

Opdrachtgever:

**Ruimte voor Ruimte CV
Postbus 79
's-Hertogenbosch**

Opdrachtnummer:

57733

Datum rapport:

16 maart 2009

Status rapport:

Definitief

Versie rapport:

Revisie 0

Status onderzoek:

compleet

**Rapport
Geohydrologisch onderzoek
Locatie aan de Koesteeg / Meerdijk te
Nieuwkuijk**

Lankelma Geotechniek Zuid B.V.

Moorland 4a

Postbus 38

5688 ZG Oirschot

Tel: 0499 - 578520

Fax: 0499 - 578573

E-mail: info@lankelma-zuid.nl

Internet: www.lankelma-zuid.nl

1° auteur:

K. Mondelaers BSc.

2° auteur / controle:

Drs. I.W. van Geloven

Inhoudsopgave

1 Inleiding	1
1.1 Algemeen.....	1
1.2 Locatiegegevens.....	1
1.3 Betrokken partijen.....	1
2 Regionaal en lokaal beleid	2
2.1 Watertoets	2
2.2 Waterschapsbeleid	2
2.2.1 Beleidsnota.....	2
2.2.2 Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk.....	2
2.2.3 Keur.....	2
2.3 Gemeentelijk beleid	3
2.3.1 Waterplan.....	3
2.3.2 Gemeentelijk rioleringsplan.....	3
3 Onderzoeksprogramma.....	4
3.1 Veldonderzoek.....	4
3.1.1 Boringen.....	4
3.1.2 Waterdoorlatendheidsmetingen	4
3.1.3 Waterpassing	4
3.2 Laboratoriumonderzoek.....	4
3.3 Archiefonderzoek.....	4
3.3.1 TNO grondwatergegevens.....	4
3.3.2 Overig archiefonderzoek	4
4 Bodemopbouw en (geo)hydrologie.....	5
4.1 Hoogte maaiveld.....	5
4.2 Bodemopbouw.....	5
4.2.1 Ondiepe bodemopbouw.....	5
4.2.2 Regionale geologie.....	5
4.3 Watersysteem.....	5
4.3.1 Oppervlaktewater / waterkeringen	5
4.3.2 Grondwater	6
4.3.3 Natuur	6
4.3.4 Riolering.....	7
4.4 Waterdoorlatendheid	7
4.4.1 Doorlatendheidsmetingen onverzadigde zone	7
4.4.2 Doorlatendheidsmetingen verzadigde zone	7
4.4.3 Laboratoriumonderzoek	7
4.4.4 Regionale waterdoorlatendheidsgegevens	7
5 Samenvatting en conclusies.....	8
5.1 Bodemopbouw en (geo)hydrologie.....	8
5.2 Geschiktheid voor infiltratie.....	8

Bijlagen

Bijlage 1: Resultaten grondonderzoek

Bijlage 2: Analyseresultaten

Bijlage 3: TNO-grondwaterstandgegevens

Verzendlijst

Aantal	Geadresseerde	Contactpersoon
3	Opdrachtgever:	Dhr. H. Sinke

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Op verzoek van Ruimte voor Ruimte CV, heeft Lankelma Geotechniek Zuid B.V. een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd voor project "Locatie aan de Koesteeg / Meerdijk te Nieuwkuijk". In het kader van de watertoets dient inzicht te worden verkregen in de geohydrologische situatie in het plangebied. In het kader van dit project is door ons bureau tevens een milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn/worden separaat gerapporteerd onder projectnummer: 62693.

1.2 Locatiegegevens

De onderzoekslocatie betreft het hoekperceel gelegen aan de Meerdijk en de Koesteeg aan de westzijde van Nieuwkuijk (gemeente Heusden). Kadastraal is de locatie aangeduid als percelen 209, 210 en 211, sectie M, gemeente Vlijmen. De coördinaten volgens het R.D.-stelsel zijn globaal: $x = 140,3$ en $y = 411,0$ [km]. De oppervlakte van de locatie bedraagt circa 1,8 ha. Een overzicht van de onderzoekslocatie is weergegeven in Bijlage 3.

Ten tijde van het veldonderzoek, was de locatie in gebruik als gras-/weiland. Gepland is de herontwikkeling van de locatie.

1.3 Betrokken partijen

In het kader van de watertoets zijn voor onderhavig project diverse partijen in min of meerdere mate betrokken. De mogelijk betrokken partijen zijn:

- Provincie Noord-Brabant: als grondwaterbeheerder toetst de (bestemmings)planvorming op de wijze waarop met (vervuild) afstromend regenwater wordt omgegaan;
- Waterschap Aa en Maas; het waterschap is kwantiteits- en kwaliteitsbeheerder van het oppervlaktewater voor de omgeving;
- Gemeente Heusden; de gemeente is onder meer beheerder van de binnenstedelijke riolering;
- Ruimte voor Ruimte CV; initiatiefnemer van de het plan.

2 REGIONAAL EN LOCAAL BELEID

2.1 Watertoets

De watertoets is per 1 november 2003 wettelijk verankerd in het Besluit Ruimtelijke Ordening. Bij het opstellen van bestemmingsplannen, structuurplannen, streekplannen of andere ruimtelijke plannen is de initiatiefnemer verplicht een watertoets uit te voeren. Dit betekent dat al in een vroeg stadium de initiatiefnemer met de waterbeheerder, voor de onderzoekslocatie is dit Waterschap Aa en Maas, overlegt. De waterbeheerder adviseert vervolgens over de manier waarop in het initiatief het beste rekening gehouden kan worden met het watersysteem. Uitgangspunt voor de watertoets is dat ruimtelijke ingrepen geen negatieve invloed mogen hebben op het watersysteem.

2.2 Waterschapsbeleid

2.2.1 Beleidsnota

Het waterschap Aa en Maas heeft een beleidsnota uitgangspunten watertoets opgesteld, waarin het van toepassing zijnde watergerelateerde beleid is samengevat. Samenvattend staan in de beleidsnota van het waterschap de volgende punten centraal:

- Gescheiden houden van vuil water en schoon hemelwater
- Doorlopen van de afwegingsstappen: "hergebruik - infiltratie - buffering - afvoer"
- Hydrologisch neutraal bouwen
- Water als kans
- Meervoudig ruimtegebruik
- Voorkomen van vervuiling

2.2.2 Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk

Met de beleidskaders van WB21, de Europese Kaderrichtlijn Water en het Nationaal Bestuursakkoord Water in het achterhoofd is in dit document invulling gegeven aan de definitie van hydrologisch neutraal ontwikkelen. Tevens geeft het de aspecten waarop een ontwikkeling dient te worden getoetst om te concluderen of deze hydrologisch neutraal is. Bovendien geeft dit document (nieuwe) uitgangspunten en randvoorwaarden van beide waterschappen bij hydrologisch neutraal bouwen. Deze worden toegepast in het proces van de watertoets.

2.2.2.1 Hydrologisch neutraal ontwikkelen

Hydrologisch neutraal ontwikkelen houdt in dat de ontwikkeling geen hydrologische achteruitgang ten opzichte van de referentiesituatie tot gevolg heeft.

Er mogen geen hydrologische knelpunten worden gecreëerd voor de te handhaven en de vastgelegde toekomstige landgebruikfuncties in het *plangebied* en het beïnvloedingsgebied.

2.2.2.2 Hydrologisch positief ontwikkelen

Bewuste hydrologische verbeteringen gericht op de te handhaven en nieuwe landgebruikfuncties zijn wenselijk. De nieuwe landgebruikfuncties worden afgeleid uit vastgestelde overheidsplannen (Rijk, provincie, gemeente en waterschap).

De initiatiefnemer van een ontwikkeling heeft geen verbeteringsplicht ten aanzien van de hydrologische omstandigheden. Wel dient in de waterparagraaf te worden beschreven hoe met de kansen voor hydrologische verbeteringen wordt omgegaan. Als kansen niet worden benut, wordt dit in de waterparagraaf beargumenteerd. Een ontwikkeling mag echter nooit een knelpunt (gaan) vormen voor bestaande of te handhaven functies en/of gevolgen van reeds voorziene ontwikkelingen binnen het plangebied en in zijn omgeving. Verbetering van de hydrologische omstandigheden voor omliggende functies kan mogelijkheden bieden voor een financiële bijdrage van belanghebbenden, bijvoorbeeld het waterschap.

2.2.3 Keur

De Keur is een verordening van waterschap Aa en Maas die regelt wat wel en niet mag in of nabij oppervlaktewater en dijken. Het vaststellen van de Keur is een eigen bevoegdheid van het bestuur van het waterschap. De Keur is van belang voor iedereen die woont of werkt binnen het gebied van ons waterschap. Er zijn drie keuren: Keur oppervlaktewateren, Keur waterberging, Keur waterkeringen. Voorkomen moet worden dat hemelwater wordt aangesloten op het vuilwaterrioolstelsel. Dit relatief schone water moet u op uw eigen perceel bergen of lozen op een nabijgelegen waterloop. In het laatste geval bent u vergunningsplichtig wanneer u loost vanaf een verhard oppervlak groter dan 2000

vierkante meter. Als voorwaarde voor vergunningverlening geldt in ieder geval dat u zoveel mogelijk water op eigen terrein moet bergen.

2.3 Gemeentelijk beleid

2.3.1 Waterplan

Het waterplan Heusden richt zich in de doelstellingen en de visievorming op zowel het landelijke als het stedelijke gebied en geeft vorm en inhoud aan de activiteiten in het kader van duurzaam waterbeheer van watersysteem en waterketen. Het waterplan is hierdoor een 'parapluplan' voor andere gemeentelijke plannen waarin water een rol speelt.

De gemeente Heusden heeft de ambitie om te voldoen aan de resultaatsverplichtingen van hogere overheden. Als uitgangspunt voor het stedelijk gebied geldt als beleid vasthouden, bergen en infiltreren/afvoeren van water in de waterlopen met inachtneming van de Kader Richtlijn Water. Het waterbeheer is gericht op wonen en werken.

Als speerpunten 2015 met doorkijk naar 2050 worden vermeld:

- Stedelijke en regionale wateropgave gerealiseerd;
- Overstortproblematiek opgelost;
- Afkoppelbeleid;
- Baggerproblematiek opgelost;
- Maximale waterbeleving;
- Hydrologische neutrale ontwikkeling;
- Vervuiling door bestrijdingsmiddelen, bouwmaterialen etc. geminimaliseerd.

2.3.2 Gemeentelijk rioleringsplan

Op nieuwbouwlocaties is ondergrondse riolering nog steeds de meest doelmatige techniek voor inzameling en transport van het afvalwater. Dit geldt niet voor de gevallen neerslag, die zal zowel onder- als bovengronds worden ingezameld en bij voorkeur binnen het gebied moeten worden geloosd op het oppervlaktewater of in de bodem. Ontwerp en realisatie van riolering zullen sterk afgestemd moeten worden op de lokale (on)mogelijkheden. Belangrijke kaders daarbij zijn:

- De 4e nota waterhuishouding, waarin als streefwaarde voor het ontkoppelen van verhard oppervlak een percentage van 60% wordt genoemd. Gevolg hiervan is onder meer dat zo weinig mogelijk relatief schoon regenwater naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie wordt afgevoerd.
- De strategie volgens Waterbeheer 21e eeuw, waarin wordt gestreefd naar het zolang en zoveel mogelijk vasthouden van gebiedseigen water.
- Een aanpak van gebiedsspecifiek ontwerpen mag er niet toe leiden, dat beheerkosten stijgen.
- Een vuilemissie op oppervlaktewater die niet groter is dan die van een verbeterd gescheiden of verbeterd gemengd rioolstelsel (de "basis"inspanning).
- De watertoetsprocedure.

Specifiek beleid zal worden ontwikkeld teneinde zo weinig mogelijk regenwater naar de rioolwaterzuiveringsinrichting af te voeren. Afkoppelen van verhard oppervlak is daarbij één van de in te zetten middelen. In het gemeentelijk bodembeleidsplan is beleid opgenomen over wanneer er wel en wanneer er niet geïnfiltreerd mag worden in de bodem.

De kosten voor het ontwerp, besteksgereed maken en de aanleg van het systeem voor inzameling en transport van afvalwater en regenwater komen ten laste van de grondexploitatie.

Op het gebied van de inzameling van hemelwater wordt vermeld dat:

- Het hemelwater waarvan we ons willen ontdoen, via een bovengronds en / of ondergronds stelsel van goten, greppels en of leidingen moet worden ingezameld en geloosd in het lokale watersysteem (grond- of oppervlaktewater). Alle percelen dienen hiertoe te zijn aangesloten op het inzamelsysteem voor regenwater, tenzij het niet is toegestaan het voor de lokale waterhuishouding. Het bovengrondse stelsel moet zodanig zijn gedimensioneerd dat geen extreme wateroverlast optreedt bij een 'standaard' bui, die zich 1 keer per 2 jaar voordoet (bui nummer 7 of 8 volgens de Leidraad Riolering).
- De instroming in riolen via de kolken moet ongehinderd plaats vinden. Plasvorming bij kolken dient beperkt te zijn, goten en kolken dienen schoongehouden te worden

3 ONDERZOEKSPROGRAMMA

3.1 Veldonderzoek

Het gecombineerde milieukundig en geohydrologisch bodemonderzoek heeft plaatsgevonden op 28 januari 2009. Het geohydrologisch onderzoek heeft bestaan uit het uitvoeren van boringen en doorlatendheidsmetingen. De posities van de boringen zijn weergegeven op de situatietekening in Bijlage 1.

3.1.1 Boringen

Voor dit project zijn in het kader van het milieukundig en geohydrologisch onderzoek totaal 37 boringen uitgevoerd. Boringen B01 t/m B03 zijn afgewerkt tot peilbuis. Aan de hand van Gleykenmerken in de bodemopbouw is een inschatting gemaakt van de mogelijke fluctuaties van de grondwaterstand. De boringen zijn van maaiveld tot de maximaal verkende diepte bemonsterd. De uitvoering van de boringen, het nemen van de grondmonsters is verricht conform de normen NPR 5741, NPR 5746, NEN 5742 t/m 5745 en NEN 5766. De voor dit project relevante 9 boorstaten (B01 t/m B09) zijn weergegeven op Bijlage 1.

3.1.2 Waterdoorlatendheidsmetingen

In boorgaten B04 t/m B09 is in de onverzadigde zone een waterdoorlatendheidsmeting verricht middels de methode van Glover. Bij het uitvoeren van deze meting wordt water met een constant debiet in het boorgat gepompt totdat de bodem rondom verzadigd is en een constante waterspiegel ontstaat. De verhouding van het pompdebiet en de stijghoogte in het boorgat is een maat voor de verzadigde waterdoorlatendheid van het bodemtraject waarin de proef heeft plaatsgevonden.

In peilbuizen B01 t/m B03 zijn een waterdoorlatendheidsmeting uitgevoerd middels de constant-debietmethode. Bij het uitvoeren van deze meting wordt de peilbuis met een constant debiet doorgepompt totdat een constante waterstandverlaging ontstaat in de peilbuis. De verhouding tussen het pompdebiet en de waterstandverlaging is een maat voor de doorlatendheid van het bodemtraject waarin het filter is geplaatst.

3.1.3 Waterpassing

De boorpunten en peilbuizen zijn ingemeten middels waterpassing ten opzichte van NAP. De resultaten van de waterpassing zijn weergegeven op Bijlage 1. Geadviseerd wordt de resultaten van de waterpassing te verifiëren met andere gegevens ten aanzien van de hoogteligging van het terrein.

3.2 Laboratoriumonderzoek

Teneinde meer inzicht te krijgen in de waterdoorlatendheid van de bodem zijn in het laboratorium 5 grondmonsters geanalyseerd op korrelverdeling conform de SCG-zeefkromme. De analysecertificaten zijn weergegeven op Bijlage 2.

3.3 Archiefonderzoek

3.3.1 TNO grondwatergegevens

Teneinde meer inzicht te krijgen in het grondwaterregime op de locatie zijn bij NITG-TNO te Utrecht langjarige grondwaterstandgegevens opgevraagd. Het betreft de gegevens van de peilbuizen B45C 0410, 0430, 0496 t/m 0498 en B44H 0351 en 0352. Voor de weergave van de relevante grondwaterstandgegevens wordt verwezen naar Bijlage 3.

3.3.2 Overig archiefonderzoek

Teneinde meer inzicht te krijgen in de lokale en regionale bodemopbouw, geologie en geohydrologie zijn diverse bodem-informatiekaarten geraadpleegd. Het betreft onder meer:

- Bodemkaart van Nederland 1:50.000, CGI-Alterra.
- Topografische kaart van Nederland 1:25.000, Topografische dienst.
- Grondwaterkaart van Nederland, TNO-NITG.
- Kwelkaart van Nederland, kaartblad Noord-Brabant, Rijkswaterstaat.
- Wateratlas, Provincie Noord - Brabant.
- Waterplan Heusden.
- Gemeentelijk rioleringsplan Heusden

Tevens zijn onze eigen archiefgegevens geraadpleegd.

4 BODEMOPBOUW EN (GEO)HYDROLOGIE

4.1 Hoogte maaiveld

De maaiveldhoogte ter plaatse van de boringen varieert van 2,91 m tot 3,81 m + NAP. De omgeving van de onderzoekslocatie is relatief vlak.

4.2 Bodemopbouw

4.2.1 Ondiepe bodemopbouw

Onder een 0,5 à 1 m dikke bovenlaag van humushoudend zand wordt tot 1,8 à 1,1 m + NAP matig fijn, matig siltig zand aangetoond. Hieronder is een 0,2 à 0,3 m dikke veenlaag geregistreerd. Vervolgens zijn tot de maximaal verkende diepte (0 m + NAP) matig fijne, matig siltige zandafzettingen vastgesteld.

4.2.2 Regionale geologie

De regionale geohydrologische bodemopbouw ter plaatse is afgeleid van gegevens van de Rijksgeologische Dienst en TNO-NITG. De bodemopbouw is tot de relevante diepte globaal weergegeven in onderstaande tabel.

Diepte [m tov NAP]	Geohydrologische eenheid	Geologische Formatie	Lithologie
tot -13	Boxtel	deklaag	zand, leem, veen
tot -31	Sterksel	watervoerende laag	grof zand
tot -32	Sterksel	scheidende laag	klei
tot -57	Sterksel	watervoerende laag	grof zand
tot -62	Stramproy	watervoerende laag	grof zand
tot -65	Peize-Waalre	watervoerende laag	grof zand
tot -90	Waalre	scheidende laag	klei, leem, fijn zand

4.3 Watersysteem

4.3.1 Oppervlaktewater / waterkeringen

De onderzoekslocatie bevindt zich in het werkgebied van waterschap Aa en Maasvallei, district Hertogswetering. Aan de westzijde van de onderzoekslocatie is de Nieuwe Loonsevaart gelegen (zie ook Figuur 4.1). Het waterpeil is deze vaart is door ons bureau ingemeten op circa 2,2 m + NAP. Volgens opgave bedragen de peilen ter plaatse van de stuw nabij de Koesteeg:

- zomerpeil: 2,24 m + NAP
- winterpeil: 2,30 m + NAP

Het waterpeil van de Nieuwe Loonsevaart heeft naar verwachting een aanzienlijke invloed op de grondwaterstand op de locatie.



Figuur 4.1 Indruk Nieuwe Loonsevaart aan de westzijde van de onderzoekslocatie

4.3.2 Grondwater

4.3.2.1 Grondwaterstroming

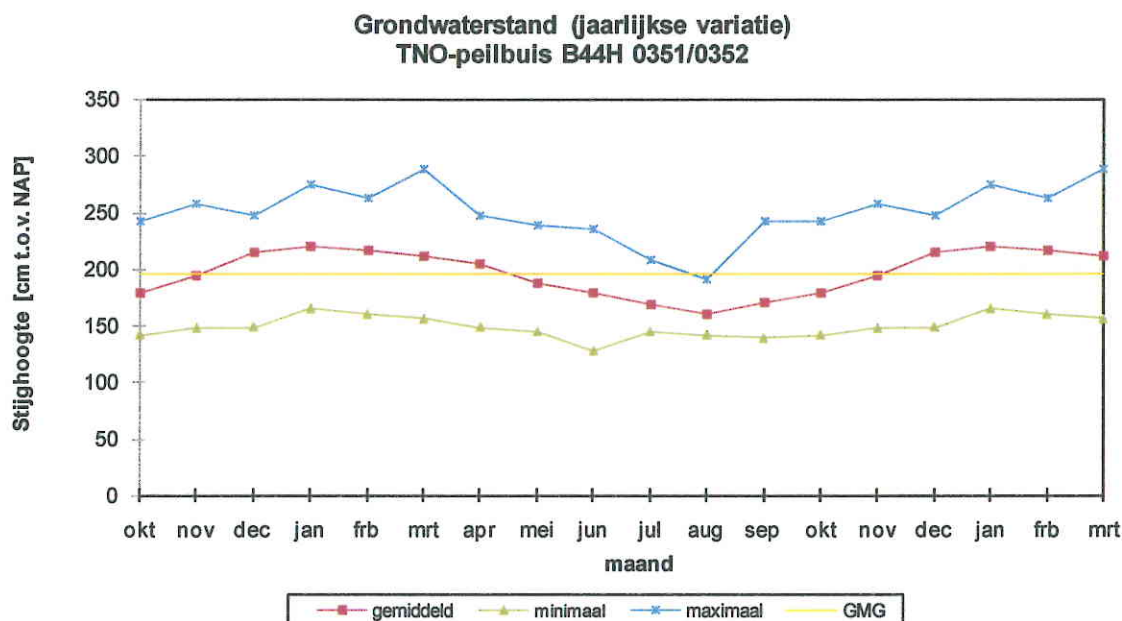
De globale horizontale stroming is naar het noorden gericht met een verhang van circa 1 meter per kilometer. De verticale stroming van het grondwater is overwegend neerwaarts gericht, het optreden van kwel is niet uitgesloten.

4.3.2.2 Grondwaterstand en -fluctuaties

Tijdens onderhavig onderzoek is de grondwaterstand in de peilbuizen gemeten op 1,0 à 1,6 m - mv (2,0 à 2,4 m + NAP). Naarmate de afstand tot de vaart afneemt lijkt de grondwaterstand het waterpeil in Nieuwe Loonsevaart te benaderen.

Onder invloed van seizoensafhankelijke factoren zal de grondwaterstand in de loop van de tijd fluctueren. Uit de bodemonsters was tijdens het boren aan de hand van de Gleykenmerken de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) niet eenduidig vast te stellen.

In de langdurig gemonitorde peilbuizen uit het Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem van TNO-NITG zijn in de omgeving van de onderzoekslocatie fluctuaties in het grondwater van 0,4 à 0,8 m geregistreerd. De hoogste waterstanden treden gemiddeld op in december - februari, de laagste in juli - september (zie ook Figuur 4.2).



Figuur 4.2 Indicatie jaarlijkse grondwaterstandfluctuatie in een peilbuis in de omgeving van de onderzoekslocatie

Op basis van de voorhanden zijnde gegevens geldt momenteel de volgende optimale schatting van het grondwaterregime:

- Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG): 2,5 m + NAP
- Gemiddelde grondwaterstand (GMG): 2,2 m + NAP
- Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG): 2,0 m + NAP

De schatting dient zo mogelijk te worden herzien c.q. geoptimaliseerd bij beschikbaar komen van meer grondwatergegevens.

4.3.2.3 Grondwateronttrekkingen

De onderzoekslocatie ligt niet binnen de beschermingszone van een waterwingebied. Ten behoeve van landbouwdoeleinden vinden diverse (beperkte) agrarische grondwateronttrekkingen plaats in de omgeving.

4.3.3 Natuur

De onderzoekslocatie is niet gesitueerd binnen een waterparel, Natuurparel, Natuurgebied, Waterpotentiegebied of overige gebied met specifieke ecologische functie (vogel- en habitatrichtlijngebieden of natuurbeschermingswetgebieden). De locatie wordt aangeduid als attentiegebied volgens de Verordening Waterhuishouding Noord-Brabant 2005.

4.3.4 Riolering

In Heusden/Nieuwkuijk is overwegend sprake van gemengde rioolstelsels. In de Nieuwkuijksestraat, bevindt zich een vrijverval-riolering Ø 0,200 m.

4.4 Waterdoorlatendheid

4.4.1 Doorlatendheidsmetingen onverzadigde zone

Uit de doorlatendheidsmetingen in de onverzadigde zone is de waterdoorlatendheid (k-waarde) bepaald op basis van de formule van Amoozegar & Wilson (1999). De resultaten zijn weergegeven in de navolgende tabel.

Boring no.	Meettraject [m-mv]	k-waarde [m/dag]
B04	0,8 - 1,1	6,7
B05	0,3 - 0,9	3,4
B06	0,5 - 0,9	3,3
B07	0,0 - 0,7	1,6
B08	0,5 - 0,8	5,4
B09	0,3 - 0,7	2,6

4.4.2 Doorlatendheidsmetingen verzadigde zone

Uit de meetresultaten van de doorlatendheidsmetingen in de verzadigde zone is de waterdoorlatendheid bepaald met de vergelijkingen van Hvorslev. De resultaten zijn weergegeven in de navolgende tabel.

Boring no.	Grondwaterstand [m - mv]	Meettraject [m - mv]	k-waarde [m/dag]
B01	1,0	2,0 - 2,7	5,3
B02	1,1	2,1 - 2,8	4,8
B03	1,6	2,3 - 3,1	4,4

4.4.3 Laboratoriumonderzoek

Uit de korrelverdelingsdiagrammen is met behulp van diverse empirische formules de waterdoorlatendheid (k-waarde) van de grond bepaald. Bij de berekening van de doorlatendheid is voor zover van toepassing gebruik gemaakt van de formules van Hazen (1893), Seelheim en Beyer (op cit. Tysma et al, 1994), Kozeny-Carman (1937), Harleman (1963) en Krumbein and Monk (1942) en de SBR 190. De resultaten zijn weergegeven in de navolgende tabel.

Monster	Samenstelling	Diepte [m - mv]	k-waarde [m/dag]
MMZK1	B01 (B) + B02 (B) + B06 (B) + B07 (B)	0,5 - 1,0	12,5
MMZK2	B01 (C/D) + B02 (C/D) + B06 (C/D) + B07 (C/D)	1,0 - 2,0	11,9
MMZK3	B03 (A/B) + B04 (A/B) + B05 (AB)	0,0 - 1,0	8,4
MMZK4	B03 (C/D/E) + B04 (C/D/E) + B05 (C/D)	0,8 - 2,0	8,2
MMZK5	B01 (F/G) + B02 (G) + B03 (G/H)	2,0 - 3,1	5,2

4.4.4 Regionale waterdoorlatendheidsgegevens

Op basis van de gegevens van het Regionaal Geohydrologisch Informatie Systeem van Nederland is de doorlatendheid van de verschillende bodemlagen ingeschat. De waarden zijn weergegeven in navolgende tabel.

Diepte [m tov NAP]	Hydrogeologie	Samenstelling	k _h [m/dag]	k _v [m/dag]
tot -13	Boxtel	deklaag	12,5 à 15,0 (± 80%)	-
tot -31	Sterksel	watervoerende laag	15,0 à 17,5 (± 65%)	-
tot -32	Sterksel	scheidende laag	-	0,0070 - 0,0080 (± 100%)
tot -57	Sterksel	watervoerende laag	12,5 - 15,0 (± 120%)	-
tot -62	Stramproy	watervoerende laag	12,5 - 15,0 (± 80%)	-
tot -65	Peize-Waalre	watervoerende laag	10,0 - 12,5 (± 100%)	-
tot -90	Waalre	scheidende laag	-	0,0050 à 0,0075 (± 100%)

5 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

5.1 Bodemopbouw en (geo)hydrologie

- De maaiveldhoogte op de onderzoekslocatie varieert van 2,91 m tot 3,81 m + NAP.
- Met uitzondering van een 0,2 à 0,3 m dikke veenlaag rond 2 m - mv bestaat de bodem tot minimaal 3 m uit zwak tot matig siltig zand.
- De actuele grondwaterstand op de locatie bedroeg 2,0 à 2,4 m + NAP (1,0 à 1,6 m - mv), de GHG bedraagt naar schatting 2,5 m + NAP (0,4 tot 1,3 m - huidig mv). De invloed van het waterpeil in de Nieuwe Loonsevaart op de grondwaterstand op de locatie lijkt significant.
- De doorlatendheid van de boven en ondergrond (zand) is goed tot zeer goed met gemeten k-waarden van 1,6 tot meer dan 12 m/dag (gemiddeld 3 à 5 m/dag).

5.2 Geschiktheid voor infiltratie

Teneinde de geschiktheid van de bodem voor infiltratie van hemelwater vast te stellen zijn de onderzoeksgegevens getoetst aan de richtlijnen uit ISSO-publicatie nr. 70-1, Hemelwater binnen de perceelsgrens. Deze richtlijn stelt dat de bodem mogelijkheden biedt voor infiltratie indien de k-waarde van de zandige bodem groter is dan 0,4 m/dag en de gemiddeld hoogste grondwaterstand dieper is dan 0,7 m - mv.

Zowel op basis van de doorlatendheid als van de grondwaterstand biedt de bodem mogelijkheden voor infiltratie van hemelwater, mits het terrein wordt afgewerkt op minimaal 3,2 m + NAP. In beginsel kunnen dan alle reguliere infiltratievoorzieningen (kratten, koffers, IT-riool, doorlatende verharding) worden toegepast, zonder aanvullende geohydrologische maatregelen.

Bijlage 1 : Resultaten grondonderzoek



Legenda

-  Grondboring met peilbuis
-  Grondboring 2,0 m-mv
-  Onderzoeklocatie



Situatietekening met boorpunten

proj. nr.
57733
tek. nr.
1

**Project
Locatie aan de Koesteege
te Nieuwkuijk**

get. SHIA
d.d. 13-3-2009
proj.leid. KMO
formaat a3
schaal 1 : 1000

LANKELMA
LAND EN RUIMTE
VOOR DE TOEKOMST



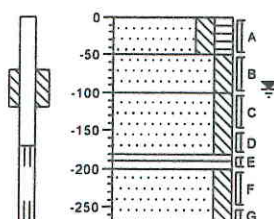
Lankelma Groenlandia Zuid BV
Postbus 28
5988 ZG Oirschot
T +31 (0)496-578550
F +31 (0)496-578553
info@lankelma.nl
www.lankelma.nl

B01

Datum:
Opmerking:
GWS:

28-01-2009

95



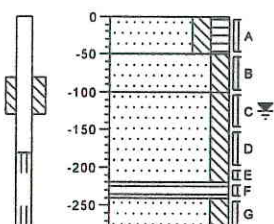
0	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
50	Zand, matig fijn, matig siltig, bruingrijs
100	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs
150	
200	Veen, mineraalarm, donkerbruin
250	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs
270	

B02

Datum:
Opmerking:
GWS:

28-01-2009

125



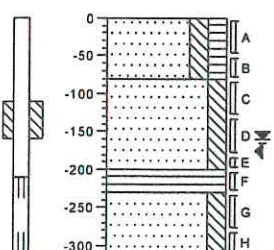
0	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
50	Zand, matig fijn, matig siltig, grijsgeel
100	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtbruin
220	
240	Veen, mineraalarm, donkerbruin
280	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs

B03

Datum:
Opmerking:
GWS:

28-01-2009

160



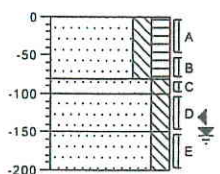
0	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
80	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs
200	
220	Veen, mineraalarm, donkerbruin
230	Zand, matig fijn, matig siltig, bruingrijs
310	

B04

Datum:
Opmerking:
GWS:

28-01-2009

155



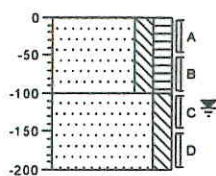
0	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
80	
100	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtbruin
150	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, bruingrijs
200	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs

B05

Datum:
Opmerking:
GWS:

28-01-2009

120



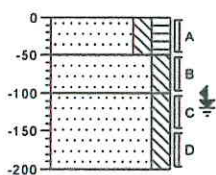
0	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
50	
100	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs
150	
200	

B06

Datum:
Opmerking:
GWS:

28-01-2009

120



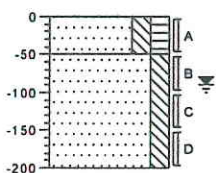
0	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
50	
100	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtbruin
150	
200	Zand, matig fijn, matig siltig, bruin-grijs

B07

Datum:
Opmerking:
GWS:

28-01-2009

90



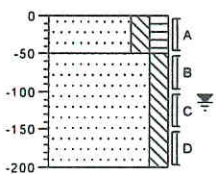
0	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
50	
100	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtbruin
150	
200	

B08

Datum:
Opmerking:
GWS:

28-01-2009

115



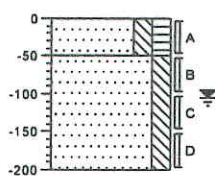
0	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
50	
100	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtbruin
150	
200	

B09

Datum:
Opmerking:
GWS:

28-01-2009

105



0

Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin

50

Zand, matig fijn, matig siltig, bruingrijs

200

Waterpasstaat

Omschrijving referentiepunt : Bout 045C0175; Nieuwkuijksestraat 159
 Hoogte referentiepunt : 4,063 m + N.A.P.
 Hoogte afkomstig van : Adviesdienst Geo-informatie en ICT
 Datum uitvoering : 28 januari 2009

Meetpunt	Hoogte [m t.o.v. NAP]
boring 1	2,91
kop peilbuis boring 1	3,23
boring 2	3,50
kop peilbuis boring 2	3,86
boring 3	3,81
kop peilbuis boring 3	4,16
boring 4	3,85
boring 5	3,57
boring 6	3,60
boring 7	3,20
boring 8	3,29
put	3,42
waterpeil	2,20

Bijlage 2 : Analyseresultaten



Analyserapport

Lankelma Geo. Zuid BV
Koen Mondelaers
Postbus 38
5688 ZG OIRSCHOT

Blad 1 van 4

Uw projectnaam : Nieuwkuijk
Uw projectnummer : 62693/5773
ALcontrol rapportnummer : 11403431, versie nummer: 1

Hoogvliet, 05-02-2009

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 62693/5773. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol Laboratories, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Hoogvliet (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 4 pagina's. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Uitgebreide informatie over de door ons gehanteerde analysemethoden kunt u terugvinden in onze informatiegids.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

drs. J.H.F. van der Wart
Managing Director Environmental



Lankelma Geo. Zuid BV
Koen Mondelaers

Analyserapport

Blad 2 van 4

Projectnaam Nieuwkuijk
Projectnummer 62693/5773
Rapportnummer 11403431 - 1

Orderdatum 30-01-2009
Startdatum 30-01-2009
Rapportagedatum 05-02-2009

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
droge stof	gew.-%	Q	84.9	78.8	90.9	89.9	79.7
calciet	% vd DS	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	Q	<0.5	<0.5	1.2	<0.5	<0.5
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	Q	<0.5	<0.5	1.0	<0.5	<0.5
min. delen <2um	% min st	Q	<0.5	<0.5	1.1	<0.5	<0.5
min. delen <16um	% min st	Q	<0.5	<0.5	1.9	<0.5	0.5
min. delen <32um	% min st	Q	<0.5	0.5	2.6	<0.5	0.8
min. delen <50um	% min st	Q	1.3	0.7	3.0	0.6	2.0
min. delen <63um	% min st	Q	1.8	1.1	3.6	1.7	5.3
min. delen <125um	% min st	Q	8.7	9.4	12	15	23
min. delen <250um	% min st	Q	60	75	74	71	77
min. delen <500um	% min st	Q	97	99	98	97	98
min. delen <1mm	% min st	Q	99	100	100	99	100
min. delen <2mm	% min st	Q	100	100	100	100	100
min. delen >2mm	% vd DS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
pH-KCl	-	Q	4.9	6.1	4.8	5.2	7.3
temperatuur t.b.v. pH	°C	Q	18.5	17.9	18.3	18.8	18.3

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	Grond	MMZK1 MMZK1 B06 (50-100) B02 (50-100) B07 (50-100) B01 (50-100)
002	Grond	MMZK2 MMZK2 B06 (100-150) B06 (150-200) B02 (100-150) B02 (150-200) B07 (100-150) B07 (150-200) B01 (100-150) B01 (150-180)
003	Grond	MMZK3 MMZK3 B03 (0-50) B03 (50-80) B04 (0-50) B04 (50-80) B05 (0-50) B05 (50-100)
004	Grond	MMZK4 MMZK4 B03 (80-130) B03 (130-180) B03 (180-200) B04 (80-100) B04 (100-150) B04 (150-200) B05 (100-150) B05 (150-200)
005	Grond	MMZK5 MMZK5 B03 (230-280) B03 (280-310) B02 (240-280) B01 (200-250) B01 (250-270)

Paraaf: 

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028
AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEFINEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM IN SCHRIJVING
HANDELSREGISTER KVK ROTTERDAM 24265206



Lankelma Geo. Zuid BV
Koen Mondelaers

Analysereport

Blad 3 van 4

Projectnaam Nieuwkuijk
Projectnummer 62693/5773
Rapportnummer 11403431 - 1

Orderdatum 30-01-2009
Startdatum 30-01-2009
Rapportagedatum 05-02-2009

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond	Grond: gelijkwaardig aan NEN-ISO 11465, conform CMA/2/II/A. Grond (AS3000): conform AS3010-2
calciet	Grond	Eigen methode (monstervoorbehandeling eigen methode, analyse conform NEN-ISO 10693)
organische stof (gloeiverlies)	Grond	Gelijkwaardig aan NEN 5754 (Org. stof gecorrigeerd voor 10% lutum)
min. delen <2um	Grond	Eigen methode, pipetmethode
min. delen <2um	Grond	Idem
min. delen <16um	Grond	Idem
min. delen <32um	Grond	Idem
min. delen <50um	Grond	Eigen methode, zeef methode
min. delen <63um	Grond	Idem
min. delen <125um	Grond	Idem
min. delen <250um	Grond	Idem
min. delen <500um	Grond	Idem
min. delen <1mm	Grond	Idem
min. delen <2mm	Grond	Idem
min. delen >2mm	Grond	Eigen methode, zeefmethode
pH-KCl	Grond	Conform NEN-ISO 10390

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y1812358	28-01-2009	28-01-2009	ALC201
001	Y1812364	28-01-2009	28-01-2009	ALC201
001	Y1813574	28-01-2009	28-01-2009	ALC201
001	Y1813617	28-01-2009	28-01-2009	ALC201
002	Y1812359	28-01-2009	28-01-2009	ALC201 Theoretische monsternamedatum
002	Y1812360	28-01-2009	28-01-2009	ALC201
002	Y1812363	28-01-2009	28-01-2009	ALC201 Theoretische monsternamedatum
002	Y1812365	28-01-2009	28-01-2009	ALC201
002	Y1813613	28-01-2009	28-01-2009	ALC201 Theoretische monsternamedatum
002	Y1813616	28-01-2009	28-01-2009	ALC201
002	Y1813618	28-01-2009	28-01-2009	ALC201 Theoretische monsternamedatum
002	Y1813620	28-01-2009	28-01-2009	ALC201
003	Y1812366	28-01-2009	28-01-2009	ALC201 Theoretische monsternamedatum
003	Y1812367	28-01-2009	28-01-2009	ALC201
003	Y1812372	28-01-2009	28-01-2009	ALC201
003	Y1812373	28-01-2009	28-01-2009	ALC201 Theoretische monsternamedatum
003	Y1812376	28-01-2009	28-01-2009	ALC201

Paraaf :



Lankelma Geo. Zuid BV
Koen Mondelaers

Analysrapport

Blad 4 van 4

Projectnaam Nieuwkuijk
Projectnummer 62693/5773
Rapportnummer 11403431 - 1

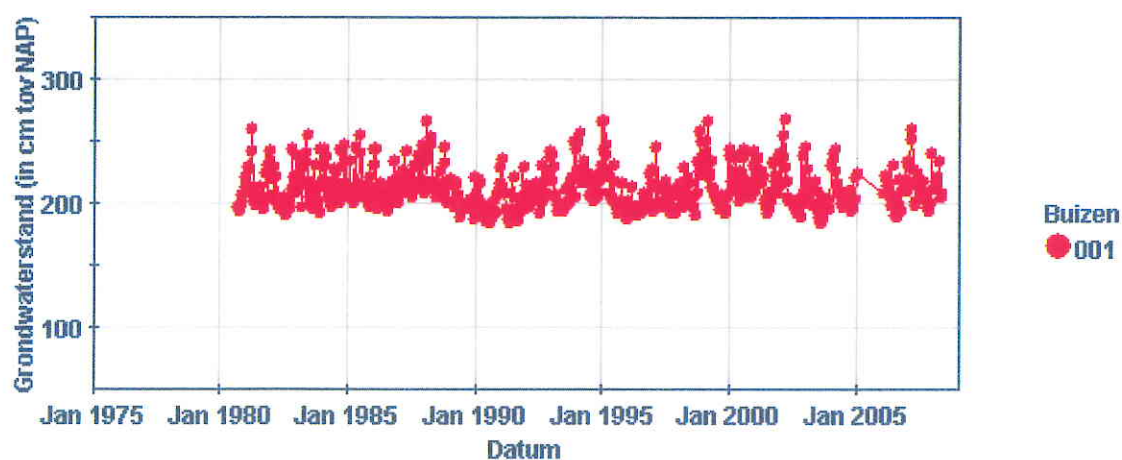
Orderdatum 30-01-2009
Startdatum 30-01-2009
Rapportagedatum 05-02-2009

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking	
003	Y1812377	28-01-2009	28-01-2009	ALC201	Theoretische monsternamedatum
004	Y1812368	28-01-2009	28-01-2009	ALC201	
004	Y1812369	28-01-2009	28-01-2009	ALC201	
004	Y1812370	28-01-2009	28-01-2009	ALC201	Theoretische monsternamedatum
004	Y1812371	28-01-2009	28-01-2009	ALC201	
004	Y1812374	28-01-2009	28-01-2009	ALC201	
004	Y1812375	28-01-2009	28-01-2009	ALC201	Theoretische monsternamedatum
004	Y1812737	28-01-2009	28-01-2009	ALC201	
004	Y1813958	28-01-2009	28-01-2009	ALC201	
005	Y1812734	28-01-2009	28-01-2009	ALC201	Theoretische monsternamedatum
005	Y1812735	28-01-2009	28-01-2009	ALC201	Theoretische monsternamedatum
005	Y1813950	28-01-2009	28-01-2009	ALC201	Theoretische monsternamedatum
005	Y1813960	28-01-2009	28-01-2009	ALC201	Theoretische monsternamedatum
005	Y1813961	28-01-2009	28-01-2009	ALC201	Theoretische monsternamedatum

Bijlage 3 : TNO-grondwaterstandgegevens

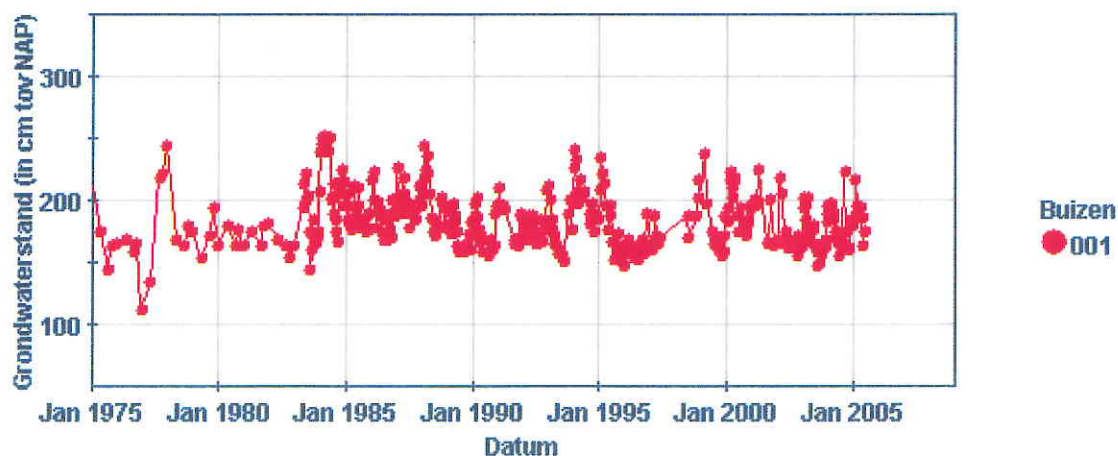


B45C0410



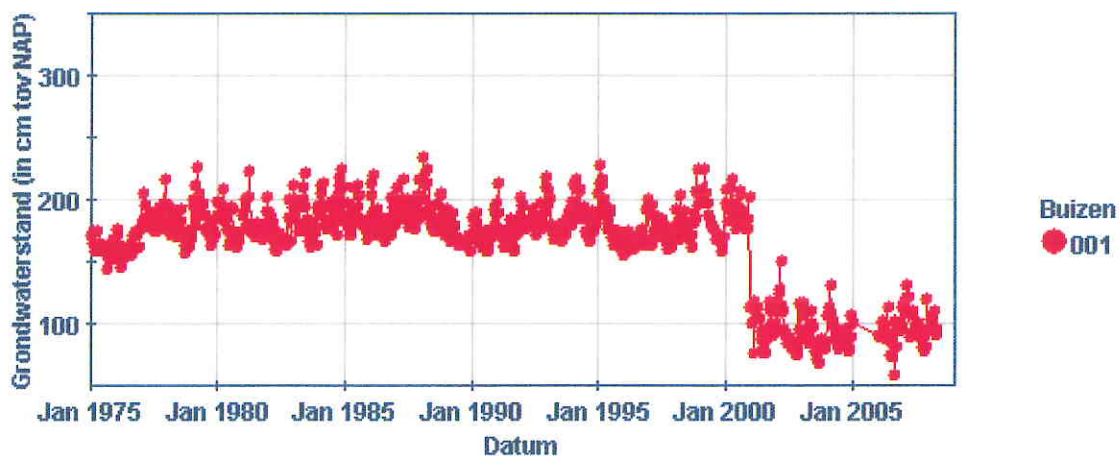
© TNO-NITG 2004

B45C0430



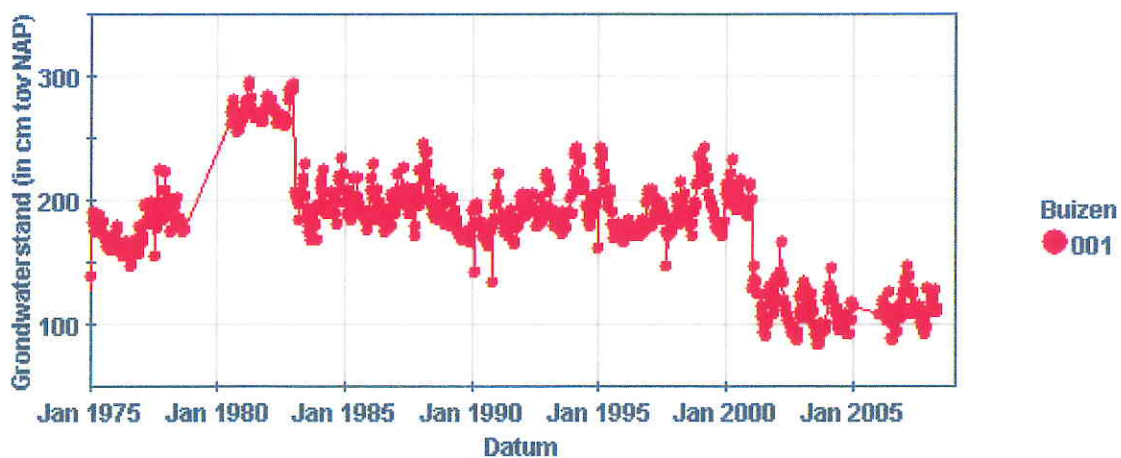
© TNO-NITG 2004

B45C0496



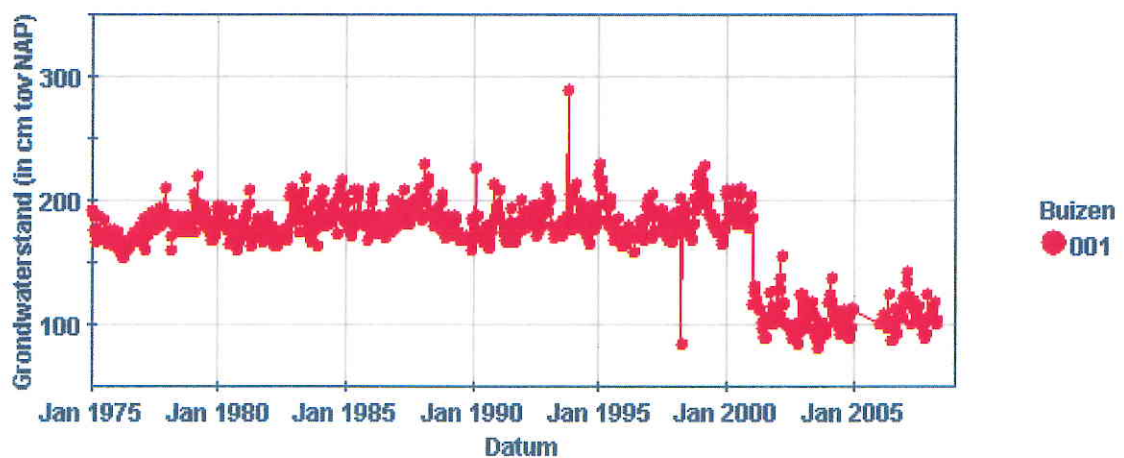
© TNO-NITG 2004

B45C0497



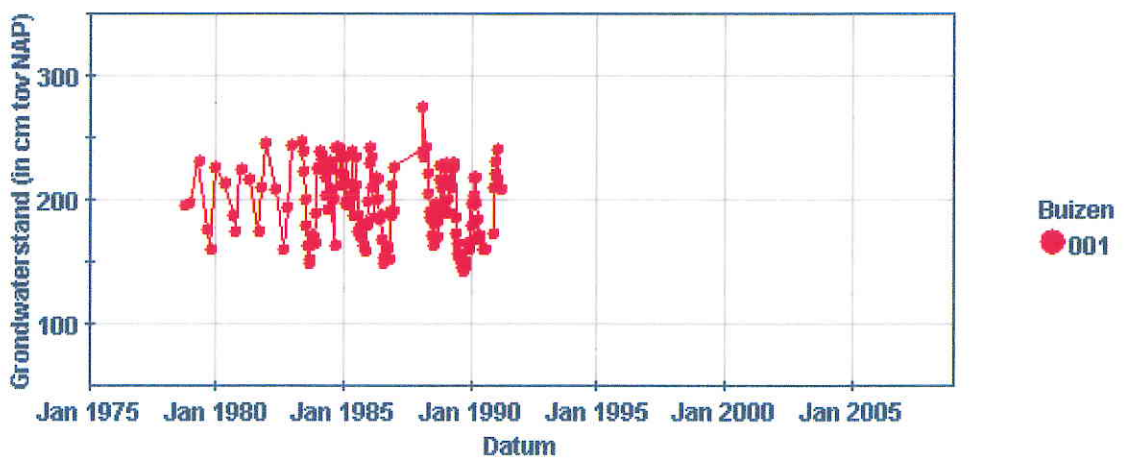
© TNO-NITG 2004

B45C0498



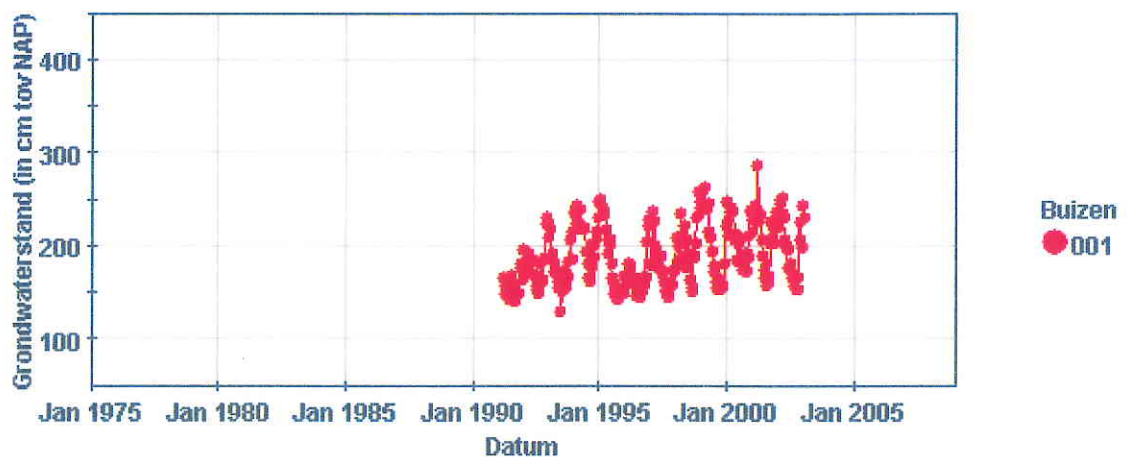
© TNO-NITG 2004

B44H0351



© TNO-NITG 2004

B44H0352



© TNO-NITG 2004