

Milieu-effectrapport

Grondwaterwinning Alblasserwaard en Vijfheerenlanden

Fase I

Faculteit der Civiele Techniek
Bidoc Vakgroep Planning, Ontwikkeling
en Organisatie
Stevinweg 1 kamer 2.14
2628 CN Delft

Deelrapport 2

– Definiëring potentiële lokaties

maart 1989

IV 344-34

N.V. Drinkwaterleiding De Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden
Provincie Zuid-Holland, Dienst Water en Milieu

Milieu-effectrapport
Grondwaterwinning Alblasserwaard en Vijfheerenlanden

Fase I

Deelrapport 2
Definiëring potentiële lokaties

N.V. Drinkwaterleiding De Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden

Provincie Zuid-Holland
Dienst Water en Milieu

maart 1989

INHOUDSOPGAVE

	blz.
1. INLEIDING	1
2. FACTOREN LOKATIEKEUZE	2
2.1 GRONDWATERKWALITEIT	3
2.1.1 Inleiding	3
2.1.2 Grondwatersysteemkaarten en -profielen en grondwaterkwaliteit	3
2.1.3 Conclusies	6
2.2 PLANOLOGIE	6
2.3 NATUURWAARDEN EN KWETSBAARHEID TEN AANZIEN VAN NATUUR	7
2.3.1 Inleiding	7
2.3.2 Werkwijze	7
2.3.3 Bespreking kaarten en conclusies	9
2.4 VERONTREINIGINGEN	11
2.5 BODEMS EN LANDGEBRUIK	11
2.6 BODEMOPBOUW EN -KWETSBAARHEID	12
2.7 KWEL EN INFILTRATIE	12
2.8 GRONDWATERTRAPPEN	13
2.8.1 Inleiding	13
2.8.2 Beschrijving van de grondwatertrappenkaart	13
2.8.3 Conclusies	13
2.9 LANDSCHAPPELIJKE, CULTUURHISTORISCHE EN ARCHEOLO- LOGISCHE WAARDEN	14
3. BEPALING POTENTIELE LOKATIES	15
3.1 WERKWIJZE BEPALING POTENTIELE LOKATIES	15
3.2 POTENTIELE LOKATIES DIEPE GRONDWATERWINNING	15
3.2.1 Presentatie lokaties diepe grondwaterwinning	15
3.2.2 Evaluatie lokaties diepe grondwaterwinning	25
3.3 POTENTIELE LOKATIES OEVERGRONDWATERWINNING	25
3.3.1 Presentatie lokaties oevergrondwaterwinning	25
3.3.2 Evaluatie lokaties oevergrondwaterwinning	36
Bijlage 1a Gebruikte soorten voor de soortwaarderingskaart (Latijnse benamingen)	
Bijlage 1b Gebruikte soorten voor de soortwaarderingskaart (Nederlandse benamingen)	

Lijst van figuren

Referentielijst

In het langetermijn beleid drink- en industriewatervoorziening (ref. 15) en in het grondwaterplan (ref. 8) is vastgelegd dat grondwaterwinning in de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden, alsmede oevergrondwaterwinning langs de Lek, een belangrijker rol dienen te spelen in de veiligstelling van de drinkwatervoorziening in Zuid-Holland. Op het hieruit voortvloeiende onderzoek is de mer-procedure van toepassing. Het onderzoek is overeenkomstig de nota van richtlijnen (ref. 17) in twee delen opgesplitst. In deel I vindt regionaal onderzoek plaats naar geschikte lokaties, terwijl in deel II verdergaand onderzoek plaatsvindt op de geselecteerde lokaties.

Opdrachtgever voor dit onderzoek is de N.V. Drinkwaterleiding De Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden te Meerkerk.

In voorliggend deelrapport, dat dient als basis voor het hoofdrapport MER grondwaterwinning Alblasserwaard en Vijfheerenlanden, wordt aangegeven welke factoren een rol spelen bij de bepaling van de potentiële lokaties voor de voorgenomen grondwaterwinning (in hoofdstuk 2), waarna de keuze van de potentiële lokaties wordt gepresenteerd (in hoofdstuk 3). Met dit deelrapport wordt invulling gegeven aan hoofdstuk 4, paragraaf 4.2 van de richtlijnen.

Dit deelrapport is in concept opgesteld door Iwaco bv, adviesbureau voor water en milieu te Rotterdam, en Bureau LB&P bv te Beilen; het is definitief gemaakt door de Dienst Water en Milieu van de provincie Zuid-Holland in samenwerking met de opdrachtgever.

Een verantwoorde aanpak van de keuze van potentiële winningslokaties impliceert het definiëren van de van belang zijnde factoren. Iedere factor dient voor het gehele onderzoeksgebied in kaart te worden gebracht.

Na een kritische beschouwing van de onderscheiden factoren is het mogelijk een aantal lokaties aan te geven waar realisering van een grondwaterwinning niet bij voorbaat onmogelijk behoeft te worden geacht. Deze lokaties worden de potentiële winningslokaties genoemd. In de nota van richtlijnen (ref. 17) staan zij gedefinieerd als coherente en representatieve lokaties die elk afzonderlijk tamelijk uniform van karakter zijn. Daarbij dient onder een lokatie een zekere gebiedseenheid met een bepaald oppervlak verstaan te worden en niet zozeer een exact te definiëren punt. In een latere fase van het onderzoek worden deze potentiële lokaties betrokken bij de formulering van alternatieven (zie ref. 49).

In het voorliggend deelrapport worden de volgende voor de lokatiekeuze mogelijk van belang zijnde factoren onderscheiden:

- grondwaterkwaliteit;
- planologie;
- natuurwaarden en kwetsbaarheid ten aanzien van de natuur;
- verontreinigingen;
- bodems en landgebruik;
- bodemopbouw en -kwetsbaarheid;
- kwel/infiltratie;
- grondwatertrappen;
- landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden.

Bovenstaande factoren dienen in samenhang te worden gezien met de eerder gedefinieerde toetsingscriteria (ref. 41). De lokatiefactoren hebben tot doel om lokaties te bepalen welke potentieel geschikt zijn voor grondwaterwinning. De toetsingscriteria zijn geformuleerd om vergelijking van de verschillende potentiële lokaties en beleidsalternatieven mogelijk te maken. In dit deelrapport is alleen gekeken naar het voorkomen van bepaalde factoren en hun relatie met een grondwaterwinning, maar niet naar optredende effecten zelf.

Genoemde lokatiefactoren worden in het volgende nader uitgewerkt. In hoofdstuk 3 worden conclusies getrokken ten aanzien van de rol die elke lokatiefactor speelt bij de aanwijzing van potentiële lokaties.

2.1 GRONDWATERKWALITEIT

2.1.1 Inleiding

In opdracht van de provincie Zuid-Holland is door de Dienst Grondwaterverkenning van TNO een kaartering uitgevoerd van de grondwatersystemen in de provincie Zuid-Holland (ref. 2). In de figuren 1a t/m 1j zijn van deze kaartering de systeemkaarten en profielen van de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden weergegeven. Figuur 1k geeft nog aanvullende informatie over de grondwaterkwaliteit. In het hiernavolgende staat een en ander nader toegelicht.

2.1.2 Grondwatersystemenkaarten, -profielen en grondwaterkwaliteit

Onder een hydrologisch systeem of grondwatersysteem wordt in principe verstaan: een grondwaterstromingsstelsel met een infiltratiegebied en een bijbehorend kwelgebied. Een stromingsstelsel heeft over het algemeen een karakteristieke grondwatersamenstelling, die ondermeer wordt bepaald door bodemgebruik en bodemtype in het infiltratiegebied, de eigenschappen van het doorstroomde medium en de verblijftijd. In de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden kan de kwaliteit van het kwelwater heel anders zijn dan de kwaliteit van het infiltrerende water dat de kwel veroorzaakt. Dit is onder andere afhankelijk van de verblijftijd (ref. 2). Infiltratie in de huidige grotere stromingsstelsels vindt plaats vanuit de grotere waterlopen die het gebied omgeven. De onderscheiden systemen zijn:

- het Rijnsysteem (R);
- het Giessensysteem (Gi);
- het Lingesysteem (L);
- het Waalsysteem (W);
- het Carboonsysteem (C).

De systeemkaartering voor de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden is met name gebaseerd op het chloridegehalte en op de mate waarin kationuitwisseling heeft plaatsgevonden.

Het grondwater in het gebied van de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden wordt kwalitatief in hoofdzaak gekarakteriseerd door:

Grondwatertype 1:

Grondwater met zeer lage Cl^- -gehalten ($<30 \text{ mg/l}$).

Grondwatertype 2:

Grondwater met een Cl^- -gehalte tussen 30 en 300 mg/l .

Grondwatertype 3:

Brak en zout grondwater met Cl^- -gehalten van meer dan 300 mg/l .

Tussen deze grondwatertypen bestaan overgangszones, waardoor mengtypen worden aangetroffen. De hiervoor vermelde grondwatersystemen kennen voornamelijk de grondwaterkwaliteit van type 2.

Ad type 1

Dit grondwatertype komt voor vanaf NAP -10 meter tot meer dan NAP -100 à -200 meter in de Vijfheerenlanden. In de Alblasserwaard komt het ook reeds op geringe diepte voor, maar het strekt zich niet zo diep uit (tot circa NAP - 100 à -150 meter). De grootste diepten komen voor in het noordoostelijk deel van de Alblasserwaard en in de Vijfheerenlanden. In dit grondwatertype is de invloed van geïnfiltreerd oppervlaktewater niet merkbaar.

Het zeer lage chloridegehalte (overwegend <20 mg/l) is karakteristiek voor dit watertype.

Ad type 2

Dit type bestaat grotendeels uit ter plekke geïnfiltreerd oppervlaktewater en komt voor langs en onder de grote waterlopen.

Langs de Lek, de Merwede, de Linge, de Giessen, de Alblas (of Graafstroom), het Merwedekanaal, de Ammersche Boezem en het Groote Waterschap komt in zones onder en aan weerszijden van deze waterlopen geïnfiltreerd oppervlaktewater voor (figuur 1a). Naar de diepte neemt de breedte van deze zones af (figuur 1a t/m 1c).

De infiltratiediepte verschilt per waterloop. Op 60 m diepte (figuur 1c) komt nog slechts ten zuiden van Vianen en in een smalle strook ten westen van Ameide geïnfiltreerd oppervlaktewater van de Lek voor en ten oosten van Hardinxveld-Giessendam geïnfiltreerd oppervlaktewater van de Beneden-Merwede.

Het chloridegehalte van het geïnfiltreerde water is gemiddeld lager dan 150 mg/l. Slechts incidenteel zijn hogere Cl-gehalten gemeten (tot circa 200 mg/l).

Ad type 3

Brak en zout grondwater komen in een groot deel van de Alblasserwaard minder diep voor dan in de Vijfheerenlanden (fig. 1a t/m 1f). In de Alblasserwaard komt dit type water vanaf NAP -100 à -150 meter diepte, in de Vijfheerenlanden vanaf NAP -120 à -200 meter. Ter plaatse van Bleskensgraaf bevindt zich dit watertype al op een diepte van NAP -10 meter. Hier vindt vanuit grotere diepte opwaartse stroming van brak en zout grondwater plaats.

Zoet-brak grensvlak

Volgens de Waterleidingwet ligt het richtniveau voor chloride voor drinkwater op 150 mg/l. Deze grens (tussen zoet en brak grondwater) bevindt zich in het chloride-traject van het type 2. In figuur 1k is de diepte van dit grensvlak afzonderlijk geëxponeerd. Doordat chloride een stof is die in een normaal zuiveringsproces niet uit het ruwe water te verwijderen is, is de chloride-concentratie zeer bepalend voor de beoordeling van de geschiktheid van grondwater voor de bereiding tot drinkwater.

Ten gevolge van de opwaartse stroming van brak en zout grondwater ter plaatse van Bleskensgraaf ligt het zoet-brak

grensvlak in het westelijke deel van de Alblasserwaard relatief ondiep. In het noordoostelijk deel van de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden ligt het zoet-zout grensvlak het diepst: op circa 150 tot 200 meter onder het maaiveld. In het zuidwestelijk deel ligt het grensvlak op circa 100 meter diepte.

Overige kwaliteitsparameters

Ten aanzien van het aspect drinkwater, dient (in verband met de kwaliteitsnormen van het gezuiverde grondwater) naast chloride tevens aandacht te worden besteed aan de concentraties NH_4^+ , Mn^{2+} , Fe, de hardheid en het methaangehalte van het zoete grondwater. Daarnaast zijn micro-verontreinigingen van bijzonder belang.

Op grond van een globale inventarisatie kan met betrekking tot bovenstaande parameters van de voorkomende grondwatertypes het volgende worden gezegd. Grondwatertypes 1 en 2 zijn niet bij voorbaat ongeschikt om te dienen als grondstof voor de drinkwaterbereiding. Grondwatertype 3 wordt niet verder beschouwd daar dit op grond van het chloridegehalte ongeschikt is voor de drinkwaterbereiding.

Grondwatertype 1

Grondwatertype 1 (grondwater met $\text{Cl}^- < 30 \text{ mg/l}$) bevat nageenog geen sulfaat en nitraat. Het grondwater heeft zeer lange verblijftijden, waardoor tevens de kans op organische microverontreinigingen in dit grondwater gering wordt geacht. Voor zover bekend variëren de NH_4^+ -gehalten van dit grondwater gemiddeld tussen 0 en 5 mg/l . De Fe en Mn^{2+} -gehalten zijn relatief laag (resp. $< 6 \text{ mg/l}$ en $< 0,6 \text{ mg/l}$). De hardheid van dit grondwater varieert, afhankelijk van het optreden van kationuitwisseling.

In de Vijfheerenlanden en het noordoostelijk deel van de Alblasserwaard treedt naar de diepte een opeenvolging op van een relatief hard CaHCO_3 -water, NaHCO_3 -water en NaCl -water. Het voorkomen van NaHCO_3 -water wijst op een verzoetingsfase van het watervoerend pakket. Dit watertype heeft ten gevolge van uitwisseling van Ca tegen Na een lage hardheid (0 tot 2 mmol/l). NaHCO_3 komt, met uitzondering van het noordelijk deel van de Vijfheerenlanden, in het onderzoeksgebied in een relatief dikke zone voor (tot circa 75 meter) in met name het tweede en derde watervoerend pakket. In het noordelijk deel van de Vijfheerenlanden komt in het tweede en derde watervoerend pakket met name relatief hard CaHCO_3 -water voor (hardheid 2 tot 3 mmol/l).

Van 2 lokaties zijn methaangehalten bekend, te weten Lange-rak en Lexmond met resp. 6,5 mg/l en 0,8 mg/l . Deze gehalten hebben betrekking op door pompstations onttrokken grondwater.

Grondwatertype 2

Grondwatertype 2 (geïnfiltreerd oppervlaktewater met Cl^- -gehalten tussen 30 en 300 mg/l) bevat hogere sulfaatgehalten dan grondwatertype 1. Dit grondwater kan organische micro-verontreinigingen bevatten, afkomstig van rivier en verontreinigingen op en in het maaiveld. Voor zover bekend liggen de NH_4^+ -, Fe- en Mn-gehalten in de orde van grootte

van respectievelijk 0-5 mg/l, 1-6 mg/l en <1 mg/l. Zoals reeds vermeld is het Cl⁻-gehalte gemiddeld <150 mg/l.

2.1.3 Conclusies

Diep grondwater

In de Alblasserwaard is winning van diep grondwater (d.i. een winning vanuit het 2e watervoerend pakket of dieper), met uitzondering van het noordoostelijke deel, niet mogelijk. De chloridegehaltes van het diepe grondwater zijn hiervoor te hoog. Vrijwel de gehele Vijfheerenlanden daarentegen, tezamen met het aangrenzende noordoostelijke deel van de Alblasserwaard, is wel geschikt.

Oevergrondwater

Vanuit kwaliteitsoogpunt is de gehele Lekzone geschikt voor een winning uit het 1e watervoerend pakket. Dit hangt samen met het feit dat water vanuit de rivier infiltreert in de bodem. Water afkomstig uit de Lek stroomt vanwege het stijghoogteverschil landinwaarts. Deze oevergrondwaterstroming passeert de uiterwaarden (wegzijgingsgebied) en kwelt verder landinwaarts weer op. Daar waar geen beïnvloeding van het natuurlijke verhang plaatsvindt of heeft plaatsgevonden, zal de grondwaterkwaliteit in belangrijke mate overeenkomen met een vroegere rivierwaterkwaliteit.

2.2 PLANOLOGIE

Op grond van planologische aspecten is het mogelijk een overzicht te maken van gebieden welke minder geschikt zijn om te dienen als potentiële winningslokatie, in die zin dat ze minder geschikt worden geacht als plaats om het puttenveld te projecteren. In de eerste plaats kan een puttenveld vaak al een directe fysieke aantasting inhouden van de waarden van een gebied, in de tweede plaats zullen juist ter plekke van een winning de grootste effecten optreden op de geo-hydrologie en daarmee op de belangen. Wel kan het gebeuren dat deze ongeschikt geachte gebieden voorkomen in het invloedsgebied van een potentiële winning.

Als minder geschikt worden aangemerkt:

- stads- en dorpsgebied;
- recreatiegebieden;
- natuurgebieden;
- bedrijfsterreinen;
- agrarische gebieden met natuur- en landschapswaarden.

De ligging van bovengenoemde gebieden (zie figuur 2) is ontleend aan de plankaart van streekplan Zuid-Holland Oost (ref. 1).

2.3 NATUURWAARDEN EN KWETSBAARHEID TEN AANZIEN VAN NATUUR

2.3.1 Inleiding

Ten behoeve van de definiëring van potentiële winningslokaties zijn o.a. waarderingskaarten van flora en vegetatie, en een globale kwetsbaarheidskaart van de vegetatie samengesteld. Met behulp hiervan kan de ligging van waardevolle en kwetsbare vegetaties binnen de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden bepaald worden.

Opgemerkt wordt dat een aantal genoemde kaarten slechts tussenresultaten bevat. Dit kaartmateriaal is derhalve niet gepresenteerd.

2.3.2 Werkwijze

De bovengenoemde kaarten zijn gebaseerd op opnamegegevens van de PPD Zuid-Holland uit de periode 1976-1980. Omdat de inventarisatie van de tweede ronde van na 1980 slechts steekproefsgewijs en dus niet gebiedsdekkend is uitgevoerd, is voor dit doel van het gebruik van deze, meer actuele gegevens afgezien.

Ten behoeve van de definiëring van potentiële winningslokaties zijn drie typen kaarten met betrekking tot flora en vegetatie geconstrueerd:

1. De verspreiding van grondwaterafhankelijke soorten (freatofyten) en waterplanten op km-hokbasis.
2. De verspreiding van sloot-, oever- en graslandvegetaties met een relatief hoog waarderingscijfer (figuur 3a t/m 3c).
3. De verspreiding van graslandvegetaties met hoge indicatiewaarden voor de vochttoestand, en de verspreiding van sloot- en graslandvegetaties met lage indicatiewaarden voor de trofiegraad (figuur 3d).

Ad 1:

De verspreiding van 84 soorten binnen het onderzoeksgebied, op basis van het voorkomen in opnamen is uitgezet in een km-hok raster. Bijlage 1 geeft de hiervoor gebruikte soorten.

Deze soorten beantwoorden aan de volgende criteria:

1. Het zijn alle freatofyten of waterplanten;
2. Zij vallen alle binnen de kwetsbaarheidsklassen 1 t/m 3;
3. Zij hebben alle een integrale waarde van 50 of hoger.

De soorten zijn in bijlage 1 gerangschikt naar toenemende integrale waarde.

Per km-hok is vervolgens het aantal voorkomende soorten gesommeerd. Aan de hand hiervan wordt een beeld verkregen van het dichtheidspatroon van zeldzame en/of kwetsbare soorten in het gebied. Km-hokken met een groter aantal voorkomende soorten kunnen beschouwd worden als waardevolle gebieden. Omdat de geselecteerde soorten alle afhankelijk zijn van het grond- of oppervlaktewater, zowel in kwantitatief als in kwalitatief opzicht, kunnen deze gebieden eveneens beschouwd worden als, voor veranderingen in de water-

huishouding gevoelige gebieden.

Ad 2:

De provincie Zuid-Holland beschikt over een methode om aan de hand van de soortensamenstelling van opnamen, de waarde van vegetaties te berekenen (Clausman et al., 1984). Met behulp hiervan kan voor de complete opnameset van de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden een waarderingsgetal van 1-10 per opname worden berekend. Deze waarden hebben de volgende betekenis:

- 1 = waarde tussen 1 en 25
- 2 = waarde tussen 26 en 30
- 3 = waarde tussen 31 en 35
- 4 = waarde tussen 36 en 40
- 5 = waarde tussen 41 en 45
- 6 = waarde tussen 46 en 50
- 7 = waarde tussen 51 en 55
- 8 = waarde tussen 56 en 60
- 9 = waarde tussen 61 en 65
- 10 = waarde groter dan 66.

Met behulp van een plotter kunnen deze waarderingscijfers op een kaart van het gebied worden weergegeven. Voor een beter onderscheidingsvermogen zijn de waarderingscijfers voor sloot-, oever- en graslandvegetaties afzonderlijk uitgeplot.

Vervolgens zijn gebieden onderscheiden met een hoge dichtheid van hoge waarderingscijfers. Deze gebieden zijn voor de verschillende soorten vegetaties op de uiteindelijke waarderingskaart weergegeven (figuur 3a t/m 3c). Geïsoleerd liggende opnames met een hoge waardering zijn hierin niet opgenomen.

Vermeld dient te worden dat binnen de waardevolle graslandvegetaties ook de droge graslanden van dijken en rivierduinen zijn inbegrepen. Deze zijn niet direct gevoelig voor effecten die kunnen optreden als gevolg van de winning van grondwater. Bij de beoordeling van deze kaart dienen deze gebieden dan ook een lage prioriteit te krijgen.

Ad 3:

Met behulp van de methode TOEWIJS (PPD Zuid-Holland, 1984) kan uit de opnamegegevens bepaalde informatie over het milieu worden afgeleid, op grond van de indicatiewaarde van de verschillende soorten. Op basis hiervan is per opname de toestand van de volgende milieufactoren bepaald:

- a. De voedselrijkdom van wateren;
- b. De voedselrijkdom van graslanden;
- c. De vochttoestand van graslanden.

a. Voedselrijkdom van wateren

Voor de voedselrijkdom van wateren kunnen de volgende klassen worden onderscheiden:

- 1 = voedselarm
- 2 = voedselarm tot matig voedselrijk
- 3 = matig voedselrijk
- 4,5,6 = voedselrijk
- 7,8,9 = zeer voedselrijk

De ligging van opnamen met een indicatiewaarde tussen 1 en 3 is vervolgens bepaald. Gebieden met een hogere dichtheid van dergelijke opnamen worden beschouwd als gebieden met relatief schoon oppervlaktewater en zijn als zodanig op de kwetsbaarheidskaart aangegeven (figuur 3d). Deze gebieden kunnen namelijk beschouwd worden als kwetsbaar ten aanzien van grondwaterwinning, wanneer een grotere aanvoer van voedselrijk, gebiedsvreemd oppervlaktewater noodzakelijk zou blijken.

b. Voedselrijkdom van graslanden

Voor de voedselrijkdom van graslanden is een vergelijkbare werkwijze gevolgd. Verlaging van het freatisch grondwaterpeil kan een eutrofiërende werking hebben, waardoor deze graslanden als kwetsbaar kunnen worden beschouwd. Hier is echter een selectie gemaakt van opnamen met een indicatiewaarde tussen 1 en 5, omdat de lagere waarden niet of vrijwel niet voorkomen. Voor de goede orde dient vermeld te worden dat hierin voorlopig ook de droge schrale graslanden van bijvoorbeeld rivierdijken en -duinen opgenomen zijn. Met betrekking tot de effecten als gevolg van de winning van grondwater kunnen deze vegetaties als minder gevoelig worden beschouwd.

c. Vochttoestand van graslanden

Voor de vochttoestand van graslanden zijn de opnamen geselecteerd met een hoge indicatiewaarde (d.w.z. natte tot zeer natte graslanden; waarden 8 en 9). Bij nadere beschouwing blijken deze opnamen zeer veelvuldig voor te komen, verspreid door het gehele gebied; zij hebben geen onderscheidend karakter. De indicatiewaarde voor vochttoestand van graslanden is derhalve niet opgenomen in de kwetsbaarheidskaart (figuur 3d).

2.3.3 Bespreking kaarten en conclusies

De volgens hiervoor beschreven werkwijze tot stand gekomen kaarten zullen in deze paragraaf kort worden besproken.

In eerste instantie wordt uitgegaan van de waarderingskaart van vegetaties (figuur 3a t/m 3c). Deze komt in grote lijnen overeen met de waarderingskaart voor de verspreiding van afzonderlijke soorten. Deze laatste is derhalve niet als figuur opgenomen. Hieruit blijkt dat zones met hoge natuurwaarden verspreid over het gehele gebied voorkomen.

Voor een belangrijk deel zijn deze natuurwaarden aanwezig in de slootvegetaties. De waterstanden in de sloten worden bepaald door het peilbeheer en zijn derhalve niet gevoelig

voor veranderingen in de grondwaterstand als gevolg van waterwinning.

Ook de grondwaterstanden in de oevers kunnen als groten-deels afhankelijk van de slootpeilen worden beschouwd.

De natuurwaarden in graslandvegetaties lijken sterk gebonden aan de ligging van natuurreservaten of eventueel relatienotagebieden en rivierdijken en/of -duinen. De hoge natuurwaarden zullen hier met name worden bepaald door de wijze van beheer en het ontbreken van een te grote cultuurdruk.

Met name deze graslanden, voor zover niet gelegen op dijken en rivierduinen, zijn gevoelig voor veranderingen in grondwaterstand. Bij de bepaling van de ligging van potentiële winningslokaties dient daarom in eerste instantie te worden uitgegaan van de ligging van zones met hoge natuurwaarden in de graslanden. Deze zones korreleren sterk met de zones met lage trofiegraad van graslanden op de kwetsbaarheidskaart, hetgeen natuurlijk in enige mate voorspelbaar is,

Voor de zones met hoge natuurwaarden in sloten en oevers ligt het probleem iets complexer. Ook hier is een correlatie zichtbaar tussen natuurwaarde en trofiegraad van het oppervlaktewater. Deze natuurwaarden zullen in eerste instantie gekorreleerd zijn met de hoogte van de cultuurdruk ter plaatse. Daarnaast spelen isolatie en het voorkomen van kwel (beide zijn verantwoordelijk voor het voorkomen van relatief schoon water) een belangrijke rol. Als gevolg van grondwaterwinning kunnen veranderingen optreden in het patroon van kwel en infiltratie en kan eventueel een verhoogde aanvoer van (voedselrijk) oppervlaktewater noodzakelijk zijn. Beide kunnen een nadelige invloed hebben op de waterkwaliteit en dus op den duur ook op de natuurwaarde. Bij de vaststelling van potentiële winningslokaties dienen deze zones derhalve ook zo veel mogelijk te worden ontzien.

Bij de interpretatie van de waarderingskaart ten aanzien van de ligging van de potentiële winningslokaties zouden, gelet op vorenstaande, de volgende prioriteiten, in volgorde van toenemende geschiktheid, kunnen gelden:

1. zones met hoge natuurwaarden in zowel grasland-, sloot- en oevervegetaties;
2. zones met hoge natuurwaarden in graslandvegetaties;
3. zones met hoge natuurwaarden in sloot- of oevervegetaties;
4. zones zonder hoge natuurwaarden.

Bij de selectie van potentiële lokaties zijn in de eerste plaats die gebieden uitgezonderd waar zowel hoge natuurwaarden in graslandvegetatie als in sloot- en/of oevervegetatie voorkomen (zie figuur 4.1).

Daar waar dit de keuzemogelijkheden voor het situeren van een potentiële lokatie niet te zeer beperkte, zijn bovendien gebieden met hoge natuurwaarden voor graslandvegetatie en gebieden met hoge sloot- en oevervegetaties uitgesloten.

De zones waar een lage indicatiewaarde voor de trofiegraad van grasland- en slootvegetaties heerst, zijn eveneens uitgesloten. De vochttoestand van graslanden werkt niet differentiërend daar in het gehele gebied natte omstandigheden voorkomen.

2.4

VERONTREINIGINGEN

In het beschouwde onderzoeksgebied komen veel verontreinigingslokaties voor. Van een aantal lokaties is de aard van de verontreiniging en de concentratie bekend. In een aanzienlijk aantal gevallen is echter noch de concentratie, noch de aard van de vervuilende stof bekend. Het feit dat geen concrete informatie omtrent een vervuilde lokatie beschikbaar is, hoeft niet te betekenen dat de aard van de vervuiling minder ernstig zal zijn. Op grond hiervan worden beide categoriën (wél of geen concrete informatie beschikbaar) vervuilde lokaties als één groep beschouwd. Daarmee is voor een behoudende benadering gekozen.

De verontreinigingslokaties worden zowel in stedelijk gebied (Gorinchem, Vianen en Leerdam) als ook in landelijk gebied (Giessenlanden, Graafstroom en Liesveld) aangetroffen.

De bekende verontreinigingslokaties zijn aangegeven in figuur 4 (gegevens ref. 18).

De grondwaterkwaliteit wordt, behalve door de aanwezigheid van verontreinigingslokaties, ook potentieel bedreigd door de aanwezigheid van bijvoorbeeld rijkswegen, olieleidingen en/of afvalwaterpersleidingen. De ligging van deze leidingtracés is weergegeven in de leidingenkaarten van de PPD Zuid-Holland (ref. 13). Bij de lokatiedefiniëring hebben ze nog geen rol gespeeld, in de eerste plaats omdat ze diffuus verspreid over het gebied voorkomen en in de tweede plaats omdat het risico van een leiding voor een grondwaterwinning niet bekend is.

2.5

BODEMS EN LANDGEBRUIK

Met behulp van de beschikbare informatie is het grondgebruik in de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden in een aantal kenmerkende gebruiksoorten onderscheiden. Er blijken in het bijzonder veeteelt en fruitteelt voor te komen.

Daar veeteelt een belangrijke plaats inneemt als vorm van grondgebruik, wordt deze verder opgesplitst naar bodemsoort (figuur 5). Als kenmerkende subgebieden worden onderscheiden (ref. 2):

- veeteelt op veengebied;
- veeteelt op rivierkleigebied (voornamelijk in Vijfheerenlanden);
- veeteelt op zeekleigebied (uitsluitend in Alblasserwaard);

Met name in de Vijfheerenlanden zijn ook relatief kleine gebieden te onderscheiden welke gebruikt worden ten behoeve van de fruitteelt. Deze gebieden zijn doorgaans gelegen

nabij de grotere waterlopen (met name de Lek). Daar kaart-materiaal met betrekking tot de exacte lokatie van deze relatief kleine gebieden met fruitteelt ontbreekt, zijn deze gebieden niet opgenomen in figuur 5. Bij de interpretatie van deze figuur dient het voorkomen nabij de grotere waterlopen in gedachten te worden gehouden.

2.6

BODEMOPBOUW EN -KWETSBAARHEID

Om de kwetsbaarheid van de bodem voor maaivelddaling te kunnen beschrijven, is het noodzakelijk de verbreiding van veenlagen te inventariseren. In geval van grondwateronttrekking kunnen namelijk aanwezige veenlagen inklinken, waardoor zettingen zullen ontstaan. De grootte en de snelheid van de zettingen hangen af van een aantal factoren, te weten:

- klink, bepaald door
 - * stijghoogteverlaging in het eerste watervoerend pakket
 - * grondwaterstandverlaging
 - * dikte, aantal en opeenvolging van te onderscheiden klei- en veenlagen;
 - * reeds aanwezige belasting
 - * in geval van klei: de gerijptheid;
- krimp;
- oxydatie.

In referentie 8 wordt een kaart gepresenteerd met de veenverbreiding in de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden. De veenverbreiding is ook af te lezen uit figuur 5 (veeteelt op veengebied). De veenverbreiding, zoals te vinden in referentie 8, komt hiermee overeen.

Meer uitgebreide informatie met betrekking tot het voorkomen van klei en veen en de diktes van de te onderscheiden klei- en veenlagen is voorhanden in ref. 12. De hierin opgenomen kaarten bevestigen het beeld dat in de gehele Alblasserwaard en Vijfheerenlanden uitgestrekt holocene veenpakketten voorkomen. Plaatselijk, ter plekke van oude stroomgeulen, worden beperkte veenvoorkomens aangetroffen of ontbreekt het veen geheel. Deze meer gedetailleerde informatie zal worden gebruikt wanneer, in een later stadium, de zettingen zullen worden gekwantificeerd.

2.7

KWEL EN INFILTRATIE

In figuur 6 zijn voor het gehele onderzoeksgebied de kwel- en infiltratiegebieden aangegeven. Duidelijk blijkt dat een groot deel van het poldergebied kan worden beschouwd als kwelgebied.

Globaal gezien varieert de kwelintensiteit in de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden tussen 0 en 1,5 mm/dag. De laatstgenoemde waarde treedt op in de omgeving van Ameide. Op een aantal lokaties is sprake van wegzijging. Dit verschijnsel treedt voornamelijk op langs de grotere waterlopen in de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden. De intensiteit loopt uiteen van 0 tot 1 mm/dag.

De in figuur 6 gepresenteerde kwel/infiltratiekaart is

verkregen met behulp van het numeriek grondwaterstromingsmodel MICRO-FEM (ref. 43 en 44).

2.8 GRONDWATERTRAPPEN

2.8.1 Inleiding

De verbreiding van grondwatertrappen kan in de eerste plaats dienen als ondersteuning bij de selectie van potentiële lokaties en vervolgens bij de bepaling van de effecten van grondwaterwinning op de landbouw. De grondwatertrappen staan vermeld op de bodemkaarten (kaartblad 38 oost en 38 west, 1:50.000, Stiboka).

2.8.2 Beschrijving van de grondwatertrappenkaart

Het gebied de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden kan, gerekend naar voorkomen van grondwatertrappen, grofweg in drie gebieden worden verdeeld:

- de oeverwallen en oude veenstromen (inversie), met rivierkleigronden en overwegend grondwatertrappen III* tot VI;
- het rivierkleigebied in het oostelijk deel van de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden en langs de oeverwallen met overwegend grondwatertrappen II en III;
- het veengebied met overwegend grondwatertrap II. Het veengebied beslaat het grootste deel van de Alblasserwaard (zie ook figuur 5).

Indeling in grondwatertrappen (naar Stiboka):

GRONDWATERTRAPPEN	II	III	IV	V	VI
* gemiddelde hoogste grondwaterstand in cm beneden maaiveld	(<40)	<40	>40	<40	40-80
* gemiddelde laagste grondwaterstand in cm beneden maaiveld	50-80	80-100	80-120	>120	(>120)

Binnen de grondwatertrappen II, III en V wordt veelal een "droger deel" onderscheiden, hetgeen wordt aangeduid met de toevoeging van een ster (*).

2.8.3 Conclusies

Op de veengronden met ondiepe grondwaterstanden (GT II) treedt bij een verlaging van de grondwaterstanden een afname van de wateroverlast-depressie op, die groter is dan de toename van droogte-depressie. De opbrengstdepressie neemt derhalve af.

Op de kleigronden met GT II en III treedt eveneens een afname van de opbrengstdepressie op, ten gevolge van de relatief hogere afname van de wateroverlast-depressie.

Op de kleigronden met GT III, III* en IV treedt slechts een toename van de opbrengstdepressie op bij relatief grote

verlagingen (>50 cm).

Op de kleigronden met GT VI kan, ten gevolge van grondwaterstanddalingen, droogteschade optreden en dientengevolge een toename van de opbrengstdepressie.

De oeverwallen en veenstroomruggen zijn derhalve het meest kritisch voor grondwaterstanddalingen.

Anderzijds zijn de poldergebieden met hoge grondwaterstanden het meest kritisch voor grondwaterstandverhogingen die kunnen optreden ten gevolge van maaiveld dalingen.

Het meest kritische gebied voor verdroging, de oeverwallen en oude veenstromen, bevindt zich in de omgeving van Vianen. Het betreft hier gebieden met rivierkleigronden en overwegend grondwatertrappen III* tot VI (zie paragraaf 2.8).

Ten gevolge van maaiveld dalingen kan vernatting optreden. De gronden met hoge grondwaterstanden (Gt II) zijn het meest kritisch voor vernatting.

Op basis van de ligging van de freatische grondwaterstand, aangeduid met de grondwatertrap, wordt op voorhand geen zone binnen het onderzoeksgebied ongeschikt geacht.

2.9

LANDSCHAPPELIJKE, CULTUURHISTORISCHE EN ARCHEOLOGISCHE WAARDEN

De gebieden waarin veel landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden in onderlinge samenhang voorkomen zijn grotendeels verwerkt in de planologische kaart (figuur 2).

Deze gebieden zijn:

- Noordwesten en midden van de Alblasserwaard (visueel zeer open gebied met plaatselijk karakteristieke landschapselementen, cultuurhistorisch waardevol verkavelingspatroon, cultuurhistorisch waardevolle molens, landschappelijk en cultuurhistorisch waardevolle boerderijstroken, aardwetenschappelijk waardevol gebied, omvangrijke concentraties van archeologische monumenten);
- Achthoven (visueel waardevol slagenlandschap met zeer gevarieerde begroeiing, cultuurhistorisch waardevol verkavelingspatroon);
- Midden van de Vijfheerenlanden (visueel waardevol slagenlandschap met grote afwisseling van open ruimten en opgaande beplantingen, cultuurhistorisch waardevol verkavelingspatroon, landschappelijk en cultuurhistorisch waardevolle boerderijstroken, aardwetenschappelijk waardevol gebied).

Geen van de hier genoemde landschapstypen wordt op voorhand uitgezonderd van een grondwaterwinning.

3. BEPALING POTENTIELE LOKATIES

3.1 WERKWIJZE BEPALING POTENTIELE LOKATIES

In hoofdstuk 2 is uiteengezet dat bepaling van potentiële winningslokaties plaatsvindt door middel van kritische beschouwing van een aantal lokatiefactoren. Deze zijn zodanig geselecteerd, dat ze, gezamenlijk beschouwd, toereikend zijn voor het definiëren van lokaties.

De figuren 1 tot en met 7 laten voor elke lokatiefactor zien hoe deze verbreid is door het gebied.

In figuur 8 is een aantal lokatiefactoren samengevat. Dit zijn:

- planologie (zie ook figuur 2);
- natuurwaarden grasland (zie ook figuur 3a);
- natuurwaarden oevers (zie ook figuur 3b);
- natuurwaarden sloten (zie ook figuur 3c);
- trofie (zie ook figuur 3d);
- verontreinigingen (zie ook figuur 4).

De gearceerde gebieden in figuur 8 geven de gebieden weer welke voor één of meerdere factoren minder perspectief bieden dan de niet-gearceerde gebieden om als potentiële winningslokatie te worden aangemerkt. De hierboven niet genoemde lokatiefactoren blijken tamelijk diffuus in het onderzoeksgebied voor te komen of ze werken indifferent; ze zijn derhalve niet onderscheidend bij het selecteren van lokaties (m.u.v. de grondwaterkwaliteit).

Met behulp van het voorgaande is het nu mogelijk een aantal lokaties aan te geven, waartegen op voorhand geen relevante bezwaren zijn gerezen. De potentiële lokaties worden voorgesteld door een knooppunt, dat representatief is voor het omliggende gebied met een straal van ca. 1 kilometer. Een dergelijk gebied mag niet of slechts in geringe mate een in figuur 6 gearceerd gebied raken. Bij voorkeur dient een gearceerd gebied zo ver mogelijk weg te liggen. Bij de oevergrondwaterwinningen zijn de lokaties zodanig gekozen dat vrijwel de gehele zuidelijke Lekoever met potentiële lokaties is bedekt.

In 3.2 worden de potentiële lokaties ten behoeve van diepe grondwaterwinning nader toegelicht. In 3.3 wordt het zelfde gedaan met betrekking tot de lokaties voor de oevergrondwaterwinning.

3.2 POTENTIELE LOKATIES DIEPE GRONDWATERWINNING

3.2.1 Presentatie lokaties diepe grondwaterwinning

De voorgestelde potentiële lokaties voor diepe winning zijn weergegeven in figuur 9.

Met betrekking tot mogelijke beïnvloeding van natuurwaarden, wordt opgemerkt dat in de hiernavolgende toetsingstabellen steeds uitgegaan is van het zogenaamde beïnvloe-

dingsgebied. Dit is het gebied dat begrensd wordt door de lijn van 0,05 meter stijghoogteverlaging in het eerste watervoerend pakket. In ref. 43 en 44 zijn reeds berekeningen uitgevoerd aan een aantal nabijgelegen oorspronkelijk aangewezen diepe winningslokaties in de Vijfheerenlanden. Hierdoor is goed aan te geven wat de orde van grootte respectievelijk de omvang van de stijghoogtedaling ten gevolge van de winning is.

Ter verdere detaillering wordt de grondwaterkwaliteit als aanvullend criterium aangehouden. Alleen die gebieden waar de grens van 150 mg Cl⁻/l dieper ligt dan 125 meter beneden NAP, komen in aanmerking als potentiële winningslokatie voor een diepe winning. Hierbij wordt verondersteld dat de winning in het tweede en derde watervoerend pakket zal plaatsvinden. De grens tussen het derde en vierde watervoerend pakket ligt op circa NAP -125 meter. De isohalobaat van 150 mg Cl⁻/l is weergegeven in figuur 1k.

Daarnaast is er met betrekking tot het zoutgehalte van het grondwater er steeds vanuit gegaan dat de winning in horizontale zin minstens 2 km verwijderd dient te zijn van het grensvlak van 150 mg Cl⁻/l. Deze eis is gesteld om het risico van aantrekken van zout water te minimaliseren.

Voorts is als eis opgenomen dat de horizontale afstand tussen de twee meest nabijgelegen winningslokaties groter dient te zijn dan circa 5 km. Dit gebeurt enerzijds met het doel in het grootste deel van het onderzoeksgebied aanzienlijke stijghoogteverlagingen te simuleren (tenminste 20 à 30 cm), anderzijds wordt een al te grote cumulatie van effecten vermeden in het geval dat twee naburige winningen tegelijk in bedrijf zijn. Door deze aanvullende eisen wordt de mogelijke beïnvloeding van natuurwaarden, het aantrekken van brak water en het optreden van zettingen beperkt.

In totaal zijn acht potentiële winningslokaties aangegeven. Het betreft hier achtereenvolgens lokaties te Vianen, Lexmond, Langerak, Hei- en Boeicop, Everdingen, Meerkerk, Nieuwland en Ameide.

In het volgende worden van de 8 voorgestelde lokaties de invloedsgebieden, de 50-jaarszone en de lokatie van het puttenveld in tabelvorm besproken. Bij de natuurwaarden is alleen iets opgemerkt als de grondwaterstandsdeling in het freatisch pakket ter plaatse van gebieden met natuurwaarden naar verwachting (op basis van de bevindingen in ref. 43) meer dan 5 cm bedraagt. Ten aanzien van verontreinigingen wordt opgemerkt dat het niet mogelijk bleek potentiële lokaties zonder verontreinigingen in de nabijheid te definiëren.

LOKATIE VIANEN (I) (zie fig. 9)

CRITERIUM	OPMERKINGEN
- ligging van knooppunt dat potentiële lokatie representeert	x = 136.250 y = 444.450
- diepte van grensvlak met 150 mg Cl ⁻ /l (meter t.o.v. maaiveld)	>200 meter diepte
- planologie ter plaatse van pot. lokatie	gelegen tussen stedelijke bebouwin- gen en Plas Everstein
- natuurwaarden grasland in invloedsgebied	--
- natuurwaarden oevers in invloedsgebied	--
- natuurwaarden sloten in invloedsgebied	--
- kwetsbaarheid ten aanzien van trofie in invloedsgebied	--
- verontreinigingen in 50-jaarszone	ja

LOKATIE LEXMOND (II) (zie fig. 9)

CRITERIUM	OPMERKINGEN
- ligging van knooppunt dat potentiële lokatie representeert	x = 130.750 y' = 440.950
- diepte van grensvlak met 150 mg Cl /l (meter t.o.v. maaiveld)	tussen 175 en 200 meter diepte
- planologie ter plaatse van pot. lokatie	bestaand waterwingebied
- natuurwaarden grasland in invloedsgebied	--
- natuurwaarden oevers in invloedsgebied	--
- natuurwaarden sloten in invloedsgebied	--
- kwetsbaarheid ten aanzien van trofie in invloedsgebied	--
- verontreinigingen in 50-jaarszone	ja

LOKATIE LANGERAK (III) (zie fig. 9)

CRITERIUM	OPMERKINGEN
- ligging van knooppunt dat potentiële lokatie representeert	x = 123.800 y = 438.250
- diepte van grensvlak met 150 mg Cl ⁻ /l (meter t.o.v. maaiveld)	tussen 150 en 175 meter diepte
- planologie ter plaatse van pot. lokatie	op circa 1 km afstand van bestaand wingebied, nabij agrarisch gebied met natuur- en landschapswaarden Bestemd als waterwingebied
- natuurwaarden grasland in invloedsgebied	mogelijke grondwaterstands dalingen van circa 0,05 m in uiterwaarden nabij waardevolle graslanden
- natuurwaarden oevers in invloedsgebied	gelegen in gebieden met hoge natuurwaarden voor oevers, grondwaterstandsverlaging waarschijnlijk niet meer dan 0,05 meter
- natuurwaarden sloten in invloedsgebied	gelegen in waardevol gebied, grondwaterstandsverlaging waarschijnlijk niet meer dan 0,05 meter
- kwetsbaarheid ten aanzien van trofie in invloedsgebiedvoor	ligt in gebied met lage trofiegraad zowel graslandvegetaties als voor slootvegetaties
- verontreinigingen	ja

LOKATIE HEI- EN BOEICOP (IV) (zie fig. 9)

CRITERIUM	OPMERKINGEN
- ligging van knooppunt dat potentiële lokatie repesenteert	x = 135.650 y = 437.800
- diepte van grensvlak met 150 mg Cl ⁻ /l (meter t.o.v. maaiveld)	tussen 150 en 175 meter diepte
- planologie ter plaatse van pot. lokatie	landelijk gebied, nabij landschap pelijk waardevol gebied
- natuurwaarden grasland in invloedsgebied	--
- natuurwaarden oevers in invloedsgebied	--
- natuurwaarden sloten in invloedsgebied	--
- kwetsbaarheid ten aanzien van trofie in invloedsgebied	--
- verontreinigingen in 50-jaarszone	ja

LOKATIE EVERDINGEN (V) (zie fig. 9)

CRITERIUM	OPMERKINGEN
- ligging van knooppunt dat potentiële lokatie representeert	x = 139.300 y = 440.900
- diepte van grensvlak met 150 mg Cl ⁻ /l (meter t.o.v. maaiveld)	>200 meter diepte
- planologie ter plaatse van pot. lokatie	landelijk gebied
- natuurwaarden grasland in invloedsgebied	--
- natuurwaarden oevers in invloedsgebied	op korte afstand van gebied met waardevolle oevers
- natuurwaarden sloten in invloedsgebied	--
- kwetsbaarheid ten aanzien van trofie in invloedsgebied	--
- verontreinigingen in 50-jaarszone	ja

LOKATIE MEERKERK (VI) (zie fig. 9)

CRITERIUM	OPMERKINGEN
- ligging van knooppunt dat potentiële lokatie representeert	x = 126.000 y = 437.100
- diepte van grensvlak met 150 mg Cl ⁻ /l (meter t.o.v. maaiveld)	tussen 150 en 175 m diepte
- planologie ter plaatse van pot. lokatie	landelijk gebied
- natuurwaarden grasland in invloedsgebied	--
- natuurwaarden oevers in invloedsgebied	--
- natuurwaarden sloten in invloedsgebied	--
- kwetsbaarheid ten aanzien van trofie in invloedsgebied	--
- verontreinigingen in 50-jaarszone	ja

LOKATIE NIEUWLAND (VII) (zie fig. 9)

CRITERIUM	OPMERKINGEN
- ligging van knooppunt dat potentiële lokatie representeert	x = 129.800 y = 435.000
- diepte van grensvlak met 150 mg Cl ⁻ /l (meter t.o.v. maaiveld)	tussen 125 en 150 meter diepte
- planologie ter plaatse van pot. lokatie	landelijk gebied, nabij landschap- pelijk waardevol gebied
- natuurwaarden grasland in invloedsgebied	—
- natuurwaarden oevers in invloedsgebied	—
- natuurwaarden sloten in invloedsgebied	—
- kwetsbaarheid ten aanzien van trofie in invloedsgebied	—
- verontreinigingen in 50-jaarszone	ja

LOKATIE AMEIDE (VIII) (zie fig. 9)

CRITERIUM	OPMERKINGEN
- ligging van knooppunt dat potentiële lokatie representeert	x = 126.500 y = 439.800
- diepte van grensvlak met 150 mg Cl /l (meter t.o.v. maaiveld)	tussen 175 en 200 meter diepte
- planologie ter plaatse van pot. lokatie	op korte afstand van bestaand waterwingebied
- natuurwaarden grasland in invloedsgebied	--
- natuurwaarden oevers in invloedsgebied	--
- natuurwaarden sloten in invloedsgebied	--
- kwetsbaarheid ten aanzien van trofie in invloedsgebied	--
- verontreinigingen in 50-jaarszone	—

3.2.2 Evaluatie lokaties diepe grondwaterwinning

In voorgaande tabellen zijn acht lokaties gepresenteerd welke potentieel geschikt zijn voor diepe grondwaterwinning. Van deze acht lokaties is Lexmond (II) reeds in gebruik als waterwingebied. Met betrekking tot de aangehouden lokatiecriteria zijn geen overwegende bezwaren tegen deze lokatie aan te voeren.

Van de acht potentiële lokaties lijkt Langerak (III) de meest ongunstige. Deze winningslokatie ligt ongunstig ten aanzien van natuurwaarden oevers, sloten en trofiegraad van grasland en sloten. Voor de nabijgelegen waardevolle graslanden worden grondwaterstandverlagingen van circa 0,05 meter verwacht. Voor deze lokatie is in 1988 vergunning krachtens de Grondwaterwet verleend voor het onttrekken van grondwater.

De lokaties Vianen, Hei- en Boeicop, Everdingen, Meerkerk, Nieuwland en Ameide kennen ten aanzien van de verschillende lokatiecriteria minder bezwaren.

Met betrekking tot de lokaties Vianen, Hei- en Boeicop, Meerkerk en Nieuwland wordt opgemerkt dat deze gelegen zijn in gebieden met een lage kwel-intensiteit (0-0,25 mm/dag). Deze kwelgebieden kunnen als gevolg van grondwaterwinning overgaan in infiltratiegebieden. Deze verandering kan een wijziging betekenen van de eutrofiegraad van de betrokken gebieden.

Voor de acht gepresenteerde lokaties geldt dat de zoet-zoutgrens van 150 mg Cl⁻/l dieper ligt dan NAP -125 meter. Er wordt vanuit gegaan dat zich minstens één weerstandbiedende laag tussen dit grensvlak en de putfilters dient te bevinden. Voor een groot deel van de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden ligt de grens tussen het derde en vierde watervoerend pakket op circa NAP -125 meter. Derhalve is onttrekking uit het tweede watervoerend pakket voor alle lokaties kwalitatief verantwoord, in die zin dat op korte termijn geen verbrakking van de winning optreedt.

3.3 POTENTIELE LOKATIES OEVERGRONDWATERWINNING

3.3.1 Presentatie lokaties oevergrondwaterwinning

De voorgestelde potentiële lokaties ten behoeve van oevergrondwaterwinning zijn weergegeven in figuur 10. Als gevolg van de geringe winningsdiepte zal de verlaging van de grondwaterstand groter zijn dan die welke veroorzaakt wordt door de diepe winningen. Dit gegeven impliceert dat eventueel nabijgelegen natuurwaarden verhoogde aandacht behoeven. In het volgende wordt per lokatie beschreven in welke mate aan de lokatiecriteria wordt voldaan. Opgemerkt zij dat de grondwaterkwaliteit niet beschreven wordt in termen van diepteligging van het zoet-brak grensvlak zoals bij de diepe winningen, doch in termen van type water.

LOKATIE NIEUW-LEKKERLAND (1) (ZIE FIG. 10)

CRITERIUM	OPMERKINGEN
- ligging van knooppunt dat potentiële lokatie representeert	x = 105.500 y = 432.900
- grondwaterkwaliteit	geïnfiltreerd rivierwater
- planologie ter plaatse van pot. lokatie	ingeklemd tussen Nieuw-Lekkerland en natuurgebied
- natuurwaarden grasland in invloedsgebied	gelgen nabij waardevolle graslanden
- natuurwaarden oevers invloedsgebied	op geringe afstand van waardevol in oevergebied
- natuurwaarden sloten in invloedsgebied	gelegen in gebied met hoge natuurwaarde in sloten
- kwetsbaarheid ten aanzien van trofie in invloedsgebied	nabij gebied dat kwetsbaar is met betrekking tot trofiegraad gras- landvegetaties
- verontreinigingen in 50-jaarszone	ja

LOKATIE STREEFKERK-WEST (2) (ZIE FIG. 10)

CRITERIUM	OPMERKINGEN
- ligging van knooppunt dat potétiële lokatie representeert	x = 111.800 y = 435.800
- grondwaterkwaliteit	geïnfiltreerd rivierwater, nabij zoete "bel" met $Cl^- \leq 30$ mg/l
- planologie ter plaatse van pot. lokatie	lintbebouwing
- natuurwaarden grasland in invloedsgebied	--
- natuurwaarden oevers in invloedsgebied	--
- natuurwaarden sloten in invloedsgebied	--
- kwetsbaarheid ten aanzien van trofie in invloedsgebied	--
- verontreinigingen in 50-jaarszone	neen

LOKATIE STREEFKERK-MIDDEN (3) (ZIE FIG. 10)

CRITERIUM	OPMERKINGEN
- ligging van knooppunt dat potentiële lokatie representeert	x = 113.500 y = 436.500
- grondwaterkwaliteit	geïnfiltreerd rivierwater, nabij zoete "bel" met $Cl^- \leq 30$ mg/l
- planologie ter plaatse van pot. lokatie	lintbebouwing op korte afstand van bestaand wingebied
- natuurwaarden grasland in invloedsgebied	--
- natuurwaarden oevers in invloedsgebied	--
- natuurwaarden sloten in invloedsgebied	--
- kwetsbaarheid ten aanzien van trofie in invloedsgebied	--
- verontreinigingen in 50-jaarszone	ja

LOKATIE STREEFKERK-OOST (4) (ZIE FIG. 10)

CRITERIUM	OPMERKINGEN
- ligging van knooppunt dat potentiële lokatie representeert	x = 115.100 y = 437.000
- grondwaterkwaliteit	geïnfiltreerd rivierwater
- planologie ter plaatse van pot. lokatie	lintbebouwing
- natuurwaarden grasland in invloedsgebied	--
- natuurwaarden oevers in invloedsgebied	—
- natuurwaarden sloten in invloedsgebied	—
- kwetsbaarheid ten aanzien van trofie in invloedsgebied	—
- verontreinigingen in 50-jaarszone	ja

LOKATIE GROOT-AMMERS (5) (ZIE FIG. 10)

CRITERIUM	OPMERKINGEN
- ligging van knooppunt dat potentiële lokatie representeert	x = 117.400 y = 438.800
- grondwaterkwaliteit	geïnfiltreerd rivierwater
- planologie ter plaatse van pot. loaktie	nabij bedrijfsterrein
- natuurwaarden grasland in invloedsgebied	--
- natuurwaarden oevers in invloedsgebied	--
- natuurwaarden sloten in invloedsgebied	--
- kwetsbaarheid ten aanzien van trofie in invloedsgebied	--
- verontreinigingen in 50-jaarszone	ja

LOKATIE NIEUWPOORT (6) (ZIE FIG. 10)

CRITERIUM	OPMERKINGEN
- ligging van knooppunt dat potentiële lokatie representeert	x = 120.700 y = 438.900
- grondwaterkwaliteit	geïnfiltreerd rivierwater
- planologie ter plaatse van pot. lokatie	lintbebouwing
- natuurwaarden grasland in invloedsgebied	--
- natuurwaarden oevers in invloedsgebied	nabij waardevol oevergebied
- natuurwaarden sloten in invloedsgebied	--
- kwetsbaarheid ten aanzien van trofie in invloedsgebied	--
- verontreinigingen in 50-jaarszone	ja

LOKATIE LANGERAK (7) (ZIE FIG. 10)

CRITERIUM	OPMERKINGEN
- ligging van knooppunt dat potentiële lokatie representeert	x = 122.500 y = 439.300
- grondwaterkwaliteit	geïnfiltreerd rivierwater
- planologie ter plaatse van pot. lokatie	lintbebouwing nabij bestaand waterwingebied
- natuurwaarden grasland in invloedsgebied	--
- natuurwaarden oevers in invloedsgebied	nabij waardevolle oevers
- natuurwaarden sloten in invloedsgebied	--
- kwetsbaarheid ten aanzien van trofie in invloedsgebied	--
- verontreinigingen in 50-jaarszone	ja

LOKATIE AMEIDE (8) (ZIE FIG. 10)

CRITERIUM	OPMERKINGEN
- ligging van knooppunt dat potentiële lokatie representeert	x = 128.000 y = 442.300
- grondwaterkwaliteit	geïnfiltreerd rivierwater
- planologie ter plaatse van pot. lokatie	landelijk gebied waardevol slagenlandschap
- natuurwaarden grasland in invloedsgebied	--
- natuurwaarden oevers in invloedsgebied	--
- natuurwaarden sloten in invloedsgebied	--
- kwetsbaarheid ten aanzien van trofie in invloedsgebied	--
- verontreinigingen in 50-jaarszone	ja

LOKATIE LEXMOND (9) (ZIE FIG. 10)

CRITERIUM	OPMERKINGEN
- ligging van knooppunt dat potentiële lokatie representeert	x = 132.700 y = 443.100
- grondwaterkwaliteit	geïnfiltreerd rivierwater
- planologie ter plaatse van pot. lokatie	lintbebouwing
- natuurwaarden grasland in invloedsgebied	gelegen nabij waardevolle graslan- den en gebied met hoge landschaps- waarden
- natuurwaarden oevers in invloedsgebied	--
- natuurwaarden sloten in invloedsgebied	--
- kwetsbaarheid ten aanzien van trofie in invloedsgebied	--
- verontreinigingen in 50-jaarszone	ja nabij leiding voor transport van olieprodukten

LOKATIE VIANEN (10) (ZIE FIG. 10)

CRITERIUM	OPMERKINGEN
- ligging van knooppunt dat potentiële lokatie representeert	x = 136.700 y = 445.100
- grondwaterkwaliteit	geïnfiltreerd rivierwater
- planologie ter plaatse van pot. lokatie	nabij Plas Everstein en nabij gebied met hoge natuur- en landschapswaarden
- natuurwaarden grasland in invloedsgebied	--
- natuurwaarden oevers in invloedsgebied	—
- natuurwaarden sloten in invloedsgebied	--
- kwetsbaarheid ten aanzien van trofie in invloedsgebied	—
- verontreinigingen in 50-jaarszone	ja

3.3.2 Evaluatie lokaties oevergrondwaterwinning

In de voorgaande tabellen zijn de tien potentiële lokaties ten behoeve van oevergrondwaterwinning toegelicht.

De eerste lokatie, nabij Nieuw-Lekkerland (zie fig. 10) is reeds in gebruik als waterwingebied. Deze lokatie ligt ongunstig ten opzichte van gebieden met hoge natuurwaarden voor graslanden, oevers en sloten.

Een aantal lokaties ligt op korte afstand van vuilstorten e.d.

De niet geselecteerde gebieden langs de Lekoever worden minder geschikt geacht voor grondwaterwinning dan de hiervoor gedefinieerde potentiële lokaties.

Bijlage 1a Gebruikte soorten voor de soortwaarderingskaart
(Latijnse benamingen)

Nr. = Soortnummering volgens de Standaardlijst van de Nederlandse flora.

Kw. = Kwetsbaarheid: 1 = zeer kwetsbaar
2 = kwetsbaar
3 = matig kwetsbaar
4 = weinig kwetsbaar
5 = weinig kwetsbaar, uitbreiding waarschijnlijk

Iw. = Integrale waarde soort

Nr.	Soort	Kw.	Iw.
26	<i>Alisma gramineum</i>	2	50
27	<i>Alisma lanceolata</i>	2	50
202	<i>Cardamine flexuosa</i>	3	50
229	<i>Carex elongata</i>	2	50
248	<i>Carex panicea</i>	1	50
254	<i>Carex pseudocyperus</i>	2	50
473	<i>Erica tetralix</i>	1	50
848	<i>Myosurus minimus</i>	3	50
852	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	1	50
987	<i>Potamogeton berchtoldii</i>	2	50
1055	<i>Ranunculus peltatus</i>	2	50
1189	<i>Senecio paludosus</i>	2	50
1255	<i>Stratiotes aloides</i>	1	50
1327	<i>Utricularia vulgaris</i>	1	50
237	<i>Carex elata</i>	2	51
455	<i>Epilobium obscurum</i>	3	51
458	<i>Epilobium roseum</i>	3	51
989	<i>Potamogeton compressus</i>	2	51
1043	<i>Ranunculus auricomus</i>	2	51
1397	<i>Zannichellia palustris</i> ssp. pal. var. ped.	-	51
2161	<i>Tolypella prolifera</i>	2	51
267	<i>Carex vesicaria</i>	2	52
556	<i>Galium uliginosum</i>	1	52
626	<i>Hierochloë odorata</i>	1	52
630	<i>Hippurus vulgaris</i>	2	52
638	<i>Hottonia palustris</i>	1	52
1067	<i>Rhinanthus minor</i>	1	52
1385	<i>Viola palustris</i>	1	52
2154	<i>Nitella capillaris</i>	2	52

Nr.	Soort	Kw.	Iw.
185	Callitriche stagnalis	-	53
228	Carex echinata	1	53
609	Herniaria glabra	2	53
821	Menyanthes trifoliata	1	53
1111	Sagina nodosa	1	53
714	Lathyrus palustris	1	54
815	Mentha longifolia	2	54
1122	Salix pentandra	2	54
1346	Veronica anagallis-aquatica	2	54
1362	Veronica scutellata	1	54
1461	Cardamine pratensis ssp. palustris	2	54
2149	Chara vulgaris ssp. hispidulata	2	54
43	Althaea officinalis	2	55
300	Ceratophyllum submersum	2	55
739	Limosella aquatica	2	55
950	Platanthera bifolia	1	55
1186	Senecio fluviatilis	2	55
221	Carex diandra	1	56
997	Potamogeton obtusifolius	2	56
1167	Scrophularia auriculata	2	56
1332	Valeriana dioica	1	56
162	Bromus racemosus	2	57
219	Carex curta	1	57
332	Cirsium dissectum	1	57
991	Potamogeton densus	2	57
1051	Ranunculus lingua	1	57
2028	Taraxacum nordstedtii	1	57

Nr.	Soort	Kw.	Iw.
220	Carex demissa	1	58
461	Epipactis palustris	1	58
985	Potamogeton acutifolius	1	58
1226	Sonchus palustris	2	58
130	Barbarea intermedia	3	59
373	Crepis paludosa	1	59
886	Orchis majalis	1	59
923	Pedicularis palustris	1	60
662	Inula britannica	2	61
388	Cyperus fuscus	3	62
719	Leersia oryzoides	3	62
816	Mentha niliaca nm. niliaca	2	62
1464	Carex oederi ssp. oederi	1	62
2146	Chara hispida	1	62
181	Callitriche hermaphroditica	2	63
2118	Chara deliculata	-	63
236	Carex hostiana	2	64
884	Orchis incarnata	1	64
1162	Scirpus triqueter	1	64
734	Leucojum aestivum	1	66
2157	Nitella syncarpa	1	66
2162	Tolypella intricata	1	67
496	Euphorbia palustris	1	68
1001	Potamogeton praelongus	2	69

Nr.	Soort	Kw.	Iw.
255	Carex pulicaris	1	70
890	Orchis majalis ssp. praetermissa	1	72
1460	Caltha palustris ssp. araneosa	1	73
1541	Viola persicifolia ssp. persicifolia	1	81

Bijlage 1b Gebruikte soorten voor de soortwaarderingskaart
(Nederlandse benamingen)

Nr. = Soortnummering volgens de Standaardlijst van de Nederlandse flora.

Kw. = Kwetsbaarheid: 1 = zeer kwetsbaar

2 = kwetsbaar

3 = matig kwetsbaar

4 = weinig kwetsbaar

5 = weinig kwetsbaar, uitbreiding waarschijnlijk

Iw. = Integrale waarde soort

Nr.	Soort	Kw.	Iw.
26	Smalle Waterweegbree	2	50
27	Slanke Waterweegbree	2	50
202	Bosveldkers	3	50
229	Elzenzegge	2	50
248	Blauwe Zegge	1	50
254	Cyperzegge	2	50
473	Gewone Dophei	1	50
848	Muizestaart	3	50
852	Kransvederkruid	1	50
987	Klein Fonteinkruid	2	50
1055	Grote Waterranonkel	2	50
1189	Moeraskruiskruid	2	50
1255	Krabbescheer	1	50
1327	Gewoon Blaasjeskruid	1	50
237	Stijve Zegge	2	51
455	Donkergroene Basterdwederik	3	51
458	Bleke Basterdwederik	3	51
989	Plat Fonteinkruid	2	51
1043	Gulden Boterbloem	2	51
1397	Gesteelde Zannichellia	-	51
2161	Tolypella prolifera	2	51
267	Blaaszegge	2	52
556	Ruw walstro	1	52
626	Veenreukgras	1	52
630	Lidsteng	2	52
638	Waterviolier	1	52
1067	Kleine ratelaar	1	52
1385	Moerasviooltje	1	52
2154	Nitella capillaris	2	52

Nr.	Soort	Kw.	Iw.
185	Gevleugeld Sterrekroos	-	53
228	Sterzegge	1	53
609	Kaal Breukkruid	2	53
821	Waterdrieblad	1	53
1111	Sierlijke Vetmuur	1	53
714	Moeraslathyrus	1	54
815	Herts-munt	2	54
1122	Laurierwilg	2	54
1346	Blauwe Water-ereprijs	2	54
1362	Schild-ereprijs	1	54
1461	Ssp. palustris van Pinksterbloem	2	54
2149	Chara vulgaris ssp. hispidulata	2	54
43	Echte Heemst	2	55
300	Fijn Hoornblad	2	55
739	Slijkgroen	2	55
950	Welriekende Nachtorchis	1	55
1186	Rivierkruiskruid	2	55
221	Ronde Zegge	1	56
997	Stomp Fonteinkruid	2	56
1167	Geoord Helmkruid	2	56
1332	Kleine Valeriaan	1	56
162	Trosdravik	2	57
219	Zompzegge	1	57
332	Spaanse Ruiter	1	57
991	Paarbladig Fonteinkruid	2	57
1051	Grote Boterbloem	1	57
2028	Taraxacum nordstedtii	1	57

Nr.	Soort	Kw.	Iw.
220	Geelgroene Zegge	1	58
461	Moeraswespenorchis	1	58
985	Spits Fonteinkruid	1	58
1226	Moerasmelkdistel	2	58
130	Bitter Barbarakruid	3	59
373	Moerasstreepzaad	1	59
886	Brede Orchis	1	59
923	Moeraskartelblad	1	60
662	Engelse Alant	2	61
388	Bruin Cypergras	3	62
719	Rijstgras	3	62
816	Wollige Munt	2	62
1464	Veendwergzegge	1	62
2146	Chara hispida	1	62
181	Rond Sterrekroos	2	63
2118	Chara deliculata	-	63
236	Blonde Zegge	2	64
884	Vleeskleurige Orchis	1	64
1162	Driekantige Bies	1	64
734	Zomerklokje	1	66
2157	Nitella syncarpa	1	66
2162	Tolypella intricata	1	67
496	Moeraswolfsmelk	1	68
1001	Langstengelig Fonteinkruid	2	69

Nr.	Soort	Kw.	Iw.
255	Vlozegge	1	70
890	Rietorchis	1	72
1460	Spindotterbloem	1	73
1541	Veenmelkviooltje	1	81

Lijst van figuren

- Figuur 1a : Grondwaterkwaliteit, 10 meter diepte
- Figuur 1b : Grondwaterkwaliteit, 30 meter diepte
- Figuur 1c : Grondwaterkwaliteit, 60 meter diepte
- Figuur 1d : Grondwaterkwaliteit, 80 meter diepte
- Figuur 1e : Grondwaterkwaliteit, 120 meter diepte
- Figuur 1f : Grondwaterkwaliteit, 160 meter diepte
- Figuur 1g : Lokatie onderscheiden raaien en systeemgrenzen op 10 meter diepte
- Figuur 1h : Dwarsdoorsnede raai 3-3'
- Figuur 1i : Dwarsdoorsnede raai 5-5'
- Figuur 1j : Dwarsdoorsnede raai 6-6'
- Figuur 1k : Diepteligging zoet-brakgrensvlak ($150\text{mg Cl}^-/\text{l}$)
- Figuur 2 : Planologie, minder geschikte lokaties
- Figuur 3a : Natuurwaarden grasland
- Figuur 3b : Natuurwaarden oevers
- Figuur 3c : Natuurwaarden sloten
- Figuur 3d : Kwetsbaarheid ten aanzien van trofie
- Figuur 4 : Lokaties verontreinigingen
- Figuur 5 : Bodems en landgebruik
- Figuur 6 : Kwel en infiltratie
- Figuur 7 : Grondwatertrappen
- Figuur 8 : Overzicht lokatiefactoren
- Figuur 9 : Potentiële lokaties diepe grondwaterwinning
- Figuur 10 : Potentiële lokaties oevergrondwaterwinning

Referentielijst:

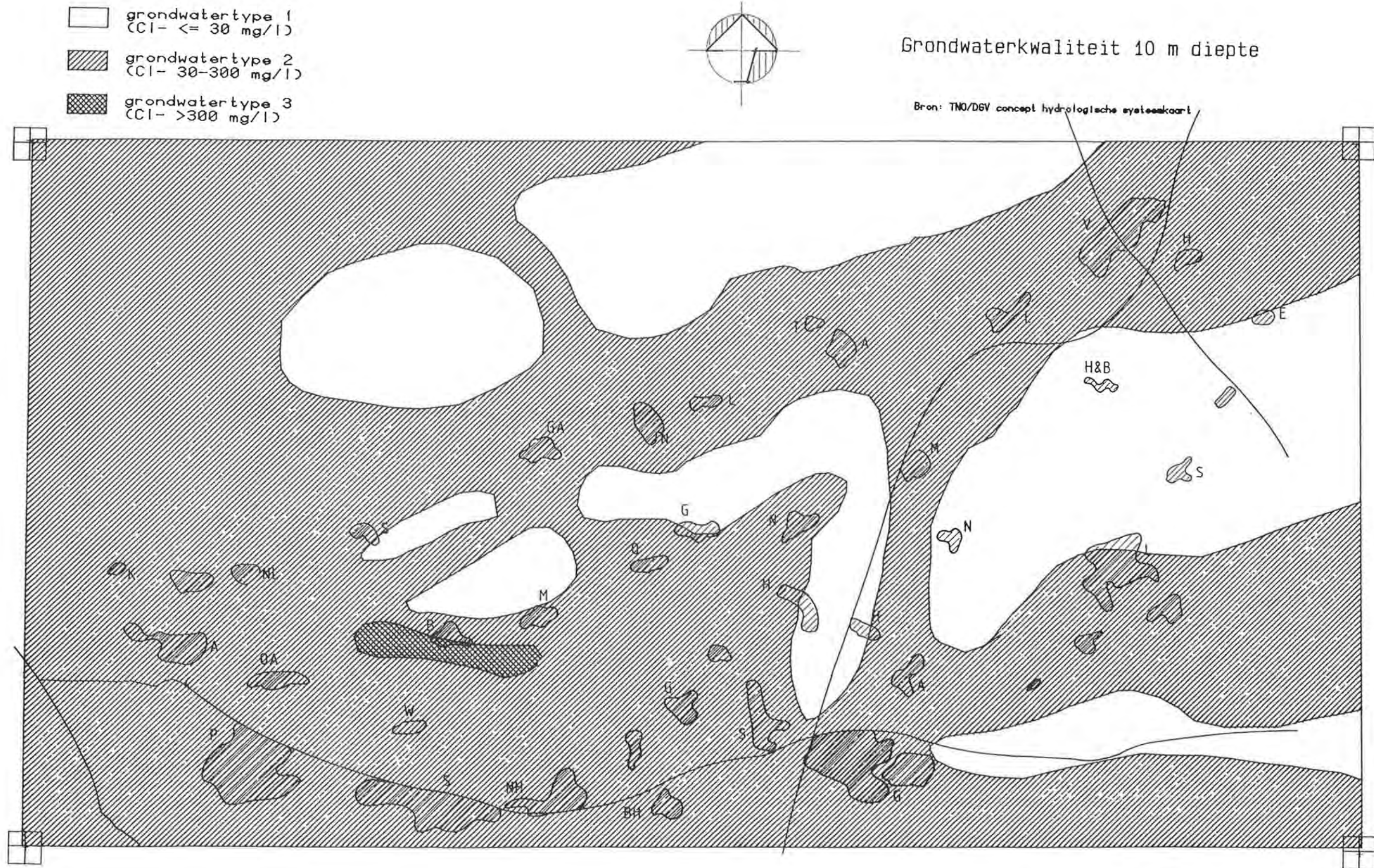
1. Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland, januari 1987
Streekplan Zuid-Holland Oost
2. DGV/TNO
Achtergrondwaarden van chemische parameters in het
grondwater van de provincie Zuid-Holland, 1988
3. Topografische dienst, kaartbladen 38 West en 38 Oost,
schaal 1:50.000
4. ICW, oktober 1987
CONCEPT nota "WATERAANVOERBEHOEFTE ZUIDHOLLANDSE EI-
LANDEN EN WAARDEN" (peilbeheersing en bestrijding van
de verzilting)
5. Landinrichtingsdienst, april 1987
Rapport van de werkgroep HELP, Utrecht, april 1987
De invloed van de waterhuishouding op de landbouwkun-
dige produktie
6. Stiboka
Bodemkaart van Nederland 1:50.000, kaartblad 38 oost
en 38 west
7. RIVM, april 1987
Landelijk meetnet grondwaterkwaliteit,
Provincie Zuid-Holland (analyseresultaten bemonstering
1985 en concentratiekaarten van de eerste bemonste-
ring)
8. Provincie Zuid-Holland, 1986
Grondwaterplan Zuid-Holland
9. Provinciale Planologische Dienst Zuid-Holland, 1984
Clausman, P.H.M.A., W. van Wijngaarden & A.J. den
Held,
Het vegetatieonderzoek van de provincie Zuid-Holland.
Deelrapport I: Verspreiding en ecologie van wilde
planten in Zuid-Holland. Deel A: Waarderingsparame-
ters.
10. Provinciale Planologische Dienst Zuid-Holland, 1984
Het vegetatieonderzoek van de provincie Zuid-Holland.
Deelrapport II: Milieu-indikaties van vegetaties.
11. Provincie Zuid-Holland, februari 1988
Projektbeschrijving Milieu-effect onderzoek Alblasser-
waard en Vijfheerenlanden
12. Rijks Geologische Dienst
Geologische kaarten 1:50.000, kaartblad 38 oost en 38
west (Concept)
13. PPD Zuid-Holland civiele planologie, 1986
Leidingenkaart 1:25.000, kaartblad 38
14. C.J. Hemker, 1979
Instituut voor Aardwetenschappen, VU Amsterdam
Het diepe grondwater van de Vijfheerenlanden
15. Provincie Zuid-Holland, 1985
Langetermijnbeleid drink- en industriewatervoorziening
16. DGV/TNO, 1978/1979
Grondwaterkaart van Nederland
Gorinchem (inventarisatierapport) en Utrecht
17. Provincie Zuid-Holland, 1987
Richtlijnen voor het Milieu-effectrapport ten behoeve
van het onderzoek naar uitbreiding van de grondwater-
winning in de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden,
18. Provincie Zuid-Holland
Dienst Water en Milieu, afd. Bodemsanering
Gegevensbestanden verontreinigingslokaties

19. Provincie Zuid-Holland, Dienst Water en Milieu
Grondwaterwinning in de Alblasserwaard en Vijfheeren-
landen
Startnotitie ten behoeve van het lokatie-onderzoek,
waaronder het opstellen van een milieu-effektrapport
DHV, juli 1987
20. Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Een methode voor het ramen van schade aan bebouwing
door polderpeilverlaging en grondwateronttrekking
ABT, 1984
21. C.J. Hemker, 1988
Eindige elementen in opmars in hydrologische modellen
H₂O (21) 1988, nr. 21, pag 611-615
22. Provincie Zuid-Holland/Rijksinstituut voor Drinkwatervoor-
ziening, 1983
Eindrapport IODZH
23. Eindrapport IODZH, deelrapport 14, 1982
Winning van oevergrondwater, algemene hydrologische en
hydrochemische aspecten, WV 80-5
24. Eindrapport IODZH, deelrapport 15, 1980
Onderzoek naar invloeden op de omgeving van oever-
grondwaterwinning langs de Lek, WV 80-3
25. Eindrapport IODZH, deelrapport 19, 1982
Voorspelling en beoordeling van de effecten op de
plantengroei van de in het IODZH te onderzoeken water-
winningsprojecten, LE 82-9
26. Eindrapport IODZH, deelrapport 20, 1982
De effecten op de broedvogelstand van de waterwin-
ningsprojecten in het IODZH, LE 82-8A
27. IWACO, 1988
Milieu-effektonderzoek Alblasserwaard en Vijfheeren-
landen
Onderzoeksvoorstel
28. Centrale cultuurtechnische commissie, 1978
Rapport voor de ruilverkaveling Vijfheerenlanden
29. C.J. Schothorst, 1978
Het zakkingsproces bij ontwatering van de westelijke
veenweidegronden
pt-b 33 (1978) nr. 6 pag. 347 t/m 355
30. Provincie Zuid-Holland, 1986
Waterkwaliteitsplan Zuid-Holland, 1985/1995
31. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, 1983
32. F.G.M. van Pruissen, augustus 1988
50-jaarszones voor verschillende lokaties in de Vijf-
heerenlanden en de Alblasserwaard
33. I. Croese en C.J. Hemker, 1988
De geohydrologische effecten van een verhoging van de
grondwateronttrekking met twee miljoen m³ per jaar,
pompstation "de Laak" (Lexmond)
N.V. Drinkwaterleiding "De Alblasserwaard en de Vijf-
heerenlanden"
34. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiene
(RIVM) Geohydrologisch archief.
35. KIWA, 1985, mededeling nr. 89
Drinkwater uit oevergrondwater: hydrologie, kwaliteit
en zuivering
36. Bureau Maas, 1986
Een beeld van het Zuid-Hollandse landschap
Deel 4: De Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden

37. Adviesbureau voor Bouwtechniek, 1984
Studie bouwtechnische gevolgen diepe grondwaterwinning
te Langerak
38. Provincie Zuid-Holland, Dienst Ruimte en Groen, 1987
Veranderingen in het vegetatiedek van de Alblasser-
waard en de Vijfheerenlanden tussen 1977 en 1984
39. Provincie Zuid-Holland, 1988
Grondwaterbeschermingsplan
40. VEWIN, 1988
Concept-3^e Tienjarenplan

Lijst van deelrapporten:

41. Provincie Zuid-Holland en N.V. Drinkwaterleiding De Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden, 1989
Deelrapport 1: Milieu-effect onderzoek grondwaterwinning Alblasserwaard en Vijfheerenlanden, fase I
Doel en motivering van de activiteit
Te nemen en eerder genomen besluiten
42. Provincie Zuid-Holland en N.V. Drinkwaterleiding De Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden, 1989
Deelrapport 2: Milieu-effect onderzoek grondwaterwinning Alblasserwaard en Vijfheerenlanden, fase I,
Definiëring potentiële lokaties
43. F.G.M. van Pruissen en C.J. Hemker, januari 1988
Deelrapport 3: Een geohydrologisch onderzoek naar de mogelijkheden van diepe grondwaterwinningen in de Vijfheerenlanden, deel A en B
44. P.R. Nienhuis en C.J. Hemker, 1988
Deelrapport 4: Een geohydrologisch onderzoek naar de mogelijkheden van oevergrondwaterwinningen langs de zuidelijke Lek-oever in de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden
45. IWACO, 1988
Deelrapport 5: Milieueffektonderzoek grondwaterwinning Alblasserwaard en Vijfheerenlanden, fase I
Beschrijving bestaande toestand en autonome ontwikkelingen
46. IWACO B.V., 1988
Deelrapport 6: Milieu-effektonderzoek grondwaterwinning Alblasserwaard en Vijfheerenlanden, fase I
Effektbeschrijvingen
47. Provincie Zuid-Holland en N.V. Drinkwaterleiding De Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden, 1989
Deelrapport 7: Milieu-effect onderzoek grondwaterwinning Alblasserwaard en Vijfheerenlanden, fase I
Weging en selectie van potentiële lokaties
48. IWACO, 1988
Deelrapport 8: Milieu-effect onderzoek grondwaterwinning Alblasserwaard en Vijfheerenlanden, fase I
Nadere milieu-beschermende maatregelen
49. Provincie Zuid-Holland en N.V. Drinkwaterleiding De Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden, 1989
Deelrapport 9: Milieu-effect onderzoek grondwaterwinning Alblasserwaard en Vijfheerenlanden, fase I
Formulering alternatieven
50. IWACO, 1988
Deelrapport 10: Milieu-effect onderzoek grondwaterwinning Alblasserwaard en Vijfheerenlanden, fase I
Vergelijking van de alternatieven

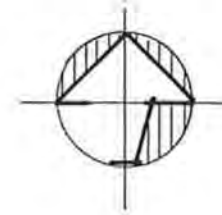


Figuur 1a: Grondwaterkwaliteit 10 m diepte

Alblasserwaard en Vijfheerenlanden
Schaal 1:125.000

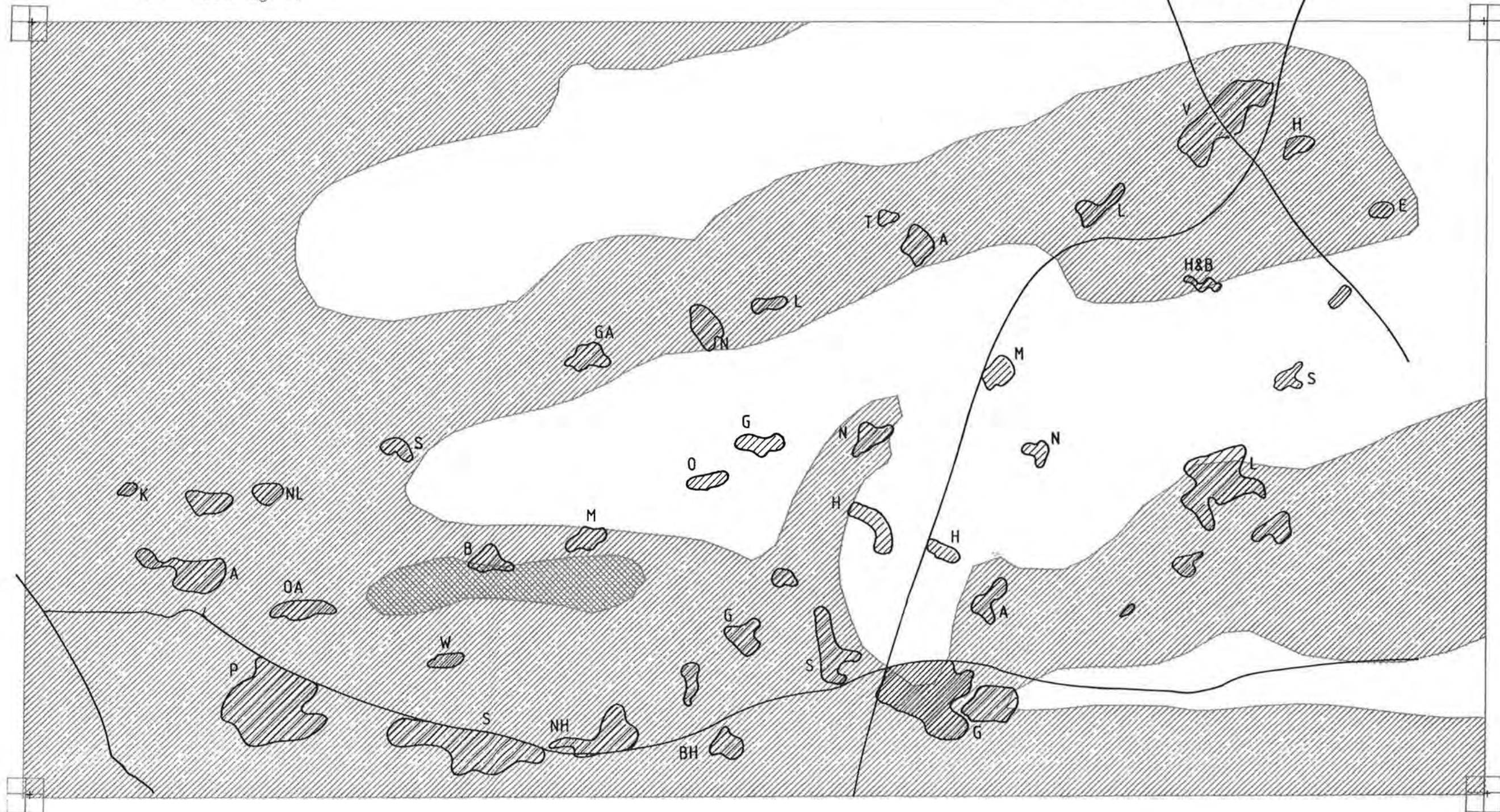
V  = Plaatsaanduiding b.v. Vianen

-  grondwatertype 1
(Cl- $\leq$ 30 mg/l)
-  grondwatertype 2
(Cl- 30-300 mg/l)
-  grondwatertype 3
(Cl- $>$ 300 mg/l)



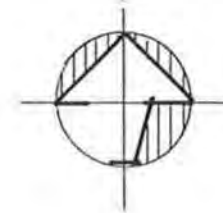
Grondwaterkwaliteit 30 m diepte

Bron: TNO/DSV concept hydrologische systeemkaart



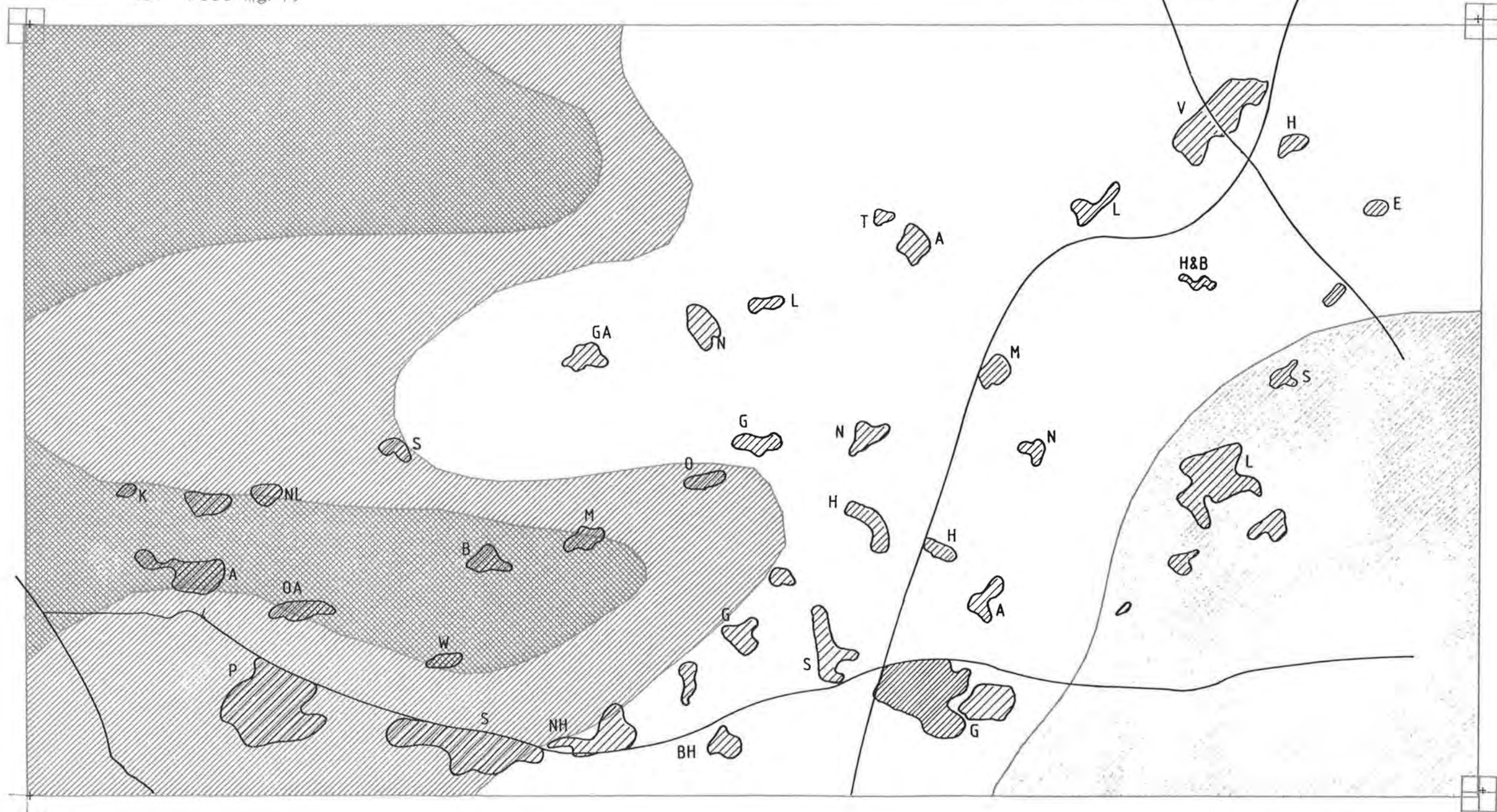
Figuur 1b: Grondwaterkwaliteit, 30 m diepte

-  grondwatertype 1
(Cl- $\leq$ 30 mg/l)
-  grondwatertype 2
(Cl- 30-300 mg/l)
-  grondwatertype 3
(Cl- $>$ 300 mg/l)



Grondwaterkwaliteit 80 m diepte

Bron: TNO/DSV concept hydrologische systeemkaart



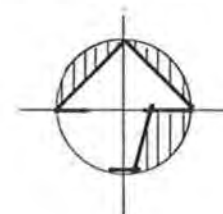
Figuur 1d: Grondwaterkwaliteit, 80m diepte

Alblasserwaard en Vijfheerenlanden

Schaal 1:125.000

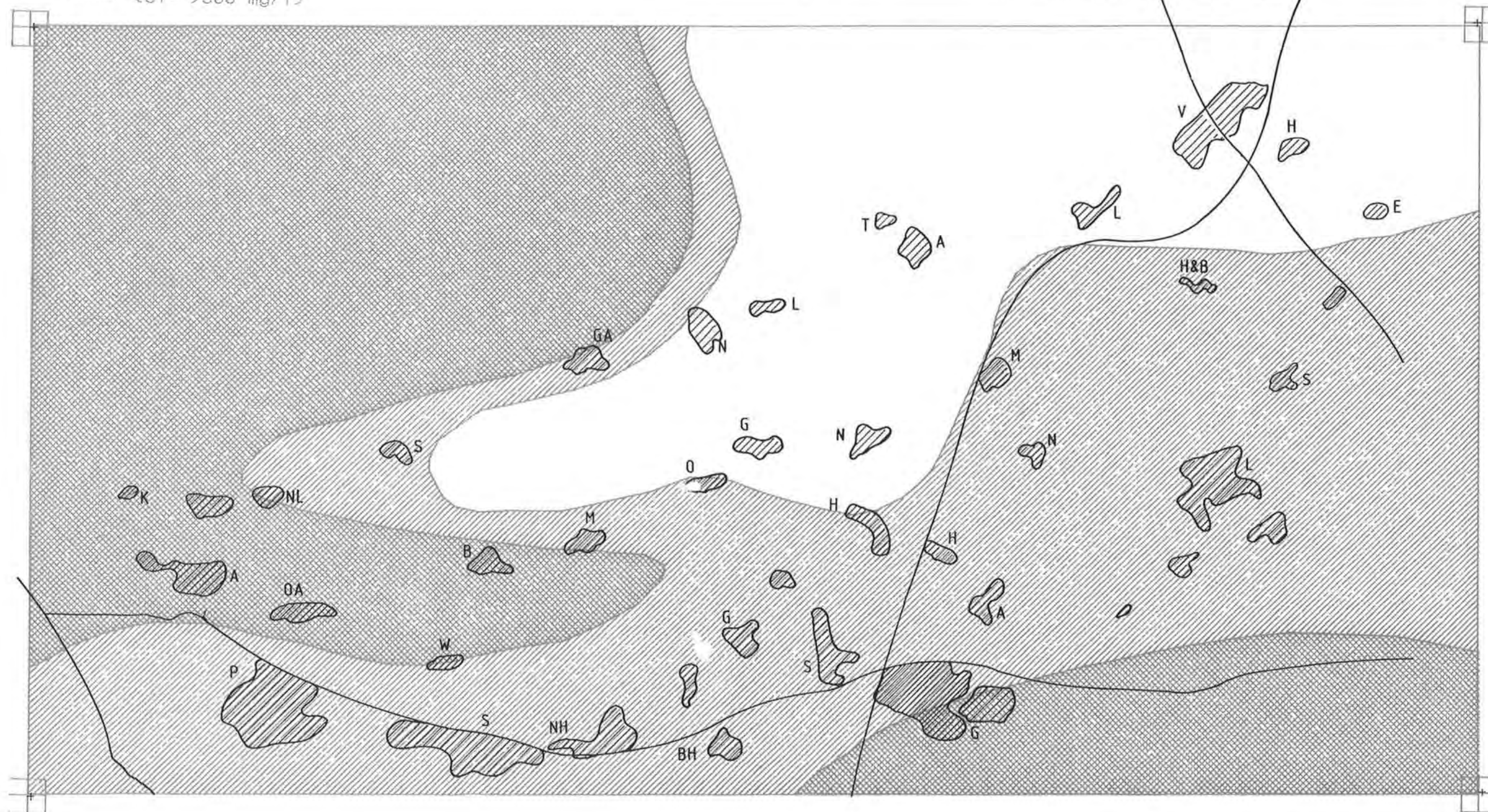
V  = Plaatsaanduiding b.v. Vianen

-  grondwatertype 1
(Cl- $\leq$ 30 mg/l)
-  grondwatertype 2
(Cl- 30-300 mg/l)
-  grondwatertype 3
(Cl- $>$ 300 mg/l)



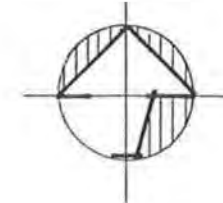
Grondwaterkwaliteit 120 m diepte

Bron: TNO/D6V concept hydrologische systeemkaart



Figuur 1e: Grondwaterkwaliteit, 120 m diepte

-  grondwatertype 1
(Cl- $\leq$ 30 mg/l)
-  grondwatertype 2
(Cl- 30-300 mg/l)
-  grondwatertype 3
(Cl- $>$ 300 mg/l)



Grondwaterkwaliteit 160 m diepte

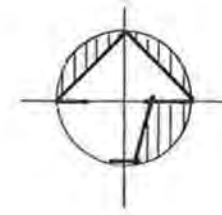
Bron: TNO/DGV concept hydrologische systeemkaart



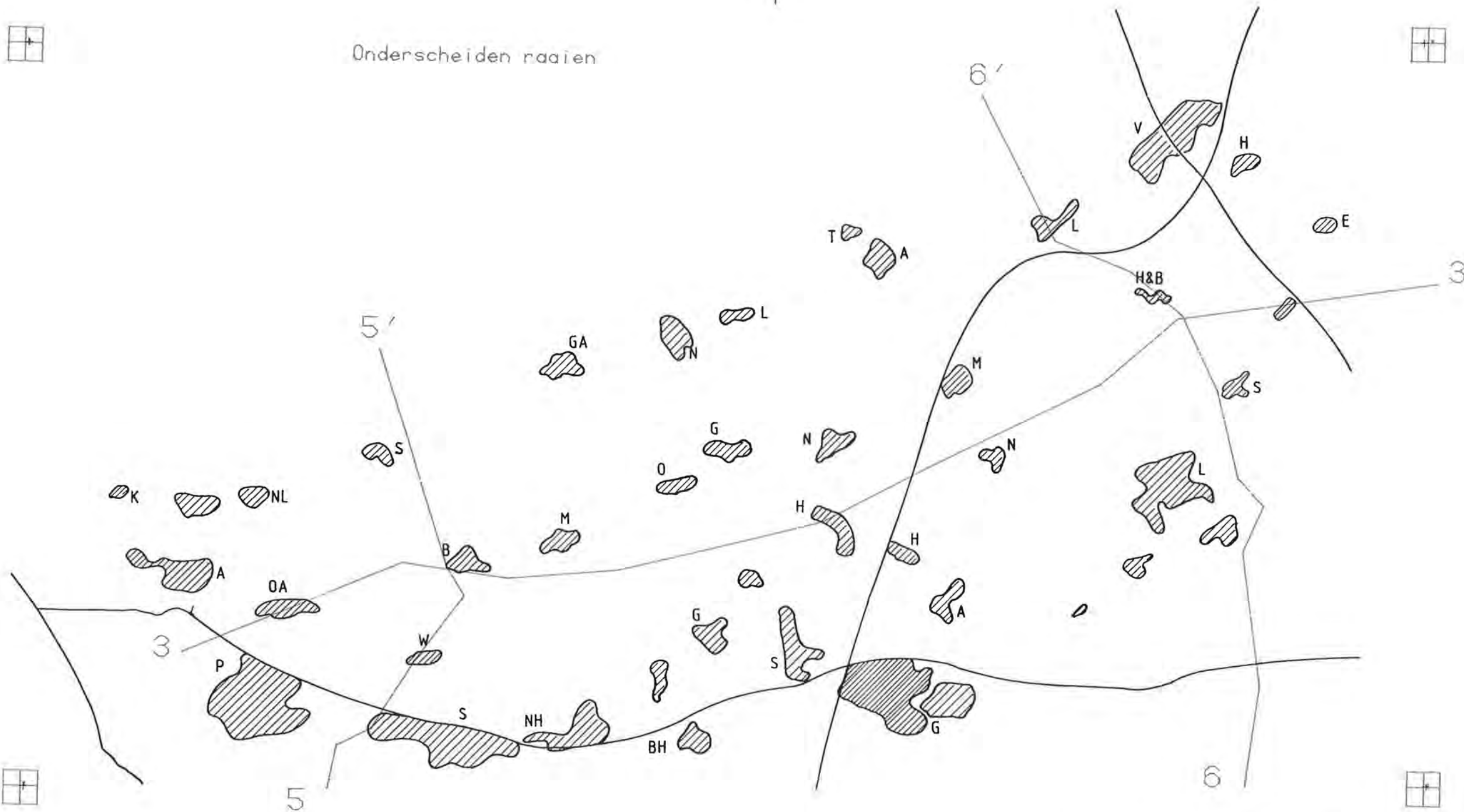
Figuur 1f: Grondwaterkwaliteit, 160 m diepte

Alblasserwaard en Vijfheerenlanden
Schaal 1:125.000

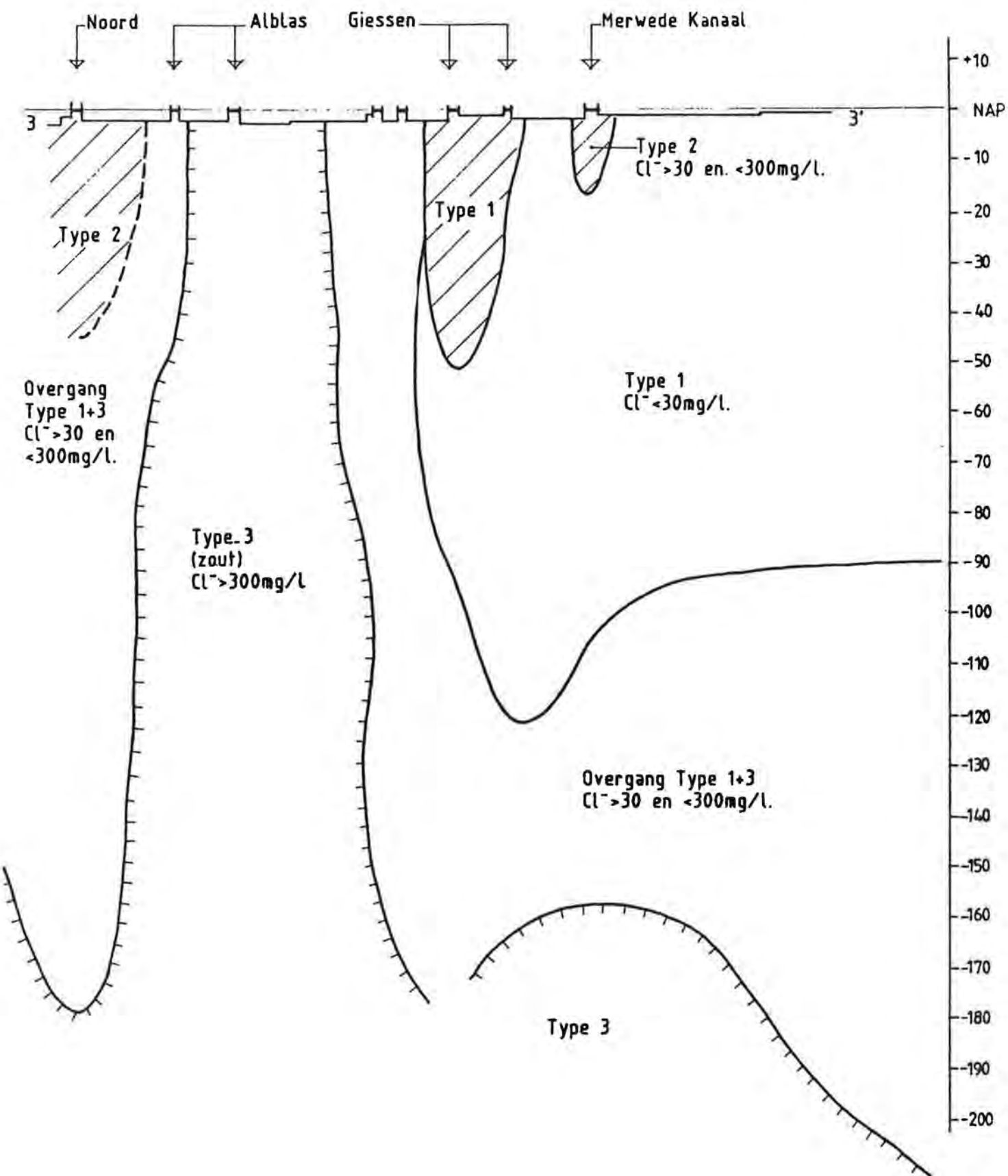
V  = Plaatsaanduiding b.v. Vianen



Onderscheiden raaien

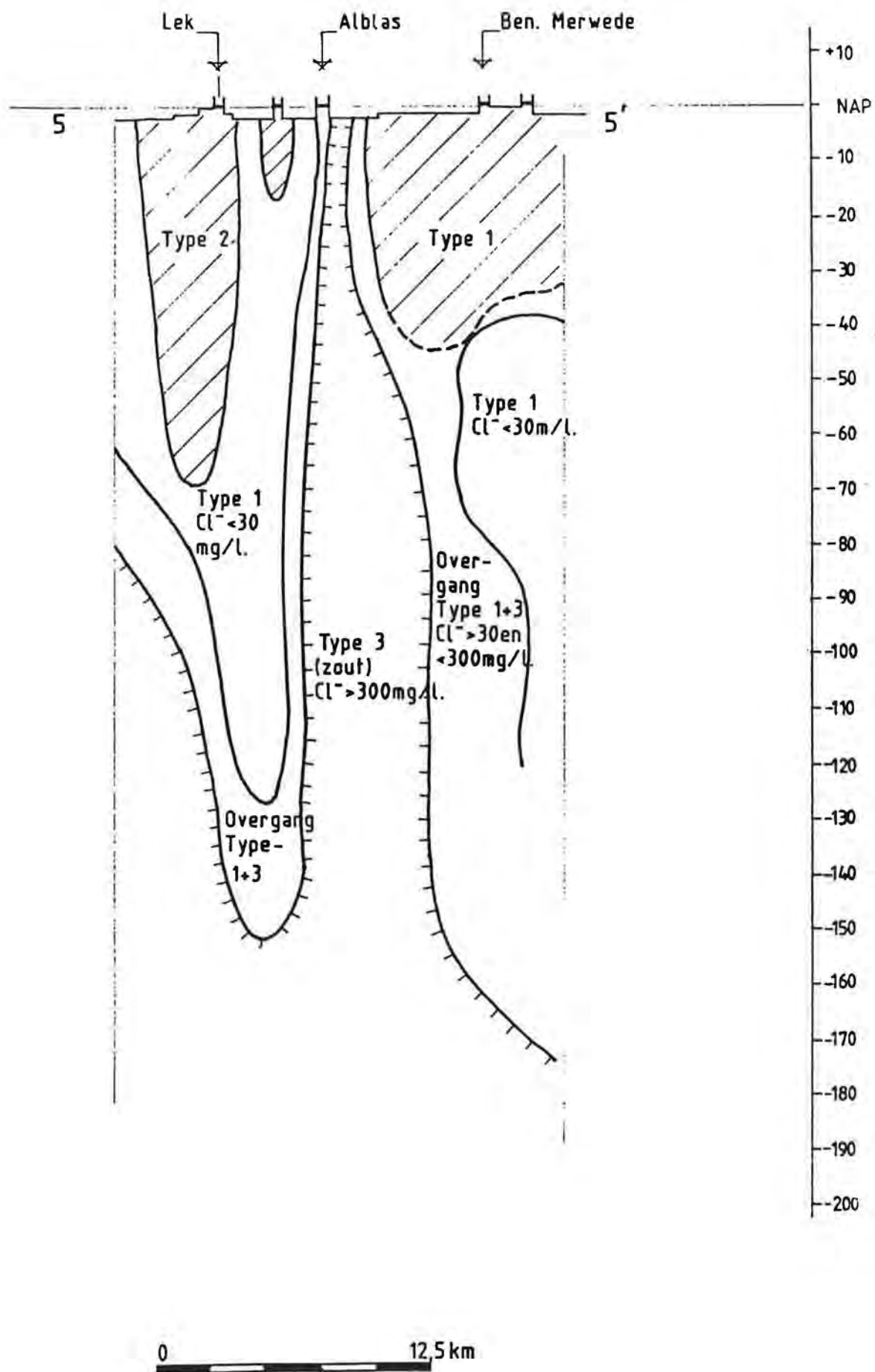


Figuur 1g: Lokatie onderscheiden raaien



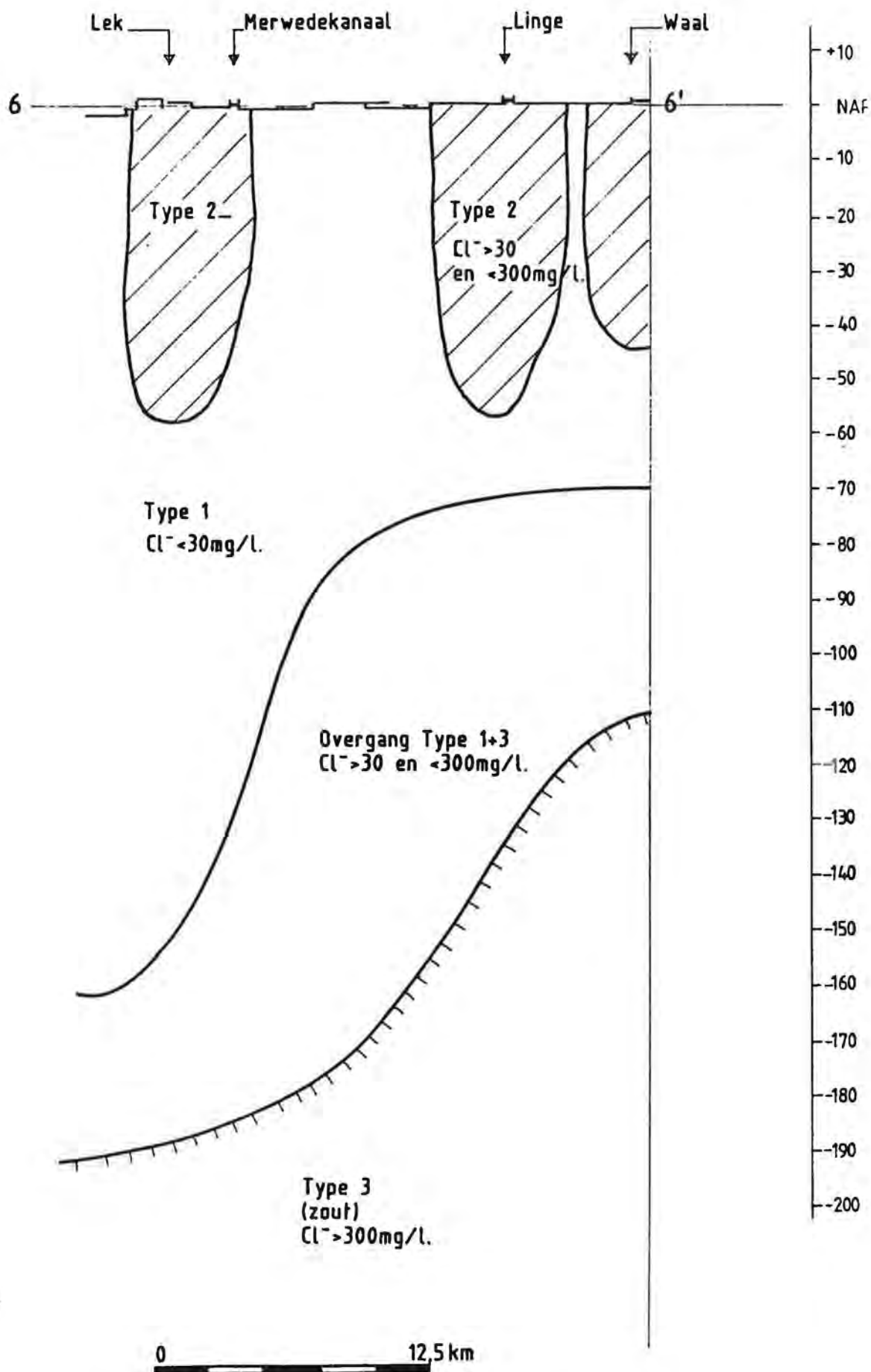
Figuur 1h Doorsnede raai 3 - 3'

bron: TNO/DGV



Figuur 1i Doorsnede raai 5 - 5'

bron: TNO/DGV

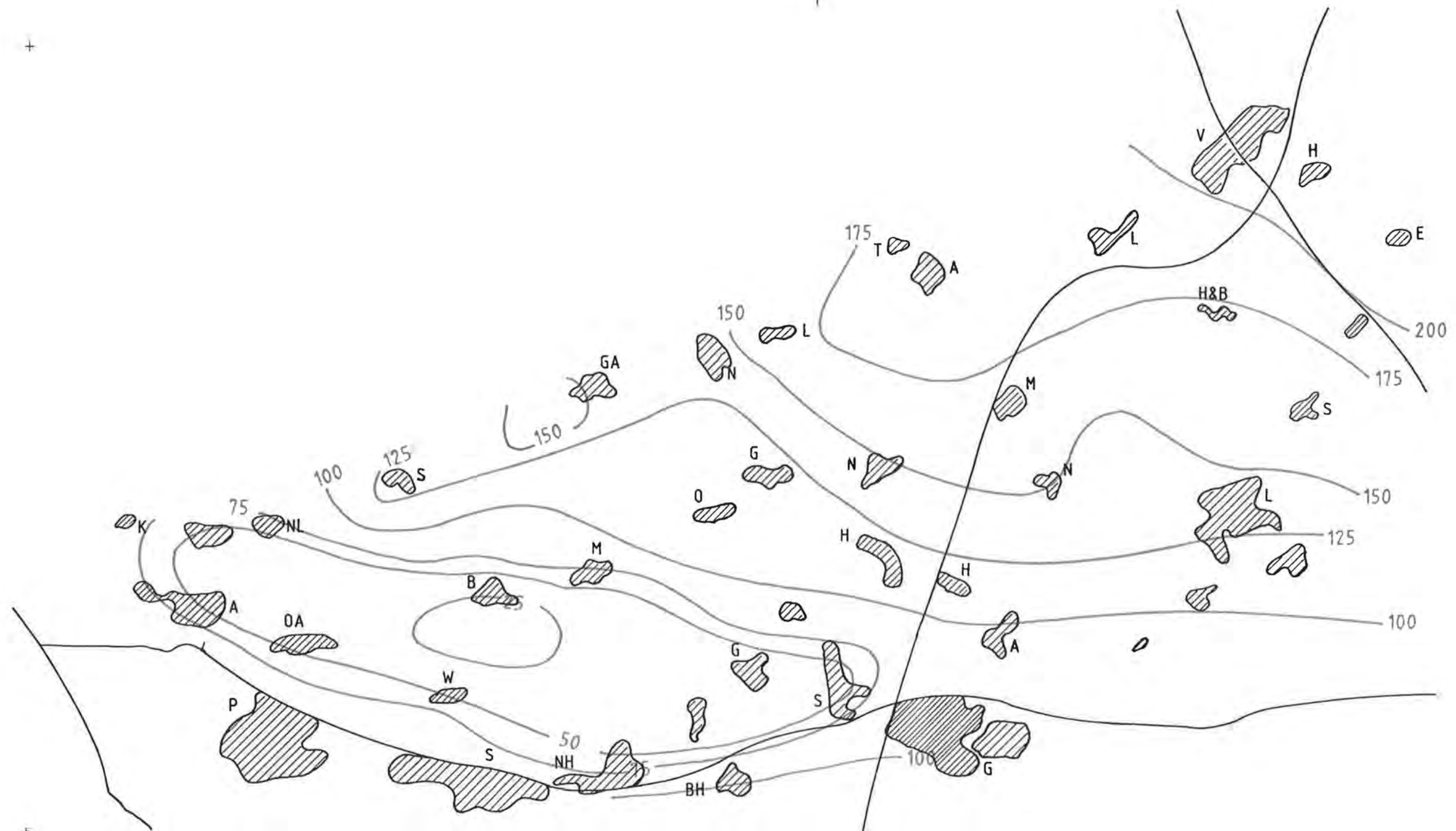
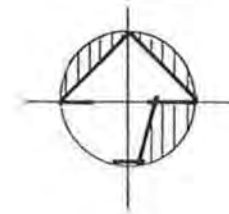


Figuur 1j Doorsnede raai 6 - 6'

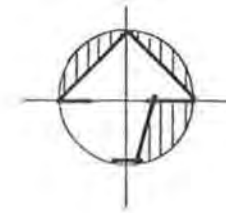
bron: TNO/DGV

Alblasserwaard en Vijfheerenlanden
Schaal 1:125.000

V  = Plaatsaanduiding b.v. Vianen



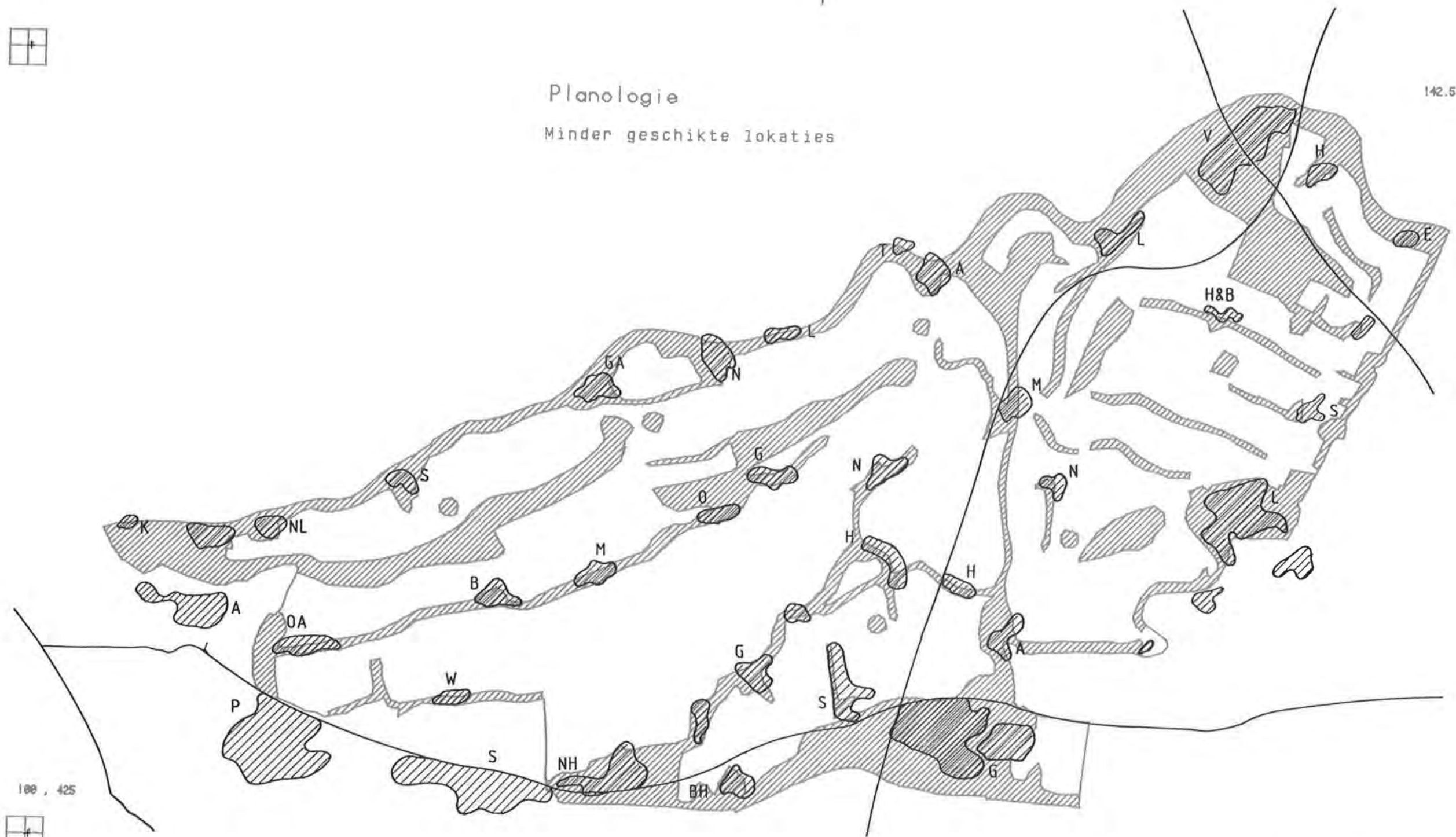
Figuur 1k. Diepte ligging zoet-zout grens (150mg Cl⁻/l) Diepte in meters t.o.v. m



Planologie
Minder geschikte lokaties



142.5 , 447.5



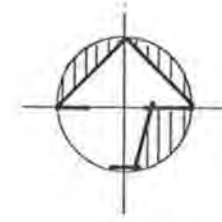
100 , 425



Figuur 2: Planologie, minder geschikte lokaties

Alblasserwaard en Vijfheerenlanden
Schaal 1:125.000

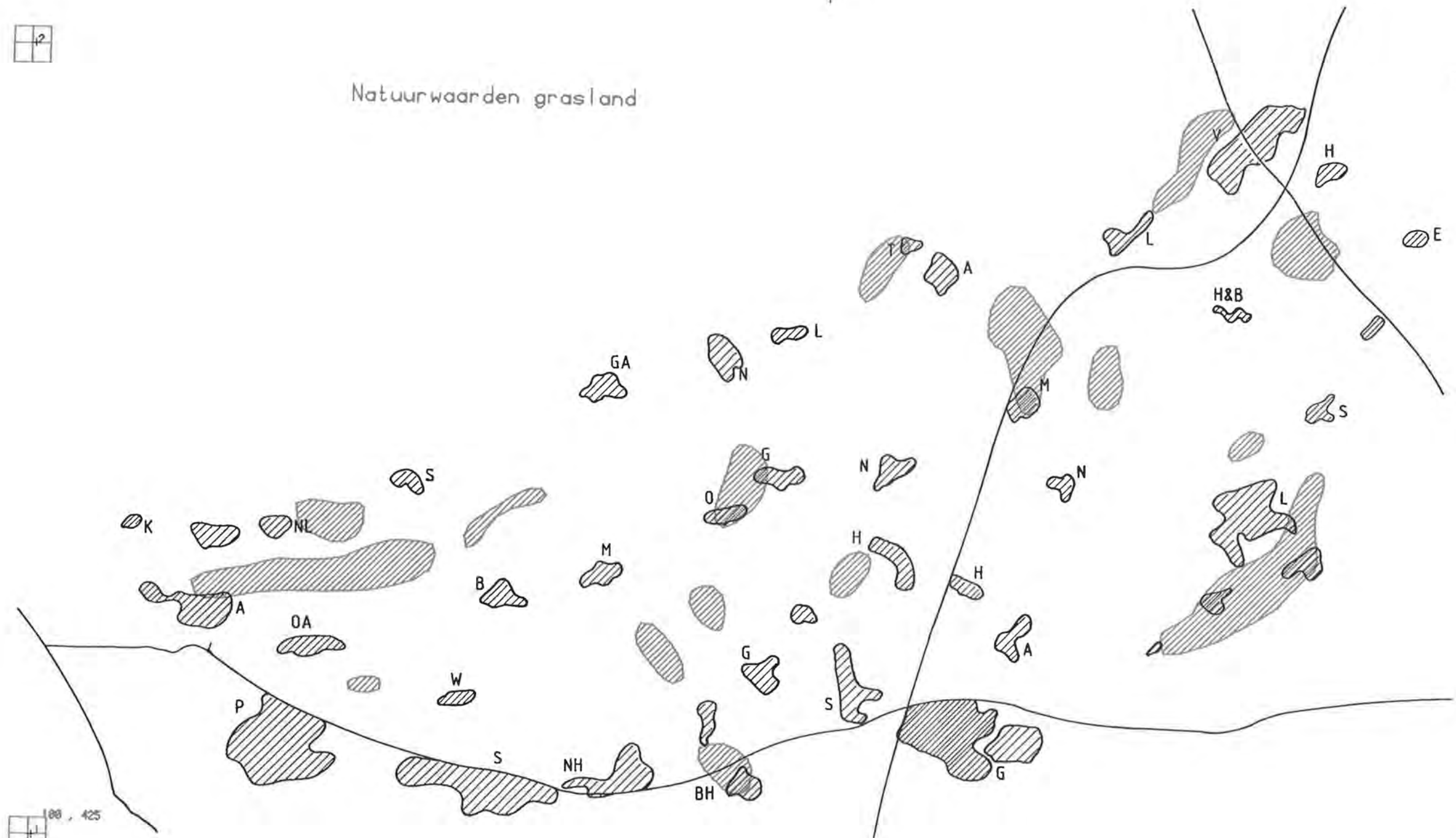
V  = Plaatsaanduiding b.v. Vianen



Natuurwaarden grasland



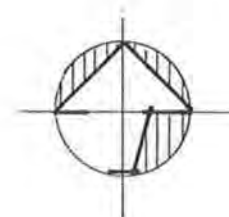
142.5 , 447.5



100 , 425



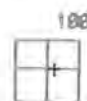
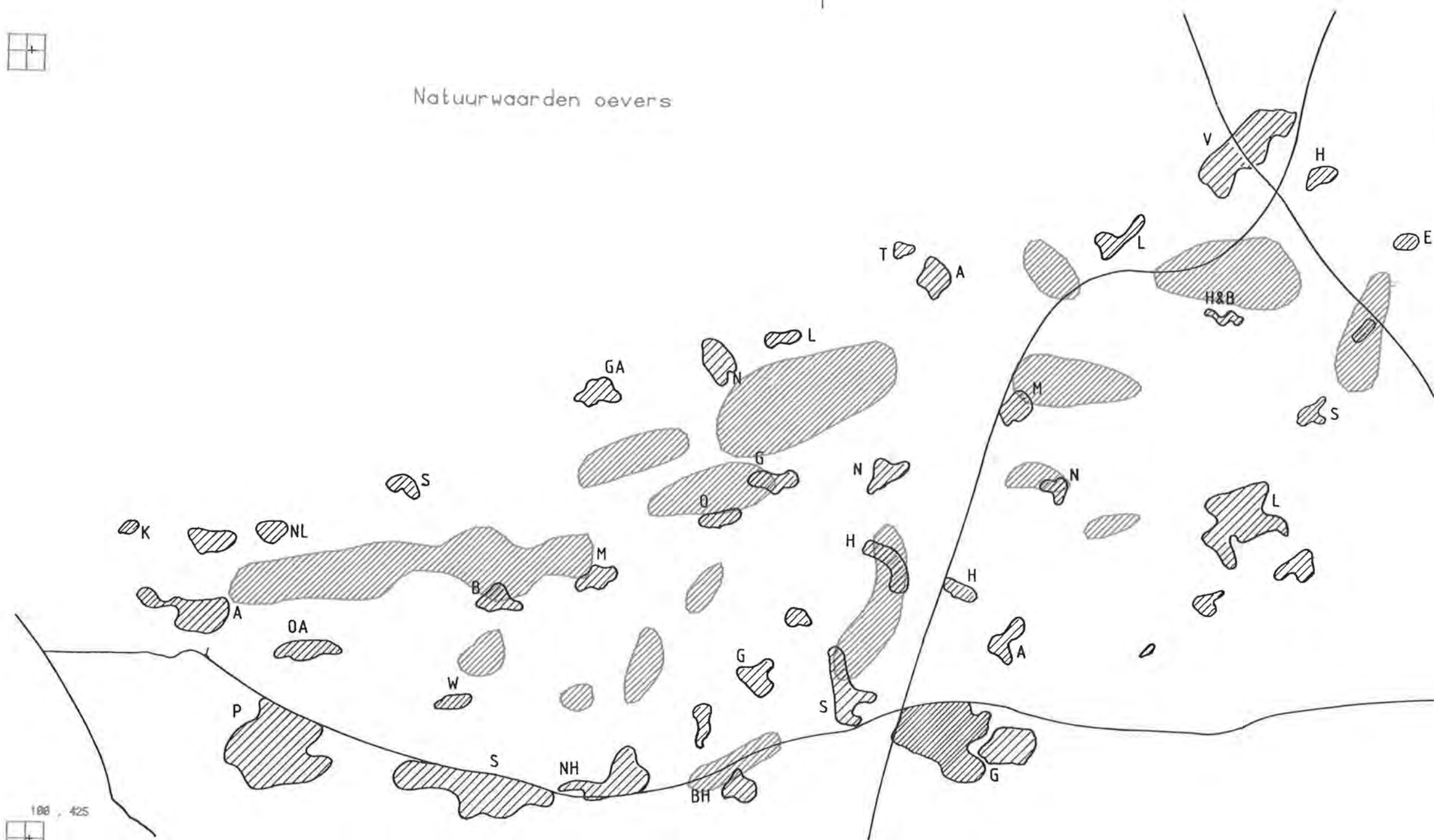
Figuur 3a: Natuurwaarden grasland



Natuurwaarden oevers



142.5 , 447.5



100 , 425



Figuur 3b: Natuurwaarden oevers

Schaal 1:125.000

V  = Plaatsaanduiding b.v. Vianen



+	

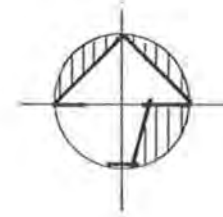
100, 425



Figure 3c

Alblasserwaard en Vijfheerenlanden
Schaal 1:125.000

V  = Plaatsaanduiding b.v. Vianen

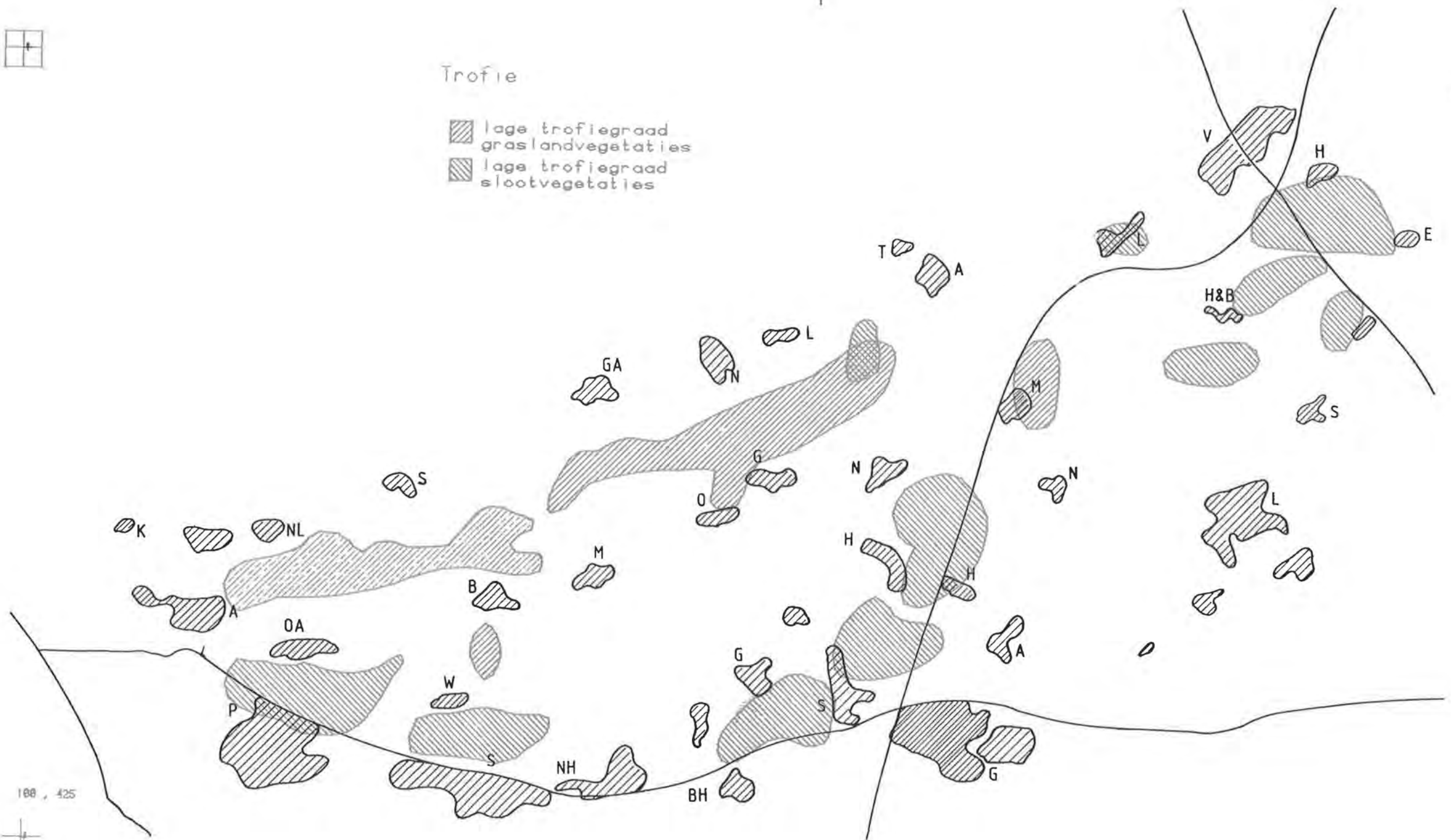


Trofie

-  lage trofiegraad
graslandvegetaties
-  lage trofiegraad
slootvegetaties



142,5 , 447,5



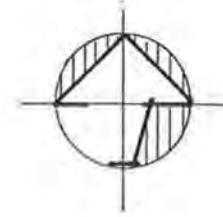
100 , 425



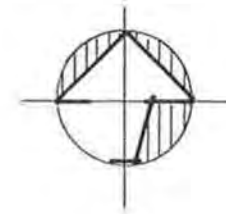
Figuur 3d

Alblasserwaard en Vijfheerenlanden
Schaal 1:125.000

V  = Plaatsaanduiding b.v. Vianen

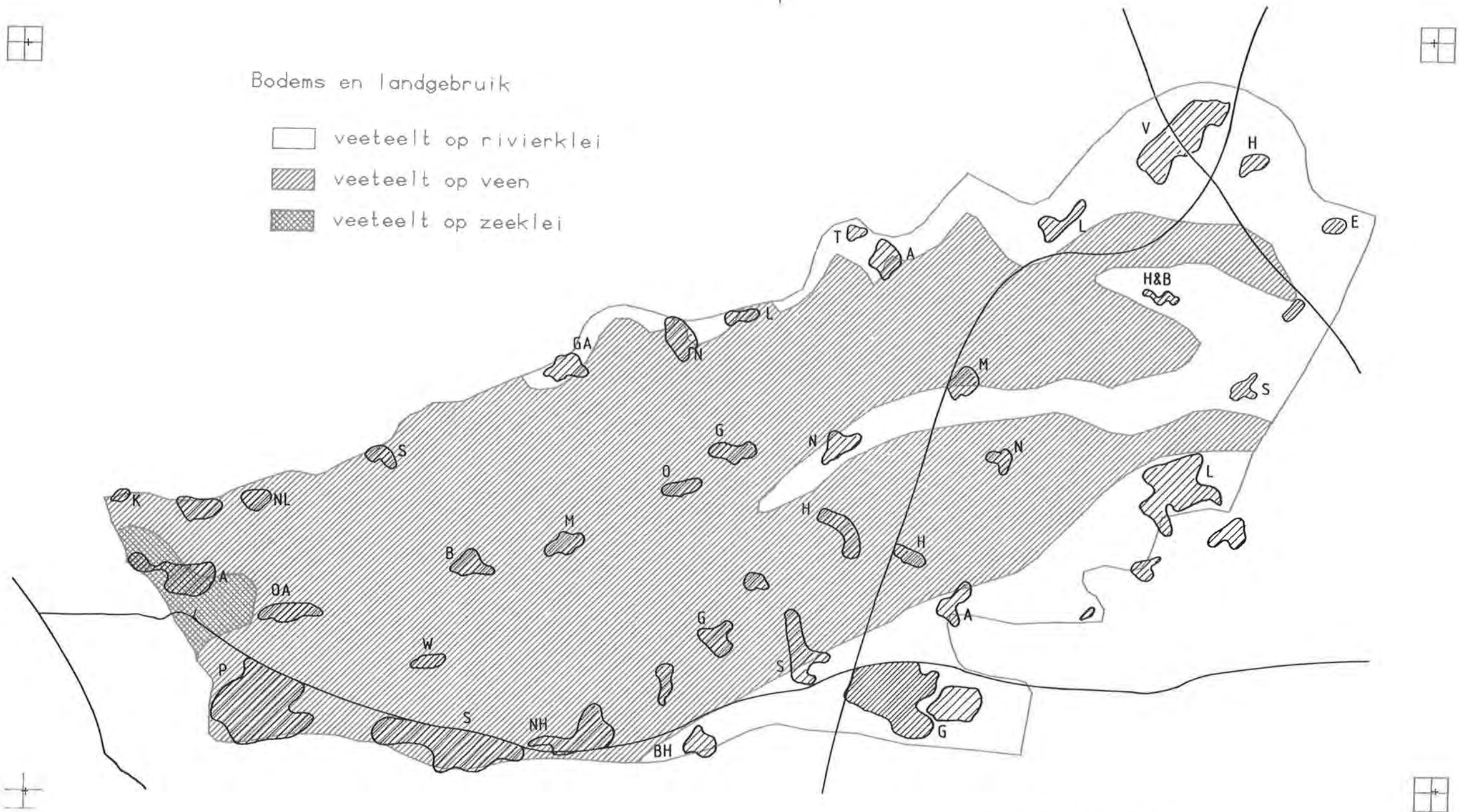


Figuur 4: Lokaties verontreinigingen

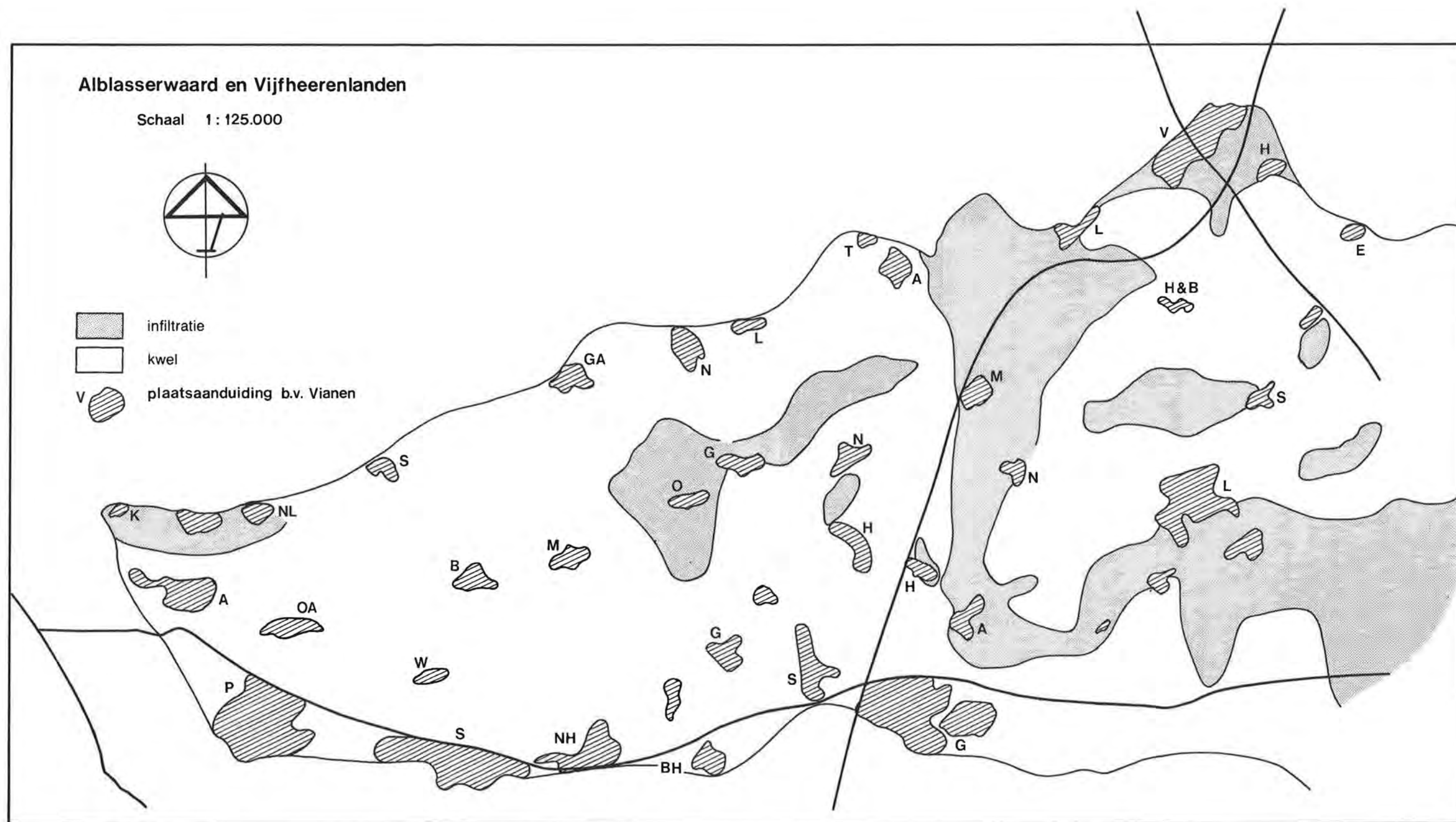


Bodems en landgebruik

-  veeteelt op rivierklei
-  veeteelt op veen
-  veeteelt op zeeklei

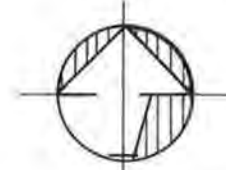


Figuur 5: Bodems en landgebruik



Figuur 6

Alblasserwaard en Vijfheerenlanden



schaal 1 : 125.000

LEGENDA

- II III III* IV grondwatertrappen
- II(k) grondwatertrap II op klei
- /// grondwatertrap III en III*



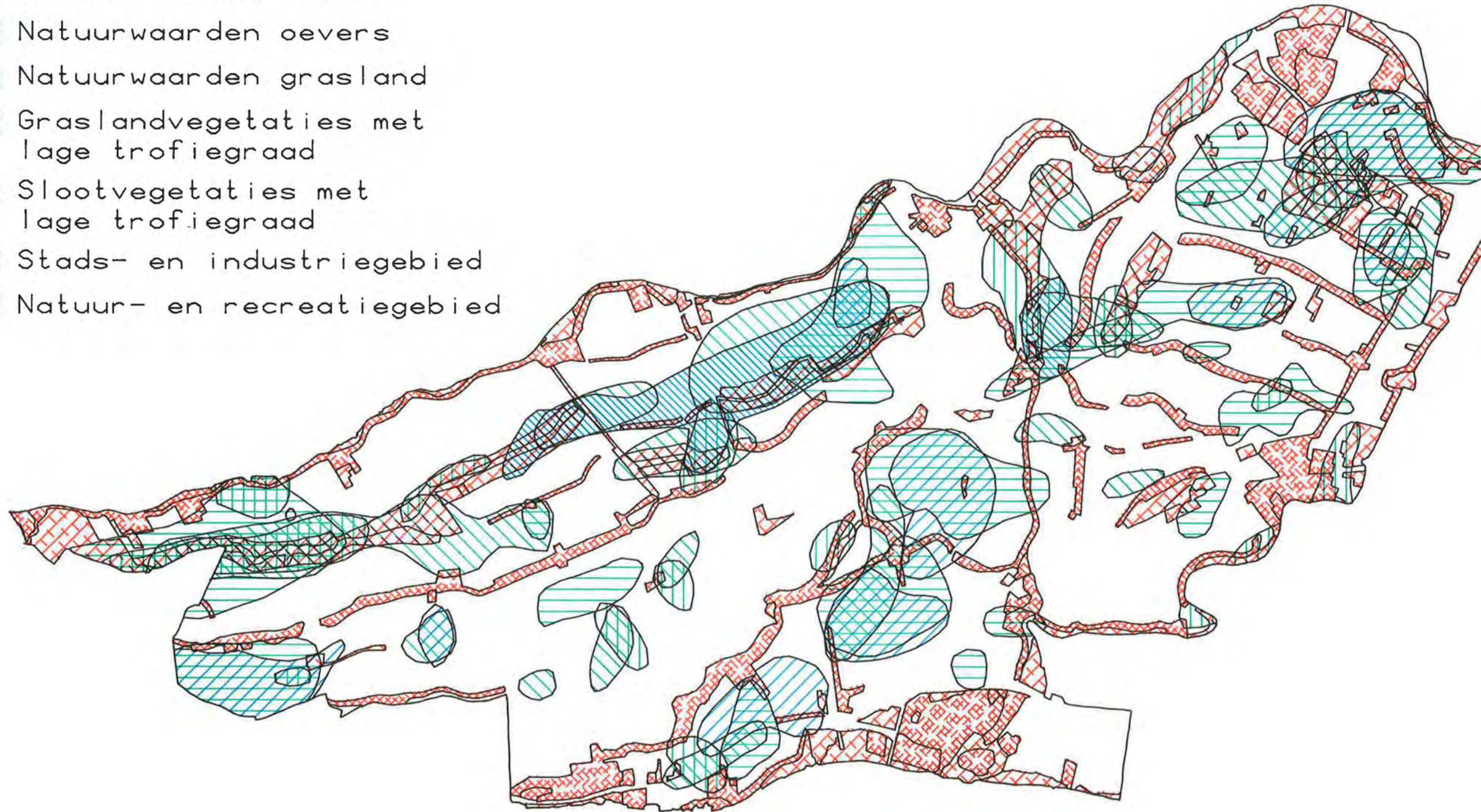
Figuur 7: Grondwatertrappen

OVERZICHT LOKATIEFAKTOREN

Alblasserwaard en Vijfherenlanden
Schaal 1 : 125.000

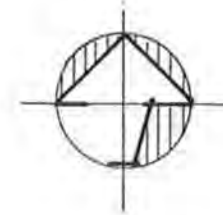
Legenda

-  Natuurwaarden sloten
-  Natuurwaarden oevers
-  Natuurwaarden grasland
-  Graslandvegetaties met lage trofiegraad
-  Sloopvegetaties met lage trofiegraad
-  Stads- en industriegebied
-  Natuur- en recreatiegebied

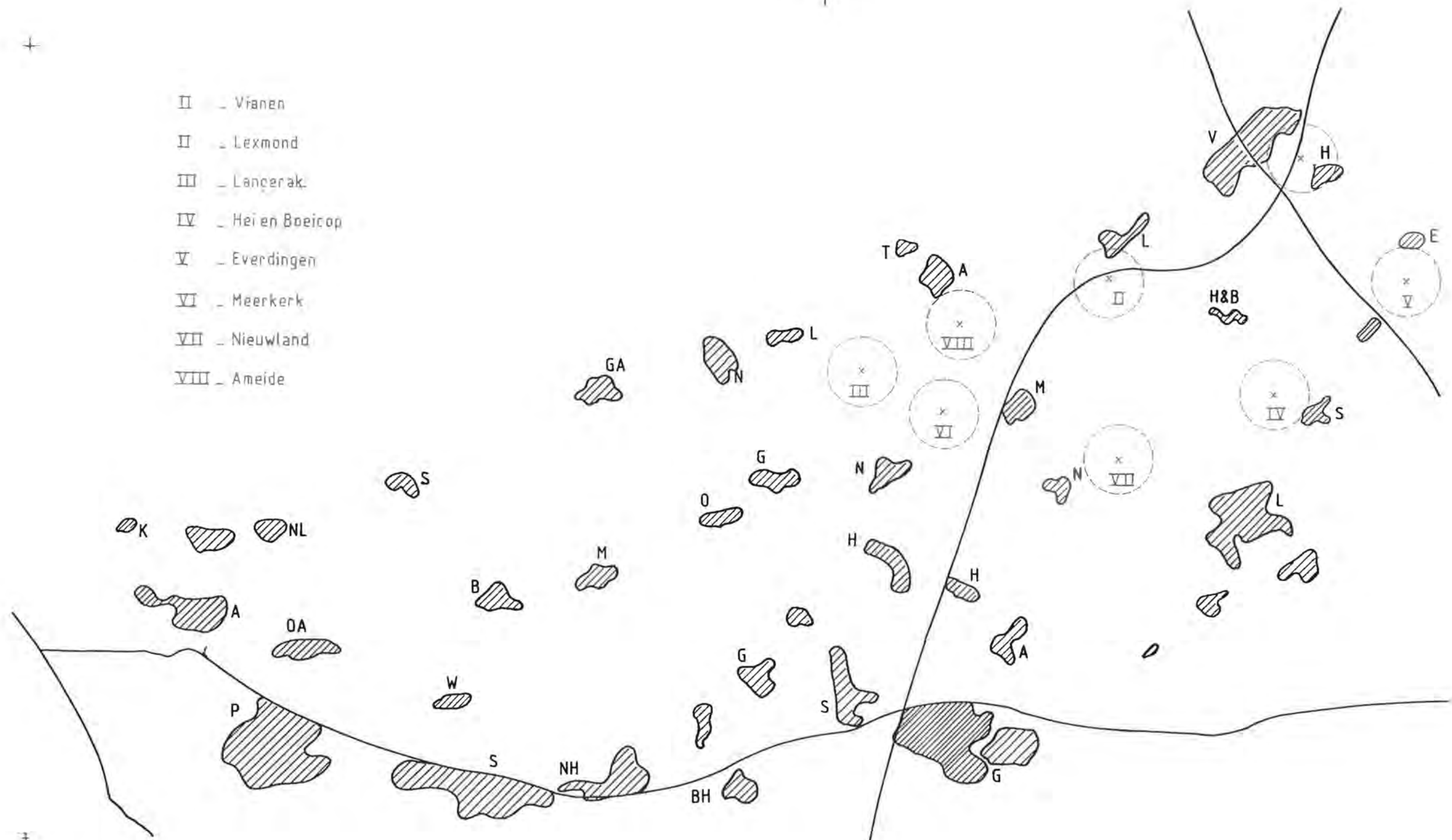


Alblasserwaard en Vijfheerenlanden
Schaal 1:125.000

V  = Plaatsaanduiding b.v. Vianen



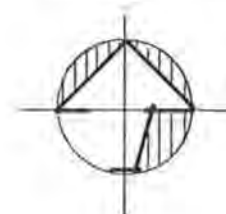
- II - Vianen
- II - Lexmond
- III - Langerak
- IV - Heien Boeicop
- V - Everdingen
- VI - Meerkerk
- VII - Nieuwland
- VIII - Ameide



Figuur 9 Potentiele lokaties diepte grondwaterwinning

Alblasserwaard en Vijfheerenlanden
Schaal 1:125.000

V  = Plaatsaanduiding b.v. Vianen



Figuur 10 Potentiele lokaties oever grondwaterwinning