



Kabels- en leidingenbundeling westelijk deel Fred. Roeskestraat

Bemalingsadvies

Auteur(s)

V. de Jong

Opdrachtgever

Gemeente Amsterdam, Zuidas
L. Rusman

Contactpersoon

Ingenieursbureau
F. Bruin

Kenmerk

xxxxx /xxxxxx

Opsteller	Goedgekeurd en vrijgegeven	Paraaf	Datum
V. de Jong	A.R. Jongerius		8-6-2016

Inhoud

Samenvatting	3
1 Inleiding	4
1.1 Aanleiding	4
1.2 Opdrachtformulering	5
2 Basisinformatie en uitgangspunten	6
2.1 Basisinformatie	6
3 Watersysteem en bodemopbouw	7
3.1 Oppervlaktewatersysteem	7
3.2 Grondwatersysteem	7
3.3 Grondwaterkwaliteit	9
3.4 Bodemopbouw	9
4 Waterbezwaar bemaling	11
4.1 Opzet berekening	11
4.2 Berekende waterbezwaren	11
4.3 Verlagingscontouren grondwaterstand	12
5 Aandachtspunten bemaling	13
5.1 Omgevingseffect	13
5.2 Uitvoering	13
5.3 Lozing	13
5.4 Vergunningen en meldingen	14
Bronvermelding	15

Bijlagen

Bijlage 1 - Kabels- en leidingbundeling Fred. Roeskestraat west (fase 2 & fase 3)

Bijlage 2 - Statistische analyse van de gemeten grondwaterstanden

Bijlage 3 - Verlagingscontouren grondwaterstand

Samenvatting

De grondwateronttrekking is vergunningsplichtig. Het berekende waterbezwaar heeft een piekdebiet van 5 m³/uur en 3700 m³/maand, maar de bemaling duurt langer dan 6 maanden (6,5 maand) én is in de buurt van een waterkering. Er worden geen stabiliteitsproblemen of zettingen verwacht, wel wordt het maaiveld volgens afspraak opgehoogd tot NAP +0,30 m. Voor het onttrekken van grondwater is hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht het bevoegd gezag.

Voor de lozing op het boezemwater van de insteekhaven Zuider Amstelkanaal is een melding BLBI bij Waternet/hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht nodig. Een melding voor lozing op oppervlaktewater conform de keur is noodzakelijk wanneer er in de Polder begraafplaats geloosd wordt, lozing in het Boezemwater is geheel vrijgesteld (<90 m³/uur). Alvorens het water te lozen is het noodzakelijk het te zuiveren, wat blijkt uit de waterkwaliteitsmetingen. De verwachting is dat het toepassen van een beluchtingsvoorziening en een bezinkvoorziening voldoende zijn.

Tabel 1: Samenvatting meldingen en vergunning.

Activiteit	Melding / vergunning	Proceduretijd	Aanvragen	Bevoegd gezag
Grondwater onttrekken	Vergunning (GWO)	13 weken	Zuidas	Waternet / AGV
Lozing bemalingswater boezemwater	Melding (BLBI)	4 weken	Zuidas	Waternet / AGV
Evt. lozing bemalingswater polder 'Begraafplaats'	Melding (BLBI)	4 weken	Zuidas	Waternet / AGV

1 Inleiding

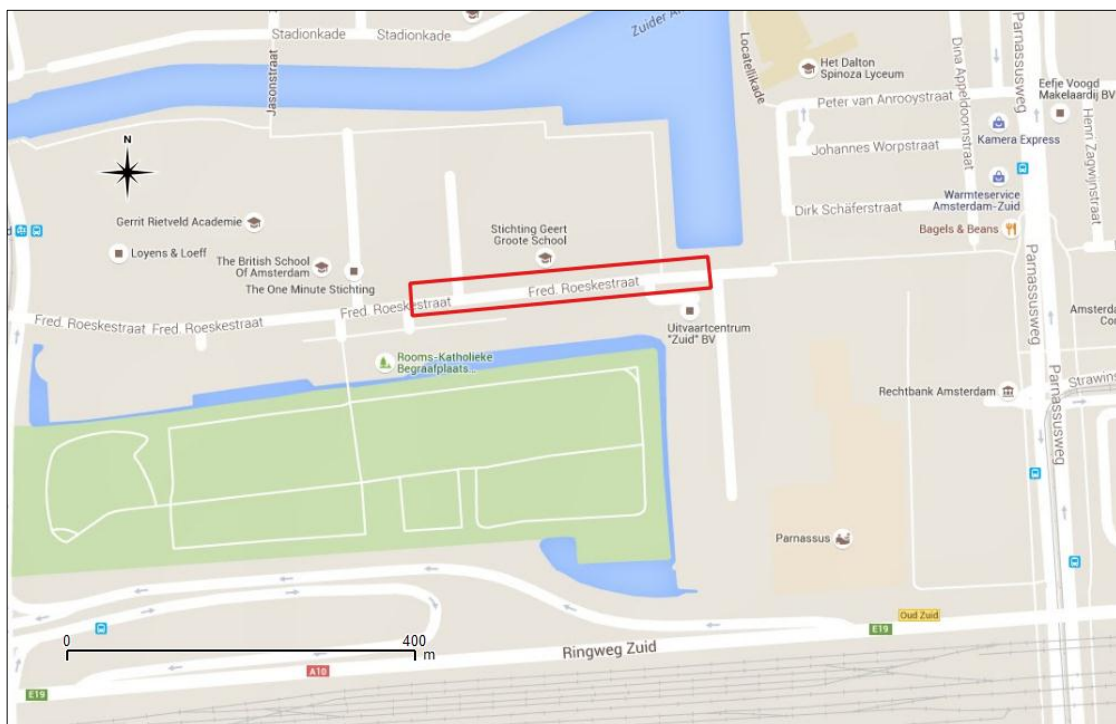
1.1 Aanleiding

In het projectgebied Zuidas te Amsterdam wordt gewerkt aan de realisatie van een kabels- en leidingenbundeling in het westelijk deel van de Fred. Roeskestraat (zie Bijlage 1 -). De bundeling sluit aan op het schakelstation op de Beijing-kavel bij de Fred. Roeskestraat nr. 99.

De plaatsing kent drie uitvoeringsfasen:

1. Aanleg van oostelijk deel (aanvraag vergunningen door opdrachtgever);
2. Aanleg van westelijk deel (aanvraag vergunningen door opdrachtgever);
3. Aansluiting op schakelstation en omliggend leidingpakket.

Om de werkzaamheden in den droge uit te voeren is freatische bemaling noodzakelijk. Deze rapportage geeft het waterbezwaar en de omgevingseffecten van de freatische bemaling voor uitvoeringsfase 2 en 3. De rapportage kan worden gebruikt bij de aanvraag van vergunningen en/of meldingen. De locatie van het projectgebied is aangegeven in Figuur 1.



Figuur 1: Projectlocatie aangegeven met een rood kader.

1.2 Opdrachtformulering

Gemeente Amsterdam Ingenieursbureau heeft de opdracht gekregen een bemalingsadvies op te stellen waarin het waterbezwaar voor de aanleg van het westelijk deel van de kabels- en leidingenbundeling in de Fred. Roeskestraat wordt bepaald.

1.2.1 Leeswijzer

De gehanteerde basisinformatie en algemene uitgangspunten zijn benoemd in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 wordt een korte toelichting gegeven op het oppervlaktewater, het grondwatersysteem en de in het gebied aanwezige bodemopbouw. Hoofdstuk 4 geeft de onderbouwing en berekening van het waterbezwaar van de bemaling. De omgevingsaspecten, het lozingspunt en de benodigde vergunningen en/of meldingen zijn opgenomen in hoofdstuk 5.

2 Basisinformatie en uitgangspunten

2.1 Basisinformatie

We hanteren de volgende basisinformatie:

- Tekening "Maaiveldinrichting Fred. Roeskestraat, onderdeel Kabels en leidingen, varianten bundeling," definitief ontwerp, projectnummer: 70282, tekeningnummer: 7825-11 [bron 1];
- Rapport: "Functioneren grondwatersysteem Zuidas, Stand van zaken en vooruitzicht 2013". Ingenieursbureau, Projectnummer: 50357, 12 februari 2014 [bron 2].

2.1.1 Uitgangspunten

We hanteren de volgende uitgangspunten:

- Bemaling wordt uitgevoerd in een open ontgraving;
- De bemaling wordt uitgevoerd met een freatische onttrekking;
- In de bemalingsduur worden ook weekenden meegenomen;
- Werkzaamheden worden uitgevoerd in vijf fasen, en deze hebben elk hun eigen specifieke uitgangspunten. De locatie van de vijf fasen is gespecificeerd in Bijlage 1. In Tabel 2 worden bemalingsduur, bouwkuiplengte, en ontgravingsdiepte aangegeven;
- In totaal zal 540 m worden ontgraven, over een periode van 6,5 maand (203 dagen);
- De berekening van het waterbezwaar zal gedaan worden in het groeiend grondwatermodel Zuidas [Bron 2];
- Uitgebreide zettingsberekeningen, opbarstberekeningen en onderzoek naar verplaatsen van eventuele verontreinigingen als gevolg van de bemaling vallen buiten het bereik van dit bemalingsadvies.

Tabel 2: Specifieke uitgangspunten per fase [bron 1].

Fase	Afzonderlijke moot lengte [m]	Lengte totaal [m]	Duur [weken]	Moot breedte onderkant [m]	Aanlegniveau [m NAP]	Ontgravingsdiepte [m NAP]
1	50	200	8 (4*2)	0,66	-2,16	-2,50
2	25	25	3	2,66	-2,21	-2,50
3	25	250	12 (6*2)	2,66	-2,21	-2,50
4	35	35	3	2,66	-2,97	-3,30
5	30	30	3	2,66	-2,60	-2,90

3 Watersysteem en bodemopbouw

3.1 Oppervlaktewatersysteem

Het projectgebied ligt net ten noorden van de polder 'begraafplaats Buitenveldert' met een polderpeil van NAP -2,0 m [bron 3]. Ten noorden van het projectgebied bevindt zich de Amstellandsboezem (o.a. het Zuider Amstelkanaal) met een boezempeil van NAP -0,4 m [bron 4] en ten zuiden van de ringweg A10-zuid ligt de Binnendijkse Buitenveldertse polder met een streefpeil van NAP -2,0 m [bron 5]. Alle watersystemen zijn in beheer bij hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV).

Ten noorden van de projectlocatie, op een afstand van minimaal 12 m ligt het Zuider Amstelkanaal. De primaire watergang [bron 6] bestaat uit hydrovak ZAMSK005, 006 en 007, en betreft een af- en aanvoervak met een streefpeil van NAP -0,40 m. Ten zuiden van de projectlocatie, op een afstand van ca. 40 m ligt de watergang ten noorden van de begraafplaats Buitenveldert. De primaire watergang [bron 6] bestaat uit hydrovak BIBU1080, en betreft een af- en aanvoervak met een streefpeil van NAP -2,00 m. De afvoerfunctie van beide watergangen moet ten alle tijden in stand gehouden worden.

De secundaire waterkering Frederik Roeskestraat met de code A509_001 en A509_002 ligt deels in het plangebied.

3.2 Grondwatersysteem

In Tabel 3 worden relevante peilbuisgegevens getoond en de locatie van de peilbuizen is weergegeven in Figuur 2. De gemiddeld laagste grondwaterstand (LG) en gemiddeld hoogste grondwaterstand (HG) zijn door middel van statistische berekeningen verkregen (zie Bijlage 2 -). Een belangrijke notitie bij deze grondwaterstanden is dat deze specifieke HG én LG een herhalingstijd hebben van één maal per jaar [bron 7].

De meetreeksen variëren en de meetintensiteit is soms te laag om op traditionele wijze een GLG of GHG te bepalen.

De gemiddelde freatische grondwaterstand in het gebied volgens de peilbuismetingen ligt tussen NAP -1,00 m en NAP -0,40 m [bron 8]. De GHG in het gebied ligt tussen NAP -0,80 m en NAP -0,30 m.

Uit berekeningen met het groeiend grondwatermodel Zuidas volgt dat de gemiddelde freatische grondwaterstand in het gebied varieert van NAP -1,40 m tot NAP -0,60 m. De maatgevende freatische grondwaterstand (grondwaterstand die eens per 2 jaar gedurende maximaal 5

aaneengesloten dagen voorkomt) varieert van circa NAP -0,40 m tot NAP -1,20 m [bron 2]. Het grondwater verhang is van Noord (Zuider Amstelkanaal) naar Zuid (polder 'Begraafplaats').

De gemiddelde grondwaterstand van het 1^e watervoerende pakket (WVP) in het gebied ligt tussen NAP -3,30 m en NAP -3,20 m. Bij de locatie is sprake van inzijging waarbij het freatisch grondwater wegzakt naar diepere watervoerende pakketten.

Tabel 3: Samenvatting statistische analyse gemeten grondwaterstanden

Peilbuis	Pakket	GLG [m NAP]	Gemiddelde Grondwaterstand (GG)	GHG [m NAP]	Meetperiode
F05-190A	Freatisch	-1,00	-0,79	-0,58	1977 - 2012
F05-189A	Freatisch	-1,15	-0,98	-0,81	1977 - heden
F05-197A	Freatisch	-0,90	-0,74	-0,58	2003 - heden
F05-064A	Freatisch	-0,60	-0,44	-0,28	1977 - 2012
F05-197C ¹	1 ^e WVP	-1,77	-1,42	-1,08	2003 - heden
F05-139C	1 ^e WVP	-3,34	-3,25	-3,17	1991 - 1993
F05-201C	1 ^e WVP	-3,29	-3,19	-3,09	2003 - heden
F05-136C	1 ^e WVP	-3,42	-3,34	-3,26	1991 - 1994

¹ Deze metingen zijn dusdanig afwijkend van de metingen uit peilbuizen in het eerste watervoerend pakket in de omgeving, dat we ervan uitgaan dat deze peilbuis niet goed functioneert, of meet in een andere laag dan aangegeven.



Figuur 2: Locatie van aanwezige peilbuizen (freatisch (A) en 1^e watervoerende pakket (C)) [Bron 8].

De Zuidas is een dynamische en snel ontwikkelende omgeving waar de afgelopen jaren wijzigingen in ondergrondse constructies en bouwactiviteiten hebben plaatsgevonden. In de omgeving van het projectgebied is geen drainage aanwezig. Onder het uitvaartcentrum (Fred. Roeskestraat nr. 89 en 91) en het oostelijke paviljoen (Fred. Roeskestraat nr. 95 en 97) bevinden zich ondergrondse constructies die de freatische grondwaterstroming volledig blokkeren. Momenteel zijn er geen nabije Warme- en Koudeopslagpunten (WKO-punten) aanwezig (dichtstbijzijnde is een monobel nabij het Spinozalyceum) [bron 9].

3.3 Grondwaterkwaliteit

De kwaliteit van het freatisch grondwater is onderzocht op de projectlocatie en in de directe omgeving [bron 11]. In het grondwater is in één van de vier peilbuizen een sterke verontreiniging door arseen ($110 \mu\text{g/l}$) aangetroffen, maar in de andere geteste locaties is slechts een lichte verontreiniging door arseen, barium en/of benzeen aangetoond. De verontreinigingen door arseen in het grondwater betreffen vermoedelijk van nature verhoogde concentraties, waarvan bekend is dat deze in Amsterdam aanwezig zijn [bron 11]. De aangetoonde lichte verontreiniging door barium in het grondwater is mogelijk (deels) het gevolg van een tijdelijke verstoring van het natuurlijke bodemevenwicht als gevolg van het plaatsen van de peilbuis [bron 11]. De lichte verontreiniging door benzeen houdt mogelijk deels verband met het jarenlang gebruik van de locatie als inrit/parkeervak voor auto's.

In de omgeving zijn in peilbuizen troebelheden (NTU) gemeten van 14 tot 23 NTU, wat als verhoogd kan worden beschouwd [bron 11].

Tevens moet er rekening gehouden worden met de gemeten gehalten ijzer ($1100\text{--}30.000 \mu\text{g/l}$) en onopgeloste bestanddelen ($45\text{--}250 \mu\text{g/l}$) tijdens de lozing van het bemalingswater [bron 11]. De indicatiewaarde voor zwevend stof gehalte (onopgeloste bestanddelen) is 50 mg/l ($< 50.000 \mu\text{g/l}$). De indicatiewaarde voor ijzer ligt rond de 5 mg/l ($< 5000 \mu\text{g/l}$). Voor het gemeten gehalte aan ijzer moet voorgezuiverd worden voordat het bemalingswater kan worden geloosd.

3.4 Bodemopbouw

In Tabel 4 wordt een redelijk indicatie van de bodemopbouw ter plaatse van de projectlocatie gegeven op basis van zeven boringen [bron 10]. Op locatie is sprake van een typisch Amsterdamse bodemopbouw met een freatische ophooglaag bestaande uit zand, de holocene afzetting met een laag Hollandveen, kleilagen, wadzand en basisveen en het eerste watervoerend pakket bestaande uit verschillende zandlagen. De maximale horizontale doorlaatbaarheid van de ophooglaag is bepaald op basis van ervaring en meerdere boringen aanwezig in de rapportage 'Milieuhygiënisch onderzoek 'Fred. Roeskestraat' te Amsterdam [bron 11]. De maaiveldhoogte ter plaatse van het projectgebied varieert van NAP +0,30 m tot NAP +0,60 m [bron 12]. De bodemopbouw zoals weergegeven in Tabel 4 dient ter indicatie [bron 2, 10 en 12].

Tabel 4: Bodemopbouw op de projectlocatie

Bodemlaag	Hoogte laag [m NAP]		Dikte [m]	Geohydrologische schematisatie	Geohydrologische parameters
	Van	Tot			
Ophooglaag (zand)	Ca. +0,7 tot +0,4	-3,0	3,0	Freatisch pakket	$K = 1$ tot 5 m/d
Holocene afzetting (Hollandveen, veen/klei, wadzand en basisveen)	-3,0	-12,0	9,0	1 ^e slecht doorlatende laag (SDL ₁)	$C_1 = 3.800 \text{ d}$
1 ^e zandlaag	-12,0	< verkende diepte		1 ^e watervoerende pakket (WVP ₁)	(verschillend)

4 Waterbezwaar bemaling

4.1 Opzet berekening

Om de werkzaamheden in den droge uit te voeren is bemaling van de topzandlaag noodzakelijk. Uit een indicatieve berekening blijkt dat er geen opbarstgevaar aanwezig is. De freatische bemaling verlaagt het grondwater tot het gewenste niveau (ontgravingsniveau). Bij een bemaling is er sprake van een hoeveelheid onttrokken water (het waterbezwaar). Het waterbezwaar wordt uitgerekend in het bestaande grondwatermodel van de Zuidas met de software MicroFEM [bron 2]. De werkzaamheden worden berekend met een open bemaling, zodat een indicatie van het maximale waterbezwaar kan worden gegeven.

In de praktijk zal waarschijnlijk met damwanden worden gewerkt, wat een positief effect zal hebben op het waterbezwaar en op de effecten op de omgeving.

Het westelijk deel van de Fred. Roeskestraat zal in vijf fases worden uitgevoerd. Per fase zal één moot worden doorgerekend en deze wordt als indicatief genomen voor de andere moten van deze fase. Er zal ook worden gerekend met een hogere k-waarde, zodat een bandbreedte aangegeven kan worden.

De fasering is zo ingedeeld dat het overgrote deel van de werkzaamheden afgemaakt wordt binnen de aangegeven 2 weken óf 3 weken. Per moot zal 3 dagen extra onttrekking worden meegenomen in de berekening van het waterbezwaar.

4.2 Berekende waterbezwaren

In Tabel 5 staan de model resultaten, met het berekende debiet per fase én het eindtotaal. In deze tabel zijn de extra drie dagen per moot al meegenomen.

Een relatief lage k-waarde van 1 m/dag, resulteert in een debiet van 1 m³/uur voor het gebied. Een relatief hoge k-waarde van 5 m/dag resulteert in een debiet variërend tussen 2 en 3 m³/uur afhankelijk van de specifieke locatie.

Om de modelonzekerheid in acht te nemen, zal een hoog debiet van 5 m³/uur worden genomen om het maximale waterbezwaar te berekenen.

Tabel 5: Model resultaten: berekende debiet per fase én eindtotaal.

Fase	K-waarde [m/dag]	Mootlengte [m]	Duur [dag]	Debiet [m ³ /uur]	Debiet [m ³ /dag]	Totale Debiet [m ³]
1a	1	50	56	1	23	1305
1b	5	50	68	2	55	3733
2	5	25	24	2	58	1386
3	5	25	102	2	44	4465
4	5	35	24	3	82	1974
5	5	30	24	2	55	1330
Totaal waterbezwaar in m ³ voor k-waarde van 5 m/dag						12887

Voor een lage k-waarde van 1 m/dag, wordt een debiet berekend van 1 m³/uur voor fase 1. Het totale minimale waterbezwaar berekend met een k-waarde van 1 m/dag is 6.000 m³. Dit is voor een totale bemalingsduur van 242 dagen (8 maanden), 203 dagen (6,5 maand) plus 3 extra dagen per moot. Dit resulteert in een minimaal debiet van 24 m³/dag.

Voor een hoge k-waarde van 5 m/dag wordt een debiet berekend van 2 tot 3 m³/uur. Hiermee wordt een waterbezwaar berekend van 13.000 m³. Dit is voor een totale bemalingsduur van 242 dagen (8 maanden), 203 dagen (6,5 maand). Dit resulteert in een gemiddeld debiet van 53 m³/dag.

Om de modelonzekerheid mee te nemen in de berekening zal een debiet van 5 m³/uur worden gebruikt. Het maximale waterbezwaar is dan 30.000 m³ of 120 m³/dag voor 242 dagen. De vergunning zal worden aangevraagd voor een totaal waterbezwaar van 30.000 m³.

4.3 Verlagingscontouren grondwaterstand

De verlagingscontouren van de verschillende fases zijn te vinden in Bijlage 3 - Het betreft de stationaire verlagingen die optreden na 2 of 3 weken bemalen. In Tabel 6 is de maximale afstand tot de 0,05 m verlagingscontour te vinden, gemeten vanaf het midden van de moten.

Tabel 6: Maximale afstand tot de 0,05 m verlagingscontour, gemeten vanaf het midden van een moot.

Fase	1a	1b	2	3	4	5
Geplande bemalingsduur per moot [weken]	2	2	3	2	3	3
Maximale afstand tot 0,05 m verlagingscontour [m]	60	220	100	75	110	100

5 Aandachtspunten bemaling

5.1 Omgevingseffect

Een freatische bemaling kan de grondwaterstand in de omgeving verlagen. Verlaging van de freatische grondwaterstand kan nadelige effecten hebben door bijvoorbeeld:

- Verstoring groei bomen;
- Grondwaterverlaging bij houten funderingen;
- Verzakking van maaiveld.

De verstoring van de groei van bomen kan vooral optreden bij bronbemalingen in het groeiseizoen. Aangezien het overgrote deel van de bemaling plaatsvindt buiten het groeiseizoen (geplande startdatum 1 oktober) zal de overlast voor bomen minimaal zijn.

Op basis van het bouwjaar wordt verwacht dat de omliggende bebouwing op betonnen palen is gefundeerd en dat in de omgeving geen houten paalfunderingen aanwezig zijn.

De bemaling zal naar verwachting niet leiden tot significante zettingen bij de waterkering. Voor de werkzaamheden in het oostelijk deel van de Fred. Roeskestraat zijn er grond verplaatsings berekeningen uitgevoerd ten behoeve van het persriool [bron 13]. Wanneer er gekozen wordt voor een uitvoeringsmethode waarbij gebruikt wordt gemaakt van damwanden zullen de zettingen in de omgeving ten gevolge van de bemaling minimaal zijn.

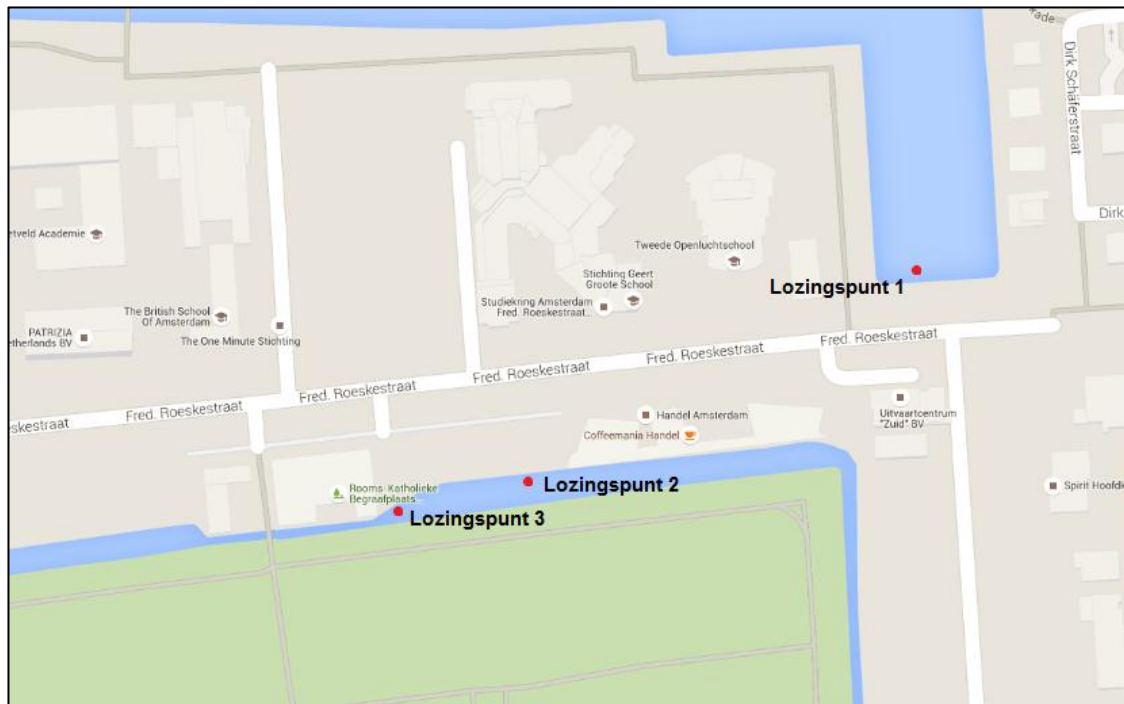
5.2 Uitvoering

De freatische bemaling kan middels bronnering worden uitgevoerd. Hierbij worden filters in de (freatische) ophooglaag geplaatst. In de praktijk zal zeer waarschijnlijk met damwanden worden gewerkt.

5.3 Lozing

Het onttrokken grondwater moet geloosd worden. De lozingsmogelijkheden zijn afhankelijk van de waterkwaliteit en -kwantiteit (infiltreren, oppervlaktewater of riolering). Het te lozen water betreft freatisch grondwater. Voor lozen op het oppervlaktewater en/of riolering gelden eisen ten aanzien van de waterkwaliteit.

Op basis van de analyseresultaten is het niet mogelijk het bemalingswater zonder zuivering op het oppervlaktewater of riolering te lozen. Het toepassen van een beluchting- en bezinkvoorziening is naar verwachting voldoende om aan de lozingsparameters te voldoen. Na zuivering is het mogelijk om op het oppervlaktewater of riolering te lozen.



Figuur 3: Lozingspunten aangegeven met een rode stip.

Geadviseerd wordt het bemalingswater te lozen op de insteekhaven van het Zuider Amstelkanaal (lozingspunt 1) aangezien dit onderdeel is van de Amstellandsboezem. Lozing op het oppervlaktewater van de polder begraafplaats Buitenveldert (lozingspunten 2 en 3) kan, vanwege de minimale hoeveelheid (max. 5 m³/uur) waarmee het gemaal extra wordt belast. Tot een maximum van 5 m³/uur kan er bemalingswater geloosd worden op de riolering.

5.4 Vergunningen en meldingen

Het waterbezwaar van circa 5 m³/uur en 3700 m³/maand (<50 m³/uur en <15.000 m³/maand) is alleen melding plichtig, maar door de bemalingsduur van meer dan 6 maanden en de aanwezigheid van de waterkering is het noodzakelijk een watervergunning aan te vragen voor de grondwateronttrekking. [bron 14]. Het bevoegd gezag is Waternet / hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht.

Voor de lozing op het boezemwater van de insteekhaven Zuider Amstelkanaal is een melding BLBI bij Waternet/hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht nodig. Een melding voor lozing op oppervlaktewater conform de keur is noodzakelijk wanneer er in de Polder begraafplaats geloosd wordt, lozing in het Boezemwater is geheel vrijgesteld (<90 m³/uur). Alvorens het water te lozen is het noodzakelijk het te zuiveren, wat blijkt uit de waterkwaliteitsmetingen. De verwachting is dat het toepassen van een beluchttingsvoorziening en een bezinkvoorziening voldoende zijn.

Bronvermelding

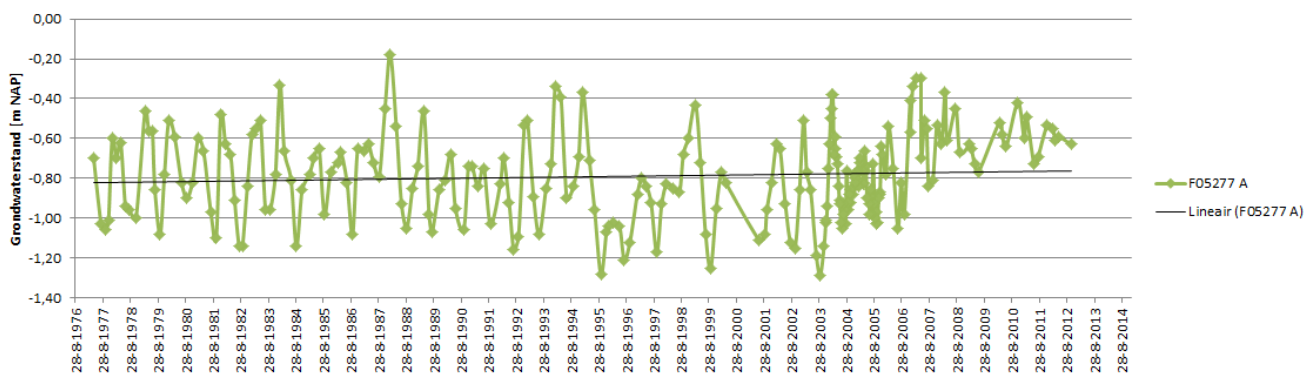
-
- Bron 1: 'Maaiveldinrichting Fred Roeskestraat: Kabels en leidingen, varianten bundeling.'
Definitief ontwerp, 31-03-2016. Projectnummer: 70282, Tekeningnummer: 7825-11,
bladnummer: 1.
- Bron 2: 'Functioneren grondwatersysteem Zuidas, Stand van zaken en vooruitzicht 2013'.
R. van Diepen, Ingenieursbureau, Projectnummer: 50357, 12 februari 2014.
- Bron 3: Peilbesluit van BP Buitenveldert (nr. 14), kaartregistratienummer IB 20070421, AGV, 1
september 2008
- Bron 4: Vigerende peilenkaart AGV 1 januari 2006, Amstel, Gooi en Vecht, IM 2005 0410, 2 januari
2006;
- Bron 5: Peilbesluit van Binnendijkse en Buitenvelderste polder (nr. 15), kaartregistratienummer IB
20070422, AGV, 1 september 2008
- Bron 6: 'Kaart F4 van Legger primaire wateren en daarin aanwezige werken, deelleggers als bedoeld in
Artikel 78, tweede lid van de Waterschapswet' vastgesteld door het Algemeen Bestuur van
Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht bij besluit AB 11/802, d.d. 28 november 2011
- Bron 7: 'Een alternatieve GHG analyse', D.H. Edelman, A.S. Burger. In Stromingen 15 (2009),
nummer 3, blz. 29 t/m 34.
- Bron 8: Waternet peilbuizen, geraadpleegd op 2 mei 2016.
<<https://maps.waternet.nl/kaarten/peilbuizen.html>>
- Bron 9: 'Masterplan Warmte Koude Opslag Zuidas Noord', Zuidas, 28 mei 2015.
- Bron 10: Dinoloket, geraadpleegd op 2 mei 2016. <<https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>>
- Bron 11: 'Milieuhygiënisch onderzoek 'Fred. Roeskestraat' te Amsterdam.' Rapportage:
T.15.8021, Oktober 2015, Terrascan B.V. te Badhoevedorp.
- Bron 12: AHN 3, geraadpleegd op 2 mei 2016. <<http://www.ahn.nl/pagina/viewer.html>>
- Bron 13: Grondverplaatsingen t.p.v. persriool F. Roeskestraat. Ingenieursbureau Gemeente
Amsterdam. Kenmerk: 191867. 30 maart 2016.
- Bron 14: 'Beleidsregels Keurvergunningen', AGV, 9 juli 2013.

Bijlagen

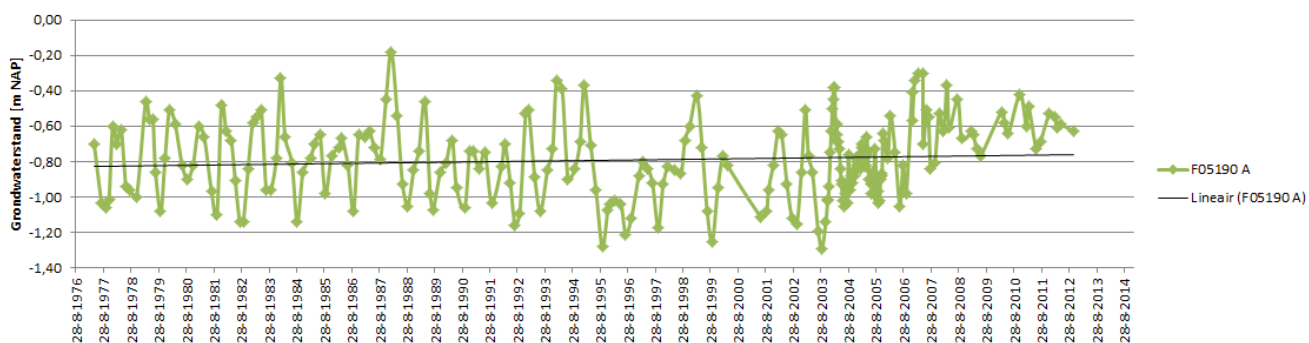
Bijlage 1 - Kabels- en leidingbundeling Fred. Roeskestraat west (fase 2 & fase 3)

Bijlage 2 - Statistische analyse van de gemeten grondwaterstanden

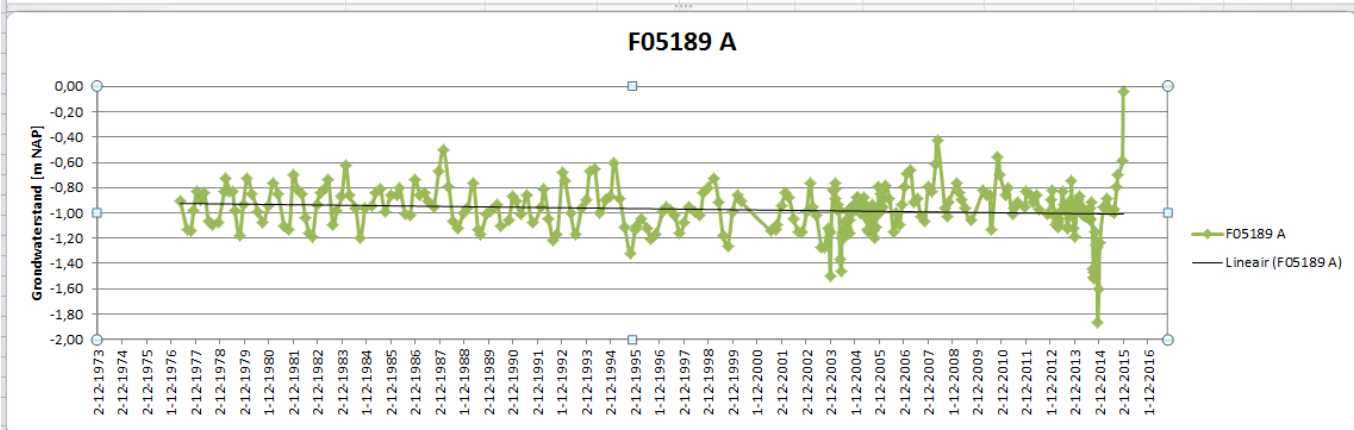
Naam peilbuis	F05277 A
Laag waarin grondwaterstand wordt gemeten	Grondwaterstand ophooglaag (ca. 0-4m -mv)
Adres	Frederik Roeskestraat tot 94b Brug!
Status	Actief
Straathoogte	0,83
Bovenkant buis	0,73
Top filter	-1,34
Bodem filter	-2,34
Diameter filter	52
x-coördinaat	119099
y-coördinaat	483943
Aantal metingen (#)	= 240,000 [keer]
Standaarddeviatie (σ)	= 0,213 [m]
Absoluut hoogste grondwaterstand (AHG)	= -0,150 [m + NAP] Minimale ontwatering (T=125 jaar) 0,980 [m + NAP]
Maatgevende hoogste grondwaterstand (MHG)	= -0,363 [m + NAP] Minimale ontwatering (T=7 jaar) 1,193 [m + NAP]
Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG)	= -0,576 [m + NAP] Minimale ontwatering (T=1 jaar) 1,406 [m + NAP]
Gemiddelde grondwaterstand (GG)	= -0,789 [m + NAP]
Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	= -1,002 [m + NAP] Seizoensfluctuatatie (positief) 0,213 [m]
Maatgevende laagste grondwaterstand (MLG)	= -1,215 [m + NAP] Seizoensfluctuatatie (negatief) -0,213 [m]
Absoluut laagste grondwaterstand (ALG)	= -1,428 [m + NAP] Jaarlijkse bandbreedte 0,426 [m]



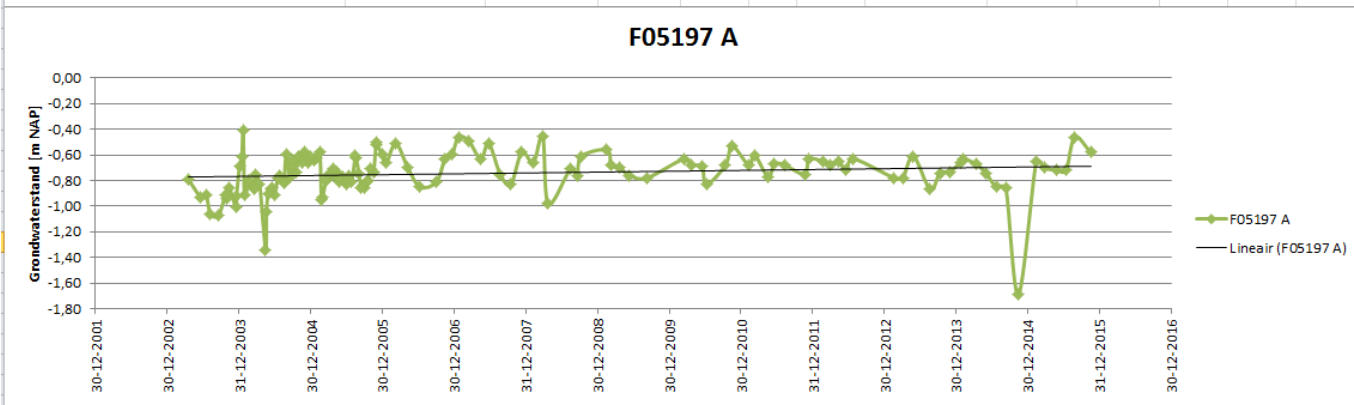
Naam peilbuis	F05190 A
Laag waarin grondwaterstand wordt gemeten	Grondwaterstand ophooglaag (ca. 0-4m -mv)
Adres	Frederik Roeskesstraat nr 88
Status	Afgesloten
Straathoogte	0.58
Bovenkant buis	0.54
Top filter	-1.96
Bodem filter	-2.96
Diameter filter	51
x-coördinaat	119225
y-coördinaat	483834
Aantal metingen (#)	= 240,000 [keer]
Standaarddeviatie (σ)	= 0.213 [m]
Absoluut hoogste grondwaterstand (AHG)	= -0,150 [m + NAP] Minimale ontwatering (T=125 jaar) 0,730 [m + NAP]
Maatgevende hoogste grondwaterstand (MHG)	= -0,363 [m + NAP] Minimale ontwatering (T=7 jaar) 0,943 [m + NAP]
Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG)	= -0,576 [m + NAP] Minimale ontwatering (T=1 jaar) 1,156 [m + NAP]
Gemiddelde grondwaterstand (GG)	= -0,789 [m + NAP]
Gemiddel laagste grondwaterstand (GLG)	= -1,002 [m + NAP] Seizoensfluctuatief (positief) 0,213 [m]
Maatgevende laagste grondwaterstand (MLG)	= -1,215 [m + NAP] Seizoensfluctuatief (negatief) -0,213 [m]
Absoluut laagste grondwaterstand (ALG)	= -1,428 [m + NAP] Jaarlijkse bandbreedte 0,426 [m]



Naam peilbuis	F05189 A
Laag waarin grondwaterstand wordt gemeten	Grondwaterstand ophooglaag (ca. 0-4m -mv)
Adres	Frederik Roeskesstraat to nr 89 En Uitvaartcentrum
Status	Actief
Straathoogte	0,68
Bovenkant buis	0,55
Top filter	-1,89
Bodem filter	-2,89
Diameter filter	51
x-coördinaat	119403
y-coördinaat	483850
Aantal metingen (#)	= 308,000 [keer]
Standaarddeviatie (σ)	= 0,182 [m]
Absoluut hoogste grondwaterstand (AHG)	= -0,432 [m + NAP] Minimale ontwatering (T=125 jaar) 1,112 [m + NAP]
Maatgevende hoogste grondwaterstand (MHG)	= -0,613 [m + NAP] Minimale ontwatering (T=7 jaar) 1,293 [m + NAP]
Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG)	= -0,795 [m + NAP] Minimale ontwatering (T=1 jaar) 1,475 [m + NAP]
Gemiddelde grondwaterstand (GG)	= -0,976 [m + NAP]
Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	= -1,158 [m + NAP] Seizoensfluctuatatie (positief) 0,182 [m]
Maatgevende laagste grondwaterstand (MLG)	= -1,340 [m + NAP] Seizoensfluctuatatie (negatief) -0,182 [m]
Absoluut laagste grondwaterstand (ALG)	= -1,521 [m + NAP] Jaarlijkse bandbreedte 0,363 [m]



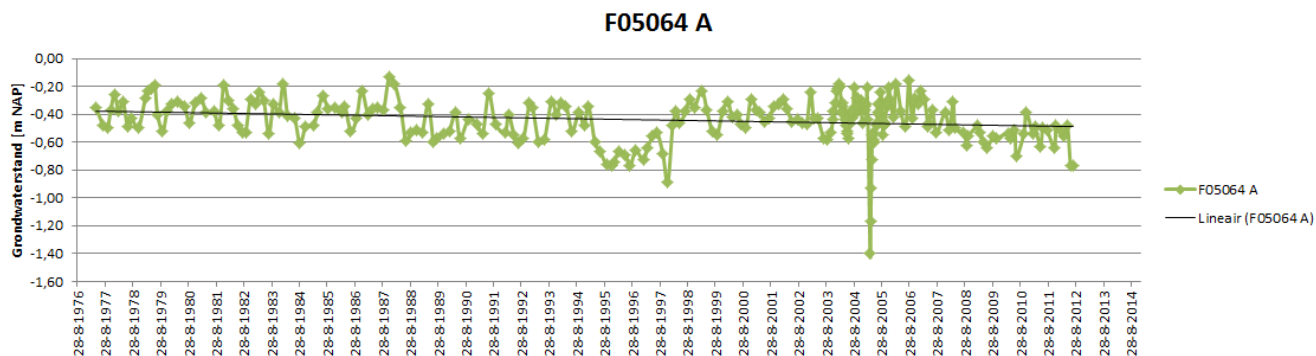
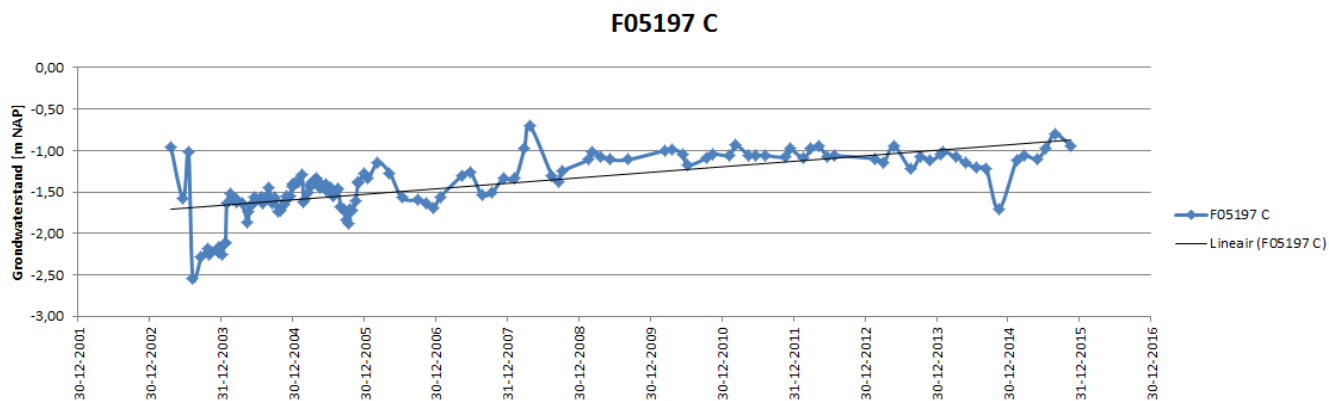
Naam peilbuis	F05197 A
Laag waarin grondwaterstand wordt gemeten	Grondwaterstand ophooglaag (ca. 0-4m -mv)
Adres	Fred Roeskesstraat hk Dirk Schafferstraat
Status	Actief
Straathoogte	0.65
Bovenkant buis	1.29
Top filter	-1.81
Bodem filter	-2.81
Diameter filter	51
x-coördinaat	119434
y-coördinaat	483860
Aantal metingen (#)	= 139,000 [keer]
Standaarddeviatie (σ)	= 0.160 [m]
Absoluut hoogste grondwaterstand (AHG)	= -0.258 [m + NAP] Minimale ontwatering (T=125 jaar) 0.908 [m + NAP]
Maatgevende hoogste grondwaterstand (MHG)	= -0.419 [m + NAP] Minimale ontwatering (T=7 jaar) 1.069 [m + NAP]
Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG)	= -0.579 [m + NAP] Minimale ontwatering (T=1 jaar) 1.229 [m + NAP]
Gemiddelde grondwaterstand (GG)	= -0.739 [m + NAP]
Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	= -0.900 [m + NAP] Seizoensfluctuatatie (positief) 0.160 [m]
Maatgevende laagste grondwaterstand (MLG)	= -1.060 [m + NAP] Seizoensfluctuatatie (negatief) -0.160 [m]
Absoluut laagste grondwaterstand (ALG)	= -1.221 [m + NAP] Jaarlijkse bandbreedte 0.321 [m]



Naam peilbuis	F05064 A
Laag waarin grondwaterstand wordt gemeten	Grondwaterstand ophooglaag (ca. 0-4m -mv)
Adres	Frederik Roeskesstr hk Dina Appeldoornstraat
Status	Afgesloten
Straathoogte	0,6
Bovenkant buis	0,43
Top filter	-2,15
Bodem filter	-3,15
Diameter filter	51
x-coördinaat	119589
y-coördinaat	483860

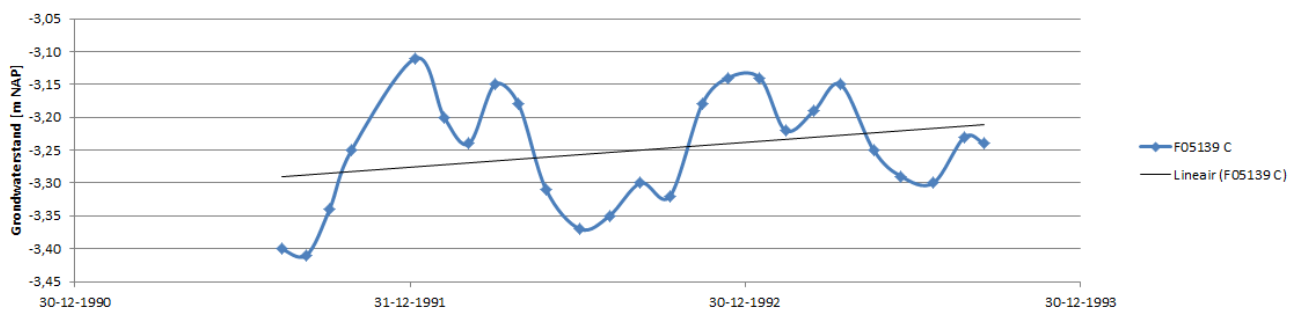
Aantal metingen (#)	=	252.000	[keer]
Standaarddeviatie (σ)	=	0.158	[m]
Absoluut hoogste grondwaterstand (AHG)	=	0.034	[m + NAP]
Maatgevende hoogste grondwaterstand (MHG)	=	-0.124	[m + NAP]
Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG)	=	-0.283	[m + NAP]
Gemiddelde grondwaterstand (GG)	=	-0.441	[m + NAP]
Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	=	-0.599	[m + NAP]
Maatgevende laagste grondwaterstand (MLG)	=	-0.757	[m + NAP]
Absoluut laagste grondwaterstand (ALG)	=	-0.915	[m + NAP]

Minimale ontwatering (T=125 jaar)	0,566 [m + NAP]
Minimale ontwatering (T=7 jaar)	0,724 [m + NAP]
Minimale ontwatering (T=1 jaar)	0,883 [m + NAP]
Seizoensfluctuatatie (positief)	0,158 [m]
Seizoensfluctuatatie (negatief)	-0,158 [m]
Jaarlijkse bandbreedte	0,316 [m]

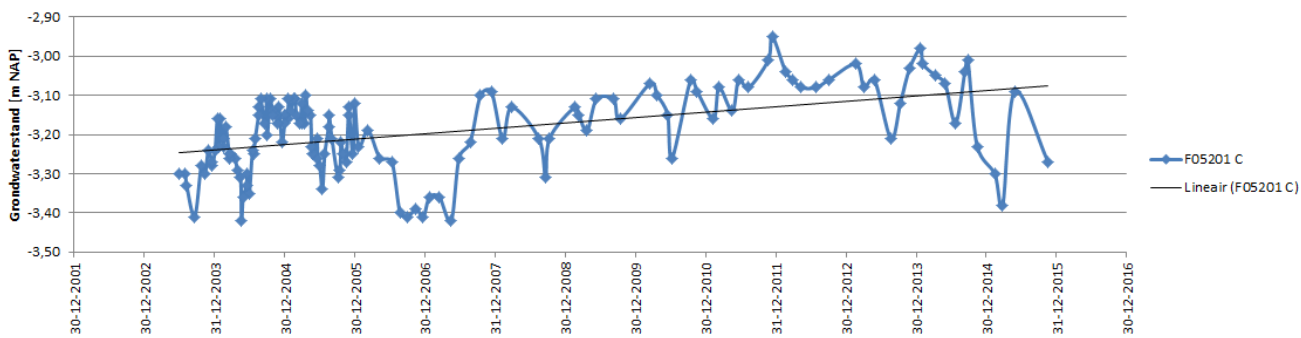
[illegible]

[illegible]

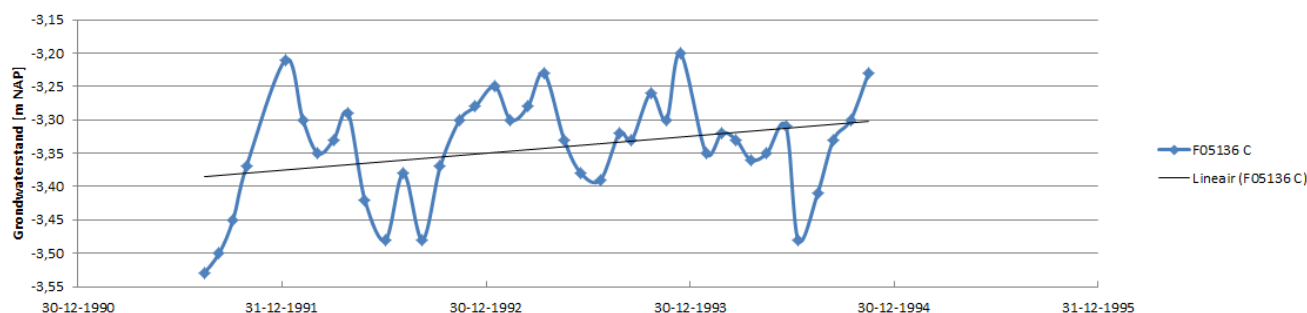
F05139 C

[illegible]

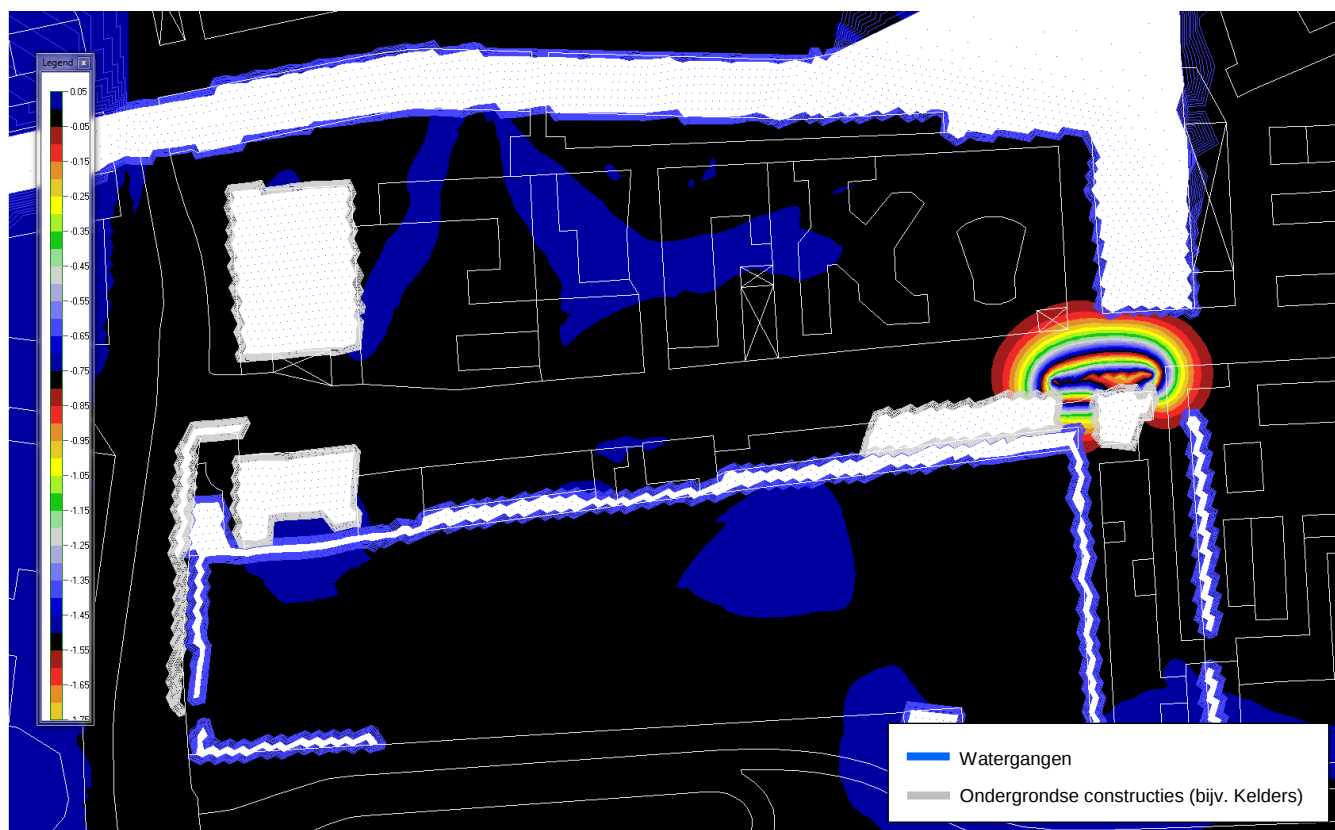
F05201 C



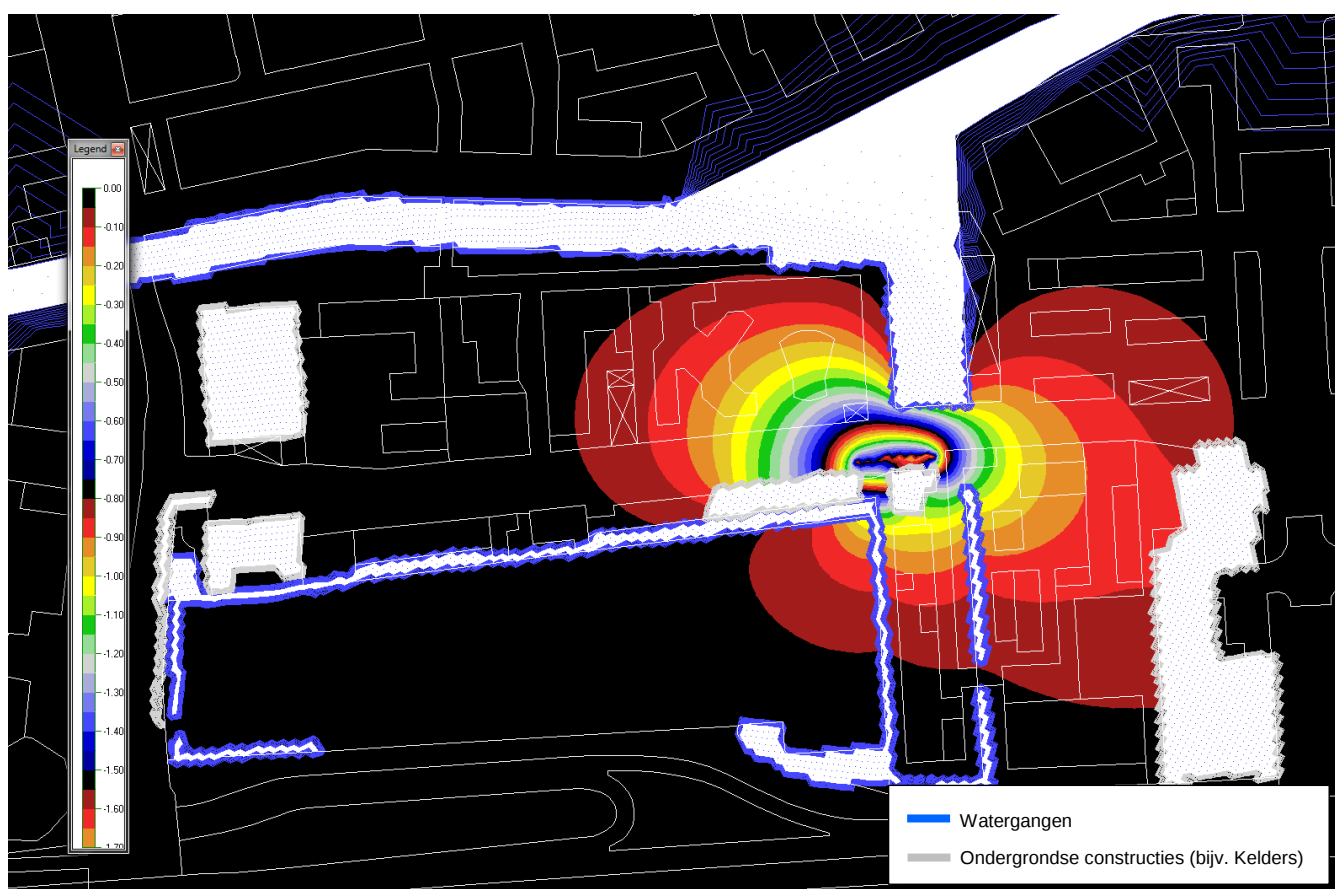
Resultaten									
Naam peilbuis	F05136 C								
Laag waarin grondwaterstand wordt gemeten	Stijghoogte 1e Zandlaag (ca. 12-16m -mv)								
Adres	Kw 1644 Parnassusweg								
Status	Afgesloten								
Straathoogte	0,33								
Bovenkant buis	0,77								
Top filter	-12,09								
Bodem filter	-13,09								
Diameter filter	51								
x-coördinaat	119682								
y-coördinaat	483578								
Aantal metingen (#)	=	39,000	[keer]						
Standaarddeviatie (σ)	=	0,080	[m]						
Absoluut hoogste grondwaterstand (AHG)	=	-3,104	[m + NAP]	Minimale ontwatering (T=125 jaar)		3,434	[m + NAP]		
Maatgevende hoogste grondwaterstand (MHG)	=	-3,184	[m + NAP]	Minimale ontwatering (T=7 jaar)		3,514	[m + NAP]		
Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG)	=	-3,264	[m + NAP]	Minimale ontwatering (T=1 jaar)		3,594	[m + NAP]		
Gemiddelde grondwaterstand (GG)	=	-3,343	[m + NAP]						
Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	=	-3,423	[m + NAP]	Seizoensfluctuatie (positief)		0,080	[m]		
Maatgevende laagste grondwaterstand (MLG)	=	-3,502	[m + NAP]	Seizoensfluctuatie (negatief)		-0,080	[m]		
Absoluut laagste grondwaterstand (ALG)	=	-3,582	[m + NAP]	Jaarlijkse bandbreedte		0,159	[m]		



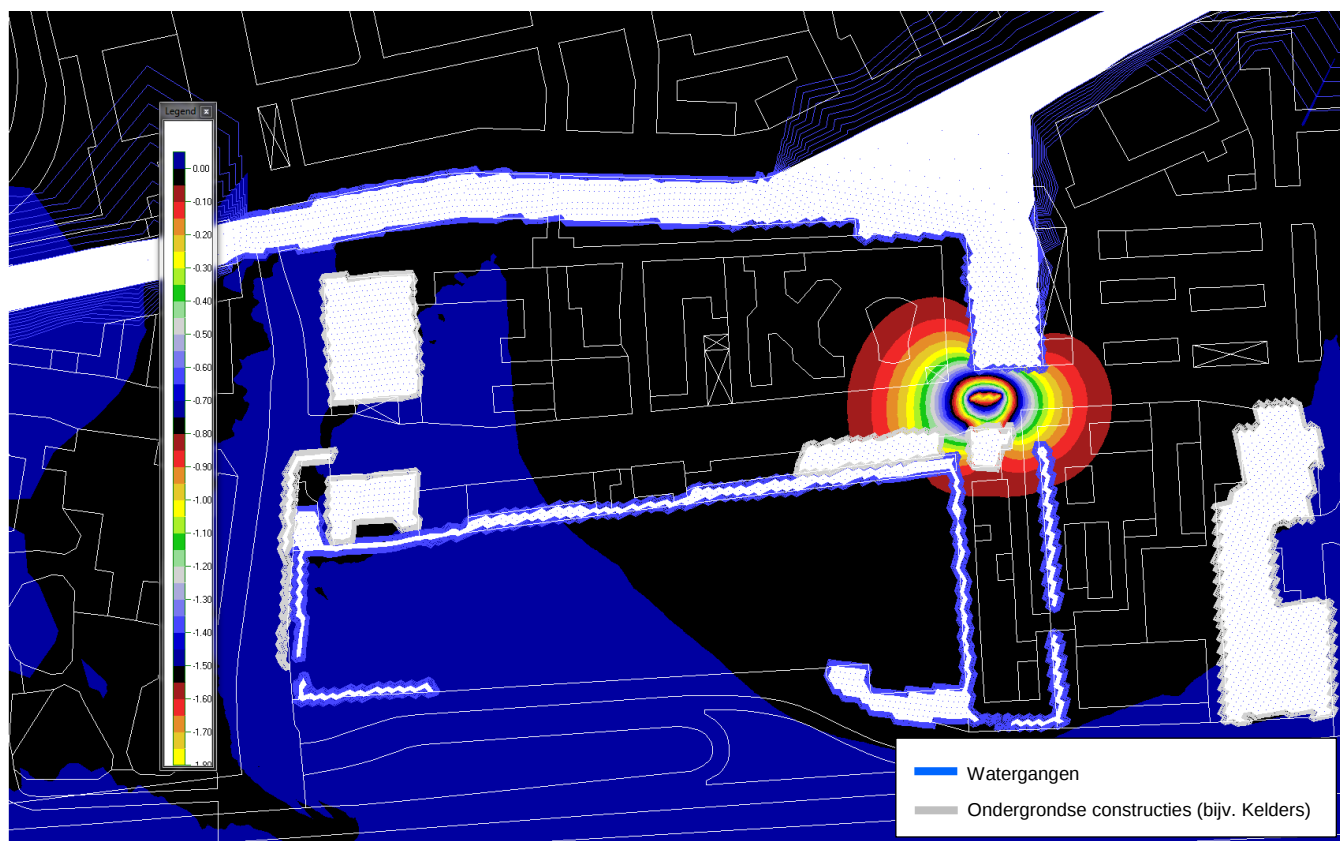
Bijlage 3 - Verlagingscontouren grondwaterstand



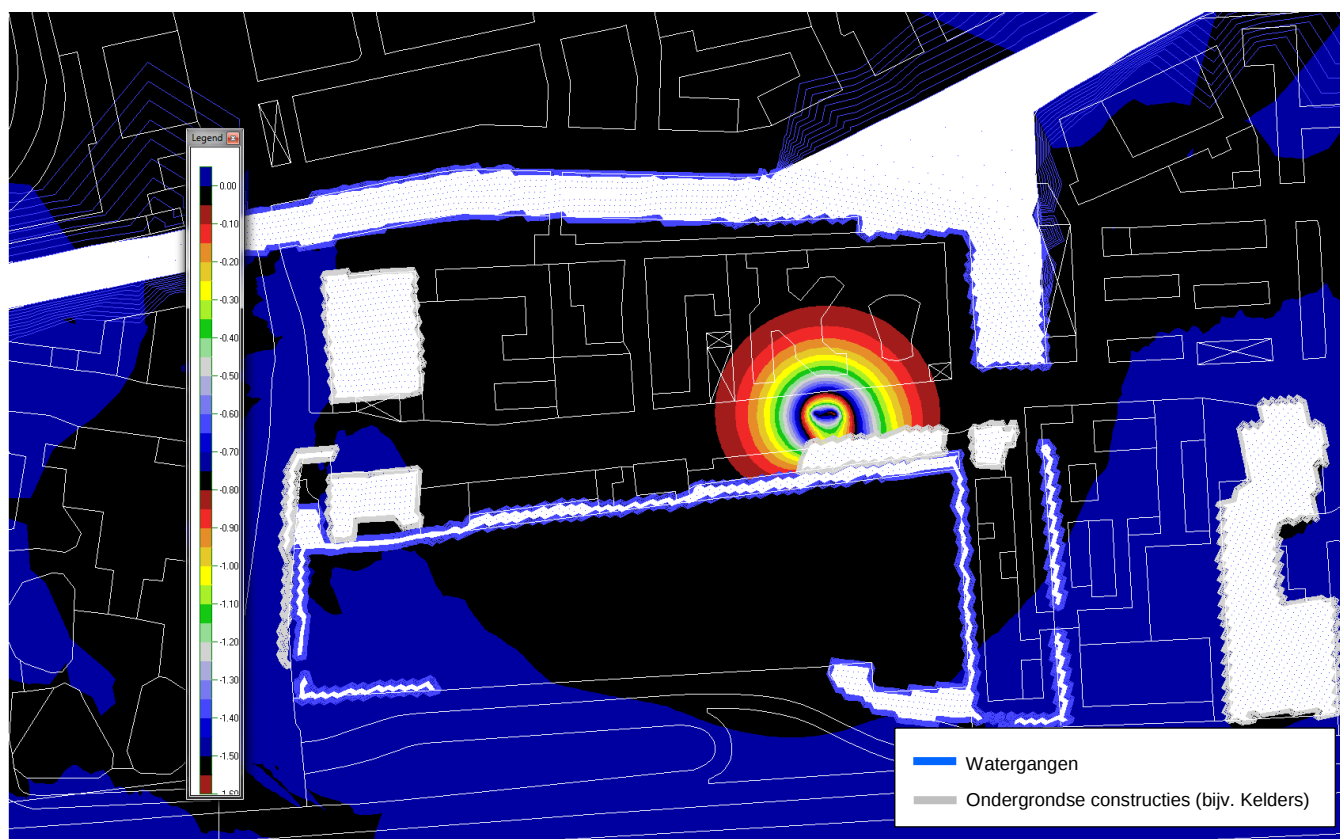
Fase 1a: K-waarde van 1 m/dag, afstand tot 0,05 m verlagingscontour is circa 60 m.



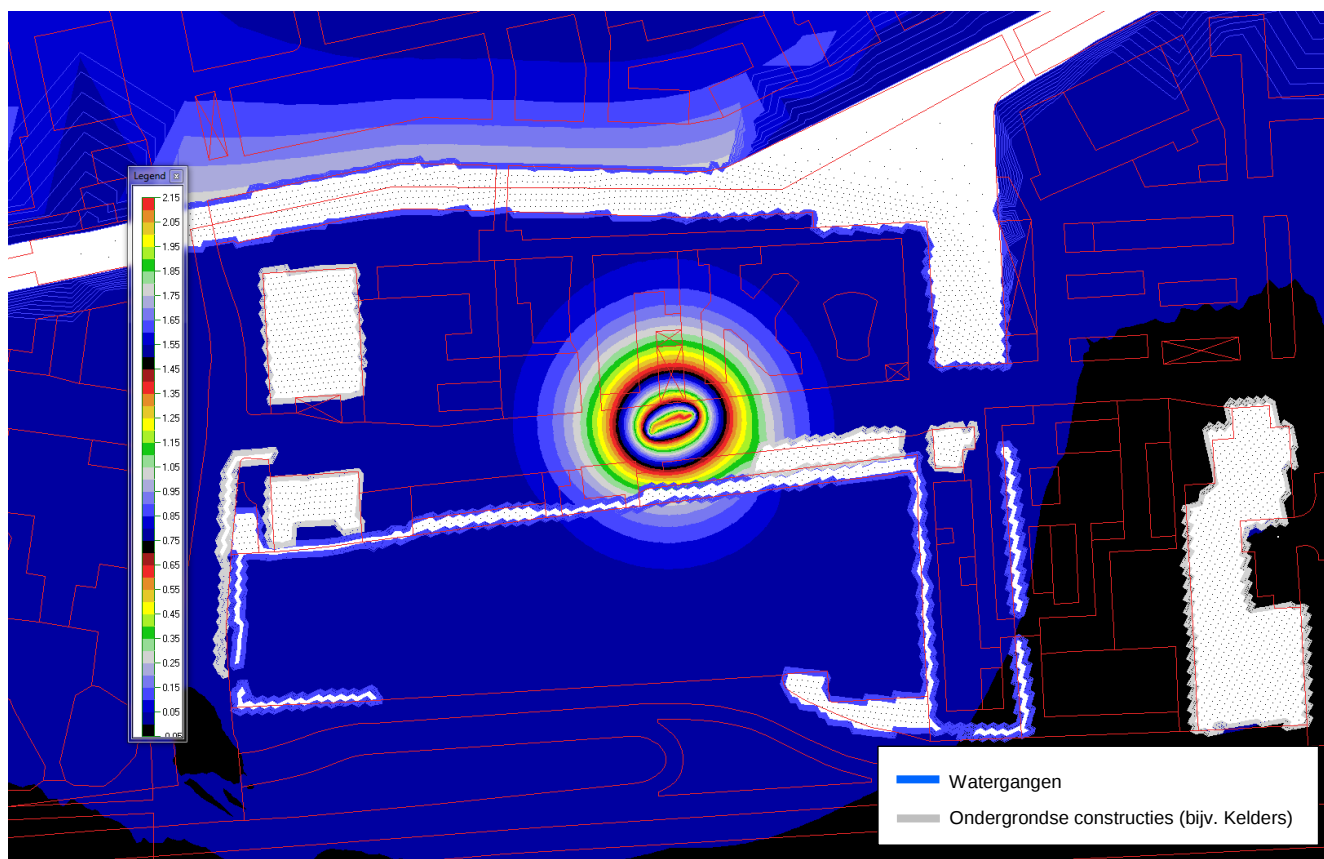
Fase 1b: K-waarde van 5 m/dag, afstand tot 0,05 m verlagingscontour is circa 220 m.



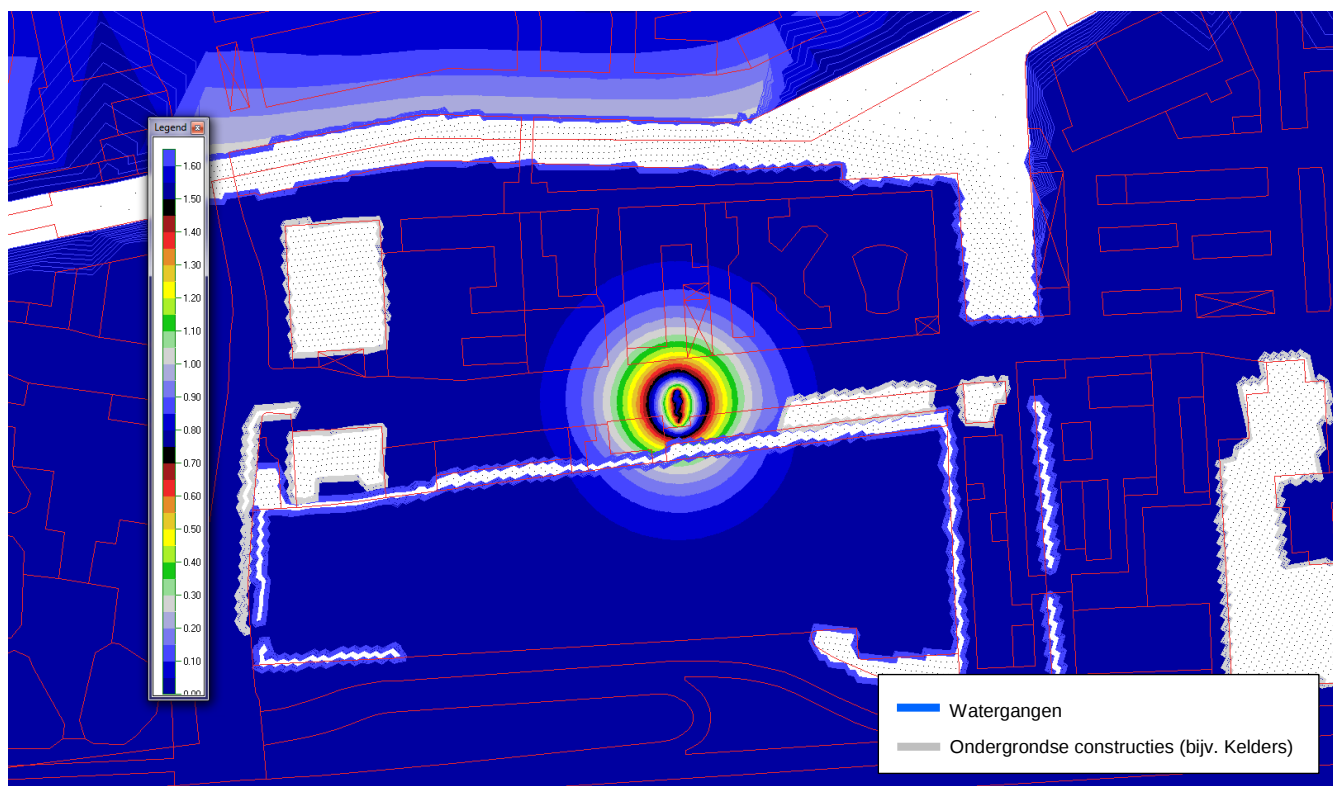
Fase 2: K-waarde van 5 m/dag, afstand tot 0,05 m verlagingscontour is circa 100 m.



Fase 3: K-waarde van 5 m/dag, afstand tot 0,05 m verlagingscontour is circa 75 m.



Fase 4: K-waarde van 5 m/dag, afstand tot 0,05 m verlagingcontour is circa 110 m.



Fase 5: K-waarde van 5 m/dag, afstand tot 0,05 m verlagingcontour is circa 100 m.