

20 113 3300  
1/10

# **Ecohydrologische systeembeschrijving van de Strabrechtse Heide en omgeving met oplossingen voor een integraal herstel**

**E.P. Querner  
P.C. Jansen  
G.H.P. Arts  
J. Runhaar**

**BIBLIOTHEEK "DE HAAFF"**  
Droevendaalsesteeg 3a  
6708 PB Wageningen

**Rapport 665**

**DLO-Staring Centrum, Wageningen, 1999**

gestoey

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS



0000 0792 5072

## REFERAAT

Querner, E.P., P.C. Jansen, G.H.P. Arts en J. Runhaar, 1999. *Ecohydrologische systeembeschrijving van de Strabrechtse Heide en omgeving met oplossingen voor een integraal herstel*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 665. 122 blz. 34 fig.; 13 tab.; 84 ref.

In het gebied Strabrechtse Heide en omgeving leiden veranderingen in de waterhuishouding tot een achteruitgang van natuurwaarden en tot droogteschade voor de landbouw. Om de knelpunten integraal aan te kunnen pakken is een ecohydrologische systeemanalyse uitgevoerd voor de Strabrechtse Heide, het Beuven, het dal van de Kleine Dommel en van de Sterkselse Aa en voor de omliggende landbouwgebieden. De systeemanalyse bestaat uit een beschrijving van de ontwikkelingen die zich hebben voorgedaan en van de relaties tussen geomorfologie, bodem, hydrologie, waterkwaliteit en vegetatie. Per deelgebied zijn knelpunten geïnventariseerd waarvoor mogelijkheden voor integrale oplossingen worden gegeven.

Trefwoorden: ecohydrologie, eutrofiëring, grondwater, natuurgebieden, oppervlaktewater, systeem-analyse, verdroging, vermesting, verzuring, waterkwaliteit, waterwinningen.

ISSN 0927-4499

De rapporten kunnen besteld worden bij DLO 6700 AC Wageningen op telefoonnummer 0317 474200 of op internet op [www.dlo-staring.nl](http://www.dlo-staring.nl). De rapporten zijn tevens verkrijgbaar bij de uitgeverij van DLO-Staring Centrum, Wageningen, onder vermelding van Rapport 665. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 1999 DLO Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC-DLO),  
Postbus 125, NL-6700 AC Wageningen.  
Tel.: (0317) 474200; fax: (0317) 424812; e-mail: [postkamer@sc.dlo.nl](mailto:postkamer@sc.dlo.nl)

Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO-Staring Centrum.

DLO-Staring Centrum aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Projectnummer 85879

[Rapport 665/HM/03-99]

## Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	13
1.1 Achtergrond	13
1.2 Probleemschets	13
1.3 Doel van het onderzoek	14
1.4 Opzet van het onderzoek	14
1.5 Leeswijzer	16
2 Algemene beschrijving van het studiegebied	17
2.1 Inleiding	17
2.2 Geologie, geohydrologie en bodem	17
2.2.1 Geologie	17
2.2.2 Geohydrologie	18
2.2.3 Bodem	20
2.3 Huidig landgebruik en vegetatie	23
2.4 Historische ontwikkeling vanaf 1880	25
2.5 Hydrologie	28
2.5.1 Neerslag en verdamping	28
2.5.2 Grondwaterstanden	29
2.5.3 Oppervlaktewater	33
2.5.4 Regionale grondwaterstroming	38
2.6 Ingrepen in de waterhuishouding	44
2.6.1 Grondwaterwinning	44
2.6.2 Oppervlaktewater	46
2.6.3 Stijghoogteveranderingen	46
2.6.4 Veranderingen wegzijging Strabrechtse Heide	52
2.7 Conclusies	54
3 Strabrechtse Heide	57
3.1 Inleiding	57
3.2 Heide	57
3.2.1 Geomorfologie, bodem en hydrologie	57
3.2.2 Vegetatie	59
3.2.3 Veranderingen ten opzichte van het verleden	60
3.3 Vennen	61
3.3.1 Geomorfologie en hydrologie	61
3.3.2 Huidige vegetatie	67
3.3.3 Veranderingen ten opzichte van het verleden	69
3.4 Witte Loop	73
3.4.1 Geomorfologie en hydrologie	73

3.4.2	Huidige vegetatie	73
3.4.3	Veranderingen ten opzichte van het verleden	73
3.5	Bosgebieden	74
3.6	Conclusies over veranderingen	75
3.6.1	Verdroging	75
3.6.2	Verzuring	77
3.6.3	Vermesting	78
3.6.4	Knelpunten	79
4	Dal van de Kleine Dommel en de Sterkselse Aa	81
4.1	Bodem en hydrologie	81
4.2	Huidige vegetatie	83
4.3	Veranderingen t.o.v. het verleden	84
4.4	Knelpunten	86
5	Landbouwgebieden	87
5.1	Inleiding	87
5.2	Dal van Goorloop in de omgeving van Moorsel en Mierlo	89
5.3	Meerven	90
5.4	Dal Kleine Aa (Someren)	90
5.5	Stroomgebied Peelrijt	91
5.6	Gebied van het Peelven	91
5.7	Knelpunten	91
6	Mogelijke oplossingen van knelpunten	93
6.1	Inleiding	93
6.2	Verdroging van de Strabrechtse Heide	93
6.2.1	Omvang verdroging	93
6.2.2	Oplossingsrichtingen	93
6.3	Verdroging in het beekdal van de Kleine Dommel en Sterkselse Aa	96
6.3.1	Omvang verdroging	96
6.3.2	Oplossingsrichtingen	96
6.4	Eutrofiëring oppervlaktewater en grondwater	97
6.4.1	Omvang eutrofiëring	97
6.4.2	Oplossingsrichtingen	98
6.5	Verzuring en vermesting door atmosferische depositie	101
6.5.1	Omvang probleem	101
6.5.2	Oplossingsrichtingen	102
6.6	Waterhuishoudingproblemen landbouw	102
6.6.1	Omvang problemen	102
6.6.2	Oplossingsrichtingen	102
6.7	Kennishiaten	104
	Literatuur	105
<b>Bijlagen</b>		
1	Wegzijing Strabrechtse Heide	113
2	Invloed hydrologische ingrepen op de Strabrechtse Heide	117
3	Maatregelen tegen depositie en mestuitspoeling	121

## Woord vooraf

In 1997 heeft de provincie Noord-Brabant aan DLO-Staring Centrum opdracht verleend tot het uitvoeren van het project: 'Ecohydrologisch onderzoek en uitwerking van oplossingsrichtingen Strabrechtse Heide, Beuven en omstreken'. Dit rapport is het verslag van de werkzaamheden, uitgevoerd door ing. P.C. Jansen, drs. J. Runhaar, dr. E.P. Querner (allen SC-DLO) en dr. G.H.P. Arts (IBN-DLO).

Een werkgroep, met de volgende samenstelling heeft het project inhoudelijk begeleid:

ir. I.J.M. Meuwissen (voorzitter)	Provincie Noord-Brabant
ir. J. Straatsma (secretaris)	Provincie Noord-Brabant
dhr. J. Truijen	Gemeente Someren
dhr. J.Th. Vostermans	Staatsbosbeheer (Roermond)
ir. J. Streefkerk	Staatsbosbeheer (Driebergen)
ir. J. Holtland	Staatsbosbeheer (Driebergen)
ir. K. Beljaars	Waterschap De Dommel
ing. G.A. Schouten	Dienst Landelijk Gebied (Tilburg)
drs. E. Brouwer	Katholieke Universiteit Nijmegen

## **Samenvatting**

In het gebied tussen de Sterkselse Aa en Kleine Dommel in het westen, en de Kleine Aa in het oosten ligt een gebied dat bestaat uit heide, vennen, bossen, landbouwgronden en beekdalen. Centraal in dit gebied ligt de Strabrechtse Heide, een circa 1400 ha groot gebied, bestaande uit heide en vennen. De belangrijkste daarvan is het Beuven. Op verschillende plekken is een achteruitgang van de natuurwaarden geconstateerd als gevolg van een daling van de grondwaterstand en beïnvloeding door uitroof water. Daarnaast heeft ook de landbouw geregeld te maken met droogte.

Een ecohydrologische systeemanalyse is uitgevoerd om inzicht te verkrijgen in de werking van het ecohydrologisch systeem van de Strabrechtse Heide en de omgeving, en het aandragen van mogelijke oplossingsrichtingen.

### ***Algemene beschrijving van het studiegebied***

Het studiegebied Strabrechtse Heide ligt ten zuidoosten van Eindhoven, ingeklemd tussen de plaatsen Mierlo, Lierop, Someren, Sterksel, Heeze en Geldrop (fig. 1.1). Rond de Strabrechtse Heide zijn uitgestrekte bosgebieden aanwezig. De bodemkaart (Stiboka, 1981) laat zien dat het merendeel van de Strabrechtse Heide bestaat uit podzolen, een bodemtype dat kenmerkend is voor zure omstandigheden. Dit bodemtype ontstaat door infiltratie van regenwater in arme zandgronden.

De Strabrechtse Heide en de Somerense Heide waren vroeger vergelijkbare heide gebieden. De Somerense Heide was echter vlakker en in de winter veel natter. In het begin van deze eeuw zijn de heidevelden van de Somerense Heide ontgonnen. Recentelijk zijn er in de landbouwgebieden ruilverkavelingen uitgevoerd. De Strabrechtse Heide is voornamelijk een inzijggebied. Kwel komt nog voor in het beekdal van de Kleine Dommel, het dal van de Goorloop, de benedenloop van het dal van de Kleine Aa en de benedenloop van de Witte Loop. De herkomst hiervan is deels het diepe grondwater deels water dat op de Strabrechtse Heide en de Somerense Heide inzijgt.

De winning van grondwater in de omgeving van de Strabrechtse Heide bedraagt ca. 47 mln. m<sup>3</sup>/jaar, waarvan het grootste gedeelte uit het tweede watervoerende pakket.. Dit heeft gevolgen gehad voor de diepe stijghoogte en heeft de kweldruk doen afnemen. Daarnaast wordt er veel water aan het 1e w.v.p. onttrokken voor beregening.

### ***Strabrechtse Heide***

De Strabrechtse Heide en de omliggende boscomplexen liggen in een gebied dat grotendeels uit dekzanden bestaat met een afwisseling van droge delen en natte laagtes. In het verleden zijn veel vennen die op de heide liggen, door greppels met elkaar verbonden om de waterhuishouding te kunnen reguleren. De belangrijkste waterloop is de Witte Loop, die de verbinding vormt tussen de Peelrijt en de Rielloop. Op de heide komt alleen lokale kwel voor. Ondiep voorkomende leemlaagjes hebben waarschijnlijk een grote invloed op het isohypsenpatroon en op het voorkomen van

lokale kwel. In veruit het grootste gedeelte van de Strabrechtse Heide is de droge en natte heide verdrongen door Pijpestrootje. Hiervoor zijn verschillende oorzaken aan te wijzen, maar waarschijnlijk is het een combinatie van verdroging, atmosferische depositie en een veranderd heidebeheer. De slechte vitaliteit van de dennenbossen is vooral toe te schrijven aan verzuring die het gevolg is van atmosferische depositie.

Vrijwel alle vennen op de heide liggen in laatglaciale uitblazingsbekkens. De bodems van de vennen bestaan uit moerige podzolgronden, veen op zand of zand. Lemige zandlagen en verkitte lagen in de B-horizont in het bodemprofiel van de vennen fungeren als verkitte lagen. Voor het Beuven zijn er aanwijzingen dat er enige kwel optreedt, bij de andere vennen is dat niet het geval. Een aantal vennen wordt beïnvloed door instromend oppervlaktewater dat afkomstig is van de Peelrijt en de Witte Loop. Voor het Beuven blijft toevoer van bufferstoffen door middel van suppletie met oppervlakte- of grondwater noodzakelijk om de buffercapaciteit van het ven op peil te houden. Dit ten behoeve van het behoud van vegetaties die karakteristiek zijn voor zwak gebufferde vennen. Kenmerkende waterplanten daarvoor zijn Oeverkruid en Waterlobelia. Voor de toevoer van bufferstoffen naar het Beuven wordt op dit moment oppervlaktewater gebruikt dat is voorgezuiverd in het zuidelijke, van het eigenlijke Beuven afgescheiden, vengedeelte. Deze mogelijkheid van inlaat van voorgezuiverd oppervlaktewater is gecreëerd na de schoonmaak van het Beuven in de winter van 1985/1986. Voor de realisatie is een koppelleiding aangelegd tussen Peelrijt en Kleine Aa.

De vegetatie, de bodemtypen en de grondwaterstanden geven onvoldoende informatie om de mate van verdroging van de Strabrechtse Heide aan te kunnen geven. Wel zijn er aanwijzingen dat de grondwaterstand is gedaald en de grondwaterfluctuaties zijn toegenomen. Op grond van een modelberekening is gereconstrueerd dat tussen 1850 en 1950 een daling van 0,2-0,4 m is opgetreden als gevolg van ontginning en in mindere mate van bebossing. Na 1950 is de zomergrondwaterstand met 0,25 m gedaald als gevolg van verbeterde ont- en afwatering in de omgeving van de Strabrechtse Heide en gedeeltelijk door winning van grondwater. Verdroging leidt vaak tot verzuring en vermisting. Deze indirecte effecten zijn niet te scheiden van de directe verzurings- en vermistingseffecten als gevolg van atmosferische depositie.

Om de natuurwaarden van de Strabrechtse Heide te herstellen moet een aantal knelpunten worden opgelost. Voor de heide zijn dat de te grote fluctuatie van de grondwaterstand en de atmosferische depositie van verzurende en vermestende stoffen. Vooral dit laatste geldt voor de bossen. Voor het Beuven is door de pieksgewijze afvoer van de Peelrijt op het juiste moment onvoldoende schoon water beschikbaar dat voor buffering kan dienen. Daarbij komt dat het huidige systeem van voorzuivering en waterinlaat onvoldoende functioneert. Voor de Witte Loop en de vennen die daarmee in verbinding staan, is verdroging opgetreden als gevolg van het ontbreken van basisafvoer naar de Witte Loop na de aanleg van de koppelleiding. Ook het feit dat de Witte Loop nog als functie heeft extreme afvoerpieken van de Peelrijt naar de Kleine Dommel af te leiden, is een belangrijk knelpunt.

### ***Dal van de Kleine Dommel en de Sterkselse Aa***

In het beekdal is een gradiënt aanwezig, waarbij in het noordelijk deel sprake is van gronden die kenmerkend zijn voor permanent natte, kwelgevoede omstandigheden, en naar het zuiden toe bodems die kenmerkend zijn voor minder natte of slechts periodiek kwelgevoede omstandigheden. Een belangrijke oorzaak van de huidige lage stijghoogtes in het tweede en derde watervoerende pakket ter hoogte van de Strabrechtse Heide vormt een diepe winning aan de westzijde van het beekdal (pompstation Groote Heide). Een reconstructie van stijghoogten voor de jaren zestig doet vermoeden, dat in het dal van de Kleine Dommel tussen Heeze en de snelweg in het verleden grondwater vanuit het 2e watervoerende pakket in de beek uitkwam.

In het noordelijk deel van het beekdal komen verspreid elzenbroekbossen voor. De graslanden langs de flanken van het beekdal hebben een tamelijk droog karakter en zijn over het algemeen vrij soortenarm. Op een paar plekken komen soorten voor die indicierend zijn voor lokale kwel. Natte hooilanden ontbreken vrijwel geheel.

Knelpunten voor dit gebied zijn de afgenomen stijghoogtes van het water in het tweede watervoerende pakket, te lage grondwaterstanden en de slechte kwaliteit van het beekwater die vooral bij inundaties negatief uitwerkt.

### ***Landbouwgebieden***

De bouwlanden rond de dorpen en de kleinschalige hooilanden in de beekdalen vormden lange tijd de belangrijkste landbouwgebieden in de streek. Door heideontginningen zijn daar grootschalige landbouwgebieden aan toegevoegd. Er zijn ook vennen drooggelegd om er vervolgens landbouw te kunnen bedrijven.

In het dal van de Kleine Aa, het stroomgebied van de Peelrijt en het gebied van het Peelven zakken zomers de grondwaterstanden diep, waardoor de landbouw droogteschade lijdt. Deze gebieden fungeerden vroeger als buffer en via grond- en oppervlaktewater stroomde er water naar de Strabrechtse Heide. Het Meerven is een drooggelegd ven waar landbouw wordt bedreven (beheersgebied). Door de diepe ligging en de intensieve ontwatering heeft het een drainerende werking op de omgeving en het Beuven. Het gebied Somerense Heide is een vlak gebied met betrekkelijk grote percelen en een goede ontwatering.

De Goorloop verzorgt voornamelijk de afwatering van een gebied dat hoofdzakelijk ten noorden van de snelweg A76 ligt. In het beekdal ligt het natuurgebied Sang en Goorkens (Staatsbosbeheer) met broekbossen en vochtige graslanden. De hydrologische omstandigheden in het dal van de Goorloop zijn door wateroverlast voor de landbouw verre van optimaal. Een verbetering van de waterhuishoudkundige situatie zou echter een verdere verdroging van de daar aanwezige natuurgebiedjes veroorzaken.

### ***Mogelijke oplossingen van knelpunten***

Voor de gesignaleerde problemen zijn mogelijke oplossingen aangedragen. Daarbij is onderscheid gemaakt naar het type probleem; verdroging van natuurgebieden als gevolg van te lage grondwaterstanden en stijghoogten, eutrofiëringproblemen als gevolg van een slechte oppervlaktewaterkwaliteit, en landbouwschade door



respectievelijk een tekort of een teveel aan water. Op verzuringsproblemen als gevolg van atmosferische depositie is hier niet nader ingegaan, omdat deze buiten het blikveld van de studie vallen.

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

In het gebied tussen de Sterkselse Aa en Kleine Dommel in het westen, en de Kleine Aa in het oosten ligt een gebied dat bestaat uit heide, bossen, landbouwgronden en beekdalvegetaties. Centraal in dit gebied ligt de Strabrechtse Heide, een circa 1400 ha groot gebied, bestaande uit droge en natte heide en vennen (fig. 1.1). Eén van de vennen, het Beuven, wordt aangevuld met oppervlaktewater om de buffercapaciteit op een gewenst niveau te houden. In het beekdal van de Kleine Dommel is een gradiënt aanwezig naar kansrijke kwelsituaties, waardoor de botanische waarde daar groot is. De bossen bestaan overwegend uit naaldbos. In het noordelijke deel van het gebied vindt landbouw plaats in een aantal kleine enclaves. In het zuiden liggen kleinschalige graslanden langs de Sterkselse Aa en grootschalige landbouwgebieden in de omgeving van het drooggelegde Peelven en langs de Peelrijt.

Op verschillende plekken is een achteruitgang van de natuurwaarden geconstateerd als gevolg van een daling van de grondwaterstand en beïnvloeding door eutroof water. Daarnaast heeft ook de landbouw geregeld te maken met droogte. De belanghebbenden in het gebied willen maatregelen nemen om een evenwichtige waterhuishouding te realiseren. Vanwege de samenhang tussen de knelpunten willen zij de knelpunten zo mogelijk gezamenlijk en integraal aanpakken om de behoud- en ontwikkelingskansen voor de natuurwaarden te optimaliseren in samenhang met het landgebruik in de omgeving.

## 1.2 Probleemschets

Verdroging is structureel en is het gevolg van menselijk handelen. Het belangrijkste gevolg van verdroging voor de landbouw is het vochttekort, waardoor de fysiologische processen onvoldoende voortgang vinden. Voor de natuur zijn het vaak de indirecte gevolgen van verdroging, die bovendien al in een eerder stadium tot een ongewenste verandering in de samenstelling van de vegetatie leiden. Te denken valt aan:

- het wegvallen van kwel, waardoor geen of onvoldoende water met een grondwaterachtige samenstelling de bovengrond bereikt en er verzuring optreedt;
- de aëratie van de bovengrond, waardoor de mineralisatie toeneemt en er meer nutriënten vrijkomen;
- de aanvoer van water met een ongeschikte kwaliteit;
- het optreden van oxidatie van veengronden.

Er zijn maatregelen genomen tegen verdroging en eutrofiëring, om verschillende standplaatscondities op de Strabrechtse Heide te verbeteren. Zo is de sliblaag uit het Beuven verwijderd en is een koppelleiding aangelegd om landbouwwater via minder kwetsbare gebieden af te voeren. Er bleef echter behoefte aan voldoende schoon water op het juiste moment. Ook de landbouw heeft in droge perioden behoefte aan water om vochttekorten te kunnen dekken. Er bleek echter onvoldoende kennis beschikbaar over de werking van het ecohydrologisch systeem en over de knelpunten in de waterhuishouding om aanvullende maatregelen op te kunnen baseren.

### **1.3 Doel van het onderzoek**

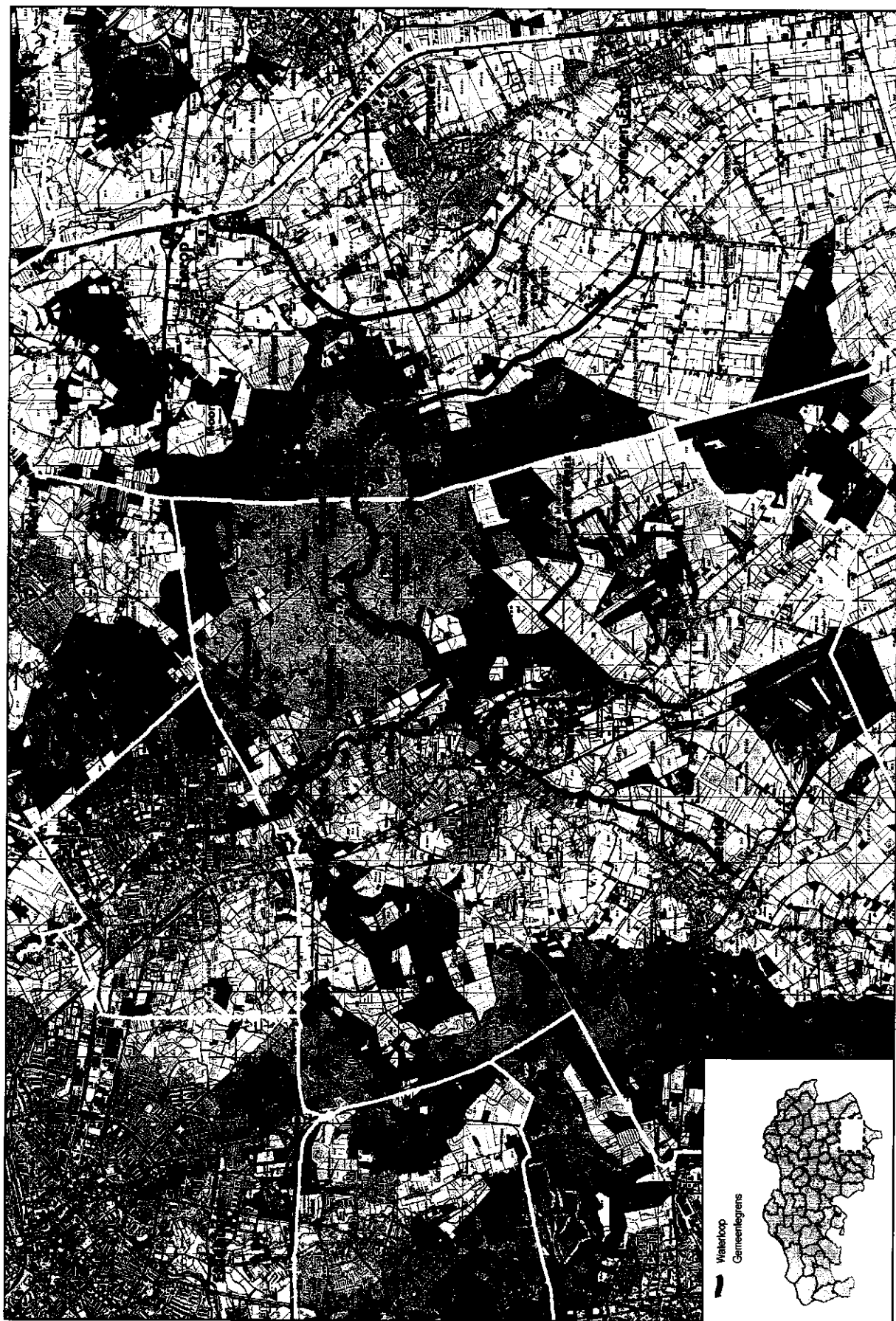
De belanghebbenden die betrokken zijn bij het project 'Integraal herstel Strabrechtse Heide, Beuven en omgeving' streven naar de realisatie van een evenwichtige waterhuishoudkundige situatie in het projectgebied, waardoor de behoud- en ontwikkelingskansen voor de natuurwaarden worden geoptimaliseerd in samenhang met het landgebruik in de omgeving. Een ecohydrologisch onderzoek vormt een onderdeel van het project. Hiervoor zijn twee doelstellingen geformuleerd:

1. Inzicht ontwikkelen in de werking van het ecohydrologisch systeem van de Strabrechtse Heide en omgeving.  
Het verzamelen van informatie over het functioneren van het regionale en lokale hydrologische systeem in relatie tot de ecologie van het onderzoeksgebied vormt de basis voor de oplossing van knelpunten in de waterhuishouding.
2. Voorstel formuleren voor mogelijke oplossingsrichtingen.  
Het verkregen inzicht in het functioneren van het ecohydrologisch systeem wordt gebruikt om oplossingen in de vorm van uitvoeringsgerichte maatregelen aan te geven voor de optimalisatie van de waterhuishouding, daarbij rekening houdend met de belangen van natuur en landbouw.

### **1.4 Opzet van het onderzoek**

Het onderzoek is uitgevoerd aan de hand van bestaande informatie voor het projectgebied die op figuur 1.1 staat aangegeven. Bepaalde aspecten zijn in sommige gebieden gedetailleerd vastgelegd. Zo is er veel bekend over het Beuven, de vegetatie van de terreinen van Staatsbosbeheer en van de bodem in de bossen van de gemeente Someren. In andere gebieden zijn dergelijke gegevens summier of niet voorhanden. Het schaalniveau van deze studie is 1 : 25/50 000.

De ecohydrologische systeemanalyse bestaat uit een beschrijving van geomorfologie, bodem en hydrologie in relatie tot vegetatie. Voor de realisatie van de gewenste natuur en landbouw worden knelpunten gesignaleerd en mogelijke oplossingen aangedragen.



Figuur 1.1 Overzichtskaart (bron: Provincie Noord-Brabant)

## **1.5 Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 is een beschrijving van het gebied opgenomen, waarin wordt ingegaan op de geologie en bodem, huidig landgebruik en vegetatie, historische ontwikkeling vanaf 1880, de hydrologie en ingrepen in de waterhuishouding. In de daarop volgende hoofdstukken wordt voor een aantal deelgebieden meer in detail ingegaan op de samenhang tussen bodem, vegetatie en hydrologie en op veranderingen t.o.v. het verleden, en staat aangegeven welke problemen er zijn met de waterhuishouding. Hoofdstuk 3 geeft de ecohydrologische analyse van de Strabrechtse Heide. In hoofdstuk 4 komt het dal van de Kleine Dommel en Sterkselse Aa aan de orde en aansluitend in hoofdstuk 5 de landbouwgebieden rond de Strabrechtse Heide. In hoofdstuk 6 worden alle knelpunten in de waterhuishouding samengevat en worden mogelijke oplossingsrichtingen voor verdroging, eutrofiëring en watertekorten voor de landbouw gegeven.

## **2 Algemene beschrijving van het studiegebied**

### **2.1 Inleiding**

Het studiegebied Strabrechtse Heide ligt ten zuidoosten van Eindhoven, ingeklemd tussen de plaatsen Mierlo, Lierop, Someren, Sterksel, Heeze en Geldrop (fig. 1.1). Rond de Strabrechtse Heide zijn uitgestrekte bosgebieden aanwezig. Over de Strabrechtse Heide stroomt in westelijke richting de Witte Loop die uitkomt in het dal van de Kleine Dommel. Ten zuidoosten van het gebied stroomt de Peelrijt en ten oosten de Kleine Aa. De Zuid-Willemsvaart en de Aa liggen ten oosten van Lierop en Someren.

In dit hoofdstuk wordt een algemene beschrijving van de Strabrechtse Heide en de omgeving gegeven. Achtereenvolgens komen aan de orde geologie en bodem; vegetatie; historische situatie; hydrologie en ingrepen in de waterhuishouding.

### **2.2 Geologie, geohydrologie en bodem**

#### **2.2.1 Geologie**

Het onderzoeksgebied ligt in de Centrale Slenk die wordt begrensd door zuidoost-noordwest gerichte breuklijnen. Door Rijn en Maas zijn hierin dikke pakketten (grof) zand en grind afgezet. De totale dikte van dit watervoerende pakket varieert van 150 tot 200 m. Nadat door opheffing van de oostelijker gelegen Peelhorst ook de loop van Rijn en Maas zich naar het oosten verplaatsten zijn in de slenk alleen nog maar sedimenten van lokale oorsprong afgezet. Dat gebeurde tijdens het Pleistoceen, een geologisch tijdvak waarin glacialen (koude tijden) en interglacialen (warme tijden) elkaar afwisselden. Er is een 20 m dik pakket afgezet dat uit verschillende lagen bestaat die tot de Nuenengroep gerekend worden. De belangrijkste zijn:

- Brabants Leem, een (fluvio)periglaciale afzetting dat op enige diepte voorkomt;
- Fluvio-periglacale zanden met een afwisselende dikte en grofheid. Lokaal komen ook leem- en veenlaagjes voor;
- Eolische afzettingen, waardoor dekzandpakketten ontstonden. Op luwe plekken is fijner materiaal afgezet. Er wordt onderscheid gemaakt in oud en jong dekzand.

Door verstuiwing zijn naast dekzandruggen ook laagtes ontstaan waarvan het voorkomen van ijs, water of leem de diepte beperkte. Nagenoeg alle vennen op de Strabrechtse Heide liggen in uitwaaiingskommen die in de laatste glaciële periode zijn ontstaan. De verstuiwing heeft vermoedelijk geleid tot het blokkeren van de zuid-noord lopende afwatering. Mogelijk was in het verleden de Peelrijt verbonden met de Goorloop. Alleen van het Rond Venneke (fig. 3.6) wordt verondersteld dat het een pingo-ruïne is (Frings, 1978). Pingo-ruïnes zijn relictten uit de voorlaatste ijstijd die zijn ontstaan doordat op plekken met een ondergrondse toevoer van water grote ijsklompen in de ondergrond ontstonden, waar vervolgens de bovengrond is

afgeschoven. Nadat het ijs gesmolten was resteerde relatief diepe, met water gevulde, depressies waaromheen de afgeschoven grond vaak nog als een wal zichtbaar is.

Ook tijdens het jongste geologische tijdvak, het Holocene, zijn nog verstuiwingen opgetreden. De meest recente verstuiwingen werden veroorzaakt door de mens die door branden, kappen en overbeweiding het vegetatiedek te veel had aangetast. Momenteel wordt bij de Galgenberg, midden op de Strabrechtse Heide nog een stuifzandgebiedje actief gehouden.

## 2.2.2 Geohydrologie

Figuur 2.1 geeft de hoogtekaart van het gebied weer. Het maaiveld varieert van gemiddeld 20 m + NAP in het noordwesten tot 30 m + NAP in het zuiden. Het hoogste punt in de omgeving is de Boksenberg (ca. 30,5 m + NAP). Het gebied behoort tot de meest hellende delen van de provincie Noord-Brabant. Het gemiddelde verhang van het terrein bedraagt omstreeks 1 : 1200. Op korte afstand, vooral van de hoge gronden naar de beken, kunnen steilere hellingen voorkomen van 1 : 400 tot 1 : 800. De Strabrechtse Heide ligt in een gebied met maaiveldhoogtes rond 22-24 m + NAP. Ten westen en noordoosten hiervan komen gebieden voor met maaivelden rond de 18-22 m + NAP.

In de ondergrond kunnen watervoerende pakketten en scheidende lagen worden onderscheiden (fig. 2.2). De bovenste laag bestaat uit een goed waterdoorlatende zandlaag, maar de dikte is gering en het doorlaatvermogen is gemiddeld 40 m<sup>2</sup>/d. Daaronder zijn verschillende lemlagen aanwezig. De weerstand van het afdekkende pakket ligt voor de gehele Centrale Slenk tussen de 30 en 550 dagen (IWACO, 1990). REGIS GEEFT voor het projectgebied een gemiddelde weerstand van 500 dagen.

De grofzandige afzettingen van Rijn en Maas worden tot het eerste watervoerende pakket gerekend. Ook de zandige ondergrond uit de Nuenengroep wordt tot dit watervoerende pakket gerekend. Het gemiddelde doorlaatvermogen voor de Centrale Slenk ligt in de orde van 500-3500 m<sup>2</sup>/dag (IWACO, 1990). Aan de onderzijde sluit een weerstandbiedende kleilaag dit pakket af van het tweede watervoerend pakket (Formatie van Kedichem). In REGIS wordt ter plaatse van het projectgebied voor het eerste watervoerende pakket een gemiddeld doorlaatvermogen van 2500 m<sup>2</sup>/d aangehouden en voor de daaronder gelegen weerstandbiedende kleilaag 15.000 dagen (fig. 2.2). Het tweede watervoerende pakket heeft een doorlaatvermogen van 500 m<sup>2</sup>/d en de daaronder gelegen kleilaag 20.000 dagen (Brunsumklei).

Ondiep in de Nuenengroep komen lemlaagjes en lemige zandlaagjes voor. Het voorkomen van deze leem- en leemhoudende laagjes is van groot belang voor de kwantitatieve en kwalitatieve grondwaterstroming. De verspreiding en eigenschappen van deze laagjes zijn echter niet systematisch vastgesteld. In REGIS is nu de informatie en schematisatie van het afdekkend pakket (Nuenengroep) gebaseerd op de matig diepe en de diepe boringen. Dit houdt in dat de verspreiding van de lemlagen in de Nuenengroep onvoldoende in het REGIS systeem is opgenomen.

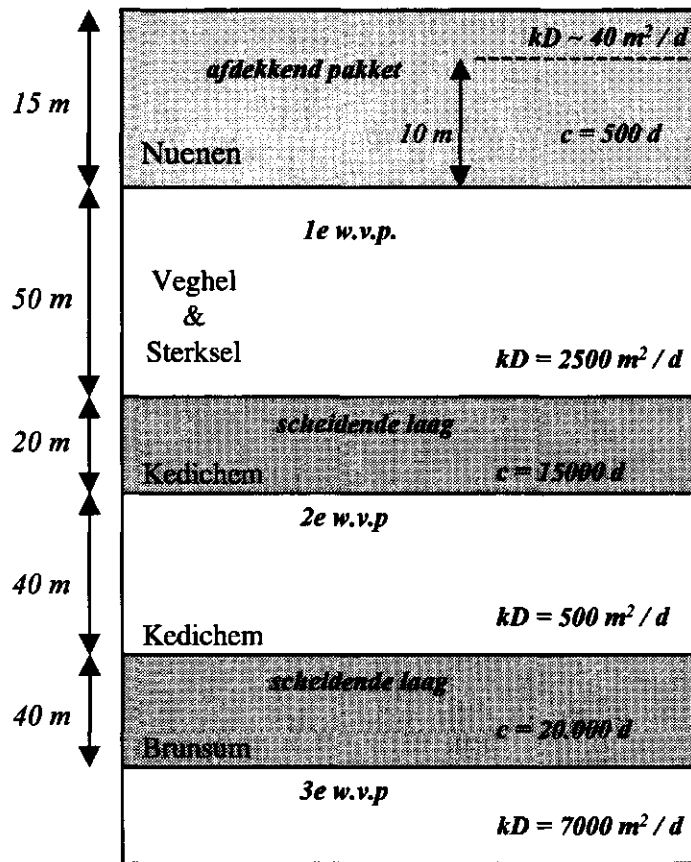


0 2 4 Kilometers

Maaiiveld	
18 - 20	
20 - 22	
22 - 24	
24 - 26	
26 - 29	

**Figuur 2.1** Hoogtekaart van de Strabrechtse Heide en de omgeving





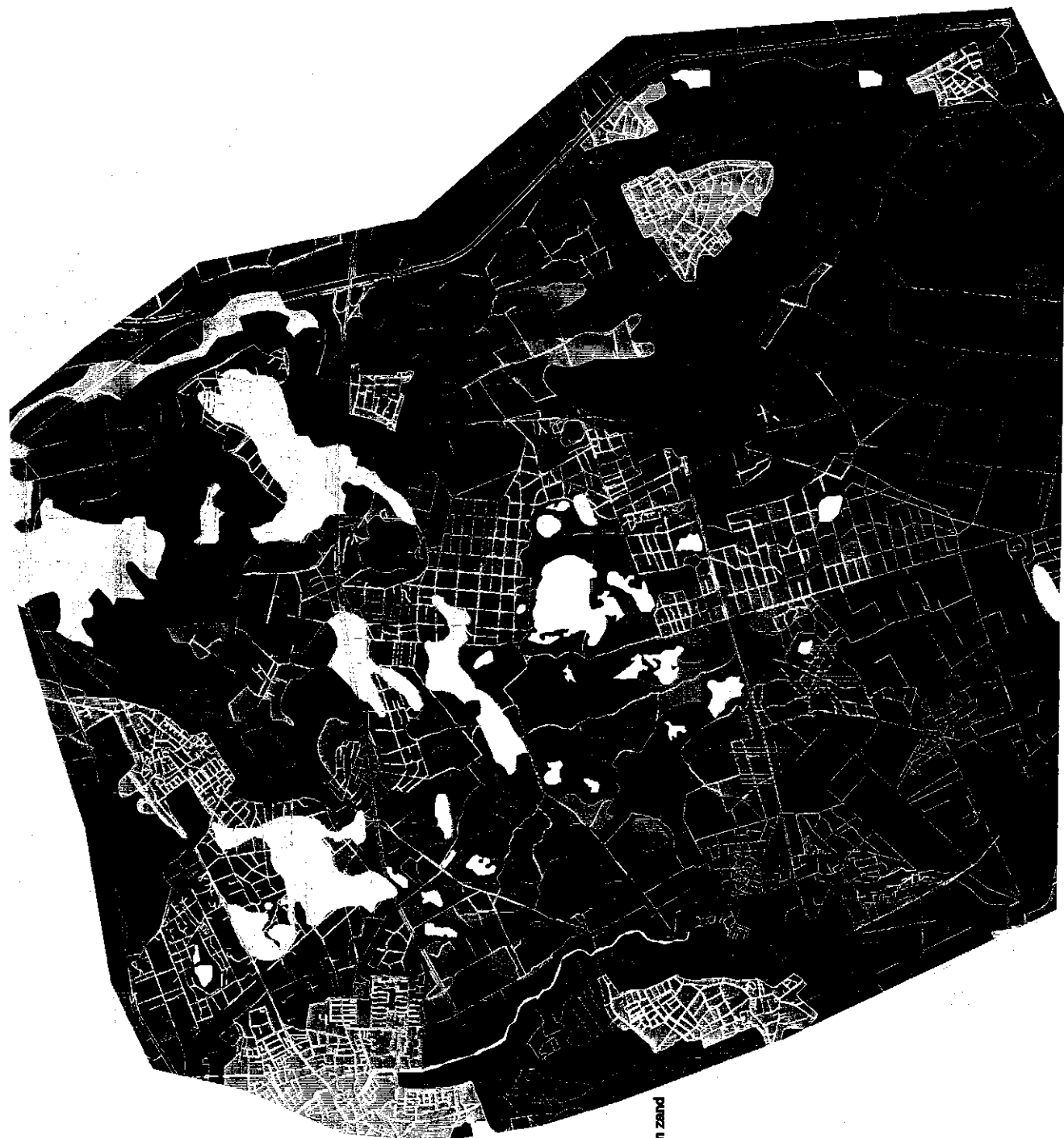
Figuur 2.2 Geschematiseerd bodemprofiel

Alleen de ondiepe boringen van de RGD (tot diepte van ca. 10 m) bevatten de benodigde informatie over de verspreiding van leemlagen.

De gemeente Someren heeft in een gebiedje van ongeveer 15 ha in het bosgebied Somerense Heide ten noordwesten van het Keelven laten onderzoeken of en op welke diepte weerstandbiedende leemlagen voorkomen. Er is tot 5 m diepte gezocht naar de aanwezigheid van leemlaagjes, die zich op een diepte van 20,5 m +NAP zou moeten bevinden (Inpijn-Blokpoel, 1997). Op de meeste plekken is een 5 tot 150 cm dikke leemlaag tussen de 21 en 22 m +NAP aanwezig. Op enkele plekken werd de leemlaag echter niet aangetroffen. De samenstelling of doorlaatfactor van het leem is niet bekend. Elders in het gebied van de Strabrechtse Heide is het eveneens op een groot aantal plaatsen en op vergelijkbare NAP-diepte leem aanwezig. Met name door verschillen in maaiveldhoogte varieert de diepte van deze laag van 2 tot meer dan 4 m beneden maaiveld. De dikte ligt meestal tussen de 10 en 50 cm.

### 2.2.3 Bodem

De bodemkaart (Stiboka, 1981) laat zien dat het merendeel van de Strabrechtse Heide bestaat uit podzolen, een bodemtype dat kenmerkend is voor zure omstandigheden die ontstaan door infiltratie van regenwater in arme zandgronden (fig. 2.3). Op de lagere



- vWp associatie  
 aVc Mideveengronden op zoggaveen; riezeggeveen of broekveen  
 aVz Mideveengronden op zand zonder humuspodzol; beginnend ondieper dan 120 cm  
 zVz Meerveengronden op zand zonder humuspodzol; beginnend ondieper dan 120 cm  
 zVp Meerveengronden op zand met humuspodzol; beginnend ondieper dan 120 cm  
 Vz Vlarveengronden op zand zonder humuspodzol; beginnend ondieper dan 120 cm  
 zWp Moerfge podzolgronden met een humushoudend zanddek en een moerfge tussenlaag  
 zWz Moerfge eerdgronden met een zanddek en een moerfge tussenlaag op zand  
 vWz Moerfge eerdgronden met een moerfge bovengrond op zand  
 Hn21 Veelpodzolgronden; leemarm en zwak leemig fijn zand  
 Hn23 Veelpodzolgronden; leemig fijn zand  
 chn23 Laerpodzolgronden; leemig fijn zand  
 Hn21 Haarpodzolgronden; leemarm en zwak leemig fijn zand  
 EZq21 Lage enkeergronden; leemarm en zwak leemig fijn zand  
 EZq23 Lage enkeergronden; leemig fijn zand  
 zEZ21 Hoge zwarte enkeergronden; leemarm en zwak leemig fijn zand  
 zEZ23 Hoge zwarte enkeergronden; leemig fijn zand  
 pZq21 Beekleerdgronden; leemarm en zwak leemig fijn zand  
 pZq23 Beekleerdgronden; leemig fijn zand  
 pZn21 Gooreerdgronden; leemarm en zwak leemig fijn zand  
 pZn23 Gooreerdgronden; leemig fijn zand  
 Zd21 Duinveengronden; leemarm en zwak leemig fijn zand  
 Water  
 Bebouwing  
 Bodem-associatie



Figuur 2.3 Bodemkaart (Stiboka 1 981)



- 0V, Ombrotrofe venen en veengronden
- 0Z, Ombrotrofe zand- en heidegronden
- 0Z, Basenarme zandgronden op overgang van laag naar hoog
- 1V, Basenarme venen en beekbegeleidende dunne veengronden
- 1Z, Basenarme, beekbegeleidende gronden
- 2Z, Baserijke leemgronden
- 2K, Baserijke, rivierbegeleidende kleigronden

Overig

Water

Bebauwing



Figuur 2.4 Fysiotopenkaart

delen gaat het om veldpodzolen die zijn ontstaan onder natte omstandigheden, op de hogere delen om haarpodzolen. In het noordelijke deel van de Strabrechtse Heide komen op stuifzandruggen waar nog amper bodemontwikkeling heeft kunnen plaatsvinden, duinvaaggronden voor.

Veengronden komen op de heide niet voor. Langs de Witte Loop en het Beuven komen moerige gronden voor, met een dunne organische toplaag. Bij het Beuven is de organische laag gevormd onder zure infiltratieomstandigheden, gezien de aanwezigheid van een podzolprofiel in de ondergrond. Langs de Witte Loop ontbreekt een podzolprofiel, wat aannemelijk maakt dat de organische toplaag hier is ontstaan onder invloed van lokale kwel. Ook in het noordwestelijke gedeelte van het voormalige Meerven en in het voormalige Peelven liggen nog gronden met een moerige laag, waarschijnlijk nog een relict van de vroegere venbodems en/of eventueel aanwezige veenlagen. In het noordelijk deel van het Peelven was de moerige toplaag ten tijde van de kartering nog dikker dan 40 cm. Dan is er sprake van een veengrond (meerveengrond).

In het beekdal van de Kleine Dommel en de Sterkselse Aa, de bovenloop van de Goorloop en in het voormalige beekdal van de Aa (rond de Zuid-Willemsvaart) komen op grote schaal veengronden voor die waarschijnlijk ontstaan zijn onder invloed van (regionale) kwel richting het beekdal. In het dal van de Kleine Dommel direct ten zuiden van Geldrop gaat het om een dik pakket onveraard vlierveen dat bestaat uit zegge-, rietzegge- en/of broekveen. Op de overige plaatsen is de veenlaag dunner en is er vaak sprake van een opgebracht zanddek. Verder komen in deze beekdalen vooral beekerdgronden en lage enkeerdgronden voor, die eveneens zijn ontstaan onder natte, niet te zure omstandigheden, en die dus eveneens indicierend zijn voor (voormalige) kwel. De lage enkeerdgronden verschillen van de beekerdgronden doordat ze wat hoger liggen en doordat ze vanwege het opbrengen van een zandlaag een dikkere eerdlaag hebben. Op wat kleinere schaal komen veengronden, beekerdgronden en lage enkeerdgronden ook voor langs de langs de Kleine Aa bij Someren.

Rond de plaatsen Mierlo, Lierop en Someren komen hoge enkeerdgronden voor, die zijn ontstaan door eeuwenlange plaggenbemesting van de aanwezige podzolen. Deze gronden hebben een goede vochtvoorziening, maar zijn onafhankelijk van het grondwater.

Om de kwel/infiltratiepatronen die bepalend zijn geweest voor de bodemvorming, duidelijker uit te laten komen, is in de fysiotopekaart (fig. 2.4) onderscheid gemaakt tussen bodemeenheden die gevormd zijn onder ombrotrofe omstandigheden (kenmerkend voor infiltratiegebieden) en bodemeenheden die ontstaan zijn onder basenarme, lithotrofe omstandigheden (kenmerkend voor kwelgebieden).

### **2.3 Huidig landgebruik en vegetatie**

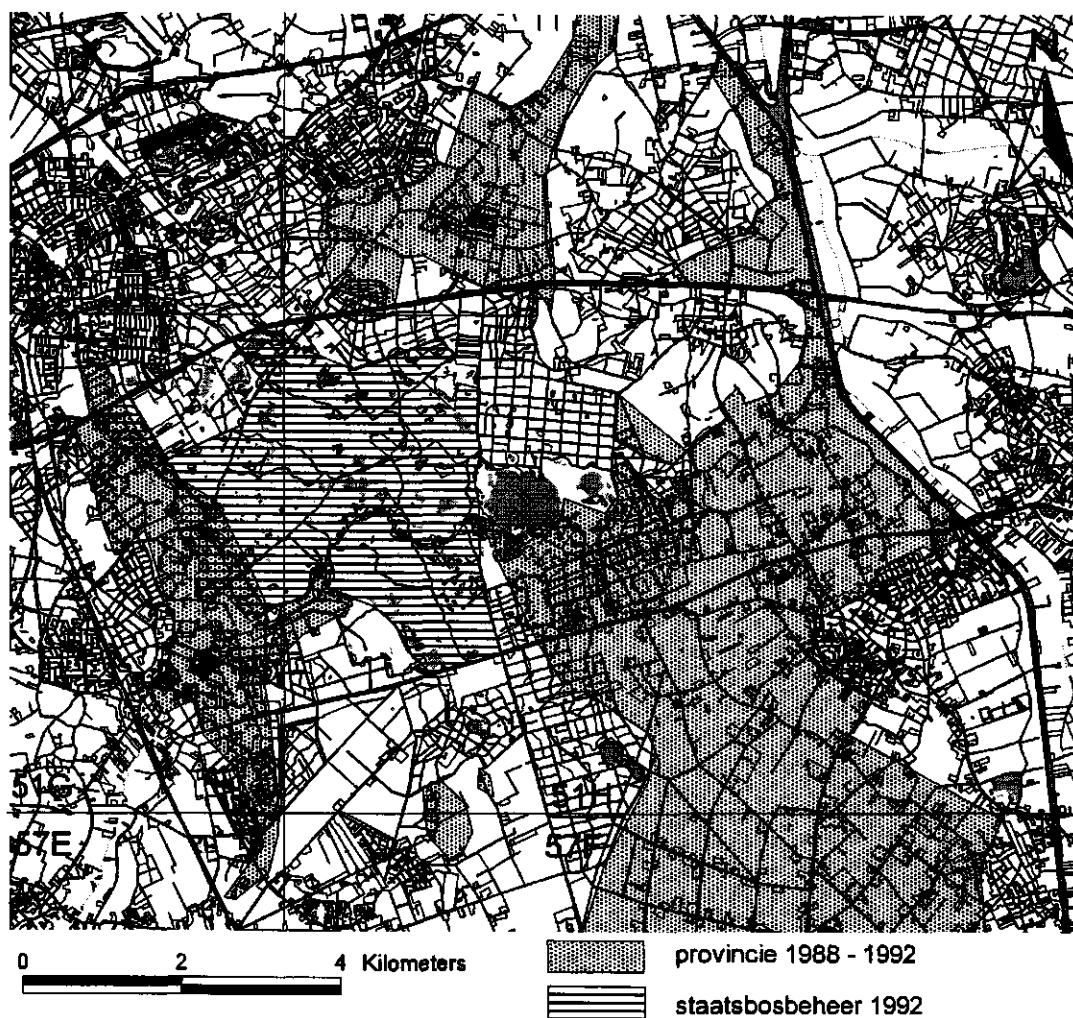
De topografische kaart (fig. 1.1) geeft een beeld van het huidig landgebruik. Het onderzoeksgebied bestaat uit heide, bossen, landbouwgronden en stedelijke gebieden.

De Strabrechtse Heide is eigendom van en in beheer bij Staatsbosbeheer, het Brabants landschap, de gemeente Someren, en de gemeente Heeze en Leende. Het deel in beheer bij Staatsbosbeheer omvat 823 ha heide, 125 ha bos, 50 ha stuifzanden en 70 ha grasland en akkers. Rond de Strabrechtse Heide liggen uitgestrekte bossen (ca. 2000 ha). Daarnaast zijn er landbouwgronden met voornamelijk grasland en akkerbouw. De grotere plaatsen rond het gebied zijn Lierop, Someren, Sterksel, Heeze, Geldrop en Mierlo.

De Strabrechtse Heide bestaat uit een natuurgebied waar op grote schaal droge en vochtige heidevegetaties voorkomen. De meeste vennen bevatten zuur water en zijn als gevolg daarvan tamelijk soortenarm. Een uitzondering vormt het Beuven, dat gebufferd wordt door de inlaat van oppervlaktewater. Hier komt een rijk ontwikkelde vegetatie voor met soorten die kenmerkend zijn voor voedselarm, zwak gebufferd water, zoals Oeverkruid en Waterlobelia. In het dal van de Kleine Dommel, de Goorloop en de Kleine Aa komen broekbossen en sporadisch ook vochtige tot natte schraalgraslanden voor. De naaldbossen die rond de Strabrechtse Heide voorkomen op voormalige heidegronden zijn tamelijk soortenarm en floristisch weinig interessant. In de landbouwgebieden beperkt het voorkomen van meer interessante soorten grotendeels zich tot bermen, sloten en slootkanten.

Van het studiegebied is van het gedeelte waarvan Staatsbosbeheer eigenaar is een uitgebreide vegetatiekartering uitgevoerd (Kolkman et al., 1992) en is van een beperkt aantal soorten de verspreiding op de heide aangegeven (Staatsbosbeheer, 1997). Verder heeft de provincie Noord-Brabant in de periode 1988-1992 gedeeltes van het projectgebied gekarteerd (Provincie Noord-Brabant, 1998). Voor een beschrijving van de vegetatie en de verspreiding van vegetatietypen en plantensoorten wordt verwezen naar de hoofdstukken 3 t/m 5. Er dient rekening mee te worden gehouden dat de gegevens gebaseerd zijn op verschillendsoortige gegevens, waarbij zich de volgende problemen voordoen:

- Gedeeltelijk overlappen beide karteringen elkaar in het dal van de Kleine Dommel, maar grote delen van vooral bossen en landbouwgebieden en kleinere gedeeltes van het oostelijke heidegebied zijn in geen van beide opgenomen (zie fig. 2.5). Er kunnen daarom geen gebiedsdekkende resultaten uit worden afgeleid;
- Er zijn aanzienlijke verschillen tussen de onderscheiden vegetatietypen en aandachtsoorten van beide karteringen. Dit resulteert in een onevenwichtige interpretatie;
- De gegevens leveren geen beeld van de actuele situatie. Afgezien van het feit dat de waarnemingen 5 jaar of ouder zijn, kunnen standplaatscondities al eerder veranderd zijn terwijl dat nog niet is doorgewerkt in de samenstelling van de vegetatie;
- Niet alle gegevens zijn digitaal beschikbaar, waardoor bij de uitwerking in Figuur 2.16 handmatig aanvullingen zijn gemaakt.



Figuur 2.5 Vegetatie-opnamen in het gebied Strabrechtse Heide

## 2.4 Historische ontwikkeling vanaf 1880

De Strabrechtse Heide en de Somerense Heide waren vroeger vergelijkbare woeste gronden. De Somerense Heide was vlakker en in de winter veel natter.

### *Waterstaatskaart 1880*

In de waterstaatskaart van 1880 valt op dat er veel meer vennen op de Strabrechtse Heide aanwezig zijn dan nu (fig. 2.6). Het Beuven en andere vennen op de Strabrechtse Heide zijn door de Witte Loop met elkaar verbonden. De Witte Loop watert af op de Rielloop. Het Bultven gelegen ten zuiden van het Beuven watert via een gemaaltje in oostelijke richting af op de Peelrijt. Het Peelven en Lange Bleek wateren via de Rouwvennen af op de Sterkselse Aa.



Van oudsher is bekend dat het Beuven gebruikt werd voor visvangst. De oudste akten van verpachting van het visrecht in het Beuven dateren uit 1809. Er is waarschijnlijk ook turf gestoken langs de randen van het Beuven. Dat zal dan volgens Van Rijen (1989) vooral gebeurd zijn aan de west- en noordwestzijde, waar nu nog moerige gronden met veenresten worden aangetroffen. Ook werden de vennen gebruikt voor kleinschalige zandwinning. Het wassen van schapen en het roten van vlas is van het Beuven uit de archieven niet bekend. Mogelijk dat het Beuven opgenomen is geweest in een soort cyclus van drooglegging één maal in de zoveel jaren en graanteelt, gevolgd door inundatie en gebruik als visvijver. Van den Munckhof (mond. med.) vond een dergelijke cyclus voor een aantal Peelvennen. Vanwege dergelijke gebruiksvormen werden vennen voor de aan- en afvoer van water door middel van waterlopen met elkaar verbonden. Ook de omliggende heide was in het toenmalige, kleinschalige agrarisch systeem opgenomen. Delen van de heide werden geplagd en ook afgestookt om vervolgens te worden ingezaaid met boekweit. Ook werden delen van de heide gebruikt voor het hoeden (grazen) van schapen, geiten en koeien (Informatie P. van den Boogaert).

De Witte Loop kon volgens Sissingh (1942) in oostelijke richting afwateren op het Beuven, maar volgens Frings (1978) liep de Witte Loop vanaf het Beuven in westelijke richting om daar in een moerassig gebied te eindigen. Aangezien de afvoercapaciteit van de Witte Loop onvoldoende was, is een verbinding gegraven met de Rielloop die aan de westzijde van het moerassige gebied ontsprong en op de Kleine Dommel afwaterde.

De Peelrijt is op de kaart uit 1880 nog een meanderend heidebeekje. Via een aantal vennen stroomt het water naar het Beuven. Er wordt aangenomen dat de Peelrijt van oorsprong in noordelijke richting liep, maar al in het Pleistoceen is deze route geblokkeerd door zandverstuivingen (par. 2.2.1).

Op de Strabrechtse Heide tekenen zich ontwikkelingen af van waterhuishoudkundige maatregelen. Ten noordwesten van het Beuven is er een regelmatig lijnenpatroon aanwezig dat vermoedelijk duidt op de aanwezigheid van vloeivelden (R. During, mondelinge mededeling). Op de topografische kaart van ca. 1900 zijn deze vloeivelden (lijnen) niet meer aanwezig.

Uit de waterstaatskaart blijkt dat in een aantal gebieden rond de Strabrechtse Heide de ontginning in gang is gezet. Het gaat dan om de gebieden:

- nabij Heikant zuidelijk van het Kuilven;
- de Overakkerseloop nabij Mierlo;
- de Meervensche loop nabij Lierop;
- het stroomgebied van de Kleine Aa rond Someren.

#### ***Topografische kaart 1900***

Op de topografische kaart van 1900 is er nog geen bos rond de Strabrechtse Heide aanwezig, alleen nabij Heikant is een gebiedje met bos en oostelijk van Heeze.

De vele wegen door het gebied die in hun naam dijk hebben, geven aan dat het gebied in het verleden zeer nat moet zijn geweest. Deze straatnamen tref je vooral op de Somerense Heide aan.



### ***Topografische kaart 1920***

In het begin van deze eeuw wordt er in hoog tempo gewerkt aan de ontginning van de heidevelden. Enerzijds wordt bos aangeplant (den t.b.v. de mijnbouw), anderzijds worden ook bouw- en weilanden aangelegd. Op de kaart van 1920 staat het Keelven nog als een groot ven van meer dan 1 km lang. Het ven lag in die tijd ook ca. 1 km zuidelijker dan het huidige Keelven. Zuidelijk van het Keelven tot aan de Boksenberg staan op de kaart van 1920 nog een groot aantal vennen. Uit deze topografische kaart blijkt ook dat het Peelven en het Rouven zijn ontgonnen. Het Meerven is in die periode al deels in cultuur gebracht. Ook tekenen zich de eerste bospercelen af rond het heidegebied. De Hubertusbossen zijn dan grotendeels aangelegd. Met de ontwikkeling van bos op de Somerense Heide is een begin gemaakt. Ook de gemeentebossen van Someren zijn deels aangelegd. Deze bossen zijn grotendeels aangelegd op rabatten met om de 5 m een greppel. Dit duidt ook op van oorsprong natte omstandigheden.

### ***Ontwikkelingen na 1920***

De ontginningen van de heidegebieden liep door tot aan de Tweede Wereld Oorlog. Daarna zijn er nog de veranderingen door grootschalige ruilverkavelingen zoals: Mierlo (1964), Budel-Strijper Aa, incl. Heeze (1965), Somerense Heide/Kleine Aa (onbekend).

## **2.5 Hydrologie**

### **2.5.1 Neerslag en verdamping**

Om de hydrologische situatie te kunnen evalueren zijn neerslag- en verdampingscijfers in tabel 2.1 gepresenteerd. Tabel 2.1 geeft een beeld van de langjarige drogere en nattere perioden. Het gaat hierbij om de neerslag van het weerstation Eindhoven en verdampingscijfers van De Bilt. In tabel 2.1 is de natuurlijke grondwateraanvulling (neerslag min verdamping) weergegeven op basis van de potentiële verdamping. Bij diepere grondwaterstanden (bijv. Gt VI-VIII) is in het algemeen de werkelijke verdamping lager dan de potentiële (door vochttekort in de wortelzone) en voor die grondwaterstanden zal de natuurlijke grondwateraanvulling groter zijn dan aangegeven in tabel 2.1 (Querner en Aarnink, 1997). Kijkend naar de neerslag valt op dat vooral in de periode 1991 tot en met 1996 er gemiddeld bijna 100 mm/jaar neerslag minder is gevallen dan in de jaren tachtig. In de jaren negentig was de potentiële verdamping ook nog iets hoger. In de jaren negentig zal de werkelijke grondwateraanvulling (neerslag min werkelijke verdamping) dan ook sterk achtergebleven zijn bij de jaren tachtig.

Voor Midden-Brabant berekende NITG-TNO de feitelijke grondwateraanvulling: voor een droog jaar (1990-1991) kwam dit neer op 145 mm en voor een nat jaar (1994-1995) op 376 mm (Van der Mey en Kremers, 1997).

Tabel 2.1 Neerslag- en verdampingsgegevens over de periode 1961-1996. De grondwateraanvulling is hier gegeven als de neerslag min de gras-referentieverdamping.

Periode	Neerslag N (mm/jaar)	Gras-referentie- verdamping $E_{\text{gras}}$ (mm/jaar)	Grondwateraanvulling (N - $E_{\text{gras}}$ ) (mm/jaar)
1961 - 1970	766	540	226
1971 - 1980	708	551	157
1981 - 1990	792	551	241
1985 - 1990	777	554	223
1991 - 1996	682	569	113

## 2.5.2 Grondwaterstanden

### *Isohypsen*

Op basis van gegevens over de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket zijn in figuur 2.7 de isohypsen weergegeven (bron: REGIS). De kaart is samengesteld uit gegevens van april 1995. De grondwaterstroming is in noordwestelijke richting en volgt de helling van het maaiveld (fig. 2.1). De invloed van de beekdalen is zichtbaar westelijke richting Kleine Dommel en oostelijk richting de Kleine Aa en Aa.

### *Grondwatertrappen*

De grondwatertrappen geven een beeld van de grondwaterstanden ten opzicht van maaiveld (fig. 2.8). De opnamen voor deze kaart dateren van 20 jaar geleden. De natste gebieden van enige omvang liggen in het dal van de Kleine Dommel. Het grootste gedeelte van het projectgebied is echter droog. Daaronder vallen grote delen van de landbouwgronden, de bosgebieden en de heide. Op een gedetailleerder schaalniveau zijn wel nattere plekken in het golvende dekzandlandschap aan te geven. De grondwaterklassenkaart op schaal 1 : 10 000 (Kleijer, 1992 en 1993) die voor het gebied van het Waterschap de Dommel en de Aa is gemaakt geeft daar een aanzet toe. De kaart levert voor de systeembeschrijving echter geen essentiële informatie op. Er worden slechts drie klassen, gebaseerd op de gemiddeld hoogste grondwaterstand, onderscheiden en er worden geen kwelplekken aangegeven. De natste klasse heeft een GHG < 40 cm. Vergelijking met de uitgebreide grondwatertrappenkartering van de bosgebieden van de gemeente Someren (Gemeente Someren, 1998) laat zien dat in deze klasse ook gronden met grondwatertrap V vallen, wat betekent dat de grondwaterstand in de zomer tot meer dan 120 cm diepte kan dalen. Aan een geactualiseerde, gedetailleerde grondwatertrappenkaart zou wel belangrijke informatie kunnen worden ontleend, niet alleen door vergelijking met de bestaande kaart, maar ook voor standen en fluctuaties.







*Figuur 2.7 Isohypsenkaart voor april 1995 van het eerste watervoerende pakket (bron: REGIS)*

De Grondwatertrappenkaart (Gt) geeft informatie over de diepte van het grondwater. De GHG geeft de hoogste wintergrondwaterstanden aan. En de GLG de laagste zomerstanden.

Gt	GHG (cm)	GLG (cm)
I	0 - 40	0 - 50
II	0 - 40	50 - 80
IIb	25 - 40	50 - 80
III	0 - 40	80 - 120
IIIb	25 - 40	80 - 120
IV	40 - 60	80 - 120
V	0 - 40	>120
Vb	25 - 40	>120
VI	40 - 80	>120
VII	80 - 140	>120
VIII	>140	>160

**OVERIG**

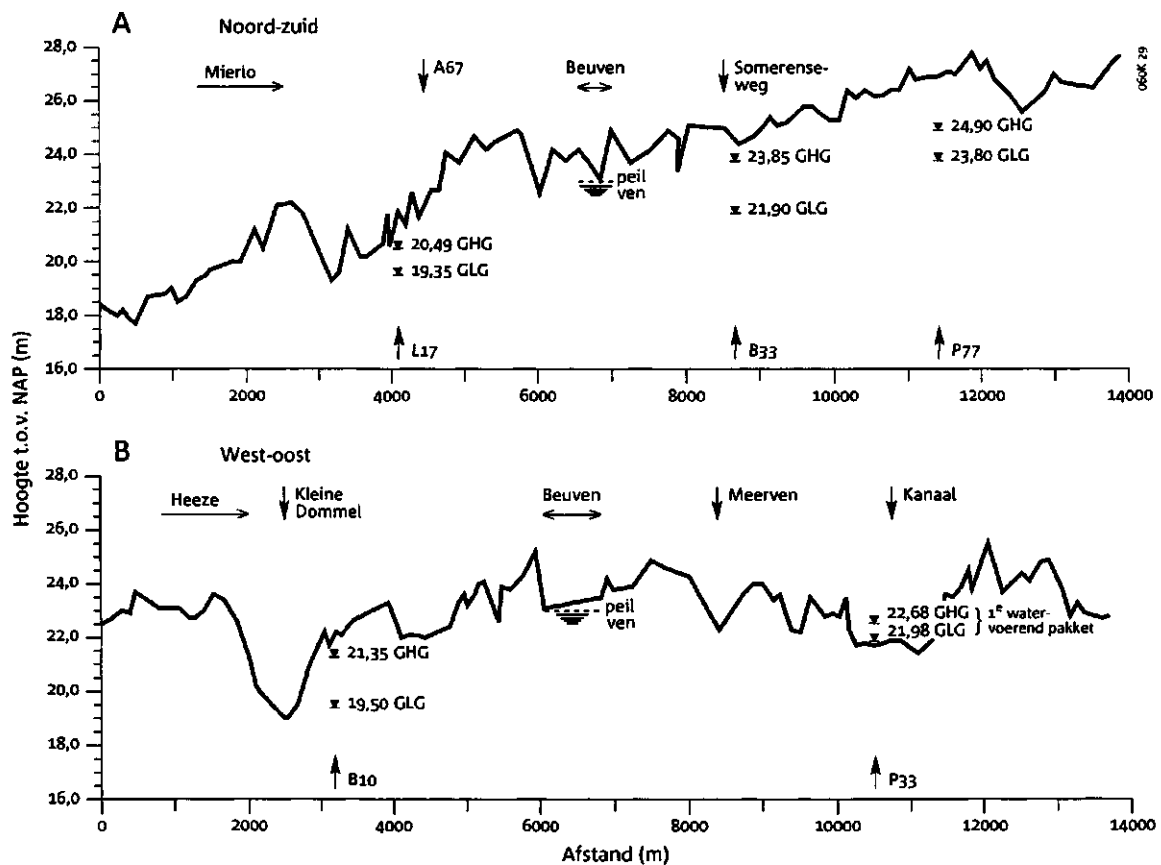
-  Geen Gt toegekend
-  Gt-associatie
-  Water
-  Bebouwing

Bladindeling Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000 en laatste jaar van inventarisatie

Blad 100	Blad 100
Blad 100	Blad 100



Figuur 2.8 Grondwatertrappenkaart (Stibok 1 981)



Figuur 2.9 Dwarsraai noord-zuid (A) en west-oost (B) met daarbij gebiedskenmerken en gemeten grondwaterstanden op basis van GHG en GLG over periode 1987-'94 (voor ligging van de raaien zie Figuur 2.17)

### Dwarsraaien

In figuur 2.9 zijn twee dwarsraaien opgenomen, globaal noord-zuid en west-oost, zoals weergegeven in figuur 2.17. Van de beschikbare peilbuizen langs deze raaien zijn de GHG en GLG ingetekend.

Van de peilbuis B33, met filter op 2 m - mv., ten zuiden van het Beuven blijkt dat de GLG van 21,90 m + NAP aanmerkelijk lager ligt dan het peil van het Beuven (ca. 23,10-23,40 m + NAP). Ook de GHG ligt maar iets boven dit peil, en met een afstand van ca. 2 km tussen Beuven en peilbuis B33, kan er van mogelijke regionale kwel naar het Beuven geen sprake zijn. Eventueel kan er wel lokale kwel optreden door de aanwezigheid van leemlagen in het afdekkende pakket en de stroming die hierover plaatsvindt.

De west-oostdwarsraai (fig. 2.9b) geeft een goed beeld van de hoge ligging van het Beuven t.o.v. het beekdal van de Kleine Dommel ten westen en de Kleine Aa ten oosten. In dit hoog gelegen gebied komt dan ook hoofdzakelijk wegzijging voor. Een gebied van ca. 1,5 km ten oosten en 0,7 km ten westen heeft een maaiveld hoger dan het peil in het Beuven en deze gebieden zouden het ven kunnen voeden (zeer lokale

grondwaterstroming). Met de beschikbare gegevens is hierover geen uitsluitel te geven. Het voormalige Meervan met een maaiveld van 22,0 m + NAP heeft een drainerende werking op de Strabrechtse Heide en het Beuven. De twee peilbuizen in deze raai geven aan dat de grondwaterstanden zomers diep zakken, beneden het waterpeil van het Beuven.

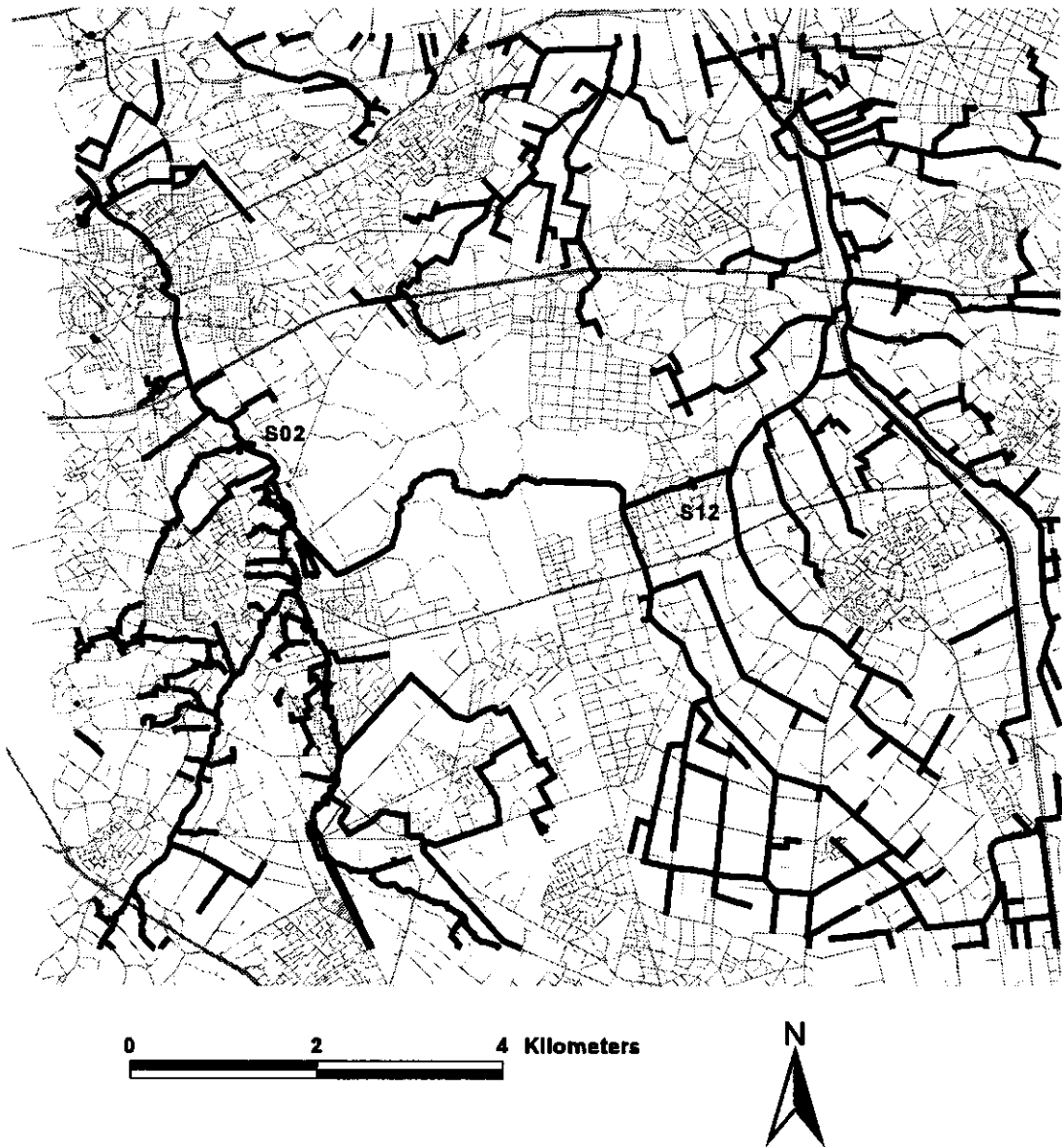
### 2.5.3 Oppervlaktewater

De afwatering van het onderzoeksgebied verloopt via de Kleine Dommel in het westen en de Kleine Aa in het oosten van het projectgebied (fig. 1.1). De Kleine Dommel ontstaat door samenvloeiing van de Groote Aa en de Sterkselse Aa bij kasteel Heeze. In het noorden watert een klein gebied van de Strabrechtse Heide af op de Goorloop. Het onderzoeksgebied behoort enerzijds tot het Waterschap de Dommel en anderzijds tot het Waterschap de Aa (fig. 1.1). De grote beken hebben stuwen, die doorgaans rond april opgezet worden. In het gebied in beheer bij het Waterschap van de Dommel vindt geen wateraanvoer plaats, alleen waterconservering.

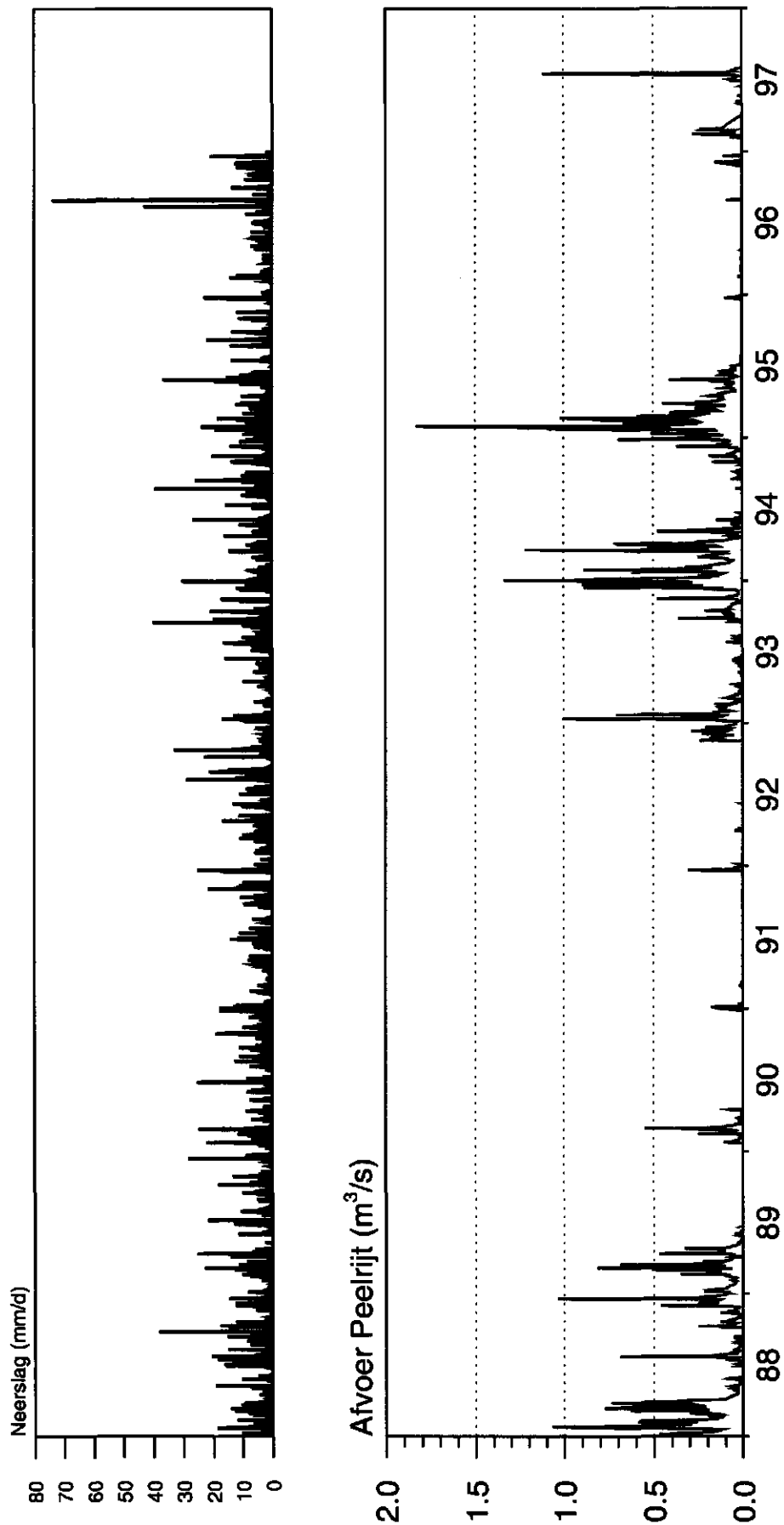
De Peelrijt zorgt voor de afwatering van het landbouwgebied van de Somerense Heide. Via een koppelleiding, aangelegd in 1989, is een verbinding gelegd met de Kleine Aa ter ontlasting van de Witte Loop en het Beuven. In kwalitatief opzicht betekende dat een verbetering, in kwantitatief opzicht echter een verslechtering, omdat de Witte Loop in natte perioden minder water bevat.

De afvoer van de Kleine Dommel bij meetstuw S02 (fig. 2.10) bedraagt gemiddeld 2,03 m<sup>3</sup>/s over de periode 1980 t/m 1989 en 1,49 m<sup>3</sup>/s vanaf 1990. De hoogst gemeten afvoer is 16,58 m<sup>3</sup>/s op dagbasis.

De afvoer van de Peelrijt bij de meetstuw S12 (fig. 2.11) bedraagt gemiddeld 0,06 m<sup>3</sup>/s over de periode 1988 t/m aug. 1997. Het blijkt dat 57% van de tijd de afvoer nul is en 84% van de tijd lager dan 0,1 m<sup>3</sup>/s. In de meetperiode is de afvoer van 1,6 m<sup>3</sup>/s op dagbasis maar één keer overschreden (1,83 m<sup>3</sup>/s). In droge jaren, zoals '90, '91, '92 en '96, is er over het gehele jaar nagenoeg geen afvoer.



*Figuur 2.10 Waterlopen in beheer bij de waterschappen (bron: REGIS)*



Figuur 2.11 Afvoer van de Peelrijt bij stuw S12 (voor lokatie stuw zie Figuur 2.10)



### **Waterkwaliteit**

Van een beperkt aantal meetpunten zijn meetgegevens van macro-ionen beschikbaar. De gegevens uit tabel 2.2 dateren uit 1994 en 1995. Er zullen periodieke veranderingen in samenstelling optreden die vooral samenhangen met het debiet cq. jaargetijde, maar de watertypen zullen minder sterk wijzigen. De monsters zijn getypeerd volgens een methode (Jansen en Kemmers, 1994) die is afgeleid uit de typering met het model MAIONF (van Wirdum, 1990). De concentraties macro-ionen worden gerelateerd aan die van referentiemonsters op basis waarvan toedeling aan referentie watertype plaatsvindt. De referentiemonsters betreffen regenwater (Witteveen), zwak gebufferd diep grondwater (Hooge Duvel), Rijnwater en ondiep grondwater dat sterk beïnvloed is door atmosferische depositie (van Wirdum, 1990 en Jansen en Kemmers, 1994). In figuur 2.12 wordt, afgerond op 5%, de verdeling gegeven over deze watertypen. De aandelen Rijnwater en regenwater dat door atmosferische depositie is beïnvloed worden als verontreinigd lithotroof en verontreinigd atmotroof aangeduid. Te zien is dat de Groote Aa, de Sterkselse Aa en de Peelrijt een belangrijk aandeel lithotroof water bevatten. De concentraties calcium en bicarbonaat, kenmerkend voor lithotroof water, zijn ook in Kleine Dommel hoog, maar ook de concentraties natrium, chloride en sulfaat en die duiden op atmotrofe invloeden. De Rielloop bestond vooral uit atmotroof water dat afkomstig was van de Strabrechtse Heide en het Beuven. De lage concentratie calcium bevestigt dat, maar een pH van 7,2 en een concentratie bicarbonaat van 70 mg/l zijn daarmee in tegenspraak. Mogelijk was op het tijdstip van bemonstering, in de zomer, nog beperkt oppervlaktewater in de Rielloop aanwezig en was onder invloed van temperatuur, stagnerende afvoer en algengroei het bicarbonaatevenwicht verstoord. Opvallend is dat volgens de gehanteerde typering in alle waterlopen ongeveer 20% van de aandelen lithotroof water verontreinigd is. Dit water is mogelijk afkomstig uit het eerste watervoerende pakket. In alle gevallen is de kaliumconcentratie hoger dan 5 mg/l, wat wijst op verontreiniging.

*Tabel 2.2 Waterkwaliteitsgegevens van enkele waterlopen (gegevens Waterschap de Dommel)*

DATUM	PUNT	EC20 mS/m	pH	K+ - mg/l	Na+ mg/l	Ca++ mg/l	Mg++ mg/l	Cl- mg/l	SO4= mg/l	HCO3- mg/l	NO2+3 mgN/l	NH4+ mgN/l	tPO4 mgP/l
11.95	Groote Aa	37.2	7.2	10.0	27.0	41.0	5.4	37.0	44.0	110.0	2.10	3.30	0.31
07.94	Sterk.Aa	-	7.7	7.4	13.0	28.0	4.0	21.0	34.0	60.0	1.20	0.04	0.15
07.94	Peelrijt	-	7.4	14.0	17.0	28.0	5.5	24.0	37.0	60.0	1.20	1.30	0.57
07.94	Rielloop	-	7.2	9.2	23.0	4.8	9.2	27.0	38.0	70.0	1.20	0.20	0.28

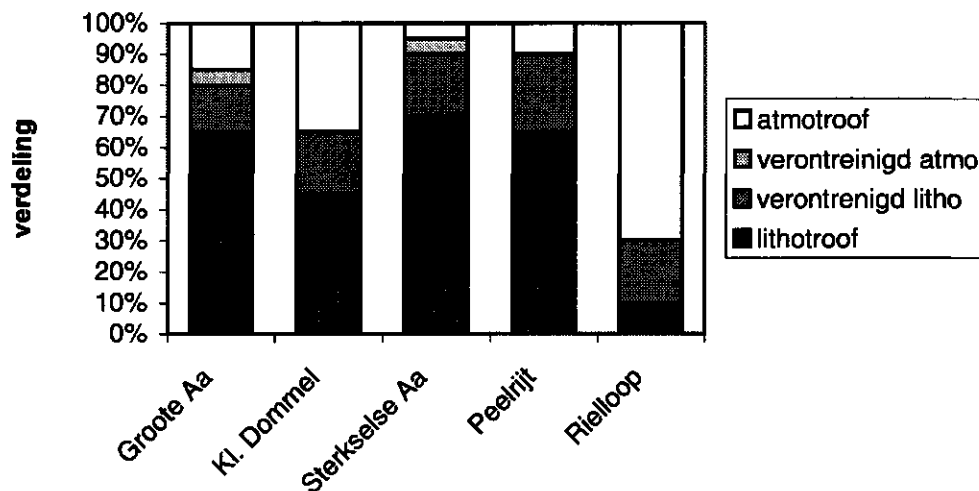
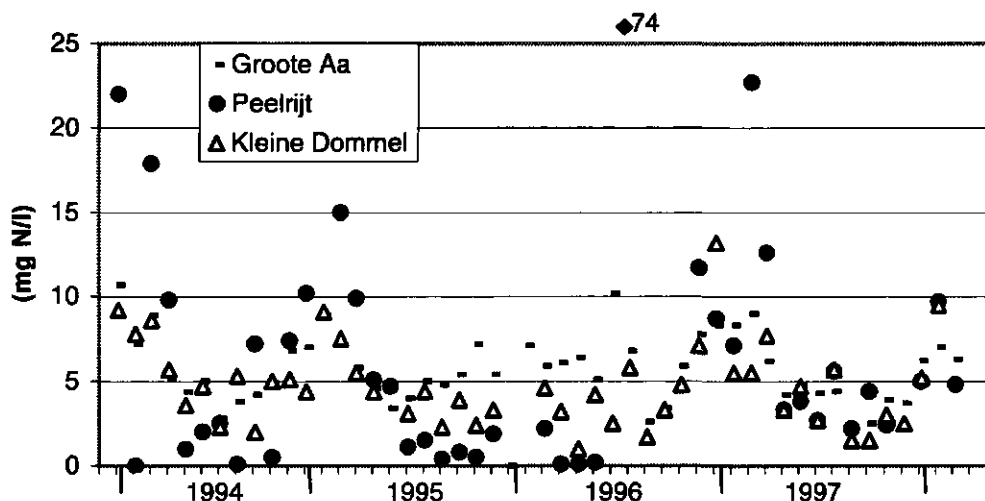


Fig 2.12 Typering van het oppervlaktewater in enkele waterlopen (tabel 2.2)

In tabel 2.2 staan stikstofconcentraties variërend van 1,24 mg l/N in de Sterkselse Aa tot 5,40 mg l/N in de Groote Aa vermeld. Normaliter is de nitraatconcentratie hoger dan de ammoniumconcentratie. Niet bekend is waarom dat in de Groote Aa en de Peelrijt niet het geval is. De concentraties aan nutriënten zijn vaker gemeten en daaruit blijkt dat in de Sterkselse Aa en in de Kleine Dommel de concentraties nitraat + ammoniumstikstof normaliter hoger zijn, hoewel ze de laatste jaren minder variëren. In de Peelrijt worden wel regelmatig lage concentraties aangetroffen, maar vaak ook uitschieters tot verscheidene tientallen mg l/N. Ter illustratie staat in figuur 2.13 het verloop van de stikstofconcentratie (soms van nitraat, nitriet en ammonium) in enkele waterlopen. In de winterperiode is de afvoer het grootst en is de stikstofconcentratie het hoogst. In de periode 1994-1998 is in juli 1996 in de Peelrijt de hoogste concentratie gemeten: 74 mg l/N. Uitschieters kunnen het gevolg zijn van functionerende riooloverstorten maar ook van oppervlakkige afspoeling van meststoffen tijdens perioden met intensieve neerslag. De uitschieter in de Peelrijt valt niet samen met een afvoerpiek maar juist met een droge periode. De watermonsters worden bij een droogstaande Peelrijt uit een lage, nog watervoerende plek bij een duiker genomen (Boogaert, schriftelijke mededeling). Niet traceerbaar is of dat de oorzaak van afwijkende resultaten is. Een debietproportionele bemonstering zou informatiever zijn geweest, ook waar het gaat om het aantonen van tendensen. Op grond van de beschikbare gegevens is in de beschouwde periode geen tendens aanwezig. De kwaliteit van het Peelrijtwater is nog volstrekt onvoldoende om zonder voorzuivering voor buffering van het Beuven te gebruiken (zie tabel 3.2)



Figuur 2.13 Verloop van de som van nitraat-, nitriet- en ammoniumstikstof in verschillende waterlopen

## 2.5.4 Regionale grondwaterstroming

De relatieve hoogteverschillen in het gebied, zoals weergegeven op de hoogtekaart (fig. 2.1), veroorzaken in belangrijke mate de regionale grondwaterstroming, die op zijn beurt resulteert in een hoeveelheid kwel en wegzijging. Via de regionale grondwaterstroming is er een relatie tussen de wegzijgingsgebieden en de kwelgebieden, behorende bij één grondwatersysteem. Voor het projectgebied komt het er op neer dat in de infiltratiegebieden het water grotendeels verticaal wegzijgt door de deklaag naar het eerste watervoerende pakket en van daaruit stroomt het, of naar de dichtbij zijnde beek, of naar diepere lagen. Lokaal kan er water over de leemlagen in het afdekkende pakket horizontaal wegstroomen naar een beek of ven (zie ook Figuur 2.15).

IWACO (1994) presenteerde zijn regionale grondwatersystemen voor de Centrale Slenk op basis van modelberekeningen. Het beekdal van de Kleine Dommel, de Groote Aa en de Sterkselse Aa vormen de grens van regionale systemen waar kwel optreedt. Het Strabrechtse Heide-systeem is grotendeels een infiltratiegebied. Gegevens over de grondwatersystemen op basis van de Landelijke Hydrologische Systemanalyse van TNO zijn niet relevant voor dit onderzoek. Deze systemen zijn vooral gebaseerd op het diepe grondwater en zijn zeer groot.

### **Ondiepe grondwaterstroming**

Uit figuur 2.7 volgt dat de grondwaterstroming in het 1<sup>e</sup> w.v.p. in noordwestelijke richting is. Bij het beekdal van de Kleine Dommel buigt de stroming af richting de beek, waar het opwaarts stroomt en als kwelwater in de beek of in het beekdal uittreedt.

In het afdekkende pakket boven de leemlaag ligt een zandpakket met daarin het freatisch grondwater. Gezien de soms geringe weerstand van de leemlagen in het

afdekkende pakket (ca. 500 d), kan een verandering van de stijghoogte van het grondwater in dit pakket plaatselijk aanzienlijke gevolgen hebben voor het niveau van het freatisch grondwater en de grootte van de kwel/infiltratiestroming door het afdekkende pakket. De deklaag en het grofzandig eerste watervoerende pakket zijn van groot belang voor de lokale (ondiepe) grondwaterstroming. De daaronder gelegen slechtdoorlatende kleilagen met weerstanden in de orde van 15.000 dagen, vormen een grote barrière en fungeren als afscheiding met de superregionale grondwaterstroming. In de beekdalen is het niet uit te sluiten dat invloeden vanuit het diepere grondwater doorwerken naar het ondiepe grondwater.

### ***Kwel en wegzijging***

Voor het vaststellen van potentiële kwelgebieden is de hoogte van het maaiveld (fig. 2.1) vergeleken met de stijghoogte in het 1<sup>e</sup> w.v.p. (fig. 2.7). Figuur 2.14 geeft hiervan het ruimtelijk beeld. De kleuren licht en donkerblauw (negatieve waarden) geven aan dat de stijghoogte hoger is dan het maaiveld en daar zal dan ook kwel optreden tot in het maaiveld (afhankelijk van de huidige ontwaring). De rood gekleurde gebieden, met een stijghoogte dieper dan 1,5 m - mv., zijn voornamelijk de wegzijgingsgebieden. Op grond van de stijghoogtegegevens is kwel te verwachten in het beekdal van de Kleine Dommel en het gebied Sang en Goorkens. Ook langs de benedenloop van de Witte Loop is kwel te verwachten. Op basis van de stijghoogte in het 1<sup>e</sup> w.v.p. en de stuwstanden voor de Witte Loop (Pomstra, 1996) volgt dat de Witte Loop vanaf 1 km westelijk van het Beuven draineert.

Een vergelijking van figuur 2.14 met de grondwatertrappenkaart (fig. 2.8) laat zien dat de (potentiële) kwelgebieden tevens tamelijk nat zijn. De potentiële kwelgebieden in figuur 2.14 komen overeen met Gt II van figuur 2.8. De wegzijgingsgebieden in figuur 2.14 komen globaal overeen met Gt VII en VIII.

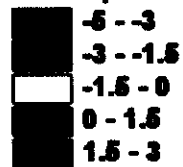
### ***Stromingsrichting grondwater***

Op basis van de beschikbare gegevens van kwel en wegzijging (fig. 2.14) is in figuur 2.15 de stromingsrichting van het grondwater gegeven: waar vindt inzijging plaats en waar komt dit water eventueel weer aan de oppervlakte. De inzijging op de Strabrechtse Heide kan lokaal voor kwel zorgen door de aanwezigheid van leemlagen in de ondergrond. De stromingsrichting van het grondwater is vooral gericht op de beekdalen. Voor het projectgebied is dit een westelijke stroming richting Kleine Dommel en oostelijk richting de Kleine en Groote Aa (fig. 2.15a). De diepere grondwaterstroming is in noordwestelijke richting en volgt de helling van het maaiveld (fig. 2.15b). De Strabrechtse Heide en Somerense Heide zijn wegzijgingsgebieden. Een deel van het geïnfiltreerde water komt terecht in het dal van de Goorloop.



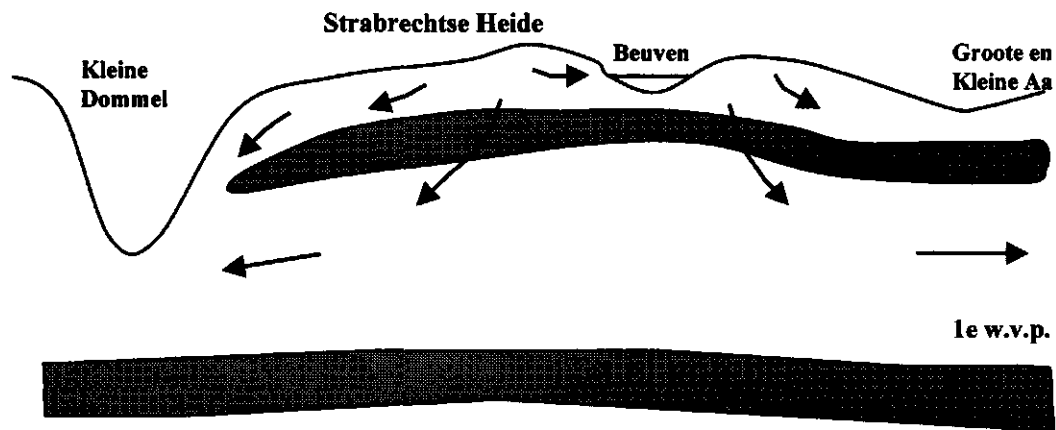
0 2 4 Kilometers

1e w.v.p. t.o.v. maaiveld

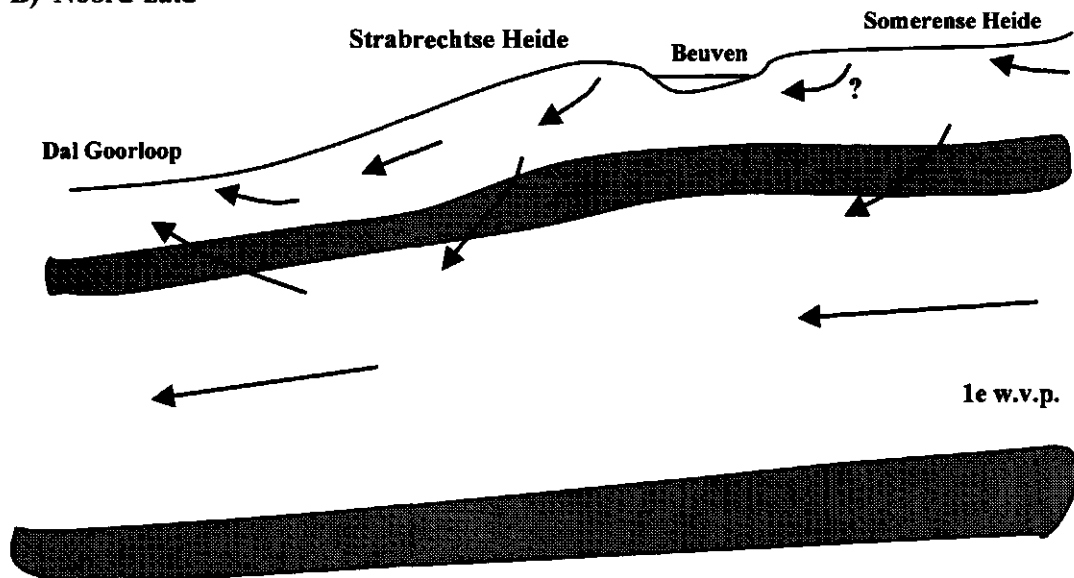


Figuur 2.14 Stijfhoogte eerste watervoerende pakket t.o.v. maaiveld (april '85, bron: REGIS)

### A) Oost-west



### B) Noord-zuid






Figuur 2.15 Stromingsrichting grondwater





#### ***Kwelindicaties vegetatie***

De beschikbare vegetatiegegevens (zie par. 2.3) zijn gebruikt om een beeld te krijgen van de aanwezige kwelgebieden. Nagegaan is waar plantensoorten voorkomen die mogelijk indicierend zijn voor kwel (fig. 2.16). Tabel 2.3 geeft aan welke groepen van soorten daartoe zijn onderscheiden. Er is voornamelijk gebruik gemaakt van gegevens uit de soortskarteringen. Vlakgegevens uit de vegetatiekarteringen zijn alleen gebruikt als daar, op grond van de vegetatiebeschrijvingen, met zekerheid soorten uit de betreffende groep in voorkomen. De soortengroepen indicierend voor 'kwel in de landbouwgebieden' en 'algemene' kwel uit tabel 2.3 zijn in figuur 2.16 samengevoegd.

# Strabrechtse heide

## Legenda

-  kwel diep
-  kwel
-  kwel lokaal
-  natte heide

-  vlak
-  punt
-  lijn
-  Carex panicea



Figuur 2.16 Kwel en natte heide afgeleid uit vegetatie-opnamen

De eerste groep die wordt onderscheiden is die van soorten van goed gebufferde, neutrale tot basische natte standplaatsen, die vanwege het lage kalkgehalte van de bodems in dit gebied indicierend zijn voor diepe, kalkrijke kwel. De betreffende soorten komen vooral voor langs de benedenloop van de Kleine Dommel en Kleine Aa, en daarnaast in het gebied van de Goorloop ten noorden van de Strabrechtse Heide. Daarnaast is een groep onderscheiden van soorten van matig zure (pH ca. 5) natte en voedselarme milieus, die in dit gebied kenmerkend zijn voor plekken in natuurgebieden waar door zeer lokale kwel de bodem zwak gebufferd wordt. Het voorkomen van deze soorten beperkt is tot de flanken van het beekdal van de Kleine Dommel ten zuiden van Geldrop, en een aantal plaatsen in de Strabrechtse Heide (langs de Witte Loop, omgeving Grafven).

Verder is een verzamelgroep onderscheiden van soorten die weliswaar een voorkeur hebben voor kwelplekken, maar die minder duidelijk te plaatsen zijn waar het gaat om hun voorkeur voor zure dan wel basische milieus, en die dus minder duidelijk te koppelen zijn aan lokale dan wel regionale kwel. Deze soorten komen net als de indicatoren voor diepe, kalkrijke kwel talrijk voor langs de benedenloop van de Kleine Dommel en de Kleine Aa en in het gebied van de Goorloop. Daarnaast komen ze echter ook talrijk voor ten westen van Someren, in het gebied dat de Kleine Aa en de Peelrijt ontwateren. Hier is vooral het talrijke voorkomen van Veldrus langs sloten een greppels een indicatie voor het optreden van lokale kwel. Of de laatste soort ook ten noorden van Sterksel algemeen voorkomt is niet bekend, omdat de provincie dit gebied met uitzondering van het Peelven niet heeft gekarteerd. Ter volledigheid is op de kaart ook nog de verspreiding aangegeven van een aantal soorten die kenmerkend is voor goed ontwikkelde natte heide en die wijzen op permanent natte, niet extreem zure en niet te voedselrijke omstandigheden.

Tabel 2.3 Gebruikte aandachtsoorten voor het onderscheiden van natte heide en kwelgebieden (tevens is de gehanteerde legenda van figuur 2.16 toegevoegd)

1 Kalkrijke kwel (regionale) <i>Polygonum bistorta</i> <i>Caltha palustris pal.</i> <i>Ranunculus lingua</i> <i>Phyteuma nigra</i> <i>Scirpus sylvaticus</i> <i>Carex pseudocyperus</i>	2 Kwel algemeen (reg. en lokaal) <i>Hottonia palustris</i> <i>Equisetum fluviatile</i> <i>Juncus acutifloris</i> <i>Potamogeton natans</i>	3 Kalkarme (lokale) kwel <i>Scutellaria minor</i> <i>Carex echinata</i> <i>Carex oederi oederi</i> <i>Lycopodium inundatum</i> <i>Anagallis tenella</i> ( <i>Carex panicea</i> , op heide)		
4 Landbouwgebieden met kwel (vooral lokaal) <i>Juncus acutifloris</i> <i>Achillea ptarmica</i>	5 Natte heide (goed ontwikkeld) <i>Drosera intermedia</i> <i>Gentiana pneumonanthe</i> <i>Narthecium ossifragum</i>			
Legenda fig. 2.16:	1 diepe kwel	2 en 4 kwel	3 lokale kwel	5 natte heide

### Conclusie over kwelpatronen

De verschillende informatiebronnen over kwel stemmen goed overeen. In het noordelijk deel van de Kleine Dommel, en in het gebied van de Goorloop, ten noorden van de Strabrechtse Heide, wijzen zowel de vegetatie (soorten van goed gebufferde standplaatsen), als de bodem (veengronden en beekerdgronden) op kwel, en is er sprake van een positief verschil tussen stijghoogte en maaiveld (fig. 2.14). Naar verwachting is hier dan ook sprake van regionale kwel vanuit het eerste



watervoerende pakket of dieper. Ook in de benedenloop van de Kleine Aa is op grond van de vegetatie en bodem naar verwachting sprake van regionale kwel, vanuit het 1e watervoerende pakket, zij het dat de stijghoogtekaart alleen in het allernoordelijkste stukje een positief verschil met de maaiveldhoogte laat zien.

Langs de benedenloop van Witte Loop en langs de Sterkselse Aa zou gezien het verschil tussen stijghoogte en maaiveld, regionale kwel vanuit het eerste watervoerende pakket kunnen plaatsvinden, maar vanuit de vegetatie zijn hier geen aanwijzingen voor.

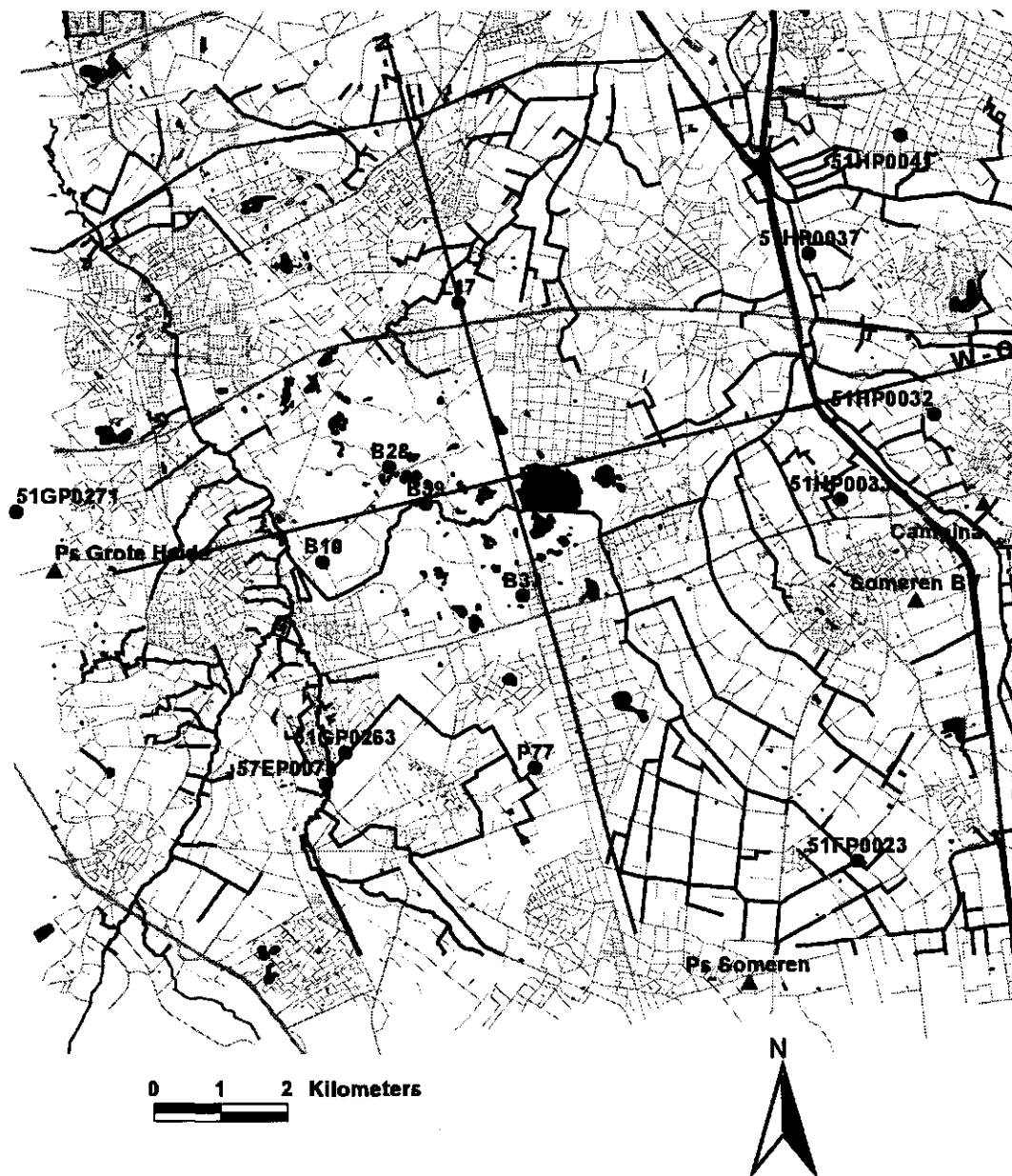
In het gebied ten westen van Someren wijzen zowel de vegetatie (talrijk voorkomen van Veldrus) als de stijghoogtekaart (stijghoogte eerste watervoerende pakket rond maaiveld) in de richting van lokale kalkarme kwel naar de ontwateringsmiddelen.

## **2.6 Ingrepen in de waterhuishouding**

### **2.6.1 Grondwaterwinning**

#### ***Drink- en industriewater***

In de omgeving van het onderzoeksgebied zijn een aantal grote grondwaterwinningen voor drink- en industriewater gesitueerd. Van deze winningen zijn de toegestane onttrekkingen samengevat in tabel 2.4, en de lokaties van de nabij gelegen winningen zijn in figuur 2.17 weergegeven. De feitelijk onttrokken hoeveelheden wijken voor alle winningen nauwelijks af van de toegestane. In de omgeving van Someren en in het gebied Geldrop-Mierlo-Helmond betreft het vooral kleinere onttrekkingen uit het eerste watervoerende pakket. De grote onttrekkingen vinden plaats vanuit het tweede watervoerende pakket. Ten noordwesten van Heeze ligt pompstation Groote Heide en ten zuiden van Eindhoven het pompstation Aalsterweg. Het grondwater wordt aan het tweede watervoerende pakket onttrokken. Voor het pompstation Someren is berekend dat bij een onttrekking van ruim 2 miljoen m<sup>3</sup>/jaar in 1982 de stijghoogte in het tweede watervoerende pakket in de omgeving van het pompstation met ruim 1 m is afgenomen (KIWA, 1985a). Uit tabel 2.4 blijkt dat er in de nabije omgeving van de Strabrechtse Heide vergunning is verleend om ca. 47 mln m<sup>3</sup>/jaar te onttrekken. Al deze winningen zijn gesitueerd in een gebied met een oppervlak van 20 x 30 km. Voor dat gebied komt dit neer op een onttrekking aan het grondwater van ca. 78 mm/jaar (ofwel 0,21 mm/dag). In een droog jaar is dit de helft van de gemiddelde grondwateraanvulling voor Midden-Brabant ('90/91: 145 mm/jaar, zie par. 2.5.1).



Figuur 2.17 Lokaties van winningen, geanalyseerde peilbuizen en dwarsraaien

Tabel 2.4 Winningen in de nabije omgeving van de Strabrechtse Heide, de toegestane onttrekkingen en het watervoerend pakket waaruit onttrekking plaatsvindt (bron Prov. NB).

Naam winning	Toegestane winning (1000 m <sup>3</sup> /jaar)	Watervoerend pakket
Someren BV, Someren	83	1e
Campina, Asten	153	1e
Industrieën ,Eindhoven	4 500	1e
Aalsterweg, Eindhoven	5 000	1e
Aalsterweg, Eindhoven	10 000	2e/3e
Pompstation Groote Heide	10 000	2e/3e
Pompstation Someren	4 000	2e/3e
Pompstation Vlieden	5 500	2e/3e
Pompstation Welschap	5 000	2e/3e
Pompstation Ospel	3 300	2e/3e
Totaal	ca. 47 000	

### **Berekening**

De hoeveelheid berekening hangt af van de weersgesteldheid. Metselaar et al. (1991) hebben berekend dat op grasland (fijnzandig profiel; GHG = 0,71 m en GLG = 1,74 m - mv.) in een droog jaar (zoals 1976 en 1986), ca. 140-160 mm wordt berekend in een gemiddeld jaar 50-80 mm (1980 en 1984) en in een nat jaar 40 mm (1985).

In de vier gemeenten rond de Strabrechtse Heide, Heeze, Mierlo, Lierop en Someren, zijn ca. 340 geregistreerde vergunningen voor berekening (bron: Provincie NB). In een droge periode komt dit neer op een onttrekking van ca. 120.000 m<sup>3</sup>/d, uitgaande van 10 bedrijfsuren per dag en een gemiddelde pompcapaciteit van 40 m<sup>3</sup>/uur. Deze onttrekking komt overeen met de gemiddelde winning voor drinkwater op dagbasis (alle winningen uit tabel 2.4). De onttrekking voor berekening is uit het eerste watervoerende pakket en beïnvloedt daardoor direct de freatische grondwaterstanden. Uitgaande van een vochttekort van ca. 80 mm (zie par. 5.1) en de veronderstelling dat 25% van het areaal uit grondwater berekend wordt, is er een daling van de grondwaterstand te verwachten van ca. 20 cm (vuistregel: vochttekort in mm x % berekend oppervlak = daling in cm - STOWA, 1998).

### **2.6.2 Oppervlaktewater**

Uit de Waterstaatskaart van 1880 (fig. 2.6) blijkt dat veel beken nog 'natuurlijk' zijn en meanderen. Met de ontginning van de heidegebieden tot bos en landbouwgebied zijn beken gekanaliseerd. Daarnaast zijn er veel nieuwe (kavel)sloten gegraven (zie fig. 2.10). De behoefte aan een betere ont- en afwatering werd vooral door ontginningen en landbouwkundige noodzaak ingegeven (ruilverkavelingen). Door deze aanpassingen wordt het water sneller afgevoerd. In droge perioden is de voeding vanuit het grondwater veel kleiner en zullen er eerder en langduriger watertekorten optreden. De perceelssloten en de kleinere waterlopen staan daardoor een groot deel van het jaar droog.

Exacte gegevens over verlagingen van beekpeilen zijn niet beschikbaar. Een reconstructie van de veranderingen in de ont- en afwatering ziet er globaal als volgt uit:

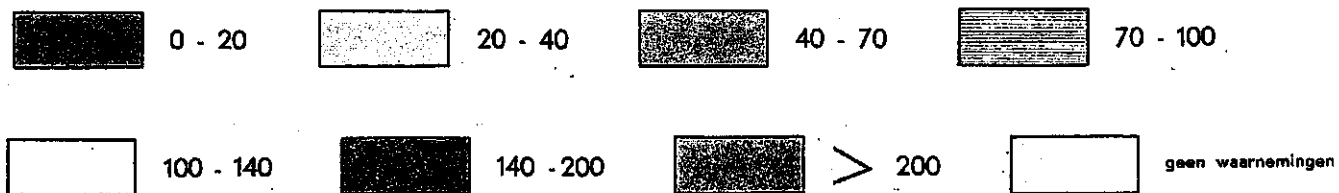
- 1850 er zijn alleen beekjes voor de afwatering van de heidegebieden het waterpeil hiervan is geschat op 0,2-0,4 m - mv.;
- 1950 voor de ontwatering van de voormalige heidegebieden (landbouw) is de drooglegging geschat op ca. 0,7 m - mv.;
- 1990 voor de ontwatering van de voormalige heidegebieden (landbouw) is de drooglegging geschat op ca. 1,0 m - mv.

### **2.6.3 Stijghoogteveranderingen**

Op basis van beschikbare de gegevens uit COLN-onderzoek en grondwaterstandsgegevens is nagegaan in hoeverre grondwaterstanden en stijghoogten zijn veranderd door hydrologische ingrepen.



Grondwaterstandsklassen in cm beneden maaiveld



*Figuur 2.18 De landbouwwaterhuishouding volgens het COLN onderzoek, A) de winter situatie en B) de zomer situatie (Kouwe en Vrijhof, 1958)*

### ***COLN-onderzoek***

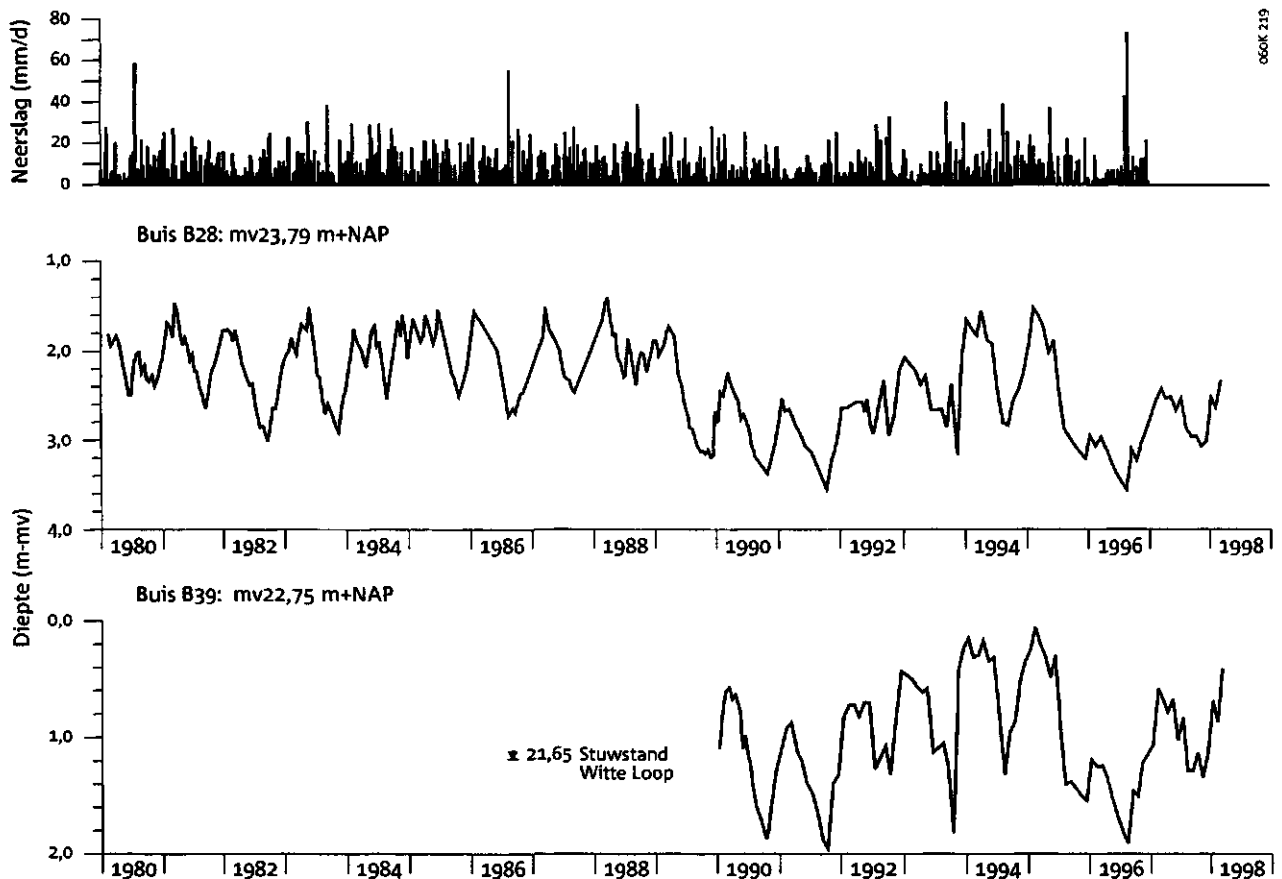
Omstreeks 1950 is een landelijke verkenning uitgevoerd om de tekortkomingen in de waterhuishoudkundige gesteldheid van de landbouwgronden in kaart te brengen (COLN-onderzoek). Uit dit onderzoek is in figuur 2.18 de grondwaterstanddiepte voor een winter en zomer situatie weergegeven. Voor de Strabrechtse Heide en de bosgebieden zijn geen waarnemingen uitgevoerd. In het beekdal van de kleine Dommel en de Goorloop kwamen in de winter nog waterstanden voor van 0,2-0,4 m - mv. Ook in het voormalige Meerven en langs de Kleine Aa waren nog ondiepe grondwaterstanden aanwezig. Op de Somerense Heide en bij Sterksel waren de winter grondwaterstanden grotendeels al gezakt naar 0,4 tot 0,7 m - mv., naar schatting een verlaging van 0,2-0,4 m t.o.v. de periode voor de ontginning. In de zomer zakten de grondwaterstanden diep. In het beekdal van de Kleine Dommel kwamen in 1950 nog zomerstanden voor van 0,7-1,0 m - mv., maar voor de overige gebieden rond de Strabrechtse Heide waren de standen over het algemeen 1,4-2,0 m - mv.

Het verschil in standen tussen de COLN-kaart uit 1950 en de grondwatertrappenkaart uit 1978 (fig. 2.8) is gering. Het verschil in klassengrenzen voor de twee kaarten bemoeilijkt de vergelijking echter.

### ***Ondiepe stijghoogte***

Van twee peilbuizen op de Strabrechtse Heide zijn in figuur 2.19 de grondwaterstanden weergegeven. Buis B28 is gesitueerd ten noordwesten van het Waschven en buis B39 naast de Witte Loop (fig. 2.17). Buis B28 heeft diepe grondwaterstanden en voor B39 zijn deze vooral ondiep, maar de fluctuatie vertoont grote gelijkens. Het blijkt uit de metingen voor buis B39, dat in natte perioden de grondwaterstanden nog redelijk dicht aan het maaiveld kunnen komen, maar in droge perioden deze diep uitzakken (tot ca. 1,9 m - mv.). In de grafiek voor buis B39 is tevens het stuwpeil in de nabij gelegen Witte Loop opgenomen. Hieruit blijkt dat er op dit punt in de winter nog drainage optreedt, maar dat in de zomer de grondwaterstand aanmerkelijk onder deze stuwstand zakt. De Witte Loop zal in die periode nabij buis B39 kunnen droogvallen. De daling in grondwaterstanden in de begin jaren negentig is te verklaren uit het geringe neerslagoverschot (tabel 2.1).

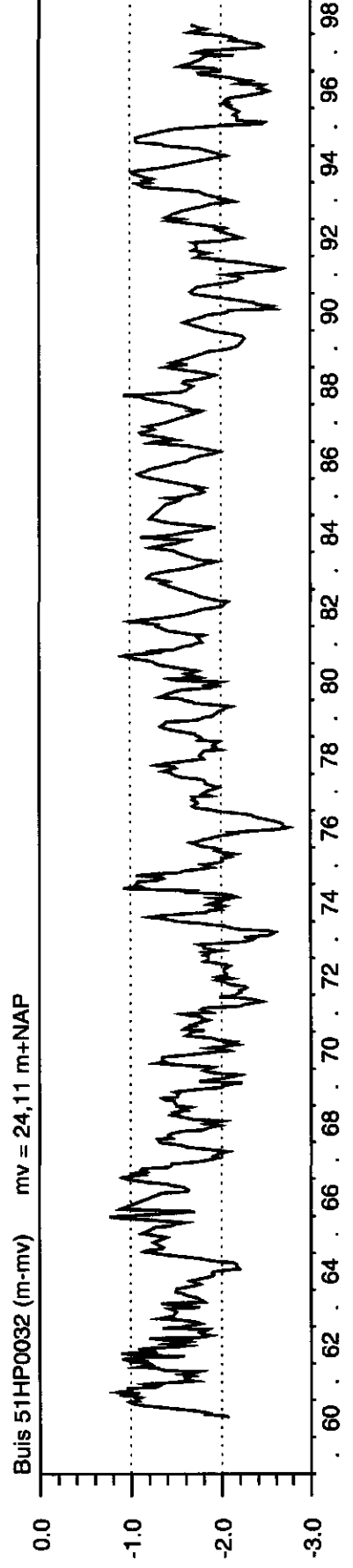
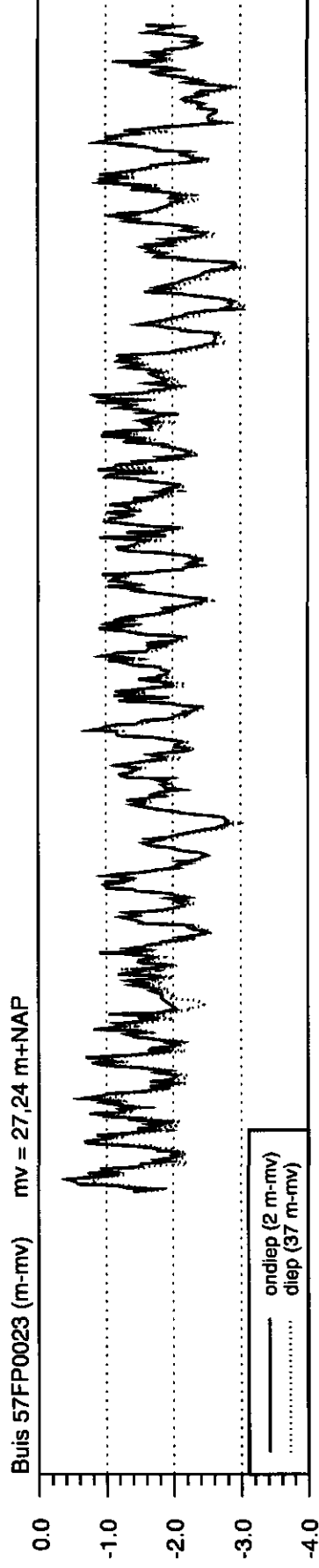
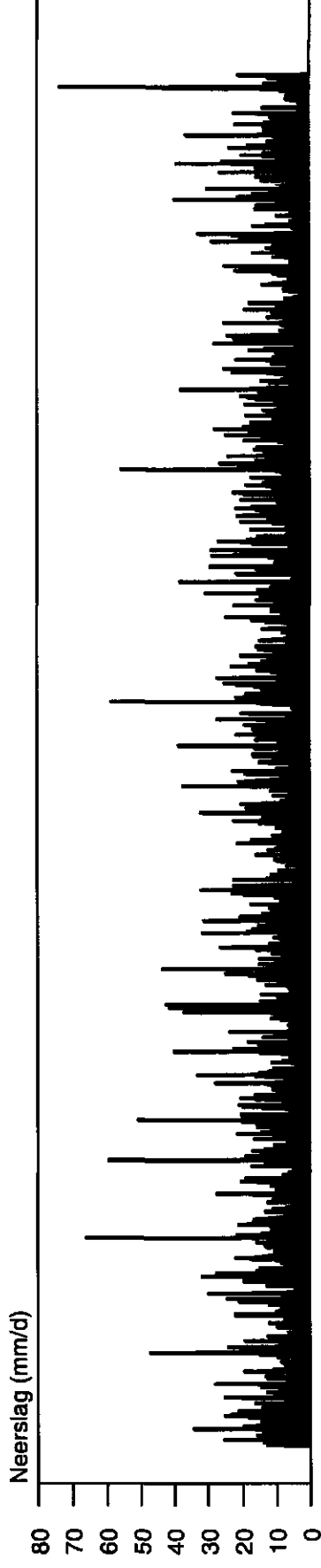
Rond de Strabrechtse Heide zijn vijf grondwaterstandbuizen gesitueerd die ruim 35 jaar worden waargenomen. Alle meetreeksen behoren nog tot de ondiepe stijghoogte in het eerste watervoerende pakket waarvan de filters variëren tussen de 2 en 45 m - mv. Door de geringe weerstand van het afdekkend pakket zullen de verschillen in freatische grondwaterstanden en stijghoogten uit het 1e w.v.p. gering zijn. De lokaties van de meetpunten zijn weergegeven in figuur 2.17. In figuur 2.20 zijn de grondwaterstandsverlopen weergegeven. Er is sprake van een systematische zomerdaling en winterstijging. Deze dynamiek is geringer in de jaren zestig dan in de jaren tachtig en negentig. De toename in de dynamiek zal mede veroorzaakt worden door de beregening. Bij vier van de vijf buizen is er duidelijk een dalende trend waarneembaar over de periode 1964 tot 1970. Voor de jaren zeventig is weer een lichte stijging bij de meeste buizen waarneembaar (zie ook Beets, 1981). Deze stijging zou het gevolg kunnen zijn van de verplaatsing van winningen van het eerste w.v.p. naar het tweede w.v.p. Opvallend zijn de lage grondwaterstanden eind jaren tachtig en begin negentig. Daarna komen er jaren dat de grondwaterstand weer iets stijgt (1993-1994).

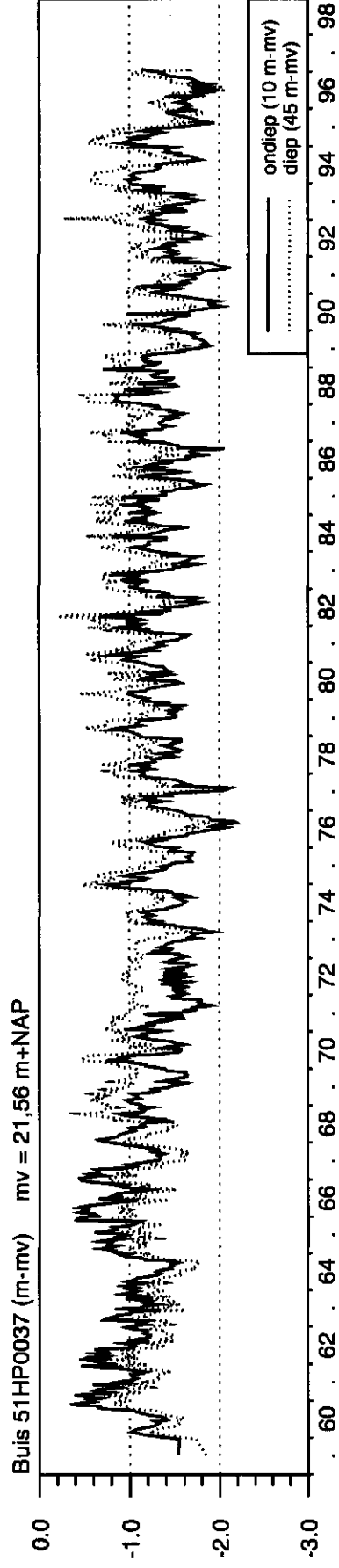
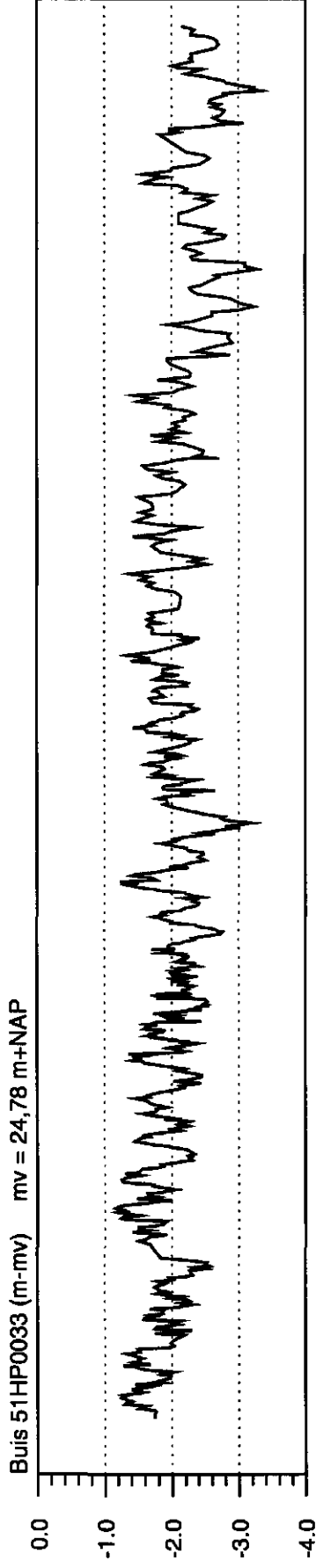
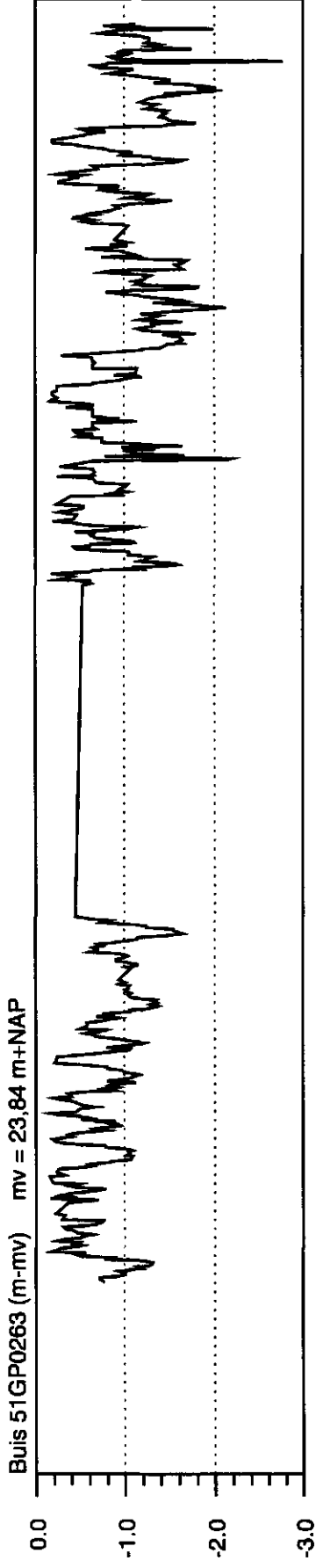


Figuur 2.19 Verloop van de freatische grondwaterstand van twee peilbuizen op de Strabrechtse Heide (voor lokatie van peilbuizen zie figuur 2.17)

Deze grote fluctuaties zijn vooral het gevolg van de extreem droge en natte jaren. De waarnemingsreeks van buis 263 heeft in de jaren zestig nog een gemiddelde stijghoogte van 0,6 m - mv. In de jaren negentig is dit gedaald tot ca. 1,30 m - mv. Voor buis 023 is het verschil in freatische grondwaterstand en de stijghoogte in het 1e w.v.p. (fig. 2.20) gering, voor buis 037 is het verschil iets groter.

Voor drie buizen is de GHG en GLG uitgerekend (tabel 2.5) en daarnaast het verschil tussen de GHG en GLG. In het algemeen zakten de grondwaterstanden over de gepresenteerde periode. Alleen voor buis 037 zijn de standen over de jaren tachtig iets hoger dan de jaren zeventig, mogelijk veroorzaakt door de verplaatsing van winningen uit het 1<sup>e</sup> naar het 2<sup>e</sup> w.v.p. Het verschil tussen GHG en GLG wordt over de getoonde periode iets groter.





Figuur 2.20 Tijdsrijhoogtelijnen van vijf peilbuizen in het 1e w.v.p. (voor lokatie van peilbuizen zie figuur 2.17)



Op basis van gelijke meteorologische omstandigheden kan vergeleken worden of grondwaterstanden structureel gezakt zijn. Voor de jaren zestig en tachtig is de natuurlijke grondwateraanvulling nagenoeg gelijk. De verplaatsing van de winningen van het 1e w.v.p. naar diepere lagen vond vooral plaats rond de jaren zeventig (Aalsterweg, 1968; Grootte Heide, 1973; Vlierden, 1989; Someren altijd diepe winning). Een vergelijking van GHG en GLG voor die twee perioden geeft een indicatie van de structurele daling van de grondwaterstanden. Het verschil tussen de jaren zestig en tachtig geeft een verschil van 0,18-0,45 m.

Tabel 2.5 De GHG, GLG en het verschil tussen beide voor drie waarnemingsreeksen over de periode 1960 tot 1998 (voor lokatie peilbuizen zie fig. 2.17).

Periode	033			037			263		
	GHG	GLG	$\Delta G$	GHG	GLG	$\Delta G$	GHG	GLG	$\Delta G$
1961-1968	1,83	2,45	0,62	1,03	1,57	0,54	0,24	0,84	0,60
1971-1978	2,03	2,76	0,73	1,45	2,13	0,68	-	-	-
1981-1988	2,15	2,64	0,49	1,39	2,03	0,64	0,42	1,22	0,80
1990-1997	2,48	3,16	0,68	1,48	2,14	0,66	0,56	1,41	0,85
Vershil 60 en 80	0,32	0,19		0,36	0,45		0,18	0,38	

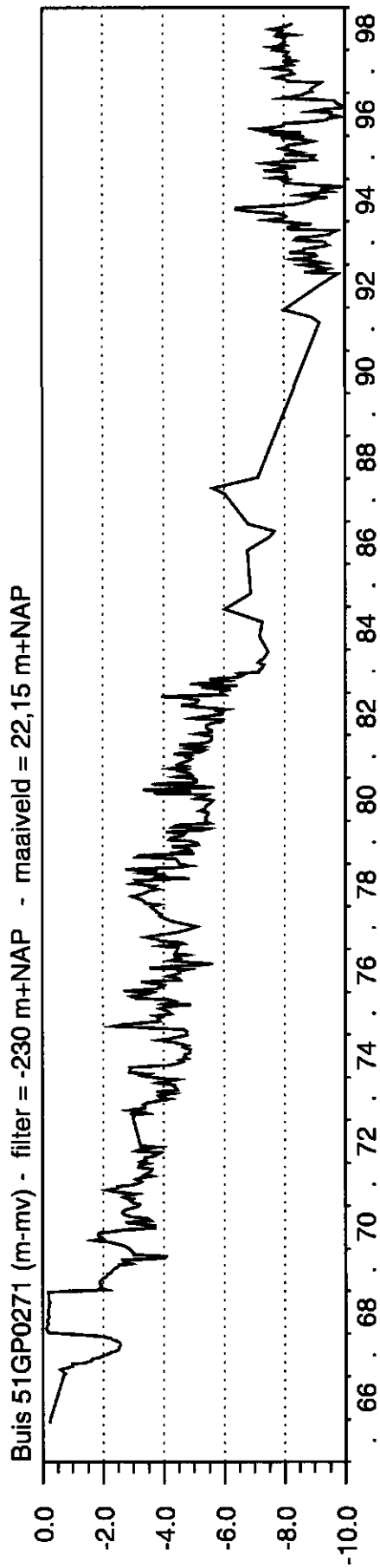
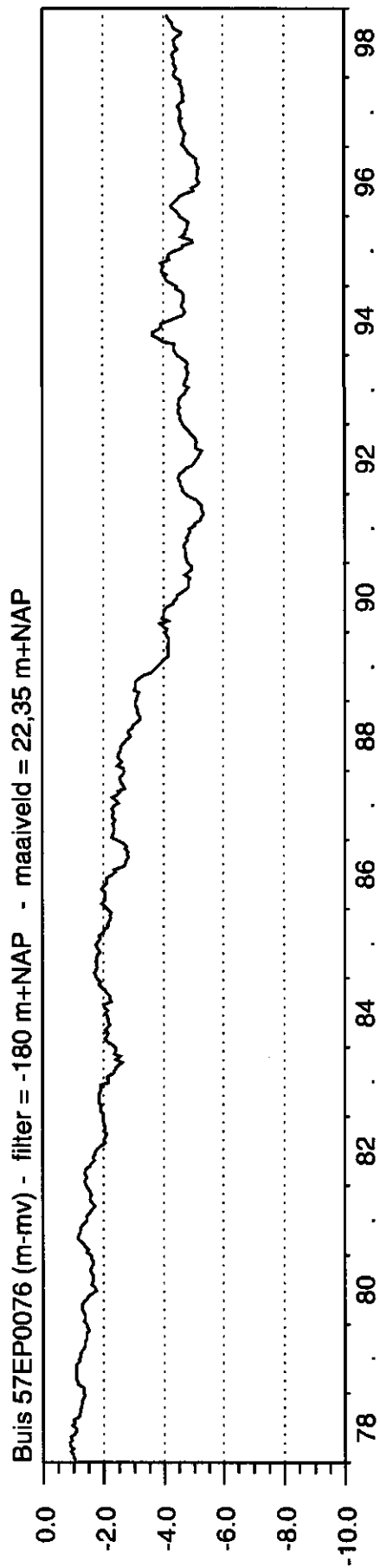
### Diepe stijghoogte

Van twee peilbuizen is in figuur 2.21 de stijghoogte weergegeven voor twee buizen uit het 3e w.v.p. Buis 0271 is gelegen op de Grote Heide nabij de winning (fig. 2.17). Voor buis 0271 is de daling ca. 8 m, maar deze is door de nabije winning niet representatief voor de verlaging van de diepe stijghoogte op de Strabrechtse Heide. Buis 0076 is gelegen tussen Sterksel en Heeze. Er is voor deze buis over de periode 1978 tot heden een daling van ca. 3 m. De daling van de diepe stijghoogte in de Centrale Slenk kunnen voor het grootste deel toegerekend worden aan de winningen ten behoeve van de drinkwatervoorziening (Van Geer et al., 1993).

## 2.6.4 Veranderingen wegzijging Strabrechtse Heide

Om een beeld te krijgen in hoeverre veranderingen in bodemgebruik en ontwatering een invloed gehad hebben op de wegzijging en daardoor grondwaterstanden op de Heide, is in bijlage 1 met de beschikbare gegevens de wegzijging ingeschat.

Voor de jaren 1850, 1950 en 1990 is op basis van bodemgebruik en waterhuishoudkundige situaties een schatting gemaakt van de wegzijging. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een raai tussen de Kleine Dommel en het Meerven (oost-westraai in figuur 2.17). Een schatting is gemaakt van de verschillende bodemgebruiksvormen langs deze raai. Daarnaast is de wegzijging berekend voor het gehele gebied liggende tussen de Kleine Dommel, de snelweg A67, de Kleine Aa en in het zuiden tot de lijn Sterksel-Someren-Eind (Strabrechtse en Somerense Heide).



Figuur 2.21 Tijdstijghoogtelijnen van twee peilbuizen in het 3e w.v.p. (voor lokatie van peilbuizen zie figuur 2.17)

Voor 1850 is de wegzijging berekend op 140 mm/jaar (bijlage 1). De wegzijging in 1990 is voor de raai gelijkgebleven, maar voor het gehele gebied afgenomen tot 102 mm/jaar. Er is voor deze laatste situatie dan een verschil met 1850 van 38 mm/jaar (zie bijlage 1). Uit bijlage 1 blijkt dat door de aanplant van bos de wegzijging is afgenomen, maar door veranderingen in oppervlakten van de verschillende bodemgebruiksvormen en waterhuishoudkundige omstandigheden heeft dit voor de totale wegzijging van het gehele gebied een gering effect.

## 2.7 Conclusies

De Strabrechtse Heide ligt hoger dan de omgeving, zoals blijkt uit de raaien (fig. 2.9) en de hoogtekaart (fig. 2.1). Alleen ten zuiden en ten zuidoosten ervan, met name de Somerense Heide, is het maaiveld hoger. Door deze relatief hoge ligging t.o.v. de omgeving is het gebied kwetsbaar. Dit wordt nog versterkt door alle ingrepen in de waterhuishouding die in de omliggende gebieden hebben plaatsgevonden. Vooral de Somerense Heide zal in het verleden als buffer gediend hebben en de Strabrechtse Heide van water hebben voorzien. Door het in cultuur brengen van de Somerense Heide en de thans diepe ontwatering is de bufferende werking van dat gebied aanmerkelijk kleiner geworden.

Op basis van de hiervoor gepresenteerde informatie van kwel, wegzijging, grondwatersystemen en dwarsraaien zijn de volgende conclusies te trekken:

- De ondiepe grondwaterstroming is voornamelijk gericht op de beekdalen (fig. 2.15). Voor het projectgebied is dit een westelijke stroming richting Kleine Dommel en oostelijk richting de Kleine Aa en Aa. De diepere grondwaterstroming is in noordwestelijke richting en volgt de helling van het maaiveld (fig. 2.1);
- Op de Strabrechtse Heide komt voornamelijk wegzijging (fig. 2.14) voor. Echter door de aanwezigheid van leemlagen in het afdekkend pakket kan er lokaal kwel optreden. Gedetailleerde gegevens over deze leemlagen zijn noodzakelijk om de effecten van ingrepen in het gebied goed te kunnen inschatten;
- Kwel komt nog voor in het beekdal van de Kleine Dommel, het dal van de Goorloop, de benedenloop van het dal van de Kleine Aa en de benedenloop van de Witte Loop. De herkomst hiervan is deels vanuit het diepe grondwater en anderzijds water dat op de Strabrechtse Heide en de Somerense Heide inziigt (fig. 2.15);
- De Witte Loop draineert in natte perioden vanaf 1 km west van het Beuven tot aan de Kleine Dommel (fig. 2.14);
- Grondwaterstandgegevens op de Strabrechtse Heide zijn beschikbaar vanaf 1980. De daling van grondwaterstanden sinds de jaren vijftig kon hierdoor niet worden vastgesteld;
- In de landbouwgebieden ten oosten en zuiden van de Strabrechtse Heide zijn de grondwaterstanden gezakt. Op basis van het COLN-onderzoek is de GHG ca. 0,2-0,4 m lager en de GLG is ca. 0,7-1,0 m lager (verschil 1850-1950). Over de periode zestig tot tachtig is er op basis van stijghoogtegegevens een structurele daling van 0,2-0,4 m (tabel 2.5);
- De stijghoogte in het 3e w.v.p. is tussen 1978 en heden ca. 3 m gezakt;

- De winning van grondwater in de omgeving van de Strabrechtse Heide bedraagt ca. 47 mln. m<sup>3</sup>/jaar. Dit heeft gevolgen gehad voor de diepe stijghoogte en heeft de kweldruk doen afnemen.
- De winning van grondwater voor beregening is in een droge periode nagenoeg even groot als de winning voor drinkwater. Voor beregening wordt het water echter onttrokken uit het eerste w.v.p. Het gevolg is dieper zakken van grondwaterstanden in de zomer (zie ook fig. 2.20).

## **3 Strabrechtse Heide**

### **3.1 Inleiding**

Het gebied Strabrechtse Heide ligt centraal in het projectgebied en omvat naast de Strabrechtse Heide de Lieropse Heide aan de oostzijde en de Braakhuizense Heide in het noorden. De Strabrechtse Heide herbergt een groot aantal vennen waaronder het Beuven (fig. 3.6) en een veelvoud daarvan aan natte laagten (Reijnders, ongepubliceerde basiskaarten, zie ook figuren 13a en 13b in Sjoukes & Tonckens, 1989). Er zijn twee vennen met de naam Witven. Ze worden verder aangeduid als Witven-Someren en Witven-Heeze (fig. 3.6). Rond het heidegebied liggen boscomplexen waarin Grove den op veel plekken de dominerende boomsoort is. De in het zuiden gelegen Hubertusbossen zijn ouder en gevarieerder van samenstelling. Door het gebied stroomt de Witte Loop. De natuurwaarden van de heide, vennen en bossen worden bedreigd door verdroging, verzuring en vermesting.

### **3.2 Heide**

#### **3.2.1 Geomorfologie, bodem en hydrologie**

Het heidegebied bestaat grotendeels uit dekzanden die bodemkundig zijn opgedeeld in podzolgronden en vaaggronden (fig. 2.3). Beide zijn ontstaan onder invloed van een neerwaartse waterbeweging. Veldpodzolgronden staan periodiek in meer of mindere mate onder invloed van grondwater. De duinvaaggronden zijn door verstuiwing of afplaggen ontstaan. Ten zuidoosten van het Beuven komt een veenlaagje voor dat onder invloed van regenwater is ontstaan maar later door verdroging is gaan oxideren (veraarden). Onder de heersende zure omstandigheden van het veen komen er weinig nutriënten vrij. De moerige eerdgronden langs de benedenloop van de Witte Loop zijn eveneens veraard. Het is een rijker type veen dat onder invloed van oppervlakkig toestromend grondwater is ontstaan. Door de oxidatie komen meer nutriënten beschikbaar.

De hoogteverschillen maken dat er afwisselend droge en natte plekken voorkomen, maar het aantal natte gebieden is gering volgens de grondwaterklassenkaart (Kleijer, 1992 en 1993) en grondwatertrappenkaart (fig. 2.8). De voor de veldpodzolgronden karakteristieke grondwatertrappen III, V (en in mindere mate VI) komen weinig voor, de drogere Gt's V en VI overheersen. Uit de vegetatie kan worden afgeleid dat in het heidegebied nog wel permanent natte plekken voorkomen, maar dat deze klein van omvang zijn. Ze liggen voornamelijk in het zuidwestelijke deel langs vennen en in voormalige vennen.



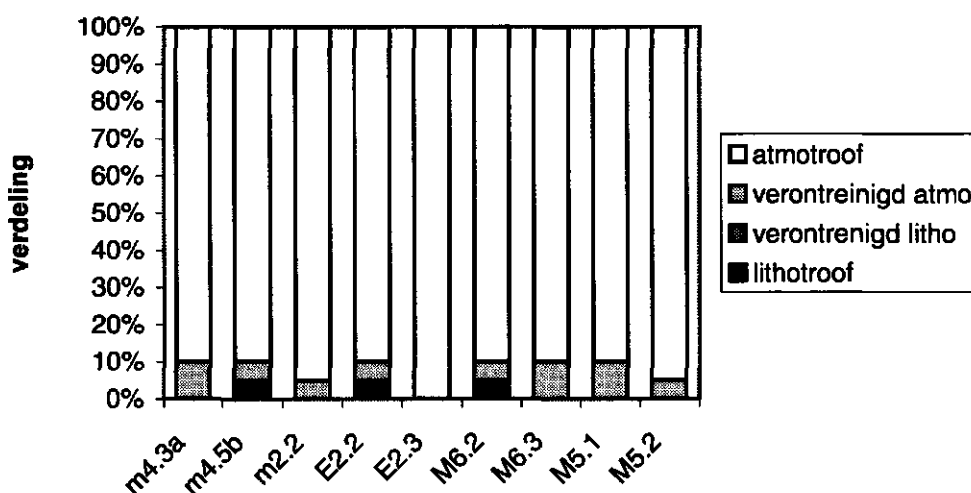
Figuur 3.1 Situering van waterkwaliteitsmeetpunten van ondiep grondwater (tabel 3.1)

In de periode 1981-1987 heeft IBN-DLO (1994) de kwaliteit van het ondiepe grondwater op de Strabrechtse Heide gemeten. Op 29 natte plekken en in vennen zijn in deze periode watermonsters genomen. Droge en minder interessante plekken zijn niet in beschouwing genomen. Van de meest recente gegevens (1987) en van enkele oudere gegevens met relatief hoge calciumconcentraties staan de analyseresultaten in tabel 3.1. De lokaties staan in figuur 3.1. Uit de analyseresultaten kan worden afgeleid dat het grondwater op de meeste plekken zuur is (pH 4,0-5,0) en vaak arm aan nitraat- en ammoniumstikstof. Alleen bij de plekken M5.2 en M6.2 is de ammoniumconcentratie hoog en bij M5.1 de nitraatconcentratie. Er is niet aangegeven wat de oorzaak is. Er lijkt ook geen relatie met de grondwaterkwaliteit in de directe omgeving te zijn of met de watersamenstelling van de Witte Loop. Geen van de kationen domineert, maar bij de anionen vallen de hoge concentraties sulfaat op, terwijl de concentraties bicarbonaat daarentegen erg laag zijn. De monsters zijn getypeerd volgens een methode (Jansen en Kemmers, 1994) waarbij de concentraties macro-ionen worden gerelateerd aan die van referentiemonsters, op basis waarvan toedeling aan referentie watertypen plaatsvindt. In figuur 3.2 wordt, afgerond op 5%, de verdeling gegeven van de aandelen atmotroof en (basenarm) lithotroof water en een eventuele verontreiniging. De verontreiniging moet gezien worden als 'antropogeen'. Het blijkt dat de meeste monsters volledig uit regenwater bestaan. In de meeste gevallen was een gedeelte van 5 of 10% verontreinigd door atmosferische depositie. De drie monsters met een gering aandeel lithotroof water liggen op de Braakhuizense Heide ten noorden van het Kiezelveen op een plek met Klokjesgentiaan

(E2.2), op een plek ten zuiden van het Mosven met Bruine snavelbies (M6.2) en aan de westzijde van het Maasven op een plek waar Gagel groeit (M4.5b). Het voorkomen van dergelijke plekken is waarschijnlijk het gevolg van het (periodiek) optreden van lokale toestroming van grondwater op de heide (greppels, aaneengesloten laagten), mogelijk door het voorkomen van ondiepe leemlaagjes. Bij plek M4.5b is de calciumconcentratie relatief hoog. Deze plek ligt dicht bij de drainerende Witte Loop. Beïnvloeding door inundaties met water uit de Witte Loop lijkt daar onwaarschijnlijk, maar bij het naastgelegen punt M4.3a is dat mogelijk wel het geval. Daar zijn de kalium-, chloride- en sulfaatconcentraties iets hoger wat duidt op (vroegere) beïnvloeding door landbouwwater, maar mogelijk dat het struweel bij M4.5b en M4.3a voor een afwijkende verdamping (indikking) en droge depositie tot gevolg heeft.

Tabel 3.1 Waterkwaliteitsgegevens van ondiep grondwater op de Strabrechtse Heide

DATUM	PUNT	EC20 mS/m	pH	K+ mg/l	Na+ mg/l	Ca++ mg/l	Mg++ mg/l	Cl- mg/l	SO4= mg/l	HCO3- mg/l	NO2+3 mg N/l	NH4+ mg N/l
22.11.81	m4.3a	21,5	4,0	2,1	11,0	7,0	3,1	15,0	66,0	0,1	0,15	0,01
22.11.81	m4.5b	13,2	4,8	0,2	6,0	10,0	2,5	7,0	42,0	4,0	0,15	0,01
10.10.85	m2.2	10,0	4,2	0,4	3,0	2,0	0,3	4,0	28,0	0,1	0,15	0,01
19.11.87	E2.2	7,8	4,3	1,5	2,5	5,0	0,5	7,5	19,0	0,1	0,05	0,25
19.11.87	E2.3	6,3	4,6	0,7	2,5	2,2	0,5	4,0	14,0	1,0	0,05	0,65
19.11.87	M6.2	8,8	5,0	0,5	3,5	2,8	0,5	6,0	18,0	6,0	0,05	4,60
19.11.87	M6.3	12,2	4,0	0,2	4,0	2,2	0,4	6,5	31,0	0,1	0,05	0,07
19.11.87	M5.1	10,3	4,5	0,7	2,0	3,2	0,5	3,5	26,0	0,5	8,15	0,12
19.11.87	M5.2	10,0	4,6	2,2	3,0	1,7	0,5	5,5	27,0	2,0	0,05	2,20



Figuur 3.2 Typing van ondiep grondwater op de Strabrechtse Heide (tabel 3.1)

### 3.2.2 Vegetatie

Er heeft een uitgebreide vegetatiekartering plaatsgevonden van het heidegebied dat ten westen van het Beuven ligt (fig. 2.5) (Kolkman et al., 1993). Deze kartering vormt

samen met archiefgegevens van Staatsbosheer het belangrijkste materiaal waarop de beschrijving van de vegetatie is gebaseerd.

Het grootste gedeelte van de Strabrechtse Heide bestaat uit droge heide, natte heide en vennen. Een groot deel van de natte heide is dichtgegroeid met Pijpestrootje. Goed ontwikkelde natte heide, zonder Pijpestrootje, en met soorten als Klokjesgentiaan, Witte en Bruine Snavelbies, Kleine zonnedauw en Veenmossoorten komt slechts sporadisch voor en dan nog meestal alleen langs randen van vennen. Deze plekken zijn op figuur 2.16 met groen aangegeven.

Ten zuidoosten van het Grafven komt ook een natte laagte voor (plekje M699 vgl. kartering Kolkman et al., 1993; fig. 2.16) waar soorten van natte, zwak zure milieus als Teer guichelheil, Klein glidkruid, Veldrus, Dwergzegge en Blauwe zegge worden aangetroffen. Lokale toestroming van grondwater is hier waarschijnlijk de belangrijkste oorzaak voor de minder zure omstandigheden. Speciaal het voorkomen van Klein glidkruid, een soort die in Noord-Brabant vooral voorkomt (of voorkwam) in graslanden en broekbossen met zeer lokale, zwak tot matig zure kwel (pH ca 5,0), lijkt een duidelijke aanwijzing hiervoor. Ook Veldrus duidt op lokale kwel.

Op verschillende plekken komt Blauwe zegge voor. In figuur 2.16 zijn deze incidentele waarnemingen als kleine oranje stippen aangegeven. In de heidegebieden kan deze soort op toestroming van lokaal grondwater duiden. De indicatieve waarde van deze soort voor lokale kwel is echter minder evident. Alleen metingen kunnen uitsluitsel geven of en waar dat daadwerkelijk het geval is.

Op de overgang van het Dommeldal naar de Strabrechtse Heide komt nog een klein stukje soortenrijke natte heide voor (plekje D150 vgl. kartering Kolkman et al., 1993; fig. 2.16) met soorten als Kleine zonnedauw, Ronde zonnedauw, Klokjesgentiaan, Bruine snavelbies, Kruipwilg en Moeraswolfsklauw. Waarschijnlijk doordat dit gebied precies op de grens tussen infiltratie en kwel ligt, is hier sprake van stabiel natte, en niet extreem zure omstandigheden.

In het gedeelte van de Strabrechtse Heide en de omringende bossen ontbreken vegetatiegegevens van delen van de gebieden die in eigendom zijn van de gemeente Someren en van Het Brabants Landschap (vgl. fig. 1.1 en fig. 2.15). Een kartering van het gehele gebied kan daaraan tegemoetkomen en uniforme informatie van de actuele situatie opleveren.

### **3.2.3 Veranderingen ten opzichte van het verleden**

Er zijn geen vlakdekkende vegetatiegegevens van het heidegebied bekend uit het verleden die een vergelijking met de huidige situatie mogelijk maken. De gegevens die wel bekend zijn hebben vooral betrekking op de vennen (zie par. 3.3). Wel is duidelijk dat vroeger droge en natte heide domineerden maar dat door vergrassing dat areaal is geminimaliseerd.

Vergrassing van heide kan veroorzaakt worden door atmosferische depositie,



verdroging of een ander heidebeheer (plaggen, branden, maaien, begrazen). Waarschijnlijk is een combinatie van deze factoren de oorzaak van de vergrassing op de Strabrechtse Heide. Door de vergrassing is het moeilijk in te schatten op welke schaal nog voldoende natte condities voor ontwikkeling van soortenrijke natte heidevegetaties, met de hoogste grondwaterstanden rond maaiveld, voorkomen.

### **3.3 Vennen**

#### **3.3.1 Geomorfologie en hydrologie**

##### ***Inleiding***

Bepalend voor de vegetatie in vennen is de hydrologie en waterhuishouding van de vennen en de daarmee samenhangende verschillen in buffering, trofie en waterstandsfluctuaties (Aggenbach et al., 1997). De hydrologie en waterhuishouding bepalen de verhouding waarin vennen gevoed worden met regenwater, grondwater en (verrijkt) oppervlaktewater, alsmede de ouderdom en aard van het grondwater. Daarnaast is ook de morfologie van vennen bepalend voor de vegetatie. Met de morfologie hangen samen diepte, vorm en steilheid van de oevers. Hydrologie en waterhuishouding van de vennen hangen mede samen met de opbouw van de ondergrond, het reliëf en de hoogteligging van de vennen ten opzichte van hun omgeving (Stoeker, 1988). Op bovenstaande factoren en de relatie met de vegetatie zal in het onderstaande nader worden ingegaan.

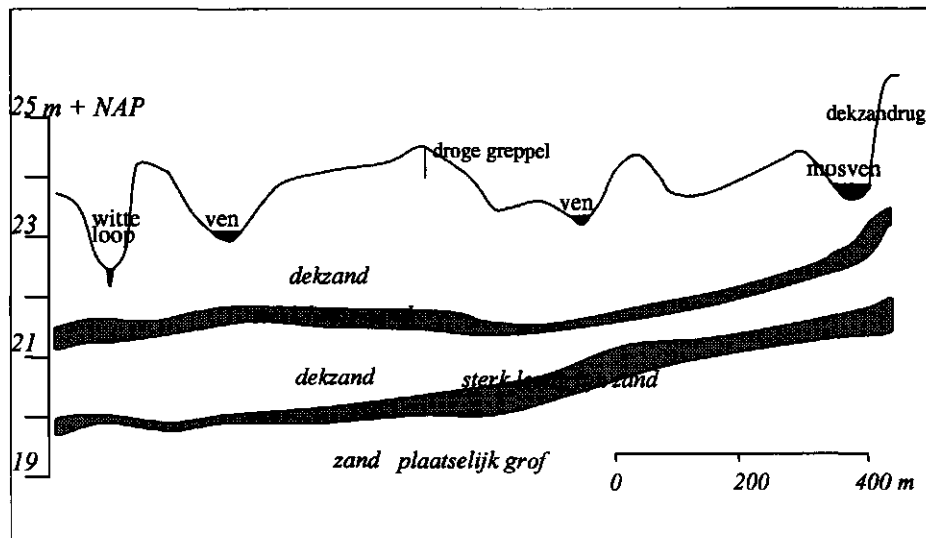
##### ***Ontstaanswijze en bodemopbouw***

Behalve het Rondvenneke of Hoenderboom, dat een pingoruïne is (Bisschops, 1973), hebben de vennen op de Strabrechtse Heide hun oorsprong als Laatglaciale uitblazingsbekkens binnen een Pleniglaciale smeltwatervlakte (De Soet, 1980). Ze zijn ontstaan door uitstuiwing tot op de toenmalige grondwaterspiegel.

De Soet (1980) onderzocht de bodemopbouw rond een groot aantal vennen op de Strabrechtse Heide. Het blijkt dat op de Strabrechtse Heide binnen enkele meters diepte één, maar meestal twee laagjes (sterk) lemig zand voorkomen, al dan niet met organische stof of brokjes organische stof. Dicht aan het maaiveld kunnen eveneens leemhoudende zandlaagjes aanwezig zijn. Ze variëren in dikte van enkele centimeters tot ongeveer één meter. Ter illustratie is in figuur 3.3 een zuid-noord doorsnede tussen Witte Loop en Mosven gegeven.

In een aantal vennen bestaat de bovenste bodemlaag uit een moerige podzol. De Soet (1980) treft dit aan in Starven, Kranenmeer, Mosven, Platvoetje en Meerloomeer. Van Donselaar & Van Donselaar-ten Bokkel Huinink (1957) treffen in een aantal vennen veen op zand aan, met daartussen soms een bruine bank. Het betreft de vennen Scheidingsven, Witven-Someren, en Grootven. Het Hennenven kenmerkt zich door een dikke laag veen op een leembank. In het Beuven is voor het grootste deel geen moerige podzol of veen op zand aanwezig, behalve aan de westzijde van het ven, waar onder natte omstandigheden een humeuze tot moerige laag is ontstaan (Helmich, 1985). De aangetroffen lemige zandlagen en de door uit- en inspoeling verkregen, verkitten lagen in de B-horizont in het bodemprofiel van vennen fungeren

als een slecht doorlatende ondergrond (Stoeker, 1988). De (hoogte)ligging van de vennen (Stoeker, 1988) en het reliëf in de omgeving bepalen vervolgens de aard van het stagnerende water. Waar een B-horizont aanwezig is (hoog) boven het grondwater, zal grondwaterinvloed op de samenstelling van het water ontbreken of zijn verdwenen. Waar vennen met een B-horizont grenzen aan hogere zandheuvels, of waar de B-horizont ontbreekt, kan grondwater uit de omgeving naar het ven toestromen.



Figuur 3.3 Geschematiseerde zuid-noorddoorsnede van de Witte Loop tot Mosven

### **Invloed van grondwater**

Toestroming van grondwater is alleen empirisch voor het Beuven aangetoond. Bij relatief lage venpeilen vindt naar het Beuven aanvoer van ondiep grondwater plaats vanuit de hogere zandruggen in de omgeving. Aanwijzingen hiervoor zijn een relatief snelle stijging van de waterstand na droogpompen van het ven in 1986 die niet uitsluitend uit het neerslagoverschot kan worden verklaard, en de lokale aanwezigheid van een ijzervlies op het water (Buskens, 1989). Afspoeling naar het ven is niet waargenomen, maar kan niet worden uitgesloten.

Vóór de schoonmaak van het Beuven kon geen kwel of wegzijging worden geconstateerd, terwijl na de schoonmaak alleen in het zuidoosten kwel werd vastgesteld (Diemont, 1987). De gegevens zijn echter uiterst summier. Het Waterschap Van Dommel stelde in de zomer van 1997 wel kwel vast aan de rand van het ven. Gezien de hoge ligging van het Beuven t.o.v. het beekdal van de Kleine Dommel ten westen en de Kleine Aa ten oosten (fig. 2.9b) is regionale kwel uitgesloten. Alleen een gebied van ca. 1,5 km ten oosten en 0,7 km ten westen heeft een maaiveld hoger dan het peil in het Beuven. Meest waarschijnlijk is echter dat het gaat om zeer lokale kwel vanuit aangrenzende dekzandruggen.

Uit onderzoek van Buskens (1989) blijkt dat toevoer van grondwater vanuit de omgeving leidt tot enige verzuring en verhoging van gehalten aan aluminium en zware metalen. Dit duidt erop dat het gaat om zeer jong, nauwelijks verrijkt

grondwater dat een regenwaterachtig karakter heeft (calciumsulfaatype en aluminiumsulfaatype).

Ook uit onderzoek van Reijnders (1996) blijkt dat het ondiepe grondwater een regenwaterachtig karakter heeft. Qua macro-ionensamenstelling kan het water gekarakteriseerd worden als een waterstofsulfaatype, een natriumchloridetype, een natriumsulfaatype en een calciumsulfaatype. Het oppervlaktewater in een aantal vennen behoort tot de eerste drie genoemde watertypen. Van andere vennen op de Strabrechtse Heide ontbreken meetgegevens van mogelijke grondwatervoeding.

#### ***Waterstandsfluctuaties***

Reijnders (ongepubliceerde basiskaarten; zie ook figuren 13a en 13b in Sjoukes & Tonckens, 1989) heeft de vennen op de Strabrechtse Heide beoordeeld op de mate van fluctuatie van de waterspiegel. Hij onderscheidt vennen met tamelijk sterke en vennen met tamelijk geringe fluctuaties van de waterspiegel, wat mede samenhangt met diepte en morfologie. Vennen met diepere, langdurig waterbevattende gedeelten blijken vennen te zijn met een vrij geringe fluctuatie in waterstanden. Juist deze vennen blijken te behoren tot het oligotrofe, van nature zure, niet-gebufferde ventype (Van Donselaar & Van Donselaar-ten Bokkel Huinink, 1957). Over het algemeen zijn de grondwaterstandsfluctuaties in de vennen op de Strabrechtse Heide te groot voor het optreden van veenvorming op grote schaal en dus verlanding en dichtgroeien van de vennen (Reijnders in: Werkgroep voor Natuurbehoud en Milieubeheer Stadsgewest Eindhoven, 1972). Aan deze, relatief grote waterstandsfluctuaties danken de vennen hun voortbestaan.

Een beperkt aantal vennen heeft minder grote waterstandsfluctuaties. Op basis van waterstanden en grondwaterstanden verzameld in een drietal vennen (Reijnders, 1997b) blijkt het Kranenmeer gekenmerkt te worden door langdurige hoge waterstandniveaus. Oppervlakkige afvoer is hier niet mogelijk. In het Wasven en het ven Halfweg daarentegen worden de waterstanden afgevlakt, doordat al betrekkelijk snel boven een bepaalde waterstand het water weg kan stromen. Het Beuven heeft kortstondig hoge pieken. De waterstanden in het ven volgen er de grondwaterstanden in de omgeving, maar de schommelingen zijn veel kleiner.

#### ***Instroming van oppervlaktewater***

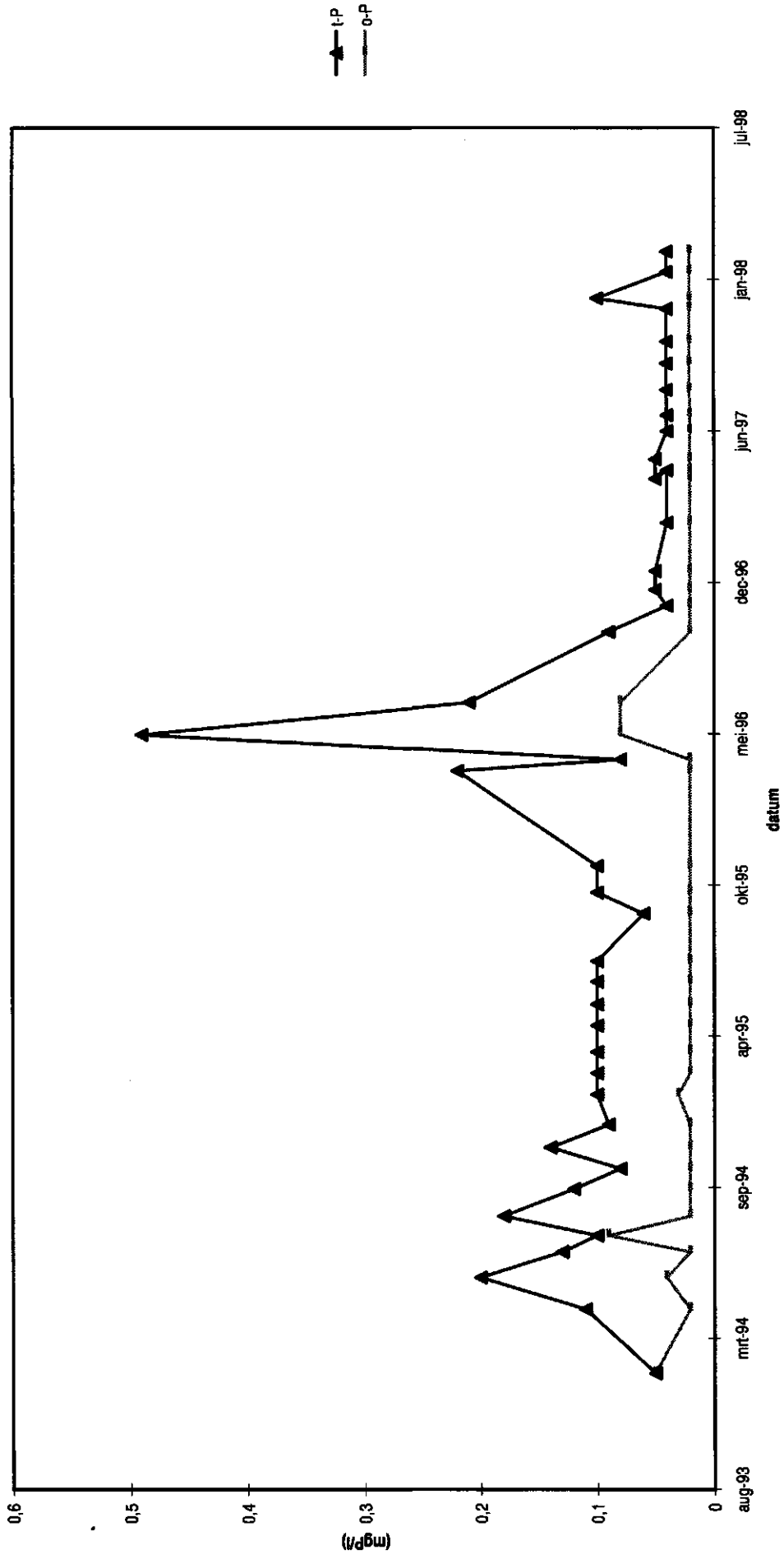
Instromend oppervlaktewater beïnvloedt een aantal vennen op de Strabrechtse Heide (zie fig. 2.6). Het betreft de vennen die in contact stonden en staan met Peelrijt en Witte Loop: Beuven, Grafven, Maasven en het Witven-Heeze.

Van het Beuven en het oppervlaktewater van de Peelrijt en Witte Loop die daarmee in verbinding staan zijn verschillende waterkwaliteitsparameters periodiek gemeten. Tabel 3.2 geeft een overzicht van de stikstof- en fosfaatgehalten in het oppervlaktewater van de Peelrijt, Witte Loop en het Beuven vanaf 1994 tot en met 1997 (Peelrijt en Witte Loop) dan wel begin 1998 (Beuven). Deze basisgegevens zijn afkomstig van het Waterschap. Tevens is in de tabel de kwaliteit opgenomen waaraan het ingelaten water voor buffering van zwak gebufferde vennen dient te voldoen (Arts et al., 1990; Gemeente Someren, 1995). De gegevens van de Peelrijt betreffen twee monsterpunten: monsterpunt 240.045 in de Peelrijt is gesitueerd ter plaatse van de

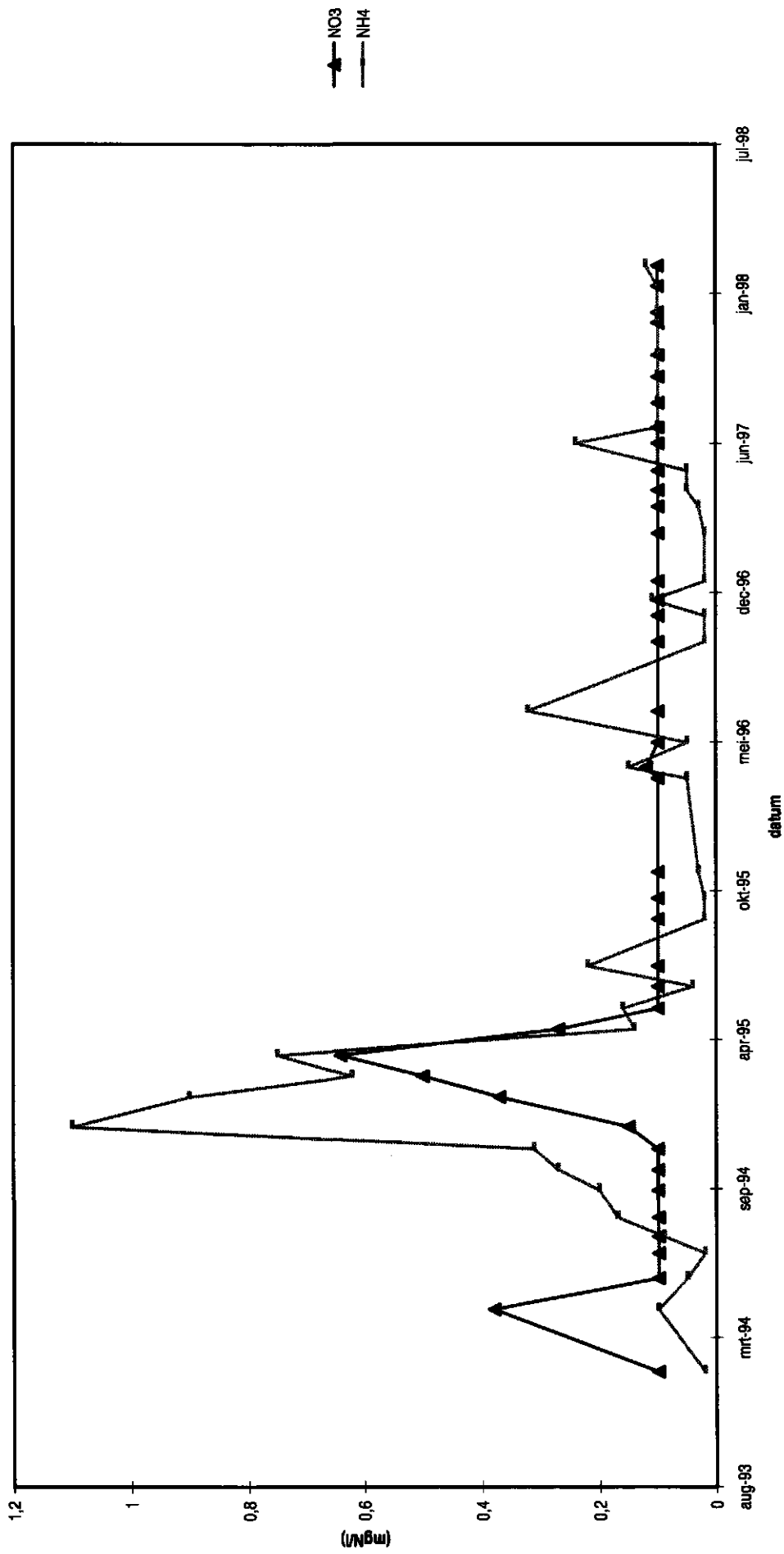
duiker in de weg Heeze-Someren en is representatief voor de kwaliteit van het ingelaten water in het Beuven; monsterpunt 240.049 ligt in de Peelrijt voor samenvloeiing met de Kleine Dommel. In de huidige situatie is de invloed van de Peelrijt hier zeer gering en weerspiegelen deze gegevens de kwaliteit van de Witte Loop / Rielloop. De grote standaarddeviatie van fosfaat en stikstof betekent dat er grote verschillen in concentraties optreden. Eerder werd dat voor de Peelrijt in figuur 2.13 geïllustreerd. Het verloop van de fosfaat- en stikstofgehalten in het Beuven zijn weergegeven in de figuren 3.4 en 3.5.

*Tabel 3.2 Kwaliteit van het oppervlaktewater in de Peelrijt, Witte Loop en het Beuven en de eisen waaraan het in te laten water voor buffering van zwak gebufferde vennen dient te voldoen*

Parameter:	Inlaatwater streefbeeld	Peelrijt	Witte Loop	Beuven
		240.045	240.049	245.041
pH	5 - 7	7,0 ± 0,6 (n=44)	6,3 ± 0,4 (n=24)	6,9 ± 0,7 (n=43)
alkaliniteit (meq. l-1)	0,01-0,05	1 (n=1)	1 (n=1)	
o-PO43- (mg P.l-1)	< 0,02			0,023 ± 0,012 (n=42)
t-P (mg P.l-1)		0,53 ± 0,54(n=43)	0,088 ± 0,6 (n=44)	0,097 ± 0,08 (n=42)
anorganisch N (mg N.l-1)	< 0,14	7,9 ± 12,3 (n=43)	1,4 ± 0,6 (n=24)	0,348 ± 0,332 (n=41)



Figuur 3.4 Verloop van de fosfaatgehalten in het Beuven in de periode 1994 - begin 1998.



Figuur 3.5 Verloop van de stikstofgehalten in het Beuven in de periode 1994 - begin 1998.

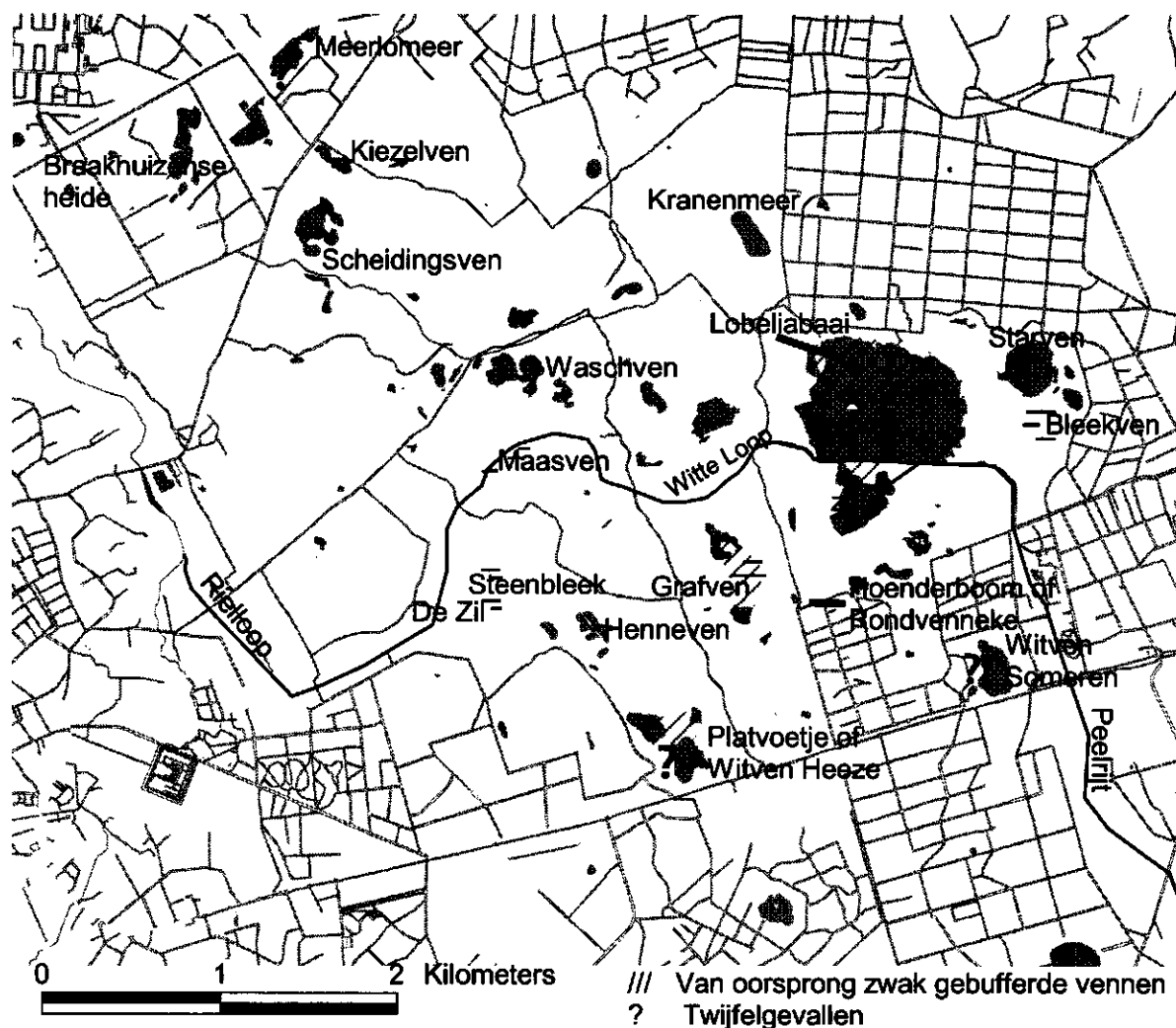
De fosfaatgehalten in het Beuven liggen vanaf oktober 1996 op een lager niveau dan vóór de hoge piek in mei 1996 (fig. 3.4). De hoge fosfaatwaarde valt samen met de hoogst gemeten waarde aan Kjeldahl-stikstof op 16 mei 1996. In december 1994 en de maanden daarna worden erg hoge waarden voor ammonium gemeten (fig. 3.5). Deze toename in ammonium wordt als gevolg van optredende nitrificatie gevolgd door een toename in nitraat. Deze toevoer van ammonium valt samen met inlaat van water in 1994, dat niet of te weinig voorgezuiverd is geweest. De lagere niveaus aan totaal fosfaat na de piek in mei 1996 zijn mogelijk te wijten aan lagere alkaliniteiten en daardoor een lagere fosfaatbeschikbaarheid.

### 3.3.2 Huidige vegetatie

De voeding van de vennen op de Strabrechtse Heide met regenwater en deels ook jong grondwater met een regenwaterachtig karakter, uit zich in sterke mate in de vegetatie. Isoetide waterplanten, zoals Oeverkruid (*Littorella uniflora*), Waterlobelia (*Lobelia dortmanna*), Grote Biesvaren (*Isoetes lacustris*) en Kleine biesvaren (*Isoetes echinospora*), zijn buiten Beuven en Lobeliabaai nauwelijks aangetroffen op de Strabrechtse Heide (tabel 3.3; fig. 3.6). Deze planten zijn belangrijke kensoorten van vegetatietypen die behoren tot de Oeverkruidklasse (*Littorelletea*). Ze zijn karakteristiek voor zwak gebufferde vennen met een zandbodem. Daarnaast worden andere soorten uit de Oeverkruidklasse aangetroffen in de Witte Loop en in vennen die daarmee in verbinding staan (zie tabel 3.4). Het gaat dan echter niet om isoetide waterplanten, maar om andere zacht-watersoorten, voornamelijk uit het verbond van Waternavel en Stijve moerasweegbree. Recent is in een aantal vennen op de Strabrechtse Heide Oeverkruid gevonden. Het betreft het Kranenmeer (Kolkman et al., 1993) en nog enkele vennen (gegevens Universiteit van Nijmegen, zie tabel 3.3). Moerashertshooi is recent op een nieuwe, van de Witte Loop geïsoleerde lokatie aangetroffen (Henneven; Smits, 1991). De nieuwe vondsten van Oeverkruid en Moerashertshooi zijn waarschijnlijk afkomstig van zaden verspreid vanuit het Beuven. Gezien de niet-optimale abiotische omstandigheden in deze vennen, zijn dit waarschijnlijk kortstondige fenomenen.

Het Rondvenneke kent een afwijkende vegetatie die kenmerkend is voor mesotrofe omstandigheden (Stoker, 1988). Dit ven is een pingoruïne. Deze typen vennen zijn vaak diep.

De overige vennen, waar geen zacht-watersoorten van bekend zijn, zijn erg soortenarm. Knolrus en Moerasstruisgras komen veelvuldig voor in de randzones van de vennen. De tweede soort wijst binnen de karakteristieke vegetaties van deze vennen op matige tot sterke fluctuaties van het venpeil en relatief eutrofe omstandigheden (Aggenbach et al., 1997). Ook de frequente aanwezigheid van Pitrus en de horstvormige groeivorm van Pijpestrootje wijzen op grote waterstandsfluctuaties. Alleen in en langs de grotere, meer permanente vennen komen verlandingsvegetaties voor uit de *Scheuchzerietea* met Draadzegge, Snavelzegge en Veenpluis. Naast veenmossen wordt hierin ook Vensikkelmos aangetroffen.



Figuur 3.6 Van oorsprong zwak gebufferde vennen. Twijfelgevallen zijn weergegeven met een vraagteken.

Tabel 3.3. Overzicht van groeiplaatsen van isoetide waterplanten in vennen op de Strabrechtse Heide in deze eeuw. De jaartallen vóór 1990 betreffen het jaar waarin een isoetide waterplant voor het laatst is waargenomen (Arts, ongepubliceerde archiefgegevens). De groeiplaatsen zijn in 1996 zijn waargenomen door de Universiteit van Nijmegen (Brouwer, schrift. med.).

Omschrijving vindplaats	Laatste waarneming	Waterplant
Braakhuizense Heide	< 1950	Lobelia dortmanna
Witven-Heeze	1957	Littorella uniflora
Strabrechtse Heide bij Geldrop	1972	Littorella uniflora
Lobeliabaai	Littorella uniflora,	
Lobelia dortmanna		Littorella uniflora,
Beuven		
Lobelia dortmanna		Isoetes echinospora
Starven of Meerven	< 1950	Littorella uniflora
Lobelia dortmanna		
Kranenmeer	21-11-1996	Littorella uniflora
Waschven	21-11-1996	Littorella uniflora
Witven-Heeze	21-11-1996	Littorella uniflora
Starven	21-11-1996	Littorella uniflora



Tabel 3.4 Overzicht van groeiplaatsen van overige zachtwatersoorten uit de Oeverkruidklasse in vennen op de Strabrechtse Heide. De gegevens zijn afkomstig van Staatsbosbeheer, Sissingh (1942), Van Donselaar & Van Donselaar-ten Bokkel Huinink (1957), Smits (1991) en Brouwer (schrift. med).

Literatuur	Ven	Soort
Staatsbosbeheer	Oostelijk plasje Braakhuizensche Heide	Hypericum elodes
Sissingh, 1942	Grafven	Utricularia intermedia
Sissingh, 1942	Witte Loop	Scirpus fluitans
Van Donselaar, 1957	Maasven	Hypericum elodes
Smits, 1991	Henneven	Hypericum elodes
Smits, 1991	Witte Loop	Luronium natans
		Lythrum portula
		Scirpus fluitans
		Hypericum elodes
Smits, 1991	Grafven (verscheidene lokaties)	Hypericum elodes
Brouwer, 1996	Waschven	Hypericum elodes
		Lythrum portula
Brouwer, 1996	Starven	Hypericum elodes

### 3.3.3 Veranderingen ten opzichte van het verleden

Een belangrijk verschil met de huidige situatie is het cultuurhistorisch gebruik van vennen in het verleden. In par. 2.4 is reeds ingegaan op de visvangst, zandwinning, turfwinning en graanteelt.

Van Donselaar & Van Donselaar-ten Bokkel Huinink (1957) beschrijven een aantal van de niet-beïnvloede vennen op de Strabrechtse Heide, die zij tot het oligotrofe ventype rekenen. Deze vennen kennen een karakteristieke zonering van vegetaties die behoren tot de *Scheuchzerietea*. Het betreft vegetaties van Snavelzegge (*Carex rostrata*), Draadzegge (*Carex lasiocarpa*) en Veenpluis (*Eriophorum angustifolium*). Karakteristieke veenmossen in deze vennen zijn *Sphagnum cuspidatum* en in mindere mate *Sphagnum denticulatum*. Soms komt een arme vorm van het *Eleocharitetum multicaulis* voor met alleen *Eleocharis multicaulis* en veenmossen.

In de niet in contact met oppervlaktewater staande vennen op de Strabrechtse Heide worden in de huidige situatie nog steeds vegetaties uit de *Scheuchzerietea* aangetroffen (Kolkman et al., 1993). In verschillende vennen is een karakteristieke zonering aanwezig (Reijnders, 1997a). Naast veenmossen kan ook Vensikkelmos (*Drepanocladus fluitans*) voorkomen, een soort die Van Donselaar & van Donselaar-ten Bokkel Huinink (1957) niet vermelden. Pitrus en Hennegras worden ook niet voor 1957 vermeld. Pitrus is in de huidige situatie vaak frequent aanwezig, hetgeen duidt op regelmatige droogvalling en dus toegenomen wisselingen in waterstanden. Een zone met Pijpestrootje (*Molinia caerulea*) om de vennen wordt ook reeds in 1957 beschreven. In de huidige situatie wordt Pijpestrootje langs vennen in de Strabrechtse Heide regelmatig aangetroffen in een groeivorm van grote horsten, hetgeen wijst op sterk wisselende waterstanden. Hoe dit in het verleden was, is niet bekend. Knolrusvegetaties zijn wijd verspreid in de vennen, maar kwamen echter in 1957 ook al voor. Waar vennen langdurig droogvallen en waar de zomerse waterstanden relatief ver zakken, hebben zich in de huidige situatie Moerasstruisgrasvegetaties ontwikkeld, welke een overgang vormen naar de *Parvocaricetea*. (Kolkman et al., 1993).

Vergelijking van de situatie in de jaren negentig (Kolkman, 1993) met die in de jaren vijftig (Van Donselaar & Van Donselaar-ten Bokkel Huinink, 1957) wijst op grond van de toename van Moerasstruisgras en Vensikkelmos in de richting van grotere fluctuaties van waterstanden in de huidige situatie.

Instromend oppervlaktewater vormt een belangrijke toevoerweg voor bufferende stoffen (bicarbonaat). De vennen die in contact staan met oppervlaktewater kunnen hierdoor voorzien worden van bufferende stoffen. Zo konden zij zich ontwikkelen tot zeer zwak tot zwak gebufferde vennen (fig. 3.6). Een aanwijzing hiervoor vormen wateranalyses uit 1957 (Van Donselaar & Van Donselaar-ten Bokkel Huinink, 1957), die laten zien dat Witven-Heeze en Beuven hogere calciumgehalten bezaten dan het Scheidingsven. Er werden vegetaties aangetroffen die behoren tot de Oeverkruidklasse. Als gevolg van toenemende ontginningen in de bovenstroomse gebieden (Frings, 1978) en intensivering van de landbouw trad ook eutrofiëring op van de met oppervlaktewater in contact staande vennen. Het betreft het Beuven, dat geëutrofiëerd raakte door beekwater dat bij hoge afvoeren uit het bovenstroomse landbouwgebied door de Peelrijt werd aangevoerd, en een aantal vennen die eutroof water ontvingen via de Witte Loop, en wel Grafven, Maasven en Mierlose Wasven (Van Bommel, 1953; Van Donselaar & van Donselaar-ten Bokkel Huinink, 1957; Kolkman et al., 1993). Door de aanleg van dammen kwam hier een einde aan, in 1955 voor het Wasven en in 1956 voor de andere twee vennen (Van Donselaar & Van Donselaar-ten Bokkel Huinink, 1957). De invloed van het vervuilde water uit de Peelrijt op het Beuven werd in de loop van deze eeuw steeds groter, mede als gevolg van ontwatering en ruilverkaveling van het bovenstrooms gelegen landbouwgebied. Om de ontwateringsmogelijkheden in het ontginningsgebied van de Somerensche Heide te verbeteren, werd in 1941 de Peelrijt via een watergang met kaden dwars door het Beuven verbonden met de Witte Loop. In de noordkade zaten twee overlaten, zodat het Beuven bij verhoogde afvoeren tijdelijk kon functioneren als boezem. Om te voorkomen dat het Beuven in droge perioden zou droogvallen, werd een houten stuw geplaatst in de Witte Loop nabij het ven. Deze werd vernield en in 1947 vervangen door een betonnen stuw. Bij de ruilverkaveling in 1965 werd de Peelrijt verruimd en de boezemfunctie van het Beuven nog verder vergroot. Ter verkleining van de verblijftijd van het vervuilde beekwater in het Beuven werden in de zeventiger jaren de schotbalken uit de stuw tussen Witte Loop en Beuven verwijderd (Aubel et al., 1997). Eutrofiëring schreed steeds verder voort en het Beuven groeide steeds meer dicht met riet (Frings, 1978). Uiteindelijk werd in de winter van 1985/1986 in het kader van het werkgelegenheidsplan van het ministerie van Landbouw en Visserij de restauratie van het Beuven een feit. De Peelrijt werd omgeleid via de aanleg van een koppelleiding tussen Peelrijt en Kleine Aa. Uit het Beuven werden rietkraag en sliblaag verwijderd. Om te voorkomen dat het ven na isolatie en verwijdering van de sliblaag zou gaan verzuren als gevolg van de atmosferische depositie, werd een inlaatmogelijkheid voor gebufferd en gezuiverd beekwater gecreëerd (Buskens, 1989; Buskens & Zingstra, 1988). De inlaat van water in het Beuven dient alleen ter buffering van het ven en is dus een kwalitatieve maatregel.

Het huidige inlaatsysteem in het Beuven werkt als volgt: het Waterschap meet maandelijks pH en alkaliniteit. Op grond daarvan wordt bepaald of in het Beuven

gebufferd water moet worden ingelaten. Inlaat van water in Het Beuven-Zuid vindt plaats door middel van de stuw in de Peelrijt nabij Huize Het Witven. Op verzoek van de gemeente Someren, gericht aan het Waterschap, wordt de stuw door het Waterschap bediend. Een verzoek om water in te laten in het Beuven door middel van de genoemde stuw wordt echter alleen gehonoreerd als er voldoende water aanwezig is om het gewenste stuwpeil van de watergang te kunnen handhaven. Waterinlaat wordt beoogd plaats te vinden in de natte periode, van half oktober tot en met mei. Dat is het beste voor het venecosysteem en er is dan de grootste kans aanwezig op voldoende beschikbaarheid van Peelrijtwater. Tijdens perioden waarin veel mest wordt uitgereden (in het najaar, vóór 1 september en in het voorjaar, na 1 februari) of wanneer watergangen geschoond of geveegd worden (mei-juni en september-november) is de kwaliteit van het Peelrijtwater onvoldoende om voorbezinken te worden in het hiervoor bestemde zuidelijke deel van het Beuven (Beuven-Zuid). Het Waterschap neemt als maat voor de kwaliteit van het Peelrijtwater de alkaliniteit. Als deze > 1 meq/l is, wordt gewacht met inlaat van water in Het Beuven-Zuid ter voorbezinking. Het Peelrijtwater dient 3 weken te bezinken alvorens het qua voedingsstoffengehalten geschikt is om ingelaten te worden in Beuven-Noord (het grootste deel van het ven). Volgens het Beheersplan Beuven 1996-1998 zou jaarlijks 125.000 m<sup>3</sup> gebufferd water nodig zijn voor inlaat in Beuven-Noord (Gemeente Someren, 1995). In de praktijk is echter de laatste jaren, gemiddeld genomen, veel minder water ingelaten, als gevolg van een vergrote inlaat van water in 1992 (twee maal) en inlaat van niet of te weinig voorgezuiverd water in 1994 (informatie Waterschap De Dommel).

Sinds de restauratie van het Beuven staat een aantal vennen 's zomers nagenoeg droog doordat de afvoer van de Witte Loop is verminderd. Het betreft de westelijk van het Beuven gelegen vennen Maasven, Grafven en Henneven (Smits, 1991). De eerste twee staan in verbinding met de Witte Loop, de derde niet. De Witte Loop ontvangt in de huidige situatie alleen de extreme piekafvoeren van de Peelrijt en het water van Beuven-Noord dat afgelaten wordt om water in te kunnen laten. Piekafvoeren zijn tot op heden niet voorgekomen (informatie Waterschap De Dommel), in 1998 is echter wèl water uit de Peelrijt over de stuw gestroomd als gevolg van de extreem hoge waterstanden (informatie dhr. P. van den Boogaert). In de periode vanaf 1991 is in de jaren '91, '92, '94, '97 en '98 water in het Beuven ingelaten, in 1992 zelfs twee maal. Alleen in genoemde jaren heeft de Witte Loop waarschijnlijk oppervlaktewater ontvangen (in 1998 Peelrijtwater en in de andere jaren het afgelaten water uit het Beuven). Een basisafvoer ontbreekt echter. De Witte Loop werkt hierdoor drainerend op de hiermee verbonden vennen, alsmede ook op andere vennen (Henneven).

Vanaf 1906 zijn Beuven, Starven en Witven-Someren geleidelijk aan drie kanten ingesloten door dichte gemeentebossen met vooral Grove den (Frings, 1978). In het noorden sluit hier het boscomplex aan dat door de gemeente Lierop vanaf 1924 is aangelegd. Aanplant van bos in de nabijheid van en rondom vennen vermindert de windwerking. Deze windwerking is belangrijk om minerale, zandige substraten aan vooral aan de wind geëxponeerde zijde (oost- en noordoostoever) in stand te houden.

Isoetide komen waterplanten in de huidige situatie alleen nog duurzaam voor in Beuven en Lobeliabaai (tabel 3.3), dankzij de daar uitgevoerde herstelmaatregelen. Recente vestigingen zijn waarschijnlijk niet blijvend van aard. Andere zachtwatersoorten (tabel 3.4) komen nog steeds voor in de Witte Loop en in een aantal vennen die hiermee in verbinding staan. *Utricularia intermedia* is, voor zover bekend, niet meer in de huidige situatie waargenomen.

**Vegetatie-ontwikkeling in het Beuven na herstelmaatregelen in 1985/1986**

Direct na de schoonmaak ontwikkelde zich in de diepere delen van het Beuven als eerste de gemeenschap van Oeverkruid en Naaldwaterbies (gemeenschap 2, tabel 3.5). Binnen twee jaar vond er een ontwikkeling plaats van deze gemeenschap naar de gemeenschap van Stekelbiesvaren met Waterlobelia (gemeenschap 1, tabel 3.5) in Beuven-Noord (Buskens, 1993). Op ondiepe plaatsen wordt deze gemeenschap ook aangetroffen, maar in plaats van met Stekelbiesvaren met Veelstengelige Waterbies. In Het Beuven-Zuid daarentegen, dat een hogere trofiegraad heeft als gevolg van periodieke inlaat van beekwater uit de Peelrijt en een sterker organische bodem, handhaaft zich de gemeenschap van Oeverkruid en Naaldwaterbies. De Lobeliabaai is de noordwesthoek van het Beuven. Hier dringt het gebufferde inlaatwater nauwelijks door. Het is het door regenwater en de instroom van lokaal, zuur water de meest zure hoek van het ven. De Lobeliabaai is alleen gebufferd tijdens perioden met hoog water. Als gevolg van verzuring heeft zich hier de rompgemeenschap van Knolrus (gemeenschap 3, tabel 3.5) ontwikkeld. Oeverkruid en Waterlobelia handhaven zich hier vooralsnog als gevolg van droogval van dit ondiepe vengedeelte. De abundantie van deze planten fluctueert afhankelijk van de waterstanden (toename in droge jaren, afname in natte jaren; Buskens, 1993). Zowel in het noordelijk deel als in het zuidelijk deel wordt in de lagere delen de gemeenschap van Veelstengelige Waterbies (gemeenschap 4, tabel 3.5) aangetroffen. In het zuidwestelijk deel van Beuven-Noord, in het zuidelijk deel langs de kade en in Het Beuven-Zuid hebben zich door de schoonmaak weer Riet- en Zeggevegetaties ontwikkeld (gemeenschappen 5 en 6 in tabel 3.5). De hogere oevers boven 22,90 + NAP vergrassen periodiek met Moerasstruisgras in droge jaren (gemeenschap 9 in tabel 3.5) (Buskens, 1993; Grontmij, 1993-1996). Er treedt op deze oevers dan ook verzuring en achteruitgang op van *Littorelletea*-vegetaties. De populatie Waterlobelia in de Lobeliabaai neemt af. De soort verspreidt zich nauwelijks in of naar andere delen van het Beuven.

*Tabel 3.5 Plantengemeenschappen in het Beuven, 12 jaar na restauratie (Uit: Buskens, 1993; Grontmij, 1993-1996).*

---

Centrale, diepere delen:	
1.	Isoeto-Lobelietum (Lobeliabaai en noordelijk en zuidelijk deel van het Beuven)
2.	Littorello-Eleocharitetum acicularis (Het Beuven-Zuid en -Noord)
3.	Rompgemeenschap <i>Juncus bulbosus</i> - <i>Sphagnum</i> -[ <i>Littorelletea</i> / <i>Scheuchzerietea</i> ] (Lobeliabaai)
4.	Rompgemeenschap <i>Littorella uniflora</i> [ <i>Littorelletea</i> ]
Lagere littorale zone:	
5.	<i>Eleocharitetum multicaulis</i> (noordelijke deel)
6.	<i>Pilularietum</i> (Beuven-Noord en -Zuid)
7.	<i>Phragmition australis</i> (zuidelijk, oostelijk en noordwestelijk deel van Beuven-Noord en Het Beuven-Zuid, echter uitbreidend)
8.	<i>Caricion gracilis</i> (idem als 5)
Hogere littorale zone (vooral noordoosthoek):	
9	Rompgemeenschap <i>Agrostis canina</i> [ <i>Caricion nigrae</i> ]

---

## **3.4 Witte Loop**

### **3.4.1 Geomorfologie en hydrologie**

De Peelrijt en de Witte Loop hebben door vergravingen hun huidige vorm gekregen. De diep insnijdende Peelrijt zorgt voor de afwatering van het heideontginningsgebied Somerensche Heide. Oorspronkelijk was het een kleine heidebeek. De Witte Loop vormt de verbinding tussen de Peelrijt en de Rielloop en loopt door het Beuven en een aantal (voormalige) vennen. De Witte Loop is in het Beuven begrensd door kaden. In dat gedeelte bevindt zich ook het verdeelwerk dat voor waterinlaat via Het Beuven-Zuid naar het Beuven kan dienen (zie 3.3).

Door de diepe ligging van de Peelrijt en het benedenstroomse gedeelte van de Witte Loop komt het meeste kwelwater rechtstreeks in de waterlopen terecht. Dit zal vooral in de winterperiode gebeuren wanneer er afvoer plaatsvindt. Behalve bij extreme afvoer ( $> 1,6 \text{ m}^3/\text{sec}$ ) of bij waterinlaat in Het Beuven-Zuid, wordt de afvoer van de Peelrijt via een koppelleiding naar de Kleine Aa gevoerd. Bij extreme afvoer wordt de optie opgehouden om het teveel aan water via de Witte Loop en de Rielloop naar de Kleine Dommel af te voeren. In paragraaf 2.5.4 was te zien dat de samenstelling van het water dat via de Peelrijt naar de Grote Aa wordt afgevoerd een andere samenstelling heeft dan het water in de Witte Loop. Het Peelrijtwater heeft een overwegend lithotrofe samenstelling met een sterk wisselende concentratie aan nutriënten. Het water dat in de Witte Loop terechtkomt heeft een overwegend atmotrofe samenstelling.

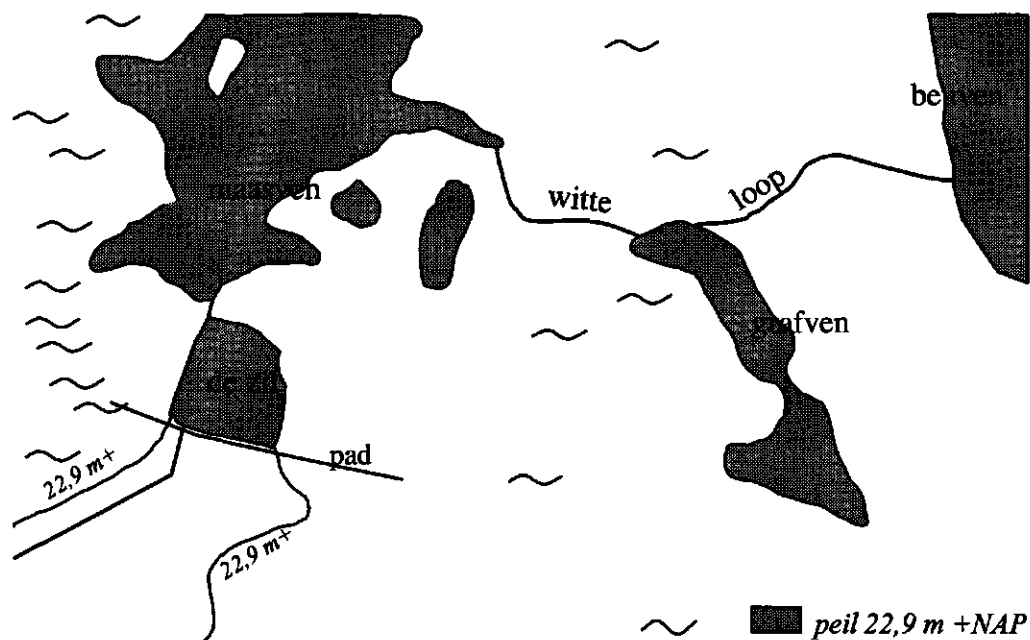
### **3.4.2 Huidige vegetatie**

In de Witte Loop komen soorten van zwak zure wateren talrijk voor. Genoemd kunnen worden Waterpostelein, Moerashertshooi, Drijvende waterweegbree, Duizendknoop-fonteinkruid en Witte waterranonkel (zie ook tabel 3.4). Langs de lage delen van de waterloop komen moerasruigtes en struwelen van Grauwe wilg en Gagel voor. Volgens Kolkman e.a. komen, als gevolg van de vroegere overstroming met landbouwwater en door mineralisatie van veen, ook voedselminnende soorten als Grote brandnetel veel voor. Het aantal kwelindicerende soorten is beperkt. Lokaal komt Bosbies voor, een soort die normaal in beekdalen voorkomt op plekken met regionale kwel, maar waarvan Kolkman e.a. het voorkomen in dit geval aan de aanvoer van water met een afwijkende chemische samenstelling. Verder komen langs de Witte Loop, op de plek van het voormalige Maasven en De Zil nog een paar plekken voor waar Beenbreek groeit. Op een tweetal plekken komt Klein glikkruid voor.

### **3.4.3 Veranderingen ten opzichte van het verleden**

Volgens verschillende auteurs stroomde de Witte Loop niet in westelijke, maar juist in oostelijke richting (Sissing, 1942; Beheersplan, 1974-1984). Dit bestempelde later Frings (1978) als een foutieve opvatting. De vraag is echter of er veel water is

afgevoerd. Op verschillende kaarten die de situatie in de vorige eeuw weergeven staat dat de Witte Loop ophield ten noorden van de Hubertusbossen. Er was sprake van een nat infiltratiegebied met vennen. In figuur 3.7 is aan de hand van de situatie in de vorige eeuw een schematische reconstructie gegeven van de situatie voor de aanleg van de verbinding tussen de Witte Loop en de Rielloop. De omtrek van de vennen komt overeen met de hoogtelijn van 22,9 m + NAP. In het gebied waarin de Rielloop ontsprong zal door de hogere (> 1 m) waterstanden bij de huidige Witte Loop een aanzienlijke oppervlakkige toevoer van grondwater hebben plaatsgevonden. De moerige eerdgronden (fig. 2.3) vormen daar een aanwijzing voor. De veengronden langs de Witte Loop zijn later ontstaan toen de vennen droog kwamen te liggen en er kwel optrad.



Figuur 3.7 De situatie bij de Witte Loop in de 19e eeuw bij een waterpeil van 22,9 m + NAP

Derkse (1972), aangehaald in het beheersplan (Sjoukes en Tonckens, 1989), toonde aan dat in een zomersituatie aan het begin van de jaren zeventig de Witte Loop een sterk drainerende werking had en dat er daardoor in dit gebied kwel kon optreden. De moerige bovengrond bevestigt dat er sprake is (geweest) van kwel. Na het herstel van het Beuven wordt geen basisafvoer van de Peelrijt door de Witte Loop geleid, waardoor de verdroging in dit deel is toegenomen.

### 3.5 Bosgebieden

#### Algemeen

Op de broekbossen in het dal van de Kleine Dommel na, die worden in hoofdstuk 4 besproken, zijn er geen vegetatiegegevens van bossen beschikbaar. De meeste bossen in het gebied zijn droog en gesitueerd in het infiltratiegebied rond de Strabrechtse

Heide. Het areaal bos dat als nat getypeerd kan worden is uiterst klein. De aanwezigheid van rabatten (par. 2.4) duidt op natte omstandigheden bij de aanplant.

### ***Gemeentebossen***

Van de bosgebieden van de gemeente Someren is een gedetailleerde bodemkaart aanwezig (Gemeente Someren, 1998). In het zandgebied komen geen andere bodemeenheden voor dan die ook op de bodemkaart 1 : 50 000 staan aangegeven, maar de kaart laat zien dat haarpodzolgronden en veldpodzolgronden in een sterke afwisseling naast elkaar voorkomen en dat de bodemvorming in de vaaggronden zich op korte afstand in verschillende ontwikkelingsstadia kan bevinden. In een natuurlijke situatie komt zowel op de podzol- als op de vaaggronden een ijl type eiken-berkenbos voor, waarbij de grondwaterstand voornamelijk verschillen in de ondergroei tot gevolg heeft. In de nattere delen (Gt III-V) zijn Pijpestrootje en in de drogere delen (Gt VI-VIII) Bochtige smele onderscheidende soorten.

De bossen hebben in de beheersplannen als hoofdfunctie natuur met daaraan ondergeschikt houtproductie en extensieve vormen van recreatie. In de gewenste boomsoorten-samenstelling domineert Grove den, gevolgd door Eik, Beuk en Amerikaanse eik. Ook Douglas blijft in de plannen opgenomen. De vitaliteit van de bossen is slecht en de geschiktheid voor bosteeltkundige toepassingen is matig (Ingenieursbureau Eelerwoude, 1989). Gedeeltelijk wordt dit veroorzaakt door gebrekverschijnselen. Natuurlijke opslag van inheemse soorten ontbreekt nog op veel plaatsen en de ondergroei van het naaldbos is ijl en soortenarm. Bij het Meerven is de situatie wat beter. In de bossen van de gemeente Someren wordt aan geïntegreerd bosbeheer gedaan.

### ***Hubertusbossen***

Bij kasteel Heeze heeft in de vorige eeuw al een klein boscomplex gelegen dat later in oostelijk richting is uitgebreid. Dit kan gekarakteriseerd worden al vochtige-droge bossen. In deze 'Hubertusbossen' komt een vrij uitgebreid stelsel van greppels en rabatten voor. In de zomerperiode staan deze droog. In de winter hebben de meeste greppels nog wel een afvoerende functie. Langs de bovenloop van de Rielloop ligt aan de westoever een nat berkenbroekbos met een beginnende vorming van veenmos in de ondergroei en aan de oostoever een licht verdroogd Elzenbroekbos.

## **3.6 Conclusies over veranderingen**

### **3.6.1 Verdroging**

#### ***Indicaties op grond van vegetatie***

Verdroging kan op grond van de vegetatie-opnamen niet worden aangetoond. Daarvoor ontbreken actuele grondwaterstandgegevens op standplaatsniveau om aan te kunnen refereren. Wel doet het feit dat soorten van natte heide vaak tot venranden zijn teruggedrongen vermoeden dat verdroging is opgetreden, maar de toename van Pijpestrootje, dat het heidegebied is gaan domineren, kan ook op andere oorzaken wijzen. Daarvan is atmosferische depositie de meest waarschijnlijke. Dat wordt

bevestigd door de kwaliteit van het ondiepe grondwater op de heide en de slechte vitaliteit van veel droge bossen.

De kwalitatieve gegevens die van de vennen beschikbaar zijn uit verleden (jaren vijftig) en heden (jaren negentig) duiden waarschijnlijk op toegenomen fluctuaties van de waterstanden. Kwantitatieve, vergelijkbare onderzoeksgegevens ontbreken echter. Daarnaast wordt het traceren van duidelijke trends nog bemoeilijkt door het feit dat de waterstandsfluctuaties in de jaren zeventig al relatief groot waren in de vennen op de Strabrechtse Heide, te groot voor het optreden van processen als verlanding en veenvorming. Het feit dat er aan de westzijde van het Beuven in het verleden turf is gestoken en het aangetroffen veen op zand in een aantal vennen kunnen er op wijzen dat ver vóór de jaren zeventig de waterstandfluctuaties dermate kleiner waren dan nu, dat veenvorming wel degelijk kon optreden.

Sinds de hersteloperatie van het Beuven is de verdroging in een aantal vennen in het westelijk deel van de Strabrechtse Heide toegenomen doordat de Witte Loop geen aanvoer meer vanuit de Peelrijt ontvangt en de drainerende werking op de aangesloten vennen is toegenomen.

#### ***Indicaties op basis van bodemtype***

Aan de profielkenmerken van de haarpodzolgronden en vaaggronden, gelegen in de hoger gelegen bos- en heidegebieden kan niet worden afgelezen of verdroging is opgetreden. Deze bodemtypen zijn altijd al droog geweest. De huidige grondwatertrappen van de veldpodzolgronden doen vermoeden dat de grondwaterstanden zijn gedaald. Het voorkomen van de moerige eerdgronden langs de westelijke gedeelte van de benedenloop van de Witte Loop en moerige podzolgronden ten zuidoosten van het Beuven geven aan dat daar waarschijnlijk nattere omstandigheden hebben geheerst. Het feit dat deze gronden tijdens de opname in de zeventiger jaren al moerig waren impliceert dat al in een eerdere periode verdroging is opgetreden.

#### ***Indicaties op basis van grondwaterstanden***

Opmerkelijk is dat boeren uit Lierop in tijden van droogte met behulp van tonnen water uit het Beuven haalden om de dorst van het vee te lessen. De heer Johan Hendrik van Henen schreef in 1776: “ in het Kwartier van Peelland, omtrent het dorp Liedrop ligt een ven in de heide, dat wel anderhalf uur in zijn omtrek heeft, doch dit droogt des zomers in ver na niet uit” (Van Rijen, 1994). Blijkbaar hield het Beuven meer water in droge perioden dan nu.

Uit de topografische kaart van 1920 is af te leiden dat de Strabrechtse Heide zeer nat is geweest. Thans geeft de grondwatertrappenkaart (fig. 2.8) aan dat slechts enkele delen als zodanig kunnen worden gekwalificeerd (Gt I-III). In par. 2.5.2 is geconstateerd dat er rond de Strabrechtse Heide een daling van de grondwaterstand is opgetreden, maar dat de grondwaterstand op de heide in de loop van de jaren zeventig weer licht is gestegen, waarschijnlijk als gevolg van verdiepen van grondwaterwinningen. De opnamen voor de grondwatertrappenkaart dateren uit deze periode. Behalve de bevindingen uit par. 2.6.3 zijn er geen gegevens beschikbaar



waaruit kan worden afgeleid hoe groot de drainerende werking van de Witte Loop en de laaggelegen omgeving momenteel is en of daar nog sprake is van kwel.

### ***Reconstructie verdroging op basis van veranderingen***

Er zijn onvoldoende grondwaterstandgegevens om veranderingen in grondwaterstanden op de Strabrechtse Heide nauwkeurig te kunnen bepalen. Grondwaterstandsgegevens zijn pas beschikbaar vanaf 1980 (fig. 2.19). De meeste veranderingen in de omgeving wijzen echter op een daling van de grondwaterstand. Ook op basis van de bodem is het aannemelijk dat de grondwaterstand hoger is geweest. Uit vegetatiegegevens zijn geen erg duidelijke veranderingen af te leiden sinds 1950. Wel zijn er aanwijzingen dat grondwaterstandsfluctuaties zijn toegenomen.

In de landbouwgebieden ten oosten en zuiden van de Strabrechtse Heide zijn de grondwaterstanden gezakt. Op basis van het COLN-onderzoek is de GHG ca. 0,2-0,4 m lager en de GLG is ca. 0,7-1,0 m lager dan de jaren 1850. Over de jaren zestig tot tachtig is er een structurele daling van 0,2-0,4 m (tabel 2.5). De diepe stijghoogte is tussen 1978 en heden ca. 3 m gezakt. Op basis van deze gegevens, en aanvullende informatie over ingrepen die hebben plaatsgevonden, is er een reconstructie uitgevoerd van de verandering in grondwaterstanden op de Strabrechtse Heide op basis van bekende hydrologische ingrepen. In bijlage 2 is voor een aantal ingrepen de verandering in grondwaterstand berekend. Aan de hand van deze resultaten zijn in tabel A1 van bijlage 2 de effecten van hydrologische ingrepen weergegeven.

De verlaging van de gemiddelde grondwaterstand op de Strabrechtse Heide komt volgens de berekeningen uit bijlage 2 uit op:

- 1850 tot 1950      0,2-0,4 m;
- 1950 tot heden    0,3-0,35 m en dieper wegzakken van de grondwaterstanden in de zomer.

De oorzaak van deze verlagingen zijn:

- voor 1950:            ontginning en in mindere mate bebossing;
- na 1950                verbeterde ont- en afwatering landbouwgebieden in de nabije omgeving Strabrechtse Heide en de winning van grondwater

### **3.6.2 Verzuring**

Er is geen reeks waterkwaliteitsgegevens van het ondiepe grondwater beschikbaar waaruit afgeleid zou kunnen worden of er verzuring is opgetreden. De vergrassing van de heide kan wel aan verzuring (en vermesting) door atmosferische depositie worden toegeschreven. Of plekken met zwak zure standplaatsen ook verzuren door atmosferische depositie en/of de gevolgen van verdroging valt niet uit de terrestrische vegetatie af te leiden.

Of ook verzuring in de vennen heeft plaatsgevonden, is voor het merendeel van de vennen moeilijk te bewijzen. De voor verzuring gevoelige vennen op de Strabrechtse Heide staan niet in contact met oppervlaktewater en zijn van nature oligotroof en

zuur. Deze vennen herbergden in het verleden ook al vegetaties met Knolrus en veenmossen. In de jaren tachtig waren de meeste vennen op de Strabrechtse Heide extreem zuur (beneden pH 4,0) (Kersten, 1985). Het betreft Kiezelveen, Starven, ven tussen Starven, Bleekven (ten oosten van Starven), Grafven, Mosven, Scheidingsven, Wasven, Witven-Someren, Kranenmeer, 2 vennen op de BraakhuizerHeide en Meerloomeer. Dit ging samen met lage waarden voor EGV, Cl en Ca (Reijnders, 1997b). Alleen Platvoetje is niet zuur (pH 7,0) en zeer zwak gebufferd als gevolg van instroming van oppervlaktewater vanuit sloten langs de aanliggende weg. Met betrekking tot het Grafven kan wel worden geconcludeerd dat verzuring heeft plaatsgevonden. In het Grafven stonden in de jaren vijftig uitgebreide rietvegetaties (Van Donselaar & Van Donselaar-ten Bokkel Huinink, 1957), maar deze zijn na de damaanleg in 1956 weer langzaam achteruitgegaan (Kolkman et al., 1993). Een pH beneden 4,0 in de jaren tachtig (Kersten, 1985) geeft aan dat het Grafven nu verzuurd is. De rietvegetaties die er nu onder zure omstandigheden nog voorkomen kunnen worden beschouwd als relictten uit een vroegere situatie. In het Beuven speelt verzuring een rol op plekken die langdurig droogvallen in combinatie met de aanwezigheid van een fosfaatrijke bodem als gevolg van eutrofiëring in het verleden en in de Lobeliabaai waar gebufferd inlaatwater nauwelijks doordringt.

Waarschijnlijk is, vergelijkbaar met de landelijke trend, de pH in de vennen weer iets gestegen in de jaren negentig. Op 21 november 1996 lagen de pH-waarden tussen 4,0 en 4,6 (Brouwer, schrift. Med.).

Voor de vennen zijn de gevolgen van verzuring, vermesting en verdroging niet te scheiden. De van nature oligotrofe en zure vennen zijn waarschijnlijk als nog verder verzuurd aan te merken. De hoge atmosferische input aan stikstof leidt zowel tot verzuring als vermesting.

### **3.6.3 Vermesting**

In 1987 is het ondiepe grondwater op enkele plekken bemonsterd. In een aantal gevallen zijn duidelijk verhoogde stikstofconcentraties gemeten. De vergrassing is gecorreleerd aan nutriëntrijkere (en verzurende) omstandigheden als gevolg van atmosferische depositie. Het is niet bekend of de vermindering van de atmosferische depositie al tot een verbetering van de waterkwaliteit leidt.

Het oppervlaktewater in de Peelrijt is hypertroof. De fluctuaties in stikstof- en fosfaatgehalten zijn zeer groot. Ter plaatse van de Witte Loop/Rielloop zijn de fosfaatgehalten vergelijkbaar met het Beuven en liggen zelfs nog iets lager, de anorganische stikstofgehalten liggen echter hoger dan in het Beuven.

De orthofosfaatgehalten in het Beuven liggen gemiddeld in dezelfde orde van grootte als het streefbeeld (zie tabel 3.2), hogere waarden komen echter voor. De gehalten aan anorganisch stikstof liggen hoger. De pH is aan de hoge kant in vergelijking met het streefbeeld. De fosfaatgehalten in het Beuven liggen vanaf oktober 1996 op een lager niveau dan vóór de hoge piek in mei 1996 toen ook de hoogste waarde aan Kjeldahl-stikstof gemeten is. De oorzaak van deze hoge waarden blijft onduidelijk,

aangezien in 1996 geen water in het Beuven is ingelaten. De hoge waarden aan stikstof eind 1994 zijn waarschijnlijk toe te schrijven aan inlaat van te weinig voorgezuiverd water in die periode.

### **3.6.4 Knelpunten**

#### **Heide**

##### *1 Te grote fluctuatie van de grondwaterstand*

De grondwaterstand zakt in droge perioden diep uit waardoor ook in veel lage delen de standen te diep worden voor natte heide. Hoge grondwaterstanden worden nog wel bereikt maar minder langdurig.

##### *2 Te grote atmosferische depositie van verzurende en vermestende stoffen*

De zuurneutralisatiecapaciteit van de bodem is aangetast en zal via natuurlijke weg (verwerking en depositie) weer moeten herstellen. Bekalken stimuleert de afbraak van organische stof en is ongewenst. De nutriënten zijn door de grasvegetatie vastgelegd in een extra hoeveelheid organische stof en vormen een potentiële bron voor verzuring en vermesting. De standplaatscondities van vergraste heide blijven met een dikke organische bovengrond ook na vermindering van de depositie ongeschikt voor de regeneratie van heide.

#### **Beuven**

##### *1 Onvoldoende oppervlaktewater beschikbaar*

In situaties dat de buffercapaciteit van het Beuven permanent te laag is, is er onvoldoende Peelrijtwater beschikbaar ter voorzuivering en vervolgens inlaat. Onvoldoende mogelijkheden voor inlaat van gebufferd water leiden tot verzuring van het Beuven.

##### *2 Beschikbare oppervlaktewater is van onvoldoende kwaliteit om voor te zuiveren*

In perioden waarin bij voorkeur water dient te worden ingelaten, i.e. de winterperiode, is de kwaliteit van het water in de Peelrijt veelal te slecht voor voorbezinking en vervolgens waterinlaat in het Beuven. Dit wordt veroorzaakt door het voornamelijk intensieve landbouwkundig gebruik van het drainagegebied van de Peelrijt en daarnaast door de riooloverstort Someren Heide en het ontbreken van riolering in het buitengebied. Ook na de doorvoering van MINAS (zie bijlage 3) is de kwaliteit voorlopig onvoldoende en is voorzuivering in ieder geval noodzakelijk. Als er plannen worden gerealiseerd om Maaswater in te laten is dat ongeschikt voor buffering, ook na voorzuivering. Rivierwater is een geheel ander watertype met een andere macro-ionensamenstelling, waardoor interne eutrofiëring wordt gestimuleerd.

##### *3 De wijze waarop de waterinlaat is geregeld in relatie tot de aanwezige oppervlaktewaterpeilen voldoet in onvoldoende mate*

Van nature is er geen peilverschil tussen Beuven-Noord en Het Beuven-Zuid. Om vanuit het laatste vengedeelte water in te laten in Beuven-Noord dient eerst water uit Beuven-Noord te worden afgelaten. Hetzelfde geldt voor inlaat van water vanuit de Peelrijt naar Het Beuven-Zuid. Het wenspeil in de Peelrijt ligt te laag om opstuwning van water in Het Beuven-Zuid te realiseren zodat het peil slechts 20 cm hoger is dan

het peil in Beuven-Noord. Het gevolg van dit alles is dat waterinlaat in het Beuven veel tijd in beslag neemt (Gemeente Someren, 1995). De geforceerde aflat van water uit Beuven-Noord wordt bij voorkeur vermeden maar werkt verdroging van het ven in de hand.

### **Overige vennen en Witte Loop.**

De knelpunten in de overige vennen hangen nauw samen met die in de Witte Loop en worden hier tezamen besproken:

#### *1 Te weinig oppervlaktewater beschikbaar*

Na de restauratie van het Beuven is de verdroging in de Witte Loop en in die vennen die van oudsher in contact stonden met de Witte Loop, nog verder toegenomen omdat de Witte Loop geen basisafvoer meer heeft en het profiel niet is aangepast.

#### *2 Alleen oppervlaktewater beschikbaar van onvoldoende kwaliteit*

Piekafvoeren worden zo nodig afgevoerd via de Witte Loop. Aangezien piekafvoeren vaak samengaan met hoge voedingsstoffengehalten in het oppervlaktewater, leidt aanvoer van water met een dergelijke kwaliteit tot negatieve ecologische gevolgen in de Witte Loop en in die vennen die in contact staan met de Witte Loop. Daarnaast is ook de incidentele sterke toename van afvoer (stroomsnelheid) ongewenst. De hoge piekafvoeren waarbij de Witte Loop als afvoerroute gebruikt wordt, zijn tot op heden nog niet opgetreden.

#### *3 Kwel mogelijk weggevallen*

Langs de benedenloop van de Witte Loop is na de verbinding met de Rielloop kwel opgetreden. De kwelflux is waarschijnlijk verminderd of mogelijk weggevallen.

### **Bossen**

#### *1 Te lage grondwaterstand*

Voor een relatief klein nat bosgedeelte vormt verdroging een knelpunt. Het betreft een Elzenbroekbosje aan de bovenloop van de Rielloop. Voor de (van oorsprong) vochtige bossen kan het diep uitzakken van de grondwaterstand in de zomerperiode als knelpunt worden gezien.

#### *2 Te grote depositie van verzurende en vermestende stoffen*

De atmosferische depositie van verzurende stoffen vormt een belangrijk knelpunt voor de vitaliteit van de arme, droge bossen.

## 4 Dal van de Kleine Dommel en de Sterkselse Aa

### 4.1 Bodem en hydrologie

#### *Bodem*

In het beekdal van de Kleine Dommel is een gradiënt aanwezig, waarbij in het noordelijk deel sprake is van gronden die kenmerkend zijn voor permanent natte, kwelgevoede omstandigheden, en naar het zuiden toe bodems die kenmerkend zijn voor minder natte omstandigheden. In het noordelijk deel van het beekdal, direct ten zuiden van Geldrop, is sprake van een dik pakket weinig veraarde veengronden (vlierveengronden) met Gt II (fig. 2.8). Iets zuidelijker komen langs de oostflank van het beekdal, grenzend aan de Strabrechtse Heide, dunnere veenpakketten met een zandbovengrond voor (meerveengronden). In de rest van het beekdal van de Kleine Dommel komen enkeerdgronden met Gt III voor. Qua bodemvorming zijn deze bodems nauw verwant aan de beekerdgronden, maar door ophoging (met plaggen?) is hier sprake van een dikkere eerdlaag. In de bovenloop van de Sterkselse Aa komen gooreerdgronden voor, die in Noord-Brabant vooral voorkomen op overgangen van kwel- naar infiltratiegebieden, waar lokale kwel overheerst.

De huidige situatie in het noordelijk deel van het beekdal van de Kleine Dommel is sinds de opname van de bodemkaart in de jaren zeventig nauwelijks veranderd. Een gerichte opname leverde in het gebied met vlierveengronden een GHG op van 0 cm en een GLG van 60 cm (Gt II) en een weinig veraarde bovengrond. Niet-veraarde vlierveengronden komen normaliter onder iets nattere omstandigheden voor (Gt I/II). Ook uit opnamen elders langs de Kleine Dommel en Sterkselse Aa komt de situatie nog vrij goed overeen met die op de bodemkaart.

#### *Hydrologie*

Op basis van gegevens uit REGIS is voor drie punten langs de Groote Aa en Kleine Dommel in tabel 4.1 het maaiveld in het beekdal en de stijghoogten in de drie watervoerende pakketten weergegeven. In het hele beekdal is er een positief verschil tussen de stijghoogte vanuit het eerste watervoerend pakket (formatie van Sterksel) en het maaiveld. Uit deze gegevens blijkt verder dat alleen bij Leende de stijghoogte in het tweede watervoerende pakket (formatie van Kedichem) hoger is dan in het eerste watervoerende pakket, zodat hier potentieel nog sprake is van kwel vanuit het tweede watervoerende pakket.

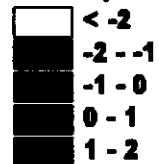
*Tabel 4.1 Maaiveld en stijghoogten in de drie water voerende pakketten (uit: REGIS)*

	Maaiveld	Stijghoogte april '95		
		1e w.v.p.	2e w.v.p.	3e w.v.p.
Snelweg A67	18,4	19,7	18,8	16,8
Heeze	19,1	22,1	21,2	19,2
Leende	23,3	23,8	24,1	22,3



0 2 4 Kilometers

2e w.v.p. t.o.v. maaiveld



**Figuur 4.1** Stijphoogte tweede watervoerende pakket t.o.v. maaiveld (april '85, bron: REGIS)

In figuur 4.1 is het verschil weergegeven tussen het maaiveld en de stijghoogte in het tweede watervoerende pakket. Uit deze figuur blijkt dat voor het dal van de Kleine Dommel nabij Heeze de stijghoogte nog boven maaiveld uitkomt. Meer bovenstrooms is dit ook het geval in het dal van de Sterkselse Aa en Groote Aa. Dat betekent dat in het noordelijk deel van het beekdal alleen sprake is van kwel vanuit het eerste watervoerende pakket. Aangezien het grove zand uit de formatie van Sterksel overwegend kalkloos is (Stuurman, 1998) kan het kwelwater vanuit het eerste watervoerende pakket naar verwachting omschreven worden als een basenarm calciumsulfaat- tot calciumbicarbonaatype water met een pH van 5,5. (volgens Stuurman pH > 6,3) Hoger op de beekdalflanken zal menging optreden met lokale kwel van een zeer basenarm calciumsulfaatype uit het afdekkende Nuenenpakket.

Het water in de Kleine Dommel en Sterkselse Aa komt voor een belangrijk deel overeen met dat van een zacht type kwelwater (zie par. 2.5.3). De stikstofconcentratie (ammonium en nitraat) is in de zomer het laagst. In de winterperiode loopt de concentratie op tot ongeveer 10 mg/l/N.

## 4.2 Huidige vegetatie

In het noordelijk deel van het beekdal komen verspreid Elzenbroekbossen voor met in de ondergroei veel Elzenzegge, Moeraszegge en Stijve zegge. De graslanden langs de flanken van het beekdal hebben een tamelijk droog karakter en zijn over het algemeen vrij soortenarm. Op een paar plekken komen soorten voor die indicierend zijn voor lokale kwel, te weten Borstelbies en Sterzegge (vlakjes A49 en B49 op kaart Kolkman e.a.: zie fig. 2.16). Natte hooilanden ontbreken vrijwel geheel. Wel komen in de lagere delen natte ruigten met Pitrus, Veldrus, Bosbies e.d. voor, die waarschijnlijk een restant vormen van de vroegere natte hooilanden. Langs de Kleine Dommel zelf komen ook ruigten met Grote brandnetel, Haagwinde, Grote wederik en Gewone engelwortel voor.

Vooral in het noordelijk deel van het beekdal komen tal van kwelindicerende soorten voor. Daarbij zijn volgens Kolkman e.a. Bosbies, Gewone dotterbloem, Holpijp en Moeraszegge indicierend voor regionale (kalkrijke) kwel en Snavelzegge, Veldrus en Waterviolier kenmerkend voor meer lokale (kalkarme) kwel, hoewel niet alle genoemde soorten even sterk kwelindicierend zijn (met name de vermelding van Moeraszegge en Snavelzegge als indicatoren is twijfelachtig), en hoewel het voorkomen van 'kwelindicatoren' niet alleen afhangt van kwel maar ook gekoppeld kan zijn aan basenrijkdom van de bodem of van oppervlaktewater (Bosbies, Gewone dotterbloem) zijn er voldoende indicaties voor regionale kalkrijke kwel. Bij de provinciale vegetatiekartering zijn in het beekdal ook nog Grote boterbloem, Blaaszegge en Zwarte rapunzel gevonden, die eveneens wijzen op goed gebufferde, door kalkrijke kwel gevoede omstandigheden.

Verder stroomopwaarts langs de Kleine Dommel, de Groote Aa en de Sterkselse Aa komen opvallend weinig kwelindicatoren voor. De redenen hiervoor kunnen zijn de opgebrachte zandlaag, een intensiever (landbouwkundig) gebruik en een diepere ontwatering.

### 4.3 Veranderingen t.o.v. het verleden

#### *Kwel*

Op basis van de hydrologische en floristische gegevens is duidelijk dat in het noordelijk deel van het beekdal nog sprake is van een redelijk goed ontwikkelde gradiënt, met dicht bij de beek kalkhoudende regionale kwel vanuit de formatie van Sterksel en dicht naar de heide toe van lokale, kalkarme kwel (figuur 4.2).

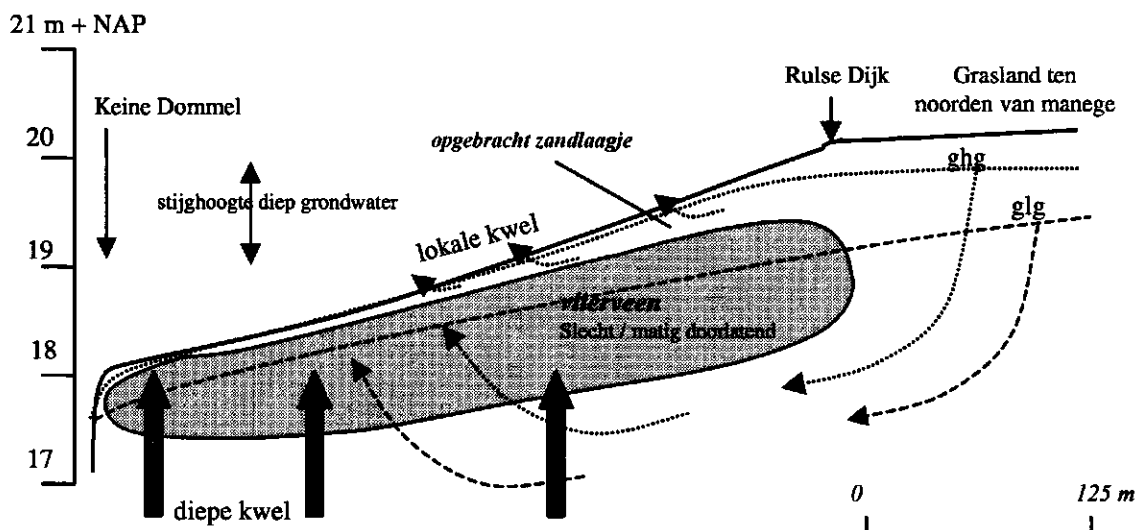


Fig 4.2 Kwel op de overgang Strabrechtse Heide – Kleine Dommel

In hoeverre het kalkgehalte van het water uit het eerste watervoerende pakket voldoende is om het voorkomen van basenminnende soorten te verklaren is onduidelijk. In het grootste deel van de provincie bestaat de formatie van Sterksel uit kalkloos grof zand, en daardoor is het kalkgehalte van het grondwater afkomstig uit deze formatie relatief laag (Ca. 10-15 mg volgens Van Ek et al.1997). Niet onwaarschijnlijk is dat in het verleden ook sprake is geweest van kwel van kalkrijk grondwater vanuit het tweede watervoerende pakket, de formatie van Kedichem (Ca-gehalten van meer dan 40 mg/l volgens van Ek et al.). Het huidige voorkomen van basenminnende soorten als Dotterbloem, Grote boterbloem, Bosbies en Zwarte rapunzel zou mogelijk nog een relict kunnen zijn van een dergelijke situatie.

Zoals aangegeven in par. 4.1 is op dit moment de stijghoogte in het zuidelijk deel van het beekdal, bij Leende, nog voldoende hoog om kwel vanuit het tweede watervoerende pakket mogelijk te maken.

Een belangrijke oorzaak voor de huidige lage stijghoogtes in het tweede en derde watervoerende pakket ter hoogte van de Strabrechtse Heide vormt een diepe winning aan de westzijde van het beekdal. Op 1,5 km westelijk van de Kleine Dommel is het pompstation Groote Heide gesitueerd (fig. 2.17) van 10 mln m<sup>3</sup>/jaar. In figuur 2.21 is voor buis 0271, gelegen ca. 750 m ten noorden van het pompstation de stijghoogte in het 3e w.v.p. weergegeven. De verlaging over de periode 1970 tot heden bedraagt ca. 5 m (natte periode eind jaren zestig niet meegenomen in de evaluatie). Voor buis 076



tussen Heeze en Sterksel is de stijghoogte in het 3e w.v.p. met ca. 3 m gedaald over de periode 1978 tot heden (fig. 2.21).

In tabel 4.2 is een reconstructie gegeven van de stijghoogten in de drie watervoerende pakketten voor de jaren zestig. Voor het 1<sup>e</sup> w.v.p. is een verhoging van de stijghoogte aangenomen van 0,25 m (par. 3.6.1). Voor het 3<sup>e</sup> w.v.p. is een stijging van 3 m aangehouden conform de verandering voor buis 076. Uit deze reconstructie blijkt dat de stijghoogte in het 1<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> pakket nagenoeg gelijk waren. Over de stijghoogte in het 2e w.v.p. zijn voor de jaren zestig en zeventig geen gegevens beschikbaar in die omgeving, maar deze zal nagenoeg gelijk zijn geweest aan de stijghoogte in het 1e en 3e w.v.p. Zodoende zal de stijghoogte in het 2<sup>e</sup> w.v.p. in de jaren zestig ca. 1 m hoger zijn geweest. Op grond hiervan bestaat het vermoeden, dat in het dal van de Kleine Dommel tussen Heeze en de snelweg in het verleden grondwater vanuit het 2e w.v.p. in de beek uitkwam. Voor het natuurgebied Urkhovense Zeggen langs de Dommel net ten noorden van Geldrop is uit onderzoek gebleken dat tot 1973 de stijghoogten in de diepe watervoerende pakketten hoger waren dan de freatische grondwaterspiegel (Stuurman en Van de Weg, 1993). Onder de beek komt nu nog zeer calciumrijk water voor met een zeer laag chloridengehalte dat van zeer grote diepte kwam. Dit diepe kwelwater wordt geleidelijk vervangen door lokaal kwelwater. Deze situatie is vermoedelijk vergelijkbaar met de omstandigheden tussen Heeze en de snelweg A67.

*Tabel 4.2 Reconstructie van de stijghoogte in de w.v.p.'s voor de jaren zestig*

	Maaiveld	Stijghoogte		
		1e w.v.p.	2e w.v.p.	3e w.v.p.
Snelweg A67	18,4	19,9	ca. 20*	19,8
Heeze	19,1	22,3	ca. 22*	22,2

\* Geschat op basis van stijghoogte 1e en 3e w.v.p.

Door de daling van de grondwaterstand op de Strabrechtse Heide zal de lokale kwel afnemen en lager op de flank van het beekdal uittreden. Bij de Braakhuizense Heide is dat in de hand gewerkt door begreppeling van landbouwenclaves en bij de Witte Loop door de verbinding met de Rielloop.

### ***Grondwaterstands daling***

Vlierveengronden komen normaliter onder iets nattere omstandigheden voor, wat dit beeld bevestigt. Verder naar het zuiden is evenals in het dal van de Sterkselse Aa zand opgebracht om een grotere drooglegging te realiseren. Hierdoor komen waarschijnlijk alleen nog lokaal kwelindicatoren voor. De graslandjes langs de Sterkselse Aa staan aangemerkt als reservaatgebied (DLG, 1997) en inunderen bij een hoog beekpeil. Daardoor vormt de waterkwaliteit een knelpunt. Door de (te) droge omstandigheden kan er mineralisatie van de rijke bovengrond optreden. Voor beekdalgraslanden is een GHG aan (of boven) maaiveld en een GLG van 0,5 m, hooguit 0,6 m - mv. wenselijk. In de huidige omstandigheden worden beide niet gehaald. Op een plek ten zuiden van Sterksel die tijdens het veldbezoek bekeken is bedroeg de GHG 0,2 m en de GLG 0,8 m.

### ***Verlaging beekpeilen***

De afwatering van de Kleine Dommel is in de loop der jaren verbeterd en daarnaast zijn er de hydrologische ingrepen (zoals verbetering ontwatering, toename winningen en bebossing) in het stroomgebied zelf geweest. Dit heeft gevolgen voor het afvoerregime: in het algemeen zal de afvoer zijn afgenomen, maar tijdens natte perioden zal deze zijn toegenomen. Door de verbetering van de afwatering is de kans op extreem hoge waterstanden verminderd. In hoeverre het gemiddelde beekpeil door al deze veranderingen is verlaagd, is onbekend.

### ***Eutrofiëring***

De lage delen van het beekdal inunderen bij een hoog peil van de Kleine Dommel. Vroeger inundeerden de beekdalen met matig kalkrijk en matig voedselrijk water dat een neutrale zuurgraad had. Tegenwoordig is de voedselrijkdom van het water te hoog (zie par. 2.5.3 en IWACO, 1994), met als gevolg verrijking van de vegetaties in het laagste deel van het beekdal.

## **4.4 Knelpunten**

### ***1 De stijghoogte van het water in het tweede watervoerende pakket is onvoldoende***

Door de onttrekking van grondwater in de nabije omgeving van de Strabrechtse Heide (par. 2.6.1) is de stijghoogte in het tweede watervoerende pakket gedaald. Daardoor is de diepe kwel naar het dal van de Kleine Dommel afgenomen of geheel verdwenen. Er treedt nog wel kwel op vanuit het eerste watervoerende pakket. Langs de Sterkselse Aa zijn door de opgebrachte zandlaag drogere omstandigheden ontstaan en hierdoor zijn er minder plantensoorten die op diep kwel duiden.

### ***2 Te lage grondwaterstand***

Er zijn aanwijzingen dat het freatisch grondwaterniveau (in beperkte mate) is gedaald, waardoor de kans op mineralisatie van vlierveengronden in het dal van de Kleine Dommel is toegenomen. Elders zijn kwelindicatoren teruggedrongen tot de slootkanten. In de delen die met een zandlaag zijn opgehoogd zal na vernatten de situatie van plaats tot plaats verschillen, afhankelijk van de veranderingen die hebben plaatsgevonden.

### ***3 Kwaliteit beekwater bij inundaties***

De concentraties aan nutriënten in het beekwater zijn zodanig dat hoog dat inundaties met dit water tot langdurige verrijking kunnen leiden.

## 5 Landbouwgebieden

### 5.1 Inleiding

De bouwlanden rond de dorpen en de kleinschalige hooilanden in de beekdalen vormden lange tijd de belangrijkste landbouwgebieden in de streek. Door heideontginningen zijn daar grootschalige landbouwgebieden aan toegevoegd. Vanaf 1914 is dat gebeurd met de Somerense Heide, het toenmalige natte gebied dat ten zuiden van de Strabrechtse Heide ligt. Er zijn ook vennen drooggelegd om er vervolgens landbouw te kunnen bedrijven (bijv. Peelven, Lange Bleek, Somerven, Turfven, Brandven, Rouwven en Meerven).

Het waterbeheer richtte zich lange tijd primair op het verbeteren van de waterhuishoudkundige omstandigheden voor de landbouw. Ont- en afwateringsmiddelen werden aangelegd en beheerd om de landbouwkundige productie te vergroten. De waterhuishoudkundige wensen werden strikt volgens vaste normen uitgevoerd. Deze traditionele benadering wordt geleidelijk vervangen door een multifunctionele benadering (project Waterlood, DLG, 1998)

#### **Grondwaterstanden**

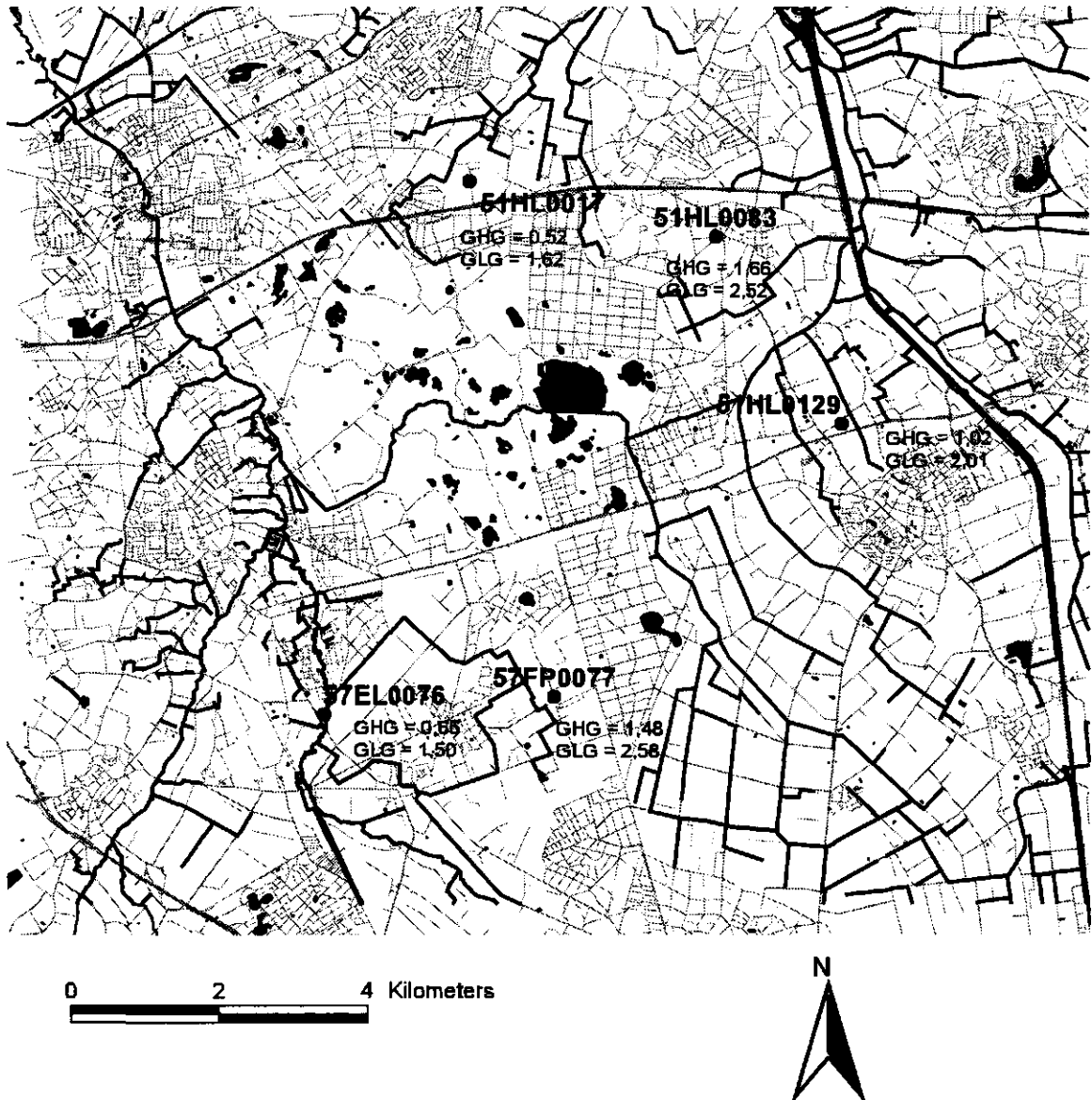
In de landbouwgebieden rond de Strabrechtse Heide zakken de grondwaterstanden zomers diep. In figuur 5.1 zijn van een vijftal peilbuizen de gemiddeld hoogste (GHG) en de gemiddeld laagste (GLG) opgenomen (periode 1987 - 1994). De GHG ligt tussen de 0,5 en 1,7 m - mv. en de GLG tussen de 1,5 en 2,6 m - mv. Zo heeft bijv. buis P77 gelegen dicht bij het voormalige Peelven een GLG van 2,58 m - mv. (fig. 5.1), een stand die ca. 1,5-2,0 m lager ligt dan een eeuw geleden. In tabel 5.1 is aangegeven de grondwatertrap op basis van de Gt-kartering en op basis van het grondwaterstandsverloop over de periode 1987-1994. Voor twee buizen is de Gt van VI naar VIII gegaan, voor de overige buizen is het één Gt-klasse dieper.

*Tabel 5.1 Verschil in grondwatertrap op basis van de Gt-kaart (fig. 2.8) en op basis van metingen in de periode '87-'94.*

Buisnr.	Gt-kaart	Periode '87-'94
0017	V	VI
0083	VI	VIII
0129	VI	VII
0077	VI	VIII
0076	V	VI

In het kader van de aanpak van de droogteproblematiek in Noord-Brabant is een agro-hydrologisch onderzoek uitgevoerd naar de effectiviteit van peilverhoging in waterlopen ter verhoging van grondwaterstanden (LBL, 1996). De studie omvat een beoordeling van het hydrologisch en economisch perspectief. In verband met de natrisico's voor de landbouw is tevens de huidige wateroverlast bij graslandgebruik bepaald. Een theoretische verhoging van de GLG met 0,1 en 0,25 m is doorgerekend en de toename van de gewasopbrengst is daarbij bepaald. Bij een verhoging van 0,1

m zijn er vooral op de Somerense Heide gebieden waar de afname van de droogteschade tussen de 2-4% bedraagt (LBL, 1996).



Figuur 5.1 GHG en GLG van enkele beschikbare peilbuizen in de landbouwgebieden (periode 1987-1994)

### Landbouwkundige wensen

Een optimaal grondwaterregime impliceert voldoende drooglegging in het voorjaar (aëratie/temperatuur/bewerken) en een voldoende hoge grondwaterstand om via capillaire nalevering voor dit type grond een optimale vochtvoorziening tot in de wortelzone te bewerkstelligen (Wösten et al., 1987). Voor een standaardprofiel is nagegaan wat bij benadering de optimale vochtcondities zijn voor grasland en bouwland. Uitgangspunt is een veldpodzol met grondwatertrap VI/VII. Voor grasland betekent dat een GHG van hoogstens 0,40 m en een GLG van 1,0 m - mv. en voor bouwland een GHG van hoogstens 0,55 m en een GLG van 1,10 m. Voor zowel

grasland als bouwland resteert dan een opbrengstdepressie van enkele procenten en een dusdanig klein vochttekort (< 20 mm) dat beregening niet rendabel is. De vereiste drooglegging in het voorjaar vormt niet het probleem, wel de hoogte van de grondwaterstand in de zomerperiode. Voor de huidige situatie met een GLG van rond de 2 m is de opbrengstdepressie als gevolg van te droge omstandigheden 20-22% en is er een vochttekort van ca. 75-95 mm (Werkgroep HELP, 1987). Bij deze omstandigheden is beregening noodzakelijk om het vochttekort terug te dringen. Voor die noodzakelijke beregening wordt grondwater uit het eerste watervoerende pakket gebruikt (zie 2.6.1), want in de zomerperiode is onvoldoende oppervlaktewater beschikbaar.

### *Vegetatie*

Van enkele landbouwgebieden heeft de provincie de vegetatie gekarteerd (fig. 2.5). Van deze gebieden is op basis van sommige verspreid langs sloten en greppels voorkomende aandachtsoorten onder voorbehoud een schatting te maken van de hydrologische omstandigheden. In het Peelven, een landbouwontginning ten zuiden van de Strabrechtse Heide, ontbreken kwelindicerende soorten geheel.

In het landbouwgebied rondom Someren, waarin ook de Peelrijt en de bovenloop van de Kleine Aa liggen, komen op een paar plaatsen de kwelindicerende soorten Holpijp en Waterviolier voor, terwijl in de slootkanten zeer regelmatig Veldrus voorkomt. Gezien het ontbreken van duidelijk basenminnende soorten is hier naar verwachting alleen sprake van meer lokale kwel. Iets nattere, maar ook basenrijke omstandigheden komen voor in het bovenstroomse gedeelte van de Goorloop.

In de volgende paragrafen worden de landbouwgebieden, die rond de Strabrechtse Heide gesitueerd zijn, meer in detail besproken.

## **5.2 Dal van Goorloop in de omgeving van Moorsel en Mierlo**

De Goorloop verzorgt vooral de afwatering van een landbouwgebied noordelijk van de snelweg A76. In de hogere delen komen voornamelijk hoge enkeerdgronden voor, in de lagere delen komt een mozaïek van gooreerdgronden, beekerdgronden en veengronden voor, die erop wijzen dat ten tijde van de bodemvorming sprake moet zijn geweest van een hydrologisch gezien gradiëntrijk gebied met overgangen van infiltratie naar plekken met lokale en regionale kwel.

Rond dit gebied zijn grotere bos- en natuurgebieden gesitueerd (Molenheide, Gemeentebossen en Sang en Goorkens). In het beekdal komt vooral Gt II voor en in mindere mate Gt III en V. Verder van het dal af worden grondwaterstanden dieper (Gt VI-VIII). De landbouwenclave bij Moorsel, direct ten noorden van de Gemeentebossen bij Lierop, vormt de bovenloop van de oostelijk tak van de Goorloop die hiervandaan in noordelijke richting stroomt. In het gebied komen vooral Gt V en VI voor. Moorsel zelf is een oude bewoningskern. In het noordoosten liggen opgehoogde bouwlanden.

In het beekdal ligt het natuurgebied Sang en Goorkens (Staatsbosbeheer) met broekbossen en vochtige graslanden. Het talrijke voorkomen van Waterviolier, Holpijp en Dotterbloem (zie fig. 2.16) geeft aan dat in de nattere delen nog steeds sprake is kwel met, gezien het basenminnende karakter van de laatste soort, naar verwachting tamelijk kalkrijke kwel. Ook het voorkomen van Adderwortel ten zuiden van Mierlo wijst op het voorkomen van basenrijk grondwater.

Een onderzoek van Bossenbroek en Streefkerk (1994) geeft aan dat in het centrale gedeelte inderdaad sprake is van regionale kwel met matig hard water. De studie geeft echter tevens aan dat een groot deel van de kwel wordt afgevangen door de talrijke waterlopen die het gebied doorsnijden, met als gevolg dat in de percelen regenwaterlenzen ontstaan.

### **5.3 Meerven**

Het Meerven is een drooggelegd ven waar landbouw wordt bedreven (beheersgebied). Het is in oppervlakte vergelijkbaar met het Beuven. Het gebied wordt ontwaterd door middel van een groot aantal greppels (fig. 2.8; Gt III). Door de diepe ligging en de intensieve ontwatering heeft het een drainerende werking op de omgeving. De bodem bestaat uit een verwerkte veldpodzol en deels uit een moerige podzol, waarvan het moerige (organische) materiaal waarschijnlijk het restant vormt van de vroegere venbodem of van een in het voormalige ven aanwezige veenlaag. In het zuidoosten van het Meerven is bij het veldbezoek een lemige laag op 0,9 m diepte aangetroffen. De GHG bedroeg 0,1 m en de GLG 1,2 m.

Bij de provinciale kartering is in de slootkanten veel Waternavel aangetroffen. Het talrijke voorkomen van deze soort, en het voorkomen van Snavelzegge, Koningsvaren en Moerasviooltje wijst op tamelijk zure omstandigheden. Er komen een aantal soorten voor die indicatief zijn voor kwel, te weten Holpijp, Veldrus en Drijvende waterweegbree, maar het voorkomen van deze soorten is zeer beperkt. Er is daarom naar verwachting vooral sprake van (zeer) lokale kwelstromen.

### **5.4 Dal Kleine Aa (Someren)**

De Kleine Aa zorgt voor de afwatering van het landbouwgebied rond de plaatsen Someren en Someren-Eind. De beek is rechtgetrokken en het regime is afgestemd op de landbouwkundige eisen. Langs de beek komen veengronden, beekeerdgronden en lage enkeerdgronden voor met Gt III en V. Rondom Someren zelf komen vooral hoge enkeerdgronden met Gt VI voor (fig. 2.8). Figuur 5.1 geeft voor buis L129 een GHG van 1,02 en een GLG van 2,01 m - mv. (periode 1987 t/m 1994). Het talrijke voorkomen van Veldrus en het vrijwel ontbreken van andere kwelindicatoren geeft aan dat in een groot deel van het gebied vooral sprake is van (zeer) lokale kwel. In het uiterste noorden, waar het dal van de Kleine Aa samenkomt met het dal van de Aa (waarin nu de Zuid-Willemsvaart ligt) is sprake van een nat veengebied met soorten indicierend voor regionale, kalkrijke kwel: Dotterbloem, Adderwortel en Drijvend fonteinkruid.

## 5.5 Stroomgebied Peelrijt

Het gebied Somerense Heide is een vlak gebied met betrekkelijk grote percelen en een goede ontwatering. Het gaat om jonge heiontgunningen, waarvan de bodem merendeels bestaat uit veldpodzolen en haarpodzolen. De grondwaterstanden zijn vrij diep, vooral V-VIII komen in dit gebied voor (zie fig. 2.8). In het gebied liggen fijn vertakte stelsels van watergangen die zijn aangesloten op de Peelrijt. Op veel bedrijven worden varkens gehouden. De landbouwgronden zijn in gebruik als grasland en bouwland waarop vooral maïs verbouwd wordt. Beide gebruiksvormen komen afwisselend in een geblokt patroon voor.

De Peelrijt ligt in een gebied met overheersend diep ontwaterde haarpodzolen en veldpodzolen (Gt VI-VII), terwijl langs de Peelrijt zelf ook vlakvaakgronden en gooreerdgronden voorkomen (Gt V). Langs de Peelrijt is op een paar plaatsen Veldrus gevonden, en op één plek Drijvend fonteinkruid. Die wijzen er op dat enige kwel optreedt.

## 5.6 Gebied van het Peelven

Het Peelven en de Lange Bleek zijn drooggelegde vennen in het gebied Somerense Heide, ten noordoosten van Sterksel. De afwatering van het gebied vindt plaats via de Peelvenloop, in zuidwestelijke richting langs de Vlaamse weg. In het gebied komen vooral Gt VI tot VIII voor. Het Peelven is tamelijk nat (Gt III) en is in gebruik als grasland. Op de venige venbodem is een laag zand opgebracht. Binnen 1,2 m komt overal in de ondergrond zand voor. De Lange Bleek die aan de oostzijde van het Peelven grenst heeft een minder uitgesproken komvorm. De bodem bestaat er uit een fijnzandige veldpodzol. In het Peelven zijn bij de provinciale kartering nauwelijks aandachtssoorten aangetroffen (alleen Waternavel, Waterzuring en Wilde bertram), en in het geheel geen kwelindicerende soorten.

Ten zuiden van Peelven en lange Bleek vindt zandwinning plaats om het gebied uiteindelijk te laten fungeren als visvijver (Akkermans, Prov. NB, mond. med.). Over een areaal van 13 ha wordt tot op een diepte van 13 m - mv. zand gewonnen (alleen in de winterperiode is zandwinning toegestaan). In dit gebied komt vooral Gt V-VII voor. Deze ingreep zal zeker een effect hebben op de waterhuishouding ter plaatse, maar met de verstrekte gegevens is het niet mogelijk vast te stellen of deze ingreep (verandering ontwatering) een positief dan wel negatief effect heeft op de Strabrechtse Heide.

## 5.7 Knelpunten

### *Dal van Goorloop*

De hydrologische omstandigheden zijn voor de landbouw verre van optimaal. Uit het DLG-onderzoek 'Water op peil' (LBL, 1996) blijkt ook dat grote delen van het dal een opbrengstvermindering door wateroverlast hebben van 20-30%. Maar ook voor de natuur zijn de omstandigheden verre van optimaal. Door het grote aantal

drainerende waterlopen wordt de regionale kwel afgevangen en ontstaan in de aanwezige natuurgebiedjes regenwaterlenzen (Bossenbroek en Streefkerk 1994).

Een verbetering van de waterhuishoudkundige situatie (verbetering ont- en afwatering) zal niet alleen tot gevolg hebben dat grondwaterstanden op de Strabrechtse Heide verder zullen dalen en de verdroging daar zal toenemen, maar heeft tevens tot gevolg dat de aanwezige natuurgebiedjes verder zullen verdrogen en verzuren.

Door de relatief natte omstandigheden en de aanwezigheid van kwel zijn de omstandigheden voor natuurbehoud en natuurontwikkeling gunstig. Daarmee zal echter de wateroverlast in de omringende landbouwgebieden verder toenemen.

Het landbouwgebied noordelijk van Moorsel heeft een Gt V en VII. Dit gebied heeft een maaiveld van ca. 21,6 m + NAP in het beekdal langs de zijtak van de Goorloop en oostwaarts oplopend tot ca. 24,0 m + NAP. Het beekdal heeft een drainerende werking op de Strabrechtse Heide. Door de grotere afstand zal de invloed minder zijn dan het Meerven.

#### ***Meerven***

Het Meerven ligt aanmerkelijk lager dan het Beuven en door deze lagere ligging en de intensieve ontwatering heeft het gebied een drainerende werking. De invloed op de Strabrechtse Heide van dit ven bedraagt ca. 0,15-0,35 m (zie fig. A2 in bijlage ).

#### ***Dal Kleine Aa (Someren)***

's Zomers zakken de grondwaterstanden diep. Het gebied ligt op relatief korte afstand van het Beuven. De verbeterde ontwatering van dit gebied zorgt ervoor dat langs de beek nog natte omstandigheden voorkomen (Gt III). Verder van de beek zijn de grondwaterstanden dieper. Het gebied fungeerde vroeger als een buffer, waardoor 's zomers de grondwaterstanden op de Strabrechtse Heide niet zover konden zakken.

#### ***Stroomgebied Peelrijt***

Door de landbouwkundige inrichting van de Somerense Heide is de ontwatering verbeterd. Grondwaterstanden zakken zomers diep waardoor de landbouw droogteschade heeft. Beregenen kan daaraan tegemoetkomen, maar daarvoor moet water aan het eerste watervoerende pakket worden onttrokken. Ook dit gebied fungeerde vroeger als buffer en via grond- en oppervlaktewater stroomde er water naar de Strabrechtse Heide.

#### ***Gebied van het Peelven***

Door de landbouwkundige inrichting van het gebied en de drooglegging van vennen, zoals Peelven en Lange Bleek, is de ontwatering verbeterd. Grondwaterstanden zakken 's zomers diep uit waardoor de landbouw droogteschade heeft. Beregenen kan daaraan tegemoetkomen, maar daarvoor moet water aan het eerste watervoerende pakket worden onttrokken. De grondwaterstroming is in noordwestelijke richting. Peilverlagingen in dit gebied hebben naar verwachting een invloed gehad op grondwaterstanden op de Strabrechtse Heide.



## **6 Mogelijke oplossingen van knelpunten**

### **6.1 Inleiding**

In dit hoofdstuk zal worden ingegaan op mogelijke oplossingen voor de in de vorige hoofdstukken gesignaleerde problemen. Daarbij zal onderscheid worden gemaakt naar het type probleem: verdroging van natuurgebieden als gevolg van te lage grondwaterstanden en stijghoogten, eutrofiëringproblemen als gevolg van een slechte oppervlaktewaterkwaliteit, en landbouwschade door respectievelijk een tekort of een teveel aan water. Op verzuringsproblemen als gevolg van atmosferische depositie zal hier niet worden ingegaan omdat deze buiten het blikveld van de studie vallen.

In het hoofdstuk worden de mogelijke oplossingen kort omschreven, en waar mogelijk wordt aangegeven wat de kansrijkdom van de te nemen maatregelen is. Het is de bedoeling dat op grond van dit hoofdstuk een keuze kan worden gemaakt welke oplossingsrichtingen verder te onderzoeken. De technische uitwerking van de te nemen maatregelen en de voorspelling van de effectiviteit van de maatregelen is in deze eerste, verkennende studie niet aan de orde.

### **6.2 Verdroging van de Strabrechtse Heide**

#### **6.2.1 Omvang verdroging**

Verdroging vormt een belangrijk knelpunt in het studiegebied. Voor 1950 zijn het vooral de ontginningen en in mindere mate de bebossing geweest die tot daling van grondwaterstanden heeft geleid. Voor de Strabrechtse Heide is uit een reconstructie een daling van de gemiddelde grondwaterstand van ca. 0,2-0,4 m vastgesteld (zie par. 3.6). Vanaf de jaren vijftig bedraagt de verlaging ca. 0,25 m. Daarnaast zijn de grondwaterfluctuaties toegenomen door het diep zakken van de grondwaterstanden in droge perioden.

#### **6.2.2 Oplossingsrichtingen**

In Nederland is er in de winter een neerslagoverschot en in de zomer een tekort. Om verdroging tegen te gaan is het noodzakelijk om in de winter en het voorjaar langer water vast te houden (conserveren) om dit zolang mogelijk in de zomer beschikbaar te hebben. Daarnaast is het zaak om het beschikbare water in de zomer zo min mogelijk te onttrekken voor drinkwater en beregening. In het volgende zullen een aantal mogelijk oplossingsrichtingen worden besproken.

##### *1. Verhogen drainagebasis in Heidegebied*

Verschillende greppels in het projectgebied zijn al dichtgegooid of dichtgegroeid, maar vooral bij de landbouwenclaves op de Braakhuizensche Heide, het 's-Heerenven, het Grafven en het Witven-Someren en in de Hubertusbossen komen

nog greppels voor die een ontwaterende functie hebben. Een aantal greppels bij landbouwenclaves ten noorden en westen van de Braakhuizense Heide zijn al afgedamd, maar met de diepe greppel bij het 's-Heerenven is dat nog niet het geval. Het afdammen, of beter het dichtgooien van de greppel betekent dat plaatselijk de GHG bij het 's-Heerenven tot 1 m zou kunnen stijgen en het ven weer water gaat voeren. De GLG zal minder stijgen.

Deze ingrepen zijn eenvoudig en onafhankelijk van andere maatregelen te realiseren. De grondwaterfluctuaties zullen echter door deze maatregelen niet verminderen, maar eerder toenemen. Bovendien kan het dichten van greppels ook leiden tot het verdwijnen van lokale kwelsysteempjes. Dit speelt in ieder geval bij het Grafven, waar zich door lokale kwel een soortenrijke vegetatie met Teer guichelheil, Klein glidkruid, Veldrus, Dwergzegge en Blauwe zegge heeft ontwikkeld. Hier zou verminderen van de drainage waarschijnlijk beter achterwege kunnen blijven.

### *2. Verlaging drainagebasis in omringende bossen*

De greppels in de bosgebieden die draineren, kunnen worden dichtgegooid. Uit figuur 2.14 blijkt dat in grote delen van de bossen de grondwaterstanden vrij diep zijn, behalve zuidelijk van het Beuven. De wat oudere bossen bij kasteel Heeze zijn kwetsbaar voor vernatting. Bij het eventueel dichten van greppels zal met de aanwezige natuurwaarden rekening moeten worden gehouden.

### *3. Peilopzetten Witte Loop*

Een verhoging van de grondwaterstanden in het zuidwestelijke gedeelte van de Strabrechtse Heide is te bereiken door de drainerende werking van de Witte Loop te verminderen. Die is al gedeeltelijk teruggebracht door het plaatsen van stuwtejes en drempels. Een verdere verhoging van stuwpeilen en drempels betekent dat delen van de voormalige aangrenzende vennen weer (periodiek) inunderen. Zelfs kan overwogen worden om de drempel bij De Zil op de oorspronkelijke hoogte van ca. 22,9 m + NAP te herstellen. In de zuidwestelijke helft van de Strabrechtse Heide zal hierdoor de grondwaterstand aanzienlijk stijgen. De lokale kwel bij de Witte Loop zal omslaan in wegzijging, maar daar staat tegenover dat in westelijke richting interessante gradiëntsituaties richting Kleine Dommeldal kunnen ontstaan.

In hoeverre het mogelijk dan wel gewenst is de waterpeilen in Witte Loop op te zetten is mede afhankelijk van de oplossing die wordt gekozen om de waterkwaliteit van het Beuven te verbeteren (zie par. 6.4.2). Wanneer het peil wordt opgezet kan daarbij een overloop naar de Rielloop worden aangebracht. Piekafvoeren van de Peelrijt kunnen niet langer via de Witte Loop worden afgevoerd (zie par. 6.4.2, punt 2).

### *4. Verminderen verdamping*

Het omzetten van naaldbos naar loofbos, heide of stuifzand levert een verdampingsreductie op die grotendeels ten goede zal komen aan het grondwater. De bijdrage aan vernatting is afhankelijk van de omvang van de omvorming. Alle naaldbossen omzetten naar heide levert op basis van de berekeningen uit bijlage 2 naar schatting een grondwaterstandverhoging van 0,1-0,15 m op.

### 5. *Verhogen drainageniveau in omringende landbouwgebieden*

De verhoging van grondwaterstanden op de Strabrechtse Heide kan het beste worden opgelost door in de omringende beheers- en landbouwgebieden het drainageniveau te verhogen. Hiervoor komen vooral de volgende gebieden in aanmerking:

- Meerven;
- Beekdal langs zijtak Goorloop bij Moorsel;
- Landbouwgebieden Peelrijt, Peelven en stroomgebied Kleine Aa.

De effecten kunnen modelmatig worden vastgesteld.

### 6. *Verminderen beregening in omringende landbouwgebieden*

Door beregening uit grondwater in de omringende landbouwgebieden tegen te gaan kunnen de grondwaterstandfluctuaties op de Strabrechtse Heide worden verminderd.

### 7. *Afkoppelen regenwaterafvoer van riolering*

Daarnaast is het mogelijk om in het stedelijk gebied van Someren het verharde oppervlak af te koppelen van de riolering en het water in de grond te laten infiltreren.

In tabel 6.1 is de effectiviteit van maatregelen en de eventuele invloed op andere functies aangegeven. De zeven maatregelen verschillen onderling nogal in effectiviteit en in maatschappelijke consequenties. Het verhogen van de drainagebasis op de heide heeft relatief grote effecten op de grondwaterstand en weinig of geen consequenties voor de omringende gebieden. Verhoging van de drainagebasis in de omringende landbouwgebieden is ook zeer effectief maar heeft grote consequenties voor het landbouwkundig gebruik. Om een voldoende gunstige invloed te hebben op de grondwaterstanden in de Strabrechtse Heide zullen de peilen naar verwachting hoger opgezet moeten worden dan voor de landbouw gewenst is. Een aantal maatregelen is van invloed op maatregelen die elders worden gekozen. Het opzetten van het peil van de Witte Loop kan negatieve consequenties hebben voor de afvoer van oppervlaktewater vanuit het Beuven (zie par. 6.4.2), terwijl vernatting van het landbouwgebied ten zuiden van de Strabrechtse heide juist positief kan uitwerken voor de aanvoer van Peelrijtwater ter buffering van het Beuven (zie par. 6.4.2).

*Tabel 6.1 De effectiviteit van maatregelen en eventuele invloed op andere functies.*

Nr	Maatregel	Effectiviteit	Invloed op andere functies	Interacties met andere maatregelen
1	Verhogen drainagebasis op de heide	++		
2	Verhogen drainagebasis in bossen	++	- (bosbouw)	
3	Peil opzetten Witte Loop	++		
4	Bos omzetten naar heide	+	-- (bosbouw)	
5	Verhogen drainagebasis in landbouwgebieden	+++	-- (landbouw)	vergroot de basisafvoer van de Peelrijt (par. 6.4)
6	Verminderen beregening	+	-- (landbouw)	
7	Afkoppelen verharde oppervlakten	+		

## **6.3 Verdroging in het beekdal van de Kleine Dommel en Sterkselse Aa**

### **6.3.1 Omvang verdroging**

De stijghoogte in het tweede watervoerende pakket is gedaald, door de winning van grondwater in de omgeving. Dit heeft naar verwachting gevolgen voor de diepe kwel in het beekdal van de Kleine Dommel en Sterkselse Aa.

De stijghoogte in het eerste watervoerende pakket is nog voldoende voor toevoer van kwelwater vanuit het eerste watervoerende pakket naar het beekdal. Door waterconserverende maatregelen op de Strabrechtse Heide zal de stijghoogte naar verwachting verder toenemen.

In hoeverre verlaging van beekpeilen heeft geleid tot verlaagde grondwaterstanden en verminderde toevoer van grondwater naar percelen is onduidelijk.

### **6.3.2 Oplossingsrichtingen**

#### *1. Verhogen beekpeil*

De diepe kwel naar het beekdal kan worden gestimuleerd en de grondwaterstand worden verhoogd door het verhogen van de drainagebasis van de Sterkselse Aa en de Kleine Dommel. De effecten van het verontdiepen, bijplaatsen van één of meer stuwten, hogere stuwpeilen of door hermeandering, kunnen voor verschillende scenario's modelmatig worden vastgesteld. Het langdurig optreden van inundaties dient bij de huidige waterkwaliteit te worden voorkomen (zie par. 6.4, eutrofiëring), wat mogelijk een flexibel peilbeheer vereist. Het verontdiepen van de Sterkselse Aa en de Kleine Dommel is bij gelijkblijvende (slechte) waterkwaliteit een ongeschikte maatregel.

Hoewel veel percelen de status beheersgebied of reservaatgebied hebben (DLG, 1997) zullen door de voorgestelde maatregelen de gebruiksmogelijkheden van de landbouwgronden verder worden beperkt en daarmee een beleidsmatig knelpunt kunnen vormen.

#### *2. Bevorderen lokale kwel door waterconservering in infiltratiegebieden*

De ondiepe, lokale kwelflux die afkomstig is van de Strabrechtse Heide en van de hogere gronden rond Heeze kan worden vergroot door daar in natte perioden meer water te conserveren. De lokale kwel kan worden gestimuleerd door de drainage van landbouwgebieden op de flanken van het beekdal te verhinderen of te verminderen. Ten westen van de Braakhuizense Heide sluit dat aan bij de maatregelen die in par. 6.2.2 voor de landbouwenclaves genoemd zijn.

#### *3. Verlaging maaiveld*

Met name in het zuidelijk deel van het dal van de Kleine Aa en langs de Sterkselse Aa is sprake opgebrachte zanddekken. Het afgraven van de verrijkte bovengrond van de opgebrachte zanddekken en van aanwezige verdroogde bekeerdd- en gronden leidt tot

vernating en verschraling, en daarmee tot gunstiger condities voor de ontwikkeling van natte beekdalgraslanden en broekbossen.

#### 4. Verminderen waterwinning

Om de regionale kwelflux te bevorderen zouden de onttrekkingen vanuit het eerste watervoerende pakket moeten worden afgebouwd. In hoeverre de onttrekkingen aan het tweede watervoerende pakket van invloed zijn op de basenhuishouding en vegetatie in het beekdal dient nader te worden onderzocht.

In tabel 6.2 is de effectiviteit van maatregelen en de eventuele invloed op andere functies weergegeven. Behalve de verlaging van het maaiveld hebben de maatregelen consequenties voor andere functies dan natuur. Het verhogen van de beekpeil en de vermindering van de drainage van aangrenzende landbouw- en natuurgebieden kan leiden tot natschade in de aanwezige landbouwgebieden. Het verminderen van de diepe waterwinning is een effectieve maatregel om de toevoer van kalkrijk grondwater naar het beekdal te bevorderen, maar heeft uiteraard grote consequenties voor de watervoorziening. Omdat niet zeker is dat kwel vanuit het tweede watervoerende pakket een noodzakelijke voorwaarde is voor het herstel van goed gebufferde natte standplaatsen is achter de effectiviteit van deze maatregel een vraagteken gezet (zie par. 6.7, 'Kennishiaten')

Tabel 6.2 De effectiviteit van maatregelen en eventuele invloed op andere functies.

No	Maatregel	Effectiviteit	Invloed op andere functies	Interacties met andere maatregelen
1	Verhogen beekpeil	++	- (landbouw)	kan vanwege voedselrijkdom water bij inundaties leiden tot eutrofiëring
2	Bevorderen lokale kwel door waterconservering	+	- (landbouw)	sluit aan bij waterconserverende maatregelen op de Strabrechtse Heide (par. 6.2)
3	Verlaging maaiveld	++		
4	Verminderen waterwinning	++?	-- (drinkwatervoorziening)	

## 6.4 Eutrofiëring oppervlaktewater en grondwater

### 6.4.1 Omvang eutrofiëring

Eutrofiëring vormt onder meer een probleem bij oppervlaktewater van de Peelrijt, dat gebruikt wordt om het Beuven te bufferen. Met de ontginning van de Somerense Heide tot (intensief) landbouwgebied is de kwaliteit van de Peelrijt verslechterd en vindt de afvoer pieksgewijs plaats. De pieken vallen vaak samen met een slechte waterkwaliteit. De aangelegde koppelleiding met de Kleine Aa en een inlaatsysteem met een voorzuivering in het Beuven-Zuid hebben geleid tot een succesvol herstel van het Beuven. Knelpunten in de huidige situatie betreffen vooral het functioneren van het waterinlaatsysteem en de waterbeschikbaarheid. In de huidige situatie dient eerst water uit het Beuven te worden uitgelaten, voordat het peil zover gezakt is dat gezuiverd en gebufferd oppervlaktewater vanuit het Beuven-Zuid kan worden

ingelaten. Als gevolg van de hoge belasting van de Peelrijt vanuit de landbouw, in combinatie met de vaak geringe afvoer, is de beschikbaarheid van voldoende Peelrijtwater met een acceptabele kwaliteit ter voorbezinking beperkt. Bij piekafvoeren, die zelden zullen voorkomen wordt het teveel aan water in de Peelrijt via de Witte Loop afgevoerd naar de Kleine Dommel, wat langs de Witte Loop weer tot eutrofiëringproblemen leidt.

Ook in het dal van de Kleine Dommel vormt de slechte oppervlaktewaterkwaliteit een probleem. Op dit laatste probleem zal echter verder niet worden ingaan omdat de oplossingen hiervoor gezocht moeten worden buiten het studiegebied.

In de kwelgebieden vormt ook de eutrofiëring van het grondwater op termijn een mogelijk probleem. In de Centrale Slenk is in het eerste watervoerende pakket tot op tientallen meters diepte al in de tachtiger jaren nitraat aangetroffen (Drent, 1989). Gezien de verblijftijd van 50-100 jaar (IWACO, 1994) zal het ook na vermindering van de uitspoeling van meststoffen naar het eerste watervoerende pakket nog geruime tijd duren voor dit water is gedenitrificeerd of als kwel is uitgetreden en vervangen door schoner water. Organische stof, nodig voor de denitrificatie, is in de Formaties van Veghel en Sterksel (1e w.v.p) nauwelijks aanwezig (< 0,1%) (Drent, 1989). Ook op dit probleem zal hier niet verder worden ingegaan omdat oplossingen alleen op provinciale/landelijke schaal gevonden kunnen worden.

## **6.4.2 Oplossingsrichtingen**

### *1. Optimalisatie inlaat Beuven*

De huidige situatie, waarbij ter buffering water uit de Peelrijt na voorzuivering in het Beuven-Zuid wordt ingelaten in het Beuven, voldoet onvoldoende omdat waterinlaat pas mogelijk is nadat water is uitgelaten vanuit het Beuven. Opkomst van Riet en andere helofyten in de oeverzone is nauwelijks te voorkomen, aangezien in de waterlaag wel de fosfaatbeschikbaarheid kan worden beperkt middels sturing van de alkaliniteit (Roelofs, 1996), maar dit voor de bodem veel minder mogelijk is. Vooral in de delen waar organisch materiaal bezinkt, is de bodem voedselrijk. Voor bestrijding van de helofyten dient het maaibeheer te worden voortgezet. Het zure karakter van de Lobeliabaai hangt samen met de verdeling van gebufferd water over het ven alsmede van de lokale instroom van zuur water. Meer buffering is daar slechts te realiseren door een andere afvoer van water vanuit het Beuven. Door het inlaatpunt in het Beuven aan te passen en in westelijke richting een aparte overloop op de Witte Loop te maken kan een grotere en betere doorstroming van het Beuven gerealiseerd worden. Echter, regelmatige droogval van de Lobeliabaai blijft noodzakelijk voor behoud van de populatie aan Waterlobelia aldaar. Daarnaast zal het aanbrengen van twee gemaaltjes (een voor inlaat van Peelrijtwater in het Beuven-Zuid, en een voor inlaat van voorgezuiverd water in Beuven-Noord) een betere sturing van de buffering van het Beuven mogelijk maken:

- Vergroten van de watervoorraad in het Beuven-Zuid (Aubel et al., 1997). Dit is te realiseren door middel van een pomp, bijvoorbeeld werkend op zonne-energie of wind. Een verdere vergroting van de voorraad aan voedselarm, gebufferd water is mogelijk te realiseren door laagtes gelegen tussen het Beuven-Zuid en de Peelrijt

eveneens voor voorzuivering van Peelrijtwater te benutten. Dergelijke natte laagtes kunnen eveneens bijdragen aan een vernatting van de omgeving van het Beuven (zie paragraaf 6.2.2).

- Via opmaling water inlaten in Beuven-Noord, bijvoorbeeld via een gemaal op zonne-energie of een windmolen (Grontmij, 1992; Van Aubel et al., 1997). Hierdoor kan de inlaat van gebufferd water in Beuven-Noord beter gestuurd worden. De beste tijd om buffering van het ven te realiseren is de winter. Er is dan het meeste Peelrijtwater beschikbaar. Er dient echter gelet te worden op een acceptabele kwaliteit (geen piekafvoeren). In de winter kan dan voldoende buffering van het ven worden opgebouwd, zodat de schommelingen in buffering gering worden gehouden. In het geval van een gemaal is het niet meer nodig om eerst water uit Beuven-Noord af te laten alvorens gebufferd water in te laten.

### *2. Vergroten afvoercapaciteit Kleine Aa of aanleggen retentiebekken*

Via een koppelleiding wordt het water van de Peelrijt afgevoerd naar de Kleine Aa. Aangezien de afvoer van de Kleine Aa beperkt wordt door de capaciteit van de duiker onder de Zuid-Willemsvaart, houdt het waterschap de mogelijkheid open om bij piekafvoeren water af te voeren via de Witte Loop. Het afvoeren van pieken via de Witte loop naar de Kleine Dommel is uiterst ongewenst. Afgezien van de incidenteel sterke stroming zal de waterkwaliteit in dergelijke perioden slecht zijn. Om het huidige risico op eutrofiering langs de Witte Loop weg te nemen zou de capaciteit van de afvoer van de Kleine Aa vergroot dienen te worden of een retentiebekken worden aangelegd waarin pieken kunnen worden opgevangen. Bij retentie blijft meer water voor het gebied beschikbaar.

### *3. Vermindering uit- en afspoeling nutriënten vanuit de landbouw*

Door de gewijzigde manier van mestaanwending is het gevaar voor afspoeling van mest in natte perioden aanzienlijk verminderd. En door de regulering van de mestdosering volgens het mineralenaangiftesysteem (MINAS) valt een aanzienlijke verbetering van de nitraatconcentraties op GLG niveau te verwachten (bijlage 3). Voor de matig natte/droge gronden die veel in het gebied voorkomen blijft de kans op hoge stikstofconcentraties echter groot. Voor fosfaat zijn als gevolg van de goede vastlegging en de voorraden de effecten op de concentraties voorlopig nog erg klein. De effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit van het Peelrijtwater zijn naar verwachting de komende tijd nog te gering om een substantiële bijdrage te leveren aan de oplossing van de problemen rond het Beuven. De aanleg van een bufferzone met moerasvegetaties langs de Peelrijt (zie 5) zou mogelijk wel effectief zijn.

### *4. Tegengaan van ongezuiverde lozingen*

De niet-gerioleerde woningen in de landelijke gebieden belasten het grondwater en overstorten in stedelijke gebieden zorgen voor een piekbelasting in waterlopen. Aan beide problemen wordt aandacht geschonken. In 2005 zal het buitengebied van de gemeente Someren gerioleerd zijn. De overstort op de Peelrijt (Someren Heide) is verbeterd, maar onder extreme situaties blijft lozing nog mogelijk. Zolang de piekafvoeren via de Witte Loop worden afgevoerd naar de Kleine Dommel blijft dit een potentiële bedreiging voor de natuur in het beekdal van de Witte Loop.

### *5. Zuiveringsmoerassen*

Indien er mogelijkheden zijn voor zuivering van Peelrijtwater buiten het monument, dan is dat alleen maar gunstig (Aubel et al., 1997). Zo schoon mogelijk water inlaten in Het Beuven-Zuid bevordert het voorkomen van gemeenschappen uit de Oeverkruidklasse in dit vengedeelte. Door de aanleg van een doorstromingsmoeras in de omgeving van huize Witven, en de aanleg van bufferzones met moerasvegetaties verder stroomopwaarts langs de Peelrijt, zou de waterkwaliteit verbeterd kunnen worden.

Probleem in de huidige situatie is echter dat de hoeveelheid water die de Peelrijt afvoert te gering is. Voor een goede werking van een zuiveringsmoeras is een constante aanvoer van water een belangrijke randvoorwaarde. Deze oplossingsrichting is dan ook alleen kansrijk als onderdeel van een integrale aanpak, waarin tevens de grondwaterstanden in de omgeving van de Peelrijt worden verhoogd (zie par. 6.2.2 punt 5).

#### *6. Inlaten grondwater*

Opgepompt grondwater met een hoge buffercapaciteit zou kunnen worden gebruikt voor buffering van het Beuven zowel als de Witte Loop. De hoeveelheid grondwater die wordt toegevoerd naar respectievelijk Beuven en Witte Loop zou onafhankelijk van elkaar geregeld moeten kunnen worden. Het Beuven gebruiken als doorvoer voor water naar de Witte Loop om ook daar voldoende buffering te realiseren zou kunnen leiden tot een te hoge alkaliniteit in het Beuven, hetgeen de fosfaatbeschikbaarheid bevordert. Naast voordelen aan het gebruik van grondwater (kwaliteit, beschikbaarheid) zijn er ook nadelen (bestuurlijk, kosten, vorming van ijzeroxide, geen natuurlijke situatie) die een nader onderzoek vereisen.

Het huidige systeem van kwalitatieve buffering van het Beuven met behulp van oppervlaktewater maakt het niet mogelijk om de kades weg te halen. Indien wordt overgegaan op inlaat van grondwater (indien mogelijk, dat dient nog nader te worden onderzocht) en afhankelijk van de gekozen oplossingsrichting voor de Witte Loop, kan een situatie ontstaan waarin de kades in het Beuven hun functie verliezen en zouden kunnen worden afgegraven. De effecten hiervan dienen echter nader te worden onderzocht, aangezien het Beuven hierdoor minder water zal vasthouden en water zal verliezen richting de Witte Loop, tenzij dit met een extra stuw wordt voorkomen.

In tabel 6.3 is de effectiviteit van maatregelen en de eventuele invloed op andere functies aangegeven. Om de problemen rond het Beuven te verminderen dan wel op te lossen zijn twee strategieën mogelijk. De eerste strategie is om gebruik te blijven maken van oppervlaktewater uit de Peelrijt. Optimalisatie van de huidige inlaat door het plaatsen van gemaaltjes of pompen zou een deel van de huidige problemen kunnen oplossen. Een verdere verbetering van de waterkwaliteit is mogelijk door via zuiveringsmoerassen ten zuiden van het Beuven het water van de Peelrijt te zuiveren voordat het wordt ingelaten. Deze maatregel is echter alleen zinvol wanneer de basisafvoer van Peelrijt kan worden vergroot door vernatting van het omringende landbouwgebied. Vermindering van uitspoeling vanuit de landbouw in het kader van de mestwetgeving en het tegengaan van ongezuiverde lozingen zijn op zich onvoldoende om de waterkwaliteit voldoende te verbeteren om inlaat in het Beuven



mogelijk te maken. Ze kunnen echter wel helpen om de effectiviteit van de zuiveringsmoerassen te verhogen.

Een tweede strategie is om het ven te bufferen via de inlaat van grondwater. Dit is ongetwijfeld een effectieve maatregel om te zorgen voor de buffering van het ven, en heeft als voordeel dat uitvoering van de maatregel niet afhankelijk is van ontwikkelingen buiten het huidige natuurgebied. Het is echter een tamelijk onnatuurlijke oplossing, die de functionele scheiding tussen natuur- en cultuurgebied verder versterkt.

In alle gevallen lijkt het zinnig om er voor te zorgen dat het water van de Peelrijt bij piekafvoeren kan worden afgevoerd naar de Kleine Aa, om te voorkomen dat ongezuiverd water in de Strabrechtse Heide terecht komt.

*Tabel 6.3 De effectiviteit van maatregelen en eventuele invloed op andere functies.*

Nr	Maatregel	Effectiviteit	Invloed op andere functies	Interacties met andere maatregelen
1	Optimalisatie inlaat Beuven	++		
2a	Vergroten afvoerap. Kleine Aa	+		
2b	Retentiebekken afvoer Kleine Aa	+		
3	Verminderen uit- en afspoeling nutriënten	±	± (landbouw)	
4	Tegengaan van ongezuiverde lozingen	±		
5	Zuiveringsmoerassen	++		afhankelijk van vergroting basisafvoer Peelrijt door vernatting landbouwgebied (par. 6.6)
6	Inlaten grondwater	++		

## 6.5 Verzuring en vermesting door atmosferische depositie

### 6.5.1 Omvang probleem

Een groot deel van de Strabrechtse Heide bestaat uit regenwatergevoede systemen, die zeer gevoelig zijn voor atmosferische depositie van verzurende en vermestende stoffen. Voor de vennen zijn de gevolgen van verzuring, vermesting en verdroging niet te scheiden (par. 4.3). De van nature oligotrofe en zure vennen zijn waarschijnlijk als nog verder verzuurd aan te merken. De hoge atmosferische input aan stikstof leidt zowel tot verzuring als vermesting. De depositie van verzurende en vermestende stoffen begint af te nemen, maar de doelstellingen worden niet binnen de gestelde tijd gehaald (Bijlage 3). Naar verwachting zal de kwaliteit van het ondiepe grondwater in het infiltratiegebied Strabrechtse Heide en in de vennen licht verbeteren.

## **6.5.2 Oplossingsrichtingen**

De oplossing van dit probleem valt buiten het blikveld van deze studie. Wel kunnen lokaal mitigerende maatregelen worden genomen. De voorraad organische stof die door de atmosferische depositie is geaccumuleerd zal op de vergraste heide moeten worden verwijderd. In de bosgebieden komt daarvoor dunning in aanmerking maar kan het toedienen van mineralen worden overwogen om ontstane gebreksituaties sneller op te heffen.

Bij de vennen kan gedacht worden aan het verwijderen van pitrus en slib, teneinde de ontwikkeling van voor zure vennen karakteristieke vegetaties te bevorderen. Daarnaast dient ernaar te worden gestreefd ze zoveel mogelijk vrij te stellen van bos op de oevers. Hierdoor wordt de verdamping verminderd, de windwerking vergroot en de input aan organische stof in de vorm van blad geminimaliseerd. Inlaat van voorgezuiverd oppervlaktewater, zoals nu gebeurt bij het Beuven, vormt een mogelijkheid om het aantal zwak gebufferde vennen uit te breiden, mits structureel voldoende geschikt water beschikbaar is. Daarbij zou in eerste instantie gedacht kunnen worden aan de vennen die met de Witte Loop in verbinding komen te staan wanneer daar het peil wordt opgezet, maar mogelijk komen ook nog andere vennen in aanmerking voor deze maatregel.

## **6.6 Waterhuishoudingproblemen landbouw**

### **6.6.1 Omvang problemen**

Uit hoofdstuk 5 blijkt dat in de meeste landbouwgebieden de grondwaterstanden diep zakken. De GHG ligt rond de 1,0 m - mv. en de GLG op ca. 2,0 m - mv. Bij deze omstandigheden kunnen er forse watertekorten in de zomer ontstaan en is beregening noodzakelijk. Voor de landbouwgebieden met Gt VI en dieper kunnen maatregelen getroffen worden om dit zakken tegen te gaan. Het gaat dan vooral om gronden in het dal van de Kleine Aa en in het gebied van de Somerense Heide. De leidraad van de projectgroep Waterlood (DLG, 1998) zal voor de te nemen maatregelen als uitgangspunt dienen.

De problemen met natschade zijn beperkt en treden vooral op in het dal van de Goorloop bij Sang en Goorkens.

### **6.6.2 Oplossingsrichtingen**

#### *1. Waterconservering*

Om het diep zakken van grondwaterstanden in de zomer tegen te gaan is het conserveren van water in de winter (eventueel) en in het voorjaar een geschikte maatregel. Om het diep zakken van grondwaterstanden in de zomer te voorkomen zijn de volgende maatregelen te nemen:

- stuwen plaatsen;
- hoger stuwpeil (peilbeheer);

- ondiepere sloten en/of sloten dempen;
- eventuele natschade voorkomen door:
  - ondiepe greppels
  - aangepaste drainage

Op deze manier wordt er meer grondwater in het gebied vastgehouden. Deze oplossing heeft tevens positieve effecten op de grondwaterstanden op de Strabrechtse Heide (zie par. 6.2.2, oplossing 5) en op de afvoer van de Peelrijt (par. 6.4, oplossing 5).

### *2. Inlaat oppervlaktewater*

Om de watertekorten in de landbouw tegen te gaan is de aanvoer van oppervlaktewater mogelijk vanuit de Zuid-Willemsvaart. Met dit water zou ook beregening mogelijk zijn en zou het gebruik van grondwater voor beregeningsdoeleinden mogelijk kunnen worden tegengegaan. Voor de natuur heeft dit ook negatieve gevolgen omdat de gebiedseigen flora in en langs waterlopen grotendeels zal verdwijnen, hetgeen naar verwachting vooral in de huidige kwelgebieden tot een verarming van de vegetatie zal leiden. Verder is het aangevoerde water vanwege de te grote hardheid niet geschikt voor inlaat in het Beuven.

### *3. Zonering landbouw-natuur beter afstemmen op hydrologische randvoorwaarden*

In het gebied rond de Goorloop vormt de ruimtelijke verweving van landbouw en natuur een obstakel voor de oplossing van de waterhuishoudkundige problemen. Vanuit de landbouw zou een verbetering van de drainage gewenst zijn om de natschade te beperken. Voor de natuur zou het dichten van waterlopen en verhogen van peilen gewenst zijn om te bevorderen dat de invloed van het aanwezige kwelwater weer tot in het maaiveld reikt. Een oplossing van de problemen is alleen mogelijk bij een betere zonering van landbouw en natuur, die is afgestemd op de aanwezige waterhuishoudkundige situatie. Daarbij zouden de natste, kwelgevoede delen bij voorkeur een natuurbestemming moeten krijgen.

In tabel 6.4 is de effectiviteit van maatregelen en de eventuele invloed op andere functies aangegeven. Waterconservering lijkt een nuttige maatregel om de droogteschade in de landbouw tegen te gaan en heeft een positieve invloed op grondwaterstanden op de Strabrechtse Heide. Of een waterconservering die is afgestemd op de landbouwbehoefte voldoende is om een significante stijging op de Strabrechtse Heide te veroorzaken is punt van nader onderzoek. Vanuit de landbouw zou inlaat van water vanuit de Zuid-Willemsvaart een andere optie zijn. Deze heeft echter nadelige gevolgen voor de gebiedseigen flora in en langs waterlopen.

De mogelijkheden om de natschade in het gebied van de Goorloop te beperken zijn beperkt vanwege de schadelijke gevolgen die een verder ontwatering zou hebben op de waterhuishouding van de Strabrechtse Heide en kwelafhankelijke natuur in het gebied van de Goorloop zelf (waaronder het natuurgebied Sang en Goorkens). Een beter afstemming van de gebruiksfuncties op de hydrologische situatie kan mogelijk wel helpen de problemen te verminderen.

Tabel 6.4 De effectiviteit van maatregelen en eventuele invloed op andere functies.

Nr	Maatregel	Effectiviteit	Invloed op andere functies	Interacties met andere maatregelen
1	Waterconservering	+	+(natuur)	
2	Inlaat oppervlaktewater	++	--(natuur)	
-	Verbetering ontwatering (Goorloop)	++	---(natuur)	
3	Zonering landbouw-natuur (Goorloop)	+	+(natuur)	

## 6.7 Kennishiaten

In deze studie kon bij gebrek aan gegevens op een aantal vragen niet of onvoldoende antwoord worden gegeven. In de studie zijn de volgende kennishiaten gesignaleerd.

- Het is niet duidelijk in hoeverre in het beekdal van de Kleine Dommel kwel vanuit het tweede watervoerende pakket in het verleden een rol heeft gespeeld, en in hoeverre kwel vanuit het tweede watervoerende pakket op termijn een voorwaarde is voor het instandhouden dan wel ontwikkelen van gebufferde standplaatsen met soortenrijke natte schraalgraslanden en broekbossen. Daarom kan niet worden aangegeven in hoeverre de diepe waterwinning bij de Grootte Heide een knelpunt vormt voor de instandhouding en ontwikkeling van natuurwaarden in dit gebied.
- Bij gebrek aan gedetailleerde historische en actuele gegevens over beekpeilen, bodem en vegetatie in het dal van de Kleine Dommel is het niet mogelijk na te gaan in hoeverre hier ook grondwaterstands daling een rol speelt. Daardoor kan niet worden nagegaan in hoeverre het huidige peilbeheer een knelpunt vormt voor de instandhouding en ontwikkeling van natuurwaarden in dit gebied.
- Zonder een meer gedetailleerde hydrologische analyse van het gebied ten zuiden van de Strabrechtse Heide is het niet mogelijk na te gaan in hoeverre afgraving in het gebied ten zuiden van het Peelven van invloed is op de grondwaterstanden in de Strabrechtse Heide.
- Het is onvoldoende duidelijk welke mogelijkheden er zijn om door waterconservering in de omringende landbouwgebieden zowel droogteschade in de landbouw te voorkomen als de natuurwaarde van grond- en oppervlaktewaterafhankelijke natuur te vergroten.
- Actuele, gedetailleerde gebiedsdekkende gegevens over hoogste en laagste standen en het voorkomen van kwel ontbreken. Dit bemoeilijkt het vergelijken met de huidige, verouderde grondwatertrappenkaart en de lokalisering van kansrijke gebieden.
- Actuele, uniforme vegetatiegegevens van de Strabrechtse Heide ontbreken. Alleen voor het gebied dat in eigendom is van Staatsbosbeheer is een uitgebreide kartering uitgevoerd.
- De doorrekening van de effecten van maatregelen op de grondwaterstanden in de Strabrechtse Heide wordt bemoeilijkt door de onzekerheid over de weerstanden van leemlagen in het afdekkend pakket.

## Literatuur

Aggenbach, C.J.S., M.H. Jalink & A.J.M. Jansen, 1997. Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van plantengemeenschappen in vennen. Basisrapport (2 delen). Rapport KIWA. Rapport SWE 94.046

Arts, G.H.P., G. van der Velde, J.G.M. Roelofs & C.A.M. van Swaay, 1990. Successional changes in the soft-water macrophyte vegetation of (sub)atlantic, sandy, lowland regions during this century. *Freshwater Biology* 24: 287-294.

Boers, P.C.M., H.L. Boogaard, J. Hoogeveen, J.G. Kroes, I.G.A.M. Noij, C.W.J. Roest, E.F.W. Ruijgh & J.A.P.H. Vermulst, 1997. Watersysteemverkenningen 1996. Huidige en toekomstige belasting van het oppervlaktewater met stikstof en fosfaat vanuit de landbouw, Lelystad, RIZA. Rapport 97.013. Wageningen, SC-DLO,-Rapport 532.

Buskens, R.F.M., 1993. Vegetatie-ontwikkeling in het Beuven. *Stratiotes* 7: 38-52.

Buskens, R.F.M. & H.L. Zingstra, 1988. Beuven: verworping en herstel. *De Levende Natuur* 89(2): 34-42.

Diemont, W.H., 1987. Percolatie van water voor en na de reconstructie van het Beuven en de samenstelling van de venbodem. Leersum, Rijksinstituut voor Natuurbeheer. Rapport 87/20.

DLG, 1998. Grondwater als leidraad voor het oppervlaktewater. Utrecht, Dienst Landelijk Gebied, DLG-publicatie 1998/2.

Drent, J. (red.), 1989. Optimalisering regionaal waterbeheer in gebieden met tegengestelde belangen. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 7.

Ek, R. van, Klijn, F., Runhaar, J., Stuurman, R.J., Tamis, W. en J. Reckman, 1997. Gewenste grondwatersituatie Noord-Brabant. Deelrapport 1: Methode-ontwikkeling voor het bepalen van de optimale grondwatersituatie voor de sector natuur. Lelystad, RIZA, rapport 98.027.

Geer, F.C van, S. Bloemendaal, A.H.M. Kremers & A.Lourens, 1993. Ontwikkeling van de diepe stijghoogte en de relatie met de ondiepe stijghoogte in Noord-Brabant. NITG-TNO, Delft. Rapport OS 93-67B.

Guiguer, N., J. Molson, T. Franz en E. Frind, 1993. Flotrans, version 2.1, Two-dimensional steady state Flownet and advective-dispersive contaminant transport model. Waterloo, Canada.

Hendriks, C.M.A., P.C. Jansen, A.G.M. Schotman, F. de Vries, R.H. Kemmers, A.F.M. Olsthoorn & W. Schaap. Invloed van milieubedreigingen op de natuurwaarden van het Nederlandse bos. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 413.

IWACO, 1990. Gevolgen van een grotere grondwaterwinning door het pompstation Someren. Eindrapport. Boxtel. Rapport 31.2270.

IWACO, 1991. Haalbaarheid levering B-water regio Helmond/Asten/Someren/Deurne. Den Bosch. Rapport 331.8030.

IWACO, 1992. Toelichting op vergunningsonderzoek Someren. Boxtel. Rapport 332.1630.

IWACO, 1994. Gebiedsbeschrijving Heeze. Den Bosch. IWACO. Rapport 333.0690.

Jansen, P.C., 1995. Verdamping van korte vegetaties in natte natuurterreinen. H<sub>2</sub>O, 28(15): 467-469.

Jansen, P.C. & R.H. Kemmers, 1994. Hydrologische systeembeschrijving van de Gelderse Poort aan de hand van de waterkwaliteit. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 352.

KIWA, 1985a. Correlatieberekeningen ter bepaling van de stijghoogteverlagingen in het diepe pakket als gevolg van de winning op het pompstation Someren. Nieuwegein, KIWA. Rapport SWO-85.229.

KIWA, 1985b. Geohydrologisch onderzoek naar de gevolgen van de grondwaterwinning door de pompstations Ospel en Someren. Nieuwegein. Rapport SWO-83.229.

Kleijer, H., 1992. De kartering van de grondwaterklassenkaart voor de herclassificatie van het Waterschap de Aa. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 194.

Kleijer, H., 1993. De kartering van de grondwaterklassenkaart voor de herclassificatie van het Waterschap de Dommel en de Zandleij. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 269.

Kolkman, S., C. ten Oever & W. Altenburg, 1992. De vegetatie van de objecten Strabrecht en Leende in 1992. Uitgever: Veenwouden, Altenburg en Wymenga. Rapport 79.

Kouwe, J.J. & B. Vrijhof, 1958. De landbouwwaterhuishouding in de provincie Noord-Brabant. COLN-TNO. Rapport 11.

LBL, 1996. Water op peil. Perspectieven van waterconservering in het zandgebied van Noord-Brabant, een agro-hydrologische analyse. Tilburg, LBL Noord-Brabant.

Massop, H.T.L. & J.M.P.M. Peerboom, 1994. Effectbepaling anti-verdrogingsmaatregelen landgoed 'De Wildenborch'. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 342.

Meij, J.L. van der. & A.H.M. Kremers, 1997. Globale waterbalans Provincie Noord-Brabant (vervolgstudie). Delft, NITG-TNO. Rapport 97-87-B.

Metselaar, K., P.J.T. van Bakel, P. Kabat & J.M.P.M. Peerboom, 1991. Modelstudie naar de effecten van de beperking van beregening uit grondwater voor een Noord-Brabants melkveebedrijf. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 127.

Oenema, O., P.C.M. Boers, M.M. van Eerd, B. Fraters, H.G. van der Meer, C.W.J. Roest, J.J. Schroder & W.J. Willems, 1997. The nitrate problem and nitrate policy in the Netherlands. Wageningen, AB-DLO. Nota 88.

Querner, E.P., W.H.B. Aarnink & C.C.P. Van Mourik, 1994. Scenariostudie naar de veranderingen van grondwateraanvulling en grondwaterstanden tussen de jaren vijftig en tachtig. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 308. 154 p.

Querner, E.P. & W.H.B. Aarnink, 1997. Veranderingen van grondwateraanvulling en grondwaterstanden door ingrepen in de waterhuishouding. H2O 30(1): 23-25.

Roelofs, J.G.M., 1996. Restoration of eutrofied softwater lakes based upon carbon and phosphorus limitations. Netherlands Journal of Aquatic Ecology 30(2-3): 197-202.

Runhaar, J., G.L.G. Groen, R. van der Meijden & R.A.M. Stevers, 1987. Een nieuwe indeling in ecologische groepen binnen de Nederlandse flora. Gorteria 13: 276-359.

Runhaar, J. & M. van 't Zelfde, 1996. Vergelijking ecotooptypen-natuurdoeltypen. Leiden, Centrum voor Milieukunde. CML-rapport 128.

Sjoukes, K.J. & T. Tonckens, 1989. Beheersplan Strabrechtse Heide 1990-2000. Beilen, LB & P. Rapport 88060.

Stevens, R.A.M., J. Runhaar, H.A. Udo de Haas & G.L.G. Groen, 1987. Het CML-ecotopen-systeem toegespitst op de vegetatie. Landschap 2: 135-149.

Stiboka, 1981. De bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000. Blad 51 Oost en 57 Oost. Wageningen, Stichting voor Bodemkartering.

Stoeker, G., 1988. Inventarisatie van biologische waarden op de Strabrechtse Heide. Tilburg, Staatsbosbeheer. Rapport NBr. 20-07-1988.

STOWA, 1998. Hydrologische verkenning voor maatregelen tegen verdroging. Utrecht, STOWA. Rapport 98-33.

Stuurman, R.J. en H. van de Weg, 1993. De hydrologie van de Urkhovense Zeggen bij Eindhoven. Delft, TNO-Milieu en Energie. Rapport OS 92-100A.

Stuurman, R.J., Kremers, A.H.M. en J.L. van der Mey, 1998. 1.500.000 jaar lang veranderingen in de lokale grondwatersituatie van een Kempens beekdal. Delft, NITG-TNO, rapport 98-53-13.

Vries, W. de, A. Breeuwsma en F. de Vries, 1989. Kwetsbaarheid van de Nederlandse bodem voor verzuring. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 29.

Werkgroep HELP, 1987. De invloed van de waterhuishouding op de landbouwkundige productie. Utrecht, Landinrichtingsdienst. Mededelingen 176.

Wirdum, G. van, 1990. Vegetation and hydrology of floating rich-fens. Maastricht, Datawyse.

Wösten, J.H.M., M.H. Bannink en J. Beuving, 1987. Waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken van boven- en ondergronden in Nederland: De Staringreeks. Wageningen, ICW. Rapport 18.

### **Interne rapporten**

Anonymus, jaartal onbekend. Inventarisatierapport Kaartblad 51G. Natuurwetenschappelijk Archief Staatsbosbeheer.

Aubel, P. van, L. van Hoften & G. Verbeek, 1997. Het Beuven: aanpakken of met rust laten? Maatregelen ter verbetering van de hydrologische situatie, in samenhang met een verdrogingsonderzoek rond het grootste ven van Nederland. Afstudeeropdracht IAHL. 54 p. + bijlagen.

Beets, C., 1981. Verdrogingsonderzoek Strabrechtse Heide. Utrecht, Staatsbosbeheer.

Beheersplan, 1974-1984.

Beheersplan Beuven, 1996-1998.

Bekhuis F.H.W.M., J.B. Latour & R. Reiling, 1994. De toestand van het milieu in het landelijk gebied. Bilthoven, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne.

Bemmel, A.C.V., 1953. Strabrechtse Heide. Excursierapport. Natuurwetenschappelijk Archief Staatsbosbeheer.

Bisschops, J.H., 1973. Toelichting op de geologische kaart van Nederland, schaal 1 : 50.000, blad Eindhoven-Oost. Rijks Geologische Dienst, Haarlem.



Bossenbroek, Ph. en J.G. Streefkerk, 1994. Mogelijke verbeteringen voor het waterbeheer in het reservaat 'Sang en Goorkens'. Driebergen, Staatsbosbeheer. Juni 1994.

Brouwer, W., 1987. De bosjes in het dal van de Kleine Dommel. Wageningen, Landbouwwuniversiteit, Vakgroep Natuurbeheer. Verslag 434.

Buskens, R.F.M., 1989. Beuven: herstel van een ecosysteem. Rapport vakgroep Aquatische Oecologie & Biogeologie, K.U. Nijmegen. 135 p. + Bijlagen.

Derks, J.M. en F.J.M. Woons, 1967. Onderzoek naar de geschiedenis van de Strabrechtse Heide. Studieopdracht van de hogere Bosbouw- en Cultuurtechnische School.

Derkse, R.J.M., 1972. Verslag van een hoofdzakelijk hydrologisch gericht onderzoek op de Strabrechtse Heide. Amsterdam, Vrije Universiteit.

DLG, 1997. Begrenzingsplan Reservaats- en beheersgebieden Dommeldal Zuid-Oost. Tilburg, Dienst Landelijke Gebied Noord Brabant.

Donselaar, J. van & W.A.E. van Donselaar-ten Bokkel Huinink, 1957. Vennen op de Braakhuizense, Strabrechtse en Lieropse Heide. Rapport Stichting Onderzoek levensgemeenschappen. 11 p.

Frings, G.H.P.M., 1978. De recente geschiedenis van de Strabrechtse en Lieropse Heide; speciaal van het Beuven. Rapport Botanisch Laboratorium, afd. Geobotanie, K.U. Nijmegen. 56 p. + bijlagen.

Gemeente Someren, 1995. Beheersplan Beuven en omgeving. Periode 1996-1998. Beschermde Natuurmonument in Someren.

Gemeente Someren, 1998. Bodemkaart van de gemeentebossen, 1 : 20 000.

Grontmij, 1992. Beheersvisie Beuven. Eindrapportage. Eindhoven.

Grontmij, 1993-1996. Monitoring vegetatie Beuven. In opdracht van de gemeente Someren.

Helmich, M., 1985. Bodemkundige verkenning Beuven. Notitie Natuur-, Milieu- en Faunabeheer, Tilburg.

Heurn, J.H. van, 1776. Historie der Stad en Meyerye van 's Hertogenbosch. Heine, 's Hertogenbosch. Herdruk 1974.

IBN-DLO, 1994. Wateranalyses met betrekking tot ven- en grondwater op de Strabrechtse Heide, 1981-1987 en veldformulieren onderzoekslotaties 1988-1990. Wageningen.

Ingenieursbureau Eelerwoude, 1989. Groeiplaatskartering bosbezit Gemeente Someren. Hellendoorn, Ingenieursbureau Eelerwoud. Rapport 169 p.

Inpijn-Blokpoel, 1997. Resultaten grondonderzoek ten behoeve van bodemonderzoek Keelven te Someren. Son, Raadgevend ingenieursbureau INPIJN-BLOKPOEL.

Jansen, P.C., 1984. De waterhuishouding in de natuurreservaten 'de Oude Gooren, de Oetert en de Berken' in het Zuidelijk Peelgebied. Wageningen, ICW. Nota 1493.

Kemmers, R.H., 1983. Vegetaties van enkele reservaten in beekdalen van het Zuidelijk Peelgebied. Wageningen, ICW. Nota 1487.

Kersten, H.L.M., 1985. Fysisch-chemische gegevens vanaf 1900 van zwak gebufferde wateren. Scriptie no. 58. Nijmegen, Laboratorium voor Aquatische Oecologie, K.U. 278 pp.

Pompstra, K., 1996. Modelstudie Beuven. Onderzoek naar de waterhuishouding. Dienst Landinrichting en Beheer Landbouwgronden Noord-Brabant.

Provincie Noord Brabant, 1998. Gegevens van de provinciale vegetatiekartering 1988-1992.

Reijnders, Th.J., 1972. In: Werkgroep voor Natuurbehoud en Milieubeheer Stadsgewest Eindhoven, 1972. Paarsboek Strabrechtse Heide/E9. Verantwoording van de hoge ecologische waarde van de Strabrechtse Heide en de te verwachten afbrekende invloed daarop van de geprojecteerde rijksweg 75-E9.

Reijnders, Th.J., 1996. Analyserapport met betrekking tot ven- en grondwater op de Strabrechtse Heide, 1981-1987. Ongepubliceerde onderzoeksgegevens.

Reijnders, Th.J., 1997a. Botanisch onderzoek naar de verspreiding van soorten over 55 vennen op de Strabrechtse en Lieropse Heide in 1987. Rijksinstituut voor Natuurbeheer.

Reijnders, Th.J., 1997b. Overzicht van de fasering en de aspecten van het botanisch, ecohydraulisch en chemisch onderzoek op de Strabrechtse en Lieropse Heide verricht tussen 1962 en 1989. Rijksinstituut voor Natuurbeheer.

Rijen, J. van, 1994. Het Beuven. Een Lierops ven met nationale faam. In: T. Maas (red.): Lierop, 'n beeld van een dorp. Lierop.

Sissingh, G., 1942. Algemene inventarisatie voor het Staatsbosbeheer blad 692 Lierop A: De Strabrechtse en Lieropse Heide met o.a. Beuven.

Slegers, J.M.J., 1988. De invloed van neerslag en gebufferd beekwater op de kwaliteit van het Beuven. Rapport K.U. Nijmegen.

Smits, 1991. Structuurschetsen van verschillende vennen op de Strabrechtste Heide. Ongepubliceerde archiefgegevens, Natuurwetenschappelijk Archief Staatsbosbeheer.

Soet, M.C. de, 1980. Het ontstaan van enkele vennen op de Strabrechtse Heide. Een geologisch-geomorfologisch onderzoek t.b.v. het beheer van de vennen. Nijmegen, Katholieke Universiteit.

Spronk, J., 1987. De Kleine Dommel en Grootte Aa in Geldrop en Heeze. Tilburg, Consulentenschap voor Natuur, Milieu en Faunabeheer in Noord-Brabant.

Staatsbosbeheer, 1975/1996. Overzichtskaart Strabrechtse Heide 1975.

Staatsbosbeheer, 1997. Aandachtsoorten waterhuishouding Strabrechtse Heide.

Waterschap de Dommel, 1998. Waterkwaliteitsgegevens van enkele meetpunten.

## Bijlage 1 - Wegzijing Strabrechtse Heide

Voor de jaren 1850, 1950 en 1990 is op basis van bodemgebruik en waterhuishoudkundige situaties m.b.v. waterbalansen de wegzijing op de Strabrechtse Heide ingeschat. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een raai tussen de Kleine Dommel en het Meerven en daarnaast voor het gebied tussen de Kleine Dommel en de Kleine Aa (Strabrechtse Heide en Somerense Heide). Er is gekozen voor deze twee 'extreme' situaties, omdat het bodemgebruik in elkaar overloopt en een duidelijke scheiding niet aanwezig is.

In figuur A1 zijn de termen van de waterbalans weergegeven. De natuurlijke grondwateraanvulling is het verschil tussen neerslag en werkelijke verdamping. Deze hoeveelheid wordt verdeeld over de posten drainage en wegzijing, afhankelijk van de drainageweerstand en de weerstand van de deklaag (500 dagen zie ook fig. 2.2). Op basis van het percentage van het bodemgebruik wordt de totale wegzijing berekend.

Het oppervlaktewater uit figuur A1 zijn de beekjes, vennen en sloten in het gebied waar het grondwater eventueel over korte afstand naartoe kan stromen. Het gaat hier niet om de grotere beken in de dalen zoals Kleine Dommel en Kleine Aa.

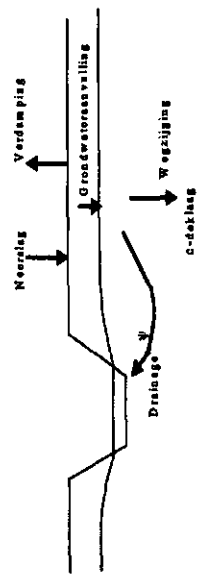
Uitgangspunten voor de berekeningen zijn:

Neerslag	750 mm (Cultuur Technisch Vademecum)
Werkelijke verdamping	literatuur (Jansen, 1995; Querner en Aarnink, 1997)
Drainageweerstand	expert judgement
Weerstand deklaag (c)	500 d (fig. 2.2)
Ontwateringsdiepte	par. 2.6.2
Oppervlak bodemgebruik	par 2.3 en fig. 1.1 voor 1990 (gegevens voor 1850 en 1950 ingeschat)

### Raai Kleine Dommel - Meerven

Bodem- gebruik	Neerslag (mm/jaar)	Werkelijke verdamping (mm/jaar)	Grondwater- aanvulling (mm/jaar)	Drainage (mm/jaar)	Wegzijing (mm/jaar)	Wegzijing Strabrechtse H. (mm/jaar)	Oppervlak bodemgebr. (%)	Drainage- weerstand** (d)	c-deklaag (d)	Ontwaterings- diepte (m-mv)	
											Totaal
<b>1850</b>											
Droge heide	750	500	250	50	200	80	40	2000	500	0,2-0,5	
Natte heide	750	550	200	100	100	60	60	500	500		
						<b>140</b>					
<b>1950</b>											
Droge heide	750	475	275	46	229	92	40	2500	500	0,3-0,5 0,6	
Natte heide	750	550	200	100	100	25	25	500	500		
Bos	750	650	100	33	67	23	35	1000	500		
						<b>140</b>					
<b>1990</b>											
Pijpestr. dr.	750	500	250	36	214	96	45	3000	500	0,5 0,7	
Pijpestr. Nat	750	575	175	88	88	18	20	500	500		
Bos	750	650	100	25	75	26	35	1500	500		
						<b>140</b>					

\*\* verhouding drainageweerstand ( $\psi$ ) en c-deklaag bepalen de hoeveelheid wegzijing en drainage



Figuur A1

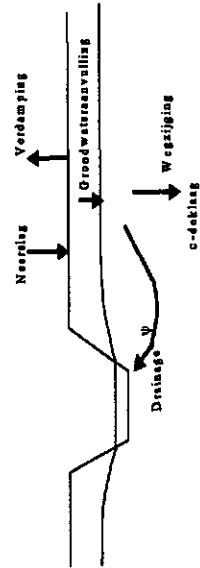
**Gebied tussen Kleine Dommel en Kleine Aa**

	Neerslag (mm/jaar)	Werkelijke verdamping (mm/jaar)	Grondwater- aanvulling (mm/jaar)	Drainage (mm/jaar)	Wegzijing (mm/jaar)	Wegzijing Strabrechtse H. (mm/jaar)	Oppervlak bodemgebr. (%)	Drainage- weerstand** (d)	c-deklaag (d)	Ontwaterings- diepte (m-mv)
<b>1850</b>										
Droge heide	750	500	250	50	200	80	40	2000	500	
Natte heide	750	550	200	100	100	60	60	500	500	0,2-0,5
					<b>Totaal</b>	<b>140</b>				
<b>1950</b>										
Droge heide	750	475	275	46	229	34	15	2500	500	
Natte heide	750	550	200	100	100	10	10	500	500	0,3-0,5
Bos	750	650	100	33	67	30	45	1000	500	0,6
Landbouw	750	500	250	125	125	38	30	500	500	0,7
					<b>Totaal</b>	<b>112</b>				
<b>1990</b>										
Pijestr. dr.	750	500	250	36	214	36	17	3000	500	0,5
Pijestr. nat	750	575	175	88	88	7	8	500	500	0,7
Bos	750	650	100	25	75	34	45	1500	500	1,0
Landbouw*	750	500	250	167	83	25	30	250	500	
					<b>Totaal</b>	<b>102</b>				

\* diepere grondwaterstand geeft afname verdamping

van 50 mm, maar door toename productie ook een toename van 50 mm

\*\* verhouding drainageweerstand ( $\psi$ ) en c-deklaag bepalen de hoeveelheid wegzijing en drainage



**Figuur A1**

## **Bijlage 2 Invloed hydrologische ingrepen op de Strabrechtse Heide**

### ***Opzet***

Er is gebruik gemaakt van het stationaire tweedimensionale model FLOTRANS (Guiguer et al., 1993). Dit model berekent, gegeven een aantal randvoorwaarden (stijghoogten/fluxen), de grondwaterstroming in de verzadigde zone voor een tweedimensionaal verticaal bodemprofiel. De resultaten van het model bestaan uit stijghoogteverdelingen en stroomlijnen. Het model is gebaseerd op de eindige elementen methode.

Het model FLOTRANS is toegepast op een verticaal bodemprofiel tussen de Kleine Dommel en het Meervan, en in de diepte tot in het 2e watervoerende pakket. De stroming in het 2e tot in het 3e w.v.p. kan niet meegenomen worden, omdat de stroming in het 2e pakket voornamelijk in noordelijke richting loopt dwars op de hier gepresenteerde raai. De uitgangssituatie is gebaseerd op de situatie voor er ingrepen plaatsvonden (situatie 1850). Invoer van het model aan de bovenkant is de wegzijging berekend in bijlage 1. Hiervoor is 140 mm/jaar aangehouden. Het peil in de Kleine Dommel bedroeg ca. 18,5 m + NAP en voor het Meervan 22,0 m + NAP. De drainerende werking van de Witte Loop is ook meegenomen. De stijghoogte in het 2e w.v.p. is gesteld op 22,0 m + NAP. Voor de bodemconstanten is gebruik gemaakt van de gegevens uit REGIS.

In een viertal berekeningen is het effect van ingrepen op freatische grondwaterstanden berekend:

- Peil in Kleine Dommel 0,4 m lager;
- Ontwatering Meervan 0,5 m lager;
- Afname wegzijging 20 mm/jaar;
- Afname stijghoogte 2e w.v.p. met 0,5 m.

### ***Resultaten***

Uit de berekening met het model FLOTRANS volgt de stijghoogte tussen de Kleine Dommel en het Meervan. In figuur A2 is de verlaging van grondwaterstanden, zoals berekend met dit model, weergegeven t.o.v. de uitgangssituatie.

### ***Reconstructie verdroging***

Aan de hand van de resultaten uit figuur A2 zijn in tabel A1 de effecten van hydrologische ingrepen voor de Strabrechtse Heide weergegeven. Een toelichting volgt hieronder.

#### **Bebossing:**

De Strabrechtse Heide is omringd door grote boscomplexen. Gezien de toename in verdamping die bossen hebben zal hierdoor de wegzijging afnemen. Op basis van bijlage 1 gaat het om een afname in de orde van 30 mm/jaar (vergelijk wegzijging bij natte heide = 100 mm en bos = 67/75 mm - '50/'90). Een afname van 20 mm/jaar in de wegzijging over de gehele Strabrechtse Heide geeft een verlaging van de grondwaterstand van maximaal 0,1 m (zie fig. A2). Het effect voor een gedeeltelijke

bebossing wordt geschat op 0,05 m (tabel A1). Vooral de gemeentebossen van Someren die tegen de heide aanliggen zijn hier debet aan. De Molenheide op ca. 3 km en de Hubertusbossen op 2,5 km zullen door een afname in de wegzijging een verwaarloosbaar effect op grondwaterstanden op de Strabrechtse Heide hebben.

#### Ontginning:

Door de ontginning van het Meerven is daar de grondwaterstand 0,5 m gezakt. Ter plaatse van het Beuven is het effect van deze ingreep ca. 0,15-0,35 m verlaging van de grondwaterstand (fig. A2). Verder op de Heide richting de Kleine Dommel neemt het effect af.

#### Verbetering ont- en afwatering:

Uit figuur A2 blijkt dat verlagingen van oppervlaktewaterstanden in de Kleine Dommel een gering effect hebben op de Strabrechtse Heide. Dit komt doordat tussen deze beek en de Strabrechtse Heide de Witte Loop deels nog fungeert als drainerende waterloop en het effect van ingrepen door deze waterloop wordt gedempt. Hetzelfde geldt voor het Meerven. Alle uitgevoerde hydrologische ingrepen ten oosten van dit voormalige ven hebben nagenoeg geen effect op de Strabrechtse Heide, doordat het ven de veranderingen in grondwaterstanden opvangt.

Verbetering van de ont- en afwatering in de landbouwgebieden ten zuiden en zuidoosten van de Strabrechtse Heide zullen wel een effect hebben. Uitgaande van een verlaging van de ontwatering van 0,3 m in de landbouwgebieden is het effect hiervan ingeschat op 0,1-0,15 m voor de Strabrechtse Heide (tabel A1). Daarnaast is het dieper uitzakken van de grondwaterstanden in de zomer aan de orde, doordat de waterberging in deze landbouwgebieden is afgenomen (buffer valt weg). Deze buffer was voornamelijk aanwezig in de hoger gelegen gebieden zoals de bovenloop van de Peelrijt, de bovenloop van de Kleine Aa en het landbouwgebied rond Sterksel (Peelven en Lange Bleek).

#### Diepe winningen:

Bekend is dat de stijghoogte in het 3e w.v.p. met ten minste 3 m is gezakt (par. 2.6.3). Op basis hiervan is de verandering in het 2e w.v.p. geschat op 1,0 m (par. 4.3). Uit figuur A2 blijkt dat een afname in de stijghoogte 2e w.v.p. met 0,5 m een verlaging van 0,06 m op de Strabrechtse Heide veroorzaakt. Voor afname in stijghoogte van 1 m is de verlaging ca. 0,1 m (tabel A1).

#### Berekening:

De verlaging van de GLG van ca. 0,20 m (par. 2.6.1) zal gedeeltelijk doorwerken tot op de Strabrechtse Heide. Op basis van de resultaten uit fig. A2 is dit geschat op een verlaging van de GLG van 0,05-0,10 m (tabel A1).

#### Overige ingrepen:

De effecten van stadsuitbreidingen (minder aanvulling grondwater) en een veranderend bodemgebruik in de landbouw zijn moeilijk in te schatten. Naar verwachting is het effect voor de Strabrechtse Heide gering.



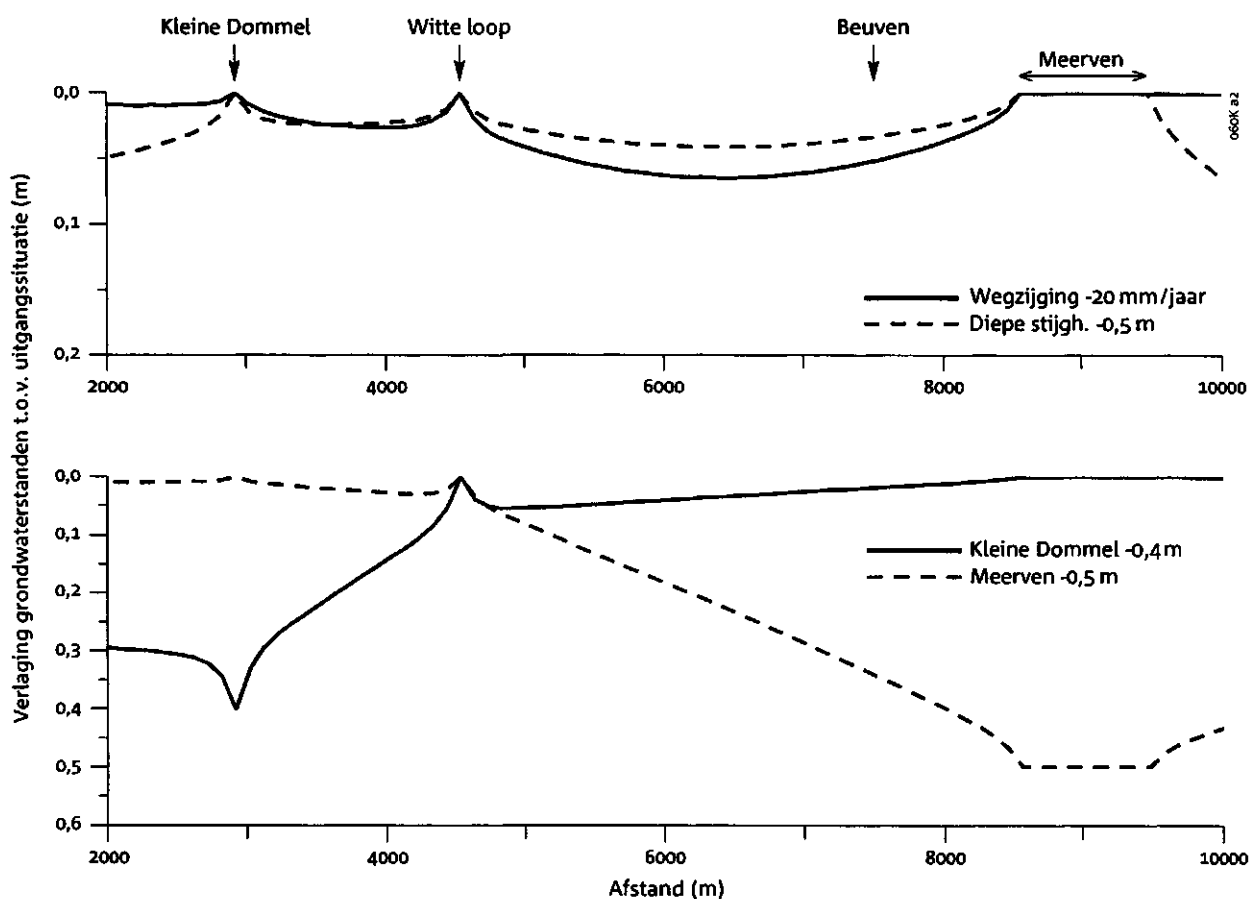
Tabel A1 Effect van hydrologische ingrepen voor de Strabrechtse Heide (voor toelichting zie tekst)

Ingreep	Verlaging gemiddelde grondwaterstand (m)	
	Ter plaatse van ingreep	Strabrechtse Heide
Vanaf 1850:		
Bebossing	0,10	0,05
Ontginning	0,50	0,15-0,35
Vanaf 1950:		
Verbetering ont- en afwatering landbouwgebieden	0,30	0,15
Toename diepe winningen	0,5 m*	0,1
Toename beregening **	0,20	0,05-0,1
Overige ***	?	-

\* 2e w.v.p.

\*\* alleen effect op GLG

\*\*\* stadsuitbreidingen, veranderend bodemgebruik en gewasopbrengsten in de landbouw



Figuur A2 Verlaging grondwaterstanden t.o.v. de uitgangssituatie voor vier hydrologische ingrepen berekend met het model FLOTRANS

### Bijlage 3    Maatregelen tegen depositie en mestuitspoeling

#### *Depositie*

Het rijksbeleid stuurt aan op een reductie van de emissie in het jaar 2000 van SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub> tot respectievelijk 75-90, 238-243 en 82 kton per jaar (Bekhuis et al., 1984). Voor NH<sub>3</sub> is dat een reductie met 80% ten opzichte van 1980. De reductie van SO<sub>2</sub> is in de jaren tachtig zichtbaar geworden, terwijl de reductie van NH<sub>3</sub> op gang is gekomen met de aanpassing van nieuwe methoden voor mestaanwending en het afdekken van mestopslag. In het Bestrijdingsplan Verzuring wordt voor bos een verlaging nagestreefd tot een potentiële zuurdepositie van 1400 molc /ha /jr in het jaar 2010, een reductie met ruim 500% en 300% ten opzichte van respectievelijk 1980 en 1993.

#### *Mestuitspoeling*

In de landbouwgebieden in de regio waar veel intensieve veehouderijen gevestigd zijn, is de uitspoeling van nutriënten naar het grondwater en oppervlaktewater aanzienlijk, maar door de gereguleerde mestdosering volgens het mineralenaangiftesysteem (MINAS) is een aanzienlijke verbetering te verwachten (Boers et al., 1997). Bij dit systeem wordt uitgegaan van verliesnormen (tabel A2). Ook als overal deze normen worden gehaald zullen de effecten op de grondwaterkwaliteit en oppervlaktewater plaatselijke verschillen vertonen, afhankelijk van onder andere de grondsoort (fosfaatvastlegging) en de hoeveelheid organische stof (denitrificatie).

*Tabel A2 Verliesnormen voor MINAS-plichtige bedrijven (> 2.5 GVE/ha) in kg / ha*

	1998	2000	2005	2008/2010
Fosfaat	40	35	25	20
Stikstof grasland	300	275	200	180
Stikstof bouwland	175	150	110	100

In het kader van watersysteemverkenningen 1996 (Broers et al., 1997) zijn de effecten van verschillende bemestingsscenario's modelmatig doorgerekend. De trend van voortschrijdende accumulatie van fosfaat in de bodem is doorbroken, maar als gevolg van de goede vastlegging en de voorraden zijn de effecten op de concentraties voorlopig nog erg klein. Voor stikstof, dat veel sneller uitspoelt, is een aanvullende evaluatie verschenen (Oenema et al., 1997). Ten opzichte van 1985 zal in 2008 :

- de concentratie nitraat op GLG-niveau halveren;
- het areaal landbouwgronden met meer dan 50 mg nitraat per liter afnemen met 70%;
- de gemiddelde nitraatconcentratie op GLG-niveau in natte gronden (= 52% van het areaal) minder dan 10 mg/l bedragen;
- idem in matig natte/droge gronden (= 35% van het areaal) gemiddeld minder dan 50 mg/l (eerst nog in 13%, later in 4% van het areaal meer dan 50 mg/l);
- idem in droge gronden in 8% van de 13% van het areaal meer dan 50 mg/l.

In het studiegebied komen veel matig natte/droge en droge landbouwgronden voor. Zoals uit het bovenstaande overzicht blijkt, zijn dit juist de gronden waar de kans op hoge stikstofconcentraties groot is.

De mestregulering volgens het MINAS-systeem zal ook gevolgen hebben voor de hoeveelheid nutriënten die in de waterlopen terechtkomt. Met de verliesnormen die voor de komende jaren worden voorgestaan (tabel A2) zal in 2008 de stikstofuitspoeling naar het oppervlaktewater minder dan 50% ten opzichte van 1985 bedragen (Oenema et al., 1997). In de periode daarna vermindert de uitspoeling nog wel, maar is onder meer afhankelijk van de geohydrologische situatie. In het studiegebied bedraagt de verblijftijd in het eerste watervoerende pakket 50-100 jaar (IWACO, 1994).

Resumerend kan met de effectuering van het MINAS worden verwacht dat:

- Het watertype niet wezenlijk verandert;
- De (lage) concentratie fosfaat niet snel zal afnemen;
- De concentratie stikstof tot 2008 snel zal afnemen, maar dat het, afgezien van een mogelijke aanscherping van de verliesnormen, nog geruime tijd zal duren voordat de uitspoeling stabiliseert;
- Een reductie tot gemiddeld minder dan 3 mg l/N in het oppervlaktewater in landbouwgebieden haalbaar lijkt, maar dat de aanwezigheid van droge en matig droge landbouwgronden, waar stikstofconcentraties hoog kunnen blijven een onzekere factor vormt;
- Sterke schommelingen in stikstofconcentraties afnemen.