



Aan : Peter Hofman
Kopie aan : Jeroen Prins
Datum : Vs.1: 13 november 2013
Vs.2: 14 november 2013
Betreft : Bemalingsadvies: Binnenlus
Keizerswaard / Palmentuin
dg. IJsselmonde (riolering)

Inleiding

Ter plaatse van het Centrumplan IJsselmonde, Koningswaard en de Palmentuin op het terrein van de school Palmentuin 77-79 en van Grote Hagen wordt (een deel van) de bestaande riolering en een singelverbinding vervangen. Ter plaatse van het huidige parkeerterrein Heerenwaard wordt de singel vergroot en wordt een betonnen, op palen gefundeerde keermuur aangelegd. Om de werkzaamheden in den droge te kunnen uitvoeren is een verlaging van de freatische grondwaterstand in de sleuven noodzakelijk. Dit zal plaatsvinden met behulp van een freatische bemaling. Het bemalingswater zal worden geloosd op de gemeentelijke riolering.

De werkzaamheden worden in twee delen uitgevoerd: uitvoering van Palmentuin en uitvoering in Grote Hagen. De werkzaamheden maken deel uit van een omvangrijk herinrichtingswerk waarbij ook de tramroute wordt aangepast. Ten behoeve daarvan wordt het parkeerterrein Heerenwaard aangepast, de naastgelegen singel uitgebreid en de singel Palmentuin aangepast.

Voor de wijzigingen in het oppervlaktewater is een Watervergunning (keur) aangevraagd bij het waterschap Hollandse Delta.

Deze notitie omvat de beschrijving van de geohydrologische werkzaamheden ten behoeve van de noodzakelijke bemalingen.

In figuur 1 is een kaart van de projectlocaties weergegeven.

Figuur 1: Projectlocatie en locaties van peilbuizen en sonderingen.



Door de opdrachtgever is de volgende projectinformatie beschikbaar gesteld:

- Groot IJsselmonde, Binnenlus Keizerswaard / Palmentuin riolering bestaande / nieuwe situatie nr. 89-R-1567a van 12 - 11- 2013;
- Groot IJsselmonde, Binnenlus Keizerswaard / Palmentuin riolering bestaande / nieuwe situatie nr. 89-R-1726a van 12 - 11- 2013;
- Groot IJsselmonde, Binnenlus Keizerswaard / Palmentuin wegenbouw bestaande / nieuwe situatie bestaande / te maken situatie nr. 89 -W- 1709a en 1710a van 12 - 11- 2013;
- Groot IJsselmonde, Binnenlus Keizerswaard / Palmentuin Vergunningstekening WsHD nr. 89 -V- 1743a van 12 - 11- 2013;
- Binnenlus Keizerswaard / Binnenlus Keerwandconstructie KYS341-B-D-001a van 12 - 11- 2013.

Uitvoering

Vervangen riolering

Het eerste deel van dit advies betreft de rioolvernieuwing in de Palmentuin.

Het tweede deel van dit advies betreft de rioolvernieuwing en het verleggen van de singelverbinding in de Grote Hagen.

Palmentuin:

De vervanging betreft een enkelvoudig riool.

De b.o.b. van de te verwijderen riolering varieert van NAP -3,20 m tot NAP -4,05 m. Op twee plaatsen liggen zinkers op een diepte van -4,10m (lengte 10m) en op een diepte van -4,69m (lengte 10m). De b.o.b. van de nieuw aan te leggen riolering varieert van NAP -3,17 m tot NAP -3,38 m. Het nieuw aan te leggen riool komt hiermee minder diep te liggen dan de bestaande riolering.

Grote Hagen:

De vervanging betreft een enkelvoudig riool en een zinker.

De b.o.b. van de te verwijderen riolering varieert van NAP -3,0 m (35m) tot NAP -3,40 m (10m). Op één plaats ligt een zinker op een diepte van -4,55m (lengte 10m). De te verwijderen singelverbinding ligt op NAP -3,50 m (35m). De b.o.b. van de nieuw aan te leggen riolering varieert van NAP -3,34 m (45m) tot NAP -3,55 m (20m). Het nieuw aan te leggen riool komt hiermee minder diep te liggen dan de bestaande riolering. De nieuwe singelverbinding 1250mm in doorsnee wordt aangelegd op NAP -5,02 m (25m).

Aanleggen keerwand

De aanleg betreft een L-wandconstructie tussen de singel en het tramtracé die in den droge op locatie wordt gemaakt. De bouwput wordt aangelegd op ca. NAP-3,4m en heeft een lengte van ca.120m en een breedte van ca. 5m.

Bodemsituatie

In de 2011 is een historisch onderzoek uitgevoerd (HO) met betrekking tot de locatie waarin de rioolvernieuwing plaatsvindt: Historisch onderzoek CP Hart IJsselmonde Fase 1 en Palmentuin te Rotterdam, IGWR d.d. 9 maart 2011, dossier 2011-0080.

In dit onderzoek zijn alle bodemonderzoeken in de omgeving van de locatie alsmede puntbronnen geïnventariseerd. In het HO is geconcludeerd dat zich geen grondwaterverontreinigingen in

concentraties hoger dan de tussenwaarde in de omgeving bevinden. De conclusie van de toetsing van dit rapport door de DCMR luidt (TC 11-16-007 d.d. 4 mei 2011): uit de resultaten van eerdere onderzoeken op de locatie blijkt dat geen verontreinigingen in concentraties boven de bijbehorende tussenwaarden worden verwacht.

Funderingstype bebouwing

Volgens Gisweb is alle bebouwing aan weerszijden van de Koningswaard en de Palmentuin gefundeerd op betonpalen. De dichtstbijzijnde bebouwing op houten palen ligt op 80m afstand (ten noorden en oosten van de Groene Tuin) en de dichtstbijzijnde bebouwing waarvan het funderingstype onbekend is, mogelijk op staal, ligt op 270m afstand (aan de Noorderkerkedijk).

Bestaande bomen

Nabij de te vervangen riolering zijn bomen aanwezig. Drie bomen bij Palmentuin en één boom bij Grote Hagen worden gerooid. De overige bomen blijven gehandhaafd. In Gisweb is per straat het aantal bomen en de afstand tot het te vervangen riool bekeken:

- Palmentuin, 6 bomen binnen de werkgrens waarvan er 3 (nabij het te verwijderen riool) worden gerooid; in totaal 7 resterende bomen binnen of langs de werkgrens op een afstand variërend van 4 m à 9 m van hart rioolbuis;
- Grote Hagen, 1 boom binnen de werkgrens van de singelverbinding wordt gerooid; in totaal 2 bomen langs de werkgrens op een afstand variërend van 15 m à 35 m van hart rioolbuis.

Ophogen naar vastgestelde hoogte

Het maaiveldniveau zal worden teruggebracht tot naar het uitgiftepeil van NAP -1,15 m t.p.v Palmentuin.

Uitvoering

De totale lengte van het te vervangen riool Palmentuin bedraagt ca. 220 m DWA/Gemengd. Voor de vervanging van de riolering wordt een aanlegssnelheid van 20 m per dag aangehouden. Voor de verwijdering en de aanleg van de singelverbinding wordt een aanlegssnelheid van 3 dagen aangehouden. De maximale lengte waarover werkzaamheden aan de rioolsleuf zullen worden uitgevoerd, is aangehouden op ca. 60 m.

De totale lengte van het te vervangen riool Grote Hagen op twee locaties bedraagt ca. 65 m DWA/Gemengd. Voor de vervanging van de riolering wordt een aanlegssnelheid van 20 m per dag aangehouden. Voor de verwijdering en de aanleg van de singelverbinding wordt een aanlegssnelheid van 3 dagen aangehouden. De maximale lengte waarover werkzaamheden aan de rioolsleuf zullen worden uitgevoerd, is aangehouden op ca. 45 m. De werkzaamheden met betrekking tot de rioolvervanging en de singelverbinding worden uitgevoerd in open ontgraving. Hierbij is een freatische bemaling noodzakelijk.

De totale lengte van de aan te leggen keerwand bedraagt ca. 120 m. Voor de aanleg wordt een duur van 45 dagen aangehouden. De werkzaamheden met betrekking tot de keerwand worden uitgevoerd in open ontgraving. Hierbij is een freatische bemaling noodzakelijk.

Bodemopbouw en geohydrologie

In tabel 1 is de bodemopbouw geschematiseerd weergegeven op basis van sondering KK1039 (zie bijlage 1). De locatie van de sondering is weergegeven in figuur 1.

Tabel 1: Bodemopbouw t.p.v. sondering KK1039

Diepte van (m NAP)	Diepte tot (m NAP)	dikte (m)	Lithologie	Geohydrologische eenheid
-1,2	-3	1,8	zand	Antropogene laag Deklaag (Holoceen)
-3	-6	3,0	veen	
-6	-12,5	6,5	Klei	
-12,5	-13,2	0,7	Hollandveen	
-13,2	-14,2	1	PI zand	
-14,2	-14,6	0,4	Hollandveen	
-14,6	-17,5	2,9	PI zand	
-15,0 à -15,5	Dieper dan -21,5	>6	Pleistoceen zand	1 ^e watervoerend pakket (Pleistoceen)

Op de projectlocatie zijn enkele handboringen uitgevoerd tot een diepte van ca. MV -2,5 m. In een aantal handboringen is in de toplaag (MV -0,5 à -1,2 m) matig fijn zand aangetroffen waaronder een kleilaag. Plaatselijk wordt vanaf NAP -2,5 à 3 m een veenlaag aangetroffen.

Op basis van de aangetroffen bodemopbouw zal worden gerekend met de volgende geohydrologische parameters:

- Doorlaatvermogen toplaag: $kD = 5 \text{ m}^2/\text{dag}$

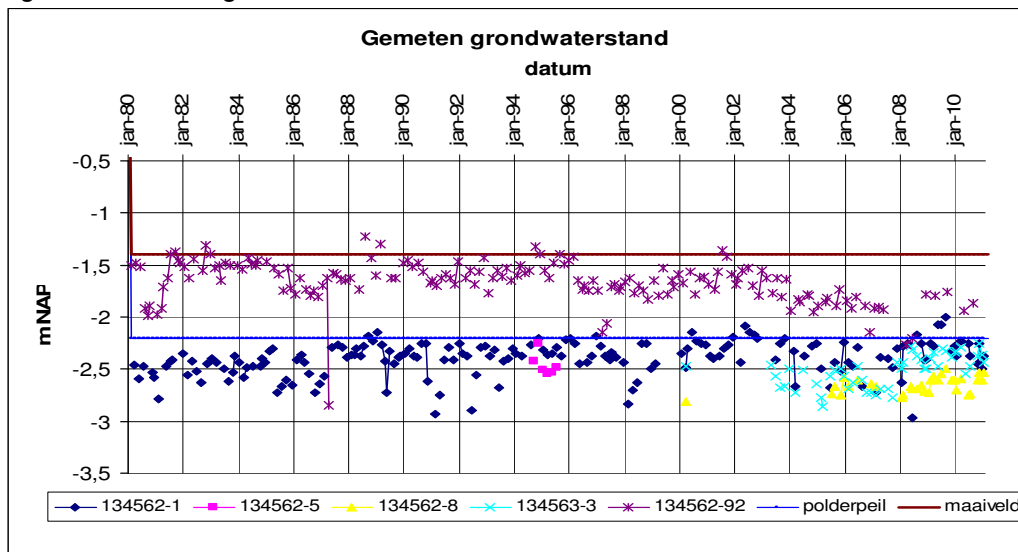
Aangezien de bemaling kort duurt en de klei/veenlaag relatief dik is, is het niet nodig om de klei/veenlaag en het eerste watervoerend pakket op te nemen in de geohydrologische berekening.

De projectlocatie ligt in het peilgebied IJsselmonde-Oost 23D van Waterschap Hollandse Delta, waar een polderpeil van NAP -2,20 m wordt gehandhaafd.

Er zijn vijf peilbuizen in de nabijheid van Palmentuin en vier in de nabijheid van Grote Hagen die een goede indicatie geven van het grondwaterpeil in de projectomgeving. Acht peilbuizen staan in het freatisch grondwaterpakket en één in het eerste watervoerende pakket. De peilbuizen staan alle in het peilgebied IJsselmonde-Oost 23D.

De locatie van de peilbuizen is weergegeven in figuur 1. In figuur 2 is het verloop van de gemeten grondwaterstanden Palmentuin en in figuur 3 het verloop van de gemeten grondwaterstanden Grote Hagen weergegeven. In tabel 2 en 3 zijn de respectievelijke gegevens van de peilfilters voor beide locaties met een samenvatting van de metingen gegeven.

Figuur 2: Freatische grondwaterstanden Palmentuin



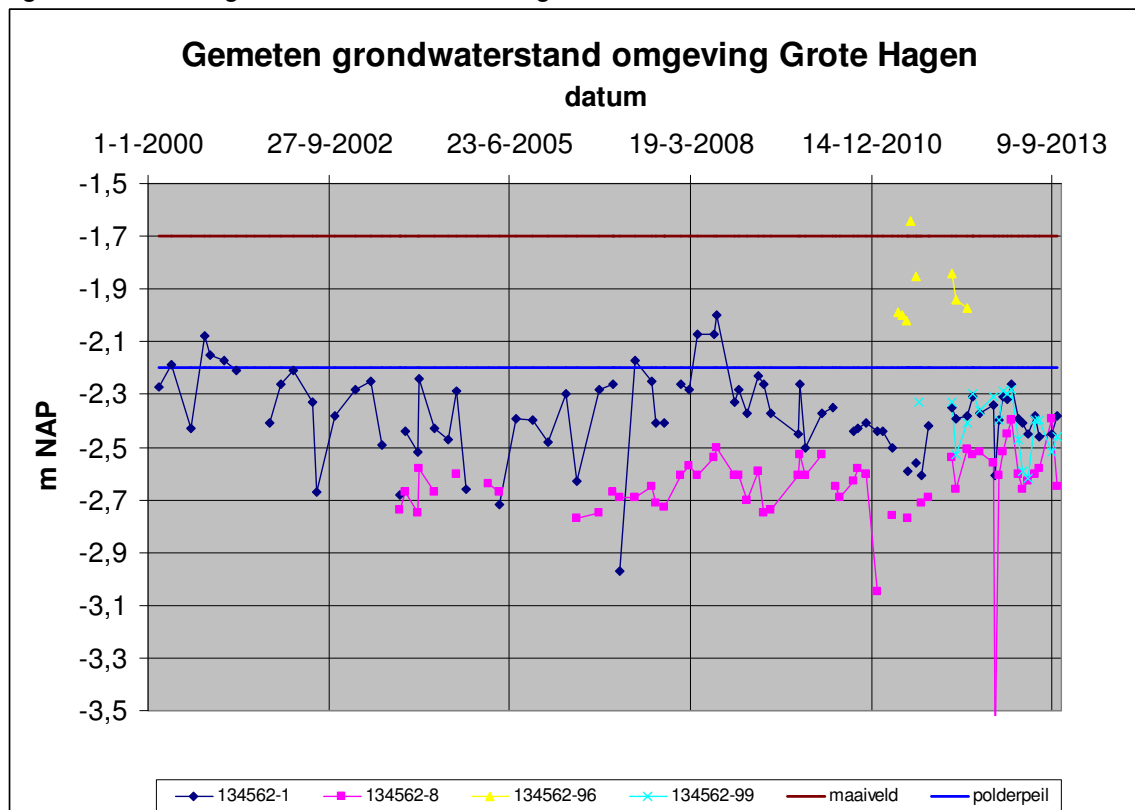
Tabel 2: Peilbuisgegevens Palmentuin

	134562-1	134562-5	134562-8	134563-3	134562-92
maaiveldniveau (m NAP)	-1.40	vervallen	-1.67	-1.45	-1.40
afstand tot de locatie	54 m à 310m	140 m	100 m	280 m	860 m
plaatsing	freatisch	freatisch	freatisch	freatisch	1 ^e wvp
aantal metingen (vanaf 1982)	184	6	39	58	170
grondwaterstand 5-percentiel (m NAP)	-2,2	-2,3	-2,5	-2,2	-1,4
gemiddelde (m NAP)	-2,4	-2,5	-2,7	-2,5	-1,7
95-percentiel (m NAP)	-2,7	-2,5	-2,8	-2,8	-1,9

Er zijn vier peilbuizen die een goede indicatie geven van het grondwaterpeil in de projectomgeving van de Grote Hagen. De peilbuizen staan in het freatisch grondwaterpakket. Deze staan in het peilgebied IJsselmonde-Oost 23D.

De locatie van de peilbuizen is weergegeven in figuur 1 voor zover binnen de figuur vallend. In figuur 3 is het verloop van de gemeten grondwaterstanden weergegeven. In tabel 3 zijn de gegevens van de peilfilters met een samenvatting van de metingen gegeven.

Figuur 3: Freatische grondwaterstanden Grote Hagen



(de waarde van 31-10-2012 in peilbuis 134562-8 is vermoedelijk een aflees- of notatiefout)

Tabel 3: Peilbuisgegevens Grote Hagen

	peilbuis	134562-1	134562-8	134562-96	134562-99
Afstand	tot locatie [m]	90	120	160	30
	Locatie	singelverbinding	singelverbinding	singelverbinding	rioolaansluiting
Plaatsing		Freatisch	Freatisch	Freatisch	Freatisch
Aantal metingen		81	58	8	18
maximum	[mNAP]	-2,00	-2,39	-1,64	-2,28
95-%	[mNAP]	-2,15	-2,49	-1,71	-2,29
gemiddelde	[mNAP]	-2,38	-2,63	-1,91	-2,41
5-%	[mNAP]	-2,66	-2,76	-2,01	-2,59
minimum	[mNAP]	-2,97	-3,05	-2,02	-2,62
max-min	[m]	0,97	0,66	0,38	0,34

Indicatieve geotechnische berekeningen

Ten behoeve van het vervangen van de riolering zijn indicatieve opbarstberekeningen uitgevoerd (zie tabel 4). Hiervoor zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Maximale diepte (b.o.b.) te verwijderen riool: NAP -4,05 m;
- Maximale diepte (b.o.b.) te verwijderen zinkers: NAP -4,70 m;

- Maximale diepte (b.o.b.) te leggen riool: NAP -3,38 m;
- Maatgevende stijghoogte 1^e watervoerende pakket: NAP -1,4 m;
- Bodembreedte van de sleuf: 2 à 3m;
- Bestaande maaiveldniveau: NAP -1,40 m;
- Bodemopbouw volgens sondering KK1038.

In de berekening is sleufwerking niet meegenomen. Op basis van de aangehouden uitgangspunten blijkt dat er geen gevaar is voor het opbarsten van de sleufbodem bij het verwijderen van de bestaande riolering. Derhalve zijn geen aanvullende geotechnische berekeningen uitgevoerd.

Ter plaatse van de te verwijderen zinkers moet de sleuf tot maximaal 65cm dieper worden gegraven dan de overige sleuf. Direct nadat het gezinkerde riool is verwijderd (per zinker ongeveer één dag) dient de sleuf te worden aangevuld tot minimaal het niveau van de sleuf aan weerszijden (hoger dan of gelijk aan NAP -4,35m.

Tabel 4 Indicatieve opbarstberekening fase 2

KK1038					totaal	
bk	ok	dikte	lithologie	γ_{nat} [kN/m3]	$\Sigma(\gamma_{nat} * D)$	
-4,35	-6	1,65	veen	12	19,8	
-6	-12,5	6,5	Klei	15	97,5	
-12,5	-13,2	0,7	Hollandveen	10,1	7,1	
-13,2	-14,2	1	zand	22	22,0	
-14,2	-14,6	0,4	Hollandveen	10,1	4,0	
-14,6	-17,5	2,9	PI zand	22		
			grondbelasting		146,4	kN/m2
Partiele factor $\gamma_{m,g}$ (NEN 6740)					1,1	
Opwaartse waterdruk	p(-1,4/-14,6)=	132	<		133,1	kN/m2

Berekening van het waterbezwaar Palmentuin

De bemalingsberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van een spreadsheet gebaseerd op de formule van Edelman-Bruggeman voor niet-stationaire stroming. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- Maatgevende freatische grondwaterstand: ca. NAP -2,2 m;
- Maaiveldniveau: ca. NAP -1,15 m;
- Maximale ontgravingsdiepte (verwijderen bestaande riool): NAP -4,35 m (3,2 m-mv);
- Maximale ontgravingsdiepte (verwijderen gezinkerde riolen): NAP -5,0 m (3,8 m-mv);
- Maximale ontgravingsdiepte (aanleggen nieuw riool): NAP -3,7 m (2,5 m-mv);
- Bemalingsniveau (verwijderen bestaande riool): NAP -4,65 m, verlaging 2,4m;
- Bemalingsniveau (verwijderen gezinkerde riolen): NAP -5,3 m, verlaging 3,1m;
- Bemalingsniveau (aanleggen nieuw riool), incl. ca. 0,3 m drooglegging onder sleuf-/putbodem: NAP -4,0 m, verlaging 1,8m;
- Langs een sleuf van 20m' wordt gemiddeld 3 dagen bemalen;
- Er wordt gemiddeld ca. 60m sleuf tegelijk bemalen.
- Totale sleuflengte = lengte totale onttrekking is ca. 220m.

Voor de neerslag wordt uitgegaan van een maatgevende bui van 20 mm/dag. Uitgaande van een rioolsleufooppervlak van max. 180 m², bedraagt het waterbezwaar max. ca. 3,6 m³/dag.

Het invloedsgebied van de bemaling bedraagt maximaal 39m weerszijden bij een onttrekkingduur van ca. 7 dagen. De onttrekkingduur bedraagt naar verwachting per rioolstreng van 100m ca. 7 werkdagen (in twee sleuven wordt alleen riool verwijderd of alleen riool aangelegd zodat naar beneden wordt afgerond). De sleuflengte is 110m (verwijdering en vernieuwing in één sleuf) plus 2x55m (verwijdering en vernieuwing in twee sleuven) maakt in totaal 220 m sleuf, zodat de verwachte bemalingduur afgerond 15 dagen (3 werkweken) bedraagt.

De verwachte bemalingduur voor het verwijderen van de twee gezinkerde riolen is maximaal 3 dagen per rioolstreng van 10 m.

De resultaten van de bemalingberekeningen zijn weergegeven in tabel 5.

Tabel 5: Resultaten bemalingberekeningen Palmentuin

Bemaling 2,4m (220m')	Debiet (m ³ /uur)	Debiet (m ³ /dag)	Debiet (m ³ / totale project)
Debiet op eerste dag	10,7	257	n.v.t.
Gemiddeld debiet	7,9	189	2.079
Neerslag en kwel*	0,15	3,6	100
Bemaling 3,1m (2x10m')	Debiet (m ³ /uur)	Debiet (m ³ /dag)	Debiet (m ³ / totale project)
Debiet op eerste dag	13,8	332	n.v.t.
Gemiddeld debiet	10,2	224	1.344
Neerslag en kwel	0,15	3,6	100

Het onttrokken water zal worden geloosd op de gemeentelijke riolering in de directe omgeving van de projectlocatie. Op de kaart in bijlage 2 zijn de kadastrale nummers van de projectlocatie en de omliggende percelen weergegeven.

Berekening van het waterbezwaar Grote Hagen

De bemalingsberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van een spreadsheet gebaseerd op de formule van Edelman-Bruggeman voor niet-stationaire stroming. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- Maatgevende freatische grondwaterstand: ca. NAP -2,2 m;
- Maaiveldniveau: ca. NAP -1,15 m;
- Maximale ontgravingsdiepte (verwijderen bestaande riool): NAP -3,70 m (2,55 m-mv);
- Maximale ontgravingsdiepte (verwijderen gezinkerde riolen): NAP -4,85 m (3,7 m-mv);
- Maximale ontgravingsdiepte (verwijderen singelverbinding): NAP -3,80 m (2,55 m-mv);
- Maximale ontgravingsdiepte (aanleggen nieuw riool): NAP -3,85 m (2,7 m-mv);
- Maximale ontgravingsdiepte (aanleggen singelverbinding): NAP -5,3 m (4,15 m-mv);
- Bemalingsniveau (verwijderen bestaande riool): NAP -4,0 m, verlaging 1,8m;
- Bemalingsniveau (verwijderen gezinkerde riolen): NAP -5,15 m, verlaging 3,0m;
- Bemalingsniveau (verwijderen singelverbinding): NAP -4,10 m, verlaging 2,0m;
- Bemalingsniveau (aanleggen nieuw riool), incl. ca. 0,3 m drooglegging onder sleuf-/putbodem: NAP -4,15 m, verlaging 2,0m;
- Bemalingsniveau (aanleggen nieuwe singelverbinding): NAP -5,60 m, verlaging 3,4m;
- Langs een sleuf van 20m' wordt gemiddeld 3 dagen bemalen;
- Er wordt maximaal ca. 40m sleuf tegelijk bemalen.
- Totale sleuflengte = lengte totale onttrekking is ca. 170m.

Voor de neerslag wordt uitgegaan van een maatgevende bui van 20 mm/dag en 200mm/maand. Uitgaande van een rioolsleufoppervlak van max. 60 m², bedraagt het waterbezwaar max. ca. 1,2 m³/dag en 12 m³/maand.

Het invloedsgebied van de bemaling bedraagt maximaal 32m weerszijden bij een onttrekkingduur van ca. 5 dagen. De onttrekkingduur bedraagt naar verwachting per rioolstreng van 45m ca. 5 werkdagen. De sleuflengte is in totaal 170 m sleuf, zodat de verwachte bemalingduur afgerond 5 dagen (1 werkweek) bedraagt.

De verwachte bemalingduur voor het verwijderen van de zinker riolen is maximaal 3 dagen per rioolstreng van 10 m.

De verwachte bemalingduur voor het aanleggen van de nieuwe singelverbinding is maximaal 5 dagen per koker van 25 m.

De verwachte bemalingduur voor het vernieuwen van het riool aan de oostzijde is maximaal 3 dagen voor een rioolstreng van 20 m.

De werkzaamheden aan de singelverbindingen en aan de kruisende riool en zinker worden gecombineerd uitgevoerd zodat genoemde uitvoeringsduur en bemalingen gedeeltelijk zullen samenlopen.

De resultaten van de bemalingberekeningen zijn weergegeven in tabel 6 per onderscheiden streng en singelverbinding.

Tabel 6: Resultaten bemalingberekeningen Grote Hagen

Tracé	Debiet (m ³ /uur)	Debiet (m ³ /dag)	Debiet (m ³ /maand)	Debiet (m ³ / totale duur bemaling)
Riool 45m	7	120	591	591
Zinker 10m	2	40	184	184
Riool 20m	3	50	263	263
Singelverbinding 35m	9	150	781	781
Neerslag en kwel	0,6	1,2	12	12
Maximum debiet	7	150	1.830	
Totaal debiet				1.830

Het onttrokken water zal worden geloosd op de gemeentelijke riolering in de directe omgeving van de projectlocatie. Op de kaart in bijlage 2 zijn de kadastrale nummers van de projectlocatie en de omliggende percelen weergegeven.

Berekening van het waterbezwaar bouwput keerwand

De bemalingsberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van een spreadsheet gebaseerd op de formule van Edelman-Bruggeman voor niet-stationaire stroming. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- Maatgevende freatische grondwaterstand: ca. NAP -2,2 m;
- Maaiveldniveau: ca. NAP -1,15 m;
- Maximale ontgravingsdiepte (graven bouwput): NAP -3,60 m (2,45 m-mv);
- Bemalingsniveau (graven bouwput): NAP -3,9 m, verlaging 1,7m;
- Aan de singelkant van de bouwput staat een tijdelijke damwand;
- Langs de bouwput van 120m' wordt 45 dagen aan één zijde bemalen;
- De bouwputbreedte is aangenomen op 5 m;

- Het waterhoudende porievolume van de uitkomende grond is aangenomen op $0,3 \text{ m}^3/\text{m}^3$
- De hydraulische weerstand (tegen lekkage) van de bouwput is aangenomen op 40 dagen;
- Totale bouwputlengte = lengte totale onttrekking is ca. 120m.

De hoeveelheid bij het leegpompen van de bouwput bedraagt $600\text{m}^2 \cdot 0,3 \cdot 1,7\text{m} = 300\text{m}^3$.

Uitgaande van een ontgravingsnelheid van 400m^3 per dag duurt de ontgraving ca. 3 dagen.

Het debiet bedraagt ca. $4 \text{ m}^3/\text{u}$ en $100 \text{ m}^3/\text{dag}$.

Voor de neerslag wordt uitgegaan van een maatgevende bui van $10\text{mm}/\text{u}$, $20 \text{ mm}/\text{dag}$ en $200\text{mm}/\text{maand}$. Uitgaande van een bouwputoppervlak van max. 600 m^2 , bedraagt het waterbezwaar max. ca. $6 \text{ m}^3/\text{u}$, $12 \text{ m}^3/\text{dag}$ en $120 \text{ m}^3/\text{maand}$.

De ontwerpdiepte van de watergang is $1,21\text{m}$. Het aangegeven peil van de watergang is NAP-2,20.

Voor de berekening wordt uitgegaan van 50cm peilstijging: NAP-1,70m. Het damwandoppervlakte onder de waterspiegel bedraagt $(1,21+0,50) \cdot 120\text{m} = 205 \text{ m}^2$. De lekkage door de bouwputwand bedraagt $4,9 \text{ m}^3/\text{dag}$ en $150 \text{ m}^3/\text{maand}$.

Het invloedsgebied van de bemaling bedraagt maximaal 90m aan de westzijde bij een onttrekkingduur van 45 dagen.

De resultaten van de bemalingberekeningen zijn weergegeven in tabel 6 per onderscheiden streng en sngelverbinding.

Tabel 7: Resultaten bemalingberekeningen keerwand Herenwaard

Tracé	Debiet (m^3/uur)	Debiet (m^3/dag)	Debiet (m^3/maand)	Debiet (m^3 / totale duur bemaling)
Leegpompen bouwput	4	100	300	300
Neerslag	6	12	120	180
Lekkage damwand	0,5	5	150	225
Bemaling	7	55	1.030	1.625
Maximum debiet	15	112	1.600	
Totaal debiet				2.375

Het onttrokken water zal worden geloosd op de gemeentelijke riolering in de directe omgeving van de projectlocatie. Op de kaart in bijlage 2 zijn de kadastrale nummers van de projectlocatie en de omliggende percelen weergegeven.

Conclusies en advies

Op grond van de resultaten en de uitvoeringsduur van de werkzaamheden in deel Palmentuin en in deel Grote hagen / Keerwand kan voor zowel de onttrekking als de lozing van bemalingswater worden volstaan met meldingen bij het bevoegd gezag. Het gaat voor de rioolwerkzaamheden om kleinschalige, kortdurende, voortschrijdende freatische bemaling en voor de keerwand om een freatische bemaling van de hele bouwput gedurende 45 dagen.

De werkzaamheden in Palmentuin en in Grote Hagen vinden plaats op een afstand van elkaar van minmaal 75m en niet gelijktijdig zodat deze werken elkaar geohydrologisch niet beïnvloeden.

De bebouwing langs beide locaties is volgens de funderingsgegevens van de gemeente Rotterdam gefundeerd op betonpalen.

Op de projectlocatie zijn een aantal te handhaven bomen aanwezig. Het peil van het bestaande maaiveld wordt niet gewijzigd.

Ter plaatse van de te verwijderen zinkers moet de sleuf tot maximaal 65cm dieper worden gegraven dan de overige sleuf. Direct nadat het gezinkerde riool is verwijderd (per zinker ongeveer één dag) dient de sleuf te worden aangevuld tot minimaal het niveau van de sleuf aan weerszijden.

Voor het onttrekken van grondwater en het lozen van bemalingswater moeten de volgende meldingen worden gedaan voor elk deel:

1. Onttrekkingsmelding i.h.k.v. de Waterwet bij het Waterschap Hollandse Delta.
2. Melding Besluit lozen buiten inrichting bij DCMR.
3. Aanvraag van een aansluitvergunning op de gemeentelijke riolering bij de afdeling Technisch Beheer Riolering van Gemeentewerken Rotterdam.

Voor wat betreft de melding bij het Waterschap Hollandse Delta wordt geadviseerd om voor de twee uitvoeringsdelen de volgende debieten aan te vragen:

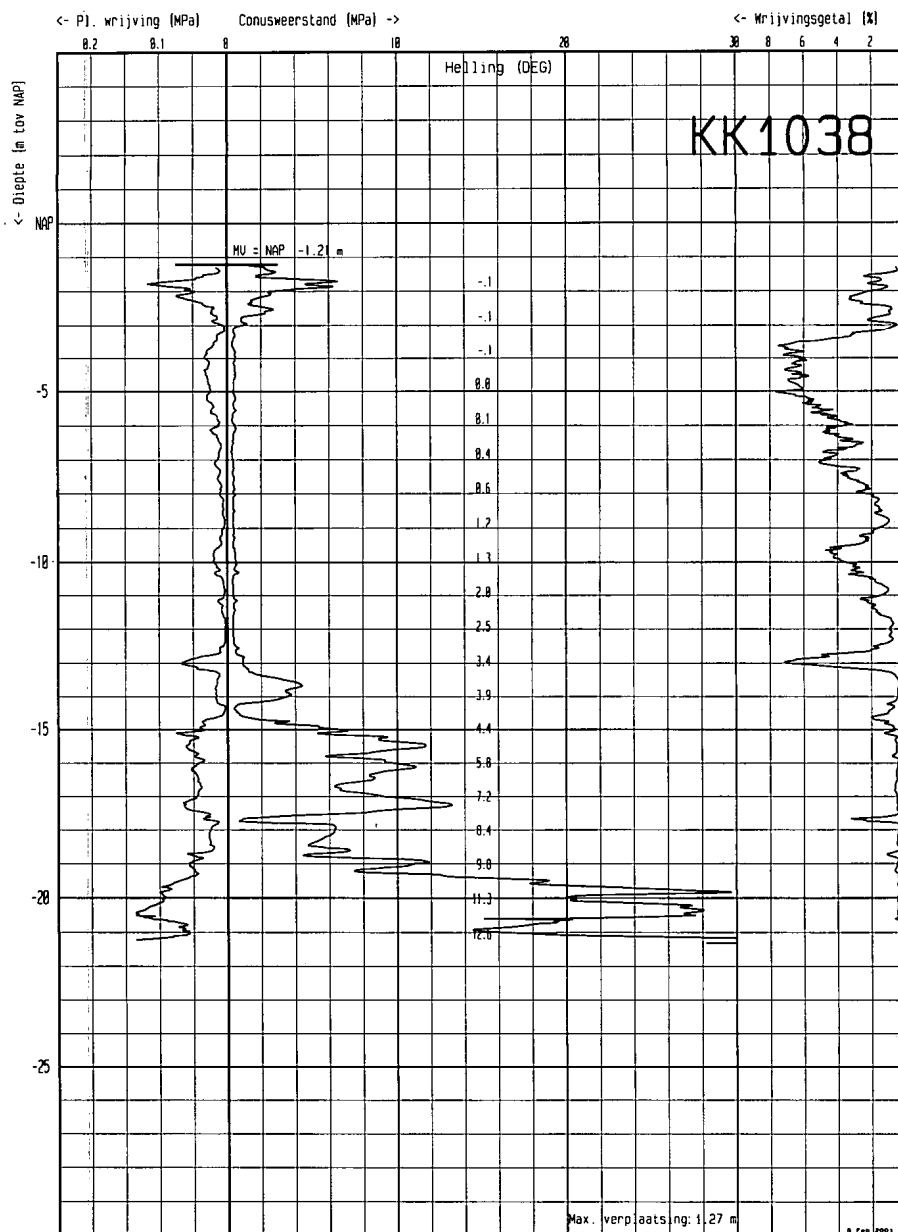
Tabel 8: Debieten voor de meldingen

Maximale totaal debieten Palmentuin Meldingen 1	Maximale debieten Grote Hagen	Maximale debieten Keerwand	Maximum / Totaal Debieten Grote Hagen / keerwand Meldingen 2	
15	7	15	22	m ³ /uur
360	120	110	330	m ³ /dag
4.000	1.850	1.600	3.450	m ³ /maand
4.000	2.000	2.400	4.400	m ³ /jaar (totale projectfasen)

Het diepste niveau tot waarop het grondwatervniveau verlaagd zal worden is (kortdurend) NAP -5,6 m. Tijdens de werkzaamheden dienen de onttrokken debieten dagelijks te worden geregistreerd m.b.v. van een geijkte debietmeter.

Tijdens de werkzaamheden dient het te lozen bemalingswater te worden bemonsterd en geanalyseerd conform de eisen in de beschikking van DCMR.

Bijlage 1: Sondering KK1038



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

Conus : Cil.elec kl-piezo
Nummer : CFIP 000713
Bereik : 50 kN
Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2

MAP : 2000-175
DATUM : 26/01/01



Gemeentewerken
ROTTERDAM
Ingenieursbureau
Geotechniek

Bijlage 2: Kadastrale kaarten kadastrale gemeente IJsselmonde 1^e afdeling sectie D

IJsselmonde Palmentuin



IJsselmonde Grote Hagen

