



Overstortput Roelantweg Geotechnisch advies

GIS-BIS code

2012-076/B

Projectcode

Q409911 BK-GE

Datum

26 september 2012

Versie

definitief

Opdrachtgever

Watermanagement

Adviseur

M.S. Haidari M.Sc.

Paraaf Adviseur:

Projectbegeleider

Ing. A.T.P. Opstal

Paraaf Projectbegeleider:

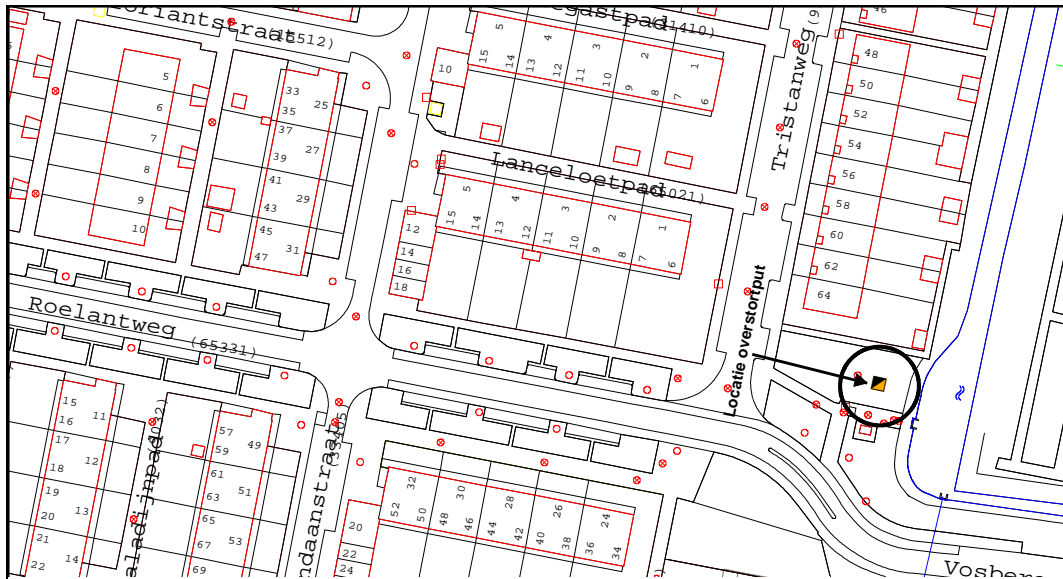
Inhoudsopgave

1.	Projectomschrijving	4
2.	Uitgangspunten	5
2.1	Documenten van opdrachtgever	5
2.2	Vigerende voorschriften en normen	5
2.3	Geometriegegevens	5
2.4	Belastingen en vervormingen	5
3.	Grond en grondwater	6
3.1	Uitgevoerd onderzoek	6
3.2	Grondopbouw	6
3.3	Grondwater	7
4.	Bouwput	8
4.1	Stabiliteit bouwputbodem	8
5.	Fundering	9
5.1	Geometrie en belastingen	9
5.2	Drukpalen	9
5.2.1	Rekenmethode en parameters	9
5.2.2	Uiterste draagkracht op druk gebaseerd op resultaten van grondonderzoek	10
5.2.3	Negatieve kleeft	10
5.2.4	Paaltype en berekeningsparameters	10
5.3	Resultaten en advies	11
6.	Uitvoeringsaspecten	12
7.	Aanbevelingen	14
7.1	Zettingen	14
7.2	Fundering van de overstortput	14
7.3	Uitvoering	14

Bijlage 1: Situatietekening grondonderzoek	15
Bijlage 2: Resultaten van grondonderzoek	20
Bijlage 3 : Tekening overstortput	24
Bijlage 4: Resultaten van paalberekeningen	26

1. Projectomschrijving

In opdracht van Watermanagement heeft het ontwerpteam Stad het cluster Geotechniek van MRO Bodem verzocht te adviseren inzake de aanleg van een overstortput bij Roelantweg-Tristanweg te Rotterdam, zie figuur 1.



Figuur 1: Locatie van de overstortput

Naast het vervangen van het bestaande riool wordt een overstortput aangelegd. De uitwendige afmetingen van de overstortput zijn $2,65 \times 2,65 \text{ m}^2$ en ca. 2,50 m hoog. De overstortput is aan weerszijden aangesloten met een GVK buis $\varnothing 500 \text{ mm}$ op een put en een uitstroombak.

De overstortput wordt gefundeerd op vier palen. Ten behoeve van de aanleg van de overstortput moet een bouwput van circa 3,00 m diep worden gemaakt. Deze bouwput zal met het toepassen van een damwand worden uitgevoerd.

Door de afdeling Stad is gevraagd om een geotechnisch advies waarin opgenomen:

- De dimensionering van de palen (afmeting en inheinniveau bepalen);
- De toetsing van het gevaar van opdrukken van de bouwputbodem;

In dit rapport worden de hierna volgende werkzaamheden beschreven:

- Historisch onderzoek;
- Veldonderzoek;
- Laboratorium onderzoek;
- Geotechnische berekeningen:
 - paalberekening;
 - opbarstberekening;
- Conclusies en advies.

2. Uitgangspunten

2.1 Documenten van opdrachtgever

De volgende gegevens zijn door de afdeling Stad ter beschikking gesteld:

- Situatietekening en dwarsprofiel van de overstortput, tekening zonder kenmerk, zie bijlage 3.

2.2 Vigerende voorschriften en normen

Als basis voor de berekeningen dienen:

- EN 1997 Eurocode 7 “Geotechnisch ontwerp”;
- Eurocode 7-1 “Geotechnisch ontwerp, hoofdstuk 7 Paalfunderingen”.

2.3 Geometriegegevens

De bestaande en toekomstige hoogte van het maaiveld ter plaatse van de overstortput zijn bepaald aan de hand van de verstrekte tekeningen.

De belangrijke projectpeilen zijn:

- De bestaande hoogte van het maaiveld ter plaatse van de overstortput ligt op NAP -0,70 m;
- De onderkant van de overstortput ligt op NAP -3,66 m;
- Onder de put wordt een 0,25 m dikke betonnen funderingplaat toegepast. De onderkant funderingplaat is NAP -3,91 m;
- De werkvloer bestaat uit circa 0,10 m zand. De maximale ontgravingsdiepte wordt daarmee NAP -4,01 m.
- Het singelpeil ligt op NAP -2,00 m;
- Het uitgiftepeil in dit gebied ligt op NAP -0,70m.

2.4 Belastingen en vervormingen

De overstortput ligt in de groenstrook en is toegankelijk voor onderhoudsverkeer. Voor de berekening is verkeersklasse 30 gehanteerd.

3. Grond en grondwater

3.1 Uitgevoerd onderzoek

Voor het bepalen van de opbouw van de ondergrond is gebruik gemaakt van de bestaande sondering en boring. De situatietekening van het grondonderzoek is weergegeven in bijlage 1 en de resultaten van het grondonderzoek zijn weergegeven in bijlage 2.

Tabel 3.1 Overzicht sonderingen

Sondering	Maaiveld [m NAP]	Diepte [m NAP]
JL161	-0,84	-25,50

Tabel 3.2 Overzicht boringen

Boringen	Maaiveld [m NAP]	Diepte [m NAP]
92D/54	-0,86	-25,86

3.2 Grondopbouw

In Tabel 3.3 is de laagopbouw gegeven zoals gebruikt voor de berekeningen.

Tabel 3.3: Globale laagopbouw (sondering JL 161 en boring 92D/54)

Van [m NAP]	Tot [m NAP]	Grondsoort	γ_{nat} [kN/m ³]
-0,84	-2,70	klei	15,0
-2,70	-3,15	klei, zandig	17,0
-3,15	-4,15	veen, zwak kleilig	11,0
-4,15	-6,60	veen	10,4
-6,60	-7,25	klei, humeus	13,0
-7,25	-9,10	veen	10,4
-9,10	-10,20	veen, sterk kleilig	12,0
-10,20	-11,30	klei, siltig	16,0
-11,30	-12,00	klei, humeus	13,5
-12,00	-13,00	veen, zwak kleilig	11,0
-13,00	-14,50	klei, siltig	16,0
-14,50 <		Pleistoceen	

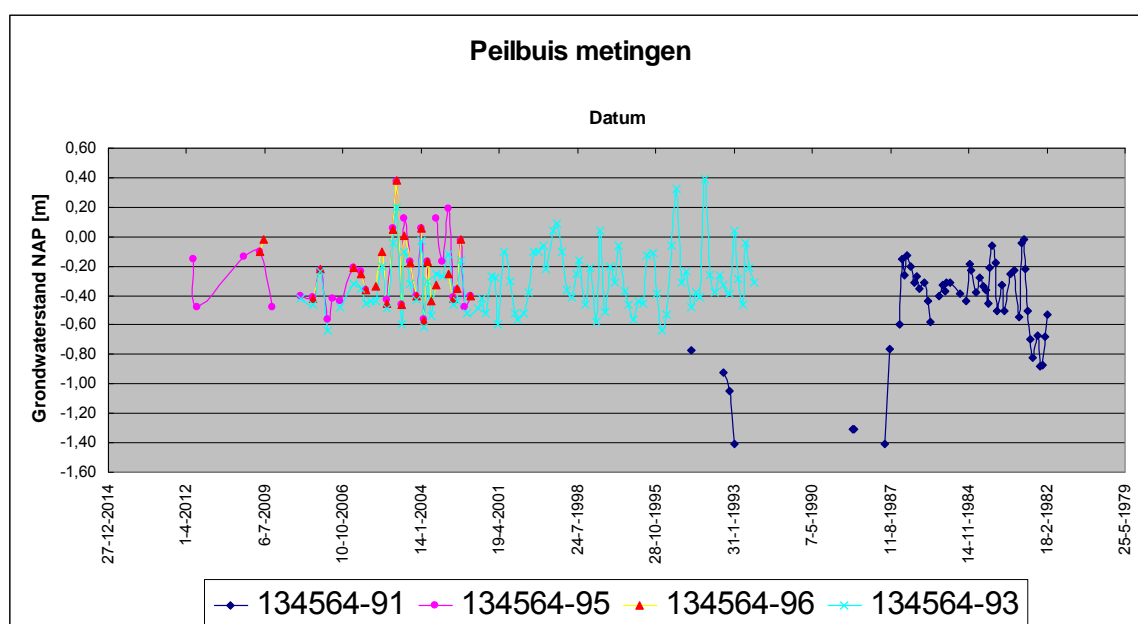
3.3 Grondwater

De hydrologische gegevens zijn ontleend aan het archief gegevens.

Tabel 3.4 Overzicht Peilbuizen

Peilbuis nr.	Gemiddelde g.w.s [m NAP]
134564-10 ^(*)	-2,05
134564-95 ⁽¹⁾	-0,24
134564-96 ⁽¹⁾	-0,23

(1) spanning peilbuis (*) freatisch peilbuis



De uitgangspunten voor de berekeningen zijn gegeven in Tabel 3.5:

Tabel 3.5 Uitgangspunten grond- en oppervlaktewater

Onderdeel	Maatgevende potentiaal [m NAP]	Opmerking
Singelpeil	-2,00	
Freatische grondwaterstand	-2,00	
Eerste watervoerend pakket	-0,20	Gemiddelde waarde
Eerste watervoerend pakket	+0,40	Maximale waarde

De gehanteerde gemiddelde grondwaterstand is aangehouden op het vastgestelde singelpeil NAP -2,00 m.

4. Bouwput

4.1 Stabiliteit bouwputbodem

Bij het realiseren van de bouwput moet worden gecontroleerd of de bodem na ontgraving in verticale richting stabiel is en deze niet kan opbarsten. Eventueel opbarsten kan optreden onder invloed van de waterdruk in een watervoerende laag, gelegen onder een waterremmende laag ter plaatse van de bodem. 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 $F_{r;d}$ 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.

Op een afstand van circa 300 m van de overstortput zijn drie spanningspeil peilbuizen aangetroffen. De gemiddelde stijghoogte is aan de hand van deze peilbuizen bepaald, zie bijlage 1. Het gevaar van opbarsten is getoetst aan de hand van de gemiddelde stijghoogte. De berekende veiligheidsfactor moet aan de volgende criterium voldoen:

$$\gamma_f = \frac{F_{r;d}}{F_{u;d}} \geq 1,00$$

γ_f :berekende veiligheidsfactor

Voor de berekening zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- Maximale bodembreedte van de bouwput is 4,00 m;
- Toepassing van een damwand tot 1,00 m boven de vast zandlaag.

De resultaten van de berekening zijn samengevat in Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Overzicht gevaar van opbarsten

Sondering	G.W.S	Gemiddelde stijghoogte	Ontgravingdiepte	Gronddruk $F_{r;d}$	Waterdruk $F_{u;d}$	Berekende veiligheidsfactor
	[m NAP]	[m NAP]	[m NAP]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	γ_f
JL161	-4,10	-0,20	-4,10	150,4	143	1,05

Op basis van de berekening is er geen gevaar van opdrukken van de bouwputbodem bij een gemiddelde stijghoogte en ontgraving in den droge tot NAP -4,10 m, zie Tabel 4.1.

5. Fundering

5.1 Geometrie en belastingen

De constructie van de overstortput bestaat uit prefab beton. De paalbelasting is bepaald aan de hand van de door de opdrachtgever aangeleverde afmeting van de overstortput. De overstortput kan op vier palen worden gefundeerd.

De rekenwaarde en representatieve waarde van de paalbelasting zijn bepaald aan de hand van de afmeting van de overstortput, zie bijlage 3.

Voor het bepalen van de gewichten is uitgegaan van een funderingsplaat van $2,65 \times 2,65 \text{ m}^2$ en 0,25 m dik onder de overstortput. Het berekende gewicht van de put is weergegeven in Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Berekende gewichten van de overstortput (representatieve waarde)

Gewicht vol water ^(*)	Grond gewicht	Gewicht funderingsplaat	Opwaartse water kracht	Negatieve kleef ⁽¹⁾	Verkeersbelasting ⁽²⁾	Totale kracht
[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN/paal]	[kN/paal]	[kN]
320	84	44	-134	49	37,5	660 ⁽³⁾

(1) negatieve kleef langs de constructie (2) verkeersklasse 30 (3) stroomprofiel aanvullen met schuimbeton

(*) vol gewicht exclusief funderingplaat

Op basis van de berekende gewichten in Tabel 5.1 is de rekenwaarde van de paalbelastingen bepaald en deze is weergegeven in Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Reken en representatieve waarde van de paalbelasting

$F_{\text{rep;druk}}$	$F_{\text{s;d;druk}}$
[kN/paal]	[kN/paal]
165	200

5.2 Drukpalen

Op basis van de evenwichtsberekening worden de palen alleen op druk belast.

5.2.1 Rekenmethode en parameters

Het drukdraagvermogen van de palen is bepaald met behulp van het computerprogramma D-Foundation, versie 8.2. In dit computerprogramma wordt het funderingsontwerp op de uiterste grenstoestand en de gebruikstoestand getoetst volgens Eurocode 7-1, hoofdstuk 7 Paalfundering.

5.2.2 Uiterste draagkracht op druk gebaseerd op resultaten van grondonderzoek

De berekening van de draagkracht op druk op basis van beproeving van de grond (sonderingen) wordt berekend volgens NEN-EN 1997-1 met behulp van de volgende formules:

$$R_{c;k} = (R_{b;k} + R_{s;k}) = \frac{R_{b;cal} + R_{s;cal}}{\xi} = \frac{R_{c;cal}}{\xi} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{c;cal})_{gem}}{\xi_3}; \frac{(R_{c;cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

Het paalpuntniveau wordt zodanig gekozen dat wordt voldaan aan:

$$F_{c;d} \leq R_{c;d} - F_{snk;d}$$

waarin:

$F_{c;d}$	= de rekenwaarde van de belasting op de paalkop
$F_{snk;d}$	= de rekenwaarde van de wrijvingskracht ten gevolge van de negatieve kleef
R_c	= de weerstand op druk van de grond op een paal in de UGT
$R_{c;d}$	= de rekenwaarde van de R_c
$R_{c;cal}$	= de berekende waarde van de R_c
$R_{c;k}$	= de som van $R_{b;k}$ en $R_{s;k}$
$R_{b;k}$	= de karakteristieke waarde van de puntweerstand van een paal
$R_{b;cal}$	= de puntweerstand van een paal in de UGT, berekend uit de resultaten van grondproeven
$R_{b;d}$	= de rekenwaarde van de puntweerstand van een paal
$R_{s;k}$	= de karakteristieke waarde van de schachtweerstand van een paal
$R_{s;cal}$	= de schachtweerstand van een paal in de UGT, berekend uit de resultaten van grondproeven
$R_{s;d}$	= de rekenwaarde van de schachtweerstand van een paal
ξ	= de correlatiefactor
ξ_3, ξ_4	= de correlatiefactor bij de afleiding van de draagkracht van een paal uit de resultaten van grondonderzoek, anders dan paalbelastingsproeven
γ_b, γ_s	= de partiele factoren voor puntweerstand respectievelijk schachtwrijving

5.2.3 Negatieve kleef

De berekening van negatieve kleef is uitgevoerd volgens de slip-methode. De negatieve kleef wordt over de volledige hoogte van het holocene pakket meegenomen i.v.m. de te verwachten zettingen.

5.2.4 Paaltype en berekeningsparameters

Onderstaand zijn de berekeningsparameters aangegeven zoals deze voor de constructie zijn gehanteerd:

Paaltype		: prefab betonpaal 220 x 220 mm ²
$\gamma_{m;b;druk}$	1,20	: materiaalfactor grond bij GT1
$\gamma_{m;eg}$	1,1	: materiaalfactor eigen gewicht bij GT1
α_p	1,0	: de coëfficiënt paalpuntweerstand, paalklassefactor
$\alpha_{s;zand}$	0,01	: de coëfficiënt schachtwrijving voor druk voor de betonpaal

E-modulus	$3 \times 10^7 \text{ kN/m}^2$: elasticiteitsmodulus van beton
β	1,0	: paalvoetvormfactor
s	1,0	: factor bij verhouding dwarsdoorsnede paal
ξ_3	1,39	: zie bijlage A, tabel 10a, N = 1
ξ_4	1,39	: zie bijlage A, tabel 10a, N = 1

5.3 Resultaten en advies

In Tabel 5.3 zijn de resultaten van de drukdraagkrachtberekeningen weergegeven. Van deze berekeningen is de uitvoer opgenomen in bijlage 5.

Tabel 5.3 Netto draagvermogen prefab betonpaal 220 x 220 mm²

Sondering	Paalbelasting		Punt-niveau [m NAP]	Trek	Minimale drukdraagkracht				
	Trek [kN]	Druk [kN]		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{s;d}$	$R_{b;d}$ [kN]	$R_{r;d}$ [kN]	$F_{s;nk}$ [kN]	$R_{r;netto;d}$ [kN]
JL161		200	-17,25		58	213	271	30	241

Op basis van de berekening wordt geadviseerd om een prefab betonpaal 220 x 220 mm² met een paalpuntniveau op NAP -17,25 m toe te passen.

6. Uitvoeringsaspecten

Graven sleuf en bouwput

De sleuf en de bouwput ten behoeve van de aanleg van de riolering en de overstortput kan met een taludhelling van 1:2 worden gegraven

Indien er geen voldoende ruimte aanwezig is om door middel van open ontgraving te kunnen aanleggen, moeten damwanden worden geplaatst. De damwanden moeten dan worden gedimensioneerd door de aannemer.

Droog houden van de sleuf en bouwputten

Voor het droog houden van de sleuf en bouwputten kan een open bemaling worden ingezet. Het evenwicht bij steile taluds kan dan mogelijk in het geding zijn bij een open ontgraving. Mocht er veel water worden verwacht dan 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 de grondwateronttrekking is een melding verplicht. Voor het lozen van grondwater dient een vergunning aangevraagd te worden.

Aanvulling van de sleuf

De uitkomende grond dient zoveel mogelijk gescheiden naar laagopbouw in depot te worden gezet.

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

Aanvulling van de bouwput

Ten behoeve van de aanleg van de overstortput moet een bouwkuip worden gemaakt. Ten behoeve van de werkvloer wordt 0,10 m zand als grondverbetering onder de funderingsplaat aangebracht. De bouwputten worden 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.

Op basis van de berekening bestaat er geen gevaar van opdrukken van de bouwputbodem tijdens de uitvoering.

Verdichten van de sleuf en bouwput

De aanvulling van zand-, klei- en veenlagen moeten worden verdicht in lagen van maximaal 0,30 m dikte. De verdichting dient in overeenstemming te zijn met de standaard RAW bepalingen.

Zetting door het inbrengen en trekken van de damwanden

Indien bij de aanleg van de putten worden damwanden toegepast, treedt zetting als gevolg van het toepassen van de damwanden op bij bouwkuipen. Deze bestaat uit de volgende delen:

- Zetting als gevolg van inbrengen en uittrekken van de damwanden
- zetting door het weer opvullen door grond van de op te vullen ruimte die de damwand innam.

Zetting door het inbrengen en uittrekken van de damwanden

De te verwachten zetting als gevolg van inbrengen en uittrekken van de damwanden zijn buiten beschouwing gelaten in dit rapport.

Volgorde van de werkzaamheden t.b.v. de aanleg van overstortput

Tijdens de uitvoering moeten de werkzaamheden als volgt worden uitgevoerd:

- Funderingspalen verdiept wegheien;
- Eventueel aanbrengen van damwanden;
- bouwkuip van $3,65 \times 3,65 \text{ m}^2$ ontgraven met een taludhelling van 1:2 tot NAP -4,10 m;
- grondverbetering/werkvloer;
- 0,25 m funderingsplaat aanbrengen;
- vervolgens put aanbrengen en de bouwput aanvullen en verdichten.

7. Aanbevelingen

7.1 Zettingen

Indien onder de leiding grondverbetering van zand wordt toegepast en de sleuf wordt aangevuld met zand, treedt zetting en zettingsverschillen op. Omdat op het niveau van de onderkant van de riolering is veen aanwezig. De grote van deze zetting moet nader worden bepaald en met een leiding constructeur overleggen.

Voor het onderhavige tracé is de achtergrondzetting volgens de kaart tussen 6 mm/jaar en 8 mm/jaar, ofwel gemiddelde 120 mm in 20 jaar.

7.2 Fundering van de overstortput

Geadviseerd wordt om de overstortput te plaatsen op vier prefab betonpalen $220 \times 220 \text{ mm}^2$ met een paalpuntniveau op NAP -17,25 m, zie Tabel 5.3.

Wij adviseren om de funderingsplaat te laten dimensioneren door een beton constructeur.

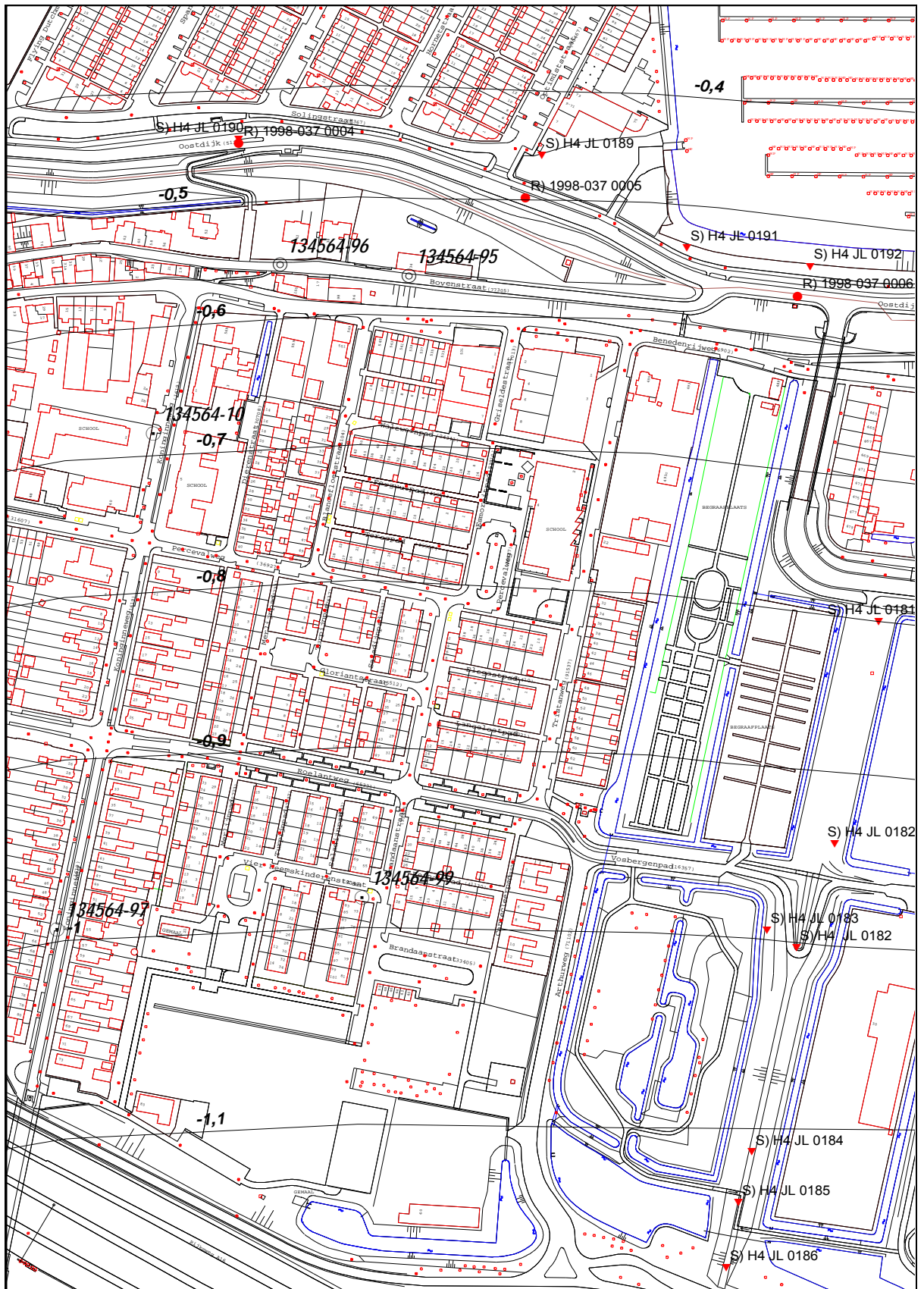
7.3 Uitvoering

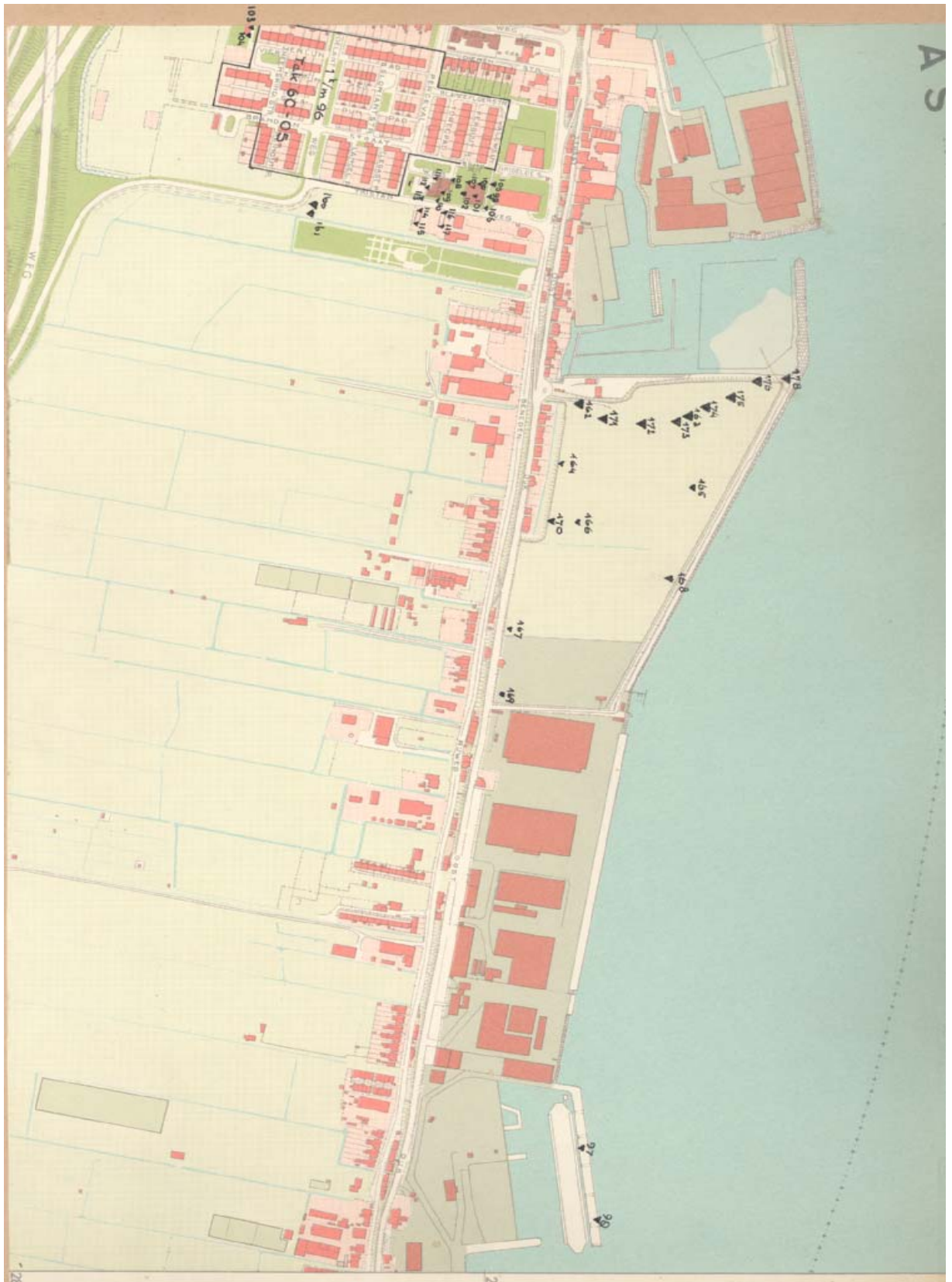
De belangrijkste aspecten:

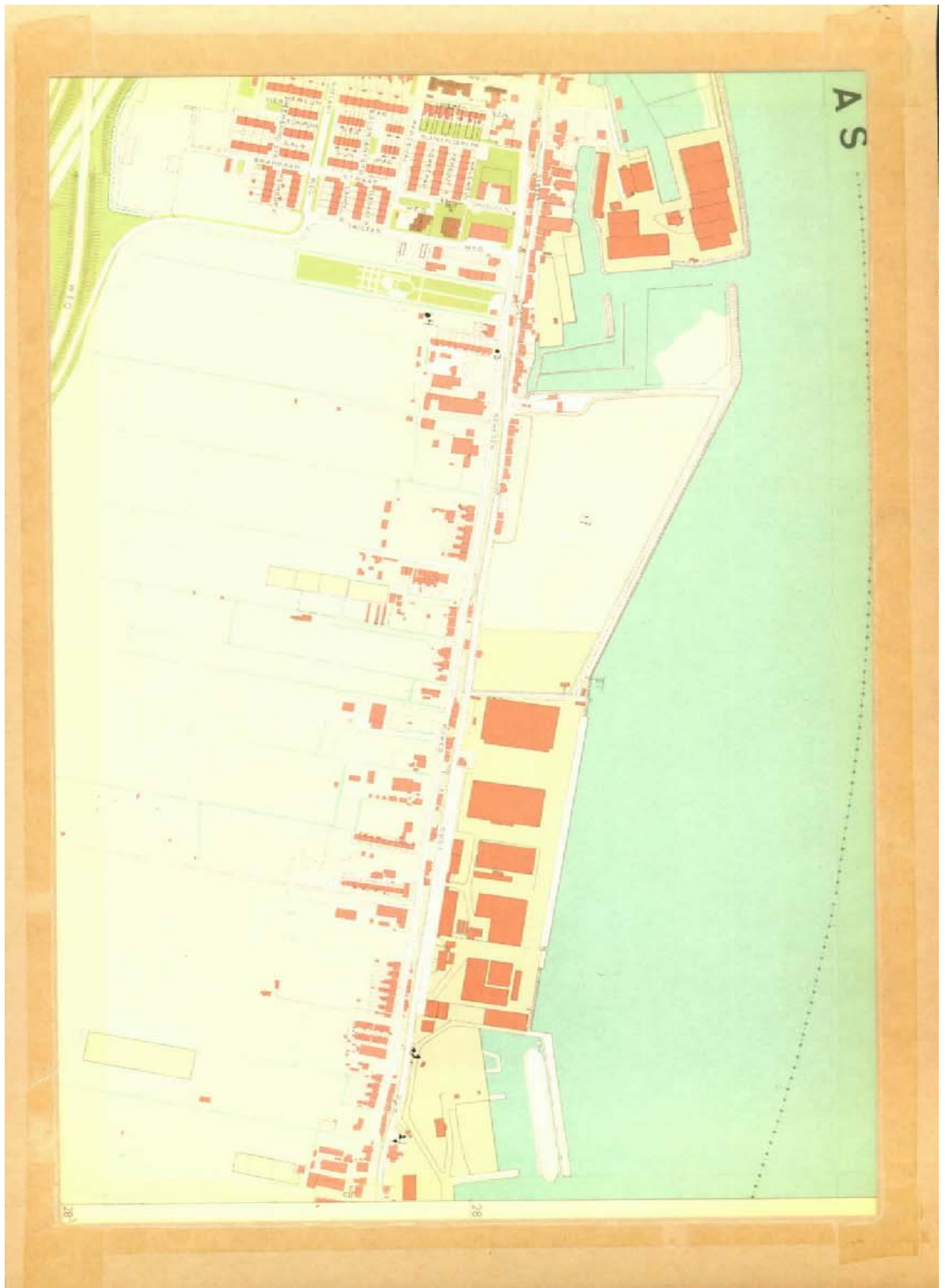
- Bij open ontgraving is de maximale taludhelling 1:2;
- Voor het droog houden van de sleuf en bouwputten kan een open bemaling worden toegepast;
- Sleuf en bouwput aanvullen met bims en goed verdichten volgens de standaard RAW bepalingen.

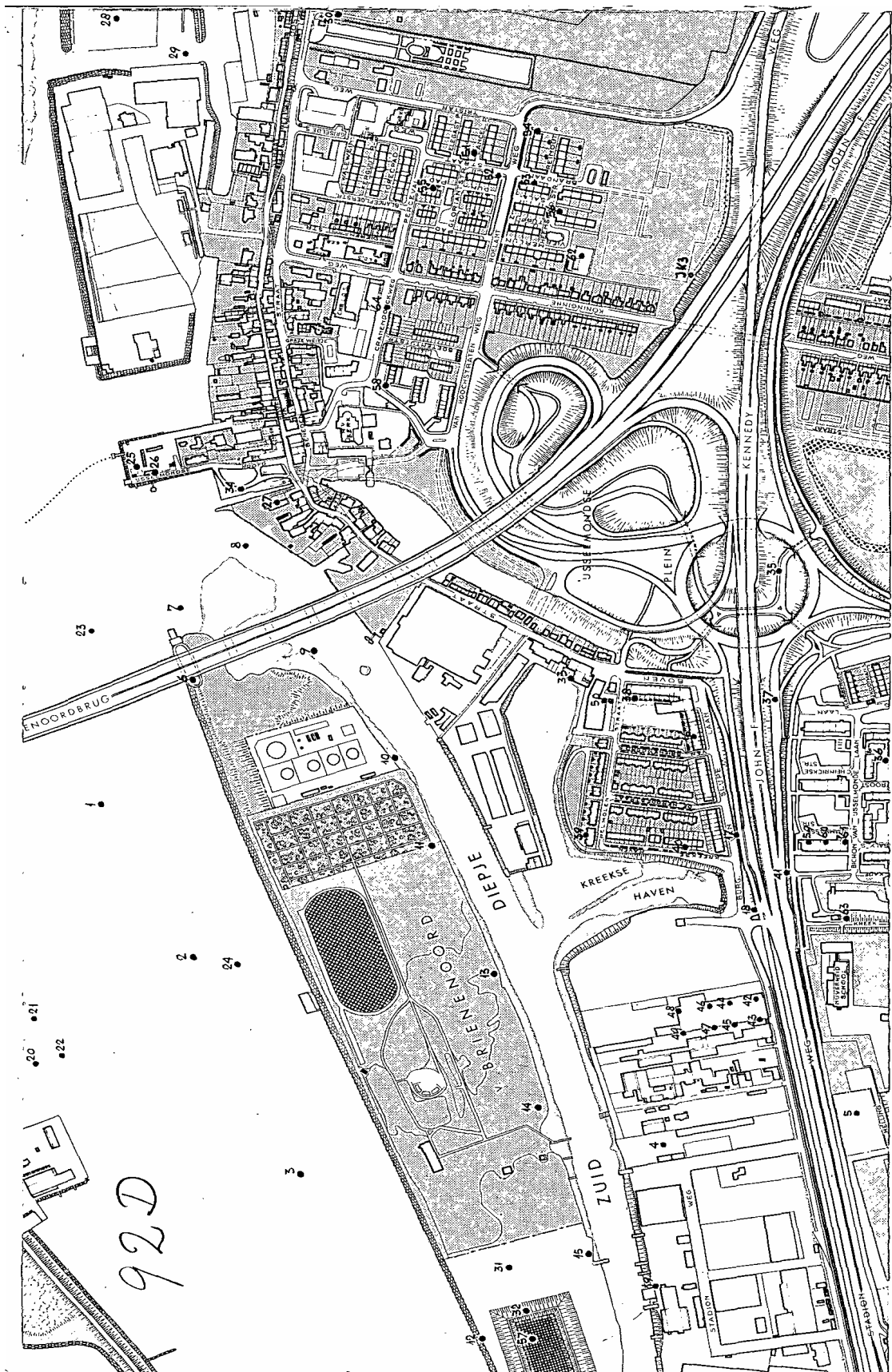
Voor uitgebreide informatie over de uitvoeringsaspecten wordt verwezen naar hoofdstuk 6.

Bijlage 1: Situatietekening grondonderzoek

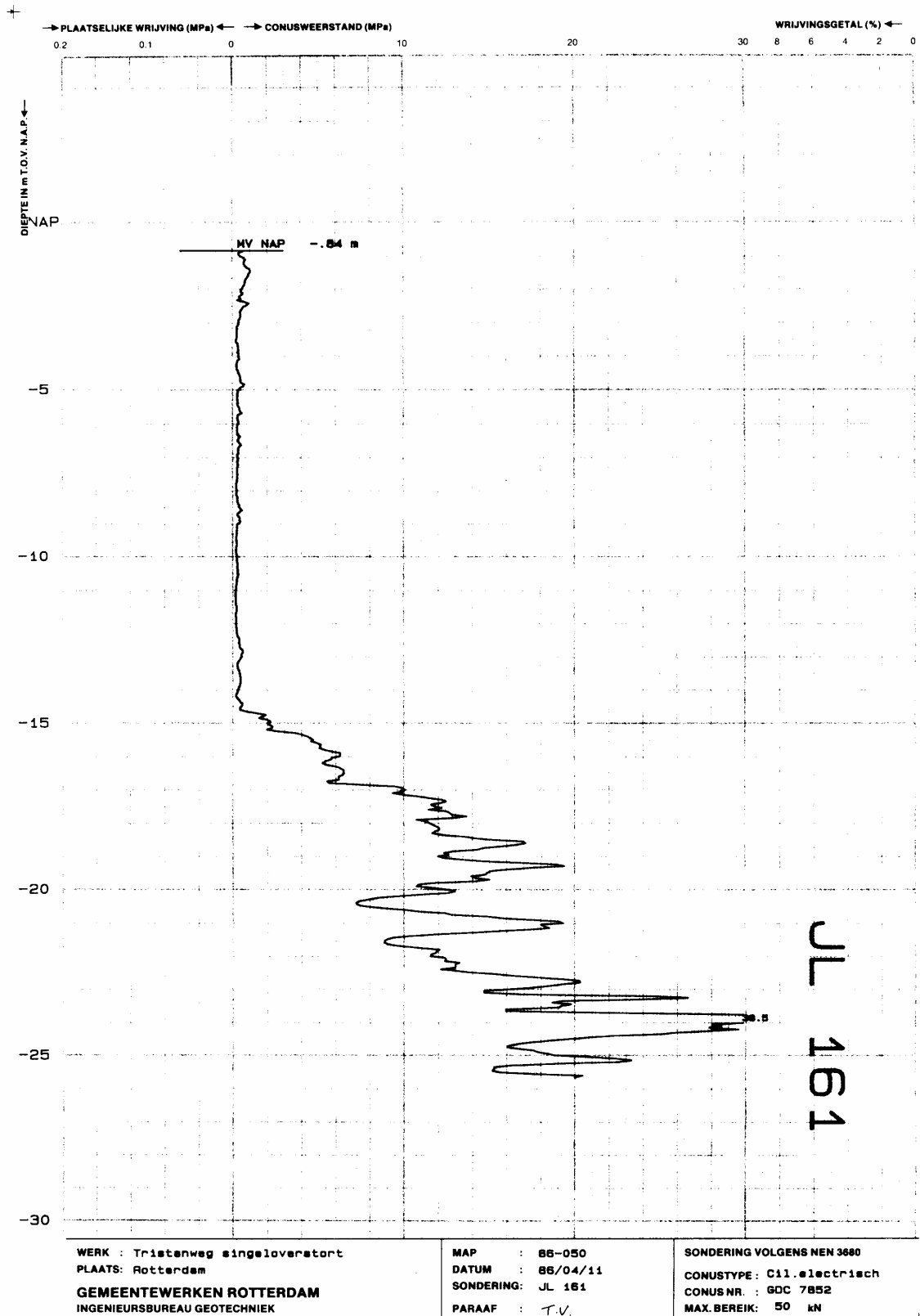


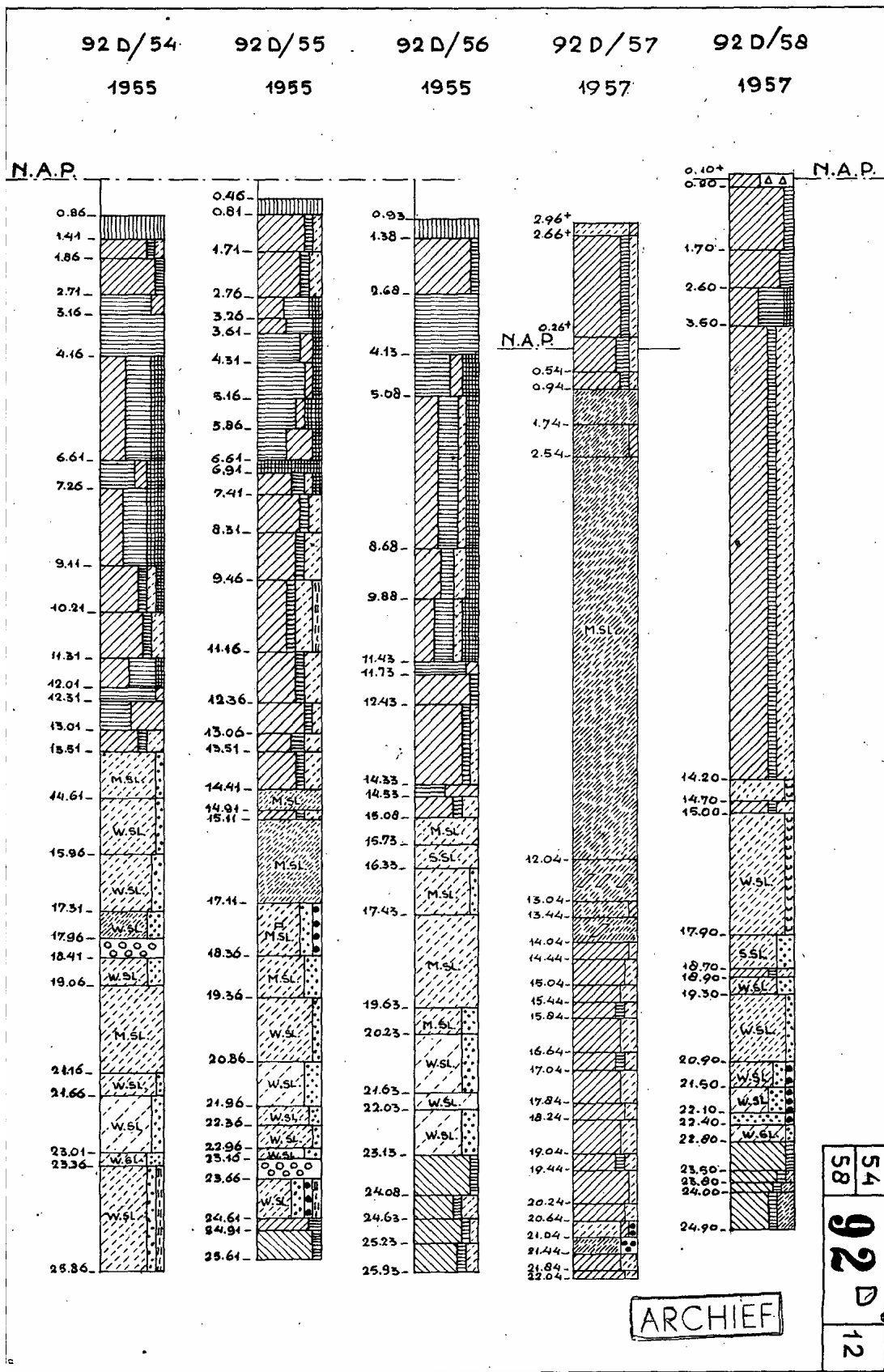






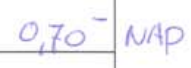
Bijlage 2: Resultaten van grondonderzoek





DIEPTE IN M - N.A.P.		OMSCHRIJVING VAN DE GRONDSOORT	PHYSISCHE PROEVEN										ONGEROERDE MONSTERS									
VAN	TOT		G = GEPUIST	Kalk	Slib	HUL	Zand	Grutt	U	Diepte ondiekt. in M - N.A.P.	SAMENDRIKKINGSPROEVEN					CELLPROEVEN		DOORL. PROEVEN				
			CaCO ₃	<16μ	MUS	>16μ					I/ C _p	C 10	P ₀	I ₁ / C _p	I ₁ / C ₁₀	C ₁₀	φ ₁	P ₀	φ ₂	K _h	K _v	
0.86	1.41	Feestende	152	9.46	38.79	3.29	48.46															
1.41	1.86	Telei, w. veen, w. sand.	180	4.19	38.74	2.51	38.56															
1.86	2.71	Telei, w. veen	175	-	75.60	0.99	21.61															
2.71	3.16	Veen, matig fliet	110	-	33.47	4.73	20.06															
3.16	4.16	Veen.	094	-	-	-	-															
4.16	6.61	Telei en veen, m. hard.	130	-	55.	15.23	29.77															
6.61	7.26	Veen, m. klei, v. hard.	104	-	32.52	46.14	21.34															
7.26	9.11	Telei en veen, v. hard.	120	-	50.65	23.20	26.55															
9.11	10.31	Telei, w. veen, w. sand, w. hard.	104	995	44.12	6.97	21.96															
10.31	11.31	Telei, w. veen, m. sand.	159	16.34	30.85	4.52	48.19															
11.31	12.01	Telei en veen, w. hard.	134	-	60.11	11.55	20.74															
12.01	12.31	Veen, w. fliet	093	-	20.70	55.57	25.72															
12.31	13.31	Veen en fliet.	114	-	58.49	32.99	8.52															
13.31	13.51	Telei, w. veen, v. sand.	193	-	18.51	0.77	86.72															
13.51	14.61	Mat: grof sand, w. fijn grind.	193	-	2.68	-	97.32															
14.61	15.96	Telem	-	-	1.19	-	98.81															
15.96	17.51	Mat: grof sand, m. fijn grind.	-	-	0.20	1.27	-															
17.51	17.96	Fijn sand, v. fijn grind.	-	-	4.66	2.	-															
17.96	18.41	Grind.	-	-	-	-	-															
18.41	19.06	Mat: grof sand, v. fijn grind	-	-	4.17	0.92	-															
19.06	21.06	Mat: grof sand.	-	-	2.98	2.63	-															
21.06	21.50	Mat: grof sand, w. fijn grind.	-	-	2.09	1.40	-															
21.50	23.01	Grof sand, m. fijn grind.	-	-	1.40	0.63	-															
23.01	23.51	Mat: grof sand, v. fijn grind	-	-	1.09	0.65	-															
23.51	25.06	Mat: grof sand, w. fijn grind, w. veldpaas	-	-	2.98	1.30	-															
25.06	25.51		-	-	-	-	-															

Bijlage 3 : Tekening overstortput



Bijlage 4: Resultaten van paalberekningen

Report for D-Foundations 8.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company: Gemeentewerken Rotterdam

Date of report: 19-9-2012
Time of report: 15:08:32

Date of calculation: 19-9-2012
Time of calculation: 14:20:27

Filename: M:\...\Fundering\DFoundation\Overstortput Roelantweg

Project identification: Verlengde Zuiderparkweg, verkeersbruggen
Paalberekening
D-Foundations Overstortput Roelantweg



1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Bearing Piles	3
2.4 Superstructure	3
2.5 General CPT Data	3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.6 Soil Data	4
2.6.1 Soil Profile JL161	4
2.7 Pile Types	5
2.7.1 Pile type : Rect 220x220	5
2.8 Foundation Plan	5
2.8.1 View of Foundation Plan	5
2.9 Excavation Data	6
2.10 Overruled Parameters	6
2.11 Calculation Options	6
2.12 Model Options	6
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results of the option Preliminary Design, Pile tip levels and net bearing capacity	7
3.1 Remarks	7
3.2 Calculation Parameters	7
3.2.1 Pile Factors	7
3.2.2 Pile type : Rect 220x220	7
3.3 Results for pile type : Rect 220x220	7
3.4 Summary Net Bearing Capacity in kN	7



2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :

Design engineer superstructure :

Principal :

Title 1 : Verlengde Zuiderparkweg, verkeersbruggen

Title 2 : Paalberekening

Title 3 : D-Foundations Overstortput Roelantweg

Number of project :

Location of project :

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

2.4 Superstructure

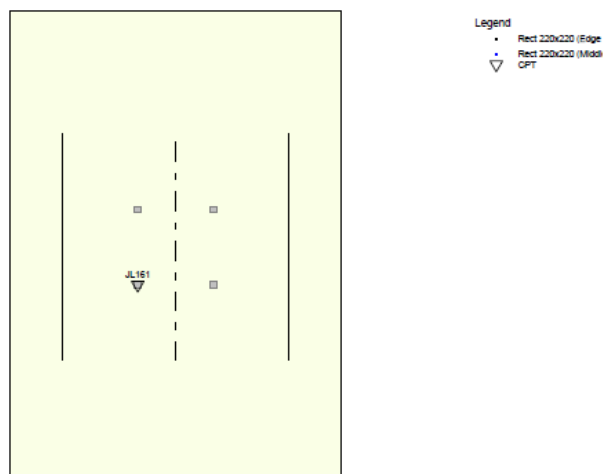
Rigidity of the superstructure : Non-Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's : 1

Timing of CPT's : CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



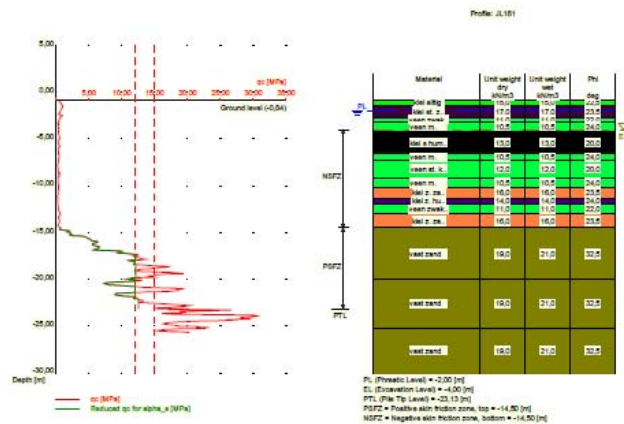
Number/Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor- dinate [m]	Y-coor- dinate [m]
1: JL161	-23,13	-14,50	-14,50	0,00	0,00

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's): 1

2.6.1 Soil Profile JL161

Belonging to CPT	JL161
Surface level in [m. reference level] :	-0,840
Phreatic level in [m. reference level] :	-2,000
Pile tip level in [m. reference level] :	-23,130
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-14,500
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-14,500
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,110
Number of layers in profile :	15



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,840	15,00	15,00	22,50	Clay	--
2	-1,400	17,00	17,00	23,50	Clay	--
3	-2,700	11,00	11,00	22,00	Peat	--
4	-3,150	10,50	10,50	24,00	Peat	--
5	-4,150	13,00	13,00	20,00	Clay	--
6	-6,600	10,50	10,50	24,00	Peat	--
7	-7,250	12,00	12,00	20,00	Peat	--
8	-9,100	10,50	10,50	24,00	Peat	--
9	-10,200	16,00	16,00	23,50	Clay	--
10	-11,300	14,00	14,00	24,00	Clay	--
11	-12,000	11,00	11,00	22,00	Peat	--
12	-13,000	16,00	16,00	23,50	Clay	--
13	-14,500	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
14	-20,000	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
15	-25,200	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : Rect 220x220

Pile type : Prefabricated concrete pile

Materialtype for pile : Concrete

Slip layer : None

Pile shape : Rectangular pile

beta (Shape factor) according to figure 7i, NEN-EN 1997-1:2005.

s (factor for the influence of the shape of the crossection of the pile base) according to NEN-EN 1997-1:2005.

Pile dimensions :

Smallest side pile tip [m] : 0,220

Largest side pile tip [m] : 0,220

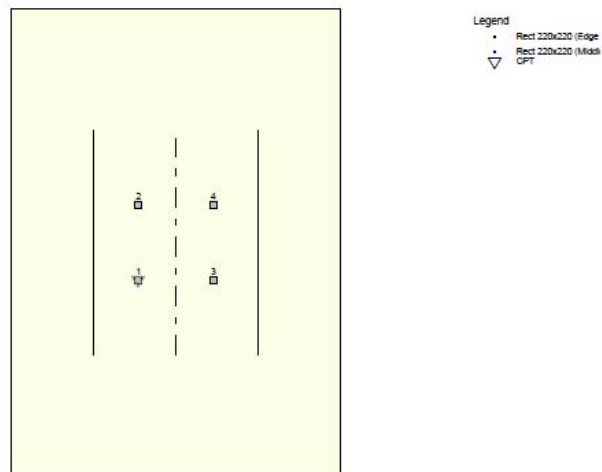
2.8 Foundation Plan

Number of piles : 4

Number of collaborating piles* : 1

* : 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure

2.8.1 View of Foundation Plan



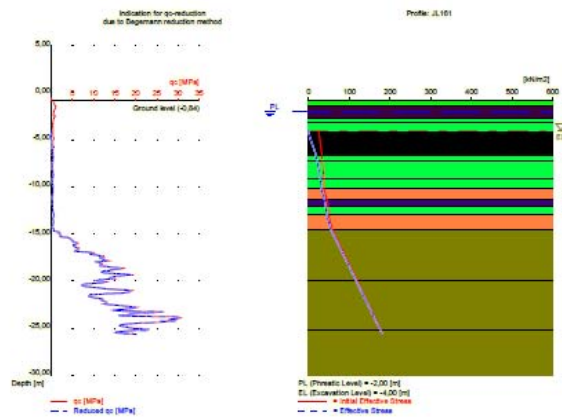
Pile nr/name	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]	Fc;d (EQU/GEO) [kN]	Fc;d (SLS) [kN]	P0 [kN/m2]	Pile head level [m R.L.]
1: 1	0,00	0,00	200,00	165,00	0,00	-3,90
2: 2	0,00	2,50	200,00	165,00	0,00	-3,90


Gemeentewerken Rotterdam
D-Foundations 8.1

Pile nr/name	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]	Fc;d (EQU/GEO) [kN]	Fc;d (SLS) [kN]	P0 [kN/m2]	Pile head level [m R.L.]
3: 3	2,50	0,00	200,00	165,00	0,00	-3,90
4: 4	2,50	2,50	200,00	165,00	0,00	-3,90

2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -4,000
Reduction model : Begemann
Distance edge pile to excavation boundary [m] : 1,50



2.10 Overruled Parameters

All parameters according to standard.

2.11 Calculation Options

Suppress pile group (for negative skin friction)
Do not create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.12 Model Options

Selected pile types :
-Rect 220x220

Selected profiles :
-JL161

Trajectory
-begin [m] : -14,50
-end [m] : -24,00
-interval [m] : 0,25

Net bearing capacity [kN] : 200

19-9-2012

M:\L\Overstortput Roelantweg

Page 6



3 Bearing Piles (EC7-NL): Results of the option Preliminary Design, Pile tip levels and net

3.1 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9097-1 art 3.2.3 lid (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Note : The calculations performed are based on a single pile for limit state EQU/GEO (= ultimate limit state). Due to the nature of preliminary design, a single pile is always assumed. A possible pileplan is disregarded when using the preliminary design option. Hence a non rigid superstructure is assumed and pile group effects are not considered.

3.2 Calculation Parameters

3.2.1 Pile Factors

gamma;b (NEN-EN 1997-1:2005, annex A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN-EN 1997-1:2005, annex A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN-EN 1997-1:2005, annex A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN-EN 1997-1:2005, annex A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (NEN-EN 1997-1:2005, annex A, table 10a, for N = 1) :	1,39
xi4 (NEN-EN 1997-1:2005, annex A, table 10a, for N = 1) :	1,39

3.2.2 Pile type : Rect 220x220

Pile type :	Prefabricated concrete pile
Materialtype for pile :	Concrete
Slip layer :	None
Pile shape :	Rectangular pile
beta (Shape factor: figuur 7i, NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(g); NEN 9097-1 : Pile tip) :	1,00
s (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN 9097-1 : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) :	1,00
Pile dimensions :	
Smallest side pile tip [m] :	0,220
Largest side pile tip [m] :	0,220

CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
JL161	0,0100	--	1,0000

3.3 Results for pile type : Rect 220x220

CPT name	Level [m R.L.]	Groundlevel [m R.L.]	Rb;d [kN]	Rs;d [kN]	Fnsf;d [kN]	Rc;net;d [kN]
JL161	-17,25	-0,84	213	58	30	241

* Rc;net;d = Rc;d - Fnsf;d

3.4 Summary Net Bearing Capacity in kN

Required Net Bearing Capacity [kN] :200



CPT name	Groundlevel [m R.L.]	Level [m R.L.]	Rect 220x220 Rc;net;d [kN]
JL161	-0,84	-17,25	241,00

* Rc;net;d = Rc;d - Fnsf;d

End of Report