5 EVALUATIE HOOFDKEUZEN MAATREGELEN WATERHUISHOUDKUNDIGE INRICHTING

5.1 Toelichting

In het VOP-MER worden de belangrijkste doelstellingen van de waterhuishoudkundige maatregelen aangegeven:

- Betere voorwaarden scheppen voor de natuur in het Reestdal door:
  - het vergroten van de kweldruk en het verhogen van de grondwaterstand in het beekdal;
  - het vergroten van de hoeveelheid water door de Reest en het realiseren van een meer natuurlijk verloop van de afvoer.
- Verbeteren van de waterhuishouding van de landbouwgronden.
- Handhaven van een voldoende drooglegging van de huizen en wegen in het toekomstige stergebied in de Paardelanden.
- Bijdragen aan een doelmatiger en goedkoper te beheren systeem van waterbeheer.
- Verbeteren van de kwaliteit van het oppervlaktewater.

In lijn met de doelstellingen zijn in het VOP-MER de voorgestelde waterhuishoudkundige maatregelen gegroepeerd tot enkele algemene maatregelenpakketten (hoofdkeuzen). Voor de evaluatie van de maatregelen wordt uitgegaan van bovengenoemde indeling (zie paragraven 5.2 t/m 5.8). Ten aanzien van de maatregelen gericht op het vergroten van de kweldruk en het verhogen van de grondwaterstand wordt, gezien het gebiedsspecifieke belang, onderscheid gemaakt tussen de maatregelen rond de RVWL en die van het Schrapveen/Paardelanden.

Aan het eind van de evaluatie van de maatregelenpakketten van het VOP-MER wordt in het kort ingegaan op enkele belangrijke aandachtspunten, waarvoor ook aanbevelingen worden gegeven (paragraaf 5.9). Het betreft:

- het toekomstige streefpeil van de Reest;
- de problematiek van versnippering van natuurgebieden in het Reestdal in relatie tot het (specifieke) hydrologische systeem;
- de relatie van het VOP-MER met de situatie en ontwikkelingen in het zuidelijke deel van de Reest (Overijssel).

5.2 Hogere peilen RVWL (meer kwel en hogere grondwaterstanden beekdal)

Het verhogen van het peil van de RVWL vormt in het VOP-MER een belangrijke bouwsteen om de kwelintensiteit in het Reestdal te vergroten. De gedachte achter de maatregel is dat door het verhogen van het oppervlaktewaterpeil de infiltratie uit de leiding toe zal nemen (met name van belang in de zomer) of de drainerende werking van de leiding af zal nemen (met name van belang in de winter). Hierdoor kan de grondwatervoeding naar het Reestdal toe vergroot worden. Door het aankoppelen van enkele gebieden op de RVWL en het op een hoger peil brengen van deze gebieden neemt de infiltratie en daarmee de voeding van het Reestdal nog in sterkere mate toe. In het achtergrond document water wordt een schatting gegeven van een kweltoename van 10 tot 25%, afhankelijk van de mate inzet van infiltratiegebieden.

Evaluatie
Ook het huidige onderzoek geeft aan dat peilverhoging van de RVWL, zoals voorgesteld in het VOP-MER zal leiden tot meer infiltratie en minder drainage, waardoor de voeding naar het Reestdal potentieel zal toenemen. De maatregel dient dan ook als positief en kansrijk beoordeeld te worden te meer daar er bijkomende voordelen zijn:

- Meer landbouwopbrengst door beter, op de landbouw afgestemde grondwaterstand.
- Aankoppeling van natuurontwikkelingsgebieden, die kunnen bijdragen aan de grondwatervoeding (zoals het natuurgebied Takkenhoogte).

Zoals in dit onderzoek nader is geanalyseerd worden door de infiltratie van water uit de RVWL geen negatieve effecten op de grondwaterkwaliteit in het Reestdal verwacht.

Toch dienen bij de maatregelen enige kanttekeningen geplaatst te worden. Ten eerste hangt de effectiviteit van de infiltratie uit de RVWL in sterke mate af van de bodemweerstand in de leiding. Deze weerstand is moeilijk in te schatten en hangt onder meer af van de waterstroming door de leiding. Verwacht wordt dat bij voldoende doorstroming en effectief onderhoud de weerstand laag kan blijven.
Een tweede kanttekening betreft het peil van de Reest. In de huidige situatie vangt de beek veel kwelwater af en komt slechts een beperkt deel in de hooilanden van het beekdal terecht. Voor de waterstroming (basisafvoer) van de beek is dit een pluspunt, maar voor de natuurwaarden in het beekdal vormt het lage peil een belangrijke beperking. Bij handhaving van het huidige beekpeil van de Reest zal ook een groot deel van de extra grondwatervoeding uit de RVWL naar de beek stromen en in mindere mate als kwelwater ten goede komen aan de hooilanden in het beekdal.
In het VOP-MER worden maatregelen voorgesteld om de aanvoer van water naar de Reest te vergroten (zie volgend punt). Dit is mede mogelijk door het verhogen van het peil op de RVWL, waardoor er meer water naar de Reest kan stromen (meer verhang richting Reest). Hierdoor zal de waterstand in de Reest toenemen en daarmee de kwel in het beekdal. In de zomerperiode zal dit weinig problemen opleveren, maar in de winter (en deels voor- en najaar) mag het beekpeil niet te hoog worden om vernatting van aanliggende landbouwgronden te voorkomen. Hier ligt een probleem tussen natuur en landbouw dat door de nu voorgestelde maatregelen maar ten dele wordt opgelost.

5.3 Maatregelen Schrapveen/Paardelanden (meer kwel en hogere grondwaterstanden)

Het VOP-MER voorziet in de realisatie van een natuurontwikkelingsgebied van circa 80 ha ten oosten van het reservaat Schrapveen. Het gebied is aangewezen als 'stergebied', hetgeen betekent dat de uiteindelijke begrenzing nog plaats moet vinden en onder meer afhangt van de mogelijkheden van grondverwerving. Het stergebied vormt een onderdeel van de Paardelanden, een laag gelegen kwelrijk gebied, dat in de huidige situatie bemalen wordt op de RVWL. Het stergebied zal afgekoppeld worden van de bemaling van de rest van de Paardelanden en samen met het reservaat Schrapveen vrij gaan afvoeren op de Reest.
Onder de huidige omstandigheden zijn de waterstanden in de (bemalen) Paardelanden lager dan in het reservaat Schrapveen. Hierdoor wordt veel kwelwater afgevangen en komt niet ten goede aan het reservaat. Door vernatting van het stergebied zal de kwel naar het Schrapveen toenemen. Er is in het vooronderzoek van het VOP-MER een

uitgebreide analyse gemaakt naar de meest gewenste begrenzing van het stergebied (op basis van kwelscores en afstand tot het Schrapveen, zie achtergronddocument Water). Uit dit onderzoek kwam naar voren dat met 30% van de maximaal te verwerven grond (250 ha) circa 70% van de gewenste effecten (bij inzet van 250 ha) bereikt kan worden. Het MMA-alternatief met uitbreiding van het stergebied in noordelijke en oostelijke richting (zoals aangegeven op de plankaart) geeft nog betere mogelijkheden voor herstel van de kwel in het Schrapveen, maar gaat ten koste van de verwerving van veel landbouwgrond.
Naast de realisatie van het stergebied zullen de peilen in het oostelijke deel van de Paardelanden (landbouwgebied) en in de gebieden ten noorden van de Paardelanden (Linde, Vuile Riete West en Vuile Riete Oost) verhoogd worden. Ook deze maatregelen zullen bijdragen aan de toename van de kwel in het reservaat Schrapveen. Peilverhoging in het landbouwgebied van de Paardelanden wordt mogelijk gemaakt door bepaalde lage delen op te hogen met zandig materiaal uit natuurontwikkelingsgebieden.

Evaluatie
Gelet op de beperkte mogelijkheden van grondverwerving en de waterhuishoudkundige eisen vanuit de landbouw vormen de maatregelen een goede basis voor natuurherstel van het Schrapveen en het aangrenzende Reestdal. Met relatief weinig grond wordt een relatief groot (hydrologisch) effect bereikt. Niet te ontkennen is echter dat het resterende landbouwdeel van de Paardelanden een knelpunt zal blijven voor natuurontwikkeling in genoemde gebieden. Hoewel het waterpeil in beperkte mate verhoogd wordt (10 tot 15 cm) zal in het resterende deel van de Paardelanden lokale en regionale kwel opgepompt worden en zal het gebied een, mogelijk beperkte, verdrogende invloed hebben op de natuurgebieden in de omgeving.

5.4 Aankoppeling van afvoergebieden op de Reest (grotere afvoer en meer natuurlijk afvoerregime)

Een belangrijke doelstelling van het VOP-MER is het vergroten van de afvoer op de Reest. Echter zodanig dat geen nadelige effecten voor de landbouw en overige belangen optreden. Het plan voorziet in de aankoppeling van meerdere gebieden in de bovenloop:

- Het te realiseren stergebied in de Paardelanden (onder vrij verval).
- Het overblijvende landbouwgebied deels onder vrij verval en deels (bij hoge Reeststanden) via bemaling (op Reest en RVWL).
- Vuile Riete West en Oost.
- Afvoergebied van de Koekoeksloop ten noorden van het plangebied.

Het plan is zodanig opgesteld dat bij te hoge waterstanden op de Reest afgevoerd kan worden (deels via bemaling) op de RVWL. Door deze maatregelen neemt de oppervlakte die op de Reest afwatert aanzienlijk toe. Rekening houdend met genoemde 'escapes' (afvoer op de RVWL onder natte omstandigheden) zullen de maatregelen met name bijdragen aan een verhoging van de basisafvoer en een meer gelijkmatig afvoerregime. Dit heeft weer een positief effect op de waterkwaliteit en de waterstanden in de beek.

Evaluatie
De maatregelen moeten gezien worden als een positieve bijdrage aan beekherstel van de Reest. Met name de aanvoer van bemalingswater uit het kwelrijke landbouwgebied van de Paardelanden kan ervoor zorgen dat ook in drogere tijden de beek nog voldoende doorstroming met gebiedseigen water blijft houden. De bijdrage in de zomer zal echter beperkt zijn, zodat de waterstanden in de zomer, zonder aanvullende maatregelen, maar weinig hoger zullen worden. Zoals ook al in het VOP-MER wordt aangegeven liggen er mogelijkheden om plaatselijk de dimensies van de beek te verkleinen, bijvoorbeeld door het ophogen van de bodem of het versmallen van het dwarsprofiel. Ook door het optimaliseren van het beheer en onderhoud kunnen waarschijnlijk hogere waterstanden in de zomer gerealiseerd worden. Zoals aangegeven onder 5.1 zijn hogere waterstanden noodzakelijk om meer kwelwater ten goede te laten komen aan het beekdal.

5.5 Verbetering waterhuishouding landbouwgronden

Peilverhoging van de RVWL in combinatie met bemaling (gebied Linde ten oosten van de N48) dient te leiden tot (netto) minder landbouwschade in de landbouwgebieden (minder droogteschade en beperking natschade). Verder voorziet het plan in het ophogen van lokale lage gebieden, hetgeen ook bijdraagt aan vermindering van de wateroverlast.

Evaluatie
De maatregelen kunnen gezien worden als een goede basis voor een optimale landbouwwaterhuishouding. Het ophogen van lage delen heeft, zoals in dit onderzoek nader is geanalyseerd, weinig negatieve effecten op de grondwaterkwaliteit in de omgeving, te meer daar gebruik gemaakt zal worden van zandig ophogingsmateriaal.
Bij de ophogingen dient in belangrijkere mate gelet te worden op eventuele verstoring van landschappelijke en bodemkundige waarden.

5.6 Handhaving voldoende drooglegging bebouwing en wegen Paardelanden

Na realisatie zal het stergebied in de Paardelanden aanzienlijk natter worden. Het VOP-MER voorziet in het nemen van maatregelen om de drooglegging te waarborgen.

Evaluatie
Geen opmerkingen.

5.7 Doelmatiger en goedkoper waterbeheerssysteem

Met name voor het regelen van de afvoerverdeling tussen de Reest en de RVWL zijn in het plan veel automatische stuwen opgenomen, waarmee het waterbeheer, volgens het VOP-MER, beter en efficiënter te regelen is. Daarnaast worden ook twee nieuwe gemalen aangelegd. Tot slot wordt ingezet op brede onderhoudspaden en meer vlakke taluds om het onderhoud te vereenvoudigen.

Evaluatie
Hoewel de noodzaak van technische voorzieningen voor het bereiken van de doelstellingen, zoals automatische stuwen en aanvullende gemalen onderschreven wordt, moet onderkend worden dat de waterhuishoudkundige inrichting rond het gebied van de Paardelanden ingewikkeld is en op het oog geen voorbeeld is van een robuust,

zelfregulerend watersysteem. Om calamiteiten te voorkomen wordt aanbevolen om de werking van het beheerssysteem in beginperiode na aanleg met de nodige aandacht te volgen.

5.8 Verbetering waterkwaliteit

Door de aankoppeling van extra afvoergebieden wordt verwacht dat de waterkwaliteit van de Reest zal verbeteren (betere doorstroming, meer zuurstof, gebiedseigen water, deels kwelwater). Daarnaast draagt de herinrichting bij aan de vermindering van de overstortfrequentie van de riooloverstort Linde door gronden toe te delen aan de gemeente, waar voorzieningen getroffen kunnen worden om rioolwater tijdelijk op te vangen. In het plan worden (ten behoeve van de aankoppeling van bepaalde afvoergebieden) geen zuiveringsmoerassen (helofytenfilters) aangelegd.

Evaluatie
De in het VOP-MER voorgestelde maatregelen worden onderschreven (zie ook punt 5.3). Een punt van aandacht is de kwaliteit van het landbouwwater uit de aan te koppelen gebieden. Dit is echter een problematiek die nu ook al speelt omdat er in de huidige situatie ('s winters) ook landbouwwater op de Reest afgevoerd wordt.
Uit het voorliggend onderzoek is echter gebleken dat het nemen van maatregelen voor verbetering van de waterkwaliteit door de aanleg van helofytenfilters in het Reestdal weinig zinvol is.

5.9 Belangrijke aandachtpunten met aanbevelingen

Toekomstig streefpeil Reest
Verhoging van het Reestpeil is een belangrijke aanbeveling. Door het realiseren van een hoger Reestpeil komt de regionale kwel meer ten goede aan de natuurgebieden in het beekdal en stroomt er minder kwel direct naar de Reest. Ook het opzetten van het peil in de RVWL gericht op het vergroten van de kwel in het Reestdal wordt hiermee effectiever.

Ook met betrekking tot het voorkomen of beperken van interne eutrofiering zijn hoge grondwaterstanden in de natuurreservaten noodzakelijk.
Het handhaven van natte omstandigheden is de belangrijkste maatregel om hoge sulfaatgehalten, en daarmee de mineralisatie van veen (veenrot) tegen te gaan.

Tot slot geeft verhoging van het Reestpeil meer mogelijkheden om bepaalde gebieden te bevloeien.

Aan bevolen wordt om te onderzoeken in welke mate het Reestpeil verhoogd kan worden. Het betreft met name een inventarisatie van landbouwgebieden, zowel in Drenthe als in Overijssel, die te nat worden, hetzij door te weinig drooglegging, hetzij door beperkte afwateringsmogelijkheden, bij een bepaalde peilverhoging.

Versnippering natuurgebieden in relatie tot hydrologisch systeem
Vanuit geohydrologisch oogpunt gezien bestaat het herinrichtingsgebied Zuidwolde-Zuid uit een groot zandgebied, zonder ondiepe scheidende lagen of preferente stroombanen. Alleen in het beekdal en in lokale laagten komt veen voor. De Reest en enkele laag gelegen bemalen gebieden, zoals de Paardelanden ontvangen regionale kwel uit Drenthe en/of Overijssel. Het overige en grootste gedeelte van het herinrichtingsgebied

functioneert als infiltratiegebied. Met uitzondering van de randen van het dal waar plaatselijk subregionale/lokale kwel voorkomt. Door het nagenoeg ontbreken van weerstandslagen en het goede doorlaatvermogen van het watervoerend pakket hebben hydrologische maatregelen (bijvoorbeeld peilveranderingen) een relatief groot effect. Als voorbeeld kan genoemd worden de invloed van het gebied Paardelanden op de omgeving (zie isohypsenbeelden, figuur 6 en 7).

Zoals in de projectnota van de herinrichting is beschreven vraagt het provinciaal beleid (waterhuishoudingsplan Drenthe) om herstel van kwel aan het maaiveld in combinatie met hoge grondwaterstanden in het beekdal. Hiermee moet de invloed van basenrijk grondwater in de hooilanden versterkt worden en de verdroging verminderd worden en daarmee ook het vrijkomen van sulfaat tegen gegaan.
Het provinciaal beleid vraagt daarnaast om vergroting van de stroomsnelheid in de beek ter verbetering van het aquatisch leefmilieu.

Waterhuishoudkundige maatregelen tegen verdroging en voor het verbeteren van kwel zijn minder effectief als de ligging van reservaten in het dal versnipperd is. Dit geldt met name voor het Reestdal, waar hydrologische maatregelen elkaar via het grondwater in sterke mate beïnvloeden. Zo hebben landbouwgebieden (met lagere peilen) gelegen tussen natuurgebieden een relatief grote invloed op de grondwaterstand en de kwel- en infiltratiesituatie in de natuurgebieden. Een belangrijke maatregel is daarom het verwerven van percelen, die nog in agrarisch gebruik zijn en te komen tot grote eenheden natte natuur. Aanwijzing en verwerving van deze percelen als stergebied is een eerste stap richting verbetering van de waterhuishouding.

Relatie met Overijssel
Uit het grondwatersysteemonderzoek van Iwaco uit 1992 blijkt dat de Reest de scheiding vormt tussen de Drentse en de Overijssels grondwatersystemen (zie figuur 9). Door het sterk drainerende karakter van de Reest en het ontbreken van (ondiepe) scheidende lagen in de ondergrond wordt het Drentse grondwater door de Reest afgevangen. Op grotere diepte (onder de Tegelenklei) stroomt waarschijnlijk wel water onder de Reest door, maar dit water is afkomstig uit gebieden ver ten noorden van het plangebied. Mede op basis van de nu samengestelde isohypsenbeelden kan aangenomen worden dat maatregelen met effecten op de grondwaterkwaliteit geen invloed hebben op het gebied in Overijssel ten zuiden van de Reest. Dit geldt ook andersom: maatregelen in Overijssel hebben geen invloed op het plangebied, voorzover het veranderingen van de grondwaterkwaliteit betreft.
Dit geldt niet of in veel mindere mate voor kwantitatieve maatregelen. Hoewel de Reest direct insnijdt in het watervoerend pakket en daarmee een duidelijk hydrologische rand vormt, mag aangenomen worden dat peilveranderingen in gebieden ten noorden van de Reest doorwerken, zij het in beperkte mate, in het Overijsselse deel. Ook andersom gaat dit op: maatregelen in het Overijsselse deel beïnvloeden de grondwatersituatie in het plangebied. In welke mate dit gebeurt is zonder aanvullende hydrologische modelberekeningen moeilijk vast te stellen. Een optimale verwerving en inrichting van gronden aan de zuidzijde van de Reest kan een bijdrage vormen in het herstel van natuurwaarden aan de noordzijde. Hierbij wordt in eerste instantie gedacht aan het gebied ten zuiden van het Schrapveen.
In Overijssel zijn in het kader van de herinrichting Dedemsvaart in een zone langs de Reest de laagste gronden begrensd en deels aangekocht, zodat ook hier hogere peilen mogelijk zijn.

Tot slot dient nog een opmerking gemaakt te worden over het plaatselijk verhogen van het Reestpeil, waar in het VOP-MER ook al melding van wordt gemaakt. Langs de Reest zijn in het kader van de HBD Zuidwolde-Zuid veel (laag gelegen) gronden begrensd als natuurgebied (reservaatsgebied), met name in de bovenloop. Het verdient daarom aanbeveling om te onderzoeken op welke trajecten peilverhoging mogelijk is, rekening houdend met de mogelijkheden in Overijssel.

6 LITERATUUR

Beek, K. van, M. Jalink en A. Meuleman, 2001. De verzwaveling van grondwater in zandgronden. Landschap 18 (4).

Bennekom, van,1987. Kwaliteitsveranderingen van grondwater als gevolg van uitspoeling van meststoffen. H2O (20) no. 9.

Bennekom, van, 1989. Hardheidsstijging: een zeer belangrijke kwaliteitsverandering van het drinkwater in Oost-Nederland. H2O (22) no. 15.

Boerwinkel, A., S. Verbeek, M. Bakker, A.P. Grootjans en W.J. Molenaar, 2001. Traditionele bevloeiing als beheersmaatregel, tussenrapportage. Iwaco en Rijksuniversiteit Groningen.

Boukes, Icastat, Baggelaar, 2002. Integrale rapportage bodem- en grondwatermeetnetten provincie Drenthe. Mei, 2002.

Commissie voor de Milieueffectrapportage, 1998. Advies voor richtlijnen voor het milieueffectrapport Herinrichting Zuidwolde-Zuid.

Dienst Landelijk Gebied, 2002. Achtergronddocument over de besluiten en overwegingen van de landinrichtingscommissie tijdens de voorbereiding van het Voorontwerpplan-milieueffectrapport van de herinrichting met bijzondere doelstelling Zuidwolde-Zuid, Dienst Landelijk Gebied.

Horst ter H., J. Geraerdts, 2001. Achtergronddocument voor het werkveld water bij het Voorontwerpplan-milieueffectrapport van de herinrichting met bijzondere doelstelling Zuidwolde-Zuid, Dienst Landelijk Gebied en Waterschap Reest en Wieden.

NITG-TNO, 1996. Landelijke Hydrologische Systeemanalyse, Deelrapport 7, Deelgebied Noord-Nederland.

Iwaco, 1992. Geohydrologisch modelonderzoek van het stroomgebied van de Reest.

Iwaco, 1992. Gevoeligheidsanalyse intrekgebieden en kwaliteitsprognose grondwaterkwaliteit Groninger drinkwaterwinningen. Iwaco-rapport nr. 22.0871.0, oktober 1992.

Janssen, M. 2002. De werking van helofytenfilters in De Deelen, Rottige Meenthe en Brandemeer. Wetterskip Fryslân.

Kemmers, R.H. en S.P.J. van Delft, 2001. Bodemkundige aspecten van de uitgangstoestand in het Reestdal en de Westbroekse zodde bij bevloeiing als herstelmaatregel voor verzuurde beekdalgraslanden. Alterra-rapport 196. Wageningen.

Klein de, J.J.M., 2002. Monitoring spaarbekken/helofytenfilter te Laude (Groningen) 1997-2001. Wageningen Universiteit, rapportnummer m326.

Lamers L., F. Smolders en J. Roelofs, 1999. Hoe gevoelig is natte natuur voor grondwaterverontreiniging? Landschap 16 (3).

Landinrichtingscommissie Zuidwolde-Zuid, 2002. Herinrichting met bijzondere doelstelling Zuidwolde-Zuid, Voorontwerpplan-milieueffectrapport.

Meuleman. A., J. Verhoeven, 1999. De zuiveringsfunctie van moerassen. Landschap nr. 2.

Meuleman, A.F.M., B. Beltman en H. De Bruin, 1990. The use of vegetated ditches for water quality improvement, a tool for nature conservation in wetland areas. In: Cooper P.F. en Findlater, B.C. Constructed wetlands in water pollution control. Pergamon Press Oxford.

Olde Venterink, H., N. Pieterse en R. van der Vliet, 1999. Eutrofiering van beekdalhooilanden en de bijdrage van vervuild grondwater. Landschap 16 (3).

Oude Munnink, J.M.E., 1985. Geohydrochemisch onderzoek Zuidwest Drenthe. Provincie Drenthe, Assen.

Pleijter, G., J. van Berkum en G. Rutten, 1981. Relatienotagebied 'De Reest', Bodemkundig-hydrologisch onderzoek, Stiboka Wageningen.

Provincie Drenthe, 200?. Landinrichting Zuidwolde-Zuid, projectnota.

Provincie Drenthe, 200?. Herinrichting met bijzondere doelstelling Zuidwolde-Zuid, richtlijnen Milieueffectrapport.

Ridder de, R.P., 1996. Helofytenfilters, Integratie van oppervlaktewaterzuivering, natuur en andere functies in moerassen. LBL mededeling 206. Dienst Landinrichting en Beheer Landbouwgronden, Utrecht.

STOWA, 2001. Handboek zuiveringsmoerassen voor licht verontreinigd water.

TNO, Dienst grondwaterverkenning, 1978, Grondwaterkaart van Nederland, Overijsselse Vecht kaartbladen 21 oost - 22 west - 22 oost – 23 west, Delft.

Vegter, 1991. Hydro-ecologie van het Reestdal. Stichting Het Drentse Landschap.

Vegter, 1992. Systeemonderzoek Reestdal, aanbevelingen voor water- en natuurbeheer. NBLF-Drenthe.

Vegter U., 2002. Achtergronddocument voor het werkveld natuur bij het Voorontwerpplan-milieueffectrapport van de herinrichting met bijzondere doelstelling Zuidwolde-Zuid, Dienst Landelijk Gebied.

Wit, H.Th.L. e.a.,1991. Relatie tussen oppervlakte- en grondwater in de provincie Drenthe. Rapport 134. Staring Centrum-DLO, Wageningen.

Worm P.B., P.J.T. van Bakel en E.J. Jansen, 1996. Effecten van systeemvreemd water. NOV- rapport 10. RIZA, Lelystad.

7 ENIGE VERKLARENDE WOORDEN

RVWL	:	Reestvervangende Waterleiding
NAGROM	:	Nationaal Grondwatermodel
VOP-MER	:	Voorontwerpplan-Milieueffectrapport
DINO	:	DINO staat voor Data en Informatie Nederlandse Ondergrond en is het centrale opslagsysteem van geowetenschappelijke gegevens over de diepe en ondiepe ondergrond in Nederland.
Stijghoogte	:	De som van drukhoogte en plaatshoogte van het grondwater in een bepaald watervoerend pakket. Eenvoudig gezegd de hoogte dat het water stijgt in een peilbuis met een filter op een bepaalde diepte in een watervoerend pakket. De stijghoogte van het ondiepe grondwater (freatische grondwater) is gelijk aan de grondwaterstand.
Isohypse	:	Lijn met gelijke stijghoogte of grondwaterstand
Kwel	:	Het uittreden van grondwater onder invloed van grotere stijghoogte buiten het beschouwde gebied. In het algemeen wordt hiermee het uittreden van grondwater in relatie tot de opwaartse grondwaterstroming nabij sloten, greppels of het maaiveld bedoeld.
Infiltratie	:	Het binnentreden van water vanaf het maaiveld of het oppervlaktewater in het grondwatersysteem.
Grondwatersysteem	:	Een ruimtelijk begrensd deel van de ondergrond met een duidelijke samenhang is tussen infiltratiegebied en bijbehorend kwelgebied. Infiltratiegebieden en kwelgebieden zijn door stroombanen met elkaar verbonden.
GHG	:	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
GLG	:	Gemiddeld laagste grondwaterstand

A COMPANY OF

ROYAL HASKONING

Bijlage 1
Plan van Aanpak Landinrichtingscommissie

HBD-Zuidwolde-Zuid

Plan van Aanpak beantwoording vragen MER-commissie op VOP-MER

1. Inleiding

De landinrichtingscommissie Zuidwolde-Zuid heeft ten behoeve van de herinrichting met bijzondere doelstelling in maart 2002 een Voorontwerp-milieueffectrapport (VOP-MER) uitgebracht. Naar aanleiding van dit VOP-MER heeft de MER-commissie een reactie aan de landinrichtingscommissie gestuurd, waarin zij aangeeft dat enkele onderdelen nog nadere toelichting of uitwerking behoeven (MER-commissie, memo van 18 juni 2002). Met betrekking tot de waterhuishoudkundige en hydro-ecologische aspecten is door de heer G.J. Baaijens, lid van de MER-commissie, een nadere toelichting op deze memo gegeven (G.J. Baaijens, toelichting op tekortkomingen VOP-MER Zuidwolde-Zuid augustus 2002). Op 29 augustus 2002 heeft er overleg plaats gevonden tussen vertegenwoordigers van de provincie, waterschap Reest en Wieden, Dienst Landelijk Gebied, landinrichtingscommissie en MER-commissie (G.J. Baaijens) inzake de tekortkomingen van het VOP-MER. Daarna zijn er meerdere bilaterale contacten geweest.
In overleg met de MER-commissie en de landinrichtingscommissie is besloten om een Plan van Aanpak op te stellen voor de beantwoording van de vragen van de MER-commissie. In dit Plan van Aanpak dienen de vragen van de MER-commissie op een rij gezet te worden en dient aangegeven welke vragen of aandachtspunten op welke wijze beantwoord of nader uitgewerkt zullen worden.

In deze voorliggende notitie geeft de landinrichtingscommissie enerzijds antwoord op de gestelde vragen en geeft zij anderzijds aan op welke wijze voor bepaalde onderdelen nader onderzoek zal plaatsvinden.

2. Uitgangspunten en vragen MER-commissie

Uitgangspunt bij de beantwoording van de vragen van de MER-commissie vormt de memo van de commissie van 18 juni 2002, ondersteund door de toelichting van de heer G.J. Baaijens van augustus 2002.

Op basis van genoemde documenten zijn de volgende vragen/aandachtspunten onderscheiden:

1. Grondwatersysteemanalyse (kwantiteit)
1.1 Breukvlakken in relatie tot het regionale grondwatersysteem
1.2 Preferente stroombanen in relatie tot sub-regionale/ lokale grondwatersysteem
1.3 Integrale visie: optimale inrichting op basis van kennis van de werking van het watersysteem

2. Grondwaterkwaliteit
2.1 Effect opzetten peil van Reestvervangende leiding op grondwaterkwaliteit
2.2 Aanvullende maatregelen in landbouw-infiltratiegebieden om uitspoeling van meststoffen naar grondwater te verminderen
2.3 Toelichting op het besluit van het niet opnemen van een helofytenfilter in het plan
2.4 Ophoging gronden in het landbouwgebied, die na verhoging van de peilen te nat worden
2.5 Sectorale optimalisatie waterhuishouding (functiegericht)

3. Voor milieu betere alternatieven
3.1 Bevloeiing
3.2 Ophogen van essen
3.3 Maaien bezande percelen

4. Nadere afstemming waterhuishouding met Overijsselse deel stroomgebied Reest

3. Beantwoording vragen/nadere uitwerking vragen

1. Grondwatersysteemanalyse (kwantiteit)
1.1 Breukvlakken in relatie tot het regionale grondwatersysteem

Voorgesteld wordt om ten aanzien van de problematiek van het voorkomen van breukvlakken in de ondergrond en de invloed van deze breukvlakken op de toestroming van regionaal kwelwater successievelijk de volgende onderzoeksstappen uit te voeren:

a) Analyse van het verschijnsel 'breukvlak'. Wat moet verstaan worden onder een dergelijk verschijnsel aan de hand van beschikbare literatuurbronnen (onder andere het NITG- TNO rapport van De Heer en Brouwer uit 1995).
b) Analyse en beschrijving van het regionale grondwatersysteem op basis van het geohydrologisch modelonderzoek (Iwaco-1992) en het systeemonderzoek Reestdal (NBLF, 1992).
c) Analyse van recente grondwaterkwaliteitsgegevens in de omgeving van het veronderstelde breukvlak nabij Oud Avereest.
d) Synthese: Zijn er aanwijzingen voor de aanwezigheid van een breukvlak of een andere vorm van discontinuïteit in de ondergrond op basis van bodemopbouw, grondwaterstroming en grondwaterkwaliteit? In welke mate wijkt het regionale grondwatersysteem af van de eertijds gegeven analyse en modellering? Wat is de betekenis van een verondersteld breukvlak of discontinuïteit, in welke vorm dan ook, voor het regionale grondwatersysteem en voor de grondwaterkwaliteit in de omgeving?

1.2 Preferente stroombanen in relatie tot sub-regionale/ lokale grondwatersysteem
Voor het onderzoek naar de invloed van ondiepe preferente stroombanen binnen het grondwatersysteem, waardoor bijvoorbeeld water vanuit de RVWL en haar omgeving naar de natuurgebieden in het Reestdal zou kunnen stromen en daar de grondwaterkwaliteit direct of indirect negatief beïnvloeden, wordt de volgende aanpak voorgesteld:

e) In kaart brengen van mogelijke preferente stroombanen in het ondiepe grondwatersysteem (boven het keileem niveau, zoals dit (plaatselijk) aanwezig is in het gebied van de Wildenberg). Dit zal gedaan worden door het vervaardigen van ondiepe watersysteemkaarten: hoogtekaart maaiveld(AHN), bodemkaart (veendiktekaart), hoogtekaart zandbovengrond, keileemverspreiding met hoogte bovenkant keileem, dikte zandpakket boven keileem. Ook het historisch drainagepatroon zal hierbij betrokken worden. Het in kaart brengen van ondiepe weerstandsbiedende lagen (met name keileem) vormt een belangrijk aandachtspunt. Voorgesteld wordt om dit te doen aan de hand van de gegevens van de boorpuntenkaart van Alterra/Stiboka en zo mogelijk gegevens van de

RGD. Indien mogelijk zal gekeken worden naar verschillen in textuur (grofheid) van het dekzandpakket. Het onderzoek zal zich richten op het gebied tussen de RVWL en de Reest.

f) In kaart brengen waar RVWL in meer of mindere mate infiltreert. Deze informatie zal grotendeels ontleend worden aan het achtergronddocument Water.
g) Nader aangeven waar mogelijke preferente stroombanen de RVWL kruisen en waar dit mogelijk kan leiden tot (extra) infiltratie.
h) Zo mogelijk verificatie van infiltratiemechanisme aan de hand van bestaande grondwaterkwaliteitgegevens (zie punt 2.1).

1.3 Integrale visie: optimale inrichting op basis van kennis van het systeem
Op basis van de kennis van het grondwatersysteem (achtergronddocumenten: Iwaco (1992), NBLF (1992), achtergronddocument Water van VOP-MER en de uitwerking van 1.1 en 1.2):

i) Wordt een nadere onderbouwing gegeven van de hoofdkeuzen van de (waterhuishoudkundige) inrichting.
j) Worden de maatregelen uit het plan tegen het licht gehouden en worden eventueel aanbevelingen gedaan voor aanpassing van het plan.

2. *Grondwaterkwaliteit*

2.1 Effect opzetten peil van Reestvervangende leiding op grondwaterkwaliteit
Voor het verkrijgen van nader inzicht in de effecten van het opzetten van de RVWL op de grondwaterkwaliteit worden successievelijk de volgende onderzoeksstappen uitgevoerd:

k) Literatuurstudie naar de effecten van infiltratie van gebiedsvreemd water (aangevoerd water of mengwater) op de grondwaterkwaliteit; literatuurstudie naar de relatie tussen voedingstoffen in het grondwater, de bodemgesteldheid en het optreden van veenrot in de beekdalgraslanden met gevolgen voor de grondwaterkwaliteit.
l) Aangeven op basis van het achtergronddocument water en het hierboven beschreven onderzoek naar preferente stroombanen (onderzoekspunt 1.2) waar verwacht wordt in welke delen van de RVWL (sterke) infiltratie op zal treden en waar intermediaire situaties (tijdelijk drainerend/tijdelijk infiltrerend) zullen ontstaan.
m) Synthese: literatuurkennis projecteren op die delen van de RVWL waar verwacht wordt dat (sterke) infiltratie op zal treden en analyseren in welke mate het opzetten van peilen een negatieve invloed heeft op de grondwaterkwaliteit in het beekdal. Hierbij ook de huidige grondwaterkwaliteitgegevens betrekken.

2.2 Aanvullende maatregelen in landbouw-infiltratiegebieden om uitspoeling van meststoffen naar grondwater te verminderen
In haar planvorming is de landinrichtingscommissie uitgegaan van het generieke milieubeleid van de provincie Drenthe. Ook de door de provincie Drenthe vastgestelde richtlijnen voor het MER geven niet aan dat voor het MMA gezocht dient te worden naar maatregelen in de landbouwgebieden om de uitspoeling van meststoffen te verminderen. Daarom is bij de uitwerking van het MMA vooral gezocht naar waterhuishoudkundige maatregelen om het herstel van kwelafhankelijke vegetaties te realiseren. Ten aanzien van dit punt zal geen nader onderzoek plaatsvinden.

2.3 Toelichting op het besluit van niet opnemen van een tweetal helofytenfilters in het plan

De beide helofytenfilters zijn op verzoek van het waterschap niet in het plan opgenomen vanwege het tegenvallende rendement bij andere helofytenfilters. Met name helofytenfilters op veen lijken niet goed te werken. Voorgesteld wordt om dit punt nog eens nader te bezien door het uitvoeren van:

n) Een korte literatuurstudie naar werking helofytenfilters in vergelijkbare situaties en terugkoppeling met de medewerkers waterkwaliteit van waterschap Reest en Wieden.
o) Toepassing van kennis uit literatuurstudie op de voorgestelde locaties voor een helofytenfilter (bij de Paardenlanden en bij de uitmonding van de Koekoeksloop in de Reest), rekening houdend met waterkwaliteit, wateraanbod en bodemgesteldheid: toelichting op het genomen besluit, heroverweging en eventueel aanbevelingen voor aanpassing van het plan.

2.4 Ophoging gronden in het landbouwgebied, die na verhoging van de peilen te nat worden

Ophoging gronden in het landbouwgebied, die na verhoging van de peilen te nat worden, worden opgevuld met vrijkomend zand uit de natuurontwikkelingsgebieden. De bodem in deze laatste gebieden bestaat grotendeels uit zand (veldpodsolen). Mocht er toch venig materiaal vrijkomen dan kan dit gebruikt worden voor het ophogen van essen of voor het verbeteren van het vochthoudend vermogen van schrale landbouwgronden. Voor het ophogen van natte laagten in het landbouwgebied zal geen venig materiaal worden gebruikt. Ophoging met veen is vanwege klink en de bewerkbaarheid vanuit landbouwkundig oogpunt ongewenst. Voor het verkrijgen van meer inzicht in de bodemgesteldheid en met name het voorkomen van veen kunnen eventueel de resultaten van de (lokale) grondwatersysteemanalyse gebruikt worden (gegevens boorpuntenkaart). In het kader van der herinrichting zullen geen bezande beekdalpercelen afgegraven worden. Hoe uiteindelijk zo optimaal en duurzaam mogelijk met de grondstromen wordt omgegaan behoort tot de verdere uitwerking van het plan. In het VOP-MER is in hoofdstuk 11 aangegeven dat in het begin van de uitvoeringsperiode een totaalplan voor het ontgraven en verwerken van grond zal worden opgesteld. Ten aanzien van dit punt zal dan ook in het kader van het VOP-MER geen nader onderzoek plaatsvinden.

2.5 Sectorale optimalisatie waterhuishouding (functiegericht)

In het begin van het herinrichtingstraject is gekeken naar de mogelijkheden voor een natuurlijke waterhuishouding. In dit vooronderzoek is gebleken dat een natuurlijke waterhuishouding (bijvoorbeeld zonder RVWL) problemen oplevert voor de landbouwgebieden in het stroomgebied van de Reest. Een sectorale aanpak was in dit geval niet realistisch. Een integrale benadering waarin reële randvoorwaarden van de verschillende functies werden meegenomen, bleek meer direct resultaat en draagvlak te hebben. Binnen de integrale benadering heeft wel degelijk functieoptimalisatie plaatsgevonden. Ten aanzien van dit punt zal geen nader onderzoek plaatsvinden.

3. Voor milieu betere alternatieven

3.1 Bevloeiing

Herintroductie van bevloeiing ziet de landinrichtingscommissie als een mogelijke optie voor herstel van natuur- en cultuurhistorische waarden. Zij draagt bij aan het realiseren van de randvoorwaarden door in haar plan te streven naar een beekdal dat volledig natuurgebied is. Dit doet zij door de ontbrekende delen (stergebieden) te realiseren. Op deze wijze creëert zij de benodigde randvoorwaarden om bevloeiing van de reservaatsgronden en opstuwing van het beekwater mogelijk te maken. De overige maatregelen voor de herintroductie van bevloeiing rekent de landinrichtingscommissie tot de interne maatregelen van het Drents Landschap. In opdracht van het Drents Landschap wordt momenteel door de RUG/Royal Haskoning onderzoek uitgevoerd naar de effecten van bevloeiing in het Reestdal. De landinrichtingscommissie ziet het daarom niet als haar taak om zelf onderzoek naar bevloeiing uit te voeren.

3.2 Ophogen van essen

Afgraven van de bovengrond zal plaatsvinden in natuurontwikkelingsgebieden. Zoals genoemd onder punt 2.4 betreft het voornamelijk zandgronden. De landinrichtingscommissie kan zich vinden in het standpunt van de MER-commissie om eventueel vrijkomend venig materiaal te gebruiken voor het ophogen van essen. Een alternatief kan zijn deze grond te gebruiken voor schrale landbouwgronden (zie punt 2.4 en hoofdstuk 11 van VOP-MER). Nader onderzoek hiernaar zal in het kader van het VOP-MER niet plaatsvinden.

3.3 Maaien bezande percelen

Bezande veengronden liggen met name in de reservaatsgebieden in het Reestdal. Deze gronden zijn of komen voor een groot deel in eigendom van het Drents Landschap. Het maaien van bezande percelen in het beekdal in plaats van het verwijderen van de bezande bovengrond is een afweging die door de eigenaar/beheerder (het Drents Landschap) genomen dient te worden. Aangezien het hier om interne maatregelen gaat van het Drentse Landschap zal geen nader onderzoek in het kader van het VOP-MER plaatsvinden.

4. Nadere afstemming waterhuishouding met Overijsselse deel stroomgebied Reest

In de richtlijnen voor het MER is aangegeven dat de waterhuishoudkundige inrichting geen nadelig effect mag hebben op de waterhuishouding in het Overijsselse deel van het stroomgebied van de Reest. Met deze randvoorwaarde is rekening gehouden, waarbij met name gelet is op de toekomstige waterstanden in de Reest. Uiteraard neemt door de voorgestelde maatregelen de toestroming van kwelwater aan de zuidzijde van de Reest ook toe. De toename van kwelstroming zal zich echter met name manifesteren in de laaggelegen beekdalgebieden, die voor een belangrijk deel als natuurgebied ingericht zijn of zullen worden. Nader onderzoek naar mogelijkheden voor verdere afstemming van de waterhuishouding zal dan ook in het kader van het VOP-MER niet plaatsvinden.

In opdracht van de landinrichtingscommissie Zuidwolde-Zuid
Jan Siem Rus, Royal Haskoning, 12 november 2002

A COMPANY OF

ROYAL HASKONING

Bijlage 2
Brief MER-commissie ten aanzien van Plan van Aanpak
d.d. 17 januari 2003

commissie voor de milieueffectrapportage

Aan de Landinrichtingscommissie Zuidwolde-Zuid
t.a.v. dhr.ing. A.W. Albers
Postbus 146
9400 AC Assen

uw kenmerk	uw brief	ons kenmerk
LC02-78056/AA/ms	25 november 2002	941- 132.
onderwerp	doorkiesnummer	Utrecht,
reactie op voorstel aanvullend onderzoek	(030) 234 76 27	17 januari 2003

In antwoord op uw brief van 25 november, zend ik u hierbij de opmerkingen van de werkgroep van de Commissie m.e.r. over de opzet van het aanvullende onderzoek dat in het kader van de m.e.r. procedure in uw opdracht uitgevoerd gaat worden door Royal Haskoning.

Ad 1.1. *Breukvlakken in relatie tot het regionale grondwatersysteem*
Ten aanzien van de analyse van het verschijnsel 'breukvlak' stelt u nader onderzoek voor. Met het oog op de intensieve discussie over dit onderwerp heeft dhr. Baaijens begin juli zelf contact gezocht met dhr. Bosch (NITG-TNO). In de notitie 'Toelichting op de tekortkomingen in het MER", die op 15 juli aan u is toegezonden, is het resultaat van dit contact onder Noot 4 van de Bijlage opgenomen. Uit het contact is namelijk gebleken dat de aanwezigheid van een specifiek breukvlak bij TNO niet bekend is. Een nadere analyse van het verschijnsel breukvlak, zoals nu opgenomen in het onderzoeksvoorstel, blijkt dus niet zinvol. In dezelfde noot is aangegeven dat er ten westen van de Reest wel sprake blijkt te zijn van een tamelijk abrupte afname van het watervoerend pakket die tot opwaartse waterbeweging moet leiden. Met dit gegeven moet rekening worden gehouden bij de analyse van het grondwatersysteem.

Ad1.2. *Preferente stroombanen*
Het is begrijpelijk dat u in het nadere onderzoek de nadruk legt op het gebied tussen de Reestvervangende Leiding en de Reest. U geeft in uw brief onder punt 4 ook aan dat het onderzoek zich uitsluitend richt op het Drentse deel van het stroomgebied van de Reest. Wanneer het gaat om concreet te nemen maatregelen, is dit een logische benadering.
Voor het bepalen van het doelbereik van de voorgenomen maatregelen, is het echter wel noodzakelijk dat het MER aangeeft in welke mate activiteiten buiten het plangebied, maar binnen het studiegebied (= binnen de watersysteemgrens rond het plangebied), het behalen van de gestelde doelen beïnvloedt. Dit betekent dus dat aangegeven moet worden in welke mate het landbouwkundige gebruik ten zuiden van de Reest het behalen van de natuurdoelen voor het Reestdal beïnvloedt.

Postadres Postbus 2345
3500 GH UTRECHT
Bezoekadres Arthur van Schendelstraat 800
Utrecht

telefoon (030) 234 76 66
telefax (030) 233 12 95
e-mail mer@eia.nl
website www.commissiemer.nl

Ad 3.1 *Bevloeiïng*
Uit uw brief blijkt dat u de randvoorwaarden wilt creëren voor het mogelijk maken van bevloeiïng van de reservaatsgronden en opstuwing van het beekwater. U bent van mening dat deze randvoorwaarden voldoende gecreëerd worden door het realiseren van de ontbrekende delen (sterdelen) in het natuurgebied.

Het MER moet de benodigde informatie leveren om deze keuze te onderbouwen. Uit de aanvulling op het MER moet duidelijk worden of en zo ja, welke natuurtechnische belemmeringen er na realisatie van de sterdelen nog steeds resten met het oog op optimalisatie van de natuurdoelstellingen binnen deelstroomgebieden. Een deelstroomgebiedskaart, zoals die uit de aanvullende systeemanalyse kan worden afgeleid, kan daarbij goede diensten bewijzen. In het meest milieuvriendelijk alternatief moeten de mogelijk te treffen aanvullende milieuvriendelijke maatregelen worden beschreven, zoals extra stuwen.

In de eerder genoemde notitie van 15 juli 2002 is aangegeven dat bij herintroductie van bevloeiïng voorzieningen moeten worden getroffen die inundatie met sulfaatrijk water voorkomen, zoals sulfaatreducerende bekkens. Aan dit type voorzieningen zal, in elk geval in het kader van het meest milieuvriendelijke alternatief, aandacht besteed moeten worden.

Hoogachtend,
namens de werkgroep

ir. V.J.H.M. ten Holder
werkgroepsecretaris

Postadres Postbus 2345
3500 GH UTRECHT
Bezoekadres Arthur van Schendelstraat 800
Utrecht

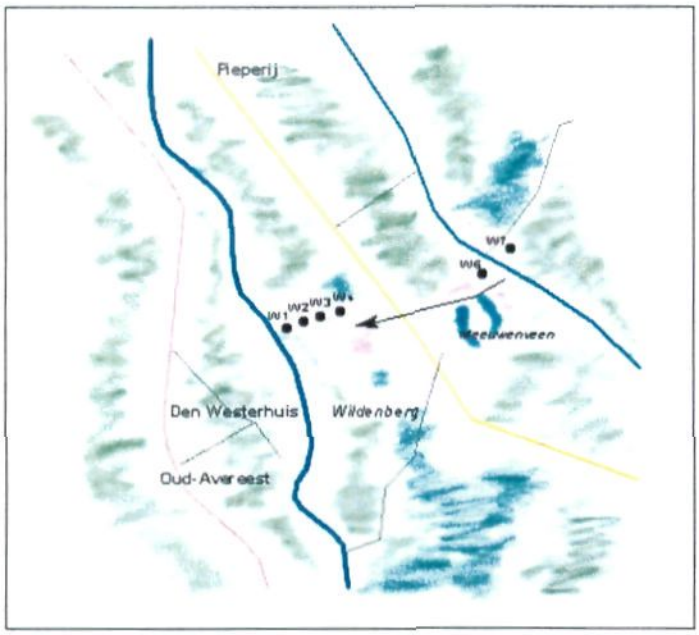
telefoon (030) 234 76 66
telefax (030) 233 12 95
e-mail mer@eia.nl
website www.commissiemer.nl

A COMPANY OF

ROYAL HASKONING

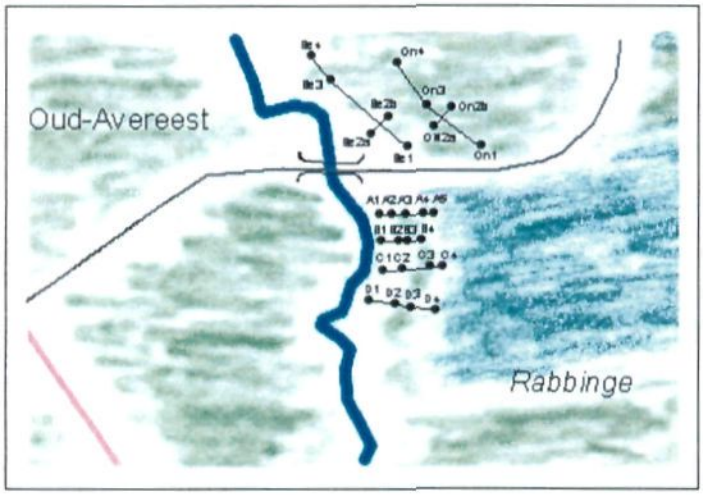
Bijlage 3
Waterkwaliteitsgegevens

Bijlage 3, blad 1



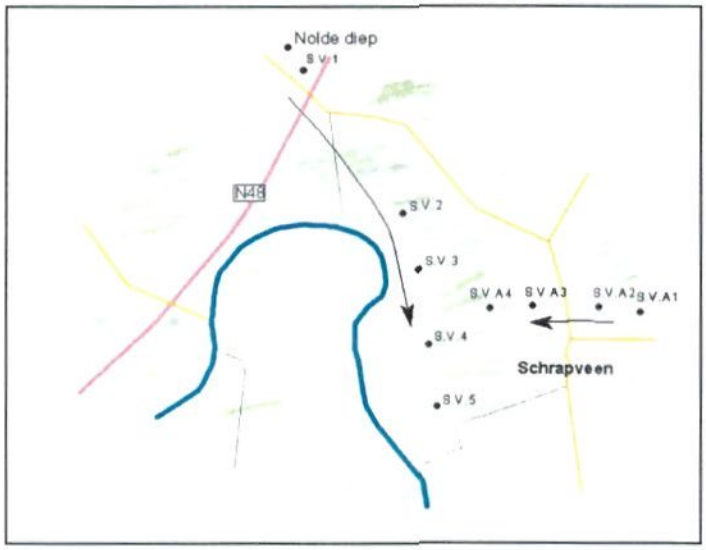
a. Takkenhoogte – Reest

Bron: Vegter, 1991
(zie bijlage 3, blad 2)



b. Kerkvonder Rabbinge

Bron: Boerwinkel, et al, 2001
(zie bijlage 3, blad 3)



c. Schrapveen – Koppelleiding/Paardenlanden

Bron: Vegter, 1991
(zie bijlage 3, blad 2)

Bijlage 3, blad 2 Bron: Vegter, 1991

Waterkwaliteitsgegevens van grond- en opervlaktewater in het Reestdal. Verklaring soortcode: W= Wildenberg, S= Schrapveen, R= De Reggers, D= De Wijk, N= Diepe buis Nolde, O= oppervlaktewater.

Wateronsters De Reest

Veld-code	Soort code	Datum	Plaats	NH4+ mg/l	NO3- mg/l	NO2- mg/l	PO4-P mg/l	pH	EGV mmS/cm	Cl- mg/l	SO4-- mg/l	HCO3- mg/l	K+ mg/l	Na+ mg/l	Mg++ mg/l	Ca++ mg/l	Fe+++ mg/l	log(PCO2) mmol/l	IN mmol/l	Stuyfzand classificatie	log EGV		IR
43	W	2/4/90	Grondwater W1 ondiep	0.3	0.10	0.01	0.04	5.9	110	9	17	96	0.7	6.7	2.1	13	6.9	-0.90	0.4	F-1 -CaHCO3	2.04	0.72	1.90
44	W	2/4/90	Grondwater W1 diep	0.4	0.05	0.01	0.02	6.4	120	9	17	55	0.9	6.5	3.1	16	10	-1.65	0.5	F 0 -CaHCO3	2.08	1.00	1.74
45	W	2/4/90	Grondwater W2 ondiep	0.3	0.10	0.01	0.09	6.3	100	9	5	65	0.8	6.8	1.5	20	2.2	-1.47	0.6	F 0 -CaHCO3	2.00	0.80	1.81
46	W	2/4/90	Grondwater W2 diep	0.1	0.05	0.01	0.02	6.3	140	11	16	67	0.9	6.8	2.0	22	9.4	-1.46	0.6	F 0 -CaHCO3	2.15	0.78	1.83
47	W	2/4/90	Grondwater W3 ondiep	0.2	0.05	0.01	0.25	6.4	180	9	6	125	0.7	6.3	5.2	39	1.4	-1.29	1.2	F 1 -CaHCO3	2.26	0.88	2.10
48	W	2/4/90	Grondwater W4	0.05	1.60	0.01	0.02	4.7	70	7	11	6	1.1	4.0	0.6	6	0.2	-0.91	0.2	F-1 -CaMIX	1.85	0.61	0.78
70	S	3/4/90	Grondwater SV1	0.3	7.9	0.03	0.04	5.7	320	22	91	28	10	16	6.8	54	0.1	-0.74	1.6	F 1 -CaSO4	2.51	0.81	1.45
53	S	2/4/90	Grondwater SV2 diep	0.1	0.1	0.01	0.31	6.1	240	13	14	170	0.5	9.2	8.2	40	16	-0.86	1.3	F 1 -CaHCO3	2.38	0.84	2.23
54	S	2/4/90	Grondwater SV2 ondiep	0.2	0.05	0.01	0.09	6.2	160	16	20	66	0.6	9.4	5.9	26	6.2	-1.37	0.9	F 0 -CaHCO3	2.20	0.74	1.82
55	S	2/4/90	Grondwater SV3 diep	0.1	0.05	0.01	0.5	6.3	190	16	21	120	0.2	7.5	8.2	29	18	-1.21	1.1	F 1 -CaHCO3	2.28	0.76	2.08
57	S	2/4/90	Grondwater SV3 ondiep	0.1	0.05	0.01	0.06	5.5	90	17	11	19	0.1	8.2	2.7	11	3.7	-1.21	0.4	F-1 -CaMIX	1.95	0.53	1.28
59	S	2/4/90	Grondwater SV4 ondiep	0.1	0.05	0.01	0.05	6.3	130	21	8	57	0.1	9.3	4.3	21	3.5	-1.53	0.7	F 0 -CaHCO3	2.11	0.64	1.76
60	S	2/4/90	Grondwater SV4 diep	0.1	0.05	0.01	0.41	6.2	230	22	20	147	0.4	9.8	7.1	42	15	-1.02	1.3	F 1 -CaHCO3	2.36	0.77	2.17
63	S	2/4/90	Grondwater SV5 ondiep	0.05	0.05	0.01	0.14	6	140	24	17	61	0.2	11	6.4	17	15	-1.20	0.7	F 0 -CaMIX	2.15	0.56	1.79
81	S	3/4/90	Grondwater SV5 diep	0.1	0.1	0.01	0.41	6.4	270	21	11	199	0.3	21	9.2	50	6.8	-1.09	1.6	F 1 -CaHCO3	2.43	0.81	2.30
52	S	2/4/90	Grondwater SV A1	0.3	53	0.01	0.05	4.8	680	71	60	18	24	52	21.0	74	1.2	-0.53	2.7	F 2 -CaMIX	2.83	0.65	1.26
71	S	3/4/90	Grondwater SV A2	0.1	0.9	0.06	0.13	5.5	100	18	12	30	0.7	8	3.4	10	5	-1.01	0.4	F-1 -CaMIX	2.00	0.50	1.48
80	S	3/4/90	Grondwater SV A3 ondiep	0.2	0.3	0.02	0.1	6.3	330	43	59	90	9.5	39	11.0	39	0.8	-1.33	1.4	F 1 -CaMIX	2.52	0.62	1.95
58	S	2/4/90	Grondwater SV A3 diep	0.2	0.05	0.01	0.3	5.9	270	16	32	188	1.1	16	17.0	37	22	-0.61	1.6	F 1 -CaHCO3	2.43	0.80	2.27
61	S	2/4/90	Grondwater SV A4 ondiep	0.2	0.05	0.01	0.12	5.7	90	20	9	22	0.7	10	3.1	7	2.1	-1.34	0.3	F-1 -CaCl	1.95	0.30	1.34
62	S	2/4/90	Grondwater SV A4 diep	1.2	0.05	0.01	0.46	6.1	160	17	16	97	0.9	8.8	6.0	25	8.6	-1.10	0.9	F 0 -CaHCO3	2.20	0.72	1.99
78	X	3/4/90	Grondwater L 562	0.5	0.05	0.01	0.06	7.3	560	35	57	335	4.7	33	12.0	121	2.7	-1.76	3.5	F 2 -CaHCO3	2.75	0.86	2.53
74	R	3/4/90	Grondwater Reggers ondiep	0.2	0.10	0.01	0.03	6.6	600	30	11	481	0.2	19	5.8	141	54	-0.90	3.8	F 2 -CaHCO3	2.78	0.89	2.68
79	R	3/4/90	Grondwater Reggers ziekenhuiskant	1	0.05	0.01	0.07	6.9	350	44	12	179	5.3	38	5.1	63	14	-1.63	1.8	F 1 -CaHCO3	2.54	0.72	2.25
65	R	3/4/90	Grondwater L 510	1.4	0.05	0.01	0.03	6.6	510	32	121	277	1.5	25	5.2	108	16	-1.23	2.9	F 2 -CaHCO3	2.71	0.86	2.36
49	D	2/4/90	Grondwater L 517, diep	0.2	0.20	0.01	0.02	7.2	450	31	57	239	9.3	23.0	7.4	96	1.4	-1.81	2.7	F 2 -CaHCO3	2.65	0.85	2.38
50	D	2/4/90	Grondwater L 559 diep	0.5	0.05	0.01	0.36	7.7	220	13	22	127	1.5	9.4	1.4	59	1.8	-2.58	1.5	F 1 -CaHCO3	2.34	0.89	2.10
51	D	2/4/90	Grondwater L 559 ondiep	0.6	0.05	0.01	0.2	7.2	240	14	19	131	1.1	11	1.4	58	0.9	-2.07	1.5	F 1 -CaHCO3	2.38	0.88	2.12
76	D	3/4/90	Grondwater De Wijk Reestkant	0.9	0.1	0.01	0.08	6.7	350	14	5	279	1.8	11	4.7	89	75	-1.24	2.4	F 2 -CaHCO3	2.54	0.92	2.45
77	D	3/4/90	Grondwater De Wijk boskant	0.4	0.05	0.01	0.03	6.7	370	18	5	287	1	13	5.6	88	10	-1.23	2.4	F 2 -CaHCO3	2.57	0.90	2.46
66	N	3/4/90	Grondwater Nolde diep 11 meter	0.05	12	0.02	0.13	6.6	360	31	55	97	21	13	14.0	42	0.05	-1.60	1.6	F 1 -CaMIX	2.56	0.71	1.99
67	N	3/4/90	Grondwater Nolde diep 18 meter	0.05	2.1	0.01	0.03	6.2	230	32	46	45	3.1	20	5.5	23	4.9	-1.53	0.8	F 0 -CaMIX	2.36	0.56	1.65
68	N	3/4/90	Grondwater Nolde diep 30 meter	0.7	0.2	0.01	0.3	6	140	22	19	72	1.3	13	3.0	10	19	-1.13	0.4	F-1 -NaHCO3	2.15	0.43	1.86
69	N	3/4/90	Grondwater Nolde diep 50 meter	0.4	0.05	0.01	0.26	6.2	180	15	11	122	1.2	11	4.2	28	11	-1.10	0.9	F 0 -CaHCO3	2.26	0.77	2.09
72	X	3/4/90	Grondwater Diep 77	2.2	0.7	0.01	0.03	5.4	210	45	28	17	3.2	15	5.4	15	4	-1.16	0.6	F 0 -CaCl	2.32	0.37	1.23
73	O	3/4/90	Reestwater t.h.v. Schrapveen	1.2	0.7	0.05	0.04	6.8	260	41	22	84	5.1	21	5.9	35	5.4	-1.06	1.1	F 1 -CaMIX	2.41	0.60	1.92
75	O	3/4/90	Opp. water Reestverv. leiding	0.6	1.4	0.03	0.07	6.4	250	40	33	69	6.3	21	6.4	27	7.5	-1.55	0.9	F 0 -CaMIX	2.40	0.54	1.84
42	O	2/4/90	Opp. water Reest	0.5	0.80	0.03	0.04	6.8	280	42	24	97	4.2	23	5.5	46	4.9	-1.80	1.4	F 1 -CaMIX	2.45	0.66	1.99
56	O	2/4/90	Opp. water Reest, De Reggers	0.1	0.05	0.01	0.02	8.4	410	65	24	164	6.9	39	6.6	67	0.5	-3.17	1.9	F 1 -CaHCO3	2.61	0.65	2.21
64	O	3/4/90	Opp. water De Reggers	0.1	0.05	0.01	0.04	7.1	340	42	11	176	3.9	28	6.2	59	1.2	-1.84	1.7	F 1 -CaHCO3	2.53	0.71	2.25
152	W	5/12/89	Grondwater W1 ondiep	0.3	0.05	0.02	0.19	6.1	130	10	22	48	0.7	7.2	1.9	15	3.5	-1.40	0.5	F-1 -CaHCO3	2.11	0.73	1.68
153	W	5/12/89	Grondwater W1 diep	0.4	0.05	0.02	0.01	6.4	140	10	21	54	0.9	7.1	2.9	14	7.2	-1.65	0.5	F-1 -CaHCO3	2.15	0.71	1.73
154	W	5/12/89	Grondwater W2 ondiep	0.6	0.05	0.02	0.32	6.7	120	10	4	71	0.9	7.6	1.6	17	3.3	-1.83	0.5	F-1 -CaHCO3	2.08	0.75	1.85
155	W	5/12/89	Grondwater W2 diep	0.4	0.05	0.02	0.08	6.5	160	11	13	173	1.1	7.2	2.1	24	6.2	-1.25	0.7	F 0 -CaHCO3	2.20	0.79	2.24
156	W	5/12/89	Grondwater W3 ondiep	0.2	0.05	0.02	0.26	6.5	240	11	6	149	0.6	6.9	6.0	44	1.1	-1.31	1.3	F 1 -CaHCO3	2.38	0.88	2.17
157	W	5/12/89	Grondwater W3 diep	0.3	0.05	0.02	0.16	6.8	260	10	7	168	1.4	7.1	6.6	50	0.6	-1.56	1.5	F 1 -CaHCO3	2.41	0.90	2.23
158	W	5/12/89	Grondwater W4	0.1	1.9	0.02	0.01	5.6	100	8	14	23	1.2	4.4	1.1	14	0.4	-1.22	0.4	F-1 -CaMIX	2.00	0.76	1.36
159	W	5/12/89	Grondwater W6	0.7	0.1	0.03	0.05	6.4	290	44	25	75	4.7	41	5.1	70	9.4	-1.51	0.7	F 0 -NaMIX	2.46	0.45	1.88
160	W	5/12/89	Grondwater W7	0.1	0.05	0.02	0.01	5.3	120	8	24	28	6.4	4.4	3.5	11	0.7	-0.84	0.4	F-1 -CaMIX	2.08	0.71	1.45
193	S	6/12/89	Grondwater SV1	0.4	0.8	0.03	0.04	5.4	270	23	57	68	9.3	13	5.2	41	0.4	-0.55	1.2	F 1 -CaMIX	2.43	0.76	1.83
194	S	6/12/89	Grondwater SV2 ondiep	0.4	0.1	0.02	0.07	6.3	210	20	23	91	1.4	11	6.5	27	3.8	-1.33	0.9	F 0 -CaHCO3	2.32	0.71	1.96
114	S	4/12/89	Grondwater SV3 ondiep	0.2	0.05	0.01	0.05	6.2	120	15	15	29	0.1	5.6	3.7	15	1.9	-1.72	0.5	F 0 -CaMIX	2.08	0.64	1.46
115	S	4/12/89	Grondwater SV3 diep	0.1	0.05	0.01	0.31	6.3	330	18	21	210	0.4	8.6	13.0	44	16	-0.96	1.6	F 1 -CaHCO3	2.52	0.81	2.32
117	S	4/12/89	Grondwater SV4 ondiep	0.1	0.05	0.01	0.09	6.5	200	20	10	100	0.2	9.6	6.5	30	11	-1.49	1.0	F 1 -CaHCO3	2.30	0.73	2.00
118	S	4/12/89	Grondwater SV4 diep	0.1	0.05	0.01	0.39	6.4	310	21	14	179	0.5	9.3	7.5	53	9.9	-1.13	1.6	F 1 -CaHCO3	2.49	0.82	2.25
197	S	6/12/89	Grondwater SV5 ondiep	0.2	0.05	0.02	0.4	6.3	170	20	14	116	0.1	9.5	7.6	20	9.4	-1.22	0.8	F 0 -CaMIX	2.23	0.64	2.06
198	S	6/12/89	Grondwater SV5 diep	0.1	0.05	0.03	0.2	6.7	390	19	8	290	0.6	11	13.0	70	7.9	-1.22	2.3	F 2 -CaHCO3	2.59	0.87	2.46
112	S	4/12/89	Grondwater SV A1	0.2	6	0.03	0.02	5.6	460	71	33	68	26	35	10.0	41	0.6	-0.75	1.4	F 1 -CaCl	2.66	0.51	1.83
195	S	6/12/89	Grondwater SV A2	0.5	0.05	0.01	0.07	6.3	370	45	35	114	14	32	9.6	39	0.6	-1.23	1.4	F 1 -CaMIX	2.57	0.61	2.06
196	S	6/12/89	Grondwater SV A3 ondiep	1.2	0.05	0.02	1.2	6.4	130	22	13	68	2	11	4.5	11	3.7	-1.55	0.5	F-1 -CaMIX	2.11	0.47	1.83
116	S	4/12/89	Grondwater SV A3 diep	0.3	0.05	0.01	0.46	6	320	21	26	191	1.4	15	15.0	36	19	-0.70	1.5	F 1 -CaHCO3	2.51	0.75	2.28
119	S	4/12/89	Grondwater SV A4 ondiep	0.6	0.05	0.03	0.6	6	180	35	19	35	0.9	15	7.5	14	4.4	-1.44	0.7	F 0 -CaCl	2.26	0.41	1.54
120	S	4/12/89	Grondwater SV A4 diep	0.3	0.1	0.02	0.8	5.9	130	20	9	41	0.8	10	5.6	11	1.8	-1.27	0.5	F 0 -CaMIX	2.11	0.49	1.61
147	R	5/12/89	Grondwater De Reggers ondiep	0.2	0.1	0.02	0.01	6.7	710	28	4	490	0.3	20	6.5	154	18	-1.00	4.1	F 3 -CaHCO3	2.85	0.91	2.69
158	R	5/12/89	Grondwater De Reggers LB 510	1.4	0.05	0.02	0.06	6.6	560	30	89	242	1.7	24	5.1	103	15	-1.20	2.8	F 2 -CaHCO3	2.75	0.86	2.38
159	D	5/12/89	Grondwater L 517 diep	0.3	0.05	0.02	0.01	7.3	550	34	53	262	9.9	24	8.0	99	1.8	-1.87	2.8	F 2 -CaHCO3	2.74	0.84	2.42
150	D	5/12/89	Grondwater L 559 ondiep	0.8	0.05	0.02	0.31	7.8	250	15	20	117	1	10	1.2	47	1.1	-2.72	1.2	F 1 -CaHCO3	2.40	0.85	2.07
151	D	5/12/89	Grondwater L 559 diep	0.6	0.05	0.02	0.34	7.8	250	15	27	128	1	9.7	1.1	52	0.7	-2.68	1.3	F 1 -CaHCO3	2.40	0.86	2.11
188	N	6/12/89	Grondwater Nolde diep 11 meter	0.6	7.3	0.69	0.19	7.6	560	27	107	200	20	14	16.0	85	0.2	-2.28	2.8	F 2 -CaHCO3	2.75	0.85	2.30
189	N	6/12/89	Grondwater Nolde diep 30 meter	0.9	0.5	0.01	0.38	6.4	230	29	26	74	1.7	15	3.4	24	7.9	-1.52	0.7	F 0 -CaMIX	2.36	0.59	1.87
190	N	6/12/89	Grondwater Nolde diep 50 meter	0.4	0.05	0.01	0.3	6.3	210	16	10	165	1.3	11	4.3	27	11	-1.07	0.9	F 0 -CaHCO3	2.32	0.75	2.22
191	N	6/12/89	Grondwater Nolde 18 meter	0.2	0.04	4.7	0.03	6.7	320	35	52	102	4	20	6.8	39	1.6	-1.68	1.3	F 1 -CaMIX	2.51	0.66	2.01
192	X	6/12/89	Grondwater Diep 77	6.3	0.3	0.01	0.06	6.2	230	36	21	98	6.3	14	4.3	12	3.9	-1.19	0.5	F-1 -NaHCO3	2.36	0.37	1.99
187	O	6/12/89	Opp.water Nolde koppelleiding	1.6	0.3	0.02	0.07	6.1	260	40	33	57	3.9	21	5.9	22	13	-1.33	0.8	F 0 -CaMIX	2.41	0.49	1.76
121	O	4/12/89	Opp.water gegraven sloot bij SV4	0.6	0.05	0.01	0.25	6.2	250	29	31	71	1.8	13	10.0	31	16	-1.33	1.2	F 1 -CaMIX	2.40	0.65	1.85
144	O	5/12/89	Opp.water Reest t.h.v.Schrapveen	1.6	0.5	0.03	0.03	6.6	290	36	26	77	4.2	17	5.7	29	7.5	-1.70	1.0	F 0 -CaMIX	2.45	0.59	1.89
145	O	5/12/89	Opp.water Reest de Reggers	0.2	1.4	0.04	0.01	7.6	560	84	19	195	7.5	52	8.6	77	0.6	-2.30	2.1	F 2 -CaMIX	2.75	0.60	2.29
146	O	5/12/89	Opp.water Reestvervangende leidin	0.9	0.05	0.03	0.06	6.7	290	38	28	77	4.6	20	7.0	27	6.5	-1.80	1.0	F 0 -CaMIX	2.46	0.56	1.89
			Referentiesamenstellingen van Van Wirdum																				
Li	Li	1975	Maaswater te Remilly						500												2.70	0.98	
Al	Al	1973/74	Neerslag te Wilteveen						56												1.75	0.24	
Th	Th		Zeewater						50000												4.70	0.04	

Bijlage 3, blad 3 Bron: Boerwinkel, et al, 2001

RAAI	BUIS	DIEPTE	DATUM	EC25	pH	Cl	Cl	HCO3	HCO3	SO4	SO4	NO3	NO3	NH4	NH4	PO4	PO4	Ca	Ca	Mg	Mg	Na	Na	K	K	Fe	Fe
	nr	cm		micro S	H2O	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l
A	2	30	10-4-2000	312	6,4	0,24	8,52	1,79	109,19	1,2	57,66							2,5	50,125	0,55	6,6825	0,22	5,06	0,02	0,782	0,23	6,417
A	2	60	10-4-2000	394	6,5	0,66	23,43	2,56	156,16	0,94	45,17							3,02	60,551	0,64	7,776	0,54	12,42	0,11	4,301	0,26	7,254
A	2	100	10-4-2000	437	6,6	0,72	25,56	2,42	147,62	1,2	57,66							3,1	62,155	0,53	6,4395	0,66	15,18	0,3	11,73	0,6	16,74
A	3	30	10-4-2000	170	6,15			0,99	60,39									1,12	22,456	0,19	2,3085	0,19	4,37	0,03	1,173	1,03	28,737
A	3	60	10-4-2000	177	5,9	0,57	20,24	1,07	65,27	0,52	24,99							1,09	21,8545	0,43	5,2245	0,22	5,06	0,01	0,391	1,3	36,27
A	3	100	10-4-2000	265	6,1	0,66	23,43	1,88	114,68	0,16	7,69							1,48	29,674	0,6	7,29	0,37	8,51	0,02	0,782	0,74	20,646
A	4	30	10-4-2000	220	6,4	0,88	31,24	1,23	75,03	0,24	11,53							1,34	26,867	0,27	3,2805	0,5	11,5	0,03	1,173	0,37	10,323
A	4	60	10-4-2000	246	6,2	0,65	23,08	1,52	92,72	0,25	12,01							1,34	26,867	0,26	3,159	0,63	14,49	0,16	6,256	0,25	6,975
A	4	100	10-4-2000	290	6,5	0,58	20,59	1,73	105,53	0,51	24,51							1,61	32,2805	0,38	4,617	0,6	13,8	0,24	9,384	0,1	2,79
B	1	30	10-4-2000	158	6,5			0,92	56,12									1,13	22,6565	0,23	2,7945	0,32	7,36	0,04	1,564	1,39	38,781
B	1	60	10-4-2000	189	6,1	0,48	17,04	0,98	59,78	0,55	26,43							0,92	18,446	0,35	4,2525	0,44	10,12	0,03	1,173	0,71	19,809
B	1	100	10-4-2000	185	5,9	0,52	18,46	0,7	42,7	0,68	32,67							0,8	16,04	0,28	3,402	0,46	10,58	0,05	1,955	0,87	24,273
B	2	30	10-4-2000	163	6			0,86	52,46		0,00							1,07	21,4535	0,18	2,187	0,45	10,35	0,1	3,91	0,52	14,508
B	2	60	10-4-2000	191	5,7	0,45	15,98	0,58	35,38	0,8	38,44							0,91	18,2455	0,31	3,7665	0,47	10,81	0,02	0,782	0,38	10,602
B	2	100	10-4-2000	183	5,6	0,48	17,04	0,25	15,25	0,9	43,25							0,61	12,2305	0,24	2,916	0,47	10,81	0,08	3,128	0,1	2,79
B	3	30	10-4-2000	281	6,1	0,63	22,37	1,53	93,33	0,3	14,42							1,32	26,466	0,3	3,645	0,42	9,66	0,1	3,91	0,32	8,928
B	3	60	10-4-2000	197	5,9	0,5	17,75	0,73	44,53	0,57	27,39							0,85	17,0425	0,29	3,5235	0,41	9,43	0,02	0,782	0,16	4,464
B	3	100	10-4-2000	200	5,9	0,55	19,53	0,47	28,67	0,84	40,36							0,79	15,8395	0,23	2,7945	0,49	11,27	0,07	2,737	0,14	3,906
C	1	30	10-4-2000	113														1,58	31,679	0,3	3,645	0,51	11,73	0,09	3,519	0,88	24,552
C	1	60	10-4-2000	155	6	0,45	15,98	0,81	49,41	0,48	23,06							0,84	16,842	0,32	3,888	0,34	7,82	0,02	0,782	1,15	32,085
C	1	100	10-4-2000	187	5,7	0,42	14,91	0,37	22,57	1,08	51,89							0,7	14,035	0,45	5,4675	0,4	9,2	0,02	0,782	0,56	15,624
C	2	30	10-4-2000	130	5,7	0,37	13,14	0,49	29,89	0,82	39,40							0,92	18,446	0,24	2,916	0,19	4,37	0,04	1,564	0,8	22,32
C	2	60	10-4-2000			0,29	10,3			1,43	68,71							0,99	19,8495	0,45	5,4675	0,17	3,91	0,02	0,782	0,44	12,276
C	2	100	10-4-2000	230	5,55	0,35	12,43	0,41	25,01	1,21	58,14							0,84	16,842	0,5	6,075	0,36	8,28	0,02	0,782	0,55	15,345
C	3	30	10-4-2000	196	5,35	0,79	28,05	0,29	17,69	0,5	24,03							0,76	15,238	0,12	1,458	0,15	3,45	0,03	1,173	0,73	20,367
C	3	60	10-4-2000	192	4,7	0,64	22,72	0,05	3,05	0,9	43,25							0,55	11,0275	0,14	1,701	0,48	11,04	0,01	0,391	0,27	7,533
C	3	100	10-4-2000	194	5,2	0,52	18,46	0,14	8,54	0,74	35,56							0,78	15,639	0,26	3,159	0,46	10,58	0,01	0,391	0,29	8,091
D	1	30	10-4-2000	394	6,4	0,43	15,27	3,45	210,45	0,49	23,54							1,82	36,491	0,49	5,9535	0,36	8,28	0,06	2,346	1,7	47,43
D	1	60	10-4-2000	226	6	0,38	13,49	1,44	87,84	0,44	21,14							1,45	29,0725	0,44	5,346	0,28	6,44	0,02	0,782	1,27	35,433
D	1	100	10-4-2000	354	6,35	0,44	15,62	2,27	138,47	0,97	46,61							1,53	30,6765	0,68	8,262	0,83	19,09	0,11	4,301	1,48	41,292
Be voor	1	30	10-4-2000	172	5,9			1,17	71,37							0,03	0,95	1,67	33,4835	0,15	1,8225						
Be na	1	30	10-6-2000	187	5,75	0,32	11,36	1,34	81,74	0,87	41,80					0,01	0,31667	1,58	31,679	0,11	1,3365	0,13	2,99	0,01	0,391	1,93	53,847
Be	1	60	10-4-2000	217	5,9	0,36	12,78	1,68	102,48	0,27	12,97	0	0	0,05	0,9	0,02	0,63333	1,56	31,278	0,16	1,944	0,24	5,52	0,03	1,173	1,35	37,665
Be	1	100	10-4-2000	158	5,8	0,37	13,14	1,05	64,05	0,07	3,36	0	0	0,09	1,62	0,03	0,95	0,88	17,644	0,15	1,8225	0,29	6,67	0,01	0,391	1,04	29,016
Be voor	2a	20	10-4-2000	801	6,7	0,44	15,62	4,77	290,97	2,73	131,18	0	0	0,02	0,36	0,02	0,63333	1,39	27,8695	0,28	3,402	4,72	108,56	0,01	0,391	0,57	15,903
Be na	2a	20	10-6-2000	546	6,2	0,46	16,33	3,48	212,28	2,02	97,06	0	0	0,02	0,36	0,01	0,31667	1,14	22,857	0,22	2,673	4,84	111,32	0,01	0,391	0,61	17,019
Be	2a	110	10-4-2000	159,8	5,4	0,56	19,88	0,11	6,71	0,81	38,92	0	0	0,04	0,72	0,01	0,31667	0,54	10,827	0,19	2,3085	0,8	18,4	0,02	0,782	0,58	16,182
Be	2a	190	10-4-2000	94,9	4,45	0,58	20,59	0,04	2,44	0,78	37,48	0	0	0,04	0,72	0,01	0,31667	0,59	11,8295	0,26	3,159	0,41	9,43	0,04	1,564	0,44	12,276
Be	2b	140	10-4-2000	103,4	5,9	0,45	15,98	0,6	36,6	0,27	12,97	0	0	0,03	0,54	0,01	0,31667	0,73	14,6365	0,19	2,3085	0,33	7,59	0,01	0,391	0,38	10,602
Be voor	3	30	10-4-2000	202	6	0,36	12,78	2,14	130,54	0,93	44,69					0,04	1,26667	1,78	35,689	0,15	1,8225	0,24	5,52	0,03	1,173	2,18	60,822
Be na	3	30	10-6-2000	217	5,9	0,34	12,07	1,53	93,33	0,64	30,75	0	0	0,05	0,9	0,04	1,26667	1,69	33,8845	0,14	1,701	0,28	6,44	0,02	0,782	2,08	58,032
Be	3	60	10-4-2000	219	6	0,36	12,78	1,72	104,92	0,3	14,42	0	0	0,04	0,72	0,06	1,9	1,58	31,679	0,19	2,3085	0,3	6,9	0,01	0,391	1,19	33,201
Be	3	100	10-4-2000	174,8	6,05	0,48	17,04	1,2	73,2	0,18	8,65	0	0	0,08	1,44	0,01	0,31667	1,15	23,0575	0,15	1,8225	0,35	8,05	0,02	0,782	0,55	15,345
Be voor	4	20	10-4-2000	509	5,6	0,77	27,34	0,79	48,19	3,87	185,95	0	0	0,02	0,36	0,01	0,31667	1,6	32,08	0,14	1,701	2,54	58,42	0	0	1,23	34,317
Be na	4	20	10-6-2000	397	5,5	0,66	23,43	0,69	42,09	0,98	47,09	0	0	0,02	0,36	0	0	1,06	21,253	0,1	1,215	1,97	45,31	0,01	0,391	0,57	15,903
Be voor	4	50	10-4-2000	261	5,95	0,38	13,49	2,15	131,15	0,34	16,34	0	0	0,02	0,36	0,01	0,31667	0,73	14,6365	0,18	2,187	1,8	41,4	0	0	0,64	17,856
Be na	4	50	10-6-2000	259	5,9	0,39	13,85	1,98	120,78	0,41	19,70	0	0	0,02	0,36	0,01	0,31667	0,75	15,0375	0,19	2,3085	1,63	37,49	0	0	0,61	17,019
Be	4	120	10-4-2000	128	5,95	0,33	11,72	0,8	48,8	0,08	3,84	0	0	0,02	0,36	0,02	0,63333	0,57	11,4285	0,2	2,43	0,4	9,2	0,02	0,782	0,7	19,53
on	1	30	10-4-2000	143												0,04	1,26667	1,53	30,6765	0,16	1,944	0,1	2,3	0,03	1,173	1,06	29,574
on	1	60	10-4-2000	143	5,9	0,34	12,07	0,93	56,73	0,48	23,06	0	0	0,11	1,98	0,04	1,26667	1	20,05	0,18	2,187	0,19	4,37	0,02	0,782	0,65	18,135
on	1	100	10-4-2000	145	5,95	0,43	15,27	0,87	53,07	0,25	12,01	0	0	0,09	1,62	0,02	0,63333	0,85	17,0425	0,2	2,43	0,29	6,67	0,03	1,173	0,54	15,066
on	2a	20	10-4-2000	569	6,4	0,51	18,11	4,37	266,57	1,41	67,75	0	0	0,02	0,36	0,01	0,31667	1,17	23,4585	0,21	2,5515	5,46	125,58	0	0	0,82	22,878
on	2a	50	10-4-2000	223	5,9	0,54	19,17	1,45	88,45	0,57	27,39	0	0	0,02	0,36	0,01	0,31667	0,7	14,035	0,18	2,187	1,08	24,84	0	0	1,01	28,179
on	2a	140	10-4-2000	135	6	0,54	19,17	0,49	29,89	0,14	6,73	0	0	0,05	0,9	0,01	0,31667	0,42	8,421	0,24	2,916	0,37	8,51	0,03	1,173	0,56	15,624
on	2b	100	10-4-2000	156	5,7	0,66	23,43	0,22	13,42	0,44	21,14	0	0	0,02	0,36	0,01	0,31667	0,36	7,218	0,27	3,2805	0,39	8,97	0	0	0,57	15,903
on	3	30	10-4-2000	279	6,2	0,32	11,36	2,91	177,51	0,57	27,39	0	0	0,02	0,36	0,04	1,26667	1,71	34,2855	0,25	3,0375	0,17	3,91	0,05	1,955	2,7	75,33
on	3	60	10-4-2000	262	6,2	0,3	10,65	2,38	145,18	0,16	7,69	0	0	0,14	2,52	0,03	0,95	1,21	24,2605	0,23	2,7945	0,2	4,6	0,05	1,955	1,48	41,292
on	3	100	10-4-2000	126	6	0,32	11,36	0,87	53,07	0,38	18,26	0	0	0,14	2,52	0,03	0,95	0,62	12,431	0,2	2,43	0,24	5,52	0,03	1,173	0,9	25,11
on	4	140	10-4-2000	165	6	0,14	4,97	0,75	45,75	0,81	38,92	0,02	1,24	0,03	0,54	0,01	0,31667	0,89	17,8445	0,12	1,458	0,66	15,18	0,01	0,391	0,53	14,787
Reest			10-4-2000	314	6,4	1,13	40,12	0,82	50,02	0,48	23,06	0,12	7,44	0,02	0,36	0,04	1,26667	1,78	35,689	0,49	5,9535	0,63	14,49	0,23	8,993	0,59	16,461
Be voor	1	0	10-4-2000	42	5,8	0,09	3,195	0,21	12,81	0,56	26,91	0	0	0,04	0,72	0,02	0,63333	0,39	7,8195	0,08	0,972	0,04	0,92	0	0	0,51	14,229
Be na	1	0	10-6-2000	327	6,8	1,17	41,54	1,62	98,82	0,58	27,87	0,04	2,48	0,09	1,62	0,03	0,95	1,49	29,8745	0,49	5,9535	0,81	18,63	0,21	8,211	0,51	14,229
Be na	4	0	10-6-2000	315	6,55	1,12	39,76	1,44	87,84	0,47	22,58	0,04	2,48	0,06	1,08	0,03	0,95	0,78	15,639	0,48	5,832	0,8	18,4	0,22	8,602	0,42	11,718

			rekenwaarde
bicarbona	HCO3-	61	61
sulfaat	SO4--	96,1	48,05
chloride	Cl-	35,5	35,5
calcium	Ca++	40,1	20,05
kalium	K+	39,1	39,1
magnesi	Mg++	24,3	12,15
natrium	Na+	23	23
ijzer	Fe++(+)	55,8	27,9
ammoniu	NH4+	18	18
nitraat	NO3-	62	62
ortho-fos	PO4---	95	31,6667

Be voor = meting voor bevloeiing

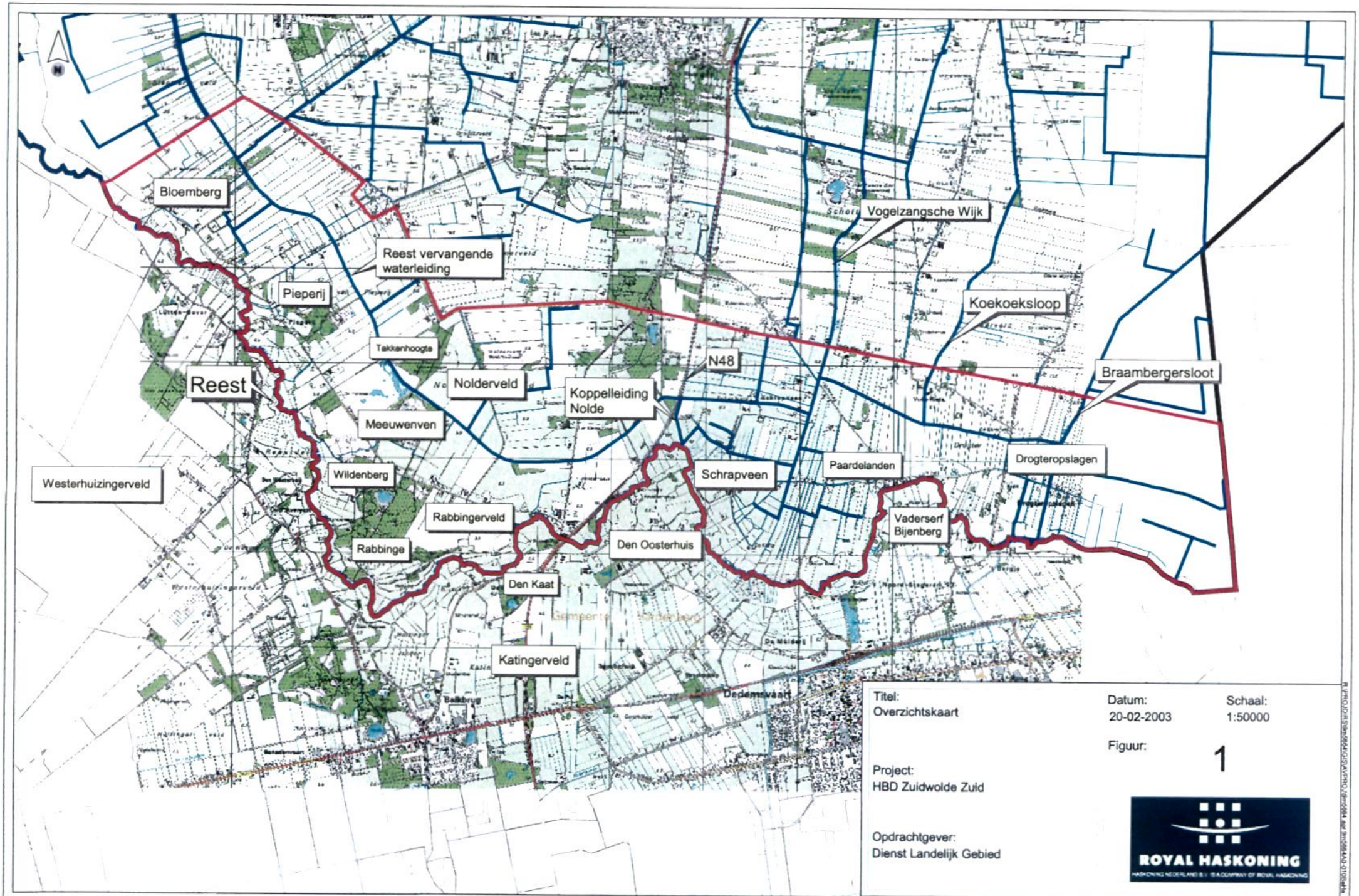
Be na = meting na bevloeiing

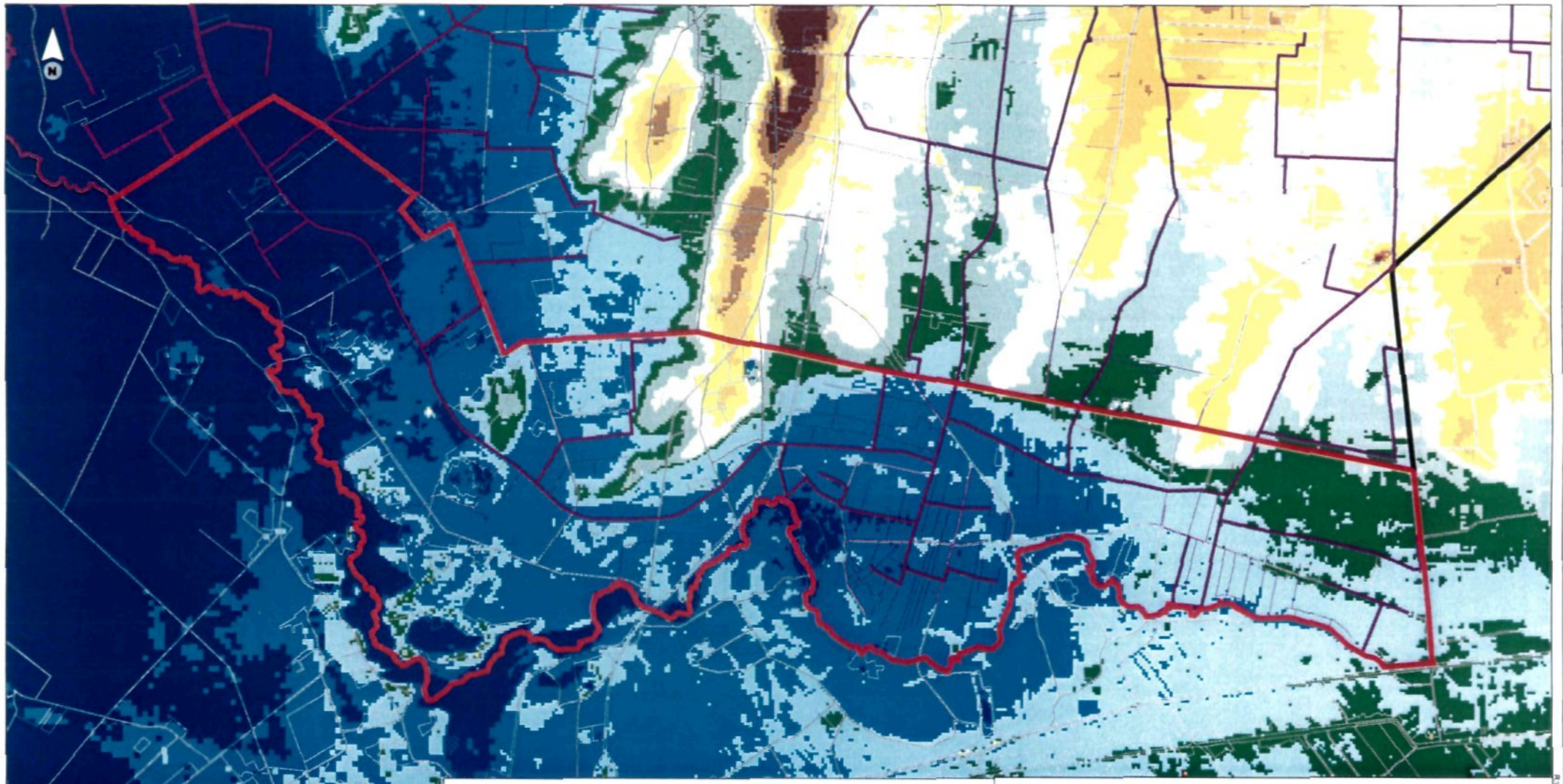
Watermonsters juni 2000, EGV, pH en ionenconcentraties

A COMPANY OF

ROYAL HASKONING

Figuren


Bloemberg
Reest vervangende waterleiding
Pieperij
Takkenhoogte
Reest
Nolderveld
Koppelleiding Nolde
N48
Meeuwenven
Wildenberg
Westerhuizingerveld
Rabbingerveld
Rabbinge
Den Kaat
Den Oosterhuis
Schrapveen
Paardelanden
Vaderserf Bijenberg
Drogteropslagen
Braambergersloot
Koekoeksloop
Vogelzangsche Wijk
Katingerveld
Dedemsvaart
Titel:
Overzichtskaart
Datum:
20-02-2003
Schaal:
1:50000
Figuur:
1
Project:
HBD Zuidwolde Zuid
Opdrachtgever:
Dienst Landelijk Gebied
ROYAL HASKONING



Legenda

Hoogte (m+NAP)

- < 4
- 4 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- > 13

- No Data
- Grens onderzoeksgebied
- Provinciegrens
- Watergangen
- Schouwsloten

Titel:
Hoogtekaart

Datum:
05-08-2003

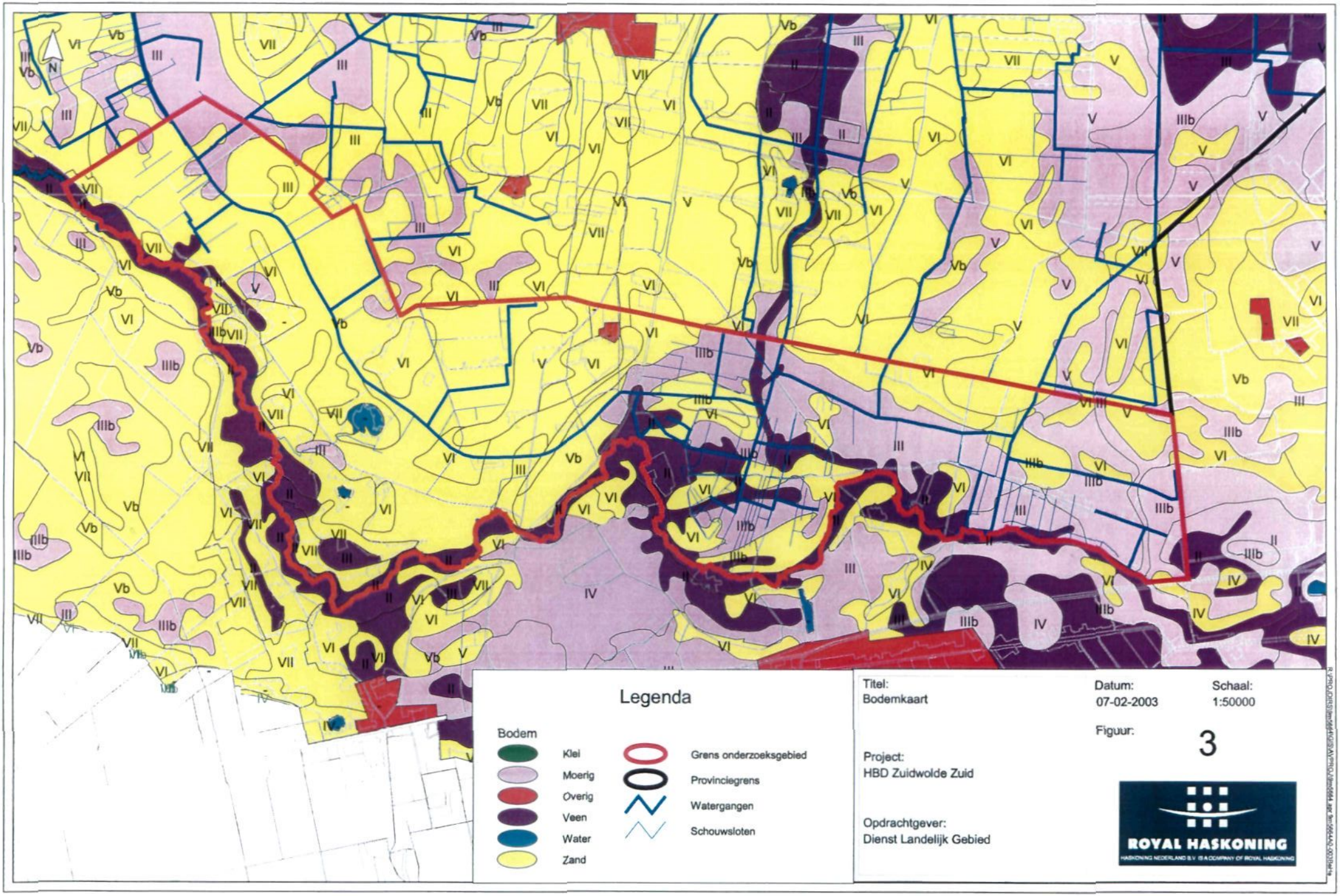
Schaal:
1:50000

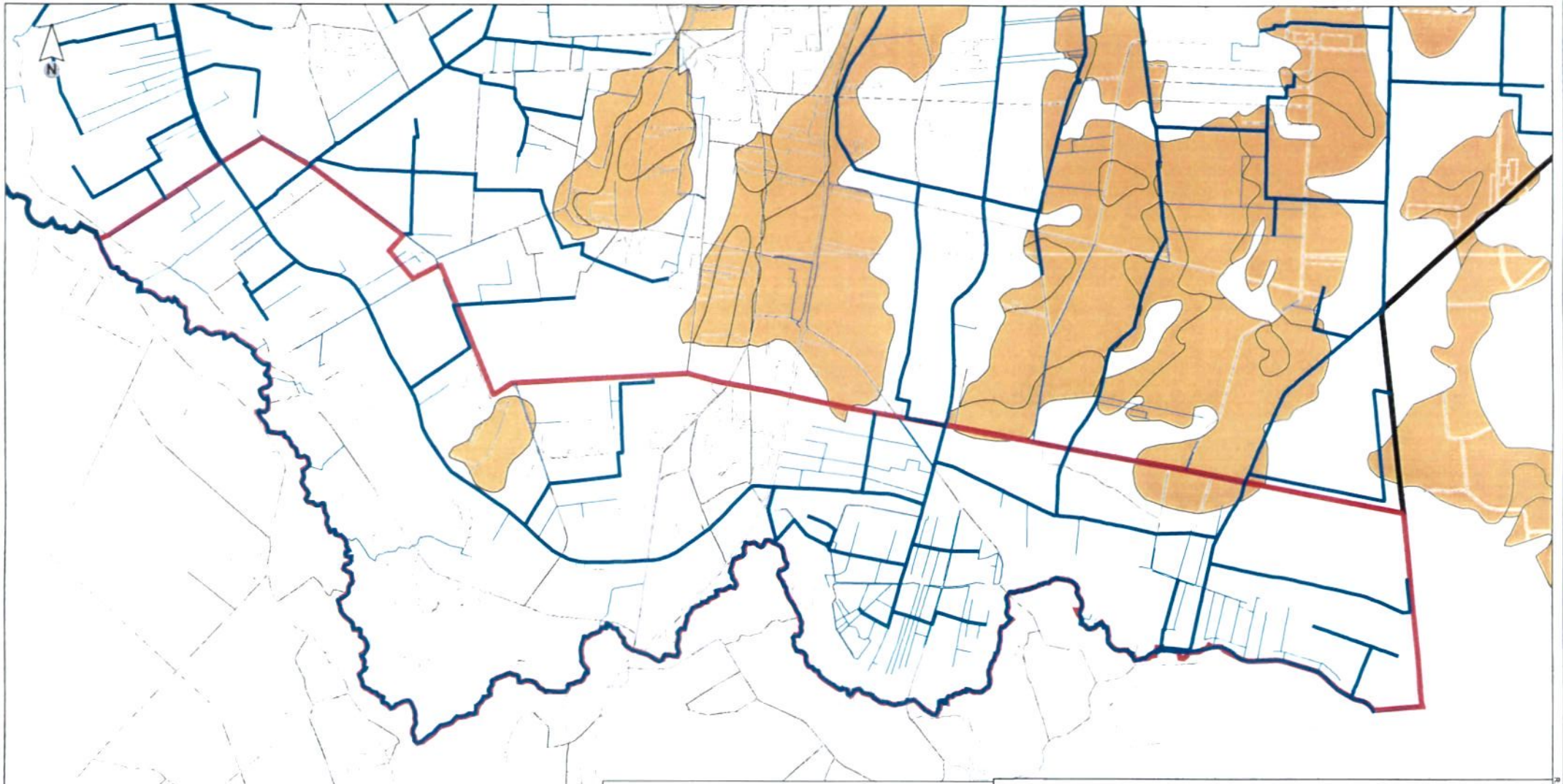
Figuur:
2

Project:
HBD Zuidwolde Zuid

Opdrachtgever:
Dienst Landelijk Gebied

ROYAL HASKONING
HASKONING NEDERLAND B.V. IS A COMPANY OF ROYAL HASKONING


Legenda
Bodem
Klei
Moerig
Overig
Veen
Water
Zand
Grens onderzoeksgebied
Provinciegrens
Watergangen
Schouwsloten
Titel:
Bodemkaart
Datum:
07-02-2003
Schaal:
1:50000
Figuur:
3
Project:
HBD Zuidwolde Zuid
Opdrachtgever:
Dienst Landelijk Gebied
ROYAL HASKONING



Legenda

- Ondiepe keileemverbreiding (tot 1,20 m-mv)
- Watergangen
- Schouwsloten
- Grens onderzoeksgebied
- Provinciegrens

Titel:
Ondiepe keileemverbreiding
(tot 1,20 m-mv)

Datum:
07-02-2003

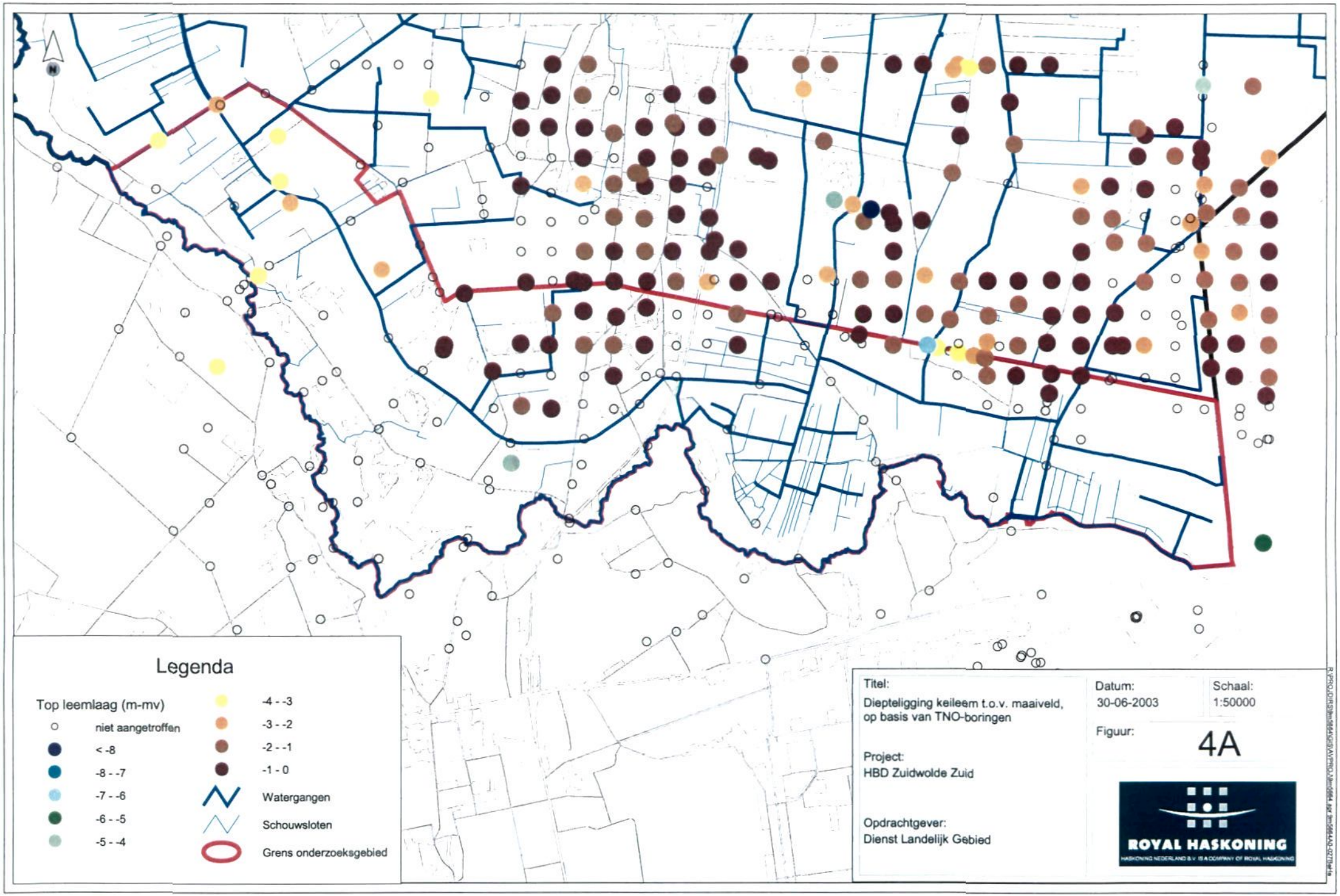
Schaal:
1:50000

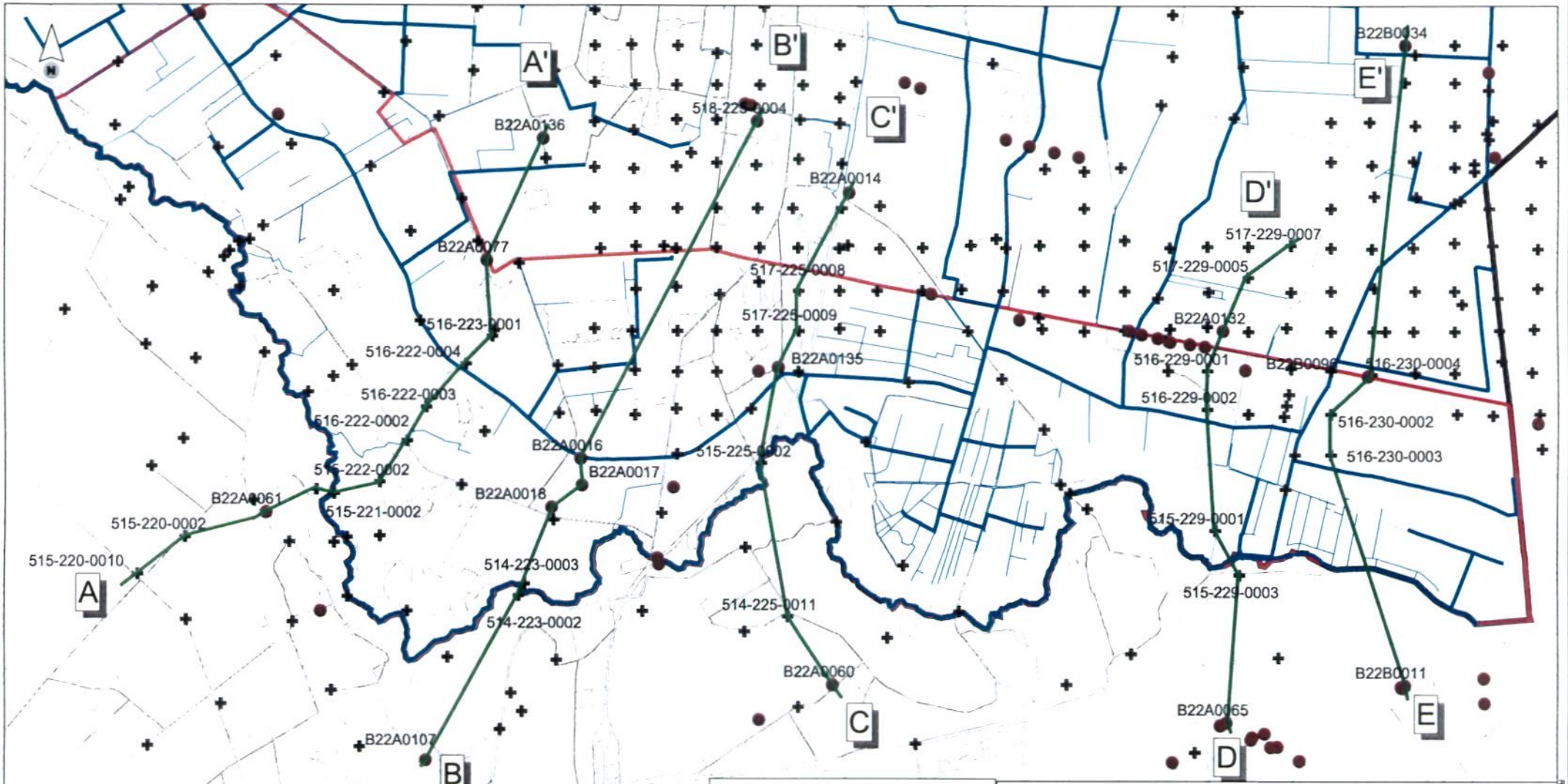
Figuur:
4

Project:
HBD Zuidwolde Zuid

Opdrachtgever:
Dienst Landelijk Gebied

ROYAL HASKONING
HASKONING NEDERLAND B.V. IS A COMPANY OF ROYAL HASKONING


Legenda
Top leemlaag (m-mv)
niet aangetroffen
< -8
-8 - -7
-7 - -6
-6 - -5
-5 - -4
-4 - -3
-3 - -2
-2 - -1
-1 - 0
Watergangen
Schouwsloten
Grens onderzoeksgebied
Titel:
Diepteligging keileem t.o.v. maaiveld, op basis van TNO-boringen
Project:
HBD Zuidwolde Zuid
Opdrachtgever:
Dienst Landelijk Gebied
Datum:
30-06-2003
Schaal:
1:50000
Figuur:
4A
ROYAL HASKONING



Legenda

boring

+ < 5 m-mv

● > 5 m-mv

Boorprofielen

Titel:
Locatie boringen en boorprofielen

Datum:
19-02-2003

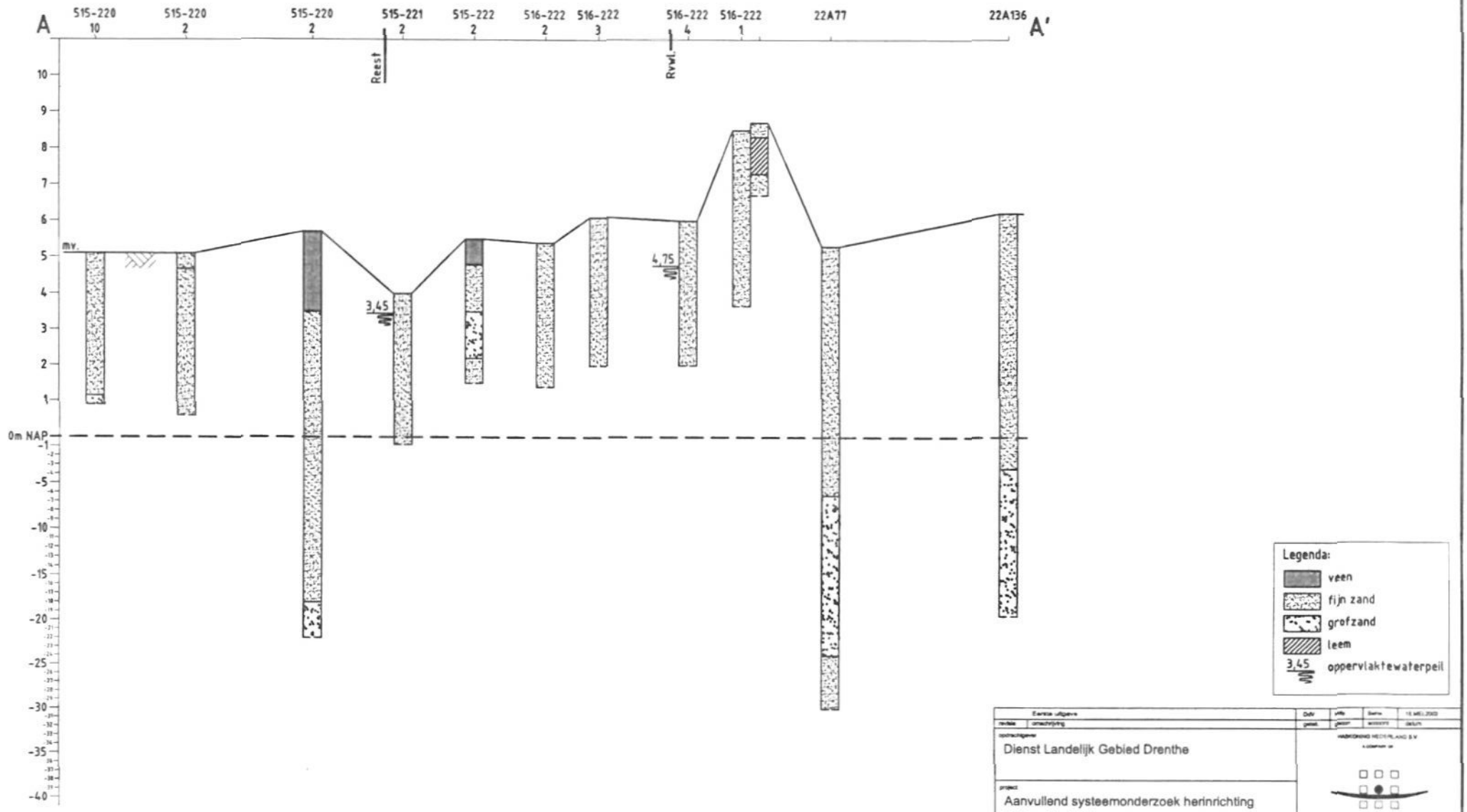
Schaal:
1:45000

Figuur:
5

Project:
HBD Zuidwolde Zuid

Opdrachtgever:
Dienst Landelijk Gebied

ROYAL HASKONING



Dienst Landelijk Gebied Drenthe

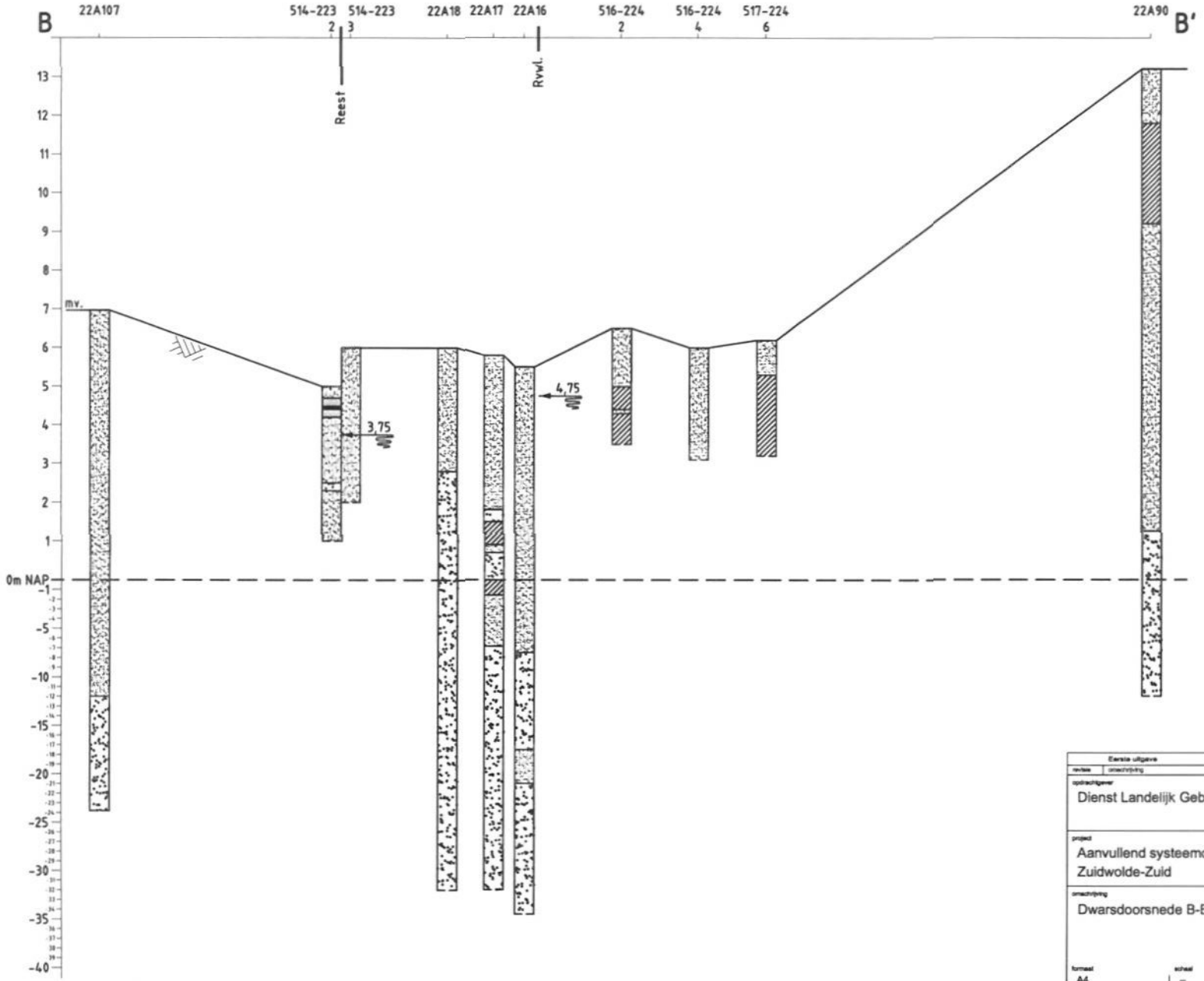
Aanvullend systeemonderzoek herinrichting Zuidwolde-Zuid

Dwarsdoorsnede A-A'

A4 | – | V.O.

ROYAL HASKONING BODEM

9M5664.A0 / A001 Fig 5A



Legenda:

- gyttja
- veen
- fijn zand
- grofzand
- leem
- 3,45 oppervlaktewaterpeil

	Eerste uitgave	GWV	HRo	Sette	21.AUG.2000
rev/bas	omschrijving	gekek.	gecontr.	accoord	datum

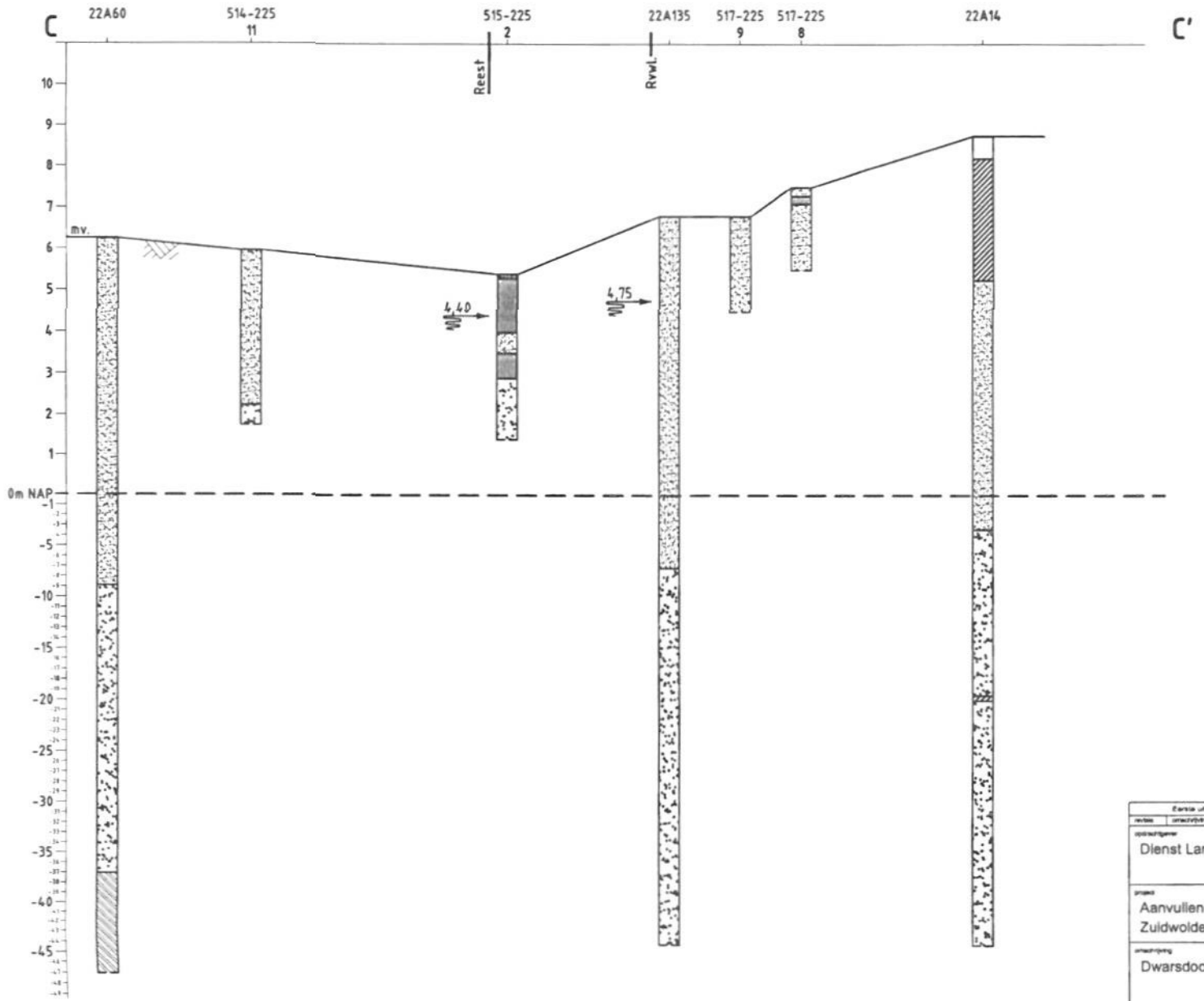
opdrachtgever
Dienst Landelijk Gebied Drenthe

project
Aanvullend systeemonderzoek herinrichting Zuidwolde-Zuid

omschrijving
Dwarsdoorsnede B-B'

HASKONING NEDERLAND B.V.
A COMPANY OF
ROYAL HASKONING
BODEM
Ongerstraat 12
Postbus 8294
9702 KB Groningen
+31 (0)50 5214214 Telefoon
+31 (0)50 5261433 Fax
info@groningen.royalhaskoning.com e-mail
www.royalhaskoning.com internet

formaat	schaal	bas	projectnummer	tekeningnummer
A4	–	v.o.	9M5664.A0	/ B002 Fig 5B



Legenda:

- klei
- veen
- fijn zand
- grofzand
- leem
- 3,45 oppervlaktewaterpeil

Eerste uitgave		GdV	HRo	Barne	15 MEI 2003
revisie	omschrijving	getek.	gecontr.	akkoord	datum

opdrachtgever
Dienst Landelijk Gebied Drenthe

project
Aanvullend systeemonderzoek herinrichting Zuidwolde-Zuid

omschrijving
Dwarsdoorsnede C-C'

HASKONING NEDERLAND B.V.
a.deelnemer in

ROYAL HASKONING
BODEM

Diepenbrock 12
Postbus 8064
8702 KB Groningen
+31 (0)50 5214214 Telefoon
+31 (0)50 5261465 Fax
info@groningen.royalhaskoning.com e-mail
www.royal-haskoning.com internet

formaat	schaal	tekn.	projectnummer	tekeningnummer
A4	–	V.O.	9M5664.A0	/ A003 Fig 5C