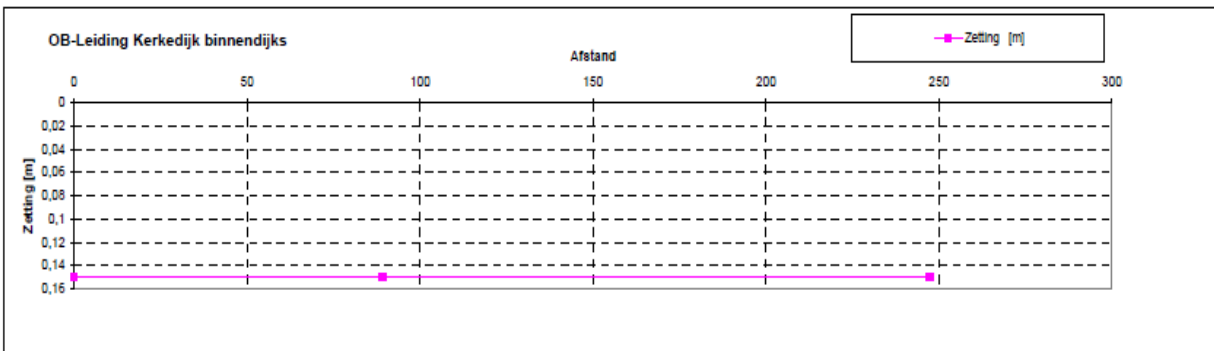
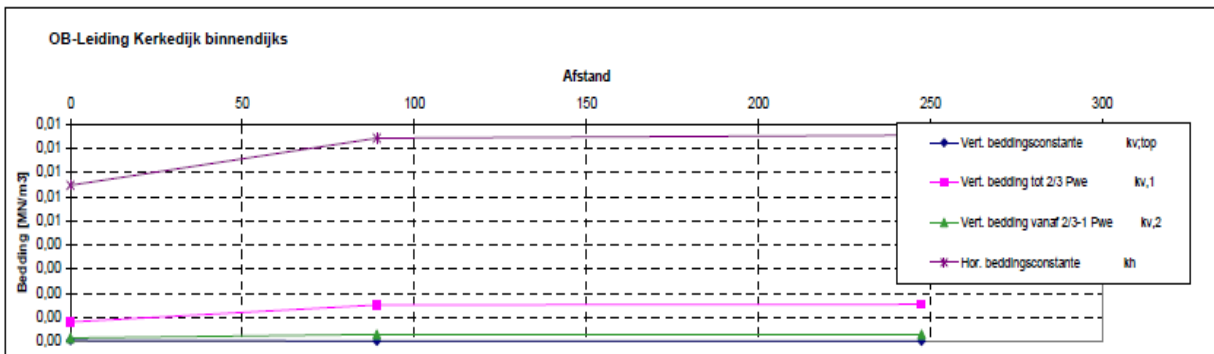
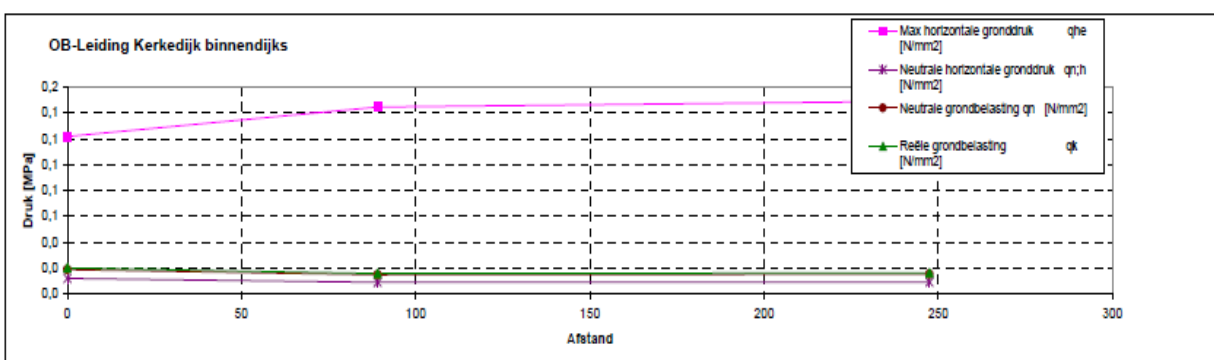
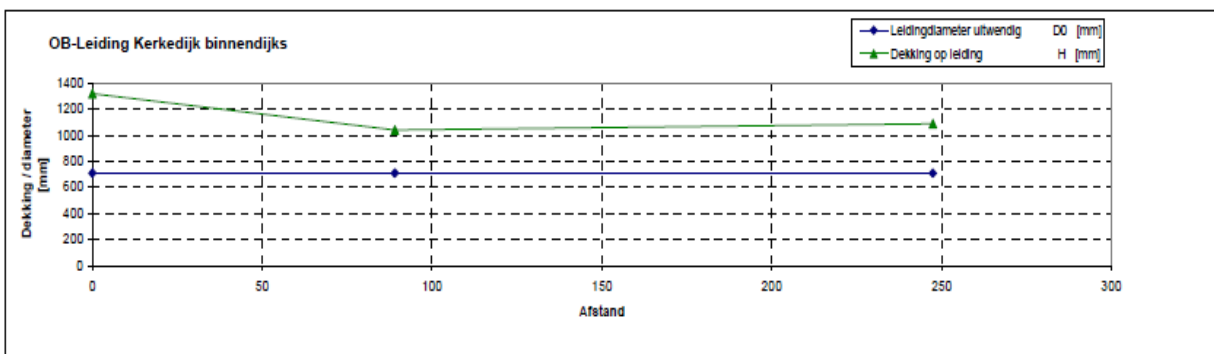


LEI-PAR : Berekening van geotechnische leidingparameters v. NEN 3650-1:2003

PROJECT
DOSSIERNUMMER

OB-Leiding Kerkedijk binnendijks
2011-030

8-9-2011 12:15





M:\IGWR-HT\Civiele Constructies\Geotechniek\2011\2011-030 LEIDINGPARAMETERS OB-LEIDING KERKEDIJK2_Voorbereiding\3_Projectresultaten\Leidingparameters\Binnendijk\Leipar-OE

LEI-PAR : Berekening van geotechnische leidingparameters v. NEN 3650-1:2003

PROJECT
DOSSIERNUMMER
DATUM
VERSIE BEREKENING
INVOERGEGEVENEN
TEKENING VERSIE EN DATUM

OB-Leiding Kerkedijk binnendijks
2011-030
6-9-2011
NEN 3650-1:2003 Corr. Jan 2006
89-R-1548-Blad 4 revisie B d.d. 9-6-2011

Biz: 1
6-9-2011 12:20

DWARSPROFIEL NR.		1	2	3	4	5	6	7	8	9
X-coord=>		0,00	149,37	152,93	177,94	181,50	254,44	257,69	99,40	104,79
Geometrische gegevens										
Maalveld / bodem	[m NAP]	-0,68	-0,96	-0,91	-0,98	-0,94	-0,97	-0,96	-0,96	-1,03
Phreatisch niveau grondwater	[m NAP]	-1,90	-1,90	-1,90	-1,90	-1,90	-1,90	-1,90	-1,75	-1,75
Bovenkant leiding	[m NAP]	-2,00	-2,00	-2,96	-2,96	-2,00	-2,26	-2,27	-4,77	-3,33
Leidinggegevens										
Materiaal leiding		PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE
Leidingdiameter	[m]	0,710	0,710	0,710	0,710	0,710	0,710	0,710	0,000	0,000
Wanddikte van de leiding	[mm]	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6
Elastischiteitsmodulus van de leiding	[kN/m²]	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05
Factor diameter kunststof-staal	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Langzame (L) of snelle deformaties (S)		L	L	L	L	L	L	L	L	L
Aanlegmethode										
Aanlegmethode: open ingraving (I), boring (B)		I	I	I	I	I	I	I	I	I
Sleuf										
Sleuf materiaal		Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei	Zand	Zand	Zand	Stijve klei	Stijve klei
Breedte sleuf	[m]	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,0	1,0
Goed (G), niet goed (N) verdichte sleuf		N	N	N	N	G	G	G	N	N
Grondgegevens boven leiding										
Grond boven leiding homogeen? (ja/nee)		nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Grondsoort (uit tabel)		Ks2h2-16	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Ks3h1-16	Ks3h1-16
Gamma	[kN/m³]	14,5	14,5	14,5	14,5	18,0	18,0	18,0	14,5	14,5
Gamma sat.	[kN/m³]	16,0	16,0	16,0	16,0	20,0	20,0	20,0	16,0	16,0
BI niet homogeen grond:										
Boring		OB-B14	OB-B13	OB-B13	OB-B13	OB-B13	OB-M-2003-453-009	OB-M-2003-453-009	OB-B19	OB-B19
Korrelspanning bovenkant leiding	[kN/m²]	18,93	16,21	20,36	19,54	16,44	20,20	20,36	22,22	21,66
Extra spanning op bovenkant leiding	[kN/m²]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wrijvingshoek Phi	[°]	27,5	27,5	27,5	27,5	30,0	30,0	30,0	27,5	27,5
Cohesie C	[kPa]	6,0	6,0	6,0	6,0	0,0	0,0	0,0	5,0	5,0
Elastischiteitsmodulus van de grond E	[kN/m²]	4000	4000	4000	4000	15000	15000	15000	7500	7500
Grondgegevens naast leiding										
Grondsoort (uit tabel)		Kz3-16	Ks2h2-15	Vk1-11	Vk1-11	Ks2h2-15	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Vk3-12	Vm-10
Grondsoorttype NEN3650-1		matig stijve klei	matig stijve klei	matig vast veen	matig vast veen	matig stijve klei	matig stijve klei	matig stijve klei	matig vast veen	slap veen
Gamma	[kN/m³]	14,5	13,5	13,0	13,0	13,5	14,5	14,5	13,0	12,0
Gamma sat.	[kN/m³]	16,0	15,0	11,0	11,0	16,0	16,0	16,0	12,0	10,0
Wrijvingshoek Phi	[°]	27,5	24,0	22,0	22,0	24,0	27,5	27,5	25,0	20,0
Wrijvingshoek tussen grond en buis	[°]	18,3	16,0	14,7	14,7	16,0	18,3	18,3	16,7	13,3
Cohesie grond C	[kPa]	2,0	4,0	3,0	3,0	4,0	6,0	6,0	4,0	1,0
Adhesie A (cohesieve gronden)	[kPa]	2,0	4,0	3,0	3,0	4,0	6,0	6,0	4,0	1,0
Ongedraineerde schuifsterkte C _u	[kPa]	16,0	15,0	12,0	12,0	15,0	20,0	20,0	15,0	6,0
Grondgegevens onder leiding										
Grondsoort (uit tabel)		Kz3-16	Ks2h2-15	Vk1-11	Vk1-11	Ks2h2-15	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Vk3-12	Vm-10
Grondsoorttype NEN3650-1		Klei	Klei	Veen	Veen	Klei	Klei	Klei	Veen	Veen
Gamma	[kN/m³]	14,5	13,5	13,0	13,0	13,5	14,5	14,5	13,0	12,0
Gamma sat.	[kN/m³]	16,0	15,0	11,0	11,0	16,0	16,0	16,0	12,0	10,0
Wrijvingshoek Phi	[°]	27,5	24,0	22,0	22,0	24,0	27,5	27,5	25,0	20,0
Cohesie C	[kPa]	2,0	4,0	3,0	3,0	4,0	6,0	6,0	4,0	1,0
Ongedraineerde schuifsterkte C _u	[kPa]	16,0	15,0	12,0	12,0	15,0	20,0	20,0	15,0	6,0
Elastischiteitsmodulus van de grond E	[kN/m²]	7500	3000	1500	1500	3000	4000	4000	2000	800
Dwarsconstratiecoëfficiënt grond v	[-]	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Verplaatsingen										
Zetting	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Achtergrondzetting in 30 jaar	[m]	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,000	0,000
Uitvoeringszetting	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Horizontale verplaatsing	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Opmerkingen tracé										
Tekening nr.		89-R-1548 Blad 4	89-R-1548 Blad 4	89-R-1548 Blad 4	89-R-1548 Blad 4	89-R-1548 Blad 4	89-R-1548 Blad 4	89-R-1548 Blad 4	89-R-1548 Blad 4	89-R-1548 Blad 4



OB-Leiding Kerkedijk binnendijk OB-Leiding Kerkedijk binnendijks									
Dossiernummer 2011-030 1 Grondmechanische leidingparameters									
Tabel: 1									
PARAMETERS									
1 2 3 4 5 6 7									
Tekening nr.	89-R-1548 Blad 4	89-R-1548 Blad 4	89-R-1548 Blad 4	89-R-1548 Blad 4	89-R-1548 Blad 4	89-R-1548 Blad 4	89-R-1548 Blad 4	89-R-1548 Blad 4	#N/B
Afstand vanuit nulpunt	0,00	148,37	152,93	177,94	181,50	254,44	257,69		#N/B
Leidingdiameter uitwendig D_0	[mm]	710	710	710	710	710	710	710	
Factor diameter isolatie-staal	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Dekking op leiding	[mm]	1320	1040	2050	1980	1060	1290	1310	
Breedte sleuf	[mm]	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	
Sleuf materiaal		Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei	Zand	Zand	Zand	
Grondsoort naast leiding		matig stijve klei	matig stijve klei	matig vast veen	matig stijve klei	matig stijve klei	matig stijve klei	matig stijve klei	
Grondsoort onder leiding		Klei	Klei	Veen	Klei	Klei	Klei	Klei	
Hor. beddingsconstante k_h	[N/mm ²]	7,59E-03	6,10E-03	4,79E-03	4,69E-03	6,14E-03	9,97E-03	1,00E-02	
Vert. bedding tot 2/3 P_{we} $k_{v,1}$	[N/mm ²]	2,61E-03	7,49E-04	3,26E-04	3,16E-04	7,56E-04	1,85E-03	1,85E-03	
Vert. bedding vanaf 2/3-1 P_{we} $k_{v,2}$	[N/mm ²]	5,22E-04	1,50E-04	6,52E-05	6,32E-05	1,51E-04	3,70E-04	3,72E-04	
Vert. beddingsconstante $k_{v,30p}$	[N/mm ²]	6,92E-05	4,14E-05	1,41E-04	1,29E-04	8,37E-05	1,38E-04	1,42E-04	
Maximale wrijving $W(pD_0)$	[N/mm ²]	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,009	0,009	
Verplaatsing voor max. wrijving	[mm]	4 - 6	4 - 6	6 - 10	6 - 10	4 - 6	4 - 6	4 - 6	
Vert. evenwichtsdraagvermogen P_{we}	[N/mm ²]	0,495	0,354	0,309	0,299	0,358	0,657	0,661	
Passieve grondbelasting q_p	[N/mm ²]	0,023	0,019	0,026	0,025	0,019	0,024	0,025	
Reële grondbelasting q_r	[N/mm ²]	0,020	0,017	0,021	0,020	0,018	0,022	0,022	
Max horizontale gronddruk q_{ho}	[N/mm ²]	0,143	0,105	0,111	0,106	0,106	0,186	0,187	
Neutrale horizontale gronddruk q_{nh}	[N/mm ²]	0,011	0,010	0,013	0,012	0,011	0,012	0,012	
Neutrale grondbelasting q_n	[N/mm ²]	0,019	0,016	0,020	0,020	0,016	0,020	0,020	
Zetting	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Achtergrondzetting in 30 jaar	[m]	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	
Uitvoeringszetting	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Totaalzetting	[m]	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	
Horizontale verplaatsing	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	

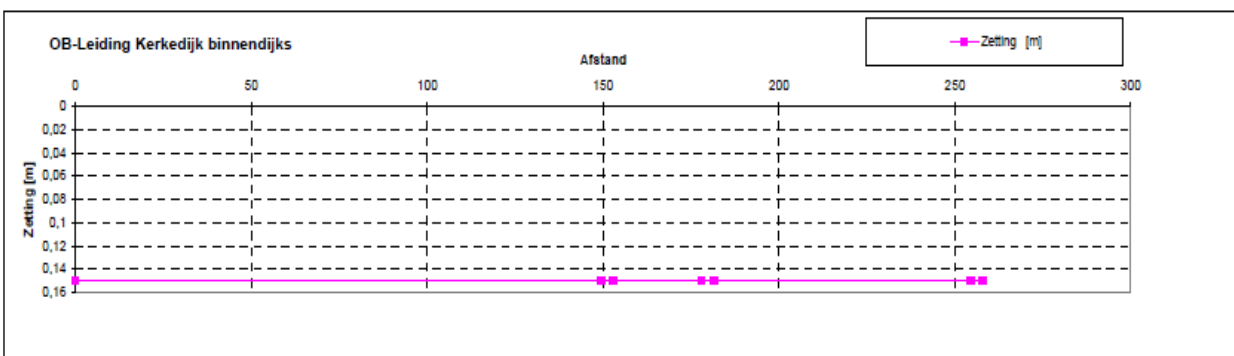
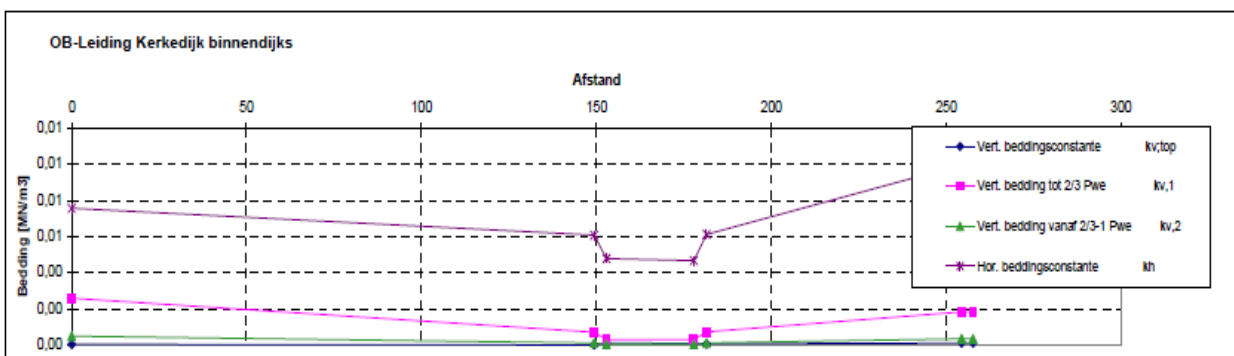
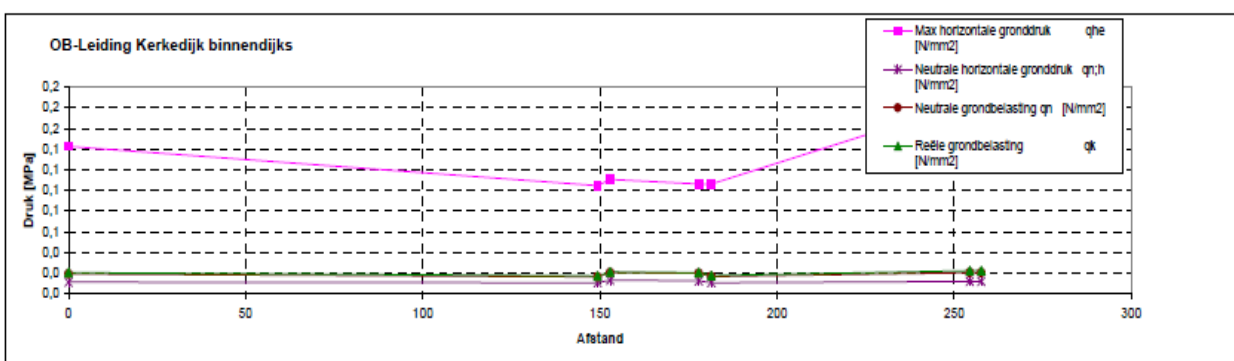
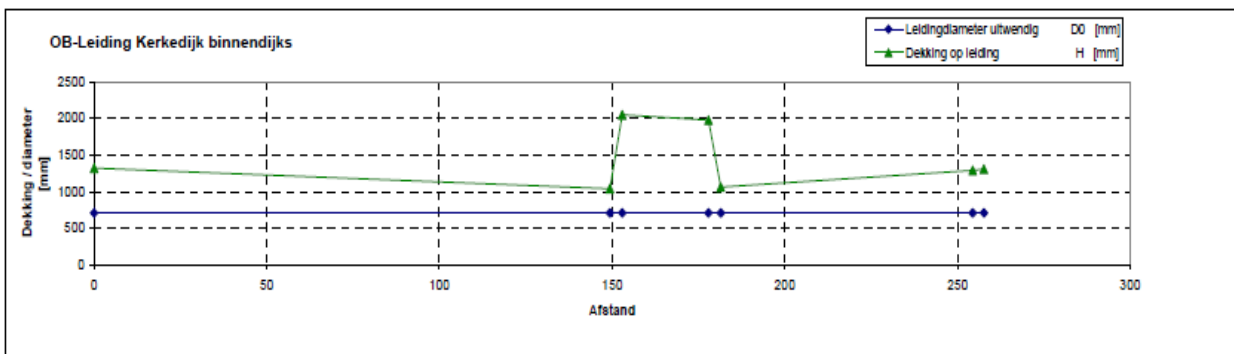


LEI-PAR : Berekening van geotechnische leidingparameters v. NEN 3650-1:2003

PROJECT
DOSSIERNUMMER

OB-Leiding Kerkedijk binnendijks
2011-030

6-9-2011 12:20





LEI-PAR : Berekening van geotechnische leidingparameters v. NEN 3650-1:2003

PROJECT		OB-Leiding Kerkedijk binnendijks					Biz:		1			
DOSSIERNUMMER		2011-030										
DATUM		6-9-2011										
VERSIE BEREKENING		NEN 3650-1:2003 Corr. Jan 2006					6-9-2011 12:30					
INVOERGEGEVENS												
TEKENING VERSIE EN DATUM		89-R-1548-Blad 5 revisie B d.d. 9-6-2011										
DWARSPROFIEL NR.		X-coord-->		1	2	3	4	5	6	7	8	9
				0,00	10,90	27,30	31,50	39,50	57,00	63,44	70,93	81,95
Geometrische gegevens.												
Maalveld / bodem		[m NAP]	-0,98	-1,35	-1,17	-1,15	-1,24	-0,96	-0,59	-0,20	1,02	
Phreatisch niveau grondwater		[m NAP]	-1,90	-1,90	-1,90	-1,90	-1,90	-1,90	-1,90	-1,90	-1,90	
Bovenkant leiding		[m NAP]	-2,27	-2,27	-2,27	-3,18	-3,08	-3,08	-3,18	-1,17	-1,17	
Leidinggegevens.												
Materiaal leiding			PE	PE	PE	PE	GVK	GVK	PE	PE	PE	
Leidingdiameter		[m]	0,710	0,710	0,710	0,710	0,924	0,924	0,924	0,710	0,710	
Wanddikte van de leiding		[mm]	64,6	64,6	64,6	64,6	21,2	21,2	64,6	64,6	64,6	
Elasticiiteitsmodulus van de leiding		[kN/m²]	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	1,00E+07	1,00E+07	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	
Factor diameter kunststof-staal		[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Langzame (L) of snelle deformaties (S)			L	L	L	L	L	L	L	L	L	
Aanlegmethode												
Aanlegmethode: open Ingraving (I), boring (B)			I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Sleuf												
Sleuf materiaal			Zand	Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei	Zand	Zand	Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei	
Breedte sleuf		[m]	1,7	1,7	1,7	1,7	1,9	1,9	1,9	1,7	1,7	
Goed (G), niet goed (N) verdichte sleuf			N	N	N	N	G	G	G	N	N	
Grondgegevens boven leiding.												
Grond boven leiding homogeen? (ja/nee)			nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	
Grondsoort (uit tabel)			Z-A-m-20	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Ks2h2-16	
Gamma		[kN/m³]	18,0	14,5	14,5	14,5	18,0	18,0	14,5	14,5	14,5	
Gamma sat.		[kN/m³]	20,0	16,0	16,0	16,0	20,0	20,0	16,0	16,0	16,0	
Bi niet homogeen grond:												
Boring			OB-KK1030	OB-KK1030	OB-KK1030	OB-KK1030	OB-KK1046	OB-KK1046	OB-B12	OB-B12	OB-B12	
Korrelspanning bovenkant leiding		[kN/m²]	21,02	14,36	17,60	27,06	24,31	28,23	29,54	15,37	35,51	
Extra spanning op bovenkant leiding		[kN/m²]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Wrijvingshoek Phi		[°]	30,0	27,5	27,5	27,5	30,0	30,0	27,5	27,5	27,5	
Cohesie C		[kPa]	0,0	6,0	6,0	6,0	0,0	0,0	6,0	6,0	6,0	
Elasticiiteitsmodulus van de grond E		[kN/m²]	15000	4000	4000	4000	15000	15000	4000	4000	4000	
Grondgegevens naast leiding.												
Grondsoort (uit tabel)			Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Ks2h2-16	
Grondsoorttype NEN3650-1			matig gepakt zand	matig gepakt zand	matig gepakt zand	matig gepakt zand	matig stijve klei	matig stijve klei	matig stijve klei	matig stijve klei	matig stijve klei	
Gamma		[kN/m³]	18,0	18,0	18,0	18,0	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	
Gamma sat.		[kN/m³]	20,0	20,0	20,0	20,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	
Wrijvingshoek Phi		[°]	30,0	30,0	30,0	30,0	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	
Wrijvingshoek tussen grond en buis		[°]	20,0	20,0	20,0	20,0	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	
Cohesie grond C		[kPa]	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
Adhesie A (cohesieve gronden)		[kPa]	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
Ongedraineerde schuifsterkte C _u		[kPa]	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	
Grondgegevens onder leiding.												
Grondsoort (uit tabel)			Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Ks2h2-16	
Grondsoorttype NEN3650-1			Zand	Zand	Zand	Zand	Klei	Klei	Klei	Klei	Klei	
Gamma		[kN/m³]	18,0	18,0	18,0	18,0	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	
Gamma sat.		[kN/m³]	20,0	20,0	20,0	20,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	
Wrijvingshoek Phi		[°]	30,0	30,0	30,0	30,0	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	
Cohesie C		[kPa]	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
Ongedraineerde schuifsterkte C _u		[kPa]	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	
Elasticiiteitsmodulus van de grond E		[kN/m²]	15000	15000	15000	15000	4000	4000	4000	4000	4000	
Dwarsconstratiecoëfficiënt grond v		[-]	0,30	0,30	0,30	0,30	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	
Verplaatsingen												
Zetting		[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Achtergrondzetting in 30 jaar		[m]	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	
Uitvoeringszetting		[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,020	0,000	0,000	0,000	
Horizontale verplaatsing		[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Opmerkingen tracé.												
							Mantelbuis	Mantelbuis				
Tekening nr.		89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5



M:\IGWR-HT\Civiele Constructies\Geotechniek\2011\2011-030 LEIDINGPARAMETERS OB-LEIDING KERKEDIJK2_Voorbereiding\3_Projectresultaten\Leidingparameters\Binnendijks\Leipar-OB-

LEI-PAR : Berekening van geotechnische leidingparameters v. NEN 3650-1:2003

PROJECT
DOSSIERNUMMER
DATUM
VERSIE BEREKENING
INVOERGEGEVEN
TEKENING VERSIE EN DATUM

OB-Leiding Kerkedijk binnendijks
2011-030

Blz: 2

NEN 3650-1:2003 Corr. Jan 2006

6-9-2011 12:30

89-R-1548-Blad 5 revisie B d.d. 9-6-2011

DWARSPROFIEL NR.		10	11	12	13	14	15	16	17	18
X-coord->		89,34	98,09	127,25	229,02	236,89	264,36			
Geometrische gegevens										
Maalveld / bodem	[m NAP]	1,06	-0,17	0,00	1,86	2,00	2,51			
Phreatisch niveau grondwater	[m NAP]	-1,90	-1,90	-1,90	-1,90	-1,90	-1,90			
Bovenkant leiding	[m NAP]	-1,17	-1,17	-1,17	-1,17	0,94	0,94			
Leidinggegevens										
Materiaal leiding		PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE
Leidingdiameter	[m]	0,710	0,710	0,710	0,710	0,710	0,710	0,000	0,000	0,000
Wanddikte van de leiding	[mm]	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6
Elastischiteitsmodulus van de leiding	[kN/m²]	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05
Factor diameter kunststof-staal	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Langzame (L) of snelle deformaties (S)		L	L	L	L	L	L	L	L	L
Aanlegmethode										
Aanlegmethode: open ingraving (I), boring (B)		I	I	I	I	I	I	I	I	I
Sleuf										
Sleuf materiaal		Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei	Zand	Zand	Zand	Zand	Zand	Zand
Breedte sleuf	[m]	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,0	1,0	1,0
Goed (G), niet goed (N) verdichte sleuf		N	N	N	N	N	N	N	N	N
Grondgegevens boven leiding										
Grond boven leiding homogeen? (ja/nee)		nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Grondsoort (uit tabel)		Ks2h2-16	Ks2h2-16	Ks2h2-16	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20
Gamma	[kN/m³]	14,5	14,5	14,5	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Gamma sat.	[kN/m³]	16,0	16,0	16,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
BI niet homogeen grond:										
Boring		OB-B12	OB-B12	B-M-2002-326-89C02	B-M-2002-326-89C02	OB-B11	OB-B11	CC-J001	CC-J001	CC-J001
Korrelspanning bovenkant leiding	[kN/m²]	36,09	15,90	22,43	53,15	21,05	30,23	23,97	18,21	23,97
Extra spanning op bovenkant leiding	[kN/m²]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wrijvingshoek Phi	[°]	27,5	27,5	27,5	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Cohesie C	[kPa]	6,0	6,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Elastischiteitsmodulus van de grond E	[kN/m²]	4000	4000	4000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Grondgegevens naast leiding										
Grondsoort (uit tabel)		Ks2h2-16	Ks2h2-16	Z-A-m-20	Ks2h2-16	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20
Grondsoorttype NEN3650-1		matig stijve klei	matig stijve klei	matig gepakt zand	matig stijve klei	matig gepakt zand	matig gepakt zand	matig gepakt zand	matig gepakt zand	matig gepakt zand
Gamma	[kN/m³]	14,5	14,5	18,0	14,5	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Gamma sat.	[kN/m³]	16,0	16,0	20,0	16,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Wrijvingshoek Phi	[°]	27,5	27,5	30,0	27,5	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Wrijvingshoek tussen grond en buis	[°]	18,3	18,3	20,0	18,3	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Cohesie grond C	[kPa]	6,0	6,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Adhesie A (cohesieve gronden)	[kPa]	6,0	6,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ongedraineerde schuifsterkte C _u	[kPa]	20,0	20,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Grondgegevens onder leiding										
Grondsoort (uit tabel)		Ks2h2-16	Ks2h2-16	Z-A-m-20	Ks2h2-16	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20
Grondsoorttype NEN3650-1		Klei	Klei	Zand	Klei	Zand	Zand	Zand	Zand	Zand
Gamma	[kN/m³]	14,5	14,5	18,0	14,5	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Gamma sat.	[kN/m³]	16,0	16,0	20,0	16,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Wrijvingshoek Phi	[°]	27,5	27,5	30,0	27,5	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Cohesie C	[kPa]	6,0	6,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ongedraineerde schuifsterkte C _u	[kPa]	20,0	20,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Elastischiteitsmodulus van de grond E	[kN/m²]	4000	4000	15000	4000	15000	15000	15000	15000	15000
Dwarscontraalcoëfficiënt grond v	[-]	0,45	0,45	0,30	0,45	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Verplaatsingen										
Zetting	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Achtergrondzetting in 30 jaar	[m]	0,150	0,150	0,150	0,120	0,150	0,150	0,000	0,000	0,000
Uitvoerszetting	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Horizontale verplaatsing	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Opmerkingen tracé										
Tekening nr.		89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5



OB-Leiding Kerkedijk binnendijk OB-Leiding Kerkedijk binnendijks									
DOSSIERNUMMER 2011-030 1 Grondmechanische leidingparameters									
TABEL:									
06-sep-11 1 A									
Blz: 89-R-1548-Blad 5 revisie B d.d. 9-6-2011 6-9-2011 12:30									
Tekening NEN 3650-1:2003 Corr. jan 2006									
Versie									
PARAMETERS									
1 2 3 4 5 6 7 8 9									
Tekening nr.	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5
Afstand vanuit nulpunt	0,00	10,90	27,30	31,50	39,50	57,00	63,44	70,93	81,95
					Mantelbuis	Mantelbuis			
Leidingdiameter uitwendig D_0	[mm]	710	710	710	924	924	924	710	710
Factor diameter isolatie-staal	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Dekking op leiding H	[mm]	1290	920	1100	1840	2120	2590	970	2190
Breedte sleuf	[mm]	1710	1710	1710	1924	1924	1924	1710	1710
Sleuf materiaal		Zand	Stijve klei	Stijve klei	Zand	Zand	Stijve klei	Stijve klei	Stijve klei
Grondsoort naast leiding		matig gepakt zand	matig gepakt zand	matig gepakt zand	matig gepakt zand	matig gepakt zand	matig gepakt zand	matig gepakt zand	matig gepakt zand
Grondsoort onder leiding		Zand	Zand	Zand	Klei	Klei	Klei	Klei	Klei
Hor. beddingsconstante k_h	[N/mm ²]	9,34E-03	7,11E-03	8,22E-03	8,67E-03	9,37E-03	9,24E-03	9,53E-03	1,40E-02
Vert. bedding tot 2/3 P_{we} $k_{v,1}$	[N/mm ²]	6,91E-03	5,04E-03	5,95E-03	1,63E-03	1,81E-03	1,87E-03	1,70E-03	2,89E-03
Vert. bedding vanaf 2/3-1 P_{we} $k_{v,2}$	[N/mm ²]	1,38E-03	1,01E-03	1,19E-03	3,28E-04	3,61E-04	3,74E-04	3,41E-04	5,77E-04
Vert. beddingsconstante $k_{v,exp}$	[N/mm ²]	1,46E-04	3,14E-05	4,99E-05	1,47E-04	2,10E-04	1,53E-04	3,71E-05	2,79E-04
Maximale wrijving $W(pD_0)$	[N/mm ²]	0,006	0,005	0,006	0,010	0,011	0,012	0,009	0,014
Verplaatsing voor max. wrijving	[mm]	3 - 5	3 - 5	3 - 5	4 - 6	4 - 6	4 - 6	4 - 6	4 - 6
Vert. evenwichtsdragvermogen P_{we}	[N/mm ²]	0,654	0,477	0,563	0,753	0,835	0,863	0,605	1,025
Passieve grondbelasting q_p	[N/mm ²]	0,026	0,017	0,021	0,030	0,035	0,039	0,019	0,048
Reële grondbelasting q_r	[N/mm ²]	0,025	0,016	0,019	0,027	0,031	0,032	0,017	0,039
Max horizontale gronddruk q_{ho}	[N/mm ²]	0,174	0,117	0,144	0,218	0,251	0,273	0,160	0,334
Neutrale horizontale gronddruk q_{hn}	[N/mm ²]	0,012	0,009	0,010	0,014	0,016	0,017	0,010	0,021
Neutrale grondbelasting q_n	[N/mm ²]	0,021	0,014	0,018	0,024	0,028	0,030	0,015	0,036
Zetting	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Achtergrondzetting in 30 jaar	[m]	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
Uitvoeringszetting	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Totaalzetting	[m]	0,150	0,150	0,150	0,170	0,170	0,150	0,150	0,150
Horizontale verplaatsing	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000



06-sep-11 2 A
Tekening 89-R-1548-Blad 5 revisie B d.d. 9-6-2011
Versie NEN 3650-1:2003 Cc 6-9-2011 12:30

OB-Leiding Kerkedijk binnendijk OB-Leiding Kerkedijk binnendijks
DOSSIERNUMMER 2011-030
TABEL: 1 Grondmechanische leidingparameters

PARAMETERS	10	11	12	13	14	15	#NB	#NB	#NB
Tekening nr.	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5	89-R-1548 Blad 5			
Afstand vanuit nulpunt	89,34	98,09	127,25	229,02	236,89	264,36			
Leidingdiameter uitwendig D_0	[mm]	710	710	710	710	710			
Factor diameter isolatie-staal	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000			
Dekking op leiding	[mm]	2230	1000	1170	1080	1570			
Breedte sleuf	[mm]	1710	1710	1710	1710	1710			
Sleuf materiaal		Stijve klei	Stijve klei	Zand	Zand	Zand			
Grondsoort naast leiding		matig stijve klei	matig gepakt zand	matig stijve klei	matig gepakt zand	matig gepakt zand			
Grondsoort onder leiding		Klei	Zand	Klei	Zand	Zand			
Hor. beddingsconstante k_h	[N/mm ²]	1,41E-02	1,10E-02	1,72E-02	1,06E-02	1,33E-02			
Vert. bedding tot 2/3 P_{we} $k_{v,1}$	[N/mm ²]	2,92E-03	7,99E-03	3,91E-03	7,62E-03	1,02E-02			
Vert. bedding vanaf 2/3-1 P_{we} $k_{v,2}$	[N/mm ²]	5,84E-04	3,48E-04	7,82E-04	1,52E-03	2,04E-03			
Vert. beddingsconstante $k_{v,300}$	[N/mm ²]	2,92E-04	3,98E-05	1,30E-03	1,12E-04	2,83E-04			
Maximale wrijving $W(pD_0)$	[N/mm ²]	0,014	0,009	0,018	0,007	0,010			
Verplaatsing voor max. wrijving	[mm]	4 - 6	4 - 6	4 - 6	3 - 5	3 - 5			
Vert. evenwichtsdraagvermogen P_{we}	[N/mm ²]	1,036	0,614	1,388	0,721	0,964			
Passieve grondbelasting q_p	[N/mm ²]	0,049	0,019	0,077	0,026	0,039			
Reële grondbelasting q	[N/mm ²]	0,040	0,018	0,063	0,026	0,038			
Max horizontale gronddruk q_{ho}	[N/mm ²]	0,339	0,163	0,494	0,183	0,269			
Neutrale horizontale gronddruk q_{hn}	[N/mm ²]	0,022	0,011	0,031	0,013	0,018			
Neutrale grondbelasting q_n	[N/mm ²]	0,036	0,016	0,053	0,021	0,030			
Zetting	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			
Achtergrondzetting in 30 jaar	[m]	0,150	0,150	0,120	0,150	0,150			
Uitvoeringszetting	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			
Totaalzetting	[m]	0,150	0,150	0,120	0,150	0,150			
Horizontale verplaatsing	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			

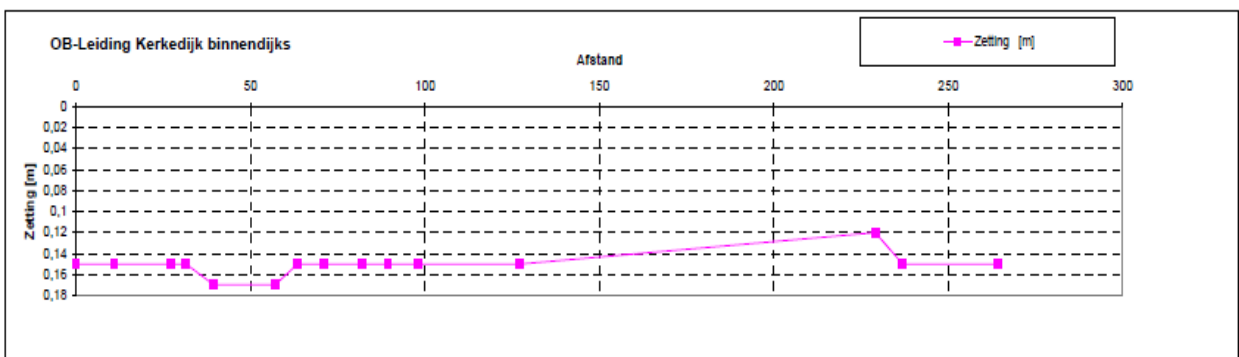
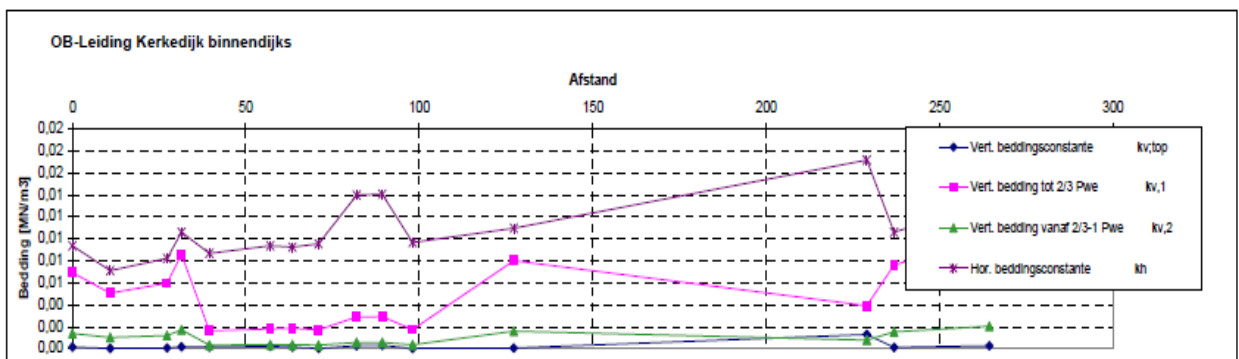
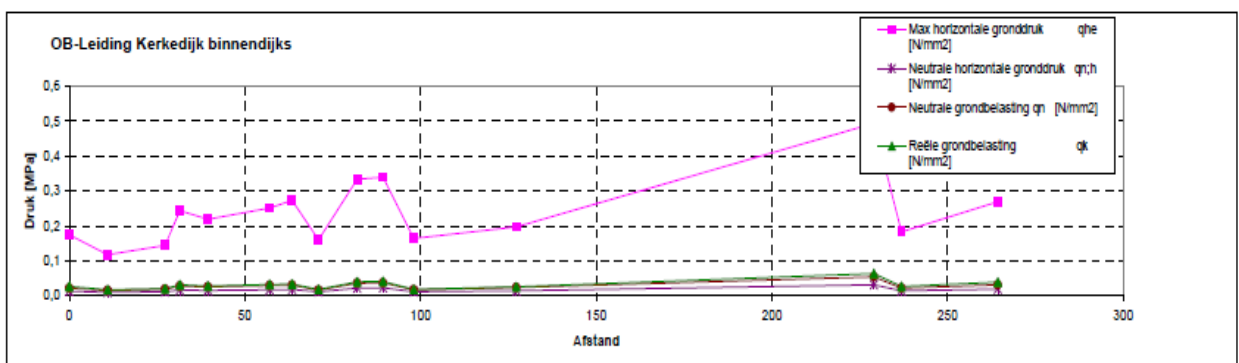
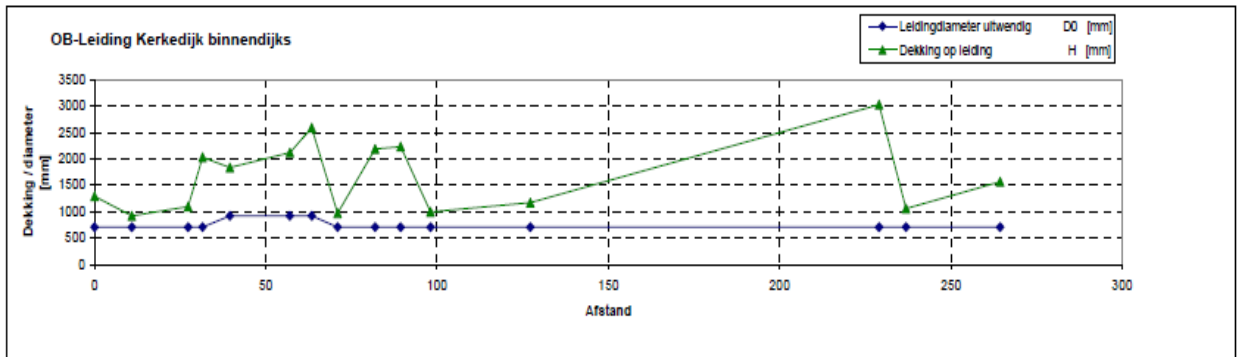


LEI-PAR : Berekening van geotechnische leidingparameters v. NEN 3650-1:2003

PROJECT
DOSSIERNUMMER

OB-Leiding Kerkedijk binnendijks
2011-030

8-9-2011 12:30





LEI-PAR : Berekening van geotechnische leidingparameters v. NEN 3650-1:2003

PROJECT
DOSSIERNUMMER
DATUM
VERSIE BEREKENING
INVOERGEGEVEN
TEKENING VERSIE EN DATUM

OB-Leiding Kerkedijk binnendijks
2011-030
6-9-2011
NEN 3650-1:2003 Corr. Jan 2006
89-R-1548-Blad 6 revisie B d.d. 1-6-2011

Biz: 1
6-9-2011 12:39

DWARSPROFIEL NR.	X-coord→	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		0,00	36,62	108,80	184,04	236,99	283,00	314,40	70,93	81,96
Geometrische gegevens.										
Maalveld / bodem	[m NAP]	2,51	3,45	3,71	2,88	3,07	3,60	3,42	-0,20	1,02
Phreatisch niveau grondwater	[m NAP]	-1,90	-1,90	-1,90	-1,90	-1,90	-1,90	-1,90	-1,90	-1,90
Bovenkant leiding	[m NAP]	0,94	0,94	2,63	1,43	2,10	2,35	2,50	-1,17	-1,17
Leidinggegevens.										
Material leiding		PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE
Leidingdiameter	[m]	0,710	0,710	0,710	0,710	0,710	0,710	0,710	0,000	0,000
Wanddikte van de leiding	[mm]	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6
Elastoteltsmodulus van de leiding	[kN/m²]	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05	3,00E+05
Factor diameter kunststof-staal	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Langzame (L) of snelle deformaties (S)		L	L	L	L	L	L	L	L	L
Aanlegmethode										
Aanlegmethode: open Ingraving (I), boring (B)		I	I	I	I	I	I	I	I	I
Sleuf										
Sleuf materiaal		Zand	Zand	Stijve klei	Zand	Stijve klei	Zand	Zand	Stijve klei	Stijve klei
Breedte sleuf	[m]	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,0	1,0
Goed (G), niet goed (N) verdichte sleuf		N	N	N	N	G	G	G	N	N
Grondgegevens boven leiding										
Grond boven leiding homogeen? (ja/nee)		nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Grondsoort (uit tabel)		Z-A-m-20	Z-A-m-20	Ks2h2-16	Z-A-m-20	Ks2h2-16	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Ks2h2-16	Ks2h2-16
Gamma	[kN/m³]	18,0	18,0	14,5	18,0	14,5	18,0	18,0	14,5	14,5
Gamma sat.	[kN/m³]	20,0	20,0	16,0	20,0	16,0	20,0	20,0	16,0	16,0
BI niet homogeen grond:										
Boring		OB-B11	OB-B10	OB-B09	OB-B08	OB-B08	OB-B07	OB-B07	OB-B12	OB-B12
Korrelspanning bovenkant leiding	[kN/m²]	30,23	47,09	17,31	25,72	17,08	24,11	18,17	15,37	35,51
Extra spanning op bovenkant leiding	[kN/m²]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wrijvingshoek Phi	[°]	30,0	30,0	27,5	30,0	27,5	30,0	30,0	27,5	27,5
Cohesie C	[kPa]	0,0	0,0	6,0	0,0	6,0	0,0	0,0	6,0	6,0
Elastoteltsmodulus van de grond E	[kN/m²]	15000	15000	4000	15000	4000	15000	15000	4000	4000
Grondgegevens naast leiding										
Grondsoort (uit tabel)		Z-A-m-20	Z-A-m-20	Ks2h2-15	Ks2h2-15	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Ks2h2-16	Ks2h2-16
Grondsoorttype NEN3650-1		matig gepakt zand	matig gepakt zand	matig stijve klei	matig stijve klei	matig gepakt zand	matig gepakt zand	matig gepakt zand	matig stijve klei	matig stijve klei
Gamma	[kN/m³]	18,0	18,0	13,5	13,5	18,0	18,0	18,0	14,5	14,5
Gamma sat.	[kN/m³]	20,0	20,0	15,0	15,0	20,0	20,0	20,0	16,0	16,0
Wrijvingshoek Phi	[°]	30,0	30,0	24,0	24,0	30,0	30,0	30,0	27,5	27,5
Wrijvingshoek tussen grond en buis	[°]	20,0	20,0	16,0	16,0	20,0	20,0	20,0	18,3	18,3
Cohesie grond C	[kPa]	0,0	0,0	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	6,0	6,0
Adhesie A (cohesieve gronden)	[kPa]	0,0	0,0	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	6,0	6,0
Ongedraineerde schuifsterkte C _u	[kPa]	0,0	0,0	15,0	15,0	0,0	0,0	0,0	20,0	20,0
Grondgegevens onder leiding										
Grondsoort (uit tabel)		Z-A-m-20	Z-A-m-20	Ks2h2-15	Ks2h2-15	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Z-A-m-20	Ks2h2-16	Ks2h2-16
Grondsoorttype NEN3650-1		Zand	Zand	Klei	Klei	Zand	Zand	Zand	Klei	Klei
Gamma	[kN/m³]	18,0	18,0	13,5	13,5	18,0	18,0	18,0	14,5	14,5
Gamma sat.	[kN/m³]	20,0	20,0	15,0	15,0	20,0	20,0	20,0	16,0	16,0
Wrijvingshoek Phi	[°]	30,0	30,0	24,0	24,0	30,0	30,0	30,0	27,5	27,5
Cohesie C	[kPa]	0,0	0,0	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	6,0	6,0
Ongedraineerde schuifsterkte C _u	[kPa]	0,0	0,0	15,0	15,0	0,0	0,0	0,0	20,0	20,0
Elastoteltsmodulus van de grond E	[kN/m²]	15000	15000	3000	3000	15000	15000	15000	4000	4000
Dwarsconstratiecoëfficiënt grond v	[-]	0,30	0,30	0,45	0,45	0,30	0,30	0,30	0,45	0,45
Verplaatsingen										
Zetting	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Achtergrondzetting in 30 jaar	[m]	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,000	0,000
Uitvoertgasetting	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Horizontale verplaatsing	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Opmerkingen tracé										
Tekening nr.		89-R-1548 Blad 6	89-R-1548 Blad 6	89-R-1548 Blad 6	89-R-1548 Blad 6	89-R-1548 Blad 6	89-R-1548 Blad 6	89-R-1548 Blad 6	89-R-1548 Blad 6	89-R-1548 Blad 6



OB-Leiding Kerkedijk binnendijk OB-Leiding Kerkedijk binnendijks									
Dossiernummer 2011-030 1 Grondmechanische leidingparameters									
Tabel: 1									
PARAMETERS									
Tekenings nr. 05-sep-11 1 A									
Afsand vanuit nulpunt 89-R-1548-Blad 6 89-R-1548-Blad 6 89-R-1548-Blad 6 89-R-1548-Blad 6 89-R-1548-Blad 6 89-R-1548-Blad 6 89-R-1548-Blad 6 89-R-1548-Blad 6 89-R-1548-Blad 6 89-R-1548-Blad 6									
0,00 36,62 108,80 184,04 235,99 283,00 314,40									
#N/B #N/B									
Leidingdiameter uitwendig D ₀ [mm]									
Factor diameter isolatie-staal	710	710	710	710	710	710	710	710	710
Dekking op leiding H [mm]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Breedte sleuf [mm]	1570	2510	1080	1450	970	1250	920	1710	1710
Sleuf materiaal	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710
Grondsoort naast leiding	Zand	Zand	Stijve klei	Zand	Stijve klei	Zand	Zand	Zand	Zand
Grondsoort onder leiding	matig gepakt zand	matig gepakt zand	matig stijve klei	matig stijve klei	matig gepakt zand	matig gepakt zand	matig gepakt zand	matig gepakt zand	matig gepakt zand
Hor. beddingsconstante k _h [N/mm ²]	Zand	Zand	Klei	Klei	Zand	Zand	Zand	Zand	Zand
Vert. bedding tot 2/3 P _{we} k _{v,1} [N/mm ²]	1,33E-02	1,75E-02	6,95E-03	8,60E-03	9,09E-03	1,15E-02	9,61E-03	9,61E-03	9,61E-03
Vert. bedding vanaf 2/3-1 P _{we} k _{v,2} [N/mm ²]	1,02E-02	1,49E-02	8,53E-04	1,11E-03	6,48E-03	8,47E-03	6,81E-03	6,81E-03	6,81E-03
Vert. beddingsconstante k _{top} [N/mm ²]	2,04E-03	2,98E-03	1,71E-04	2,21E-04	1,30E-03	1,69E-03	1,36E-03	1,36E-03	1,36E-03
Maximale wrijving W(pD ₀) [mm]	2,83E-04	8,79E-04	4,85E-05	2,13E-04	4,15E-05	1,62E-04	7,86E-05	7,86E-05	7,86E-05
Verplaatsing voor max. wrijving	0,010	0,014	0,007	0,009	0,006	0,008	0,006	0,006	0,006
Ver. evenwichtsdragvermogen P _{we} [N/mm ²]	3 - 5	3 - 5	4 - 6	4 - 6	3 - 5	3 - 5	3 - 5	3 - 5	3 - 5
Passieve grondbelasting q _p [N/mm ²]	0,964	1,412	0,404	0,524	0,613	0,801	0,645	0,645	0,645
Reële grondbelasting q _r [N/mm ²]	0,039	0,066	0,021	0,032	0,021	0,030	0,022	0,022	0,022
Max horizontale gronddruk q _{ho} [N/mm ²]	0,038	0,062	0,019	0,030	0,019	0,028	0,021	0,021	0,021
Neutrale horizontale gronddruk q _{nh} [N/mm ²]	0,269	0,450	0,121	0,168	0,152	0,211	0,188	0,188	0,188
Neutrale grondbelasting q _n [N/mm ²]	0,018	0,026	0,013	0,017	0,011	0,015	0,012	0,012	0,012
Zetting [m]	0,030	0,047	0,017	0,026	0,017	0,024	0,018	0,018	0,018
Achtergrondzetting in 30 jaar [m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Uitvoeringszetting [m]	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
Totaalzetting [m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Horizontale verplaatsing [m]	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
Horizontale verplaatsing [m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000



LEI-PAR : Berekening van geotechnische leidingparameters v. NEN 3650-1:2003

PROJECT OB-Leiding Kerkedijk binnendijks
DOSSIERNUMMER 2011-030

6-9-2011 12:39

