



MONITORINGSRAPPORTAGE 2013

Locatie 't Horntje te Texel

Opdrachtgever: Gemeente Texel

Projectnummer: 210023-013

Kenmerk: PD/SF/08500/BOD

Opgesteld door: P. Dönerler

Collegiale toets: A.J. Feenstra

Projectleider: P. Dönerler

Datum: 22 november 2013

Bodemzorg maakt deel uit van NV Afvalzorg Holding en is voor haar werkzaamheden gecertificeerd volgens de kwaliteitsnorm EN-ISO-9001:2008 de veiligheidsnorm VCA**: 2008, de milieunorm EN-ISO-14001: 2004 en de normen BRL SIKB 2000 en 6000. De aandacht van Bodemzorg voor kwaliteit, arbeidsomstandigheden en milieu wordt zoveel als mogelijk geïntegreerd in de bedrijfsvoering, waarbij de doelen meetbaar worden gemaakt.

Bodemzorg streeft ernaar om alle emissies naar lucht, water en bodem te minimaliseren en in ieder geval onder de aanvaardbare, wettelijke normen te houden. Bewaking geschiedt op basis van geavanceerde monitorings- en nazorgtechnieken. Daar waar een hoger milieurendement haalbaar is, zal Bodemzorg op basis van inzicht, kennis en ervaring streven naar het toepassen van nieuwe ontwikkelingen en technieken, zelfs voordat deze in regelgeving zijn verwerkt.

Bodemzorg verklaart dat de werkzaamheden wat betreft het kritische functiegedeelte van de milieukundige begeleiding onafhankelijk van de opdrachtgever zijn uitgevoerd conform de BRL SIKB 6000. De uitvoering van de nazorg heeft plaatsgevonden conform de BRL SIKB 6000, protocol 6004. De uitvoering van het veldwerk heeft plaatsgevonden conform de BRL SIKB 2000.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

INHOUDSOPGAVE

pagina

1	INLEIDING	5
1.1	Algemeen	5
1.2	(Monitorings)doelstelling	5
1.3	Erkenning en certificering	5
1.4	Opbouw rapport	5
2	LOCATIEGEGEVENS	6
2.1	Omgeving stortplaats	6
2.2	Historie	6
2.3	Bodemopbouw en geohydrologie.....	6
2.4	Vergunningen	7
2.5	Regulier nazorgprogramma 2013	7
2.6	Aanvullend onderzoek oorzaak verhoogde ammoniumconcentraties	9
3	GEOHYDROLOGIE	10
3.1	Stijghoogtemetingen	10
3.2	Grondwaterstroming.....	10
3.2.1	Horizontale grondwaterstroming	10
3.2.2	Verticale grondwaterstroming	10
4	VERONTREINIGINGSSITUATIE	12
4.1	Uitgevoerde veldwerkzaamheden	12
4.2	Uitgevoerde analyses.....	12
4.3	Resultaten reguliere grondwatermonitoring	12
4.3.1	Achtergrondkwaliteit ammonium in grondwater	12
4.3.2	Grondwaterkwaliteit ammonium.....	13
4.3.3	Grondwaterkwaliteit vluchtige aromaten	15
4.3.4	Kwaliteit oppervlaktewater	15
4.4	Resultaten aanvullend onderzoek.....	16
4.4.1	Resultaten stortbeïnvloeding.....	16
4.4.2	Resultaten vermessing	17
4.5	Herijking nazorg op de locatie en in de omgeving	18
5	VOORZIENINGEN EN/OF GEBRUIKSBEPERKINGEN	19
5.1	Voorzieningen	19
5.2	Inspectie bestaande peilbuizen	19
5.3	Plaatsing nieuwe peilbuizen.....	19
6	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	20
6.1	Conclusies.....	20
6.2	Aanbevelingen.....	21

BIJLAGEN

1. **Situatietekening locaties peilbuizen**
2. **Situatietekening locaties meetpunten oppervlaktewater**
3. **Resultaten stijghoogtemetingen 2000-2013**
4. **Kaarten grondwaterstroming**
5. **Boorprofielen peilbuizen 201 tot en met 204**
6. **Analyseresultaten grondwater en oppervlaktewater**
7. **Oppervlaktewatergegevens HHNK**
8. **Foto's droogstand sloten**

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Bodemzorg voert vanaf 2000 de monitoring uit van het grondwater op en rondom voormalig stortplaats 't Horntje op Texel. Sinds 2001 wordt dit gedaan in opdracht van de gemeente Texel. In 2013 heeft Bodemzorg in opdracht van de gemeente Texel weer een monitoringsronde uitgevoerd op deze locatie. Naast de reguliere monitoringswerkzaamheden, is in 2013 tevens een aanvullend onderzoek verricht naar de hoge ammoniumgehalten in het oppervlaktewater. De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform onze offerte (kenmerk PD/EV/6041/BOD, d.d. 12 juni 2012) en de schriftelijke opdracht door de gemeente (kenmerk 13.UP00591, d.d. 5 maart 2013).

In 2012 is door Bodemzorg in opdracht van de provincie Noord-Holland een beslismodel opgesteld waarmee op basis van het nieuwe bodembeleid, de milieuhygiënische historie van een locatie en de beschikbare datareeks, nut en noodzaak van de nazorg voor individuele locaties kunnen worden beoordeeld (herijking van de nazorg op een locatie). Ook voor onderhavige locatie is in 2013 een herijking verricht. De resultaten hiervan zijn beschreven in het herijkingsrapport (Bodemzorg, kenmerk HR/AvB/PD/05091/BOD, 29 augustus 2013). De uitkomsten van de herijking zijn in deze rapportage kort besproken (zie hoofdstuk 4).

1.2 (Monitorings)doelstelling

De doelstelling van de monitoring, zoals vastgelegd in het rapport "Aanleg monitoringsysteem 't Horntje Texel, eerste bemonstering" (Iwaco, 12 juli 1999), luidt:

- het beschermen van de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater van de polder Hoorder Nieuwland, de Prins Hendrikpolder en het duingebied ten noordoosten van het stort.

Het doel van het in 2013 uitgevoerde aanvullend onderzoek is te verifiëren of de kwaliteit van het oppervlaktewater in de sloten stortbeïnvloed is of beïnvloed is door vermessing van het grasland.

1.3 Erkenning en certificering

De volgende gecertificeerde partijen en/of personen zijn betrokken bij de uitvoering van de werkzaamheden:

- de milieukundige procesmonitoring (VKB protocol 6004) en milieukundige verificatie is uitgevoerd door de projectleider en milieukundige begeleider mevrouw P. Dönerler van Bodemzorg;
- de veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door de heer A. van Brummelen van Bodemzorg en de heer D. Lichtendahl van Sialtech te Houten conform de BRL 2000 en de onderliggende protocollen;
- de plaatsing van de nieuwe peilbuizen is uitgevoerd door de heer D. Lichtendahl van Sialtech te Houten conform de BRL 2000 en onderliggend VKB-protocol 2001.

1.4 Opbouw rapport

In deze monitoringsrapportage komen achtereenvolgens aan de orde:

- Hoofdstuk 2: locatiegegevens
- Hoofdstuk 3: geohydrologie
- Hoofdstuk 4: verontreinigingssituatie
- Hoofdstuk 5: voorzieningen en/ of gebruiksbeperkingen
- Hoofdstuk 6: conclusies en aanbevelingen

2 LOCATIEGEGEVENS

2.1 Omgeving stortplaats

De omgeving van de stortplaats kan als volgt worden omschreven:

- westen en noorden: polder Hoorder Nieuwland met daarnaast polder Prins Hendrik
- noordoosten/oosten: duinen
- zuiden/zuidoosten: dijk met daarachter de Mokbaai

In de polders ten noorden van de stortplaats bevinden zich enkele boerderijen op een afstand van circa 50 tot 275 m afstand van het stort. In figuur 2.1 is de regionale ligging van de locatie weergegeven.

2.2 Historie

De stortplaats (oppervlakte circa 3,6 ha) is van 1972 tot medio 1992 door de gemeente Texel in exploitatie geweest als stortplaats voor onder andere huishoudelijk afval en bedrijfsafval.

De stortplaats is ingericht in een voormalige natte duinvallei, die voor het storten is uitgediept. Er is, zonder bodembeschermende voorzieningen, gedeeltelijk in het grondwater gestort.

In 1991 is aan de bovenzijde van de afvalstoffen een afdeklaag aangebracht bestaande uit 0,3 m klei met daarbovenop 0,7 m zand.

De dikte van de huidige afdeklaag is onbekend (geen onderzoek naar verricht).



In 1996 heeft de provincie Noord-Holland een beschikking afgegeven waarin is gesteld dat sprake is van een ernstige bodemverontreiniging. Door het ontbreken van humane, ecologische en verspreidingsrisico's is de bodemverontreiniging niet urgent (niet spoedeisend). De stortplaats wordt met behulp van een monitoringssysteem gecontroleerd op eventuele verspreiding van verontreinigingen.

2.3 Bodemopbouw en geohydrologie

De onderstaande beschrijving van de bodemopbouw en geohydrologie komt uit het voortgangsrapport 2004 (Bodemzorg, kenmerk OVDK/NVW/2004.002448/BOD, 12 november 2004).

Onder de stortplaats bevindt zich tot NAP -80 m één watervoerend pakket, bestaande uit fijne en matige grove zanden met wisselende doorlatendheden. Lokaal komt op een diepte van NAP -1 m een kleihoudende laag voor. Het is onduidelijk in hoeverre deze laag onder het stort continu voorkomt, hoe groot de dikte is en of deze laag een hydrologische barrière vormt voor de verplaatsing van het grondwater onder het stort. Mogelijk is deze laag tijdens het uitdiepen van de duinvallei, voorafgaand aan het storten van het afval, geheel of gedeeltelijk verwijderd.

Het grondwater stroomt in noordelijke richting en kwelt op in de polders. Het ondiepe grondwater onder de stortplaats zal alzijdig wegstromen. Verwacht wordt dat geen substantiële verspreiding plaatsvindt in zuidelijke richting, waar de stortplaats door een dijk wordt begrensd.

2.4 Vergunningen

Voor de locatie zijn in het kader van de monitoringsactiviteiten geen vergunningen van kracht.

2.5 Reguler nazorgprogramma 2013

Op basis van de aanbevelingen uit de laatste voortgangsrapportage 2010 (briefrapport, kenmerk PD/LQ/3339/BOD, 11 februari 2011) en de opmerkingen op het voortgangsrapport door Gedeputeerde Staten van de Provincie Noord-Holland (brief Provincie Noord-Holland, kenmerk 2011-31225, 20 juni 2011) is een aantal wijzigingen doorgevoerd in het nazorgprogramma voor 2012. De monitoringswerkzaamheden zijn uiteindelijk in 2013 verricht. De wijzigingen op het programma zijn hieronder beschreven:

- In het voortgangsrapport wordt aanbevolen om in 2012 het ondiepe grondwater ter plaatse van peilbuizen 101b, 110b en 112b te analyseren op BTEXN en ammonium. Het grondwater in alle overige freatische peilbuizen zal enkel op ammonium worden geanalyseerd. Ook het oppervlaktewater wordt geanalyseerd op ammonium. Om een actuele referentiewaarde (achtergrondwaarde) voor de oppervlaktewaterkwaliteit te verkrijgen is aanbevolen om bij de volgende monitoringsronde oppervlaktewaterkwaliteit gegevens in de omgeving van de locatie op te vragen bij het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (hierna HHNK). Deze gegevens kunnen vervolgens worden vergeleken met de vastgestelde achtergrondwaarde in 2002 en de resultaten van het oppervlaktewater stroomafwaarts van het stort;
- Naar aanleiding van een overleg met de omwonenden aan de rand van de locatie, heeft de gemeente Texel de wens uitgesproken om de monitoring in het ondiepe grondwater uit te breiden met elk 2 peilbuizen op de terreinen van deze omwonenden. Deze 4 peilbuizen dienen tijdens de volgende monitoringsronde in 2013 te worden bij geplaatst en bemonsterd;
- Gezien de gemeten gehalten ammonium in peilbuizen 101a tot en met 106a en 112a, die al vanaf het jaar 2000 ruim onder de vastgestelde achtergrondwaarde liggen, is in het voortgangsrapport van 2010 voorgesteld om de monitoring van het grondwater in peilbuizen 101a tot en met 105a te beëindigen. In afwijking op deze aanbeveling heeft de provincie Noord-Holland aangegeven dat de monitoring in peilbuis 103a dient te worden voortgezet;
- In de brief van de provincie Noord-Holland wordt aangegeven dat de monitoring van peilbuis 111b achterwege mag worden gelaten.

In de volgende tabellen zijn de reguliere nazorgwerkzaamheden voor 2013 opgenomen. In tabel 2.1 is tevens aangegeven of de werkzaamheden zijn uitgevoerd in welke hoofdstukken de resultaten zijn beschreven. De situering van de peilbuizen en de meetpunten in het oppervlaktewater zijn op tekening weergegeven in de bijlagen 1 en 2.

Tabel 2.1 Nazorgprogramma 2013

Activiteit	Frequentie	Uitgevoerd	Uitwerking
Meetprogramma beheerssysteem Meten stijghoogten in peilbuizen	1 x per 2 jaar (2013)	Ja	§ 3.1
Meet- en inspectieprogramma voorzieningen Interpreteren stijghoogten in peilbuizen	1 x per 2 jaar (2013)	Ja	§ 3.1
Meetprogramma verontreinigingssituatie			
▪ Bemonsteren en analyseren peilbuizen en 3 oppervlaktewatermonsters	1 x per 2 jaar (2013)	Ja	§ 4.1 t/m 4.3
▪ Opvragen actuele oppervlaktewater kwaliteitgegevens HHNK	Eenmalig (2013)	Ja	§ 4.3
▪ Bijplaatsen 4 ondiepe peilbuizen, percelen twee omwonenden	Eenmalig (2013)	Ja	§ 4.1 en 5.3
Meetprogramma meetmiddelen			
▪ Inspecteren en controleren peilbuizen	1 x per 2 jaar (2013)	Ja	§ 5.2
▪ Waterpassen peilbuizen	Indien nodig (2015)	Ja (nieuwe peilbuizen)	§ 5.3
Communicatie			
▪ Overleg overheden en betrokkenen	Indien wenselijk	Nvt	-
▪ Opstellen jaarlijks voortgangsrapport	1 x per 2 jaar (2013)	Ja	-

Tabel 2.2 Monitoringssysteem en analysepakket

Pakket	Stijghoogtemetingen en analyses*
Ondiep grondwater (tot circa 4 m-NAP)	101b**, 102b, 103b, 104b, 105b, 106b, 107b, 108b, 109b, 110b**, 112b**, 113b (ref), 114b (ref) <i>Nieuw te plaatsen:***</i> 201b, 202b, 203b, 204b
Diep grondwater (10 tot 13 m-NAP)	103a, 106a, 107a, 108a, 109a, 110a, 111a, 112a, 113a (ref), 114a (ref)
Oppervlaktewater	3 oppervlaktewatermonsters (O3, O4 en O5)

* Analyse op de gidsparameter ammonium, incl. temperatuur, pH en Ec, redox, NTU en O₂.

** Aanvullende analyse op vluchtige aromaten: benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylenen en naftaleen.

*** Deze peilbuizen worden op het terrein van de omwonenden geplaatst.

2.6 Aanvullend onderzoek oorzaak verhoogde ammoniumconcentraties

In het oppervlaktewater noordwestelijk van de stortplaats, worden verhoogde concentraties aan stikstof (ammonium) waargenomen (meetpunten 3, 4 en 5). In de nabije peilbuizen 104b, 105b en 107b zijn ook verhoogde concentraties ammonium aangetoond.

Middels het aanvullend onderzoek wordt vastgesteld of de verhoogde ammoniumconcentraties daadwerkelijk het gevolg zijn van stortbeïnvloeding of dat deze voornamelijk veroorzaakt worden door vermesting van het grasland. De onderzoeksresultaten worden besproken in hoofdstuk 4. Om de kwaliteit in het oppervlaktewater te verifiëren zijn 4 nieuwe meetpunten in de noordelijk gelegen sloten bepaald. Op de tekening in bijlage 2 zijn deze aanvullende meetpunten weergegeven. Om de achtergrondkwaliteit van het oppervlaktewater vast te stellen, is tevens gebruik gemaakt van de meetgegevens van het HHNK in de omgeving van het stort.

De relatief grote massa van het water in de sloten kan zorgen voor verdunning van concentraties. Daarom is ook het freatische grondwater ter plaatse van de peilbuizen tussen het stort en de noordelijke sloot meegenomen in het aanvullend onderzoek (peilbuizen 104b, 105b en 107b), evenals 2 van de 4 nieuwe peilbuizen ter plaatse van de percelen van de bewoners in de omgeving van het stort. De achtergrondwaarden voor de aanvullend geanalyseerde parameters (zie volgende alinea's) zijn vastgesteld ter plaatse van referentiepeilbuis 113.

Stortbeïnvloeding

Om te controleren of het grondwater en het oppervlaktewater in de omgeving stortbeïnvloed is, worden specifieke parameters ingezet om stortbeïnvloeding danwel vermesting aan te tonen. De verhouding tussen het chloride- en bromidegehalte geeft een indicatie voor de afbraak van organisch materiaal (vanuit het stort). In geval er geen sprake is van afbraak, is de verhouding chloride/bromide in principe overal gelijk (geen verschil in oppervlaktewater, grondwater of zeewater). Indien er afbraak van organisch materiaal plaatsvindt, is de concentratie bromide verhoogd, waardoor de verhouding chloride-bromide verlaagd is ten opzichte van de normale chloride-bromide verhouding. Andere indicatorparameters betreffen de concentratie DOC en bicarbonaat.

Vermesting

Indien de hoge ammoniumconcentraties in de sloten het gevolg zijn van vermesting van het grasland, zullen de eerder genoemde parameters geen afwijkende waarden vertonen. Om te controleren of het oppervlaktewater beïnvloed is door vermesting, worden de grondwater- en oppervlaktewatermonsters aanvullend op nitraat, nitriet, stikstof-kjeldahl en fosfaat-totaal onderzocht.

Voor het aanvullend onderzoek is - waar mogelijk - gebruik gemaakt van indicatorsticks; deze geven in eerste instantie een indicatie van de aanwezigheid van de te meten parameter(s) gemeten stof. Indien nodig zullen hier laboratoriumanalyses uit voortvloeien.

In onderstaande tabel is het voorstel voor het aanvullende onderzoek schematisch weergegeven. De situering van de peilbuizen en de meetpunten in het oppervlaktewater zijn op tekening weergegeven in de bijlagen 1 en 2.

Tabel 2.3 Monitoringsmeetnet aanvullend onderzoek en analysepakket

Onderdeel	Meetpunten	Analysepakket
Oppervlaktewater	<i>Nieuwe meetpunten:</i> O11, O12, O13, O14	<ul style="list-style-type: none">• Veldparameters: pH, Ec, temp, NTU, zuurstof en redoxpotentiaal▪ Indicatorsticks: bicarbonaat, nitraat, nitriet▪ Analyse in laboratorium: ammonium*, chloride, bromide, DOC, stikstof-kjeldahl, fosfaat-totaal
Ondiep grondwater (tot circa 4 m-NAP)	104b, 105b, 107b, 113b (ref) <i>Nieuw te plaatsen:</i> 201b, 203b	

* Ammonium is enkel ter plaatse van de meetpunten in het oppervlaktewater aanvullend geanalyseerd op ammonium. Ter plaatse van de peilbuizen is reeds in de reguliere monitoring rekening gehouden met de analyse op ammonium.

3 GEOHYDROLOGIE

3.1 Stijghoogtemetingen

De stijghoogtemetingen zijn verricht in juni 2013. De situering van de peilbuizen is op tekening weergegeven in bijlage 1. De NAP-hoogten van de al bestaande peilbuizen stammen uit 2008 en die van de nieuw geplaatste peilbuizen zijn verkregen in 2013. Uit eerdere waterpassing in het verleden is gebleken dat de grond ter plaatse van de peilbuizen weinig aan zetting onderhevig is. Uit vergelijking van de waterpasgegevens uit 2000 en 2008 is gebleken dat de NAP-hoogten 1 à 2 cm verschilden. Gezien het geringe verschil wordt aangenomen dat de waterpasgegevens uit 2008 ook in 2013 representatief zijn.

De gemeten stijghoogten in de periode 2000 tot en met 2013 zijn opgenomen in bijlage 3. In de volgende paragraaf zijn de resultaten besproken.

3.2 Grondwaterstroming

3.2.1 Horizontale grondwaterstroming

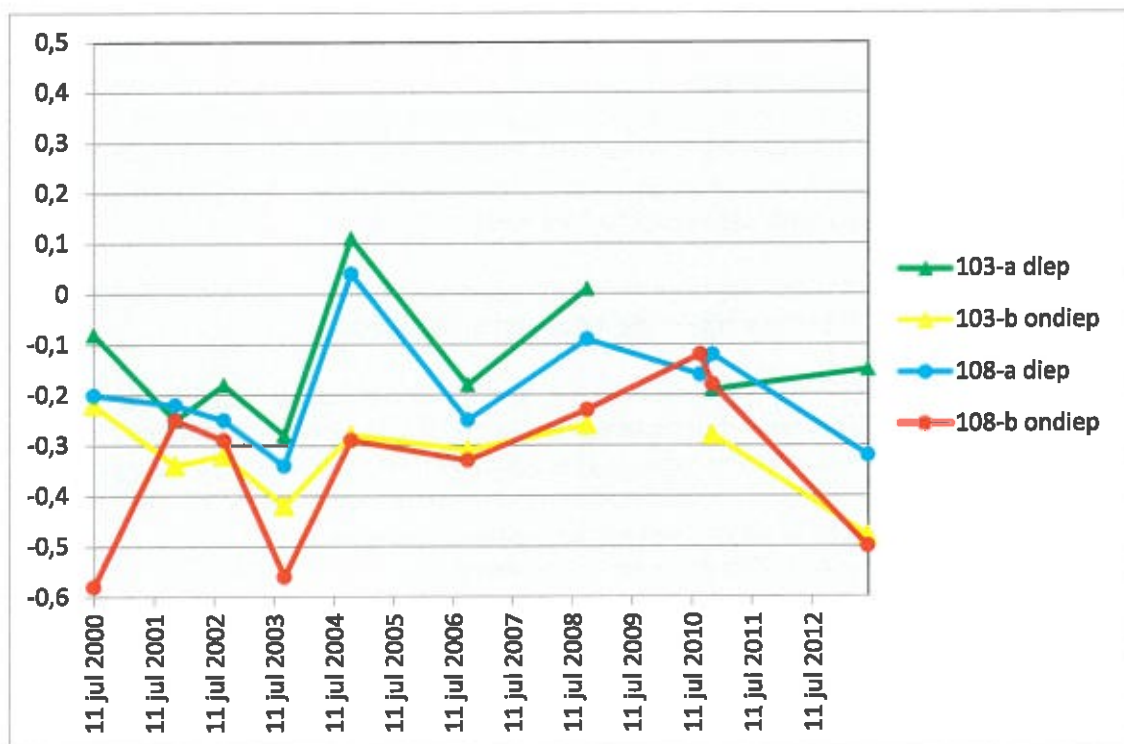
In de figuren in bijlage 4 is de horizontale grondwaterstroming in het ondiepe en diepe grondwater ter illustratie weergegeven door middel van isohypsen (lijnen van gelijke stijghoogte ten opzichte van NAP). De isohypsen geven een goede indicatie van de grondwaterstroming weer. Opgemerkt wordt dat in deze figuren geen rekening is gehouden met de invloed van de aanwezige sloten. Bovendien geeft de vorm van de isohypsen ter plaatse van een beperkt aantal peilbuizen (113, 201 en 202) een vertekenend beeld (sterke kromming van de isohyps). De globale grondwaterstromingsrichting is echter goed af te leiden.

Uit de stijghoogtegegevens blijkt dat de grondwaterstroming in zowel het ondiepe als diepe grondwater noord tot noordwestelijk gericht is. Dit komt overeen met de vastgestelde stromingsrichting in voorgaande jaren. Enkel ter plaatse van de diepe peilbuizen 103 en 114 zijn enigszins afwijkende stijghoogten gemeten, waardoor er nu ook sprake is van een oostelijke stromingscomponent. Aangezien de stijghoogten in 2013 eenmalig zijn verkregen, kan niet met andere metingen worden geverifieerd of dit een eenmalige afwijking is of een structurele wijziging. Er wordt vooralsnog vanuit gegaan dat de metingen in de voorgaande jaren en in de overige peilbuizen representatief zijn voor de horizontale grondwaterstromingsrichting en dat hier sprake is van een incidentele afwijking (mogelijk een meetfout in het veld).

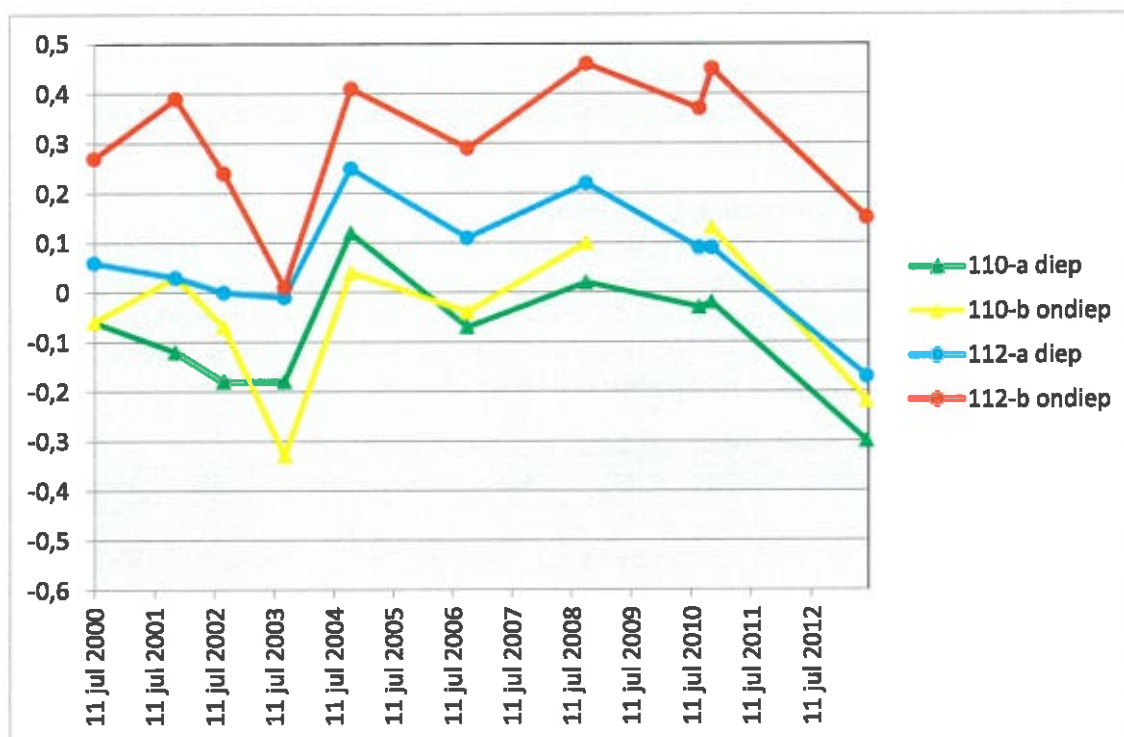
3.2.2 Verticale grondwaterstroming

In de figuren 3.1 en 3.2 zijn grafieken opgenomen waarin de verticale grondwaterstroming is weergegeven voor een viertal representatieve peilbuizen. Uit de stijghoogten ter plaatse van peilbuizen 103-a, 103-b, 108-a en 108-b (figuur 3.1) is op te maken dat er over het algemeen sprake is van een kwelsituatie in de noordelijk gelegen polder (polder Hoorder Nieuwland). Op basis van de stijghoogten ter plaatse van de peilbuizen 110-a, 110-b, 112-a en 112-b (figuur 3.2) is sprake van een infiltratiesituatie in het duingebied waarin de stortplaats gelegen is. Deze resultaten komen overeen met die in voorgaande jaren.

Figuur 3.1 Verticale grondwaterstroming polder Hoornder Nieuwland



Figuur 3.2 Verticale grondwaterstroming dulsegebied



4 VERONTREINIGINGSSITUATIE

4.1 Uitgevoerde veldwerkzaamheden

De 4 nieuwe, ondiepe peilbuizen aan de rand van de terreinen van de twee omwonenden zijn geplaatst op 19 juni 2013. De bemonstering van deze nieuwe peilbuizen is een week na plaatsing uitgevoerd op 26 juni 2013. De bemonstering van de overige peilbuizen en van het oppervlaktewater is conform het monitoringsprogramma uitgevoerd op 19 en 26 juni 2013.

Tijdens de plaatsing van de peilbuizen zijn geen bijzonderheden geconstateerd die mogelijk duiden op een bodemverontreiniging. De boorprofielen zijn opgenomen als bijlage 5.

Tijdens de veldwerkzaamheden is geconstateerd dat een aantal sloten droog stonden. Hierdoor kon ter plaatse van 4 van de 7 meetpunten in het oppervlaktewater (O3, O11, O12 en O14) geen meting worden verricht. Na beoordelen van de verkregen analyseresultaten ter plaatse van de overige meetpunten O4, O5 en O13, werd het ondernemen van een nieuwe poging tot bemonsteren van de overige meetpunten niet noodzakelijk geacht (zie verder paragraaf 4.3.4 en 4.4). In bijlage 8 zijn foto's van de aangetroffen droge sloten toegevoegd.

4.2 Uitgevoerde analyses

De analyses zijn conform AS3000 uitgevoerd door het door de Raad voor Accreditatie geaccrediteerde laboratorium ALcontrol te Hoogvliet. De analysecertificaten zijn bij het laboratorium op te vragen (www.alcontrol.nl) via de specifieke rapportnummers en verificatienummers:

- 19 juni grondwaterbemonstering: 11903963 en QDFQ65J5
- 26 juni grondwaterbemonstering: 11905741 en C1TQQEGM
- 19 juni oppervlaktewaterbemonstering: 11903207 en PCLCCGNC

4.3 Resultaten reguliere grondwatermonitoring

De analyseresultaten van de reguliere monitoring in 2013 zijn opgenomen in bijlage 6. In de volgende paragrafen worden de resultaten besproken.

4.3.1 Achtergrondkwaliteit ammonium in grondwater

De achtergrondkwaliteit is bepaald met de gemeten gehalten ammonium in de referentiepeilbuizen 113 en 114. Voor de bepaling van de achtergrondkwaliteit worden de hoogst gemeten gehalten in de periode 2000-2013 genomen als achtergrondwaarde. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen het ondiepe en diepere grondwater. In tabel 4.1 zijn de gehalten aan ammonium van de afgelopen jaren weergegeven. De achtergrondwaarde is weergegeven in de laatste kolom van deze tabel.

Tabel 4.1 Achtergrondwaarde macroparameters afgeleid uit de referentiepeilbuizen

Parameter	2000	2001	2002	2003	2004	2006	2008	2010	2013	bovengrens (achtergrondwaarde)
Ondiep grondwater										
Ammonium (mg/l)	0,5-0,9	<0,5-0,8	0,4-1,2	0,5-1,2	0,6-1,3	1,3-5,3	0,5-1,2	0,5-1,1	1,5-1,6	5,3
Diep grondwater										
Ammonium (mg/l)	5,5-8,1	3,7-8,7	4,0-9,4	5,8-9,2	5,1-9,3	0,5-7,0	5,0-8,2	5,1-9,4	0,7-6,5	9,4

De in het verleden vastgestelde achtergrondwaarde voor ammonium in ondiep en diep grondwater is met de verkregen resultaten in 2013 niet gewijzigd.

4.3.2 Grondwaterkwaliteit ammonium

In de tabellen 4.2 en 4.3 zijn de analyseresultaten voor gidspaarparameter ammonium in de periode 2000 tot en met 2013 voor het ondiepe en diepe grondwater weergegeven. De resultaten die de achtergrondwaarden overschrijden zijn rood weergegeven. De in groen weergegeven resultaten overschrijden de achtergrondwaarden niet. In de grafieken 4.1 en 4.2 zijn de in de periode 2000-2013 de gemeten concentraties ammonium in het ondiepe en diepe grondwater uitgezet in de tijd.

Tabel 4.2 Overzicht analyseresultaten ammonium ondiep grondwater periode 2000-2013

Peilbuis	Analyseresultaten (mg/l), inclusief toetswaarde								
	2000	2001	2002	2003	2004	2006	2008	2010	2013
102-b	7,0	5,4	2,7	3,8	12	9,7	4,4	4,8	7,7
103-b	7,2	5,7	2,7	35	33	9,1	12	9,5	27
104-b	130	140	8,9	140	8,3	6,4	110	190	180
105-b	230	180	8,6	8,8	7,8	8,7	270	240	180
106-b	120	89	32	140	140	8,7	100	47	91
107-b	160	130	8,9	7,5	7,1	6,0	6,8	320	310
108-b	24	27	23	68	64	70	31	37	29
109-b	14	9,7	5,7	12	13	10	11	16	13

Tabel 4.3 Overzicht analyseresultaten ammonium diep grondwater periode 2000-2013

Peilbuis	Analyseresultaten (mg/l), inclusief toetswaarde								
	2000	2001	2002	2003	2004	2006	2008	2010	2013
101-a	5,1	2,0	2,2	2,1	2,2	2,0	2,0	2,4	n.b.
102-a	3,1	2,6	2,7	2,6	2,6	2,3	2,6	3,4	n.b.
103-a	3,5	3,3	2,9	2,7	2,7	2,4	3,0	4,0	3,7
104-a	4,7	6,8	4,2	3,3	3,8	4,2	6,7	7,7	n.b.
105-a	8,0	7,4	4,2	4,1	4,6	4,2	5,1	6,5	n.b.
106-a	5,1	9,1	3,2	3,0	3,3	4,1	5,3	7,6	5,3
107-a	22	16	4,1	9,6	15	9,1	16	16	17
108-a	7,0	29	<0,15	<0,15	<0,15	4,6	4,9	37	36
109-a	22	19	<0,15	21	15	23	25	25	24
110-a	16	13	2,7	13	15	12	15	17	17
111-a	10	8,6	<0,15	9,4	8,9	8,9	7,2	7,2	9,3
112-a	8,4	6,1	7,9	7,5	6,3	7,4	6,6	7,1	6,4

n.b. Het gehalte ammonium is niet bepaald. Op basis van de positieve resultaten uit de vorige monitoringsronden is besloten om de bemonstering van deze peilbuizen vanaf 2013 te beëindigen. Het bevoegd gezag heeft hiermee ingestemd.

Ondiep grondwater

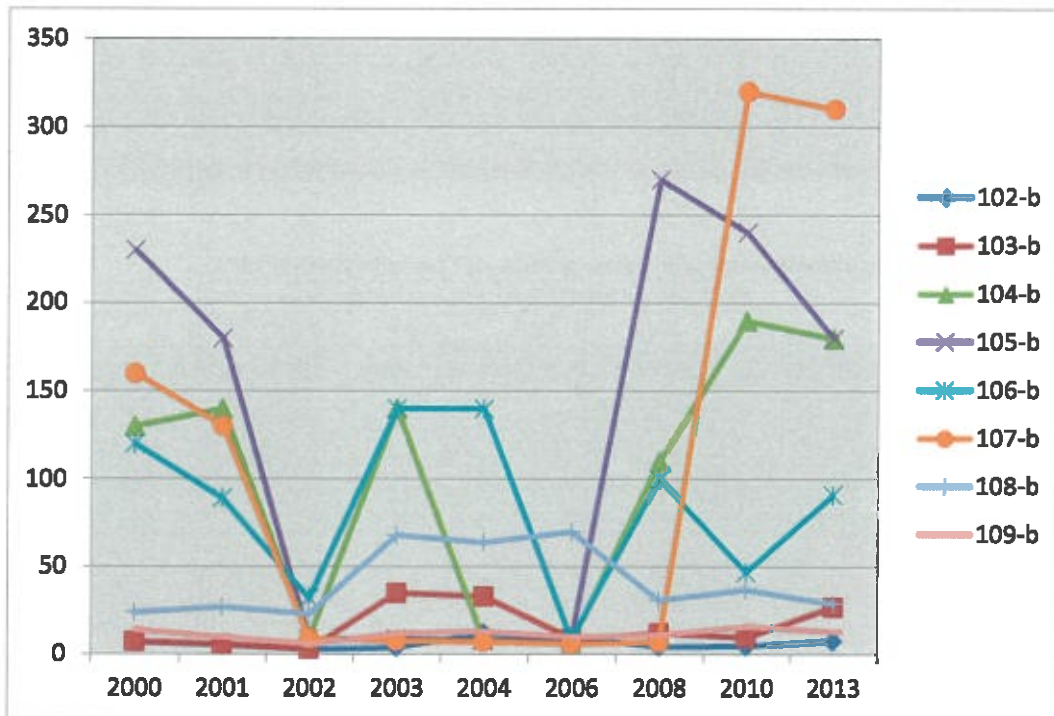
Uit de verkregen analyseresultaten voor ammonium, blijkt dat in alle stroomafwaarts gelegen peilbuizen in 2013 verhoogde gehalten ammonium ten opzichte van de achtergrondwaarde zijn aangetoond. Dit komt overeen met de resultaten in de afgelopen jaren. In de peilbuizen 104b, 105b, en 107b zijn de hoogste concentraties ammonium gemeten. De gemeten gehalten ammonium in 2013 komen overeen met de resultaten verkregen in 2008 en 2010. In de loop der tijd is gebleken dat de concentraties ammonium in het ondiepe grondwater wel sterk kunnen fluctueren (zie grafiek 4.1). Er is op basis van de resultaten in 2013 geen verslechtering van de grondwaterkwaliteit opgetreden.

Gezien de hoogte van de concentraties ammonium is het aannemelijk dat de aangetoonde concentraties ammonium afkomstig zijn van het stort. Zeker gezien de kwelsituatie in de polder wordt het minder aannemelijk geacht dat de verhoogde gehalten ammonium afkomstig zijn vanuit de polder zelf (bemesting, inlaat gebiedsvreemd water, etc.). Dit zal verder worden toegelicht in de volgende paragraaf 4.4.

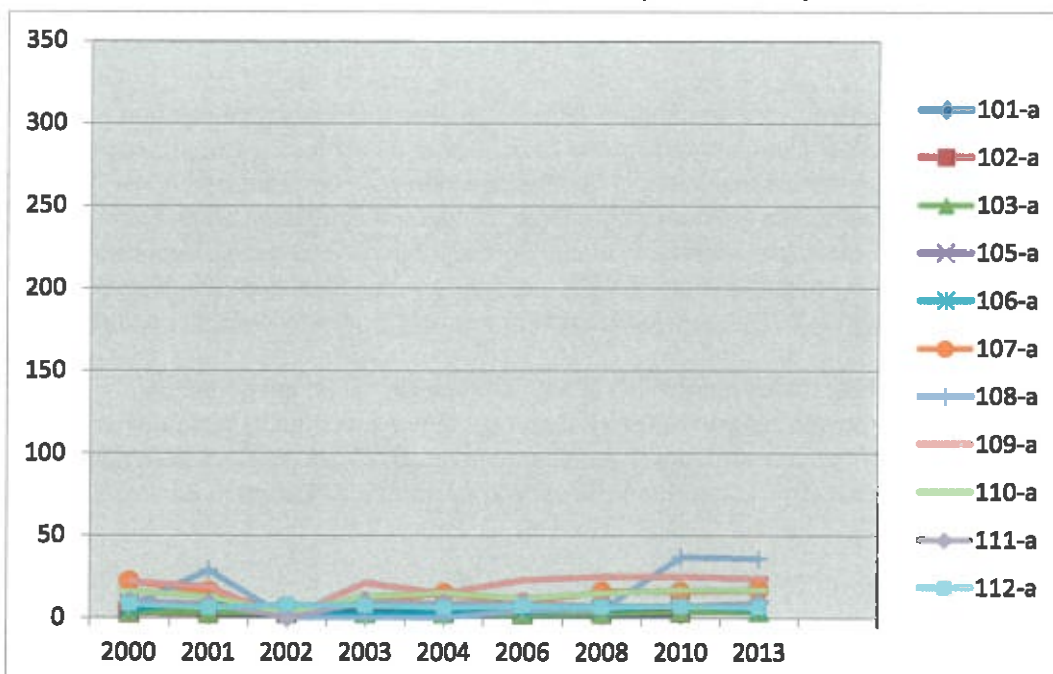
Diep grondwater

In het diepe grondwater ter plaatse van de peilbuizen 107a tot en met 110a zijn hogere gehalten ammonium aangetoond dan de achtergrondwaarde. In peilbuis 108a is in 2010 voor het eerst sinds 2001 weer een verhoogd gehalte ammonium aangetoond. De resultaten in 2013 komen overeen met die in 2010, dus er is geen sprake van een incidentele verhoging. De resultaten in de overige peilbuizen komen overeen met die in voorgaande jaren. De overschrijdingen zijn met uitzondering van die in peilbuis 108a gering. De gemeten concentraties ammonium in het diepe grondwater zijn aanzienlijk lager dan die gemeten in het ondiepe grondwater en over het algemeen stabiel te noemen op basis van de opgebouwde meetreeks in de afgelopen jaren (zie grafiek 4.2).

Grafiek 4.1 Concentratieverloop ammonium (mg/l) ondiep grondwater in periode 2000-2013



Grafiek 4.2 Concentratieverloop ammonium (mg/l) diep grondwater in periode 2000-2013



4.3.3 Grondwaterkwaliteit vluchtige aromaten

In 2013 is op basis van de aanbevelingen in het voorgaande voortgangsrapport en de reactie van de provincie op dit rapport enkel het ondiepe grondwater ter plaatse van de peilbuizen 101b, 110b en 112b aanvullend geanalyseerd op de vluchtige aromaten (BTEXN). De verkregen analyseresultaten zijn getoetst aan de Streef- en interventiewaarden zoals opgenomen in de bijlage van de Circulaire bodemsanering 2013. Uit de getoetste resultaten blijkt dat er geen verhoogde gehalten aan vluchtige aromaten zijn aangetoond. Alle verkregen gehalten liggen onder de rapportagegrens.

4.3.4 Kwaliteit oppervlaktewater

In 2002 zijn twee referentiemonsters genomen van het oppervlaktewater dat buiten de invloedssfeer van het stort gelegen is. De gemeten gehalten van diverse macroparameters ter plaatse van deze meetpunten geven een indicatie van de kwaliteit van het oppervlaktewater dat niet onder invloed staat van het stort (achtergrondwaarde ammonium op basis van de verkregen resultaten is 0,3 mg/l). Hierbij wordt opgemerkt dat door onder andere seizoensinvloeden de gehalten macroparameters (waaronder ammonium) in het oppervlaktewater kunnen verschillen. Daarnaast kunnen waterhuishoudkundige maatregelen (bijvoorbeeld de inlaat van gebiedsvreemd water) de kwaliteit van het oppervlaktewater beïnvloeden.

Om de in 2002 vastgestelde referentiewaarden van de achtergrondkwaliteit van het oppervlaktewater buiten het stort te verifiëren, zijn meetresultaten van het HHNK opgevraagd. In bijlage 7 zijn de gemeten gehalten ammonium ter plaatse van een aantal meetpunten in oppervlaktewateren in de omgeving van het stort weergegeven. De resultaten zijn verkregen in de periode 1985-2013. De ligging van de meetpunten is op kaart weergegeven in dezelfde bijlage 7. Uit deze gegevens blijkt dat sinds 1985 de maximaal gemeten gehalte ammonium in de omgeving 12 mg/l bedraagt. Gemiddeld liggen de gemeten gehalten ammonium tussen de 0,05 en 4,41 mg/l.

In de volgende tabel zijn de gemeten gehalten ammonium ter plaatse van de meetpunten in de ten noorden van het stort gelegen sloten opgenomen in de periode 2002-2013. De locaties van de meetpunten zijn op de tekening in bijlage 2 weergegeven.

Tabel 4.4 Analyseresultaten ammonium oppervlaktewater 2002-2013

Meetpunt	Concentratie ammonium (In mg/l)				
	2002	2006	2008	2010	2013
O3	48	7,6	100	0,5	n.b.
O4	25	79	19	36	83
O5	30	98	51	9,9	130

n.b. niet bepaald

Tijdens het veldwerk kon meetpunt O3 niet worden bemonsterd, omdat de sloot droog stond. Uit de tabel blijkt dat in de overige twee oppervlaktewatermonsters hogere concentraties ammonium gemeten zijn ten opzichte van de gemeten concentraties in de jaren daarvoor. De gehalten fluctueren sterk in de tijd. Ook liggen de gemeten gehalten in 2013 aanzienlijk hoger dan de in 2002 vastgestelde achtergrondwaarde en de gemiddelde en hoogst gemeten gehalten ammonium in de omgeving buiten de onderzoekslocatie (gegevens HHNK). De hogere gehalten in 2013 zijn vermoedelijk gerelateerd aan de relatief warme periode waarin het veldwerk is uitgevoerd (seizoensinvloed). Er is meer verdamping en daardoor minder water in de sloten (sommige sloten stonden zelfs droog) waardoor de stoffen geconcentreerder aanwezig kunnen zijn. Gezien de gemeten gehalten ammonium in de meetpunten O4 en O5 in vergelijking tot de gemeten gehalten ammonium in de omgeving is het aannemelijk dat het oppervlaktewater ten noorden van het stort door het stort wordt beïnvloed. In de volgende paragrafen wordt hier verder op ingegaan.

4.4 Resultaten aanvullend onderzoek

Het aanvullend onderzoek is gelijktijdig uitgevoerd met de reguliere monitoringswerkzaamheden op 19 en 26 juni 2013. In het oppervlaktewater kon enkel aanvullend meetpunt O13 worden bemonsterd. De sloten, waarin de overige drie meetpunten O11, O12 en O14 gelegen zijn, stonden droog (zie bijlage 2 voor de situering van de oppervlaktewatermeetpunten). Aangezien meetpunt O13 het dichtst bij het stort en in stroomafwaartse richting gelegen is ten opzichte van de overig aanvullende meetpunten in het oppervlaktewater (O11, O12 en O14), gaat Bodemzorg er van uit dat de oppervlaktewaterkwaliteit ter plaatse van meetpunt O13 representatief is voor de overige meetpunten. Derhalve is het voor de beoordeling van de resultaten niet noodzakelijk om de droogstaande sloten in een later stadium alsnog te bemonsteren.

In bijlage 6 zijn de analyseresultaten van het aanvullend onderzoek weergegeven. De in het veld verkregen resultaten met behulp van de indicatorsticks (nitraat, nitriet en alkaliniteit) zijn tevens aan deze bijlage toegevoegd. In de volgende paragrafen worden de resultaten besproken.

In plaats van bicarbonaat is in het veld met behulp van de indicatorstick de totale alkaliniteit gemeten. Alkaliniteit is een maat voor de capaciteit van water om een zuur (pH < 7.0) te neutraliseren. In de natuurlijke omgeving (grondwater, zeewater, land-oppervlaktewater) wordt de alkaliniteit voor het grootste deel bepaald door de ionen carbonaat en bicarbonaat. Andere componenten die kunnen bijdragen zijn boraat, hydroxide, fosfaat, silicaat, nitraat, opgelost ammoniak, de geconjugeerde basen van sommige organische zuren en sulfide. De in het veld verkregen concentraties voor alkaliniteit zijn derhalve niet geheel representatief voor de concentraties aanwezige bicarbonaat, maar geven wel een indicatie hiervan.

4.4.1 Resultaten stortbeïnvloeding

Om te controleren of het grondwater en het oppervlaktewater in de omgeving stortbeïnvloed is, zijn onder andere de concentraties chloride en bromide en de onderlinge verhouding onderzocht. In de literatuur is beschreven dat deze verhouding onder natuurlijke omstandigheden ongeveer 285-300 bedraagt.

Hieronder zijn de verkregen concentraties chloride en bromide en de onderlinge verhouding per meetpunt (in grond- en oppervlaktewater) in een overzicht weergegeven. De resultaten worden vergeleken met die in de referentiepeilbuis 113-b, die stroomopwaarts van het stort is gelegen en waarvan wordt uitgegaan dat deze derhalve niet stortbeïnvloed is.

Tabel 4.5 Verhouding concentraties (mg/l) chloride-bromide

Meetpunt	104-b	105-b	107-b	201-b	203-b	O13	113-b*
Parameter							
chloride	350	440	660	16.000	46	4.200	200
bromide	1,8	2,4	3,9	59	0,21**	16	0,67
verhouding Cl/Br	194	183	169	271	219	263	299

* referentiepeilbuis

** de gemeten gehalte bromide lag onder de rapportagegrens (<0,3 mg/l). Om de Cl/Br-verhouding te kunnen berekenen, is een correctie toegepast door het gehalte 0,3 te vermenigvuldigen met de factor 0,7

Uit de resultaten blijkt dat:

- de chloride-bromideverhouding ter plaatse van referentiepeilbuis 113-b goed overeenkomt met de genoemde waarden voor natuurlijke omstandigheden uit de literatuur. Ook de Cl-Br verhouding in het oppervlaktewater ter plaatse van O13 en in de peilbuizen 201-b en 203-b op de percelen van de omwonenden komen hiermee overeen;
- de gehalten chloride en bromide ter plaatse van peilbuis 201-b behoorlijk hoog zijn. De hoge concentratie chloride is naar alle waarschijnlijkheid gerelateerd aan het zoute grondwater dat in de polder opkwelt. Ook het oppervlaktewater in de noordelijke sloot ter plaatse van meetpunt O13 is relatief zout;
- het grondwater in de peilbuizen direct ten noorden van het stort een lagere chloride-bromide verhouding vertoont.

Naast de chloride-bromideverhouding zijn tevens de concentraties van DOC (hoeveelheid opgelost organisch koolstof), de alkaliniteit en aanvullend ammonium en stikstof Kjeldahl gemeten. Uit de resultaten van deze analyses blijkt dat:

- de hoeveelheid beschikbare DOC over het algemeen hoger is ter plaatse van peilbuizen 104-b, 105-b en 107-b dan in de overige peilbuizen;
- er in het veld relatief lagere gehalten voor alkaliniteit zijn aangetoond ter plaatse van de referentiepeilbuis en de peilbuizen 201-b en 203-b (concentraties tussen 0 en 80 mg/l). Ter plaatse van de peilbuizen 104-b, 105-b en 107-b en oppervlaktewatermonster O13 ligt het gehalte voor alkaliniteit hoger (tussen 240 en 740 mg/l). Uit de meetgegevens van het HHNK blijkt dat voor bicarbonaat in het oppervlaktewater in de omgeving gehalten tussen de 80 en 830 mg/l voorkomen. Het gemeten gehalte alkaliniteit ter plaatse van meetpunt O13 is in dat opzicht derhalve niet afwijkend. Zoals aangegeven geeft de alkaliniteit puur een indicatie voor het gehalte bicarbonaat;
- de gemeten gehalten ammonium en stikstof Kjeldahl in peilbuizen 201-b en 203-b overeenkomen met het ammoniumgehalte in de referentiepeilbuis; de gemeten gehalten zijn een factor 10 tot 700 lager dan de gemeten gehalten ammonium en stikstof Kjeldahl in de peilbuizen 104-b, 105-b en 107-b;
- ook het gemeten gehalte ammonium in het oppervlaktewater ter plaatse van meetpunt O13 aanzienlijk lager is dan de gemeten gehalten ter plaatse van meetpunten O4 en O5. De gemeten gehalten ammonium (3 mg/l) en stikstof Kjeldahl (13 mg/l) ter plaatse van O13 komen goed overeen met de meetgegevens van het HHNK voor ammonium en stikstof Kjeldahl in oppervlaktewateren in de omgeving (gemeten concentraties variëren respectievelijk tussen de 0,02 en 12 mg/l en tussen 0,23 en 26 mg/l).

4.4.2 Resultaten vermesting

Om te controleren of het grondwater en het oppervlaktewater beïnvloed zijn door vermesting, zijn de parameters nitraat, nitriet en fosfaat onderzocht.

Met de indicatorsticks zijn in het grondwater en in het oppervlaktewater geen concentraties nitraat of nitriet gemeten (alle verkregen concentraties zijn 0 mg/l). Ook de in het laboratorium gemeten concentraties fosfaat zijn relatief laag. De verkregen gehalten in de peilbuizen komen redelijk goed overeen met die van de referentiepeilbuis. In het grondwater ter plaatse van peilbuis 203-b ligt de fosfaatconcentratie zelfs onder de rapportagegrens. De fosfaatconcentratie, gemeten ter plaatse van oppervlaktewatermeetpunt O13 (4,6 mg/l), komt overeen met de meetresultaten in het oppervlaktewater uit de omgeving (uit meetgegevens HHNK variëren de gemeten concentraties tussen 0,005 en 6,1 mg/l in de periode 1988-2013).

4.5 Herijking nazorg op de locatie en in de omgeving

Zoals in de inleiding is aangegeven, is voor onderhavige locatie in 2013 in opdracht van provincie Noord-Holland door Bodemzorg een herijking van de nazorg verricht. Voorafgaand aan de beoordeling van de nazorg is bekeken of het monitoringsnetwerk en de monitoringsstrategie, en daarmee de opgebouwde datareeks, voldoen aan de eisen van het beslismodel om de locatie op basis van de beschikbare data te beoordelen. De wijze waarop de kwaliteit van het monitoringsnetwerk en de beschikbare data worden beoordeeld, is nader beschreven in het herijkingsdocument (Herijking nazorg provincie Noord-Holland, Bodemzorg, kenmerk HR/AvB/04006/BOD, d.d. 26 juli 2012).

De resultaten van de herijking van de nazorg ter plaatse van 't Horntje zijn beschreven in het herijkingsrapport (Bodemzorg, kenmerk HR/AvB/PD/05091/BOD, definitief rapport d.d. 29 augustus 2013). Voor de locatie is gekozen voor een monitoringsstrategie waarbij sinds 2004 uitsluitend wordt gemonitord op enkele macroparameters (sinds 2008 enkel nog ammonium). Wanneer de concentratie ammonium sterk toeneemt, wordt de monitoring uitgebreid met de microparameters.

Door deze monitoringsstrategie is een beperkte datareeks beschikbaar van de verontreinigende stoffen in het kader van de Wet bodembescherming (BTEXN en VOCI voor deze locatie). Hierdoor is een standaard beoordeling van de locatie volgens het beslismodel niet mogelijk. Wel zijn de monitoringsresultaten van 2000-2010 bekeken ter beoordeling van nut en noodzaak van de nazorgwerkzaamheden op de locatie. Uit de monitoringsresultaten blijkt dat het ondiepe grondwater buiten het stort in stroomafwaartse richting maximaal licht verontreinigd is met de onderzochte microparameters. In het diepe grondwater buiten de stort is geen verontreiniging met de onderzochte microparameters aangetoond.

Het voormalige stort is gelegen in een vogelrichtlijngebied (Portaal Kaderrichtlijn Water) en grenst aan de westzijde aan een habitatrichtlijngebied en aan de zuidzijde aan de Waddenzee (valt onder schelpdierwateren). Gezien de noordelijke grondwaterstromingsrichting vormt de lichte verontreiniging met vluchtige aromaten naar verwachting geen bedreiging voor de aan de locatie grenzende kwetsbare objecten de Waddenzee (zuidzijde) en het habitatrichtlijngebied (westzijde).

De resultaten van de monitoring en het aanvullend onderzoek in 2013 zijn niet meegenomen in de herijking. In de aanbevelingen van het rapport is beschreven dat er in het kader van de Wbb geen monitoring meer hoeft plaats te vinden. Er zijn geen actuele humane risico's of verspreidingsrisico's. In het rapport is aangegeven dat toekomstige monitoring op de locatie afhangt van de uitkomsten van het aanvullend onderzoek in 2013. Als met het aanvullend onderzoek wordt aangetoond dat de hoge gehalten ammonium in het grondwater niet stortgerelateerd is, kan de nazorg op de locatie in het kader van de Wbb volledig worden beëindigd.

Met het in 2013 uitgevoerd aanvullende onderzoek is inmiddels aangetoond dat de gemeten hoge ammoniumgehalten in het grond- en oppervlaktewater op de locatie wel gerelateerd zijn aan het stort. In de aanbevelingen in paragraaf 6.2 zal verder ingegaan worden op de toekomstige monitoring.

5 VOORZIENINGEN EN/OF GEBRUIKSBEPERKINGEN

5.1 Voorzieningen

Voorzieningen zijn in het kader van nazorg gedefinieerd als technische onderdelen die nodig zijn om de verontreinigingen te beheersen, alsmede alle activiteiten die nodig zijn om de voorzieningen in stand te houden. Op de locatie zijn als voorzieningen de monitoringspeilbuizen aanwezig.

De nazorgactiviteiten ten aanzien van deze voorzieningen bestaan uit inspectie, onderhoud, vervanging, reparaties en waterpassing. Indien afwijkingen worden geconstateerd, wordt zo spoedig mogelijk actie ondernomen om de peilbuizen in goede staat of werking terug te brengen.

5.2 Inspectie bestaande peilbuizen

De staat en het functioneren van de peilbuizen is tijdens het peilen en bemonsteren van het grondwater gecontroleerd. Bij de inspectie van de peilbuizen zijn geen afwijkingen of andere bijzonderheden geconstateerd.

5.3 Plaatsing nieuwe peilbuizen

Op 19 juni 2013 zijn de nieuwe peilbuizen 201-b tot en met 204-b geplaatst. De boorprofielen zijn opgenomen onder bijlage 5. De peilbuizen zijn na plaatsing ingemeten ten opzichte van NAP.

6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

6.1 Conclusies

Bodemzorg voert vanaf 2000 de monitoring uit van het grondwater op en rondom voormalig stortplaats 't Horntje op Texel. Sinds 2001 wordt dit gedaan in opdracht van de gemeente Texel. In 2013 heeft Bodemzorg in opdracht van de gemeente Texel weer een monitoringsronde uitgevoerd op deze locatie. Naast de reguliere monitoringswerkzaamheden is in 2013 tevens een aanvullend onderzoek verricht naar de hoge ammoniumgehalten in het oppervlaktewater.

De doelstelling van de monitoring, zoals vastgelegd in het rapport "Aanleg monitoringsysteem 't Horntje Texel, eerste bemonstering" (Iwaco, 12 juli 1999), luidt:

- het beschermen van de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater van de polder Hoornder Nieuwland, de Prins Hendrikpolder en het duingebied ten noordoosten van het stort.

Het doel van het in 2013 uitgevoerde aanvullend onderzoek is te verifiëren of de kwaliteit van het oppervlaktewater in de sloten daadwerkelijk stortbeïnvloed is of beïnvloed is door vermessing van het grasland.

Op basis van de verkregen veld- en analyseresultaten in 2013 kan het volgende worden geconcludeerd.

Grondwaterstroming

Uit de stijghoogtegegevens blijkt dat de grondwaterstroming in zowel het ondiepe als diepe grondwater noord tot noordwestelijk gericht is. Dit komt overeen met de vastgestelde stromingsrichting in voorgaande jaren. Plaatselijk zijn in 2013 in het diepe grondwater afwijkende stijghoogten gemeten, waardoor nu ook sprake is van een oostelijke stromingscomponent. Bodemzorg gaat er vooralsnog vanuit dat de metingen in de voorgaande jaren en in de overige peilbuizen representatief zijn voor de horizontale grondwaterstromingsrichting en dat er sprake is van een incidentele afwijking.

In het duingebied, waarin het stort gelegen is, is voornamelijk sprake van een infiltratiesituatie. In de noordelijk aangrenzende polder Hoornder Nieuwland is sprake van een kwelsituatie. Deze resultaten komen over het algemeen overeen met die in voorgaande jaren.

Kwaliteit ondiep grondwater

In het ondiepe grondwater ten noorden (stroomafwaarts) van het stort zijn in de afgelopen jaren hogere gehalten ammonium aangetoond dan de vastgestelde achtergrondwaarde. De gemeten gehalten ammonium in 2013 komen goed overeen met de resultaten verkregen in 2008 en 2010. Er is op basis van de resultaten in 2013 geen verslechtering van de grondwaterkwaliteit opgetreden.

Ter plaatse van de peilbuizen ten noordoosten van het stort, is het ondiepe grondwater in 2013 aanvullend geanalyseerd op vluchtige aromaten. Uit de getoetste resultaten blijkt dat er geen verhoogde gehalten aan vluchtige aromaten zijn aangetoond. Alle verkregen gehalten liggen onder de rapportagegrens.

Kwaliteit diep grondwater

In het diepe grondwater ten noorden (stroomafwaarts) van het stort zijn in de afgelopen jaren plaatselijk hogere gehalten ammonium aangetoond dan de vastgestelde achtergrondwaarde. De in 2013 verkregen resultaten zijn vergelijkbaar met de resultaten in voorgaande monitoringsjaren. Over het algemeen zijn de gehalten ammonium in het diepe grondwater op basis van de opgebouwde meetreeks in de afgelopen jaren relatief stabiel.

Kwaliteit oppervlaktewater

Op basis van de monitoringsresultaten in de afgelopen jaren blijkt dat de concentraties ammonium in het oppervlaktewater ten noorden van het stort de achtergrondwaarde overschrijden en sterk fluctueren. Ten opzichte van de meetresultaten van het HHNK in oppervlaktewateren in de omgeving van het stort zijn de gemeten concentraties ammonium in de sloten direct ten noorden van het stort eveneens aanzienlijk hoger. De in 2013 gemeten gehalten ammonium zijn hoger dan gemeten in de voorgaande jaren. Vermoedelijk komt dit door de relatief warme (droge) periode, waarin de monitoring heeft plaatsgevonden. Enkele sloten stonden ook droog.

Aanvullend onderzoek stortbeïnvloeding

Op basis van het aanvullend onderzoek, de onderlinge vergelijking van de resultaten van de aanvullend onderzochte parameters en de vergelijking met de meetgegevens van HHNK, kan worden geconcludeerd dat het oppervlaktewater en het grondwater in de peilbuizen, die direct ten noorden van het stort gelegen zijn, stortbeïnvloed zijn. Op basis van het aanvullend onderzoek wordt geconcludeerd dat het grondwater in de peilbuizen aangrenzend aan de percelen van de omwonende niet stortbeïnvloed is. De resultaten ter plaatse van deze peilbuizen komen goed overeen met die ter plaatse van de referentiepeilbuis. Ook het oppervlaktewater verder noordwaarts gelegen is niet stortbeïnvloed. De resultaten voor het oppervlaktewater zijn gebaseerd op één meetpunt (O13). Aangezien dit meetpunt het dichtst bij het stort en in stroomafwaartse richting gelegen is ten opzichte van de overig aanvullende meetpunten in het oppervlaktewater (O11, O12 en O14), gaat Bodemzorg er van uit dat de oppervlaktewaterkwaliteit ter plaatse van deze overige meetpunten ook niet stortbeïnvloed is.

De concentraties van nitraat, nitriet en fosfaat, de parameters die in dit onderzoek maatgevend zijn voor vermisting van het land, wijken niet af van de gemeten concentraties ter plaatse van de referentiepeilbuis en de oppervlaktewatergegevens uit de omgeving.

Op basis van bovenstaande wordt geconcludeerd dat de hoge ammoniumgehalten, die in de directe omgeving van het stort worden gemeten, afkomstig zijn van het stort.

6.2 Aanbevelingen

Met het aanvullend onderzoek is aangetoond dat de gemeten verhoogde ammoniumgehalten in het grond- en oppervlaktewater in de directe omgeving van het stort gerelateerd zijn aan het stort. De verhoogde ammoniumgehalten hebben geen direct negatief effect op de volksgezondheid. De hoge gehalten ammonium hebben hoogstwaarschijnlijk een verwaarloosbaar negatief effect op de vegetatie in de omgeving; in het voortgangsrapport van 2002 is reeds aangegeven dat het vegetatietype eerder beïnvloed wordt door het hoge zoutgehalte in de polder dan door het ammoniumgehalte. Desalniettemin blijft de stortplaats zorgen voor onrust onder de omwonenden. Daarom wordt voorgesteld om nog het één en ander aan risico's uit te sluiten middels extra onderzoek. Dit wordt in de volgende alinea's toegelicht.

Extra grondwateronderzoek directe omgeving stort

Met de monitoringsresultaten in de afgelopen jaren is aangetoond dat er maximaal licht verhoogde gehalten vluchtige aromaten in het grondwater aanwezig zijn in de directe omgeving van het stort (de stroomafwaartse peilbuizen liggen circa 50 meter van de stortcontour af). Er is geen sprake van humane en/of ecologische risico's. Gezien de ouderdom van het stort en de beperkte mate waarin verspreiding van de verontreiniging met vluchtige aromaten tot op heden is opgetreden, wordt ook niet verwacht dat er in de toekomst sprake zal zijn van risico's. Om te verifiëren of er überhaupt sprake is van een pluim met gehalten boven de interventiewaarden, stelt Bodemzorg voor om tussen het stort en de stroomafwaartse peilbuis waarin de hoogste concentraties ammonium zijn aangetoond (peilbuis 107-b) een drietal peilbuizen, met het filter in zowel het ondiepe als diepere grondwater, te plaatsen (op ca. 10 meter afstand van het stort, met een onderlinge afstand van 10 meter).

Middels deze peilbuizen kan worden vastgesteld of er direct naast het stort sprake is van verhoogde concentraties microparameters. Om onzekerheden uit te sluiten wordt voorgesteld om het grondwater op het uitgebreide standaardpakket grondwater (STAPW) te laten analyseren. Indien blijkt dat er sprake is van een pluim, kan met behulp van een grondwatermodellering onderzoek gedaan worden naar de risico's van deze pluim. Hierbij wordt tevens gekeken naar de verschillende processen in de bodem (natural attenuation).

Indien uit het extra onderzoek blijkt dat er geen sprake is van een pluim in de directe nabijheid van het stort, is het gezien de ouderdom van de locatie niet aannemelijk dat er in de toekomst wel sprake zal zijn van een pluim en risico's.

Extra oppervlaktewateronderzoek directe omgeving stort

Nu is aangetoond dat er stortbeïnvloeding richting de directe omgeving optreedt, kan ook aanvullend onderzoek worden gedaan naar de omvang van de stortbeïnvloeding in de poldersloten. Met de resultaten ter plaatse van meetpunt O13 is reeds vastgesteld dat de sloot hier niet stortbeïnvloed is. Ter plaatse van de meetpunten O3, O4 en O5 (in de directe omgeving van het stort), zijn de sloten wel stortbeïnvloed. Om te verifiëren in hoeverre de verhoogde concentraties ammonium ter plaatse van de O3, O4 en O5 zich verder verspreiden via de poldersloten wordt voorgesteld om in stroomafwaartse richting op meerdere meetpunten (momentele wordt uitgegaan van 5 meetpunten) de oppervlaktewaterkwaliteit (concentraties ammonium) te bepalen. In eerste instantie is het dan van belang te weten in welke richting het oppervlaktewater in de sloten stroomt en of de sloten onderling met elkaar verbonden zijn. Voorgesteld wordt om deze informatie bij het HHNK op te vragen. Indien er geen informatie hierover beschikbaar is, zal in het veld worden bepaald wat de stromingsrichting van het oppervlaktewater is.

Op basis van de uitkomsten van bovengenoemde extra onderzoeken wordt vastgesteld in hoeverre toekomstige monitoring op de locatie noodzakelijk is en in welke vorm. Als blijkt dat verdere monitoring noodzakelijk is, wordt aanbevolen om het een en ander aan werkzaamheden, doelen en actiewaarden formeel vast te leggen middels een nazorgplan, dat door het bevoegd gezag dient te worden goedgekeurd.

In tabel 6.1 zijn de werkzaamheden ten behoeve van bovengenoemde extra onderzoeken in een overzicht weergegeven. We bevelen aan om de werkzaamheden op korte termijn (volgend jaar) plaats te laten vinden.

Tabel 6.1 Werkzaamheden ten behoeve van extra onderzoek in 2014

Activiteit	Frequentie
Meetprogramma extra grondwateronderzoek Plaatsen en waterpassen 6 nieuwe peilbuizen Bemonsteren en analyseren peilbuizen	eenmalig (2014) eenmalig (2014) ¹
Meetprogramma extra oppervlaktewateronderzoek Opvragen actuele oppervlaktewater stromingsgegevens HHNK Bepalen oppervlaktewaterstroming in het veld Bemonsteren en analyseren 5 oppervlaktewatermonsters	eenmalig (2014) indien nodig (2014) eenmalig (2014)
Communicatie Overleg overheden en betrokkenen Opstellen onderzoeksrapportage	indien wenselijk eenmalig (2014)

¹ standaard grondwaterpakket bestaande uit: zware metalen, vluchtige aromaten (BTEXN), vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen, inclusief de veldparameters (pH, Ec, NTU, redoxpotentiaal, O₂)

Bijlagen

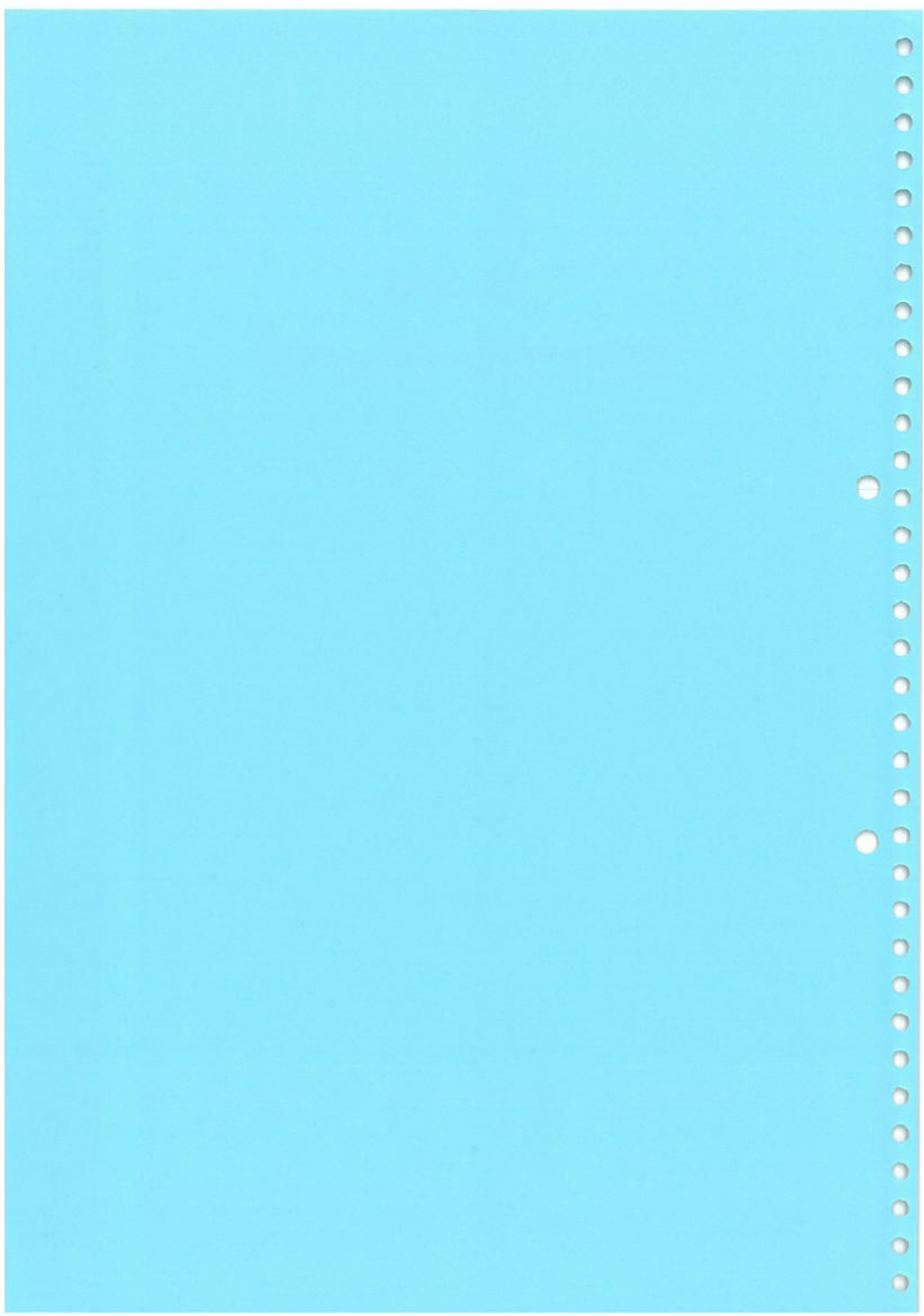
1. **Situatietekening locaties peilbuizen**
2. **Situatietekening locaties meetpunten oppervlaktewater**
3. **Resultaten stijghoogtemetingen 2000-2013**
4. **Kaarten grondwaterstroming**
5. **Boorprofielen peilbuizen 201 tot en met 204**
6. **Analyseresultaten grondwater en oppervlaktewater**
7. **Oppervlaktewatergegevens HHNK**
8. **Foto's droogstand sloten**

C

D

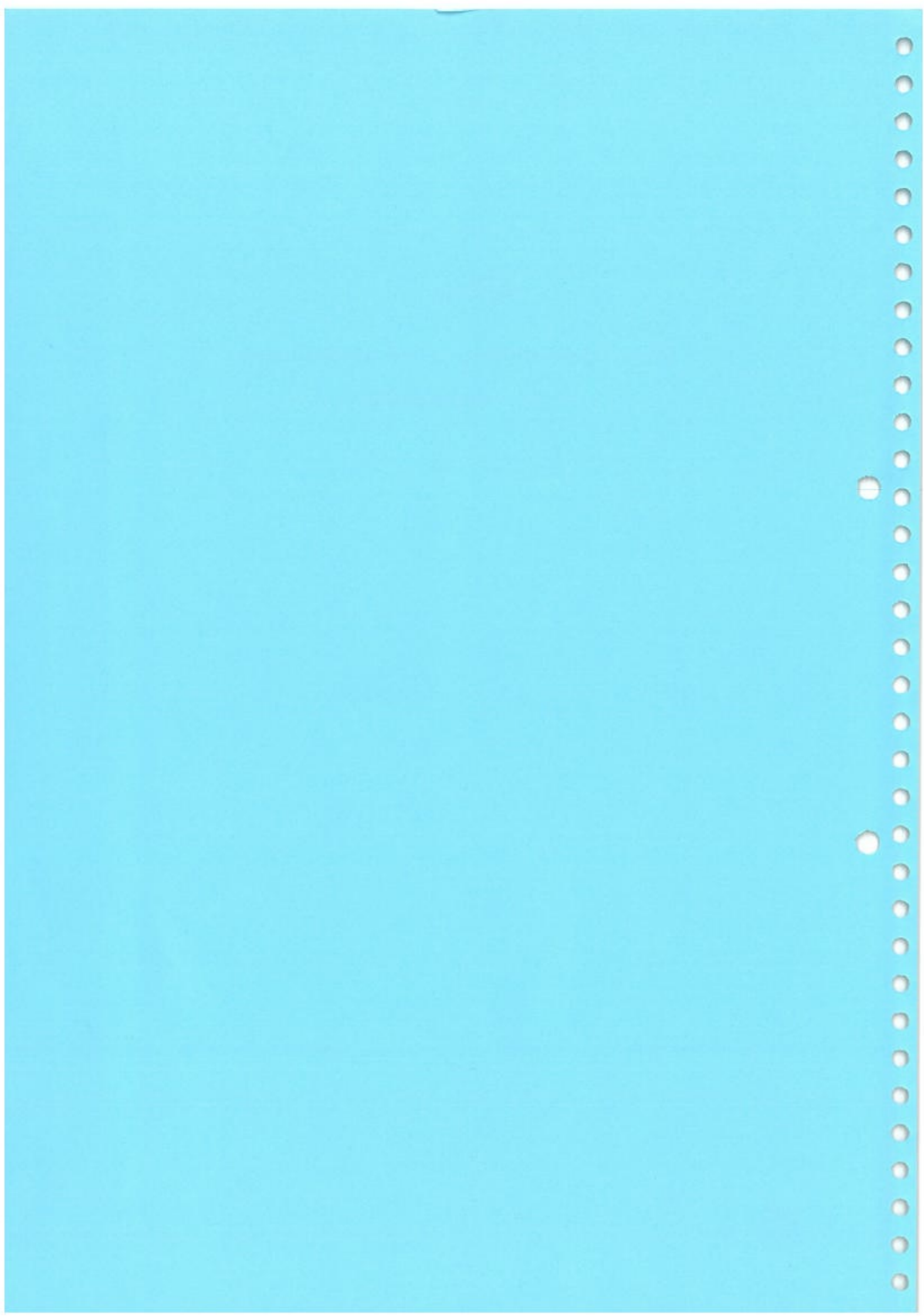
Bijlage 1

Situatietekening locaties peilbuizen



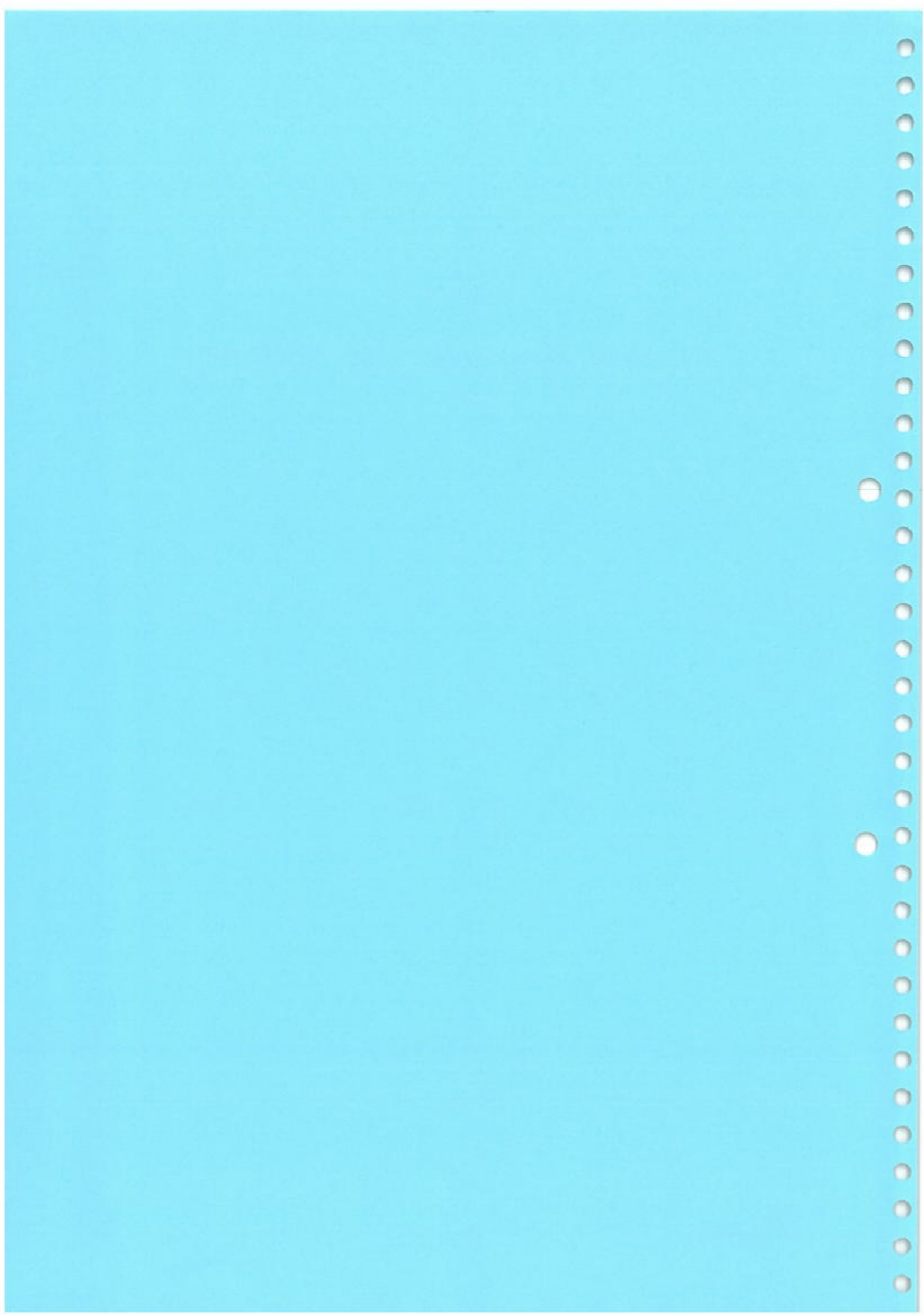
Bijlage 2

Situatietekening locaties meetpunten oppervlaktewater



Bijlage 3

Resultaten stijghoogtemetingen 2000-2013



Tabel 1 van 6. Stijghoogtemetingen

Peilbuls	101-a	101-b	102-a	102-b	103-a	103-b
Filtertraject	-9,68 tot	-0,61 tot	-10,94 tot	-1,64 tot	-10,93 tot	-1,33 tot
(m+NAP)	-11,68	-2,61	-12,94	-3,64	-12,93	-3,33
Pakket	diep	ondiep	diep	ondiep	diep	ondiep
11 jul 2000	0,10	-0,04	-0,23	-0,44	-0,08	-0,22
20 nov 2001	0,00	0,04	-0,23	-0,32	-0,25	-0,34
11 sep 2002	0,20	0,02	-0,11	-0,26	-0,18	-0,32
17 sep 2003	0,03	-0,11	-0,25	-0,37	-0,28	-0,42
26 okt 2004	0,16	0,08		-0,24	0,11	-0,28
11 okt 2006	-0,18	0,01	-0,13	-0,29	-0,18	-0,31
14 okt 2008	0,13	0,13		-0,26	0,01	-0,26
1 sep 2010	0,07		-0,16	-0,20		
16 nov 2010	-0,19	0,14	-0,27	-0,16	-0,19	-0,28
19 jun 2013		-0,15				
26 jun 2013				-0,42	-0,15	-0,48

Tabel 2 van 6. Stijghoogtemetingen

Peilbuls	104-a	104-b	105-a	105-b	106-a	106-b
Filtertraject	-10,95 tot	-0,16 tot	-10,12 tot	-1,96 tot	-10,51 tot	-1,49 tot
(m+NAP)	-12,95	-1,84	-12,12	-3,96	-12,51	-3,49
Pakket	diep	ondiep	diep	ondiep	diep	ondiep
11 jul 2000	-0,16	-0,42	-0,20	-0,47	-0,24	-0,41
20 nov 2001	-0,28	-0,38	-0,31	0,63	-0,37	-0,31
11 sep 2002	-0,17	-0,37	-0,26	-0,41	-0,33	-0,34
17 sep 2003	-0,34	-0,46	-0,38	-0,51	-0,43	-0,52
26 okt 2004		-0,36	0,06	-0,41	0,03	-0,37
11 okt 2006	-0,24	-0,40	-0,25	-0,42	-0,31	-0,37
14 okt 2008	-0,05	-0,32	-0,05	-0,35	-0,12	-0,31
1 sep 2010					-0,33	-0,18
16 nov 2010	-0,30	-0,23	-0,28	-0,30	0,07	0,19
19 jun 2013						
26 jun 2013		-0,50		-0,56	-0,33	-0,53

Tabel 3 van 6. Stijghoogtemetingen

Peilbuis	107-a	107-b	108-a	108-b	109-a	109-b
Filtertraject (m+NAP)	-10,53 tot -12,53	-1,5 tot -3,5	-10,55 tot -12,55	-1,55 tot -3,55	-9,24 tot -11,24	-1,18 tot -3,18
Pakket	diep	ondiep	diep	ondiep	diep	ondiep
11 jul 2000	-0,23	-0,38	-0,20	-0,58	-0,15	-0,25
20 nov 2001	-0,22	-0,27	-0,22	-0,25	-0,21	-0,10
11 sep 2002	-0,24	-0,32	-0,25	-0,29	-0,26	-0,20
17 sep 2003	-0,36	-0,54	-0,34	-0,56	-0,26	-0,47
26 okt 2004	0,08	-0,06	0,04	-0,29	0,04	-0,18
11 okt 2006	-0,26	-0,35	-0,25	-0,33	-0,21	-0,19
14 okt 2008	-0,15	-0,27	-0,09	-0,23	-0,05	-0,07
1 sep 2010	-0,32	-0,14	-0,16	-0,12	-0,11	-0,01
16 nov 2010	-0,26	-0,25	-0,12	-0,18	-0,10	0,01
19 jun 2013					-0,35	-0,34
26 jun 2013	-0,34	-0,51	-0,32	-0,50		

Tabel 4 van 6. Stijghoogtemetingen

Peilbuis	110-a	110-b	111-a	111-b	112-a	112-b
Filtertraject (m+NAP)	-9,8 tot -11,8	-3,34 tot -5,34	-9,46 tot -11,46	-0,5 tot -2,5	-9,77 tot -11,77	-1,17 tot -3,17
Pakket	diep	ondiep	diep	ondiep	diep	ondiep
11 jul 2000	-0,08	-0,06	0,02	-2,50	0,06	0,27
20 nov 2001	-0,12	0,03	-0,05	0,36	0,03	0,39
11 sep 2002	-0,18	-0,07	-0,11	0,22	0,00	0,24
17 sep 2003	-0,18	-0,33	-0,14	-0,17	-0,01	0,01
26 okt 2004	0,12	0,04	0,19	0,31	0,25	0,41
11 okt 2006	-0,07	-0,04	0,01	0,26	0,11	0,29
14 okt 2008	0,02	0,10	0,12	-0,02	0,22	0,46
1 sep 2010	-0,03		0,00		0,09	0,37
16 nov 2010	-0,02	0,13	0,03	0,37	0,09	0,45
19 jun 2013	-0,30	-0,22	-0,24		-0,17	0,15
26 jun 2013						

Tabel 5 van 6. Stijghoogtemetingen

Pellbuls	113-a	113-b	114-a	114-b	201-b	202-b
Filtertraject (m+NAP)	-9,21 tot -11,21	-1,05 tot -3,05	-10,77 tot -12,77	-1,85 tot -3,85	-1,37 tot -3,37	-1,04 tot -3,04
Pakket	dlep	ondiep	dlep	ondiep	ondlep	ondlep
11 jul 2000	0,07	0,35				
20 nov 2001	0,17	0,56	-0,18	-0,35		
11 sep 2002	0,22	0,46	-0,06	-0,27		
17 sep 2003	0,06	0,28	-0,18	-0,36		
26 okt 2004	0,20	0,51	0,09	-0,28		
11 okt 2006	0,31	0,59	-0,09	-0,34		
14 okt 2008	0,39	0,26	-0,03	-0,35		
1 sep 2010	0,23	0,47	-0,14	-0,32		
16 nov 2010	0,07	0,46	-0,28	-0,30		
19 jun 2013	-0,13	0,41				
26 jun 2013			-0,17	-0,44	-0,80	-0,84

Tabel 6 van 6. Stijghoogtemetingen

Pellbuls	203-b	204-b
Filtertraject (m+NAP)	0,07 tot -1,93	-0,07 tot -2,07
Pakket	ondiep	ondlep
11 jul 2000		
20 nov 2001		
11 sep 2002		
17 sep 2003		
26 okt 2004		
11 okt 2006		
14 okt 2008		
1 sep 2010		
16 nov 2010		
19 jun 2013		
26 jun 2013	-0,16	0,00

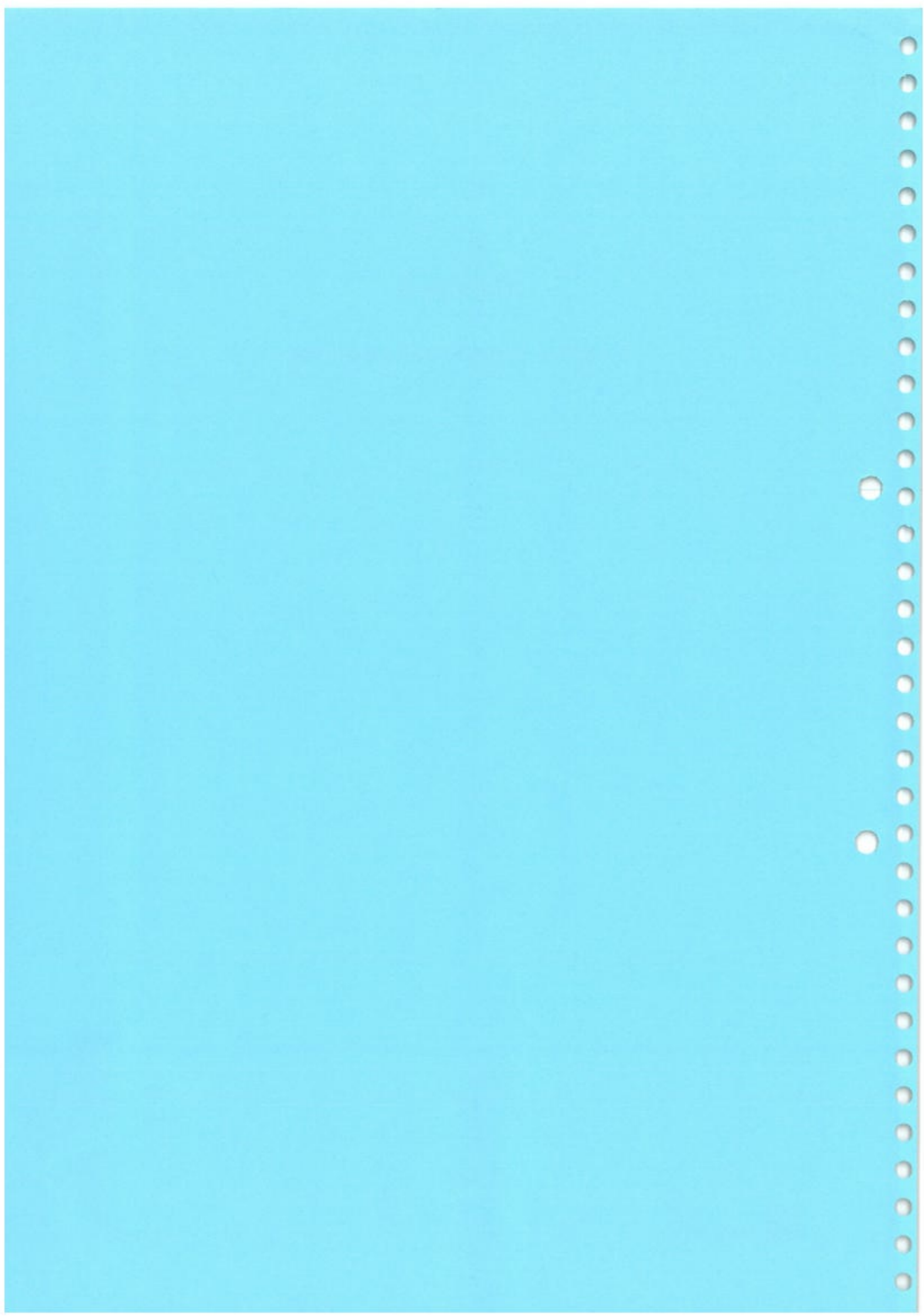
C

D



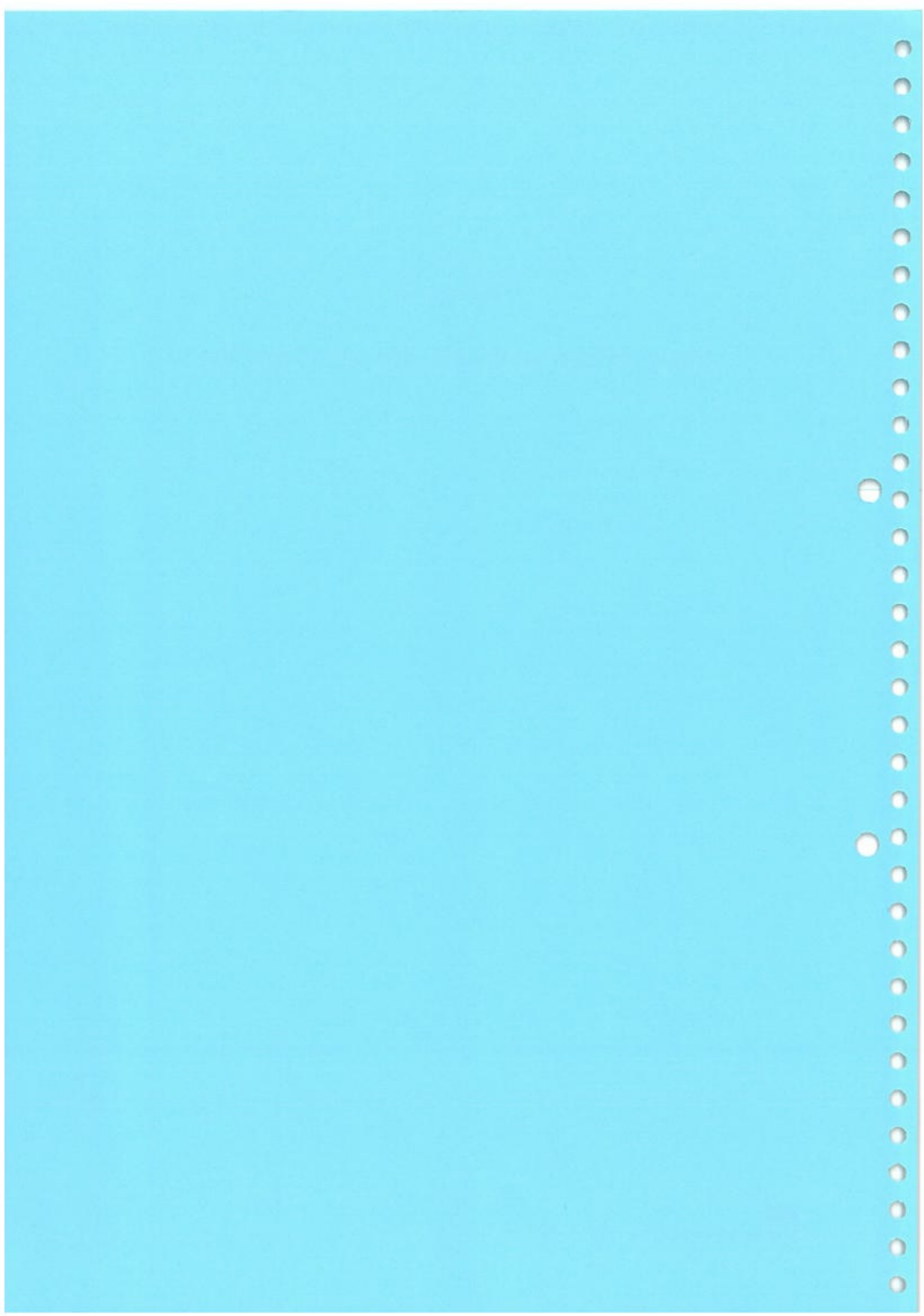
Bijlage 4

Kaarten grondwaterstroming



Bijlage 5

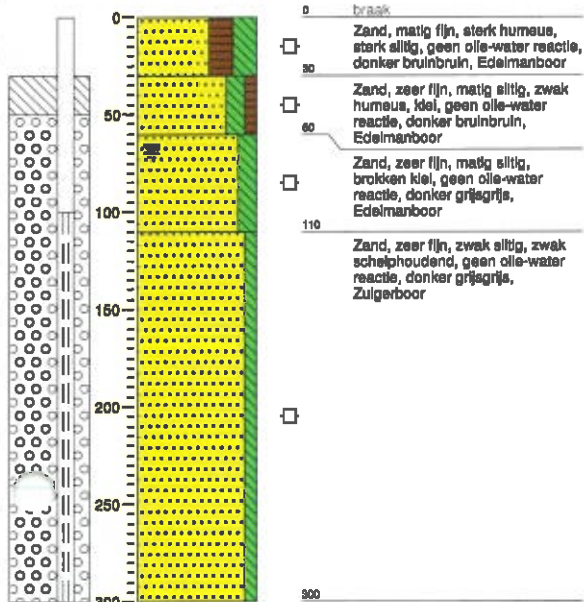
Boorprofielen peilbuizen 201 tot en met 204



Boring: 201

X: 113148,035
Y: 558460,48
Datum: 19-6-2013
GWS: 70

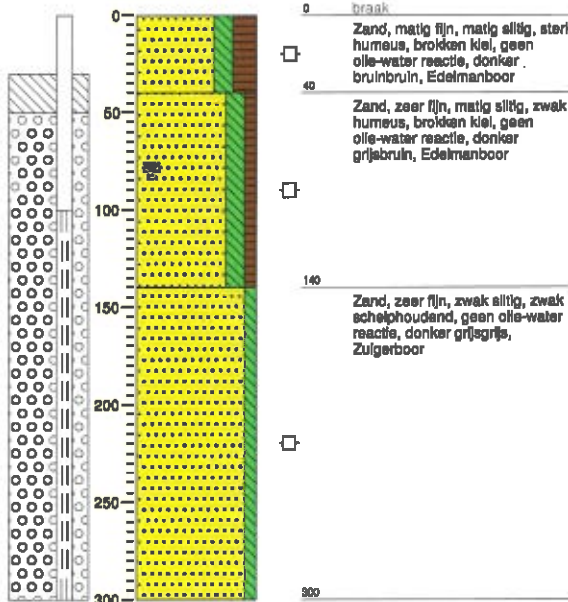
Opmerking: -0,369 N.A.P.



Boring: 202

X: 113218,878
Y: 558445,937
Datum: 19-6-2013
GWS: 80

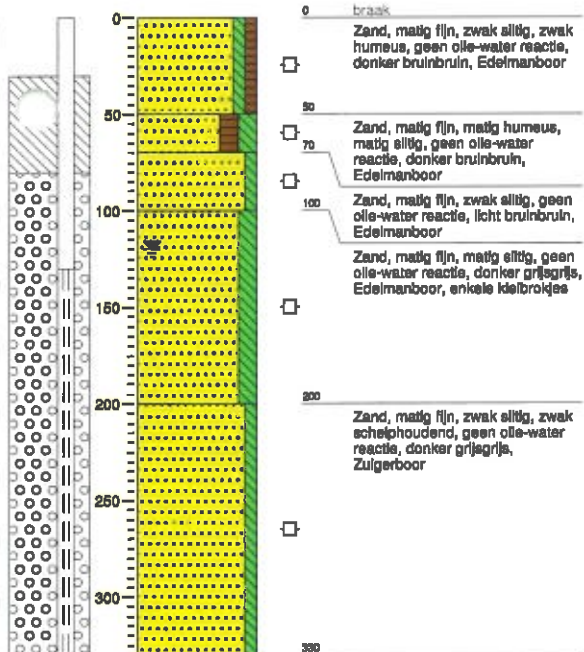
Opmerking: -0,038 N.A.P.



Boring: 203

X: 113487,684
Y: 558291,842
Datum: 19-6-2013
GWS: 120

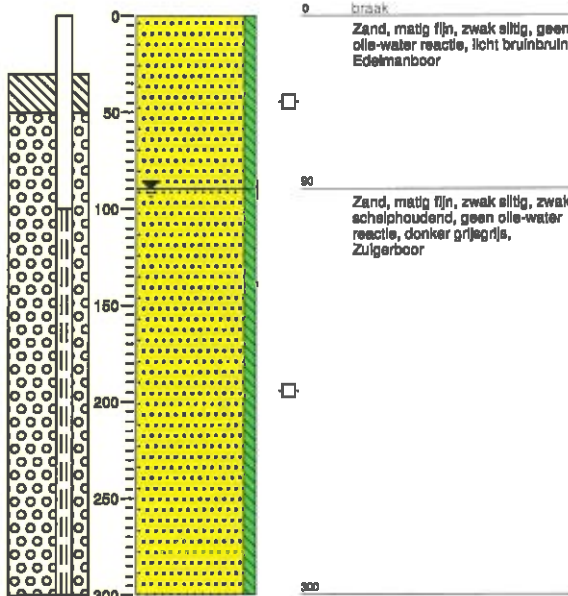
Opmerking: 1,074 N.A.P.



Boring: 204

X: 113571,58
Y: 558243,47
Datum: 19-6-2013
GWS: 90

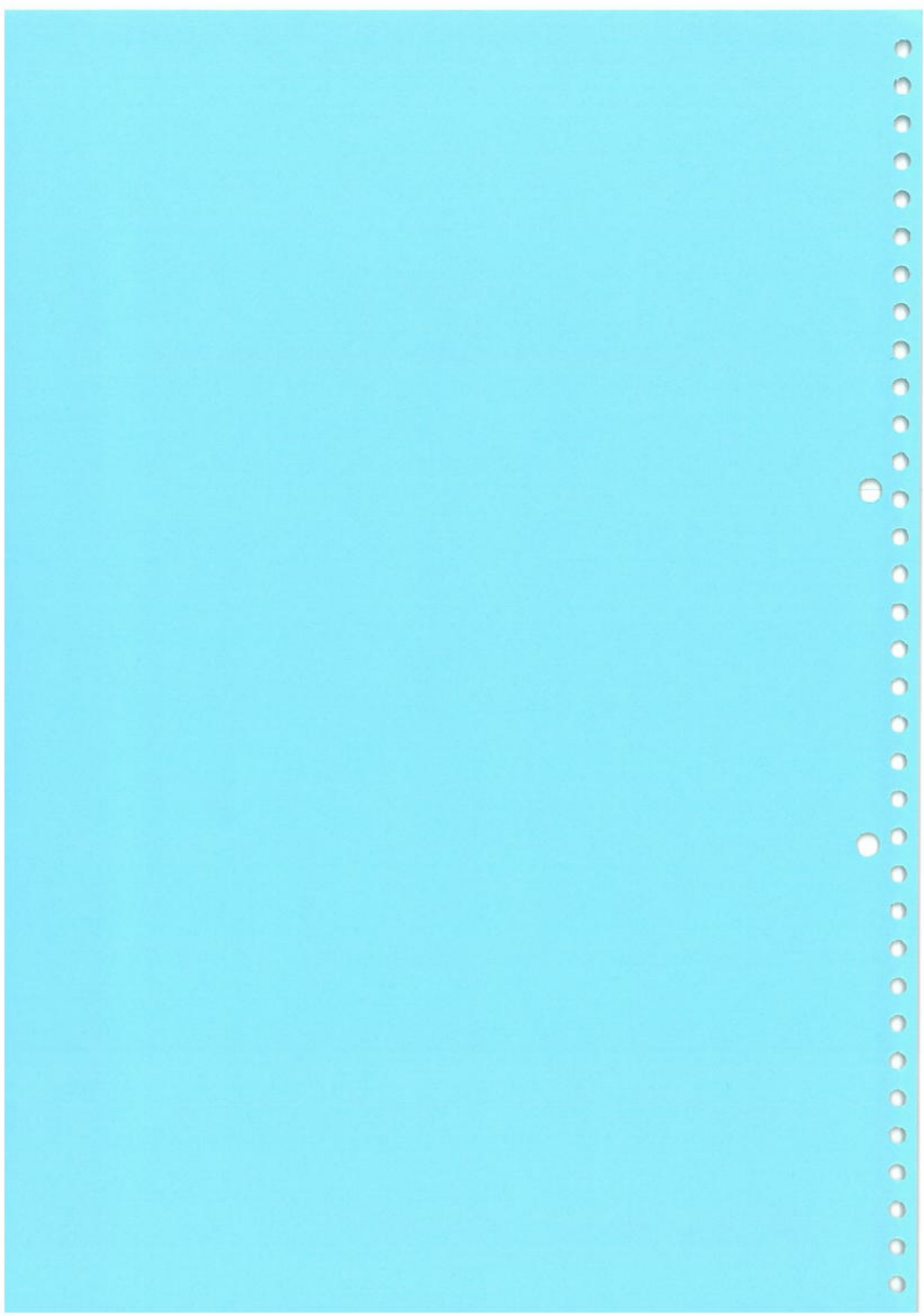
Opmerking: 0,831 N.A.P.





Bijlage 6

Analyseresultaten grondwater en oppervlaktewater



Bijlage 6: Getoetste analyseresultaten 2012, reguliere nazorgwerkzaamheden

Tabel 1 van 6. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).

Monster	101-b	102-b	103-a	103-b	104-b
Datum monstername	19-06-13	19-06-13	19-06-13	19-06-13	19-06-13
Filtertraject (m+NAP)	-0,61 tot - 2,61	-1,64 tot - 3,64	-10,93 tot - -12,93	-1,33 tot - 3,33	-0,16 tot - 1,84
algemene parameters					
Temperatuur °C	13,5 --	12,1 --	12,2 --	12,3 --	12,8 --
NTU -	6,30 --	8,10 --	2,08 --	9,38 --	9,8 --
Zuurgraad (pH) -	7,51 --	7,48 --	8,2 --	7,63 --	7,36 --
Redoxpotentiaal mV	-159,2 --	9,9 --	-18,6 --	-11,9 --	-16,4 --
Geleidbaarheid µS/cm	298 --	6429 --	4141 --	2563 --	5395 --
Zuurstof [O] mg/l	0,25 --	0,28 --	0,27 --	0,39 --	0,46 --
macroparameters					
Ammonium (als N) mg N/l	0,4 --	7,7 --	3,7 --	27 --	180 --
PAK					
Naftaleen (BTEXN)	<0,05				
vluchtige koolwaterstoffen					
Benzeen	<0,2				
Tolueen	<0,2				
Ethylbenzeen	<0,2				
o-Xyleen	<0,1				
p- en m-Xyleen	<0,2				
Xylenen (0.7 factor)	0,21 ^a				
Aromaten BTEX totaal (0.7 factor)	0,6 --				

Tabel 2 van 6. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).

Monster	105-b	106-a	106-b	107-a	107-b
Datum monstername	19-06-13	19-06-13	19-06-13	19-06-13	19-06-13
Filtertraject (m+NAP)	-1,96 tot - 3,96	-10,51 tot - -12,51	-1,49 tot - 3,49	-10,53 tot - -12,53	-1,5 tot - 3,5
algemene parameters					
Temperatuur °C	11,4 --	11,8 --	11,0 --	12,5 --	12,1 --
NTU -	2,49 --	0,93 --	33,6 --	0,98 --	10,7 --
Zuurgraad (pH) -	7,34 --	7,89 --	7,44 --	7,81 --	7,34 --
Redoxpotentiaal mV	-1,9 --	-144,8 --	-26,0 --	-82,7 --	-13,3 --
Geleidbaarheid µS/cm	4317 --	41510 --	2438 --	42950 --	6483 --
Zuurstof [O] mg/l	0,30 --	0,34 --	0,23 --	0,36 --	0,37 --
macroparameters					
Ammonium (als N) mg N/l	180 --	5,3 --	91 --	17 --	310 --

Tabel 3 van 6. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).

Monster	108-a	108-b	109-a	109-b	110-a
Datum monstername	19-06-13	19-06-13	19-06-13	19-06-13	19-06-13
Filtertraject (m+NAP)	-10,55 tot -12,55	-1,55 tot 3,55	-9,24 tot 11,24	-1,18 tot 3,18	-9,8 tot 11,8
algemene parameters					
Temperatuur °C	12,1 --	11,7 --	13,0 --	11,9 --	11,8 --
NTU -	0,98 --	2,07 --	1,58 --	1,90 --	12,2 --
Zuurgraad (pH) -	7,93 --	7,8 --	8,03 --	7,67 --	8,08 --
Redoxpotentiaal mV	-78,4 --	-55,7 --	-225,9 --	-178,1 --	-175,5 --
Geleidbaarheid µS/cm	41140 --	1260 --	34360 --	1700 --	16790 --
Zuurstof [O] mg/l	0,75 --	0,45 --	0,28 --	0,20 --	0,12 --
macroparameters					
Ammonium (als N) mg N/l	36 --	29 --	24 --	13 --	17 --

Tabel 4 van 6. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).

Monster	110-b	111-a	112-a	112-b	113-a
Datum monstername	19-06-13	19-06-13	19-06-13	19-06-13	19-06-13
Filtertraject (m+NAP)	-3,34 tot 5,34	-9,46 tot 11,46	-9,77 tot 11,77	-1,17 tot 3,17	-9,21 tot 11,21
algemene parameters					
Temperatuur °C	11,4 --	12,6 --	11,4 --	11,3 --	11,1 --
NTU -	9,93 --	3,00 --	2,73 --	1,46 --	1,51 --
Zuurgraad (pH) -	8,2 --	8,04 --	7,84 --	7,52 --	8,17 --
Redoxpotentiaal mV	-163,1 --	-124,3 --	-115,6 --	-89,1 --	-151,9 --
Geleidbaarheid µS/cm	702 --	11110 --	8976 --	649 --	786 --
Zuurstof [O] mg/l	0,20 --	3,7 --	2,4 --	2,1 --	3,3 --
nutlënten & zuurstofbindende stoffen					
Ammonium (als N) mg N/l	1,6 --	9,3 --	6,4 --	<0,15 --	0,7 --
vluchtige koolwaterstoffen					
Benzeen	<0,2			<0,2	
Tolueen	<0,2			<0,2	
Ethylbenzeen	<0,2			<0,2	
o-Xyleen	<0,1			<0,1	
p- en m-Xyleen	<0,2			<0,2	
Xylenen (0.7 factor)	0,21 ^a			0,21 ^a	
Aromaten BTEX totaal (0.7 factor)	0,6 --			0,6 --	

Tabel 5 van 6. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).

Monster	113-b	114-a	114-b	201-b	202-b
Datum monstername	19-06-13	19-06-13	19-06-13	19-06-13	19-06-13
Filtertraject (m+NAP)	-1,05 tot - 3,05	-10,77 tot	-1,85 tot - 3,85	-1,37 tot - 3,37	-1,04 tot - 3,04
algemene parameters					
Temperatuur °C	11,3 --	11,5 --	10,9 --	11,5 --	11,4 --
NTU -	1,65 --	6,66 --	1,97 --	26,8 --	32,0 --
Zuurgraad (pH) -	8,07 --	8,06 --	8,05 --	7,23 --	6,86 --
Redoxpotentiaal mV	-152,4 --	-8,9 --	-2,8 --	-2,9 --	-212,6 --
Geleidbaarheid µS/cm	574 --	40600 --	38970 --	45020 --	27670 --
Zuurstof [O] mg/l	11,2 --	0,17 --	0,23 --	0,22 --	0,97 --
macroparameters					
Ammonium (als N) mg N/l	1,6 --	6,5 --	1,5 --	16 --	11 --

Tabel 6 van 6. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).

Monster	203-b	204-b
Datum monstername	19-06-13	19-06-13
Filtertraject (m+NAP)	0,07 tot -1,93	- 0,07 tot -2,07
algemene parameters		
Temperatuur °C	14,8 --	13,1 --
NTU -	19,6 --	29,2 --
Zuurgraad (pH) -	6,17 --	6,99 --
Redoxpotentiaal mV	252 --	-15,9 --
Geleidbaarheid µS/cm	198 --	173 --
Zuurstof [O] mg/l	2,44 --	2,86 --
macroparameters		
Ammonium (als N) mg N/l	0,4 --	0,2 --

Toelichting VROM- toetsingskader:

- * Gehalte groter dan de streefwaarde;
- ** Gehalte groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde;
- *** Gehalte groter dan de interventiewaarde;
- ° Gecorrigeerd gehalte is groter dan of gelijk aan de streefwaarde (of geen streefwaarde voor opgesteld), maar wel kleiner dan de AS3000 rapportagegrens-eis, dus mag verondersteld worden kleiner dan de streefwaarde te zijn.
- | Analyseresultaten metalen zijn getoetst aan de toetsingswaarden voor diep grondwater;
- ! Analyseresultaten zijn getoetst met indicatief niveau voor ernstige verontreiniging;
- Geen toetsingswaarde gedefinieerd.

Tabel Toetsingskader (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).

StofNaam	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
PAK			
Naftaleen (BTEXN)	0,01	35	70
vluchtige koolwaterstoffen			
Benzeen	0,2	15	30
Ethylbenzeen	4	77	150
o-Xyleen	0,2	35	70
p- en m-Xyleen	0,2	35	70
Toluëen	7	503	1000
Xylenen (0.7 factor)	0,2	35	70

Bijlage 6: Analyseresultaten 2013, aanvullend onderzoek**Tabel 1 van 1. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).**

Monster	104-b	105-b	107-b	113-b	201-b	203-b
Datum monstername	19-06-13	19-06-13	19-06-13	19-06-13	19-06-13	19-06-13
Filtertraject (m+NAP)	-0,16 tot - 1,84	-1,96 tot - 3,96	-1,5 tot -3,5	-1,05 tot - 3,05	-1,37 tot - 3,37	0,07 -1,93
algemene parameters						
Temperatuur °C	12,8	11,4	12,1	11,3	11,5	14,8
NTU -	9,8	2,49	10,7	1,65	26,8	19,6
Zuurgraad (pH) -	7,36	7,34	7,34	8,07	7,23	6,17
Redoxpotentiaal mV	-16,4	-1,9	-13,3	-152,4	-2,9	252
Geleidbaarheid µS/cm	5395	4317	6483	574	45020	198
Zuurstof [O] mg/l	0,46	0,30	0,37	11,2	0,22	2,44
macroparameters						
Ammonium (als N) mg N/l	180	180	310	0,7	16	0,4
Stikstof (N; vigs Kjeldahl) mg/l	165	186	329	2,1	16	2,1
Fosfaat (totaal) mg/l	1,5	1,9	2,6	0,97	1,3	<0,15
zouten						
Chloride (AA) mg/l	350	440	660	200	16000	46
Bromide (vrij) [Br-]	1,8	2,4	3,9	0,67	59	<0,3
screeningsparameters						
DOC	38	59	100	6,1	6,4	32

Bijlage 6: Kwaliteit oppervlaktewater

Tabel 1 van 2. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).

Monster	O11	O12	O13	O14
Datum monstername	19-06-13	19-06-13	19-06-13	19-06-13
algemene parameters				
Temperatuur °C			18,5	
Zuurgraad (pH) -			7,82	
Redoxpotentiaal mV			-212,9	
Geleidbaarheid µS/cm			12850	
Zuurstof [O] mg/l			1,3	
macroparameters				
Ammonium (als N) mg N/l			3,0	
Stikstof (N; vlg. Kjeldahl) mg/l			13	
Fosfaat (totaal) mg/l			4,6	
zouten				
Chloride (AA) mg/l			4200	
Bromide (vrij) [Br-]			16	
screeningsparameters				
DOC			50	

Tabel 2 van 2. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).

Monster	O-3	O-4	O-5
Datum monstername	19-06-13	19-06-13	19-06-13
algemene parameters			
Temperatuur °C		19,0	17,4
Zuurgraad (pH) -		8,08	7,3
Redoxpotentiaal mV		-52,0	-99,9
Geleidbaarheid µS/cm		2920	4521
Zuurstof [O] mg/l		53,2	41,3
macroparameters			
Ammonium (als N) mg N/l		83	130

Bijlage 6: Gemeten concentraties m.b.v indicatorsticks in het veld (mg/l)

Grondwater	Nitraat	Nitriet	Alkaliniteit (Bicarbonaat)
104-b	0	0	240
105-b	0	0	240
107-b	0	0	740
113-b	0	0	80
201-b	0	0	80
203-b	0	0	0

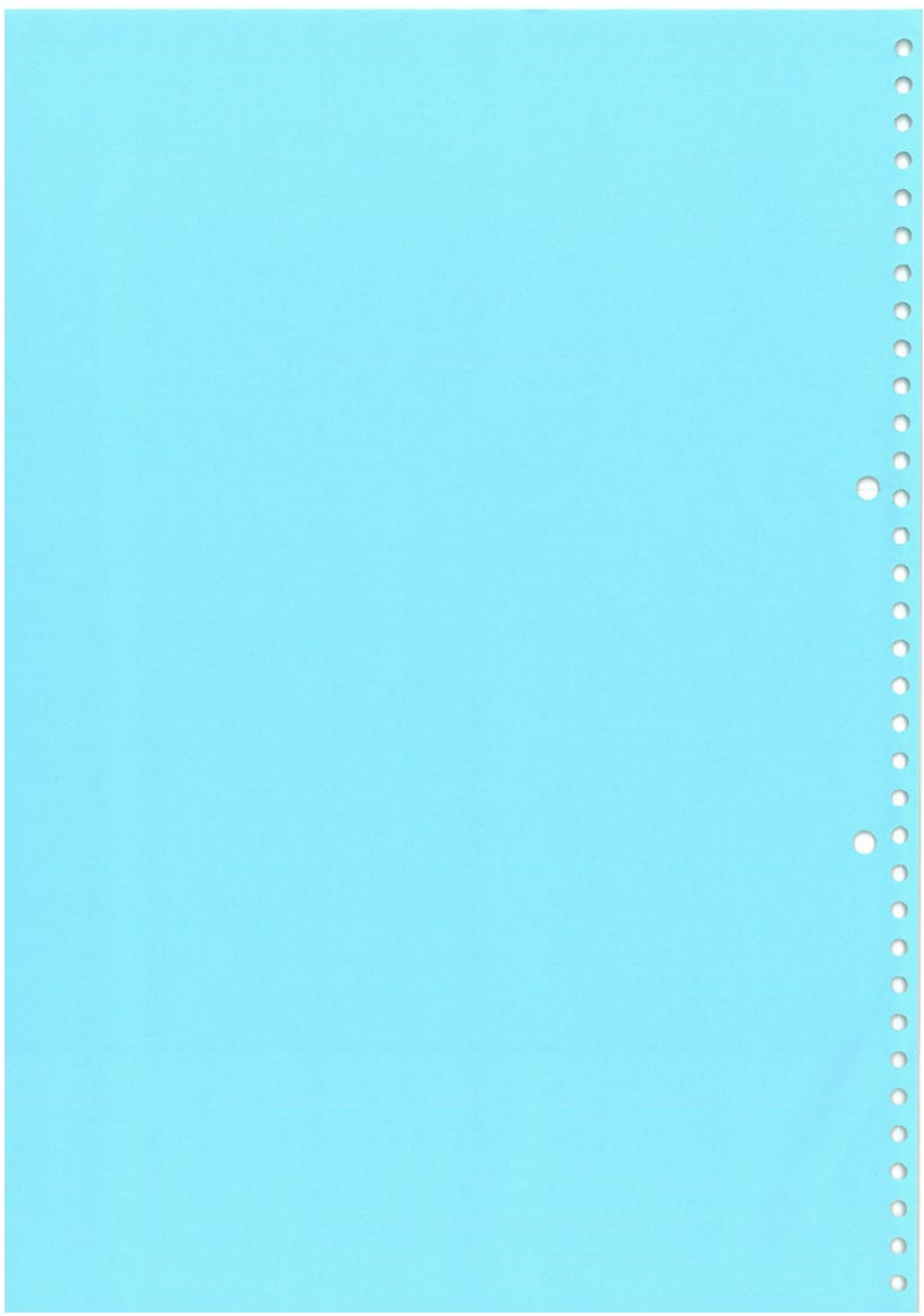
Oppervlaktewater	Nitraat	Nitriet	Alkaliniteit (Bicarbonaat)
O11	droog	droog	droog
O12	droog	droog	droog
O13	0	0	720
O14	droog	droog	droog

D

C

Bijlage 7

Oppervlaktewatergegevens HHNK



Ammonium (mg/l)

Meetpuntcode	801001	801004	801006	801007	802014	808001	809001	BDV001	BDV048
Datum	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde
3-1-1985	4,5								
20-3-1985	4,7								
11-4-1985	4								
9-5-1985	1,6								
10-6-1985	4,6								
9-7-1985	0,7								
7-8-1985	5,2								
9-9-1985	5,7								
8-10-1985	6,2								
6-11-1985	7,4								
9-12-1985	6,6								
7-1-1986	4,9								
22-1-1986	6,9								
10-3-1986	6,7								
20-4-1988	2,5	1,1			0,1	0,1	0,1		
26-5-1988	0,1	0,4			0,1	0,1	0,1		
20-6-1988	1,3	0,6			0,04	0,06	0,05		
19-7-1988	4,7	0,37			0,05	0,02	0,04		
15-8-1988	4,1	0,34			0,02	0,07	0,03		
19-9-1988	5,3	0,66			0,22	0,14	0,02		
25-10-1988	6,3	1			0,47	0,02	0,04		
10-11-1988	6,3	1,1			0,45	0,03	0,02		
15-12-1988	6,1	1,2			0,62	0,02			
12-1-1989	6,2	1,1			0,58	0,02			
9-2-1989	6,3	1,1				0,03			
14-3-1989	5	0,7			0,32	0,02	0,02		
18-4-1991			0,38						
6-5-1991			0,84						
3-6-1991			0,52						
3-7-1991			0,27						
5-8-1991			0,45						
2-9-1991			0,54						
2-10-1991			0,25						
31-10-1991			12						
2-12-1991			3,2						
31-12-1991			2,1						
30-1-1992			1,4						
2-3-1992			0,65						
1-4-1992			0,46						
10-6-1992			0,83						
9-7-1992			0,46						
10-8-1992			0,83						
9-9-1992			0,18						
8-10-1992			4,6						
8-11-1992			8,5						
8-12-1992			4,8						
7-1-1993			2,5						
8-2-1993			1,6						
8-3-1993			0,2						
6-4-1993	3,11	0,38	0,63		0,07	0,03	0,02		
26-5-1993	4,4	0,33	1,3		0,05	0,05	0,02		
16-6-1993		0,8			0,08	0,06			
17-6-1993							0,05		

Ammonium (mg/l)

Meetpuntcode Datum	801001 waarde	801004 waarde	801006 waarde	801007 waarde	802014 waarde	808001 waarde	809001 waarde	BDV001 waarde	BDV048 waarde
21-6-1993	1,6		0,53						
20-7-1993		0,8			0,03	0,16			
21-7-1993	5,8		0,92						
17-8-1993		0,68			0,08	0,06	0,06		
19-8-1993	7,1		0,27						
15-9-1993		0,68			0,42	0,08	0,09		
20-9-1993	4,1		0,4						
19-10-1993	4,9		5,6						
25-10-1993		0,69			0,45	0,37	0,38		
18-11-1993	5,35		6,15						
23-11-1993		1,1			0,72	0,025			
13-12-1993		1			0,89	0,04	0,03		
20-12-1993	4,3		5,3						
17-1-1994	5,2		1,85						
25-1-1994		0,79			0,54	0,04	0,03		
21-5-1997					0,15				
17-6-1997					0,14				
14-7-1997					0,21				
26-8-1997					0,27				
25-9-1997					0,14				
28-10-1997					0,47				
20-11-1997					0,35				
9-12-1997					0,59				
15-1-1998					0,53				
4-2-1998					0,68				
16-2-1998					0,35				
9-3-1998					0,39				
16-3-1998					0,26				
20-4-1998					0,22				
22-4-1998								0,17	
12-5-1998					0,1				
18-5-1998					0,07				
25-5-1998								0,78	
11-6-1998								0,45	
16-6-1998					0,38				
8-7-1998					0,22				
16-7-1998					0,21				
21-7-1998								0,32	
17-8-1998					0,12				
18-8-1998								0,28	
2-9-1998					0,18				
15-9-1998					0,56				
21-9-1998								0,24	
16-10-1998					0,44				
3-11-1998					0,5				
16-11-1998					0,45				
15-12-1998					0,41				
11-1-1999					0,41				
10-2-1999					0,45				
15-3-1999					0,27				
18-3-1999		0,89		3,6		0,06			
13-4-1999			0,32		0,49				
17-5-1999			0,88		0,22				

Ammonium (mg/l)

Meetpuntcode Datum	801001 waarde	801004 waarde	801006 waarde	801007 waarde	802014 waarde	808001 waarde	809001 waarde	BDV001 waarde	BDV048 waarde
4-6-2003		0,34			0,22	1,3			
25-6-2003								0,17	0,12
7-7-2003		0,25			0,06	2,6			
22-7-2003								0,25	0,22
6-8-2003		0,15			0,11	1,1			
19-8-2003								0,37	1,2
1-9-2003		0,18			0,06	5,2			
16-9-2003								0,31	0,09
3-11-2003		0,95			0,34	0,38			
3-5-2004								0,05	0,1
22-6-2004								0,1	0,33
21-9-2004								0,15	0,08
11-4-2005			0,35						
27-4-2005								0,14	
6-6-2005			0,03						
24-6-2005								0,15	
12-7-2005			0,22						
11-8-2005			0,82						
6-9-2005			0,54						
23-9-2005								0,09	
16-3-2006				5,3					
7-6-2006				0,3					
5-9-2006				5,4					
10-11-2006				5,2					
5-3-2007		0,84			0,35	0,07			
6-6-2007		0,38			0,2	0,06			
5-9-2007		0,52			0,03	0,14			
6-11-2007		0,78			0,29	0,13			
5-2-2008	5,3								
3-3-2008	5,2								
7-4-2008	3,7								
9-5-2008	0,62								
4-6-2008	0,63								
2-7-2008	1,7								
8-8-2008	5,1								
3-9-2008	6,2								
6-10-2008	1,7								
28-10-2008	4,8								
11-11-2008	2,7								
4-12-2008	4,3								
11-2-2010		0,94		5,3	0,54			0,11	
2-3-2010			0,03						
11-3-2010		0,86	0,23	3,9	0,66	0,03	0,03	0,07	0,03
1-4-2010						0,04	0,04		0,06
14-4-2010		0,35	0,04	1,5	0,03	0,03	0,03	0,06	0,03
20-5-2010		0,09		1,8	0,03	0,12	0,04	0,32	0,07
17-6-2010		0,41	0,13	3,5	0,12	0,15		0,23	0,03
12-7-2010		0,14		0,04	0,06	0,93	0,03	0,4	
12-8-2010		0,53	0,1	2,9	0,03	1,5	0,03	0,25	
16-9-2010		0,69	0,04	4,9	0,31	0,07		0,25	0,04
11-10-2010		0,73	5,6	5,5	0,29	0,13		0,58	0,03
1-11-2010		0,78	0,04	5,2	0,28	0,08		0,29	0,1
29-11-2010		0,96	1,7	6,2	0,51		0,05	0,18	0,03

Ammonium (mg/l)

Meetpuntcode	801001	801004	801006	801007	802014	808001	809001	BDV001	BDV048
Datum	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde
7-1-2013			0,16	4,9					
31-1-2013		0,75			0,5	0,03	0,03	0,26	0,03
11-2-2013		0,91	0,03	5,1	0,53			0,15	
13-3-2013		0,99	3,3	4,9	0,34			0,07	
19-3-2013						0,03	0,03		0,04
gemiddeld	4,41	0,65	1,56	3,93	0,30	0,33	0,05	0,24	0,15
hoogst	7,4	1,2	12	6,2	0,89	5,2	0,38	0,78	1,2
laagst	0,10	0,09	0,03	0,04	0,02	0,02	0,02	0,05	0,03
aantal metingen	48	54	62	32	107	52	26	32	18

Beschrijving meetpunten

801004	'de Kuil', tpv stuw Wstelijk van de Mokweg
801006	Prins Hendrik Polder tpv Wlel N'lijk v. gemaal
801007	Duiker in de Pontweg ca 700 m zuid van kruising met Amaliaweg
802014	Tpv duiker in de Hoornderweg, oostzijde
808001	Moksloot, tpv duiker in de Hoornderslag, noordzijde
809001	Noordelijk Hoorsmeertje
BDV001	Sloot langs Molwerk 'oostzijde', tpv bordje 'de Petten, vogelreservaat'
BDV048	Oostelijk Hoorsmeertje tpv peilschaal

Stikstof Kjeldahl (mg/l)

Meetpuntcode	801001	801004	801006	801007	802014	808001	809001	BDV001	BDV048
Datum	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde
11-4-1985	4,9								
9-5-1985	4,3								
10-6-1985	7								
9-7-1985	4,8								
7-8-1985	6								
9-9-1985	6,4								
20-4-1988	4,7	2,6			2,3	2,2	1,3		
26-5-1988	3	1,3			2,1	1,7	1,9		
20-6-1988	5,1	1,6			1,8	2,6	3		
19-7-1988	6,6	1,1			1,5	1,8	2,2		
15-8-1988	5,7	1,2			1,8	1,7	2,2		
19-9-1988	7,1	1,6			1,7	1,6	1,6		
25-10-1988	7,4	1,9			1,9	2,2	1,6		
10-11-1988	7,4	2			1,5	1,7	1,1		
15-12-1988	7,6	1,9			2	1,1			
12-1-1989	7,8	1,7			1,7	1,1			
9-2-1989	6,6	1,8				0,6			
14-3-1989	6,4	2			2,3	1,7	1,3		
18-4-1991			23						
6-5-1991			21						
3-6-1991			8,9						
3-7-1991			9						
5-8-1991			13						
2-9-1991			9,8						
2-10-1991			8,9						
31-10-1991			20						
2-12-1991			15						
31-12-1991			12						
30-1-1992			12						
2-3-1992			13						
1-4-1992			11						
10-6-1992			8,7						
9-7-1992			3,8						
10-8-1992			2,7						
9-9-1992			3,3						
8-10-1992			8,6						
8-11-1992			9,8						
8-12-1992			6,9						
7-1-1993			4,4						
8-2-1993			4,3						
8-3-1993			6,9						
6-4-1993	4,2	1,32	7,46		1,89	1,19	0,89		
26-5-1993	7,8	1,2	4,4		1,7	1,6	7,033		
16-6-1993		1,5			1,5	1,5			
17-6-1993							1,8		
21-6-1993	4,1		4,4						
20-7-1993		1,7			1,7	2,2			
21-7-1993	7,7		2,2						
17-8-1993		1,7			1,7	2	6,4		
19-8-1993	7,6		7,1						
15-9-1993		2			2,1	2	4,3		
20-9-1993	6,2		4,3						
19-10-1993	6,8		9,2						

Stikstof Kjeldahl (mg/l)

Meetpuntcode	801001	801004	801006	801007	802014	808001	809001	BDV001	BDV048
Datum	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde
14-9-1999			19		1,3				
12-10-1999					2,1				
10-11-1999					2,1				
7-12-1999					2,2				
14-12-1999					3,1				
5-4-2000					2,1			0,23	
6-6-2000								1,5	
6-7-2000								0,24	
17-7-2000					2				
4-9-2000					2,1				
7-9-2000								1,5	
26-10-2000					2,1				
5-12-2000					2,3				
8-2-2001					2,8				
6-4-2001			9,2		1,7				
3-5-2001					2,4				
9-5-2001					2,1				
29-5-2001			21						
30-5-2001					2,4				
11-6-2001								0,72	
26-6-2001			7,9						
3-7-2001					1,7				
11-7-2001					2,4			5	
23-7-2001			5,6						
2-8-2001					2,1				
22-8-2001			4,5						
6-9-2001					1,6				
11-9-2001			14		2,1				
27-9-2001								0,41	
4-10-2001					2,7				
29-10-2001					2,3				
7-11-2001					1,8				
5-12-2001					2,8				
14-12-2001					2,1				
29-1-2002					2				
14-2-2002					1,9				
25-2-2002					2,1				
21-3-2002					2,2				
8-4-2002					2,2				
26-4-2002					0,86				
15-5-2002					2,1				
28-5-2002					2				
25-6-2002					1,8				
11-7-2002					2,1				
24-7-2002					1,9				
29-8-2002					1,8				
10-9-2002					2,6				
27-9-2002					1,5				
15-10-2002					1,6				
30-10-2002					2,4				
26-11-2002					1,9				
15-1-2003					2,1				
24-1-2003					2,3				

Stikstof Kjeldahl (mg/l)

Meetpuntcode	801001	801004	801006	801007	802014	808001	809001	BDV001	BDV048
Datum	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde
17-10-2012	4,9								
5-11-2012	5,4								
5-12-2012	5,7								
7-1-2013	6,9		3	5,8					
31-1-2013		2,2			2,3	1,1	1,9	0,7	1,8
11-2-2013	6	2,3	3,6	5,7	1,9			1,7	
22-2-2013						1,8	1,2		1,8
13-3-2013	5,5	2	4,9	6,1	1,9			1,3	
19-3-2013						1,7	1,2		2
gemiddeld	5,92	1,87	10,00	6,14	2,03	1,85	2,90	1,46	2,67
hoogst	8,1	3	26	11	3,3	4,6	12	5,8	4,5
laagst	2,7	1,1	2,2	4,4	0,4	0,6	0,75	0,23	1,5
aantal metingen	90	36	62	14	152	35	27	42	19

Beschrijving meetpunten

801004	'de Kuil', tpv stuw Wstelijk van de Mokweg
801006	Prins Hendrik Polder tpv Wlel N'lijk v. gemaal
801007	Duiker in de Pontweg ca 700 m zuid van kruising met Amallaweg
802014	Tpv duiker in de Hoornderweg, oostzijde
808001	Moksloot, tpv duiker in de Hoornderslag, noordzijde
809001	Noordelijk Hoorsmeertje
BDV001	Sloot langs Molwerk 'oostzijde', tpv bordje 'de Petten, vogelreservaat'
BDV048	Oostelijk Hoorsmeertje tpv peilschaal

Orthofosfaat (mg/l)

Meetpuntcode Datum	801001 waarde	801004 waarde	801006 waarde	801007 waarde	802014 waarde	808001 waarde	809001 waarde	BDV001 waarde	BDV048 waarde
20-4-1988	0,17	0,53			0,03	0,03	0,01		
26-5-1988	0,08	0,5			0,01	0,01	0,01		
20-6-1988	0,24	0,37			0,01	0,01	0,01		
19-7-1988	0,58	0,38			0,12	0,01	0,01		
15-8-1988	0,49	0,43			0,05	0,01	0,01		
19-9-1988	0,84	0,5			0,06	0,03	0,01		
25-10-1988	0,58	0,53			0,12	0,04	0,02		
10-11-1988	0,49	0,43			0,07	0,01	0,01		
15-12-1988	0,55	0,49			0,07	0,02			
12-1-1989	0,49	0,4			0,1	0,01			
9-2-1989	0,5	0,5				0,01			
14-3-1989	0,36	0,35			0,06	0,01	0,01		
18-4-1991			0,78						
6-5-1991			0,95						
3-6-1991			0,4						
3-7-1991			0,38						
5-8-1991			1,1						
2-9-1991			0,62						
2-10-1991			0,36						
31-10-1991			0,77						
2-12-1991			0,5						
31-12-1991			0,38						
30-1-1992			0,33						
2-3-1992			0,66						
6-4-1993	0,52	0,39	0,83		0,12	0,03	0,02		
26-5-1993	0,62	0,48	0,7		0,05	0,1	0,06		
16-6-1993		0,59			0,11	0,06			
17-6-1993							0,04		
21-6-1993	0,53		0,63						
20-7-1993		0,68			0,08	0,12			
21-7-1993	1,5		0,3						
17-8-1993		0,66			0,33	0,06	0,1		
19-8-1993	1		0,12						
15-9-1993		0,77			0,33	0,11	0,16		
20-9-1993	0,77		0,54						
19-10-1993	0,62		1,6						
25-10-1993		0,6			0,195	0,13	0,04		
18-11-1993	0,73		0,59						
23-11-1993		0,5			0,29	0,05			
13-12-1993		0,85			0,55	0,05	0,04		
20-12-1993	0,62		0,235						
17-1-1994	0,31		0,35						
25-1-1994		0,53			0,34	0,07	0,06		
21-5-1997					0,01				
17-6-1997					0,03				
14-7-1997					0,03				
26-8-1997					0,06				
25-9-1997					0,04				
28-10-1997					0,06				
20-11-1997					0,05				
9-12-1997					0,17				
15-1-1998					0,11				
16-2-1998					0,09				
16-3-1998					0,18				
20-4-1998					0,13				

Orthofosfaat (mg/l)

Meetpuntcode Datum	801001 waarde	801004 waarde	801006 waarde	801007 waarde	802014 waarde	808001 waarde	809001 waarde	BDV001 waarde	BDV048 waarde
22-4-1998								0,28	
18-5-1998					0,02				
25-5-1998								0,79	
11-6-1998								0,15	
16-6-1998					0,09				
16-7-1998					0,05				
21-7-1998								0,2	
17-8-1998					0,11				
18-8-1998								0,2	
15-9-1998					0,36				
21-9-1998								0,25	
16-10-1998					0,35				
16-11-1998					0,44				
15-12-1998					0,29				
11-1-1999					0,32				
10-2-1999					0,26				
15-3-1999					0,29				
18-3-1999		0,63		0,72		0,01			
7-4-1999								0,19	
13-4-1999					0,28				
17-5-1999			1,7		0,07				
18-5-1999		0,42		0,73		0,06			
8-6-1999								0,41	
9-6-1999		0,48		0,72		0,01			
15-6-1999			1,5		0,05				
8-7-1999		0,52		1,3		0,02			
13-7-1999			0,89		0,12				
4-8-1999		0,43		0,61		0,09			
5-8-1999			1,1		0,08				
9-9-1999								0,69	
14-9-1999			6,1		0,1				
16-9-1999		0,62		0,94		0,21			
12-10-1999					0,14				
9-11-1999		0,52		0,9		0,06			
10-11-1999					0,15				
14-12-1999					0,34				
5-4-2000								0,13	
6-6-2000								0,77	
6-7-2000								0,19	
7-9-2000								0,67	
3-5-2001					0,16				
29-5-2001			1,3						
30-5-2001					0,07				
11-6-2001								0,32	
26-6-2001			0,66						
3-7-2001					0,06				
11-7-2001								0,11	
23-7-2001			0,13						
2-8-2001					0,28				
22-8-2001			0,5						
6-9-2001					0,42				
11-9-2001			0,35						
27-9-2001								0,22	
4-10-2001					0,28				
7-11-2001					0,1				

Orthofosfaat (mg/l)

Meetpuntcode Datum	801001 waarde	801004 waarde	801006 waarde	801007 waarde	802014 waarde	808001 waarde	809001 waarde	BDV001 waarde	BDV048 waarde
2-7-2008	0,26								
8-8-2008	1,1								
3-9-2008	1								
6-10-2008	0,71								
28-10-2008	0,43								
11-11-2008	0,47								
4-12-2008	0,38								
11-2-2010		0,4		0,11	0,007			0,16	
2-3-2010			0,035						
11-3-2010		0,51	0,035	0,26	0,005	0,011	0,005	0,12	0,005
1-4-2010						0,006	0,005		0,005
14-4-2010		0,48	0,04	0,22	0,005	0,022	0,005	0,14	0,005
20-5-2010		0,39		0,12	0,005	0,086	0,016	0,21	0,005
17-6-2010		0,63	0,32	0,94	0,005	0,14		0,22	0,005
12-7-2010		0,52		0,034	0,005	0,25	0,005	0,18	
12-8-2010		0,56	0,23	0,78	0,006	0,16	0,005	0,2	
16-9-2010		0,59	0,98	0,4	0,009	0,11		0,15	0,01
11-10-2010		0,5	0,88	0,39	0,005	0,11		0,12	0,005
1-11-2010		0,54	0,15	0,36	0,005	0,033		0,21	0,008
29-11-2010		0,42	0,083	0,15	0,005		0,64	0,14	0,005
7-1-2013			0,5	0,21					
31-1-2013		0,56			0,018	0,056	0,015	0,12	0,005
11-2-2013		0,4	0,077	0,23	0,005			0,14	
22-2-2013						0,008	0,005		0,018
13-3-2013		0,51	0,33	0,44	0,025			0,16	
19-3-2013						0,005	0,005		0,005
17-4-2013		0,46	0,15	0,36	0,005	0,031		0,06	
26-4-2013							0,005		0,005
7-5-2013		0,7	0,91	0,088	0,005	0,044		0,042	
24-5-2013							0,007		0,005
17-6-2013		0,56	2,4	0,52	0,007	0,13		0,067	
20-6-2013							0,07		0,005
12-7-2013		0,56	0,93	0,018	0,009	0,19		0,15	
18-7-2013									0,005
14-8-2013		0,51	1	1	0,011			0,23	
22-8-2013							0,024		0,005
11-9-2013		0,65	0,72	0,76	0,12	0,77		0,18	
20-9-2013							0,007		0,005
gemiddeld	0,53	0,53	0,74	0,60	0,13	0,10	0,04	0,22	0,02
hoogst	1,5	0,85	6,1	1,8	0,55	0,77	0,64	0,79	0,14
laagst	0,047	0,35	0,035	0,018	0,005	0,005	0,005	0,042	0,005
aantal metingen	34	60	50	38	107	58	32	48	25

Beschrijving meetpunten

801004	'de Kuil', tpv stuw Wstelijk van de Mokweg
801006	Prins Hendrik Polder tpv Wiel N'lijk v. gemaal
801007	Duiker in de Pontweg ca 700 m zuid van kruising met Amaliaweg
802014	Tpv duiker in de Hoornderweg, oostzijde
808001	Moksloot, tpv duiker in de Hoornderslag, noordzijde
809001	Noordelijk Hoorsmeertje
BDV001	Sloot langs Molwerk 'oostzijde', tpv bordje 'de Petten, vogelreservaat'
BDV048	Oostelijk Hoorsmeertje tpv peilschaal

Bicarbonaat (mg/l)

Meetpuntcode	801001	801004	801006	801007	802014	808001	809001	BDV001	BDV048
Datum	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde	waarde
8-5-2012	470								
4-6-2012	410								
3-7-2012	440								
2-8-2012	470								
4-9-2012	500								
17-10-2012	450								
5-11-2012	450								
5-12-2012	490								
7-1-2013	490		250	460					
31-1-2013		250			110	140	120	230	150
11-2-2013	500	280	240	460	120			320	
22-2-2013						150	130		150
13-3-2013	460	270	510	480	140			310	
19-3-2013						160	120		150
17-4-2013	440	260	430	420	170	190		270	
26-4-2013							130		150
7-5-2013	390	270	500	330	170	220		320	
24-5-2013							120		150
17-6-2013	430	260	830	470	200	240		290	
20-6-2013							130		140
12-7-2013	470	260	570	330	210	260		280	
18-7-2013									110
14-8-2013	500	260	520	450	230			260	
22-8-2013							80		90
11-9-2013	420	230	400	370	130	230		250	
20-9-2013							130		130
gemiddeld	451,47	257,00	371,67	424,00	161,50	194,44	117,33	273,00	141,67
hoogst	530	280	830	500	230	260	150	320	170
laagst	110	230	140	330	110	140	80	210	90
aantal metinge	68	20	18	20	20	18	15	20	18

Beschrijving meetpunten

801004	'de Kuil', tpv stuw Wstelijk van de Mokweg
801006	Prins Hendrik Polder tpv Wiel N'lijk v. gemaal
801007	Duiker in de Pontweg ca 700 m zuid van kruising met Amaliaweg
802014	Tpv duiker in de Hoornderweg, oostzijde
808001	Moksloot, tpv duiker in de Hoornderslag, noordzijde
809001	Noordelijk Hoorsmeertje
BDV001	Sloot langs Molwerk 'oostzijde', tpv bordje 'de Petten, vogelreservaat'
BDV048	Oostelijk Hoorsmeertje tpv peilschaal

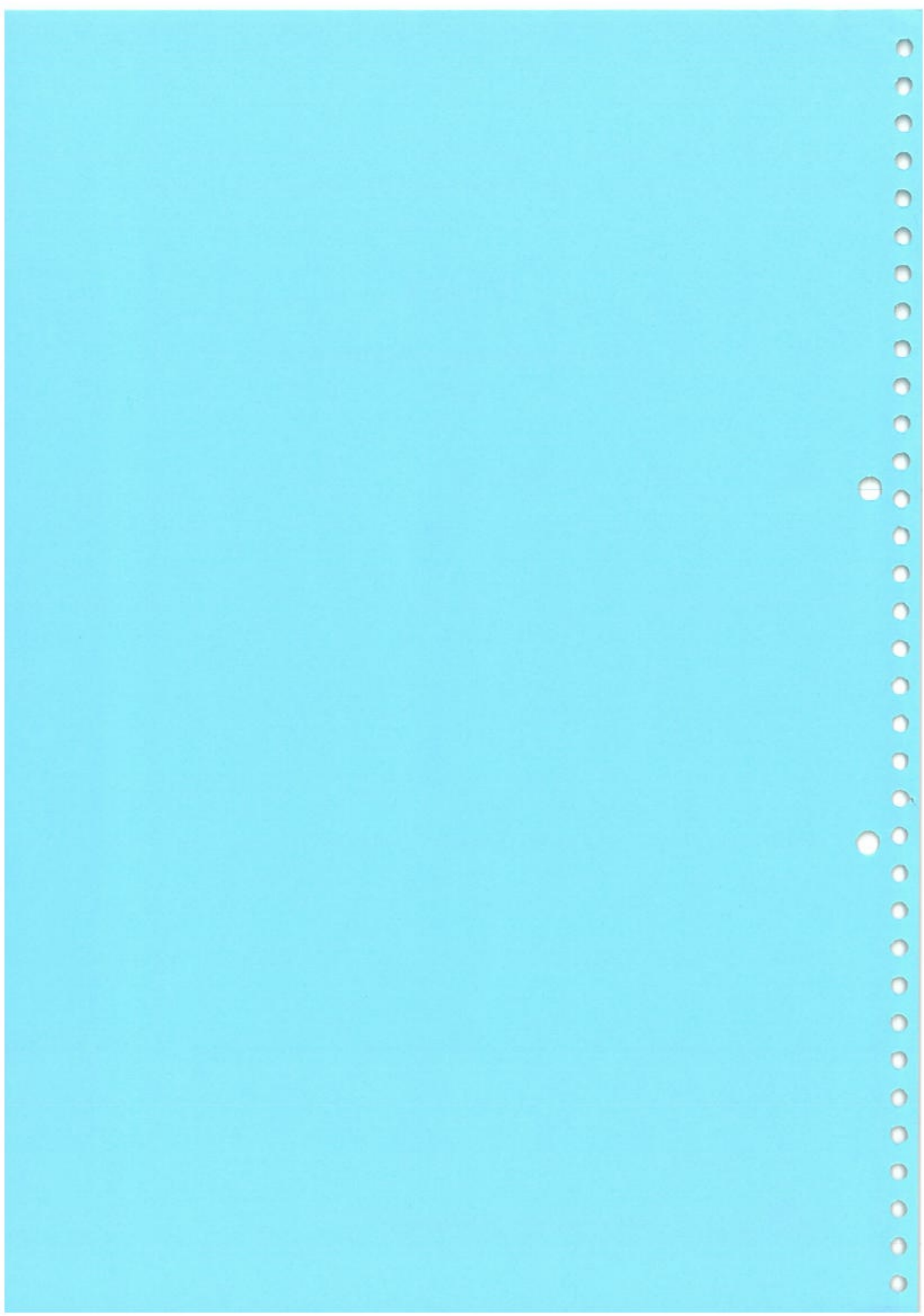
D

C

,

Bijlage 8

Foto's droogstand sloten



Bijlage 8: Foto's droogstand sloten

Foto 1: Droogstand sloot ter plaatse van meetpunt O3



Foto 2: Droogstand sloot ter plaatse van meetpunt O11



Foto 3: Droogstand sloot ter plaatse van meetpunt O12



Foto 4: Droogstand sloot ter plaatse van meetpunt O13



D

C

Foto 5: Droogstand sloot ter plaatse van meetpunt O14





C

C