

RIJKSINSTITUUT VOOR VOLKSGEZONDHEID EN MILIEUHYGIENE  
LEIDSCHENDAM

Eindrapport nr. 840388005

Samenvattende conclusies van het project  
"Variaties in fysisch-chemische bodemkarak-  
teristieken" uitgevoerd op een proeflocatie  
nabij Best.

L. Gerringa

augustus 1985

Dit onderzoek werd verricht in opdracht en ten laste van het  
Directoraat Generaal voor de Milieuhygiëne, hoofdafdeling Bodem.  
(Opdracht brief nummer 176613 d.d. 27-10-1982)

## Verzendlijst

- 1-3 Directoraat-Generaal voor de Milieuhygiëne, Directie Bodem, Water, Stoffen,  
Hoofdafdeling Bodem
4. Secretaris-Generaal van het Ministerie van Welzijn, Volksgezondheid en  
Cultuur
5. Plv. Directeur-Generaal van de Milieuhygiëne
- 6-10. Drs. J. Bisschops RGD-Nuenen
11. Ing. J.P. Broertjes RGD-Nuenen
12. Dr. S. Jelgersma RGD-Haarlem
13. Dr. D.J. Beets RGD-Haarlem
14. Drs. W. Dubbelaar RGD-Haarlem
15. Dr. J.R. Boersma RU-Utrecht
16. Dr. H.J.A. Berendsen RU-Utrecht
17. Drs. W. Bleuten RU-Utrecht
18. Prof.Dr. J. Terwindt RU-Utrecht
19. Ing. J. de Jong RGD-Haarlem
20. Ing. J. Lambert Prov. Waterstaat Zeeland
21. Dhr. H. van Straaten Prov. Waterstaat Zuid-Holland
22. Drs. L. van Wijhe
23. Ir. B. Sman
24. Directie RIVM
25. Ing. W.J. Post
26. Ir. G.J. Heij
27. Ing. G. van EE
28. Ing. A.A.M. Kusse
29. Ir. J. Taat
30. Ing. A.A. Peeters
31. Dr.Ir. J.P.G. Loch
32. P Lagas
33. Ir. L. Boumans
34. P. van Dordrecht
35. Mw. H. Mesters

36. S. v.d. Berg
37. R. Jeths
38. L. Gast
39. Ir. W. Cramer
40. Ir. J.J. Meulenkamp
41. Ir. H. Thunnissen
42. Ing. G.P. Beugelink
43. Dr. Ir. J.W. de Kwaadsteniet
44. Ir. M.J.H. Pastoors
45. Ing. H. Snelting
46. Ir. C.R. Meinardi
47. Drs. H.G. v. Waegeningh
48. Ir. W. v. Duijvenbooden
49. Ir. G.J.M. Uffink
50. Ir. G. Grakist
51. Drs. K.G. Lamsvelt
52. Ir. G.A. Bruggeman
53. Ir. A.N.M. Obdam
- 54-55. Auteur
- 56-57. Bureau Projecten- en Rapportenregistratie
- 58-59. Geohydrologische archief
- 60-64. Reserve

Inhoudsopgave	Blz.
Samenvatting	1
I Inleiding	3
II De deelprojecten	3
III Conclusies en aanbevelingen	13
Literatuurlijst	14

## Samenvatting

In het kader van het project "variatië in fysisch-chemische bodemkarakteristieken" zijn twaalf boringen geplaatst in de Nuenen-groep nabij Best. Het doel van het onderzoek was de variatie in bodemeigenschappen te onderzoeken.

De variatie is verklaard door een sedimentologische interpretatie van de bodem. Met behulp van de statistiek is getracht de variatie te kwantificeren. Hierbij is gebruik gemaakt van het begrip semivariantie in verband met de mogelijke toepassingen hiervan voor interpolatiedoeleinden. Onderzoek naar de variatie in permeabiliteit is gebeurd met pompproeven. Met behulp van een onderzoek naar de stroming en samenstelling van het grondwater is de geohydrologische situatie ter plaatse gereconstrueerd.

Geconcludeerd kan worden dat de afzettingen van de Nuenen-groep enorm variabel zijn in horizontale, zowel als verticale richting. Dit komt doordat de afzettingen zijn afgezet in het Pleistoceen tijdens drie ijstijden en de daartussen gelegen warmere perioden.

De permeabiliteit wordt naar onderen toe groter van 1.3 m/dag boven in het pakket tot 7 m/dag onder in het pakket. De horizontale component van het grondwater is noordwaarts gericht, de verticale neerwaarts. De samenstelling van het grondwater varieert nogal en is plaatselijk sterk verontreinigd door perkolatie-water van mestvaalten. De stroming van het grondwater ondervindt geen of weinig invloed van leem- en veenlagen in de ondergrond.

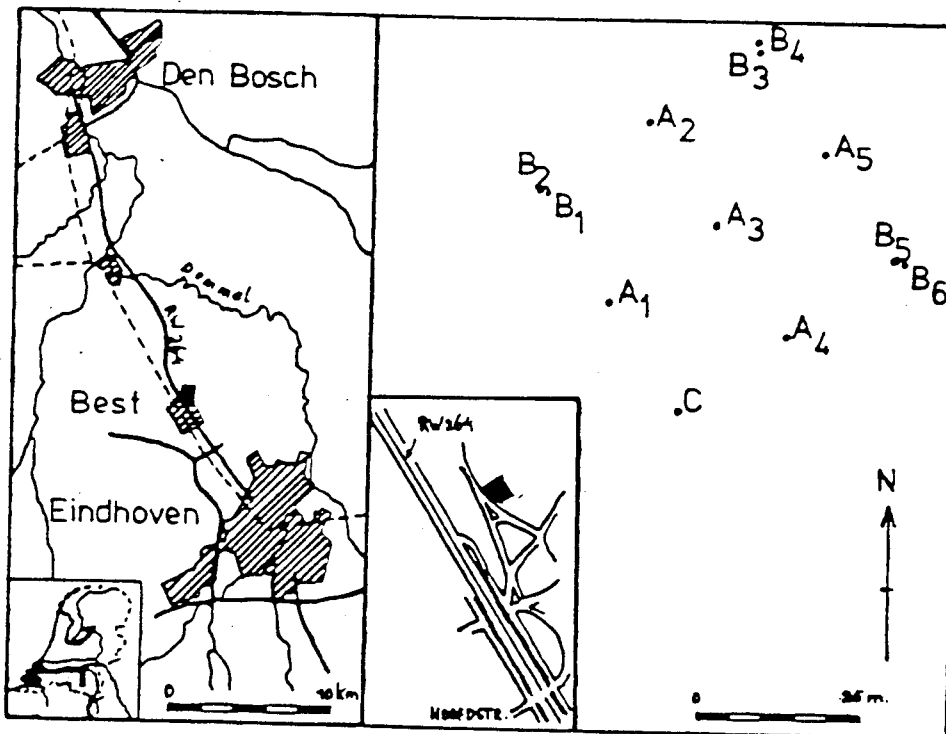


Fig. 1. De ligging van de onderzoekslocatie en de positie van de boringen hierin (Van Alphen, 1984).

## I INLEIDING

Het project "variatië in fysisch-chemische bodemkarakteristieken" behelst onderzoek naar de ruimtelijke variatie in bodemeigenschappen in relatie tot de potentiële verspreiding van verontreinigingen naar dieper gelegen watervoerende lagen. Hiertoe is aandacht besteed aan bodemeigenschappen, die een remmende werking hebben op het transport van verontreinigingen. Een belangrijk facet in dit project is onderzoek naar de mate van continuïteit of anders gezegd de variabiliteit van deze eigenschappen in de ruimte. Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van DGMH, hoofdafdeling Bodem.

In het kader van dit project zijn vier deelonderzoeken uitgevoerd. Dit rapport presenteert de samenvattende conclusies van de deelonderzoeken. De deelprojecten zijn afzonderlijk gerapporteerd (rapportnummers 840388001 tot en met 840388004).

Het doel van het project is tweeledig. Enerzijds is het doel te onderzoeken of met kennis over de ontstaansgeschiedenis van de bodem een uitspraak gedaan kan worden over de variabiliteit van bodemeigenschappen, in laterale zowel als verticale zin. Anderzijds is het de bedoeling te trachten deze variabiliteit met statistische methoden kwantitatief uit te drukken. Een nevensdoel is het verkrijgen van inzicht over de representativiteit van een puntwaarneming (een boring).

Het onderzoek is uitgevoerd ten noorden van Best, in Noord-Brabant, in de afzettingen van de Nuenen-groep. Twaalf continu gestoken boringen zijn geplaatst in een gebied van 40 bij 40 meter (zie figuur 1). De boorkernen zijn sedimentologisch beschreven en zijn geanalyseerd op korrelgrootte-verdeling, kationenuitwisselingscapaciteit, carbonaatgehalte, organisch koolstofgehalte, zuurgraad en ijzergehalte. In zes van de twaalf boorgaten zijn filters gesteld voor pompproeven en monstername van water. In een boring zijn op korte afstand van elkaar een serie minifilters geplaatst.

## II. DE DEELPROJECTEN

Onderzoek naar de ontstaansgeschiedenis en de ruimtelijk variabiliteit van de afzettingen van de Nuenen-groep is uitgevoerd door middel van een sedimentologische interpretatie van de boorkernen (Van Alphen).

De hieruit voortgekomen indeling in pakketten is gebruikt voor de statistische verwerking van analysegegevens van de bodemparameters (Gerringa en Obdam). Permeabiliteitsmetingen zijn uitgevoerd met behulp van pompproeven (Obdam). Aan de

hand van de wateranalysen, de permeabiliteitsgegevens en de geohydrologische kennis uit de omgeving is de herkomst en stroming van het grondwater gereconstrueerd (Meinardi).

Hieronder volgt een korte beschrijving van resultaten van de de vier uitgevoerde deelprojecten.



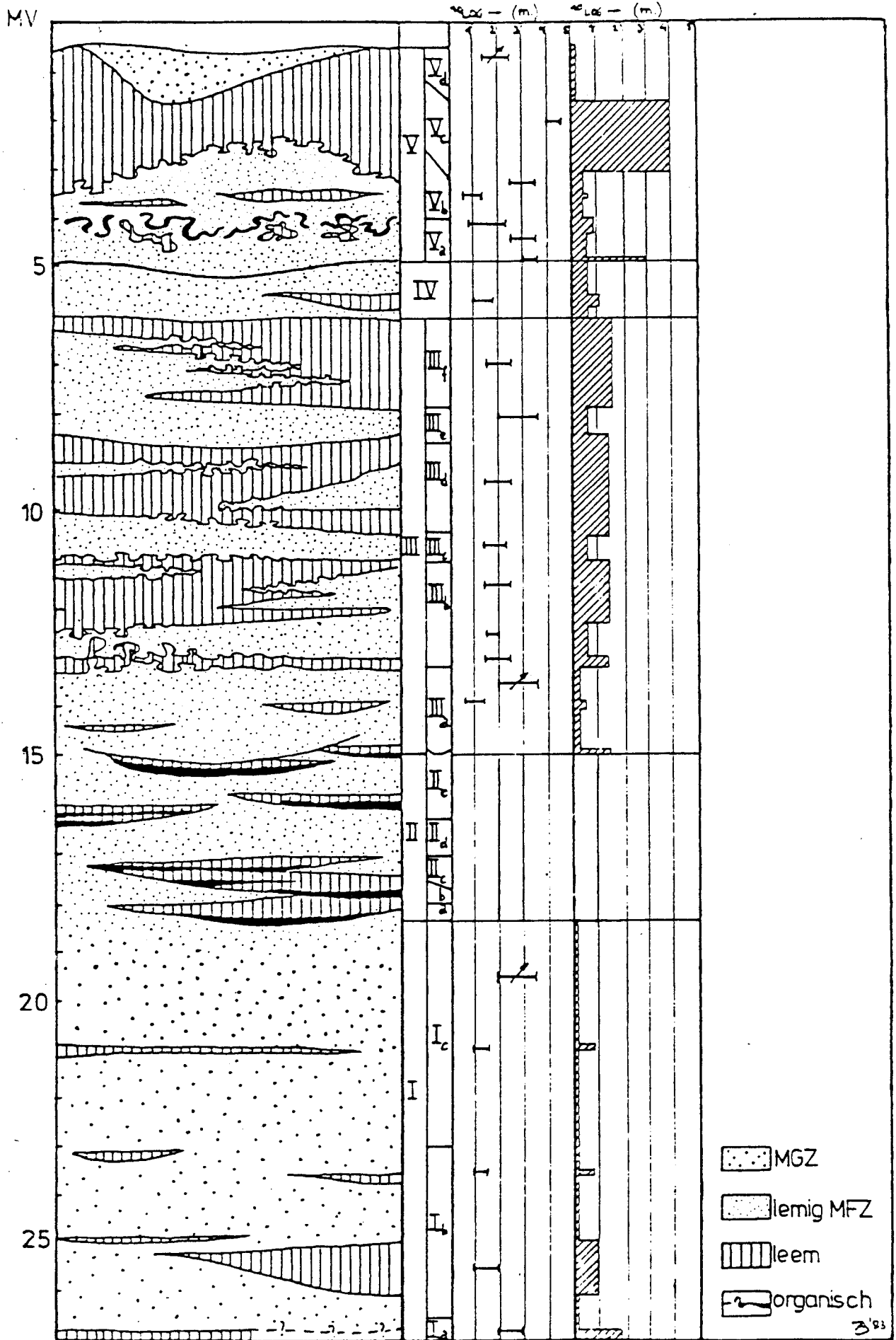


Fig. 2. Geschematiseerde profielopbouw van de proeflokatie. In de rechter kolom staan de sedimentologisch onderscheiden lagen weergegeven (Van Alphen, 1984).

## 1. Sedimentologische interpretatie van de afzettingen

De afzettingen van de Nuenen-groep bestaan ter plaatse van de proeflokatie uit een afwisseling van zandige, lemige en venige afzettingen. Vijf pakketten zijn onderscheiden, waarbij enerzijds pakket I, III en V en anderzijds pakket II en IV op elkaar lijken (zie fig. 2). De pakketten I, III en V (resp. 18 m -m.v. en dieper, 6 tot 15 m -m.v. en 0 tot 5 m -m.v.) worden gekenmerkt door het voorkomen van sterk leemhoudende afzettingen met een wisselende dikte en laterale existentie. Deze leemafzettingen zijn van elkaar gescheiden door zandige afzettingen (matig fijn zand tot matig grof zand). De pakketten II en IV (resp. 15 tot 18 m -m.v. en 5 tot 6 m -m.v.) worden gekenmerkt door sporen van bodemvorming, terwijl pakket II gedomineerd wordt door lensvormige veenvoorkomens.

De pakketten I, III, V en de tussen de veenlagen voorkomende zanden van II zijn gevormd in glaciële perioden, respectievelijk Elsteriën (I), Saaliën (II en III) en Weichseliën (V). De pakketten II en IV zijn gevormd in relatief warmere interstadialen of interglacialen. Pakket II is, rond 15 m -m.v., waarschijnlijk deels gevormd tijdens het Bantega interstadiaal van het Saaliën en rond 18 m -m.v. tijdens het Holsteiniën interglaciaal. De bodemvorming uit pakket IV stamt vermoedelijk uit het Eem interglaciaal.

Deze stratigrafische interpretatie is gebaseerd op een pollenanalytisch onderzoek, uitgevoerd door de Rijks Geologische Dienst, (De Jong, 1985, rapportnr. 961 en 965).

Aangezien Van Alphen de resultaten van dit dateringsonderzoek nog niet tot zijn beschikking had kon hij geen uitspraak doen over de genese en daardoor over de uitgestrektheid van de veenlagen en de daartussen gelegen zandlagen. Er van uitgaande dat de veenlagen niet uit hetzelfde interstadiaal of interglaciaal stammen veronderstelt Van Alphen een beperkte uitgestrektheid van deze lagen. Uit bovengenoemde pollenanalyse volgt ook dat de eerder genoemde zandlagen de veenlagen vermoedelijk van elkaar scheiden.

Over het algemeen is de vermoedelijke laterale uitgestrektheid van de lagen in de Nuenen-groep gering (10 m - tot 1 km). Uitzonderingen zijn de leemlaag uit pakket V (ongeveer 1 tot 4 m -m.v.), met een vermoedelijke uitgestrektheid van 10 tot 40 km en de zandlagen uit de pakketten I, III en V met een vermoedelijke maximale uitgestrektheid van 1 tot 5 km. (Voor meer details zie Van Alphen, 1984, rapportnr. 840388001).

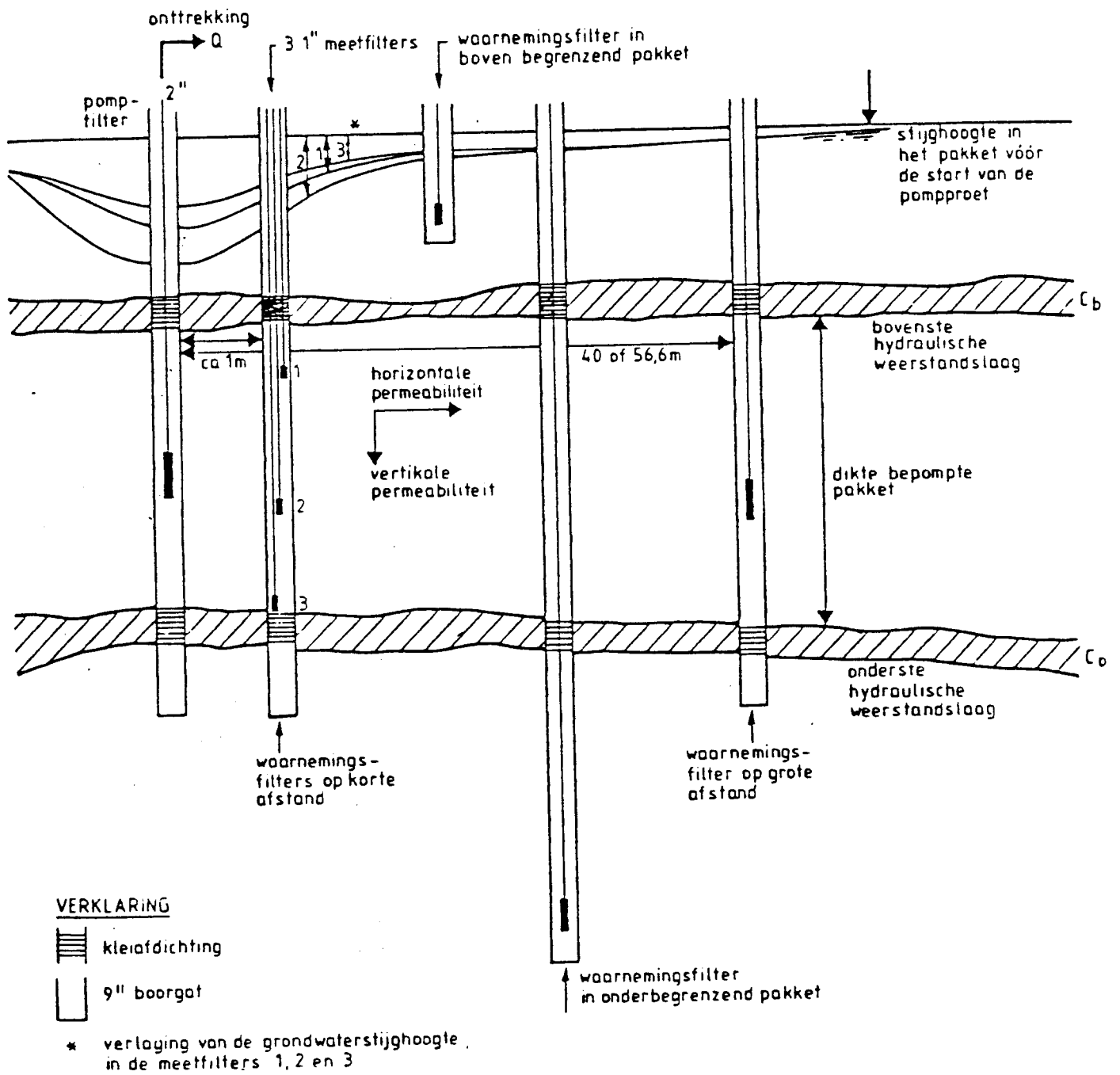


Fig. 3. Het schema voor een pomproef met een kort filter, uit Obdam, 1985.

## 2. De analyse van zes pompproeven op korte filters

In dit deelproject is de permeabiliteit in de afzettingen van de Nuenen-groep bestudeerd. Tijdens de inrichting van de boorgaten met de pomp- en waarnemingsfilters voor de pompproeven was de sedimentologische interpretatie nog niet verricht. Daarom is voor de plaatsing van de filters uitgegaan van een drie lagen pakket volgens beschrijving van de RGD van nabijgelegen boringen. Uit deze beschrijving bleek dat zich in de Nuenen-groep drie watervoerende lagen bevonden, gescheiden door weerstandslagen. Op de vermoedelijke diepten van deze watervoerende lagen zijn de filters geplaatst. Zoals uit de sedimentologische interpretatie gebleken is, is er echter geen sprake van goed gedefinieerde watervoerende en weerstandslagen als gevolg van de vele leemlagen met verschillende laterale uitgestrektheid. Hierdoor was het stellen van de filters op de vooraf geplande hoogte erg moeilijk. De filters zijn zo geplaatst dat de verlaging van de grondwaterstijghoogte zowel op kleine als op grote afstand (1 m en 40 à 50 m) en onder en boven de bepompte laag kon worden waargenomen (zie figuur 3). Het doel van deze opstelling is om behalve een gradiënt in de grondwaterstijghoogte in horizontale richting, ook een gradiënt in verticale richting in de grondwaterstijghoogte te creëren.

De interpretatie van de pompproeven leverde enige problemen op in verband met de aanwezigheid van de leemlagen in de van te voren aangenomen zandige lagen en de hiermee verband houdende variabele begrenzingen van de bepompte lagen. Hieronder volgen de resultaten van de pompproeven:

1. bovenste watervoerende laag (2.5 tot 10 m -m.v. bestaande uit een deel van pakket III, pakket IV en pakket V onder de uitgestrekte leemlaag).  
horizontale permeabiliteit: 1.3 à 1.8 m/dag  
verticale permeabiliteit : 1.1 à 1.8 m/dag
2. middelste watervoerende laag (12.5 tot 17.0 m -m.v. bestaande uit een deel van pakket III en het bovenste deel van pakket II)  
horizontale permeabiliteit: 3.7 à 4.75 m/dag  
verticale permeabiliteit : 3.7 à 4.75 m/dag
3. onderste watervoerende laag (18.7 tot 28.7 m -m.v. bestaande uit pakket I)  
horizontale permeabiliteit: 6.7 à 7.5 m/dag  
verticale permeabiliteit : 6.7 à 7.5 m/dag

Zoals blijkt uit bovenstaande waarden neemt de permeabiliteit toe met de diepte. Als weerstandslagen hebben dus gediend van boven naar onder:

- a. de uitgestrekte leemlaag (Brabantse Leem) als weerstandslaag boven de bovenste watervoerende laag (laterale vermoedelijke existentie groter dan 10 km);

- b. de leemlagen uit pakket III als weerstandslaag tussen de bovenste en middelste watervoerende laag (laterale existentie 100 m à 1 km);
  - c. de veen- en leemlagen (Holsteiniën) van pakket II als weerstandslaag tussen de onderste en middelste watervoerende laag (laterale existentie beperkt).
- (Voor meer details zie Obdam, 1985, rapportnr. 840388002).

### 3. Samenstelling en stroming van het grondwater

De proeflokatie ligt in het stroomgebied van de Dommel. Het drainagestelsel is zwak ontwikkeld. Aan de oostzijde van de proeflokatie ligt een iets diepere sloot. Ongeveer 110 m ten zuiden van de lokatie ligt een buurtschap met boerderijen. Onder de Nuenen-groep (35 m -m.v.) ligt de formatie van Sterksel, het eigenlijke watervoerende pakket. De stroming van het grondwater in de formatie van Sterksel is noordwaarts gericht. Aangenomen is dat de horizontale stroming van het grondwater in de Nuenen groep de zelfde richting heeft als in de Sterksel-formatie. Deze aanname is gebaseerd op het zandige karakter van met name het onderste deel van de Nuenen-groep.

Door de uitgestrekte leemlagen, dicht onder het oppervlak (pakket V), zal in perioden met een groot neerslagoverschot oppervlakkige afstroming plaatsvinden. In de daaronder gelegen afzettingen komen geen uitgestrekte leem- of veenlagen voor. De permeabiliteit wordt naar beneden toe groter (Obdam, 1985). De isohypsen van het grondwater in de Sterksel-formatie hebben een concave vorm, hetgeen duidt op voeding door een neerslagoverschot. Het neerslagoverschot voor het stroomgebied van de Dommel bedraagt ongeveer 225 mm/jaar.

De watermonsters uit de pomp-, waarnemings- en minifilters zijn geanalyseerd op macroparameters. De samenstelling varieert zeer sterk. Binnen de beschikbare analyses van het grondwater zijn drie hoofdgroepen onderscheiden.

1. Het grondwater van groep 1 wordt gekenmerkt door een hoog geleidingsvermogen, hoog chloridegehalte en hoog sulfaatgehalte.
2. Tot groep 2 behoort grondwater met een middelhoog geleidingsvermogen, een betrekkelijk laag chloridegehalte en een hoog sulfaatgehalte.
3. In groep 3 vallen analyses van water met een relatief laag geleidingsvermogen, chloride- en sulfaatgehalte.

Trends, afhankelijk van de diepte zijn niet te herkennen. Dit duidt erop dat de verschillen in samenstelling verband zouden kunnen houden met verschillen in aard van het intrekgebied.

Uit bestaande gegevens is vastgesteld dat water van groep 2 waarschijnlijk afkomstig is van infiltratie van vrij zwaar bemeste percelen landbouwgrond. Groep 3 is te beschouwen als representatief voor water afkomstig uit licht of niet bemeste terreinen als tuinen en wegbermen. Aangezien het water van groep 1 zwaarder verontreinigd is dan groep 2 is dit water geïnterpreteerd als perkolatie-water afkomstig van ter plaatse aanwezige mestvaalten. Met behulp van de horizontale stromingsrichting, menging, een geschatte porositeit, de permeabiliteit van de bodem en de ligging van de proeflokatie ten opzichte van mestvaalten, gazonnen en

landbouwpercelen is de verticale component van de grondwaterstroming berekend. Deze bleek ongeveer 150 mm/jaar te bedragen. Daarna is voor de genoemde intrekgebieden de weg van een waterdeeltje berekend. Deze berekeningen bevestigen de hypothese van de groepen water afkomstig uit verschillende intrekgebieden.

Uit de analysegegevens valt op dat beneden een diepte van 5 meter geen nitraat in het grondwater aanwezig is en de fosfaat- en kaliumgehalten lager zijn dan op grond van de bemesting verwacht mag worden. Blijkbaar is de leemlaag of de daaronder liggende paleosol (pakket IV) in staat nitraat te reduceren en ionen te adsorberen.

(Voor meer details zie Meinardi, 1984, rapportnr. 840388003).

#### 4. Variatie in fysisch-chemische bodemkarakteristieken

In dit deelproject is getracht met behulp van geostatistiek een ruimtelijke relatie te leggen tussen de waarde van bodemparameters en de lokatie in met name het horizontale vlak. Hiervoor zijn bodemparameters geanalyseerd, die van belang zijn voor de vertraging in het transport van verontreinigingen in het grondwater. De desbetreffende parameters zijn organisch koolstofgehalte, kationenuitwisselingscapaciteit, lutumpercentage, zandpercentage en M-cijfer (zie tabel 1).

De analyses zijn ingedeeld naar sedimentologisch onderscheiden laag (Van Alphen) en naar boringnummer. Met behulp van een F- en t-toets is per parameter nagegaan welke lagen en boringen statistisch homogene groepen vormen. De boringen bleken voor de verschillende parameters statistisch niet van elkaar af te wijken.

Wat betreft de lagen komen de met de toetsen gevormde homogene groepen overeen met lagen, die volgens Van Alphen een zelfde onstaansgeschiedenis hebben. Vier groepen zijn gevormd bestaande uit lagen, die niet significant van elkaar afwijken voor alle parameters.

Groep 1 bestaat uit meerafzettingen uit pakket III.

Groep 2 wordt gevormd door afzettingen van vlechtende rivieren van de pakketten I en III.

Groep 3 zijn fluviatiele zanden uit de pakketten II, III IV en V.

Groep 4 bevat afzettingen uit pakket II, bestaande uit fluviatiele en eolische zanden. Van deze vier groepen is voor elke parameter de semivariantie bepaald ten opzichte van de afstand tussen de waarnemingspunten in het horizontale vlak.

Semivariantie is de relatie tussen de variantie van een parameter tussen waarnemingspunten en de afstand tussen die waarnemingspunten. De semivariantie is in dit onderzoek gebruikt vanwege de toepassingsmogelijkheden. Met deze relatie kan namelijk optimaal geïnterpoleerd worden tussen waarnemingspunten.

Aleen voor groep 1, de meerafzettingen, is binnen de proeflokatie een relatie tussen variantie en afstand gevonden voor de parameters lutum- en zandpercentage. De overige groepen bezitten geen relatie tussen afstand en parameterwaarde. De redenen hiervan kunnen zijn:

1. het afzettingsproces, verantwoordelijk voor de afzettingen heeft zich op grotere schaal afgespeeld dan de grootte van het proefgebied;
2. de ruimtelijke relatie is niet aanwezig in de genomen monsters. Deze relatie is òf verstoord door erosieprocessen òf verstoord door te onzorgvuldige monstername of ontbreekt reeds bij afzetting.

(Voor meer details zie Gerringa en Obdam, 1984, rapportnr. 840388004).



LABORATORIUM VOOR BODEM EN GRONDWATERONDERZOEK

SECTIE BODEMANALYSE

Project : Variaties bodemkarakteristieken  
 Project nr. : 0388  
 Projectleider: L. Gerringa  
 Locatie : Best  
 Boring : B4

Monsternr.	Diepte m -m.v.	CaCO <sub>3</sub>	Org.C	CEC BaCl <sub>2</sub> meq/100 g	pH KCl	<2		2-16		16-50		50-2000		M-getal µm	Sortering
						µm	%	µm	%	µm	%	µm	%		
1	0.85 - 1.20		0.1	9.6	5.1	10.0	26.7	51.0	11.1	96	67				
2	2.10 - 2.40	17.0	2.0	10.0	7.2	4.7	30.0	41.4	23.8	115	67				
3	3.60 - 3.90		< 0.1	1.2	6.7	0.4	0.7	2.6	96.3	129	80				
4	4.20 - 4.50		0.9	4.3	4.4	4.3	10.8	17.3	67.6	141	66				
5	5.00 - 5.40		0.8	9.7	5.9	1.5	5.1	4.7	89.0	146	72				
6	6.60 - 6.80		< 0.1	2.7	5.7	3.0	7.2	12.4	77.5	172	75				
7	7.00 - 7.50		< 0.1	1.2	5.5	0.5	0.9	3.7	95.0	137	71				
8	8.00 - 8.40		< 0.1	1.2	5.5	0.8	1.0	7.3	90.9	127	75				
9	9.15 - 9.60		< 0.1	5.5	5.5	7.3	15.9	29.1	47.7	171	62				
10	10.20 - 10.75		< 0.1	1.4	5.5	0.9	2.0	3.2	93.9	173	82				
11	11.10 - 11.70		< 0.1	1.7	5.4	1.8	3.3	8.2	86.5	172	77				
12	11.80 - 12.00		0.4	2.1	3.8	4.7	8.9	21.7	64.6	130	73				
13	13.65 - 14.00		< 0.1	0.9	4.6	0.2	0.4	2.1	96.7	137	71				
14	14.50 - 15.00		< 0.1	1.1	5.3	0.3	0.6	2.3	96.9	166	74				
15	15.60 - 16.00		< 0.1	0.9	3.5	0.1	0.4	0.7	98.7	226	80				
16	16.30 - 16.80		0.8	3.0	4.9	1.0	3.6	3.4	91.9	151	72				
17	17.40 - 17.70		1.7	7.7	5.5	4.0	10.3	15.9	69.4	196	76				
18	18.00 - 18.40		10.0	38.6	5.4	9.5	23.5	26.8	39.4	147	66				
19	19.60 - 20.00		< 0.1	0.8	5.0	0.2	0.4	0.7	98.7	203	79				

Tabel 1. Voorbeeld van de analyse van één boring uit Gerringa en Obdam, 1984.

### III CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Een onderzoek als dit moet gefaseerd opgezet worden. In dit onderzoek is de bemonstering uit de boorkernen en het stellen van de filters voor de pompproeven gebeurd vóórdat de sedimentologische analyse gedaan was. Voor eventueel verder onderzoek op dit terrein wordt geadviseerd met enkele boringen ten behoeve van de sedimentologische interpretatie te beginnen. Na de sedimentologische interpretatie kan dan met deze kennis gericht bemonsterd worden en kunnen filters worden geplaatst.

Van Alphen concludeert uit zijn onderzoek dat zelfs voor een zo ingewikkelde afzettingen als de Nuenen-groep vijf continu gestoken boringen voldoende zouden zijn geweest voor een sedimentologische analyse.

Met behulp van het sedimentologisch onderzoek en de daaruit voortgekomen schatting van de uitgestrektheid van de aanwezige lagen, kan bovendien beter bepaald worden op welke afstanden van elkaar de boringen geplaatst dienen te worden voor bemonstering. Het bepalen van de afstanden tussen de boringen is voor het onderhavige project een groot probleem geweest, aangezien er geen kennis aanwezig was over de schaal waarop zich de afzettingsprocessen hadden afgespeeld.

Op een leemlaag na, de Brabantse Leem, is de uitgestrektheid van de leem- en veenlagen beperkt. Uit het onderzoek van Meinardi is gebleken dat deze lagen geen of weinig effect hebben op de stromingsrichting van het grondwater. De Brabantse Leem echter heeft wel invloed op de beweging van het grondwater. Hierover stroomt een deel van het water oppervlakkig af.

Bovengenoemde Brabantse Leem of de daaronder liggende paleosol hebben bovendien een remmende werking op transport van verontreinigingen in het grondwater. Deze lagen adsorberen ionen en reduceren nitraat.

De Brabantse Leem is echter niet in staat de verontreiniging volledig tegen te houden zoals gebleken is uit de wateranalysen.

Het onderzoek heeft duidelijk gemaakt dat één boring geen informatie geeft over de te verwachten variatie in de ondergrond. Voor de Nuenen-groep is één boring zelfs niet representatief over een afstand van slechts 20 meter.

Verwacht mag worden dat de in dit onderzoek toegepaste geostatistische technieken in lagen en pakketten met een groter laterale existentie tot betere resultaten leiden.

Literatuurlijst

- Alphen, J. van, 1984: Sedimentologische interpretatie van de afzettingen van de Nuenen-groep nabij Best. RIVM-rapport, nr. 840388001.
- Gerringa, L. en A. Obdam, 1984: Variaties in fysisch-chemische bodemkarakteristieken in de Nuenen-groep nabij Best. RIVM-rapport, nr. 840388004.
- Meinardi, C.R., 1984: Stroming en samenstelling van het grondwater in de Nuenen-groep nabij Best. RIVM-rapport, nr. 840388003.
- Obdam, A., 1985: De analyse van zes pompproeven op korte filters, in de Nuenen-groep nabij Best. RIVM-rapport, nr. 840388002.