



HENK VAN TONGEREN
Water & Techniek

Technisch bemalingsplan

Bemaling t.b.v. verleggen K&L Tracé 20kV te Duiven - Zevenaar

Projectnummer : 1803-005
Kenmerk : 1803-005-TBP_vDef_anoniem
Datum : 01-06-2018

Versiebeheer : F Definitief

Inhoud

1.	Doel van de rapportage	3
2.	Projectgegevens.....	3
3.	Projectlocatie	6
4.	Geohydrologie.....	7
4.1.	Bodemopbouw.....	7
4.2.	Grondwaterstand.....	9
5.	Technische gegevens bemalingssysteem.....	10
5.1.	Aanlegmethodiek kabels.....	10
5.2.	Onttrekking	10
5.2.1.	Bemaling t.b.v. aanleg vrij liggende kabel tracés.....	11
5.2.2.	Bemaling t.p.v. zinkers	12
5.3.	Lozing	12
5.4.	Lozingsvoorzieningen.....	13
6.	Berekening debiet.....	13
6.1.	Debietberekening + waterbezwaar.....	13
7.	Risico's.....	16
8.	Monitoring	17
8.1.	Doel van de monitoring	17
8.2.	Peilbuizen i.c.m. de metingen.....	17
8.3.	Controle gegevens divers.....	18
8.4.	Eigen Meetnet + verwerking gegevens.....	18
8.5.	Communicatie meetnet	20
8.6.	Registraties onttrokken water	20
8.7.	Zettingsbouten.....	21
8.8.	Gat van Nijland.....	22
9.	Mitigerende maatregelen	24
10.	Taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden.....	26
	Bijlage 1: Overzicht te plaatsen peilbuizen i.c.m. signaal- en actiewaardes.....	27

1. Doel van de rapportage

Het doel van voorliggende rapportage is:

- Het verkrijgen van inzicht in de te plaatsen bemaling (soort, diepte, aantal, etc.);
- Het verkrijgen van inzicht in de lozing(-svoorziening) van het grondwater;
- Het verkrijgen van inzicht in eventuele knelpunten in combinatie met andere werkzaamheden.

2. Projectgegevens

Van Tongeren Water & Techniek heeft van Hak uit Rijssen de opdracht ontvangen om een technisch bemalingsplan op te stellen. Het technisch bemalingsplan betreft de aanleg van de hoogspanningskabels tussen Duiven en Zevenaar. Deze worden verlegd omdat de A15 wordt doorgetrokken naar de bestaande A12. Hierbij wordt ook een nieuw knooppunt gerealiseerd.

Voor de bemalingsactiviteiten is inmiddels de vergunningsprocedure gestart.

Het project is opgedeeld in twee delen, te weten:

- Het deel nabij de Roodwilligenstraat
- Tracé langs de A12.

Het doel van voorliggende rapportage is:

- Het verkrijgen van inzicht in de te plaatsen bemaling (soort, diepte, aantal, etc.);
- Het verkrijgen van inzicht in de lozing(-svoorziening) van het grondwater;
- Het verkrijgen van inzicht in eventuele knelpunten in combinatie met andere werkzaamheden.

Onderstaande tabel geeft een kort overzicht van de belangrijkste kenmerken rondom de projectlocatie weer.

Tabel 1 – Projectgegevens Roodwilligenstraat

Locatie	Roodwilligenstraat
Bemalingsadvies	Doc.nm. 417203-GHR-01, opgesteld door Anteagroup
Maaiveldniveau	Ca. +10,20 m á +9,50 m NAP.
Ontgravingsdiepte kabels	Ca. 1,50 meter onder maaiveld,
Afmetingen put	Ca. 1,50 meter onder maaiveld
Verlagingsniveau	Tot ca. 0.30 meter onder objectniveau
Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	Ca. +9,00m Nap
Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	Ca. +8,2m NAP
Bodemopbouw	Zand, fijn tot grof
Aanbrengmethode	Vanaf maaiveld ca. 1,5 meter klei, hieronder zand. Tussen -12,5m en -15,0m NAP is een scheidende laag aanwezig.
Type bemaling	Verticale en horizontale bemaling
Bemalingspomp	Plunjer
Netto pompcapaciteit	45 tot 60 m ³ per uur per pomp
Afvoerleiding	4'' of 6'' HDPE afvoerleiding
Totale afvoerlengte	In het werk te bepalen.
Lozingspunt	Diverse watergangen
Overkluizing (leidingbrug)	n.v.t.
IJzergehalte	Max. 0,49 mg/l
Onopgeloste delen	Max. 31 mg/l
Kwaliteit grondwater	-
Watermeter	Analoog
Verwacht debiet	Conform advies 360 m ³ per uur.
Bemalingsduur	80 dagen conform advies
Eisen vanuit het bestek	Geen

Tabel 2: Projectgegeven Tracé A12 Duiven Zevenaar

Locatie	Tracé langs A12 tussen Duiven en Zevenaar
Bemalingsadvies	Doc.nm. 415702-GHR-01, opgesteld door Anteagroup
Maaiveldniveau	Ca. +10,20 m á +9,00 m NAP.
Ontgravingsdiepte kabels	Ca. 1,50 meter onder maaiveld,
Afmetingen put	Ca. 1,50 meter onder maaiveld
Verlagingsniveau	Tot ca. 0.30 meter onder objectniveau
Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	Ca. +9,30 NAP
Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	Ca. +8,50 NAP

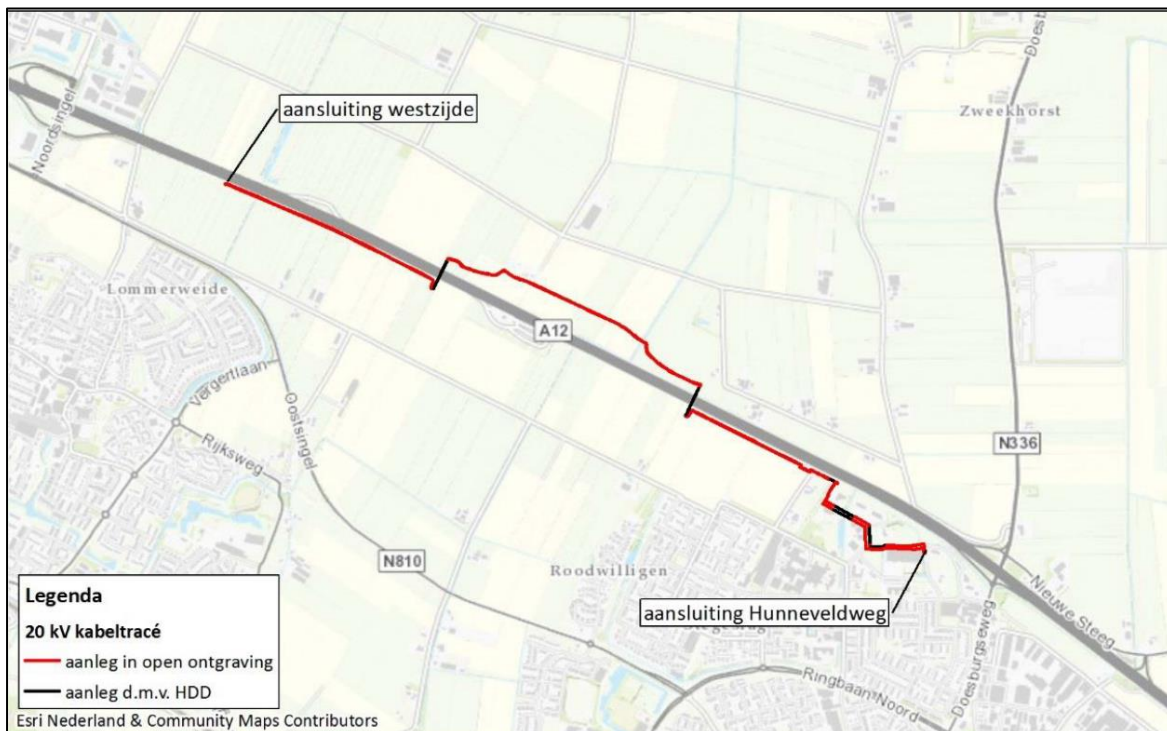
Bodemopbouw	Zand, fijn tot grof
Aanbrengmethode	Vanaf maaiveld ca. 1,5 meter klei, hieronder zand. Tussen -12,5m en -15,0m NAP is een scheidende laag aanwezig.
Type bemaling	Verticale en horizontale bemaling
Bemalingspomp	Plunjer
Netto pompcapaciteit	45 m ³ per uur
Afvoerleiding	4" of 6" HDPE
Totale afvoerlengte	In het werk te bepalen
Lozingspunt	Diverse watergangen
Overkluizing (leidingbrug)	n.v.t.
Ijzergehalte	2,9 - 82,0 mg/l
Onopgeloste delen	19 à 250 mg/l
Kwaliteit grondwater	-
Watermeter	Analoog
Verwacht debiet	Conform advies 360 m ³ per uur.
Bemalingsduur	80 dagen conform advies
Eisen vanuit het bestek	Geen

3. Projectlocatie

Het project omvat zoals beschreven 2 deellocaties. In afbeelding 1 en 2 zijn deze locaties weergegeven. Naast het leggen van de kabels in sleuven worden er ook een aantal boringen en zinkers gemaakt.



Figuur 1: Overzicht projectlocatie Roodwilligenstraat (bron: Geohydrologisch rapport Anteagroup)



Figuur 2: Detail projectlocatie A12 Duiven - Zevenaar (bron: Geohydrologisch rapport Anteagroup)

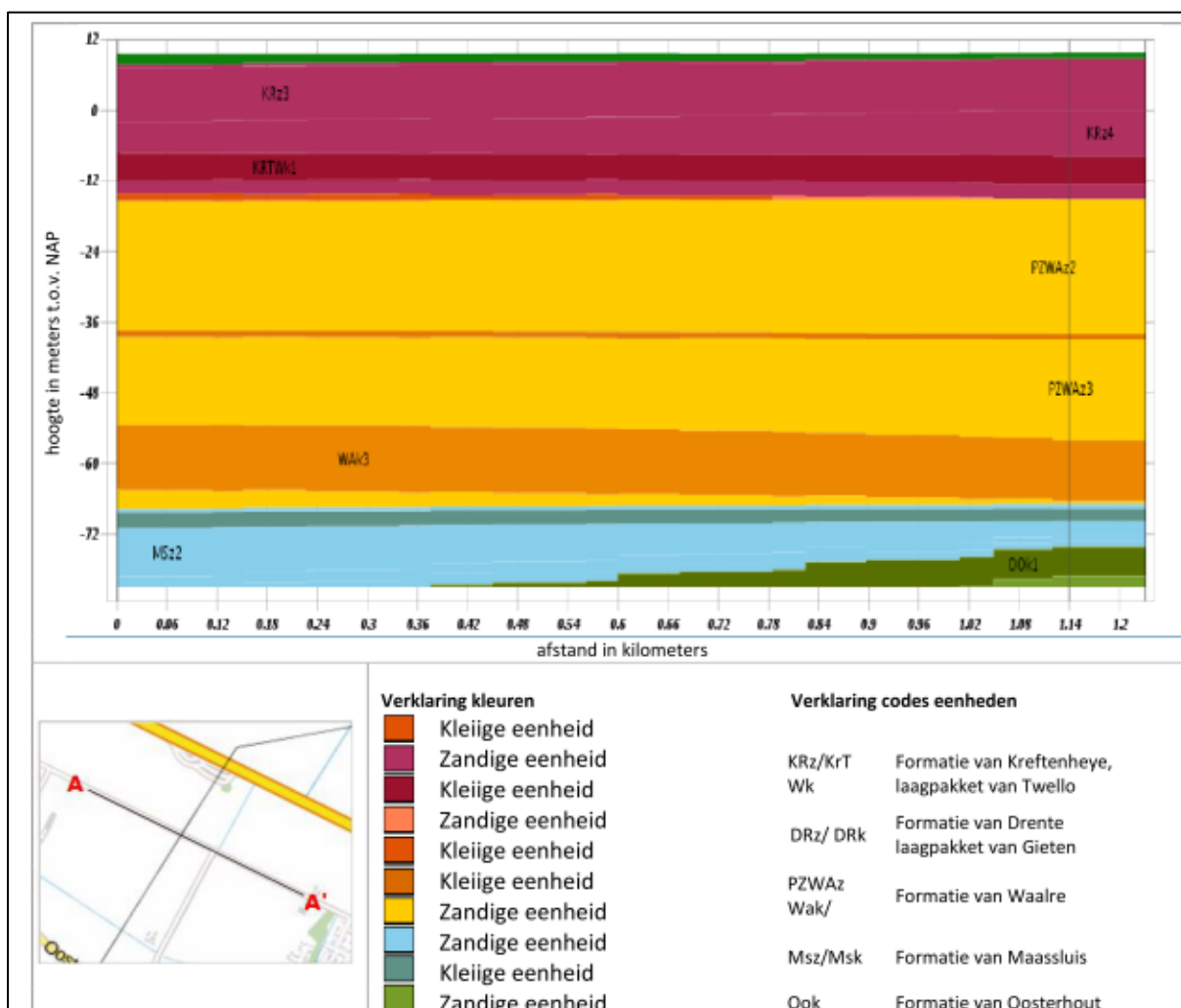
4. Geohydrologie

In dit hoofdstuk wordt de bodemopbouw beschreven. Er wordt nader ingegaan op de samenstelling van de bodemopbouw en de grondwaterstand. Dit heeft namelijk grote invloed op het type bemaling en de te verwachte hoeveelheid water wat onttrokken gaat worden.

4.1. Bodemopbouw

In deze paragraaf wordt de bodemopbouw gepresenteerd op basis van de beschikbare gegevens. De bodemopbouw van de deellocatie Roodwilligenstraat komt grotendeels overeen met de deellocatie langs de A12.

In figuur 3 is de bodemopbouw weergegeven (bron Geohydrologisch rapport AnteaGroup). Deze informatie is weer afkomstig uit het DINO loket.



Figuur 3: Bodemopbouw Roodwilligenstraat (Bron geohydrologisch rapport AnteaGroup)

4.2. Grondwaterstand

Op basis van de beschikbare gegevens, worden de volgende grondwaterregimes aangehouden ten behoeve van de bemalingswerkzaamheden. De onderstaande grondwaterstanden zijn afkomstig uit het Geohydrologisch rapport van Anteagroup.



Figuur 5: Grondwaterstand Roodwilgenstraat (bron: Geohydrologisch rapport Anteagroup)



Figuur 6: Grondwaterstand tracé A12 Duiven - Zevenaar (bron: Geohydrologisch rapport Anteagroup)

De gemiddelde grondwaterstanden waarmee de onttrekking met bijbehorende omgevingsbeïnvloedingen is berekend zijn weergegeven in tabel 3.

Tabel 3: Overzicht grondwaterstanden

Onderdeel	GHG	GLG
<i>Roodwillengenstraat</i>	+9,00m NAP	+8,20m NAP
<i>Tracé A12</i>	+9,30m NAP	+8,50m NAP

Opmerking: De weergaven in figuur 5 en 6 en tabel 3 zijn een globale weergaven van de grondwaterstanden. In het Geohydrologisch rapport is een nauwkeurige meting / beschrijving van de grondwaterstanden te vinden. Voor detail informatie dienen daarom dan ook de gegevens uit het hydrologisch rapport te worden aangehouden.

5. Technische gegevens bemalingsstelsel

In deze paragraaf worden de technische gegevens van het gehele bemalingsstelsel beschreven.

5.1. Aanlegmethodiek kabels

Voor de aanleg van de kabels wordt gebruik gemaakt van een zogeheten 'ritssluitmethode'. Deze methode kent de volgende werkvolgorde:

1. Inmaken bronbemaling
2. Starten ontgraving
3. Leggen van de kabels in de droge
4. Aanvullen grond
5. Verwijderen bemaling

Voordeel van deze werkmethode is dat er een hoge productiesnelheid wordt behaald. Dit heeft als positief voordeel dat de duur van de bemaling korter is. Gevolg hiervan is dat daarmee het waterbezwaar kleiner wordt.

5.2. Onttrekking

Om de kabels droog aan te kunnen leggen, worden er verschillende bemalingsmethodieken toegepast. De keuze van de bemalingsmethodiek is afhankelijk van:

- De grootte van het object
- Diepte van de drooglegging
- De grondwaterstand op dat moment
- Efficiëntie qua waterbezwaar (niet meer onttrekken dan nodig)

Echter zijn de beschreven methodieken een uitgangspunt. In het werk kan dus gekozen worden voor een ander bemalingsstelsel. Dit is namelijk het gevolg van een hogere óf lagere grondwaterstand dan verwacht.

5.2.1. Bemaling t.b.v. aanleg vrij liggende kabel tracés

Voor de vrij liggende kabel tracés, het overgrote deel van het traject, passen wij horizontale drainage toe. De wordt naast het tracé machinaal in gefreesd middels een drainagemachine, zie afbeelding 7. De horizontale bemaling komt op een diepte van ca. 3,5 onder maaiveld te liggen. De strengen drainage zijn ongeveer 50 lang. Aan de drainage strengen worden pompen geplaatst welke het water uit de drainage onttrekt.



Figuur 7: Aanleg drainage met drainmachine

5.2.2. Bemaling t.p.v. zinkers

Het bemalingssysteem bij de zinkers wordt anders uitgevoerd. Deze zinkers zijn dieper in de grond gelegen. Hierdoor wordt er meer water verpompt. Om de zinkers in den droge uit te kunnen voeren plaatsen wij zwaartekracht bemaling. Dit zijn open bronnen van 8 meter lang welke machinaal middels spoelboren worden aangebracht (zie afbeelding 8). De bronnen worden aan beide zijden evenwijdig rondom de zinkers aangebracht. De bronnen staan h.o.h. 2 meter uit elkaar en worden gekoppeld aan een ringleiding. Lozing vindt plaats op een watergang welke hiervoor geschikt is, zie paragraaf 5.3.



Figuur 8: Aanbrengen zwaartekrachtbemaling middels spuitboren

5.3. Lozing

In het Monitorings- en Lozingenadvies van AnteaGroup is uitgebreid een overzicht opgesteld met daarin een overzicht van de te verwachten debieten, de aanwezige watergangen en de maximale lozingscapaciteiten van de watergang.

Op deze watergangen wordt het water geloosd. Tussen de onttrekkingslocatie en de watergang wordt een afvoerleiding gelegd. Afhankelijk van de hoeveelheid water en het aantal pompen wordt een:

- 4" verzamel afvoerleiding
- 6" verzamel afvoerleiding
- 2,5" brandslang (directe afvoer vanaf de pomp)

De exacte lozingspunten zijn op voorhand niet te bepalen. Er dient geloosd te worden in de aangewezen watergangen. Bij de lozingspunten mag geen schade ontstaan aan de watergang. De afvoer dient zodanig gepositioneerd te worden dat het uitstromende water geen schade veroorzaakt aan de watergang. Dit kan bijvoorbeeld door een bocht op het eind van de afvoer te plaatsen.

Gedurende de lozing dient gecontroleerd te worden of de watergangen het grondwater goed blijft afvoeren. Het peil in de watergang mag dus niet te hoog worden.

5.4. Lozingsvoorzieningen

In het werk worden de lozingsvoorzieningen als strobakken e.d. bepaald. Er mag in de watergang geen significante verkleuring optreden. Door de hoge legsnelheid en de minimale onttrekking is de verwachting dat er verkleuring gaat optreden klein. Op voorhand is niet te voorspellen of het ijzer, wat in het grondwater zit, gaat vlokken. Door het vlokkingsproces ontstaat er verkleuring.

Mocht er toch verkleuring optreden, dan dient er contact opgenomen te worden met het waterschap. Mogelijke maatregelen kunnen zijn:

- Opschonen watergang
- Plaatsen strobakken
- Schoonsoelen watergang

6. Berekening debiet

Deze paragraaf geeft het berekende debiet. Daarnaast wordt aan de hand van het tot nu toe bekende tijdsplan het waterbezwaar berekend. Uitgangspunt van dit hoofdstuk zijn de reeds gemaakte berekeningen door Anteagroup welke in de Geohydrologische rapporten zijn geschreven.

Door de gekozen bouwmethodiek, de 'ritssluitmethode', is het aannemelijk dat het daadwerkelijk vrijkomende debiet lager uit zal vallen.

6.1. Debietberekening + waterbezwaar

Er zijn meerdere berekeningsscenario's aangehouden in de Geohydrologische rapporten van Anteagroup. In de onderstaande tabellen wordt de 'Best Guess GHG/GHS' aangehouden. Deze geeft een goed beeld van de te verwachten hoeveelheden water.

Tabel 4: Overzicht debieten Roodwilligenstraat 'Best Guess GHG/GHS (Bron: Geohydrologisch rapport Anteagroup)

werkput		opstartdebiet		einddebiet		waterbezwaar (m ³)
		(m ³ /dag)	(m ³ /uur)	(m ³ /dag)	(m ³ /uur)	
Kruisingen						
K001R	Aansluiting bestaande kabels noordwestzijde tracé	930	39	910	38	9.100
K002R	HDD Zevenaarse wetering en Helstraat	3.410	142	3.280	137	23.300
K003R	Aansluiting bestaande kabels zuidoostzijde tracé	930	39	900	38	9.100
K004R	Aansluiting bestaande kabels noordwestzijde tracé	1.080	45	1.060	44	10.700
K005R	Watergang	3.690	154	3.620	151	18.300
K006R	HDD Zevenaarse wetering en Helstraat	3.540	147	3.410	142	24.200
K007R	Watergang	3.680	153	3.610	150	18.200
K008R	Watergang	3.840	160	3.770	157	19.000
K009R	Aansluiting bestaande kabels zuidoostzijde tracé	3.670	153	3.590	149	36.100
Totaal kruisingen						168.000
Veldstrekkingen						
V001R	Aansluiting NW zijde tot HDD	2.140	89	2.090	87	10.600
V002R	HDD tot aansluiting ZO zijde	1.830	76	1.790	75	9.100
V003R	Aansluiting NW zijde tot HDD	5.840	243	5.510	230	28.300
V004R	HDD tot aansluiting ZO zijde	6.200	258	5.870	245	30.100
Totaal veldstrekkingen						55.640
Subtotaal kruisingen en veldstrekkingen						223.640

Tabel 5: Overzicht debieten tracé Duiven - Zevenaar 'Best Guess GHG/GHS (Bron: Geohydrologisch rapport AnteaGroup)

werkput		opstartdebit		einddebit		waterbezwaar (m³)
		(m³/dag)	(m³/uur)	(m³/dag)	(m³/uur)	
Kruisingen						
<i>Broekstraat tot Schoepikstraat (schematisatie 3.3)</i>						
K01-01	Aansluiting bestaande kabels	2.380	99	2.320	97	23.400
K01-02	watergang	6.090	254	5.910	246	30.000
K01-03	watergang	4.750	198	4.610	192	23.400
K01-04	watergang	4.920	205	4.770	199	24.200
K01-05	Watergang	4.970	207	4.810	200	24.400
K01-06	Gasleiding (bestaand)	Mee in veldstrekking V01-01				
K01-07	Watergang	5.650	235	5.480	228	27.800
K01-08	Watergang	5.270	219	5.100	212	25.900
K01-09	Watergang	5.490	229	5.340	222	27.000
K01-10	HDD A12 westzijde	4.500	187	4.310	180	30.800
K01-08	Watergang	5.000	208	4.860	202	24.700
<i>Schoepikstraat tot Zevenaarse wetering (schematisatie 3.5)</i>						
K02-01	3x nieuwe gasleiding (mantelbuis)	Mee in veldstrekking V02-01				
K02-02	Watergang	6.060	253	5.860	244	29.800
K02-03	Watergang	6.360	265	6.160	256	31.200
K02-04	3x bestaande gasleiding + 1x vitens	Mee in veldstrekking V02-02				
K02-05	Watergang	7.300	304	7.000	292	35.700
K02-06	Watergang	6.360	265	6.080	253	31.100
K02-07	Zevenaarse wetering	4.440	185	4.310	180	43.500
K02-08	HDD A12 oostzijde	3.840	160	3.710	154	26.300
<i>Zevenaarse wetering tot Hunneveldweg (schematisatie 3.7)</i>						
K03-01	Watergang	4.540	189	4.430	184	22.400
K03-02	Watergang	4.360	181	4.260	177	21.500
K03-03	HDD bos/watergang	3.070	128	2.980	124	21.100
K03-04	2x kabels HDD Mercurion	2.980	124	2.880	120	20.400
K03-05	1x kabel HDD Mercurion	3.070	128	2.960	123	21.000
K03-06	1x kabel HDD Mercurion	2.850	119	2.750	115	19.500
K03-07	Aansluiting bestaande trace oostzijde	1.940	81	1.880	79	19.000
Totaal kruisingen best guess GHG/GHS		-	-	-	-	598.900
Veldstrekkingen						
V01-01	Aansluiting westzijde (K01-01) tot westelijke HDD boring A12 (K01-10)	32.430	1.351	31.080	1.295	160.000
V02-01	Westelijke HDD boring A12 (K01-10) naar oostelijke HDD boring A12 (K02-08)	36.440	1.518	32.900	1.371	172.900
V03-01	Oostelijke HDD boring A12 (K02-08) naar HDD boring bos/watergang (K03-03)	11.480	478	11.110	463	56.400
V03-02	HDD boring bos/watergang (K03-03) naar HDD boringen Mercurion	<20	<1	<20	<1	<500
V03-03	HDD boringen Mercurion (K03-04) naar einde tracé oostzijde (K03-07)	<20	<1	<20	<1	<500
Totaal veldstrekkingen best guess GHG/GHS		-	-	-	-	389.300
Subtotaal kruisingen en veldstrekkingen best guess GHG/GHS		-	-	-	-	988.200

7. Risico's

Als gevolg van de grondwateronttrekkingen kunnen er risico's optreden. Er wordt kort ingegaan op mogelijke risico's. Bron van deze risico's zijn de Geohydrologische rapporten van Anteagroup.

Zettingen:

In het geotechnisch rapport van Anteagroup zijn zettingsberekeningen uitgevoerd. Zettingen als gevolg van de grondwaterstandverlagingen zijn beperkt (minder dan 5 mm). Zettingen als gevolg van krimp zijn aanzienlijk (10%). Wanneer de werkzaamheden in de periode tussen juni en september uitgevoerd worden, dan dient dit extra aandacht te verdienen. Middels de peilbuizen kan het e.e.a. gemonitord worden. In de geschreden geohydrologische rapportages staan ook enkele mitigerende maatregelen omschreven.

Daarnaast worden er ook zettingsbouten geplaatst welke de mogelijke zettingen weergeven, zie paragraaf 8.4.

Grondwaterverontreinigingen:

Bij het Gat van Nijland kan het grondwater verontreinigd zijn. Door de bemalingsactiviteiten kan deze verontreiniging verspreid worden. Tijdens de bemaling wordt gecontroleerd of de grondwaterverontreiniging verspreid wordt. Dit gebeurt middels grondwatermonsters.

Land en Akkerbouw:

Als gevolg van de bemaling wordt er geen direct effect op de land- en akkerbouw verwacht.

Vergunningsprocedure:

Er is reeds een vergunningsprocedure gestart. Op moment van schrijven ligt de vergunning ter inzage. Eventuele vertraging van deze procedure kan resulteren in een latere start van de werkzaamheden.

Krimp:

De mogelijkheid bestaat dat er zettingen kunnen optreden als gevolg van krimp; Dit geldt met name in de met klei opgebouwde deklaag. In de periode van juni tot september is het noodzakelijk dat de grondwaterstandsverlaging niet onder de grenswaarde komt zoals is bijlage 1 is weergegeven.

Gedurende de monitoring zal hier extra op gecontroleerd dienen te worden. Mocht de verlaging groter zijn dan de aangegeven grenswaarden, dan dienen er mitigerende maatregelen genomen te worden. In hoofdstuk 9 zijn deze maatregelen beschreven.

8. Monitoring

Door Anteagroup is een monitoringsadvies opgesteld. Hierin staan alle peilbuizen als gevolg van de bemalingswerkzaamheden weergegeven. Dit advies is leidend voor de vergunning aanvraag. Dit hoofdstuk geeft een praktische invulling op het reeds opgestelde monitoringsadvies.

8.1. Doel van de monitoring

Middels het monitoringsplan worden de volgende doelen nagestreefd:

- Meten van de daadwerkelijke debieten;
- Meten van de daadwerkelijke grondwaterstand verlagingen;
- Meten van de effecten in de omgeving;
- Tijdig kunnen anticiperen op afwijkingen t.o.v. de verwachtingen;
- Controle op naleving van vergunningsvoorwaarden.

Gevolgen van een te grote grondwaterstandsverlagingen kunnen zijn:

- Zettingen van gebouwen;
- Krimp;
- Verspreiding van verontreinigingen (met name Gat van Nijland)

Middels het monitoringsnetwerk kan hier (extra) op gestuurd worden.

8.2. Peilbuizen i.c.m. de metingen

In bijlage 1 zijn de locaties van de peilbuizen weergegeven. De peilbuizen worden aangebracht middels een puls boring. De peilbuizen zijn 4 meter diep en hebben een diameter van $\varnothing 63$ mm. In de peilbuizen wordt een diver met modem opgehangen. De diver registreert de grondwaterstand en het modem zorgt voor de data uitwisseling.

De diver meet elke 15 minuten. Om de 6 uur wordt de data draadloos middels het modem verzonden en verwerkt in de database. De webpagina (zie paragraaf 8.5) is gekoppeld aan deze database. Als de ingestelde grenswaarde wordt bereikt, gaat er direct een alarmsignaal uit. De alarmering is dus niet gekoppeld aan de verzendsinterval van 6 uur. De toe te passen divers hebben een nauwkeurigheid van $\pm 0,5$ centimeter.

Deze twee separate systemen, heeft een groot voordeel. Als de diver niet werk, krijgen wij via het modem een melding hiervan. Stel de modem doet het niet, krijgen wij hiervan ook een melding. Er komt immers geen data binnen. De meetgegevens in de diver zijn niet verloren. De diver kan immers 72.000 metingen opslaan voordat het geheugen vol zit. Als het modem wordt hersteld (of verwisseld) wordt de opgeslagen data verzonden.

8.3. Controle gegevens divers

Nadat de peilbuizen geplaatst zijn, worden deze ingemeten middels GPS. Hierdoor is de bovenkant van de peilbuis vastgelegd aan een NAP hoogte. De divers worden hierna geplaatst en ingesteld. Hierna moeten de alarmwaardes welke uit het monitoringsadvies komen ook worden ingesteld. Zodra de grondwaterstand de alarmwaarde bereikt, wordt er direct een alarmsignaal afgegeven. In hoofdstuk 9 worden de mogelijk mitigerende maatregelen beschreven. Hierbij is het belangrijk dat het Waterschap Rijn en IJssel ook direct wordt ingeschakeld.

Voordat het geheel operationeel is, testen wij het systeem. Dit wordt in samenwerking met de leverancier gedaan. Wanneer de testen akkoord zijn, gaat de website online.

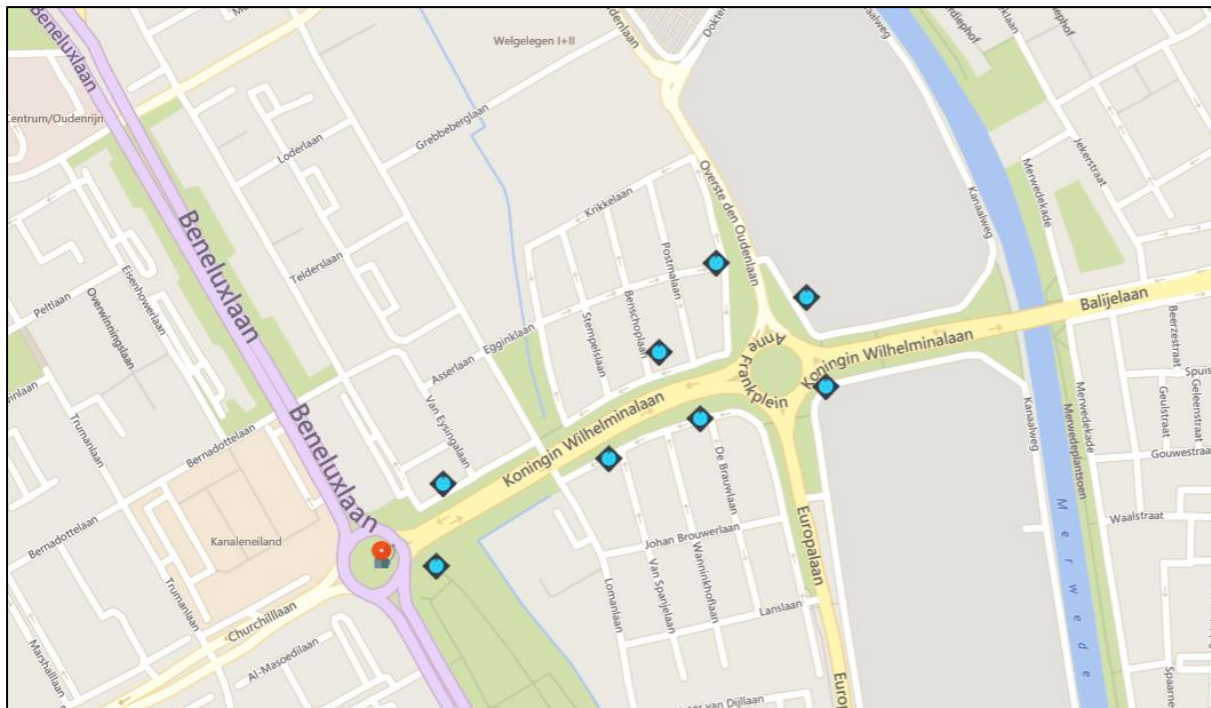
Gedurende de uitvoering zal steekproefsgewijs middels een handmeting de grondwaterstand gepeild worden. Deze gegevens worden in het platform verwerkt (zie paragraaf 8.4). In de grafieken kan dan ook de handmatige metingen worden toegevoegd. Hierdoor zijn de gegevens in één oogopslag te vergelijken.

Mocht de afwijking groter dan 5 centimeter bedragen, dan wordt de diver opnieuw ingesteld.

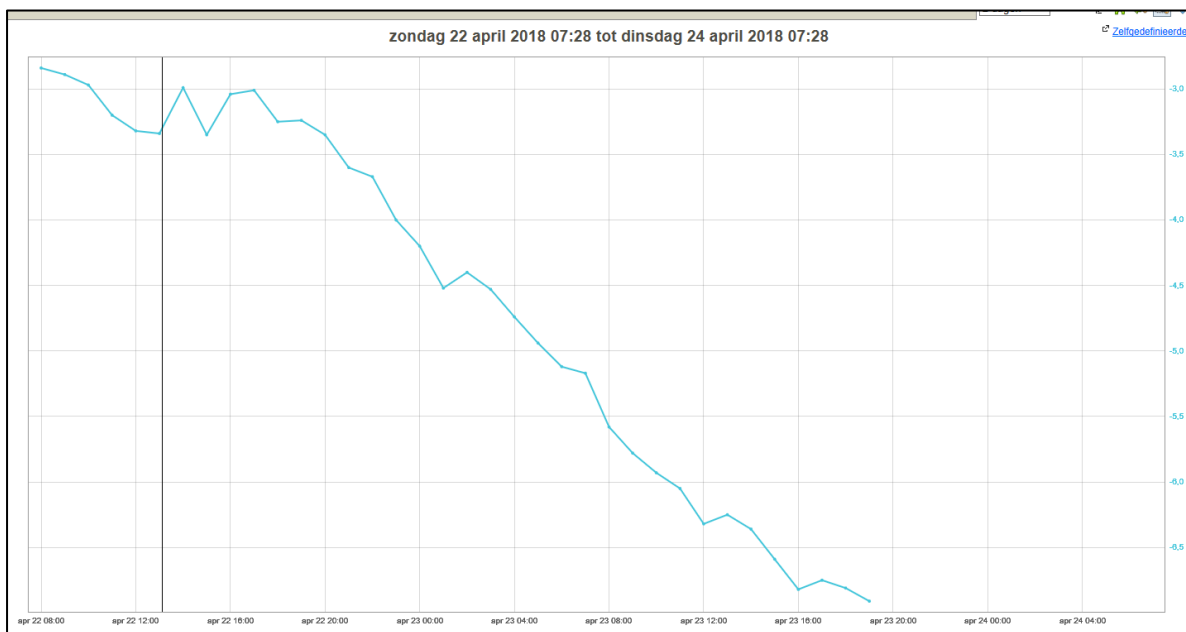
8.4. Eigen Meetnet + verwerking gegevens

Ten behoeve van de monitoring wordt een eigen meetnet gecreëerd. Deze werkt via 'Telecontrolnet'. Er wordt geen koppeling gemaakt met de bestaande meetnetten van de gemeente Duiven en Zevenaar.

De peilbuis gegevens worden automatisch naar dit platform toegezonden. In dit platform worden de meetgegevens ook visueel verwerkt. Daarnaast is het mogelijk om de gegevens te exporteren in een Excel bestand zodat er eigen tabellen en grafieken gemaakt kunnen worden. In afbeelding 9 en 10 is hiervan een schematische weergave te zien.



Figuur 9: Voorbeeld weergave locatie peilbuizen



Figuur 10: Voorbeeld weergave peilbuisgegevens grondwaterstand

Er wordt een separate project pagina aangemaakt waar Opdrachtgever en de omgeving mee kan kijken. Deze pagina heeft enkel een meekijkfunctie. De beheerder (Henk van Tongeren Water & Techniek) heeft een bestuurders functie en kan de peilbuizen op afstand instellen.

8.5. Communicatie meetnet

Op moment van schrijven is Henk van Tongeren Water & Techniek bezig met het inrichten van de webpagina. In de onderstaande link is de webpagina te bereiken:

<http://grondwater.webscada.nl/via15>

Verdere bekendmaking van deze webpagina geschiedt middels de BouwApp van HAK. HAK (de hoofdaannemer) gebruikt deze app om de bewoners te informeren over de werkzaamheden.

Ook komt er op de website van Liander <https://www.liander.nl/ViA15> een verwijzing naar de webpagina waar de peilbuisgegevens kunnen worden ingezien.

In overleg met Liander kan altijd nog besloten worden om de communicatie rondom de bekendmaking van de webpagina op te schalen.

8.6. Registraties onttrokken water

De onttrokken hoeveelheden water dienen geregistreerd te worden. De watermeters dienen hiervoor afgelezen te worden. Na afloop van de werkzaamheden dienen deze gegevens aan het Waterschap te worden overgedragen.



Figuur 11: Analoge watermeter

8.7. Zettingsbouten

Naast de peilbuizen, worden door de hoofdaannemer ook zettingsbouten geplaatst. Deze worden op de zettingsgevoelige panden aangebracht. In een separaat plan wordt dit beschreven. Dit plan wordt verzorgd door de hoofdaannemer A. Hak.

Het betreft de volgende gebouwen:

- Kleine Matenweg 1;
- Kleine Matenweg 3;
- Kleine Matenweg 5;
- Roodwilligenstraat 3;
- Roodwilligenstraat 30;
- Schoepikstraat 1.

8.8. Gat van Nijland

Ter plaatse van het gat van Nijland is een grondwaterverontreiniging (arseen en barium) aangetroffen. Deze valt binnen de 0,50 verlagingscontour van de werkzaamheden. Om te meten of de verontreiniging zich verspreidt, dient buiten de verontreiniging een watermonster (i.c.m. peilbuis) genomen te worden. Voorgaand aan de werkzaamheden dient het grondwater bemonstert te worden. Dit is het startpunt voor de bepaling van de verontreiniging. Gedurende de bemaling dient elke 2 weken een nieuw monster genomen te worden. De resultaten dienen te vergeleken worden om zo te bepalen of de verontreiniging toeneemt. Indien dit het geval is, verplaatst de verontreiniging.

Zoals in het rapport van AnteaGroup is beschreven, verplaatst deze verontreiniging ook uit natuurlijke beweging. De natuurlijke grondwaterstroming is hiervoor verantwoordelijk. De verplaatsing als gevolg van de bemaling is dus een 'extra' versnelde beweging van deze verontreiniging.



Figuur 12: Locatie Gat van Nijland, bron AnteaGroup

De grondwatermonsters worden op de volgende parameters bemonsterd. Deze parameters komen overeen met hetgeen wat in de BLBI is opgenomen.

Tabel 6: Overzicht parameters bemonstering

Klassiek Chemische Analyses		Chloorhoudende koolwaterstoffen	
pH		1,1,2-Trichloorethaan	µg/l
Temperatuur	°C	1,1- Dichlooretheen	µg/l
Chloride (Cl)	mg/l	<i>Cis-1,2-Dichlooretheen</i>	µg/l
Zuurstof (O2) opgelost	mg/l	Vinylchloride	µg/l
Onopgeloste bestanddelen	mg/l	<i>Trans-1,2-Dichlooretheen</i>	µg/l
Metalen		Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/l
Barium (Ba)	µg/l	Trichlooretheen (Tri)	µg/l
Cadmium (Cd)	µg/l	Tetrachlooretheen (Per)	µg/l
IJzer (Fe)	µg/l	<i>1,1-Dichloorpropan</i>	µg/l
Kobalt (Co)	µg/l	<i>1,2-Dichloorpropan</i>	µg/l
Koper (Cu)	µg/l	<i>1,3-Dichloorpropan</i>	µg/l
Kwik (Hg)	µg/l	Som Dichloorpropanen	µg/l
Lood (Pb)	µg/l	Broomhoudende koolwaterstoffen	
Molybdeen (Mo)	µg/l	Tribroommethaan (bromofom)	µg/l
Nikkel (Ni)	µg/l	Minerale olie	
Zink (Zn)	µg/l	Koolwaterstoffractie C10-C40	µg/l
Aromaten		Koolwaterstoffractie C10-C12	µg/l
Benzeen	µg/l	Koolwaterstoffractie C12-C16	µg/l
Tolueen	µg/l	Koolwaterstoffractie C16-C20	µg/l
Ethylbenzeen	µg/l	Koolwaterstoffractie C20-C24	µg/l
<i>m,p-Xyleen</i>	µg/l	Koolwaterstoffractie C24-C28	µg/l
<i>o-Xyleen</i>	µg/l	Koolwaterstoffractie C28-C32	µg/l
Naftaleen	µg/l	Koolwaterstoffractie C32-C36	µg/l
Som Xylenen	µg/l	Koolwaterstoffractie C36-C40	µg/l
Oplosmiddelen (overige)			
Styreen	µg/l		
Chloorhoudende koolwaterstoffen			
Dichloormethaan	µg/l		
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l		
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l		
1,1-Dichloorethaan	µg/l		
1,2-Dichloorethaan	µg/l		
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l		

Aanvullend wordt er bemonsterd op arseen. Dit wordt ook uitgedrukt in µg/l, net als barium. De resultaten van de grondwatermonsters worden gedeeld met het Waterschap Rijn en IJssel.

9. Mitigerende maatregelen

Wanneer de grondwaterstandverlaging te veel is, geven de peilbuizen een alarmsignaal af. Wanneer de grenswaarden bereikt wordt dient er contact opgenomen te worden met het waterschap. Afhankelijk van de locatie en de overschrijding van de grenswaarden kunnen de volgende maatregelen genomen worden om de grondwaterstandverlaging te compenseren. Voordat er mitigerende maatregelen getroffen worden, dient er overleg plaats te vinden met het Waterschap Rijn en IJssel. Tijdens dit overleg wordt de meest effectieve maatregel vastgesteld.

Belangrijk uitgangspunt hierbij is wel dat de sleuf t.b.v. de werkzaamheden droog dient te zijn. Dit is immers het doel van de bemaling.

Verminderen pompcapaciteit:

Afhankelijk van de situatie is het mogelijk om de pompcapaciteit te verminderen. Dit kan door minder pompen in bedrijf te stellen of door de pompen te 'knijpen'.

Kortere strengen bemaling:

Een optie is om minder meters in de bemaling te hebben. Er wordt hierdoor minder water onttrokken waardoor het invloedsgebied kleiner is. Wel moet hierbij opgemerkt worden dat hierdoor de duur van de werkzaamheden en daarmee de duur van de bemaling vergroot wordt.

Toepassen vernattingsfilters:

Om kwetsbare objecten te beschermen, is het mogelijk om vernattingsfilters toe te passen. Deze worden tussen de onttrekking en het kwetsbare object geplaatst. Doel van deze filters is om de grondwaterstandverlaging t.p.v. het kwetsbare object te verminderen. Oftewel, het tegengaan van de grondwaterstand verlaging.

Vernattingsfilters is niet helemaal hetzelfde retourbemaling. De overeenkomst is dat er onder druk onttrokken grondwater naar de vernattingsfilters wordt gepompt. Deze vernattingsfilters zijn ca. 4 meter lang en staan h.o.h. ca. 3 meter uit elkaar. De opname capaciteit zal enkele kuubs per uur zijn. Dit is sterk afhankelijk van de grondslag ter plaatse en het aantal vernattingsfilters. Vandaar dat er geen exact getal ingevuld kan worden.

Bij retourbemaling wordt normaliter 100% van het onttrokken water geretourneerd. Deze bronnen zijn dieper geboord en staan verder uit elkaar. Bij deze vorm van routerbemaling is het invloedsgebied groter dan bij de toepassing van vernattingsfilters. Omdat de legselheid van de kabels hoog is, en de onttrekking kort van duur is en het ontwateringsniveau 'meevalt', zijn vernattingsfilters effectiever.

Toepassen retourbemaling:

Wanneer de grondwaterstandsverlaging te groot wordt, of wanneer de vernattingsfilters onvoldoende werken, kan er retourbemaling toegepast worden. Hierbij wordt in tegenstelling tot de vernattingsfilters, een veel hoger percentage water in de bodem geretourneerd. Dit kan uiteraard tot maximaal 100% van de onttrekking.

De toe te passen retourbemaling zal bestaan uit bronnen welke ca. 10 meter lang zijn. De exacte diepte wordt in het werk gedurende de boringen bepaald. Tijdens het boren kan men testen op welke diepte de ondergrond het water goed opneemt. Op deze wijze wordt de optimale diepte bepaald.

Een belangrijk aandachtspunt is de instandhouding van de retourbemaling. Aangezien er een bepaalde concentratie ijzer in het grondwater aanwezig is, kan dit als gevolg hebben dat het ijzer uitvlokt in de retourbronnen. Wanneer dit gebeurt, dienen de bronnen geregenereerd te worden. Het is niet op voorhand te bepalen of het gebeurt.

Bij ingebruikname van de retourbemaling dient dagelijks de werking van het systeem gecontroleerd te worden. Dit kan het uitvoeren van inspecties, aflezen grondwaterstanden en aflezen watermeter(s) welke de hoeveelheid geretourneerde water registreert.

10. Taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden

In verband met de AVG wetgeving worden in dit document de verantwoordelijke personen niet benoemd.

Bijlage 1: Overzicht te plaatsen peilbuizen i.c.m. signaal- en actiewaardes