

Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS

Bodemkundig en hydrologisch onderzoek

ten behoeve van de aanleg van plangebied "De
Leuriks-Oost" te Enschede

Opdrachtnummer

VN-45887B

versie 1.0

Opdrachtgever

Gemeente Enschede
Postbus 20
7500 AA Enschede

Datum rapport

10 juli 2009



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Geïntervieweerde gegevens	2
2.1	Bestaande onderzoeksgegevens	2
2.2	Project	2
3	Bodemopbouw	5
3.1	Regionaal	5
3.2	Lokaal	5
3.3	Infiltratiemogelijkheden	5
4	Geohydrologie	6
4.1	Grondwaterstanden	6
4.2	Afwatering	7
4.3	Doorlatendheid ondergrond	7
4.4	Systeembeschrijving	7
5	Waterhuishouding	10
5.1	Geplande inrichting	10
5.2	Ontwateringseis	10
5.2.1	Ophogen van het terrein	11
5.2.2	Verbeteren gebiedsontwatering	13
5.2.3	Reguleren van de oppervlakkige afvoer van toekomstig verhard gebied	15
5.3	Terreinophoging gecombineerd met drainage	15
6	Slotopmerkingen en aandachtspunten	18

Bijlagen

1. Peilbuisgegevens uit Dinoloket
2. Lokaal peilbuizen netwerk
3. Lokale grondwaterstandsgegevens
4. Inrichtingsplan waterhuishouding
5. Analyseresultaten grondwater



1 Inleiding

Ten behoeve van de aanleg van het plangebied "De Leuriks-Oost" te Enschede is in opdracht van Gemeente Enschede door ons bureau een bodemkundig-hydrologisch rapport opgesteld.

Aanleiding voor dit onderzoek is de geplande nieuwbouw van de wijk Leuriks-Oost. Doel van dit rapport is het verkrijgen van inzicht in de bodemopbouw en de hydrologische situatie van het gebied. Vervolgens zal op basis van de voorhanden gegevens een advies betreffende het onwateringsniveau in relatie tot mogelijk extra voorzieningen zoals ophoging of detailontwatering worden opgesteld.

In dit rapport zijn de relevante gegevens voor het opstellen van het advies weergegeven. Hoofdstuk 2 is een weergave van de beschikbare/geinventariseerde gegevens, waarna in hoofdstuk 3 een beschrijving van de bodemopbouw ter plaatse volgt. Vervolgens zijn in hoofdstuk 4 de verwachte grondwaterstanden ter plaatse weergegeven. Het minimale aanlegniveau ten behoeve van de ontwatering is in hoofdstuk 5 weergegeven. Ten slotte volgen in hoofdstuk 6 slotopmerkingen ten aanzien van het opgestelde advies.



2 Geïnterpreteerde gegevens

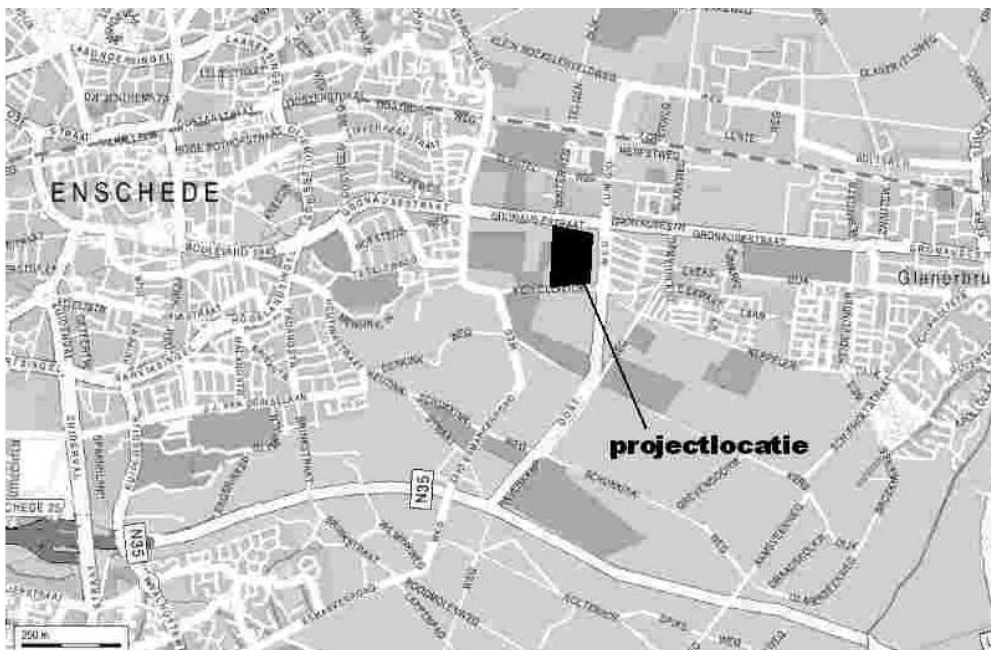
2.1 Bestaande onderzoeksgegevens

Dit bemalingsadvies is tot stand gekomen op basis van de volgende gegevens, te weten:

- s Door ons bureau uitgevoerd grondonderzoek met rapportnummers VN-45887, d.d. 30 mei 2008 en VN-45887A, d.d. 10 november 2008.
- s REGIS en Grondwaterkaart van TNO (kaartblad 34 Oost, 35).
- s Lokale grondwaterstandsgegevens over de periode december 2008 tot april 2009
- s Peilbuisgegevens uit het archief van TNO (dinoloket).
- s Door opdrachtgever aangeleverde projectgegevens.

2.2 Project

Het project omvat de aanleg van een nieuwbouwwijk. Het terrein beslaat een oppervlakte van ongeveer 350 x 400 m. De locatie bevindt zich aan de oostzijde van Enschede. De ligging van de locatie is weergegeven in figuur 2.1.



Figuur 2.1 Ligging projectlocatie.

Het gebied is gelegen aan de rand van een stuwwal en kenmerkt zich door een geaccidenteerd en aflopend terreinoppervlak.



De grondwaterstanden in het gebied zijn relatief hoog. Door de nieuwe invulling van het gebied (van onbebouwd naar bebouwd) zullen andere eisen worden gesteld aan de waterhuishouding ter plaatse. Ten aanzien van de aangepaste eisen van de waterhuishouding zijn er twee belangrijke elementen te onderscheiden:

1. Eisen aan de hoogste grondwaterstanden.
2. Toename van piekafvoeren als gevolg van toename van het verharde oppervlakte.

Ad. 1. Grondwaterstanden

Door de veranderende invulling van het gebied worden eisen gesteld aan de hoogte van de grondwaterstanden, met name aan de waarde van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). Deze eis wordt gedefinieerd aan de hand van de benodigde ontwatering (i.e. is de hoogte van de GHG ten opzichte van het maaiveld). De gemeente hanteert de volgende ontwateringsnormen:

- primaire wegen: 1,0 m– maaiveld
- secundaire wegen: 0,7 m– maaiveld
- bouwwerken met kruipruimte: 0,7 m– maaiveld
- bouwwerken zonder kruipruimte: 0,5 m– maaiveld
- groen 0,5 m– maaiveld

Ad 2. Toename piekafvoer hemelwater

Als gevolg van de toename van het verharde oppervlakte zal op de locatie neerkomend hemelwater sneller tot afvoer komen. Om de piekafvoer zoveel mogelijk te beperken zullen aanvullende maatregelen genomen dienen te worden. Gezien de bodemopbouw ter plaatse (zie hoofdstuk 3) zal infiltratie niet toereikend zijn. Er dient dan ook rekening te worden gehouden met voorzieningen betreffende de tijdelijke berging van hemelwater binnen of buiten het plangebied. E.e.a. dient verder uitgewerkt te worden in een waterhuishoudkundig plan. Het beleid van de gemeente Enschede is erop gericht om een actieve verlaging (bijvoorbeeld met drainage) van de freatische grondwaterstand te voorkomen.

Voorliggende rapportage heeft betrekking op ad .1, de grondwaterstanden in relatie tot de toekomstige bebouwing.

Het terrein is sterk geaccidenteerd met een hoogteverschil in het maaiveld van ongeveer 4 m van west (hoog gelegen) naar oost (laag gelegen), zie figuur 2.2.





Figuur 2.2 Hoogteligging huidig terrein



3 Bodemopbouw

3.1 Regionaal

Op basis van de aangeleverde gegevens, REGIS en de Grondwaterkaart van Nederland (TNO, kaartblad 34 Oost, 35) kan de bodem ter hoogte van de onderzoekslocatie in geohydrologisch opzicht als volgt geclassificeerd worden:

- Vanaf maaiveld bevindt zich een 10 à 15 m dik slecht doorlatend leempakket (Formatie van Drente).
- Deze laag wordt aan de onderkant begrensd door een watervoerende laag met beperkte dikte (1 – 3 m).
- Daaronder bevindt zich de geohydrologische basis.

3.2 Lokaal

De maaiveldhoogte ter plaatse varieerde ten tijde van het grondonderzoek van 51,3 tot 45,2 m+ N.A.P. Onder een zandtoplaag met een dikte van max 1 à 2 m wordt een leempakket aangetroffen tot de maximaal verkende diepte van 5 m– maaiveld. Dit leempakket wordt lokaal doorkruist door zandlenzen.

3.3 Infiltratiemogelijkheden

Door de aanwezigheid van een ondiep gelegen leempakket en het ontbreken van goed doorlatende zanden in de diepe ondergrond is infiltratie van hemelwater naar de diepere ondergrond niet mogelijk.



4 Geohydrologie

4.1 Grondwaterstanden

Om inzicht te krijgen in de grondwaterstanden ter plaatse zijn peilbuisgegevens opgevraagd bij TNO, de Gemeente en is een lokaal peilbuizen netwerk aangelegd. De resultaten zijn gepresenteerd in de bijlagen 1, 2 en 3. Op basis van de voorhanden gegevens blijkt de grondwaterstroming het maaiveld te volgen (van west naar oost). De aangetroffen grondwaterstanden op locatie gedurende de periode december 2008 tot april 2009 geven aan dat de benodigde ontwateringsniveaus zoals aangegeven in paragraaf 2.2 niet gerealiseerd worden. Dit is overeenkomstig de verwachting op basis de ingeschatte waarden aan de hand van de hydromorfe kenmerken in de boorprofielen van de gemiddelde hoge (GHG) en gemiddeld lage (GLG) grondwaterstanden.

Over het algemeen kan gesteld worden dat de grondwaterstanden van eind maart / april ongeveer overeenkomen met de GHG. Op basis van deze gegevens wordt de GHG ter plaatse van de peilbuizen als volgt ingeschat:

Tabel 4.1 Peilbuisgegevens

Peilbuis	maaiveldhoogte (m N.A.P.)	GHG _{geschat}	
		(m N.A.P.)	(m- maaiveld)
Pb4	47,28	46,9	0,3
Pb6	49,50	49,0	0,5
Pb11	47,56	47,1	0,4
Pb17	46,37	46,2	0,2
Pb18	47,08	46,9	0,2
Pb19	47,96	47,6	0,4

De grondwaterstand wordt hoofdzakelijk bepaald door de neerslagintensiteit, de (detail-)ontwatering in relatie tot de aangetroffen slecht doorlatende ondergrond. Op basis van de voorhanden gegevens dient er bij hevige neerslag rekening mee te worden gehouden dat de grondwaterstand tijdelijk tot aan maaiveld kan reiken. Gezien de slechte doorlatendheid van de diepe ondergrond is er nauwelijks sprake van infiltratie naar de diepe ondergrond. Hemelwater wordt in de ondergrond tijdelijk gebufferd in de onverzadigde zone. Deze onverzadigde zone heeft een beperkte berging wat resulteert in hoge grondwaterstanden in perioden met een neerslagoverschot. Het grondwater zal hoofdzakelijk uit het gebied afgevoerd worden door verdamping en een afvoer via het oppervlaktewaterstelsel en in zeer beperkte mate via infiltratie naar de diepere ondergrond uit het gebied afgevoerd worden (zie



paragraaf 4.4).

4.2 Afwatering

De locatie is op dit moment niet bebouwd. Het landoppervlak bestaat uit grasland en bosschages. Op locatie is momenteel geen sprake van actief peilbeheer. Het neerkomend hemelwater wordt afgevoerd via kavelsloten naar het lager gelegen oostelijk deel van het onderzoeksgebied. Via een duiker wordt het water vervolgens afgevoerd naar de watergang aan de Oostweg.

In de toekomst wordt de locatie bebouwd. Het percentage verhard oppervlak bestaande uit wegen en daken neemt sterk toe. Neerslag kan ter plaatse van deze oppervlakken niet (tijdelijk) geborgen worden in de ondiepe ondergrond en zal versneld afgevoerd dienen te worden. De hoeveelheid water welke toekomstig uit het gebied afstroomt mag echter de huidige afvoernorm van het landelijk gebied niet overschrijden. Dit houdt in dat een maatgevende bui van 40 mm per 75 min in het gebied geborgen dient te kunnen worden en dat de piekafvoer 4,2 l/s/ha niet mag overschrijden.

4.3 Doorlatendheid ondergrond

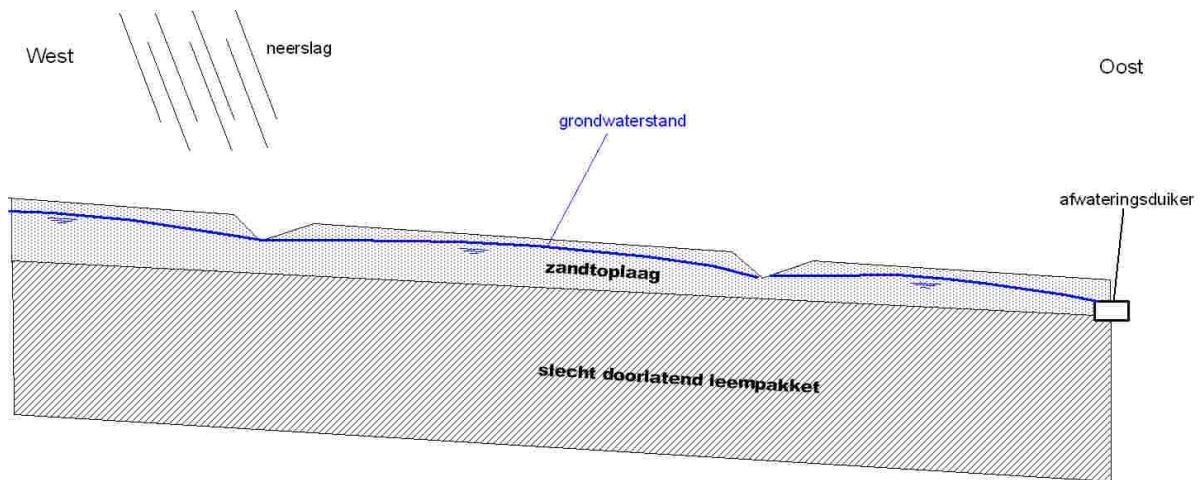
Onder een zandtoplaag wordt hoofdzakelijk een leem- en kleipakket aangetroffen welke lokaal doorkruist wordt door zandlenzen. De doorlatendheid van het leempakket is slecht (ordegrootte van 0,01 à 0,05 m/d).

4.4 Systeembeschrijving

Aan de hand van een schematische dwarsdoorsnede (zie figuur 4.1) worden de belangrijkste elementen ten aanzien van de waterhuishouding weergegeven.

1. Neerslag
 - De voeding van het grondwater bestaat hoofdzakelijk uit de aanvoer van hemelwater. Ter plaatse is sprake van onverhard gebied met kavelgreppels. De afwatering van het hemelwater uit het gebied is dan ook beperkt. Dit resulteert in stagnerend hemelwater welke langzaam uit het gebied wordt afgevoerd. De ondergrond (zandtoplaag) en bovengrond (plasmvorming) fungeren dan ook als natuurlijke tijdelijke berging van het hemelwater.





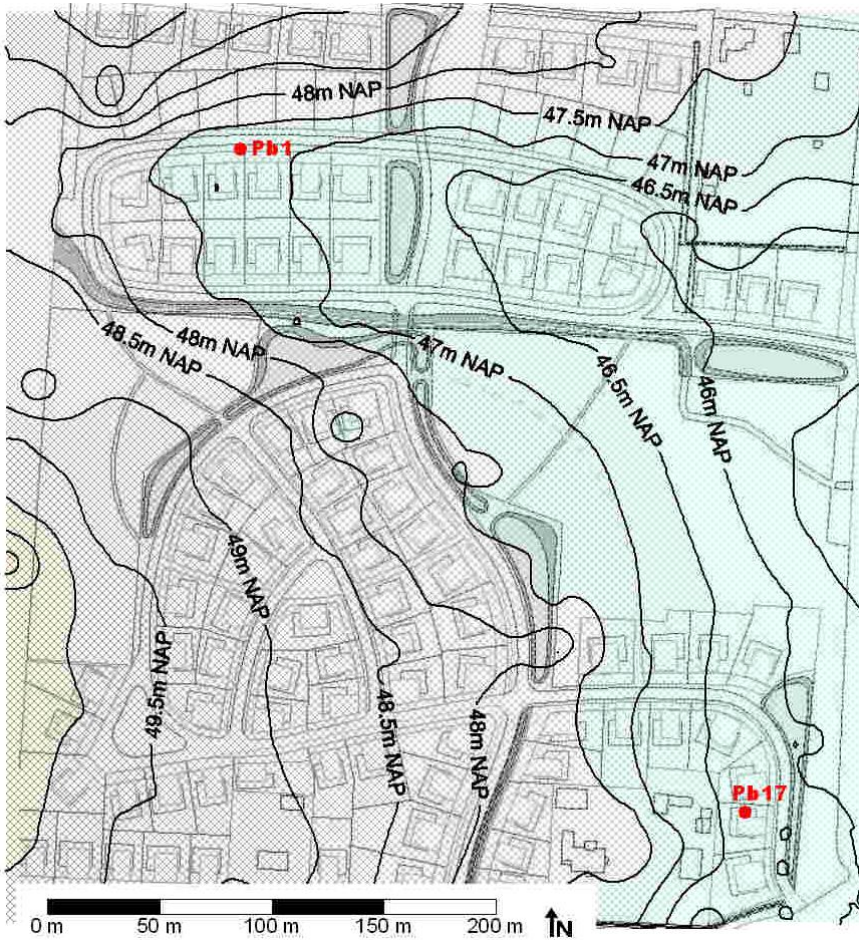
Figuur 4.1 Schematische dwarsdoorsnede

2. Ontwateringsgreppels.
 - Het betreft een hellend gebied. Via de ontwateringsgreppels en kavelsloten wordt het hemelwater vertraagd afgevoerd naar het lager gelegen oostelijk deel van het plangebied. Uiteindelijk wordt het via een afwateringsduiker uit het gebied afgevoerd naar de naastgelegen watergang (watergang langs de Oostweg die in zuidelijke richting afwatert).
3. Ondergrond.
 - Gezien de aanwezigheid van een slecht doorlatende ondergrond zal er nauwelijks sprake zijn van infiltratie van hemelwater naar de diepe ondergrond.
4. Verdamping.
 - Tevens zal stagnerend hemelwater via verdamping afgevoerd worden.

Gezien de beperkte afvoermogelijkheden van hemel- en grondwater kan ter plaatse gesproken worden van relatief natte gebieden. Dit geldt zowel voor de lager gelegen als de hoger gelegen delen van het plangebied.

Op locatie is ter plaatse van de depressie nabij peilbuis 1 (zie figuur 4.2) holpijp aangetroffen, een indicator dat hier sprake is van (lokale) kwel. Om inzicht te krijgen in de waterkwaliteit ter plaatse is het grondwater uit peilbuis 1 en 17 geanalyseerd (zie bijlage 5). Hieruit blijkt dat ter plaatse van de depressie het ijzer gehalte fors groter is. De consequentie hiervan is dat rekening moet worden gehouden met intensiever onderhoud en vaker dichtslibben van eventuele drains.





Figuur 4.2 Locatie grondwatermonsternamen



5 Waterhuishouding

5.1 Geplande inrichting

In bijlage 4 is de geplande inrichting van het gebied weergegeven. Centraal wordt er een watergang aangebracht welke het water uit het gebied moet afvoeren. Tevens worden op verscheidene locaties groenstroken aangebracht ten behoeve van de tijdelijke buffering van het water.

5.2 Ontwateringseis

Ten behoeve van het bouwrijp maken van een bestemmingsplan moeten vaak maatregelen worden getroffen voor het verkrijgen van voldoende ontwateringsdiepte (minimaal toegestane diepte van het grondwater beneden maaiveld) en draagkracht. Deze maatregelen bestaan dan veelal uit het draineren en/of ophogen van een terrein of een combinatie daarvan.

In onderhavige situatie wordt niet voldaan aan het ontwateringscriterium. Dit houdt in dat aanvullende maatregelen getroffen dienen te worden. Het ophogen van het maaiveldniveau zal niet toereikend zijn omdat de grondwaterstand het maaiveldniveau volgt. Het hemelwater kan nauwelijks infiltreren en als er geen actieve afvoer via het oppervlaktewater plaatsvindt, zal dit resulteren in een grotere waterberging in de ondergrond. Hierdoor kan de toekomstige grondwaterstand tijdelijk toenemen in vergelijking tot de huidige aangetroffen grondwaterstanden ter plaatse. Om aan het ontwateringscriterium te kunnen voldoen dient ons inziens een eventuele maaiveldophoging gecombineerd te worden met aanvullende maatregelen.

Ontwateringsnormen Gemeente Enschede:

- primaire wegen: 1,0 m– maaiveld
- secundaire wegen: 0,7 m– maaiveld
- bouwwerken met kruipruimte: 0,7 m– maaiveld
- bouwwerken zonder kruipruimte: 0,5 m– maaiveld
- groen 0,5 m– maaiveld

In deze rapportage gaan we ervan uit dat een afvoer onder vrij verval de voorkeur heeft. Maatgevend voor het bepalen van de minimale maaiveldniveaus is het niveau van de oostelijk gelegen afwateringshoogte. Het niveau van deze afwateringshoogte ten opzichte van N.A.P. dient nog vastgesteld te worden.



Om te kunnen voldoen aan de benodigde ontwateringsdiepte kunnen een aantal maatregelen (of een combinatie hiervan) getroffen worden:

- a. Ophogen van het terrein of een gedeelte hiervan;
- b. Verbeteren gebiedsontwatering
- c. Reguleren van de oppervlakkige afvoer van toekomstig verhard gebied

In de volgende paragrafen zullen de verschillende aspecten kort besproken worden.

5.2.1 Ophogen van het terrein

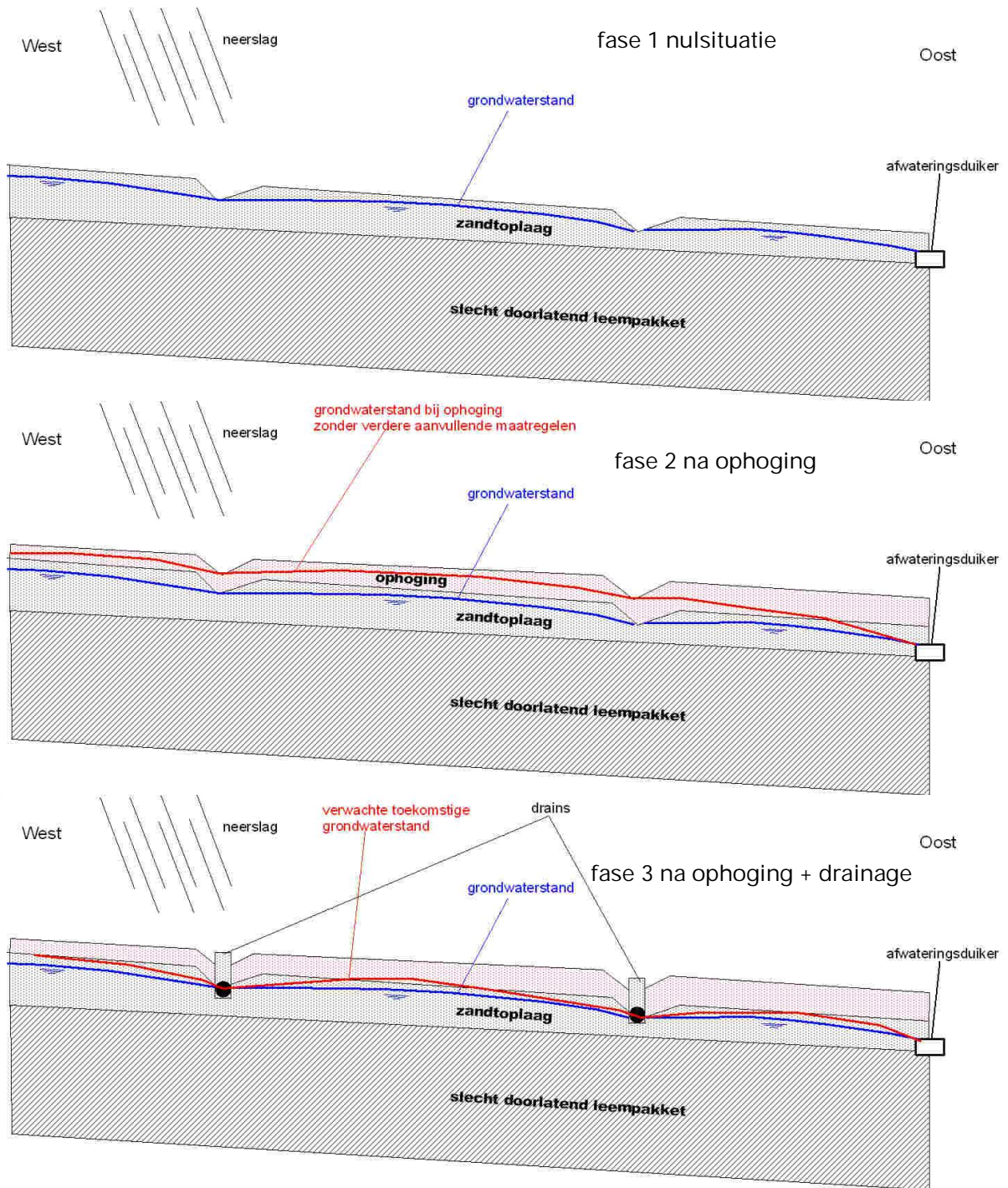
Door middel van het ophogen van het terrein zal de ontwateringsdiepte ten opzichte van de huidige grondwaterstanden toenemen. Echter, de verhoging van het maaiveld beïnvloedt tevens de grondwaterstand. Zoals aangegeven in paragraaf 4.4 fungeert de zandtoplaag als tijdelijke buffer van hemelwater. Door de ophoging zal de capaciteit van de tijdelijke buffer toenemen en de grondwaterstand ook hoger worden indien geen aanvullende maatregelen getroffen worden ten aanzien van de afvoer van het water. Dit zal gedeeltelijk gecompenseerd worden doordat de aanvulling van het grondwater ter plaatse van het bebouwd gebied sterk af zal nemen. Echter, in het ontwerp adviseren wij rekening te worden gehouden met tijdelijke verhoging van de grondwaterstand (t.o.v. N.A.P.) bij ophoging van het gebied.

M.a.w. een ophoging zal in combinatie uitgevoerd moeten worden met aanvullende maatregelen ten aanzien van de ontwatering zoals een drainage. E.e.a. is schematische weergegeven in figuur 5.1. In deze figuur zijn de verschillende fases weergegeven:

- Fase 1: de huidige uitgangssituatie
- Fase 2: de verwachte situatie na ophoging.
De grondwaterstanden volgen het maaiveldniveau. Omdat er nauwelijks sprake is van een infiltratie naar de diepe ondergrond en de afvoer uit het gebied beperkt is zal een ophoging van het terrein ook resulteren in hogere grondwaterstanden.
- Fase 3: de verwachte situatie na ophoging en aanbrengen drainage.
Indien de ophoging gecombineerd wordt met het aanbrengen van een drainagestelsel dan kan de in fase 2 aangegeven verhoging van de grondwaterstand in sterke mate tegengegaan worden.

Bij de ophoging van het van het terrein dient de natuurlijke helling van het perceel zoveel mogelijk te worden gevolgd zonder dat hierbij lokale lage punten worden gecreëerd met wateroverlast tot gevolg.



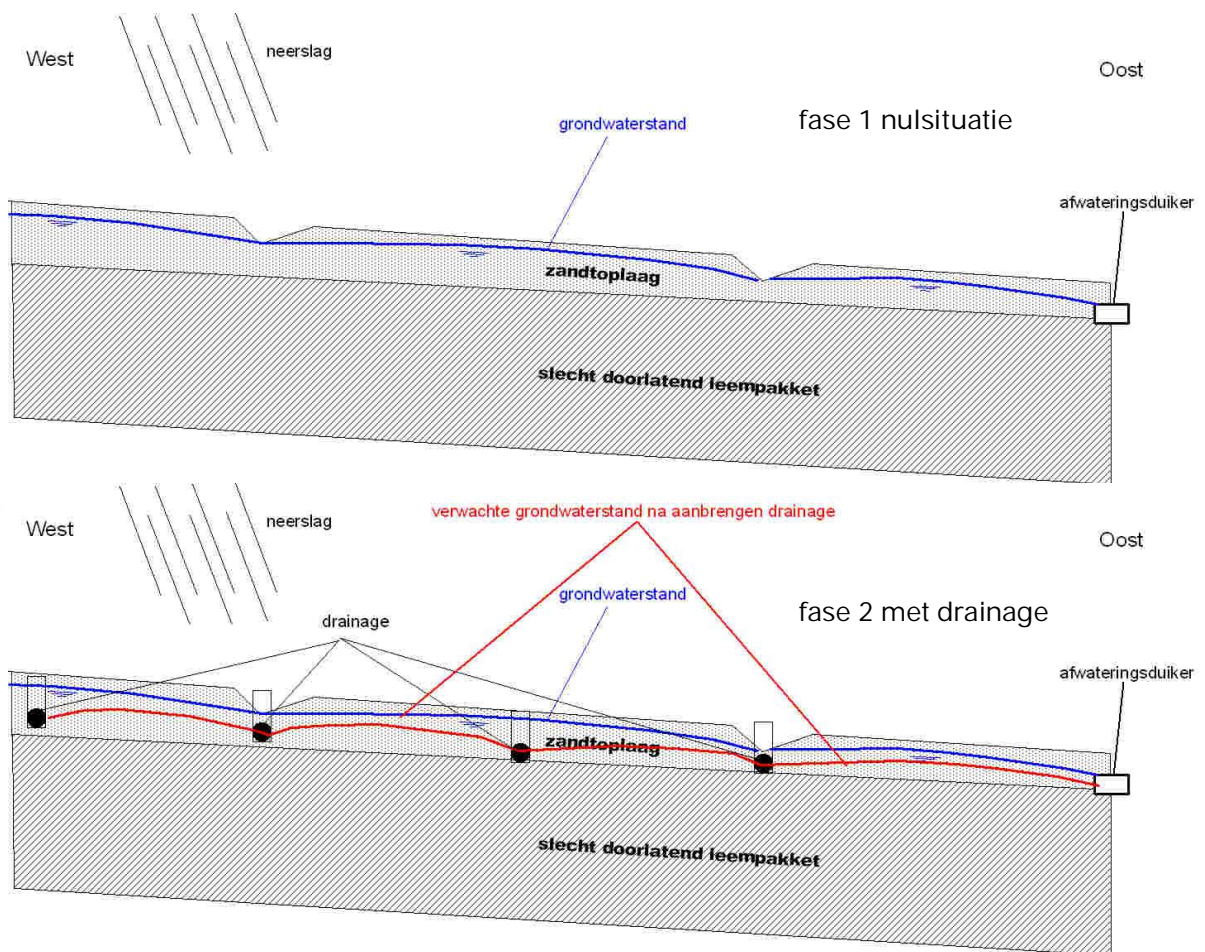


Figuur 5.1 Schematische weergave effecten ophoging



5.2.2 Verbeteren gebiedsontwatering

Naast ophogen kan tevens aan de ontwateringseis worden voldaan door de (pieken van de) grondwaterstanden te verlagen middels een drainage. Als gevolg van het (lokaal) verlagen van de grondwaterstand zal de bergingscapaciteit van de ondergrond afnemen (zie figuur 5.2). Dit geldt met name voor de bouwlocaties en de wegen.

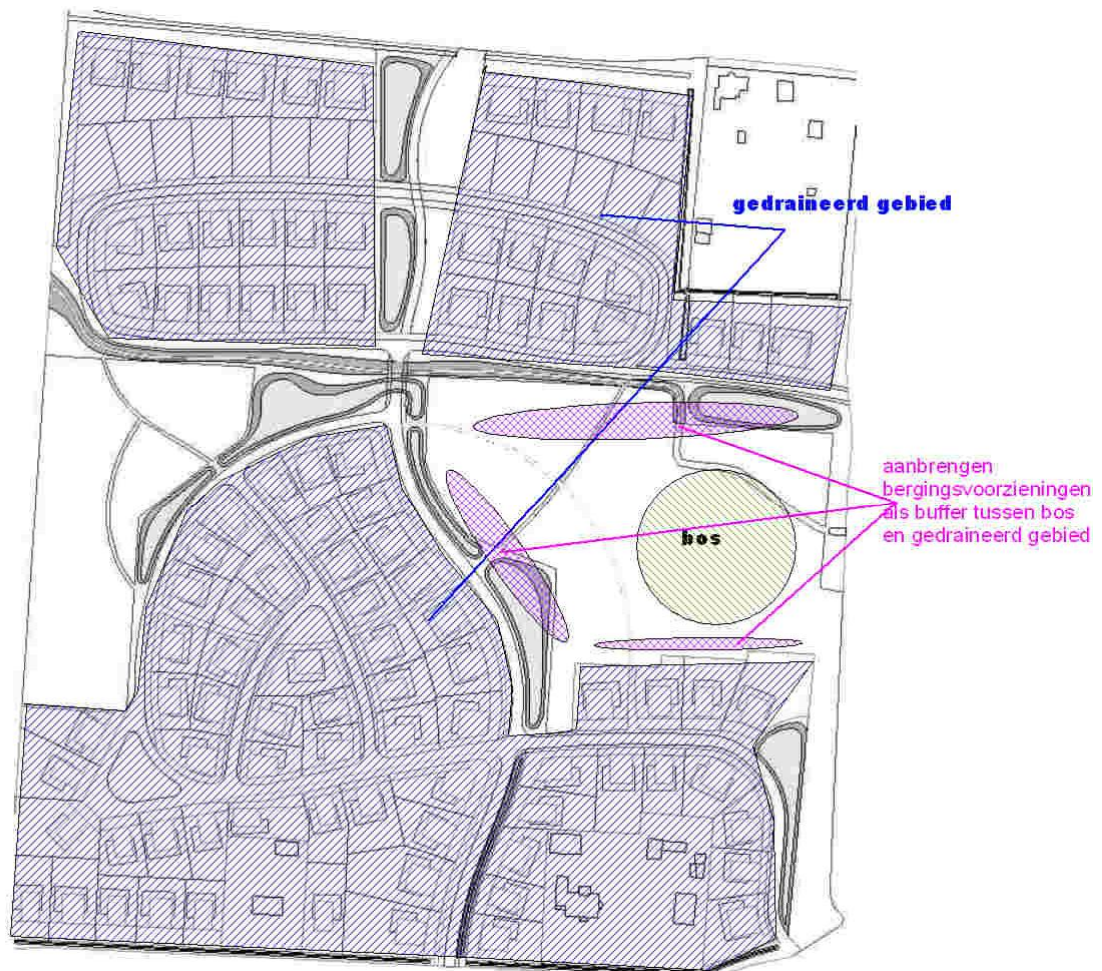


Figuur 5.2 Schematische weergave effecten drainage



Als alternatief voor drains kan de grondwaterstand ook gereguleerd worden middels de aanleg van sleuven met een grover materiaal (grind of zand) aangevulde horizontale stroken. De afwatering kan vervolgens worden op wadi's en buffers. Het nadeel van ondergrondse sleuven is dat er minder onderhoud mogelijk is en dat de werking van het systeem oncontroleerbaar is.

Als gevolg van de verlaging van de grondwaterstand dienen negatieve effecten op het bosperceel binnen het plangebied te worden voorkomen. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de indeling van het complete plan. Zo kunnen beide systemen hydrologisch losgekoppeld worden door tussen beide locaties de tijdelijke bergingsvoorzieningen te positioneren. Hierdoor wordt verdroging van het bosperceel tegen gegaan (zie figuur 5.3).



Figuur 5.3 Schematische weergave locatie berging bij draineren bebouwd gebied



5.2.3 Reguleren van de oppervlakkige afvoer van toekomstig verhard gebied

Door toename van het verharde oppervlak zal de infiltratie capaciteit afnemen in het bebouwd gebied. Dit heeft een beperkt gunstige invloed op de gemiddelde grondwaterstand in het bebouwd gebied. Deze zal lager zijn naar verwachting.

Om de hoge piekafvoeren uit het plangebied te voorkomen wordt voorgesteld om de versnelde afvoer uit het bebouwd gebied te combineren met een tijdelijke berging in het lager gelegen gedeelte van het plangebied dat niet bebouwd wordt. Hierdoor neemt de aanvulling van het grondwater ter plaatse van de nieuwbouwlocaties af, maar wordt een piekafvoer voorkomen als gevolg van de tijdelijke berging binnen het plangebied. In de trits vasthouden – bergen – afvoeren is dit gericht op het tijdelijk bergen van hemelwater in het plangebied.

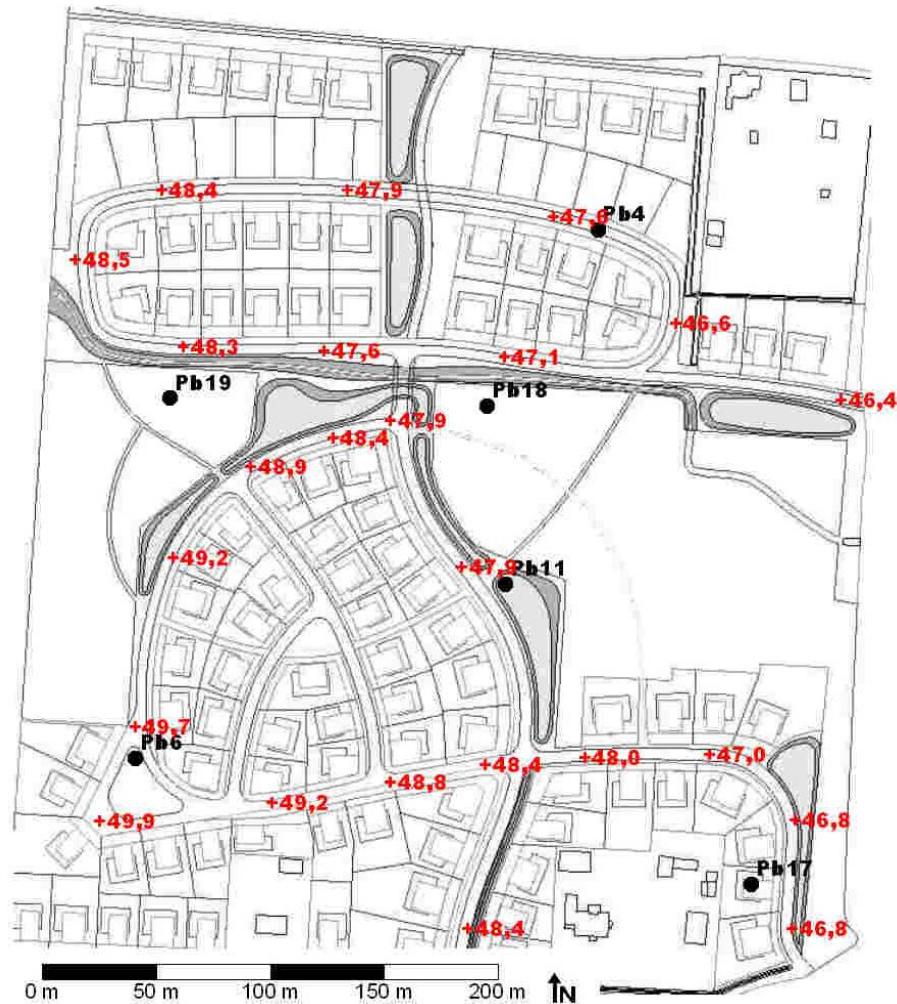
5.3 Terreinophoging gecombineerd met drainage

De verwachting is dat een ontwatering middels een combinatie van een drainagesysteem en een beperkte terreinophoging ter plaatse van de bebouwing en de wegen het compromis is dat het best voldoet aan de eisen voor wat betreft kwaliteit en betrouwbaarheid enerzijds en het beleid van de Gemeente anderzijds. De consequenties ten aanzien van de grondbalans dienen hierbij nog nader beschouwd te worden.

Voor bebouwd gebied en secundaire wegen is een ontwateringsnorm van 0,7 m– maaiveld maatgevend. Op basis van de grondwaterstandsgegevens (zie tabel 4.1). zijn voor de aan te leggen wegen de toekomstige niveaus van de wegen aangegeven (zie figuur 5.4) op basis van de volgende uitgangspunten:

- GHG situatie zoals aangegeven in tabel 4.1.
- Geen verlaging van de grondwaterstanden ten opzichte van de huidige (nul-)situatie.
- Uitvoering in combinatie met drainage.
- Opbolling tussen de drains maximaal 0,1 m.
- Niveau afwateringshoogte bedraagt minmaal 44,85 m+ N.A.P.
- De huidige glooiing wordt zoveel mogelijk gehandhaafd.





Figuur 5.4 Toekomstige N.A.P.-hoogtes wegen in plangebied (in m N.A.P.)

In aanvulling van de ophoging zal een drainage aangebracht worden. Het afwateringsniveau van de drains dient ongeveer 0,8 m- toekomstige maaiveld te bedragen. De drains dienen aangebracht te worden in sleuven gevuld met goed doorlatend drainzand.

Gezien de fluctuatie van de grondwaterstand zal het drainagesysteem in een droge periode met lage grondwaterstanden geen tot weinig water af voeren. Door oxidatie van ijzerhoudend grondwater (met name nabij kwelgebieden) en/of bezinking van slibdeeltjes kan vervuiling optreden waardoor een goede werking wordt beïnvloed. Geadviseerd wordt de drainagebuizen onder het laagste grondwaterpeil aan te leggen ter minimalisering van de oxidatie van het grondwater. Echter periodiek (bv. 1x per jaar) doorspuiten van de drainageleidingen kan noodzakelijk blijven om verstopping van de drainagebuizen te



voorkomen. Om aan deze eis te voldoen, adviseren wij inspectieputjes met doorspuitvoorzieningen aan te brengen op alle hoek- en eindpunten van het systeem. Deze doorspuitvoorzieningen dienen dusdanig aangebracht te worden dat deze goed toegankelijk zijn voor de uitvoer van (periodiek) onderhoud.

Afhankelijk van de gevolgen voor de grondbalans kan overwogen worden om de ophoging iets te beperken en de drains daarbij iets dieper aan te leggen. De consequentie hiervan is dat rekening dient te worden gehouden met het aftoppen van de pieken van de grondwaterstanden zoals die momenteel op locatie worden aangetroffen.

Een mogelijke praktische uitwerking van een drainagesysteem voor het plangebied zou kunnen bestaan uit:

- Verdiepte zandcunetten onder de wegen aangevuld met goed doorlatend zand in combinatie met een drainagesysteem aangesloten op een pompput om de waterstand te kunnen reguleren.
- Als alternatief kan ook gedacht worden aan permeabele (betonnen) buizen die gelijktijdig dienst doen als hemelwaterafvoer. Via een separate aansluitmogelijkheid kunnen de toekomstige bewoners de mogelijkheid geboden worden om een aanvullende perceelsontwatering op de perceelsgrens aan te sluiten.

Om wateroverlast op de percelen in de toekomst te voorkomen zal een perceelsontwatering noodzakelijk zijn. Hiertoe dienen aansluitpunten voor een eventuele drainage aan de bewoners aangeboden te worden (zie hierboven). Als handreiking naar de bewoners kan tevens gedacht worden aan het aanbrengen van zandsleuven met drainagezand welke aansluiten op het zandcunet onder de wegen.





6 Slotopmerkingen en aandachtspunten

Cruciaal voor de ontwikkeling van het Leuriks-Oost en de waterhuishouding ter plaatse zijn de afwateringspeilen van de drains. In deze rapportage is een eerste verkenning van de mogelijkheden voor de inrichting van de waterhuishouding uitgevoerd op basis van de aangetroffen grondwaterstanden ter plaatse. Echter het bepalen van het volledige programma van eisen en uitgangspunten is met name een resultante van een iteratief proces waarbij ook andere aspecten (zoals de gedetailleerde grondbalans) beschouwd dienen te worden.

Geadviseerd wordt om na het gereedkomen van het inrichtingsplan, een en ander terug te koppelen met de in dit rapport gehanteerde uitgangspunten. Wij verzoeken u hiervoor met ons bureau contact op te nemen zodat wij ons op een eventuele hernieuwde stellingname kunnen beraden.

Tolbert, 10 juli 2009

Ir. C.A. van den Hoven





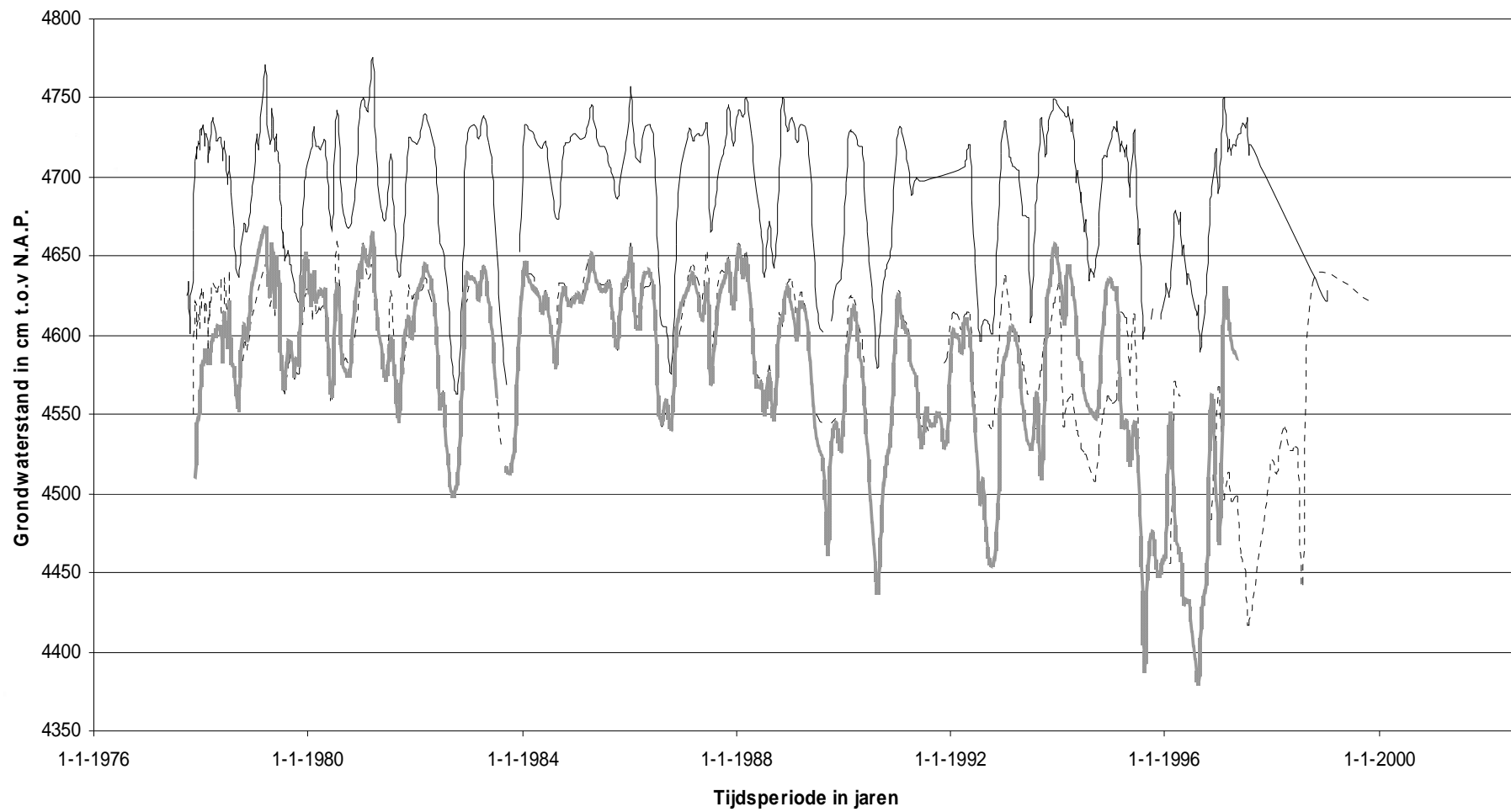
Bijlage 1 Peilbuisgegevens uit het Dinoloket van TNO



Tabel 1.1.1 Metagegevens peilbuizen

Locatie	Filter	X-coord	Y-coord	Maaiveld (cm t.o.v. NAP)	Bovenkant filter (cm t.o.v. NAP)	Onderkant filter (cm t.o.v. NAP)
B35A0171	1	260932	471109	4832	4657	4557
B35A0081	1	261109	471262	4668	4618	4518
B35A0081	2	261109	471262	4668	3613	3513





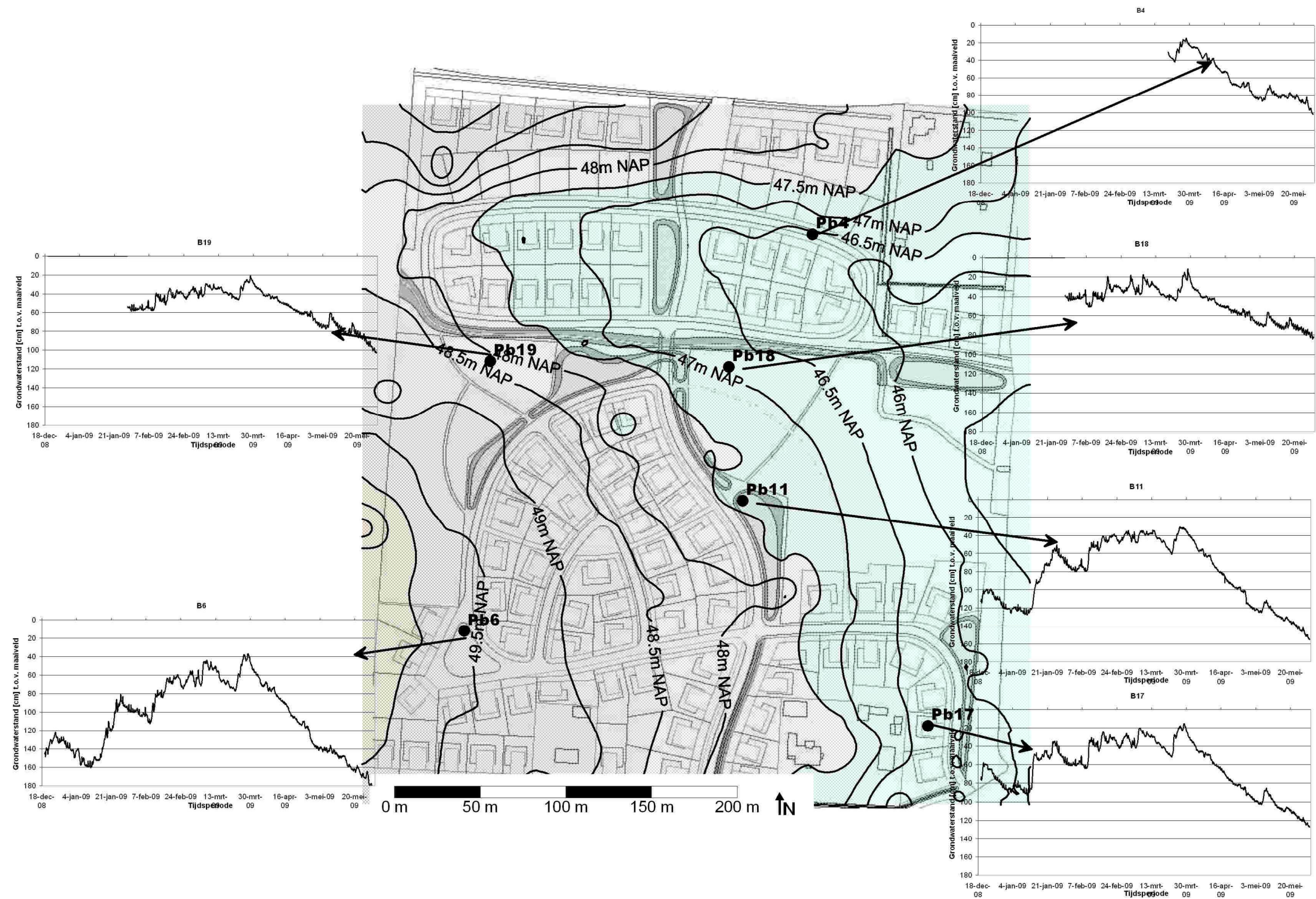
— B35A0171 - - - - B35A0081 1 — B35A0081 2



Bijlage 2 Lokaal peilbuisnetwerk

In de figuur op de volgende bladzijde is de ligging van de peilbuizen op locatie aangegeven. De grondwaterstanden ter plaatse wordt gemonitord middels automatische drukopnemers. De resultaten van deze gegevens zijn tevens gepresenteerd in deze figuur. Hierbij zijn de grondwaterstanden ten opzichte van het maaiveldniveau ter plaatse weergegeven.





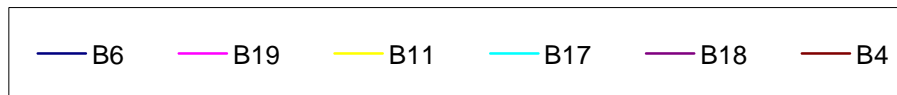
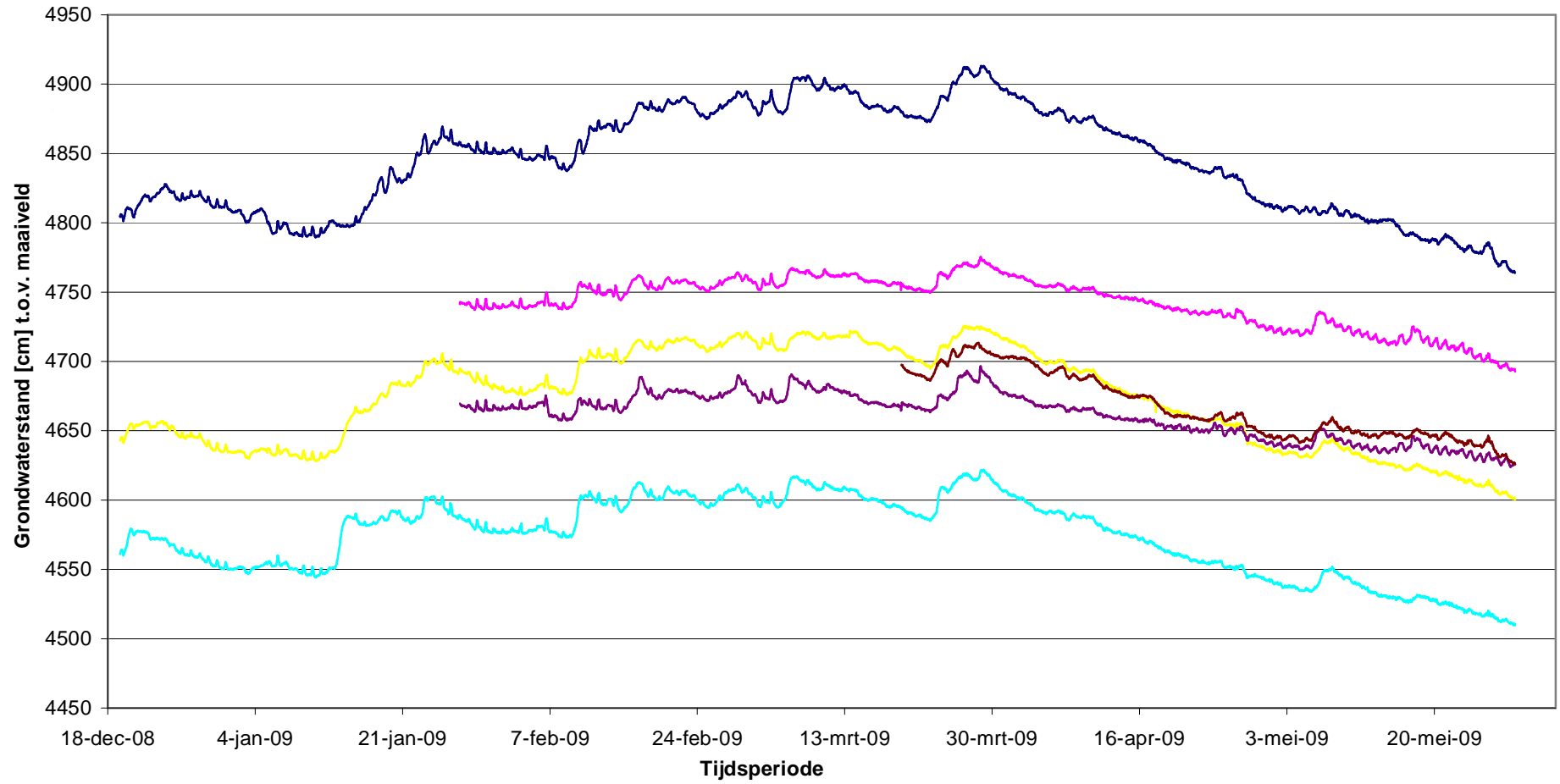


Bijlage 3 Lokale grondwaterstandsgegevens

In de figuur op de volgende bladzijde zijn de peilbuisgegevens (zie bijlage 2) ten opzichte van N.A.P. weergegeven.



VN-45887B Enschede





Bijlage 4 Inrichtingsplan waterhuishouding







s VN-45887B

Bijl. 5

Bijlage 5 Analyseresultaten grondwater





Projectnaam Enschede
Projectnummer VN-45887B
Rapportnummer 11445611 - 1

Orderdatum 02-06-2009
Startdatum 02-06-2009
Rapportagedatum 09-06-2009

Analyse	Eenheid	Q	001	002
geleidingsvermogen (EC)	µS/cm	Q	820 ¹⁾	710 ¹⁾
<i>METALEN</i>				
calcium	µg/l	Q	110000	66000
ijzer Totaal	µg/l		59000	8900
<i>DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN</i>				
chloride	mg/l	Q	130	22

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000 erkenning door de ministeries VROM en V&W. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater	B-1
002	Grondwater	B-17

Paraaf : 





Wiertsema en Partners
Mevr. L. de Hoogd

Analyserapport

Blad 3 van 4

Projectnaam Enschede
Projectnummer VN-45887B
Rapportnummer 11445611 - 1

Orderdatum 02-06-2009
Startdatum 02-06-2009
Rapportagedatum 09-06-2009

Voetnoten

1 Het gehalte is indicatief i.v.m. overschrijding van de toegestane conserveertermijn volgens SIKB protocol 3001.

Paraaf : 