



SWE 91.018

hydro-ecologische analyse van de beuninger achterheide (no-twente)



22/2502 (91.018)

SWE 91.018

BIBLIOTHEEK
STADSGEBOUW

hydro-ecologische analyse van de beuninger achterheide (no-twente)

Opdrachtgevers : VEWIN-speurwerkprogramma
: Staatsbosbeheer
Opdrachtnummer : 881.703.300
Auteur : A.J.M. Jansen
Afdeling : Winning en Bodem

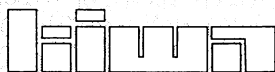
Hoofdafdeling Speurwerk
Nieuwegein, juni 1991



0000 0460 9679

© 1991 Keuringsinstituut voor Waterleidingartikelen KIWA N.V.

Niets uit dit drukwerk mag worden veelelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van KIWA N.V., noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.



KIWA N.V.

Certificatie en Keuringen
Sir Winston Churchill-laan 273
Postbus 70
2280 AB Rijswijk
Telefoon (070) 395 35 35
Telefax (070) 395 34 20
Teleex 32480 kiwa nl

Hoofdafdeling Speurwerk
Groningenhaven 7
Postbus 1072
3430 BB Nieuwegein
Telefoon (03402) 6 95 11
Telefax (03402) 6 11 65

20 JAN 1992

18n 546103*

INHOUD	Blz.
LIJST VAN FIGUREN, TABELLEN EN BIJLAGEN	3
1 INLEIDING	5
2 ABIOTISCHE OMSTANDIGHEDEN	8
2.1 Geologie en geohydrologie	8
2.2 Geomorfologie en reliëf	9
2.3 Waterhuishouding	11
2.3.1 Regionale stroming	12
2.3.2 Peilbeheer	13
2.3.3 Waterstanden en duurlijnen	16
2.3.4 Lokale stroming van grondwater	18
2.4 Chemische samenstelling grond- en oppervlaktewater	20
2.5 Bodem	21
3 ACTUELE VEGETATIE	24
4 VERSPREIDING VAN AANDACHTSSOORTEN	27
4.1 Doel	27
4.2 Werkwijze	27
4.3 Soorten in het reservaat	28
4.4 Soorten en kwelverschijnselen in de omgeving van het reservaat	30
5 INDELING EN BESCHRIJVING VAN DE FYTOCHOREN	33
5.1 Methode	33
5.2 Indeling en beschrijving	35
6 VERGELIJKING MET ABIOTISCHE OMSTANDIGHEDEN	38
7 SYNTHESE	42
8 VERANDERINGEN IN DE TIJD	47
8.1 Ingrepen in het verleden	47
8.1.1 Veranderingen in de omgeving	47

8.1.2	Veranderingen in het reservaat	48
8.2	Oude vegetatiegegevens	49
8.2.1	Doel	49
8.2.2	Aard van de gegevens	50
8.2.3	De vegetatie in het verleden	50
8.3	Hydro-ecologische reconstructie van de historische situatie	54
8.3.1	Doel	54
8.3.2	Abiotische standplaatseisen van plantengemeenschappen	54
8.3.3	Integratie	56
8.3.4	Hydrologische processen	59
9	VERANDERINGEN IN SOORTEN- EN VEGETATIESAMENSTELLING	63
10	LITERATUUR	67

LIJST VAN FIGUREN, TABELLEN EN BIJLAGEN

FIGUREN:

- Figuur 1: Ligging van de Beuninger Achterheide.
Figuur 2: Hoogte(punten)kaart.
Figuur 3: Ligging van waterschapsleidingen.
Figuur 4: Locaties van de peilbuizen.
Figuur 5: Duurlijnen.
Figuur 6: Bodemkaart.
Figuur 7: Fytochorenkaart.
Figuur 8: Tweedimensionale weergave van de veronderstelde huidige relatie tussen vegetatie en waterhuishouding in een transect in de Beuninger Achterheide.
Figuur 9: Reconstructie voor de situatie rond 1950.

TABELLEN:

- Tabel 1: Opnames bij de peilbuizen.
- Tabel 2: Duurlijnkaracteristieken van vegetatietype V11 (Associatiefragment van het *Eleocharitetum multicaulis*).
- Tabel 3: Duurlijnkaracteristieken van gemeenschappen van het *Caricion curto-nigrae* met *Calamagrostis canescens*.
- Tabel 4: Duurlijnkaracteristieken van gemeenschappen van het *Ericetum tetralicis* in Stroothuizen, Punthuizen, Croonen en Beuninger Achterheide.
- Tabel 5: In het verleden voorkomende plantesoorten in de Beuninger Achterheide volgens diverse bronnen gerangschikt naar vegetatietype.

BIJLAGEN:

ontbreekt
7

Bijlage 1: Vegetatiekaart van de Beuninger Achterheide (los
bijgevoegd).

Bijlage 2: Verspreiding van gekarteerde aandachtsssoorten.

1 INLEIDING

Dit onderzoek vindt plaats in het kader van het speurwerkproject Ecologische Aspecten van Grondwaterwinning. Doelstelling van dit project is het tot stand brengen van een methode die, een toereikend inzicht geeft in de ecologische effecten van een winning, zodanig dat er sprake is een optimale integratie van kennis, schalen en methoden uit de ecologie en de hydrologie (Projectplan Ecologische Aspecten van Grondwaterwinning, Jansen, 1989).

De omgeving van Denekamp is gekozen als proeflocatie voor het ontwikkelen van deze methode. De Waterleiding Maatschappij Overijssel (WMO) wil hier een nieuwe grondwaterwinning starten. Staatsbosbeheer Afdeling Terreinbeheer gaf in 1989 aan KIWA N.V. opdracht tot het uitvoeren van een vegetatiekartering van de natuureservaten in het Dinkelland, waaronder de Beuninger Achterheide. KIWA voerde in dat jaar ook een kartering uit van het cultuurlandschap rondom deze reservaten (zie Croese, 1991).

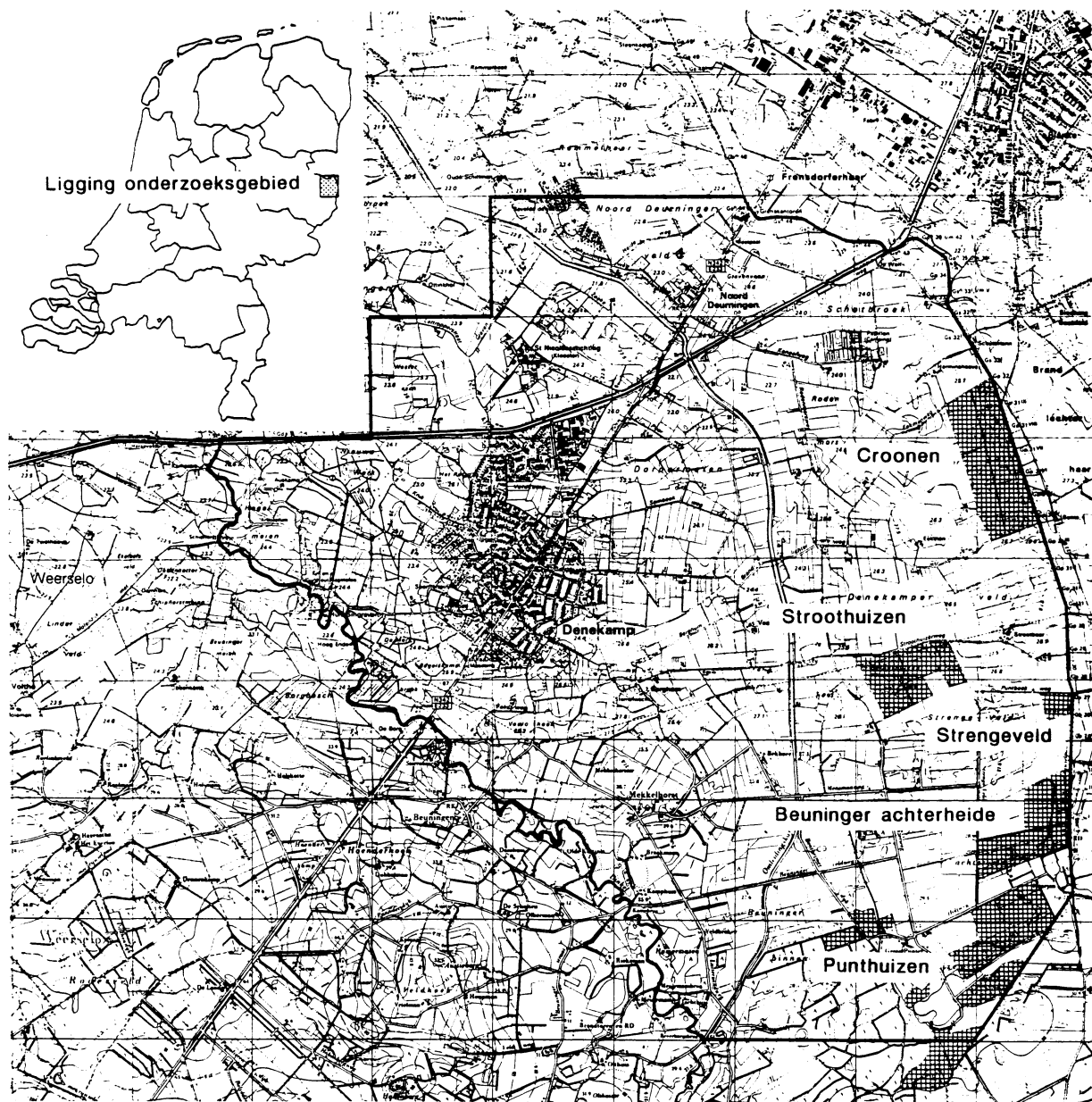
De ligging van de Beuninger Achterheide is weergegeven in figuur 1.

De doelstelling van dit deelonderzoek luidt: het beschrijven van abiotische omstandigheden, flora en vegetatie en het uitvoeren van een gedetailleerde hydro-ecologische analyse van het reservaat Beuninger Achterheide. Met gedetailleerd wordt bedoeld: een schaal waarmee de variatie in de vegetatie die door hydrologische processen wordt veroorzaakt, beschreven kan worden.

Ook voor de overige reservaten in het Dinkelland, Stroothuizen, Punthuizen, Strengveld en Croonen, is of wordt een gedetailleerde hydro-ecologische analyse uitgevoerd. Van Stroothuizen bestaat tevens een gedetailleerde hydrologische systeemanalyse (Jansen en Aggenbach, 1991). Deze hydrologische systeemanalyse is een hulpmiddel bij het opstellen een fijschalig, lokaal hydrologisch model voor Stroothuizen en omgeving. Met dit model kunnen de effecten van

de voorgenomen grondwaterwinning en andere ingrepen in de waterhuishouding op de vegetatie in het reservaat worden voorspeld (zie Meeuwissen, 1991).

De in dit rapport gebruikte velddata zijn verzameld door: T.H.M. Croese (KIWA N.V.; soortverspreidingsgegevens van het cultuurland en opnames), F. Eijsink (SBB; aanvullende informatie, opnames en grondwaterstanden), R. Jonker (SBB; soortverspreidingskaartjes) en J. Westrik (SBB; vegetatiekaart).



Figuur 1: Ligging van de Beuninger Achterheide.

2 ABIOTISCHE OMSTANDIGHEDEN

2.1 Geologie en geohydrologie

De geohydrologische basis bestaat uit kleien van het Wealden (Onder-Krijt).

De basisdiepte van het hier niet door Tertiaire kleien gescheiden onderste watervoerende pakket, dat is samengesteld uit Kwartaire zanden en Mesozoïsche zandsteen, varieert in het Beuninger Achterveld sterk. Aan de oostzijde 36, in het centrale deel 210 en aan de westzijde 170 meter onder maaiveld. Deze grote dieptever verschillen op korte afstand wijzen op tectonische beïnvloeding (Csonka, 1986) geeft aan de oostzijde dan ook de ligging van een geologische breuk aan. Het watervoerende pakket is aan de oostzijde dus zeer dun, in het centrale deel dik en iets minder dik aan de westzijde. Dit watervoerende pakket wordt op grotere diepte gevolgd door één of twee zandsteenlagen met aanzienlijke dikten. Deze twee zandsteenlagen zijn gescheiden door kleiïge afzettingen. Aan de oostzijde liggen deze mesozoïsche afzettingen tussen 60 en 90 en aan de westzijde tussen 230 en 350 meter onder maaiveld. De ligging in het centrale deel is onbekend. Volgens Csonga (1986) is in dit watervoerend pakket zoet grondwater aanwezig.

De diepte waarop de onderzijde van de Kwartaire afzettingen ligt is in het Beuninger Achterveld onbekend. Ten zuiden van het reservaat ligt de onderzijde op 22 meter onder maaiveld en ten zuiden van Strootboer op 28.5 meter onder maaiveld. De dikte van deze Kwartaire afzettingen is aan de oostzijde vermoedelijk zeer gering, in het centrale deel groot en iets minder groot aan de westzijde. Deze Kwartaire zanden bestaan uit fluvioglaciale afzettingen (grove zanden), die weer afgedekt zijn door bekken- of meerafzettingen. Ze worden gerekend tot de Formatie van Drenthe. Bovenop de Formatie van Drenthe liggen zandige afzettingen uit de Formatie van Twente.

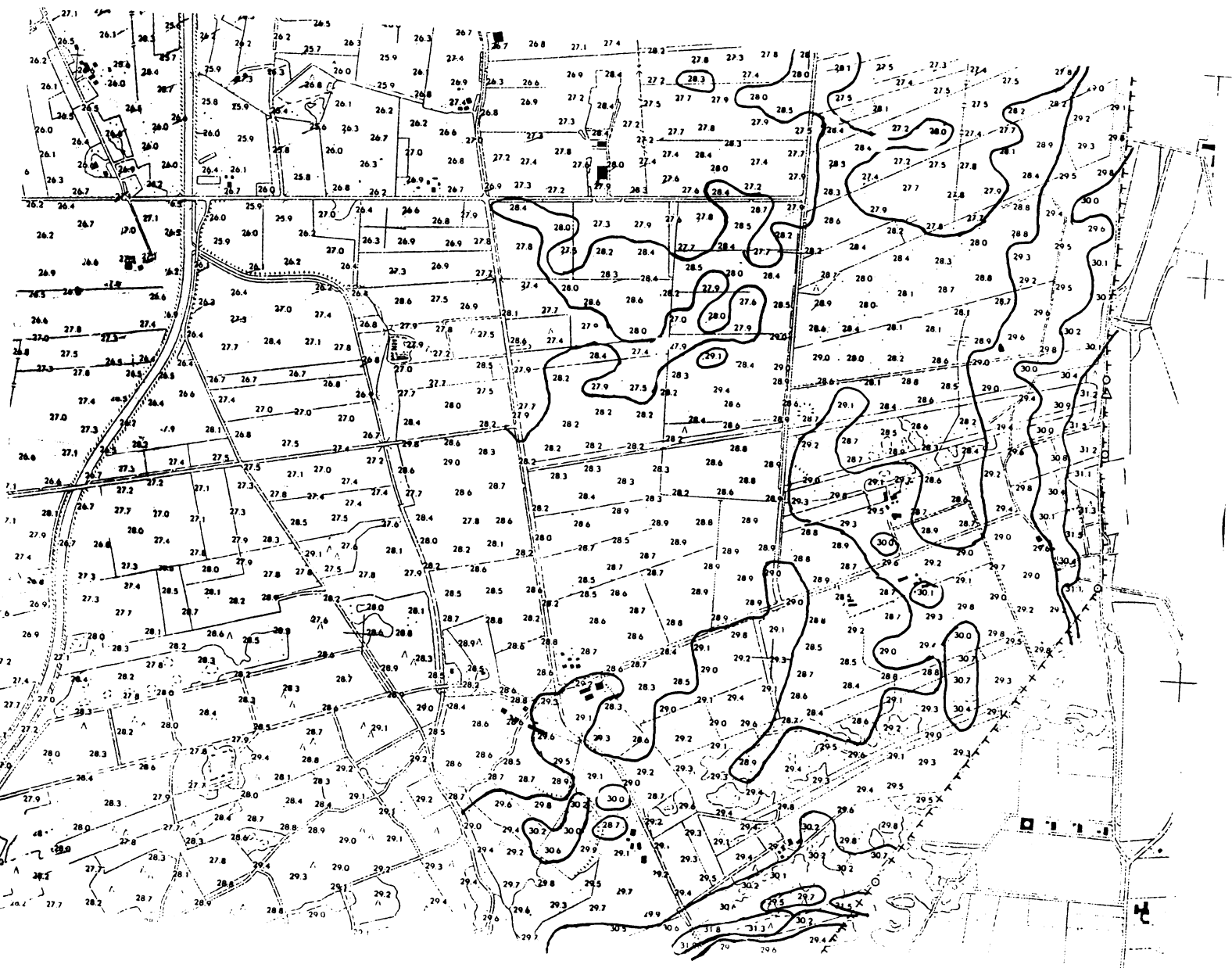
De netto dikte van de slecht doorlatende lagen in het onderste watervoerende pakket is 0 aan de oostzijde van het reservaat, 4 meter in het centrale deel en 1 meter aan de westzijde. Deze afzettingen bestaan mogelijk uit keileem (aan de onderzijde) en afzettingen uit het Brørup-interstadiaal aan de bovenzijde, die bestaan uit humeuze sterk kleiïge slibhoudende zanden tot zandige klei, waarin zich meestal lagen veen bevinden (WMO, 1989). Deze Brøruplaag vormt de scheiding met het onderste watervoerende pakket. De Beuninger Achterheide ligt vrijwel direkt tegen de zuidoostelijke verbreedingsgrens van deze Brøruplaag. Aan de noordoostzijde van het reservaat is een 6 meter dikke laag gemeten, waarvan 2.1 meter bestaat uit klei. In de noordwesthoek werd een 7 meter dikke laag gevonden, waarvan 1.70 meter bestond uit klei (zie WMO, 1985). Volgens WMO bijlage 22 (1985) ligt de bovenzijde van de keileem op 20 meter - N.A.P.-ter hoogte van de Beuninger Achterheide. Deze 20 meter - N.A.P.-lijn deelt het reservaat in ongeveer twee even grote helften; ten oosten ervan is de keileemlaag dunner, ten westen dikker.

Boven de Brøruplaag liggen afzettingen uit de Formatie van Twente. Aan maaiveld zijn dekzanden gelegen. Of de in Stroothuizen voorkomende kleilaag, die een freatisch pakket scheidt van een eerste watervoerende pakket ook aanwezig is, is niet bekend. Uit het dichte net van sonderingen en boringen blijkt dat deze laag een vrijwel aaneengesloten verbreiding kent binnen het onderzoeksgebied van de WMO (zie WMO, 1985). Deze laag heeft binnen het onderzoeksgebied van de WMO een dikte van 0.50 - 1.30 meter en ligt op een diepte van 9 tot 13 meter -mv.

In ieder geval is sprake van een freatisch en een door de Brøruplaag daarvan gescheiden onderste watervoerend pakket.

2.2 Geomorfologie en reliëf

In figuur 2 is de hoogtepuntenkaart van het gebied en omgeving opgenomen. Op deze kaart zijn hoogtelijnen getekend.



Figuur 2: Hoogte(punten)kaart.

Aan de oostzijde is een hoge dekzandrug gelegen. Aan de zuidoostzijde is deze rug hoger dan 31 m + N.A.P.. Aan de noordwestzijde bereikt deze rug nog een hoogte van 30 m + N.A.P. Naar het westen toe wordt het gebied geleidelijk lager (28.6-28.8 m + N.A.P.).

Het centrale deel wordt naar het noorden toe eveneens lager. Aan de uiterste zuidzijde is de hoogte 28.9 m + N.A.P.. In het centrale deel ligt de hoogte rond de 28.0-28.1 m + N.A.P. In het noorden is het middendeel weer iets hoger: 28.3-28.4 m + N.A.P. Deze hoger gelegen zone, kan worden beschouwd als het uiteinde van een paraboolvormige dekzandrug. Direkt ten noorden van deze rug, net buiten de grenzen van het reservaat is de hoogte lager dan 28 meter + N.A.P.. Dit is het begin van de slenk in het Strengveld.

In het westelijk deel ligt een wigvormige dekzandrug, waarin en waartussen vrij hooggelegen laagten liggen. Het westelijk deel van het reservaat kent dan grotere hoogteverschillen op kleine afstand dan het middendeel. De zuidwestzijde is steeds hoger dan 29 m + N.A.P.. In dit deel komen hoogteverschillen voor van ruim 80 cm (29.0 tot 29.8 m + N.A.P.). Direkt ten noorden van deze rug ligt een iets lager gebied dat 28.6-28.7 m + N.A.P. hoog is. Ten noorden hiervan ligt weer een rug met een gemiddelde hoogte van 29.0 m + N.A.P., die wordt gevolgd door een iets lager gelegen deel met hoogten tussen 28.6 en 28.9 m + N.A.P..

Deze hoogteverschillen zijn terug te vinden op de geomorfologische kaart, zij het sterk geschematiseerd. Van oost naar west onderscheidt de geomorfologische kaart (1:50.000) de volgende eenheden: 3K14 - 2M13 - 2R2 - 2M13 - 3K14 - 2M13 en 3K14.

3K14 staat voor een dekzandrug, 2R2 is de dalvormige laagte, die in tegenstelling tot wat op de geomorfologische kaart staat niet aaneengesloten is, maar waarin plaatselijk hogere ruggetjes liggen. 2M13 is beschreven als een dekzandvlakte.

2.3 Waterhuishouding

2.3.1 Regionale stroming

De stroming van het water in het freatisch en het onderste watervoerende pakket is beschreven in WMO (1989). Het reservaat ligt aan de rand van het modelgebied. Dit betekent dat de kans op afwijkingen van de werkelijke situatie groter is dan in de kern van het modelgebied. De stroming in het freatisch pakket is in de zomer en winter zuidwest-noordoost gericht. Aan de zuidoostzijde van het reservaat ligt de isohyps van 28.5 meter + N.A.P., ten noordwesten van het gebied die van 27.5 meter + N.A.P.. De stroming in het onderste watervoerende pakket is slecht bekend. De stromingsrichting lijkt overeenkomstig met die van het freatisch pakket. De stijghoogten liggen globaal tussen de 28.5 meter + N.A.P. aan de zuidoostzijde en 27.5 meter + N.A.P. aan de noordwestzijde. Er lijkt sprake te zijn van spanningswater in het onderste watervoerende pakket. In het gebied bestaat direkt contact tussen het onderste watervoerende pakket en de watervoerende zandsteenlagen uit het Mesozoïcum. Door de grotere stijghoogte in deze zandsteenlagen wordt aanvulling van het onderste watervoerende pakket verondersteld.

Uit bijlage 16 in WMO (1989) met berekende isohypsen van het eerste watervoerende pakket (hier freatisch pakket genoemd) voor de zomer-situatie, blijkt de diepe leiding ten noorden van het Beuninger Achterveld een knik in de isohypsen te veroorzaken. Dit zou kunnen duiden op een ontwaterende werking van deze leiding op het reservaat.

De rijksgrens kan beschouwd worden als topografische waterscheiding tussen de stroomsystemen van Rammelbeek en Puntbeek. Dit betekent dat het Beuninger Achterveld dicht tegen de waterscheiding ligt en als oorsprongs-/bovenstroomsgebied moet worden beschouwd. Uittreden van uit het oosten komend grondwater dat een langere weg heeft afgelegd is om deze reden dus onwaarschijnlijk. Het uittreden van een diepere grondwaterstroom uit zuidoostelijke richting is in de

laagste delen in principe wel mogelijk. De stijghoogten van het onderste en freatische pakket zijn echter gemiddeld 60 cm lager dan de hoogte van het maaiveld. Alleen aan de uiterste zuidzijde van het terrein is uittreding van grondwater afkomstig uit het zuidoosten misschien mogelijk. Het maaiveld bereikt hier hoogten variërend van 28.2 - 28.5 meter + N.A.P., terwijl de stijghoogte van het grondwater uit freatische en onderste watervoerende pakket in april en oktober rond de 28.0 meter + N.A.P. liggen (WMO, 1988). Nader onderzoek naar de chemische samenstelling van het grondwater in deze zone zou nadere duidelijkheid kunnen verschaffen.

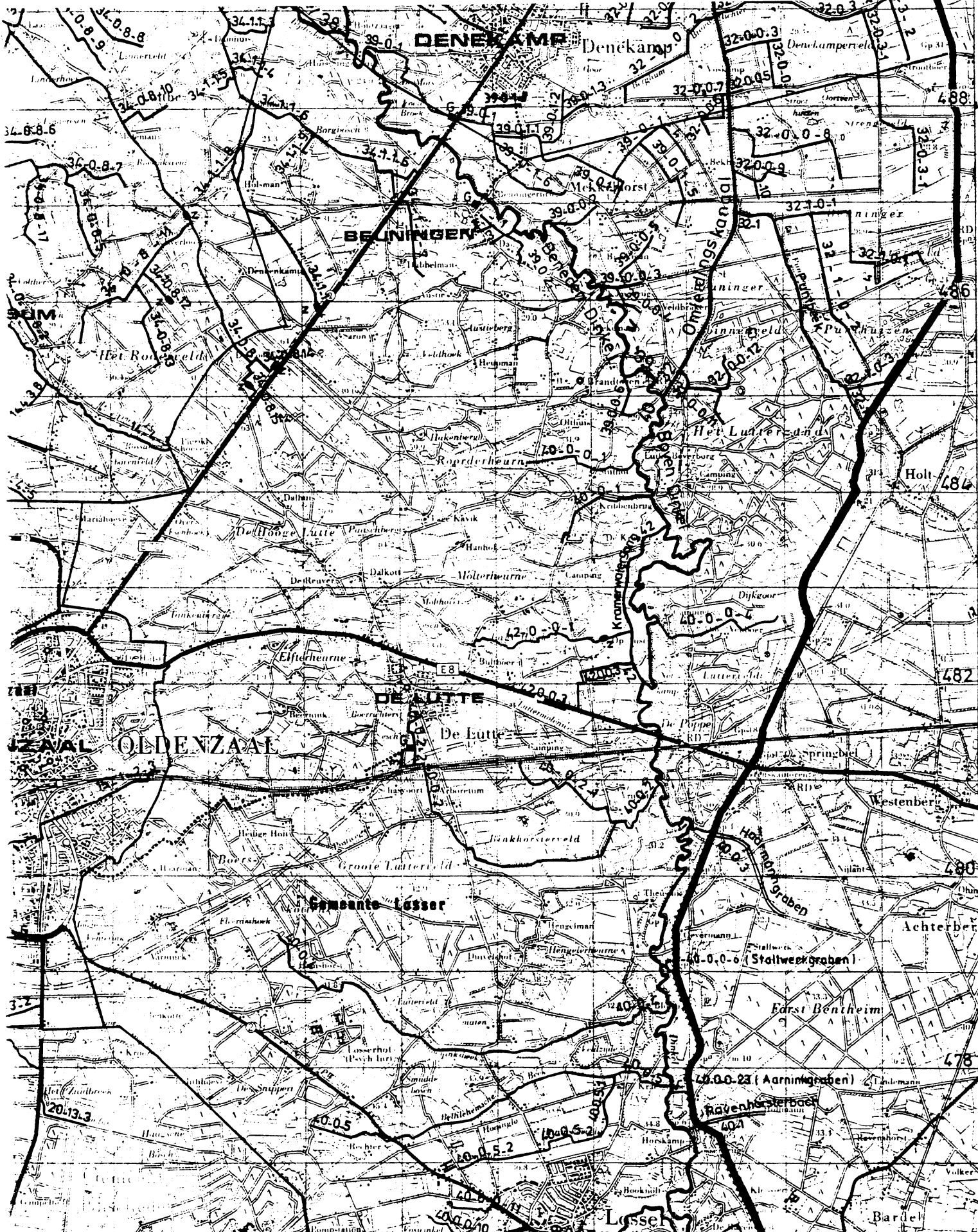
2.3.2 Peilbeheer

In het reservaat zelf liggen geen leidingen in beheer bij het waterschap. In het lage middendeel is een greppel aanwezig. Deze greppel begint op de grens aan de zuidzijde van het reservaat en loopt dood in het laagste en natste deel van het reservaat.

In de omgeving van het gebied zijn een aantal watergangen gelegen. De meeste zijn niet in beheer van het waterschap. Deze greppels en sloten beginnen direkt ten westen van het reservaat en hellen af naar het westen waar ze uitmonden in leiding 32-1-0-1. De ligging van deze leiding is opgenomen in figuur 3. Deze leiding ligt benedenloops op zo'n 1.10 - 1.20 -mv. Ter hoogte van de Strengveldweg splitst een tak af naar het oosten. Dit is een ondiepe greppel, die in het oosten een maximale bodemdiepte van 40 cm -mv bereikt. In deze leiding stroomt ter hoogte van de Strengveldweg leiding 32-1-0-4. Deze langs de Strengveldweg gelegen leiding heeft een bodem die op 1.30 -1.60 m -mv ligt.

Direkt ten noorden van het reservaat ligt de waterleiding 32-0-3-1. Deze ligt midden in het vervolg van de centrale laagte van de Beuninger Achterheide, die wij hier de Strengveldslenk noemen. De ligging van de leiding is opgenomen in figuur 3. De bodem van deze leiding ligt direkt ten noorden van het reservaat op 0.90 - 1.10 m

-mv. Tot aan de stuw bij de scherpe knik naar het westen in de leiding varieert de ligging van de slootbodem tussen de 0.8 en 1.0



Figuur 3: Ligging van waterschapsleidingen.



m -mv. Ten westen van de stuw, waar de leiding in het noordelijk deel van het Strengveld komt, ligt de slootbodem tussen 0.8 en 1.30 m -mv.

Deze leidingen hebben een ontwaterende werking op de laagste delen van de Beuninger Achterheide. Het dichten van deze leidingen leidt tot minimaal 15-20 cm grondwaterstandsstijging in het reservaat (het reservaat ligt in een cel met een dichte randvoorwaarde) (zie Jansen en Meeuwissen, in concept).

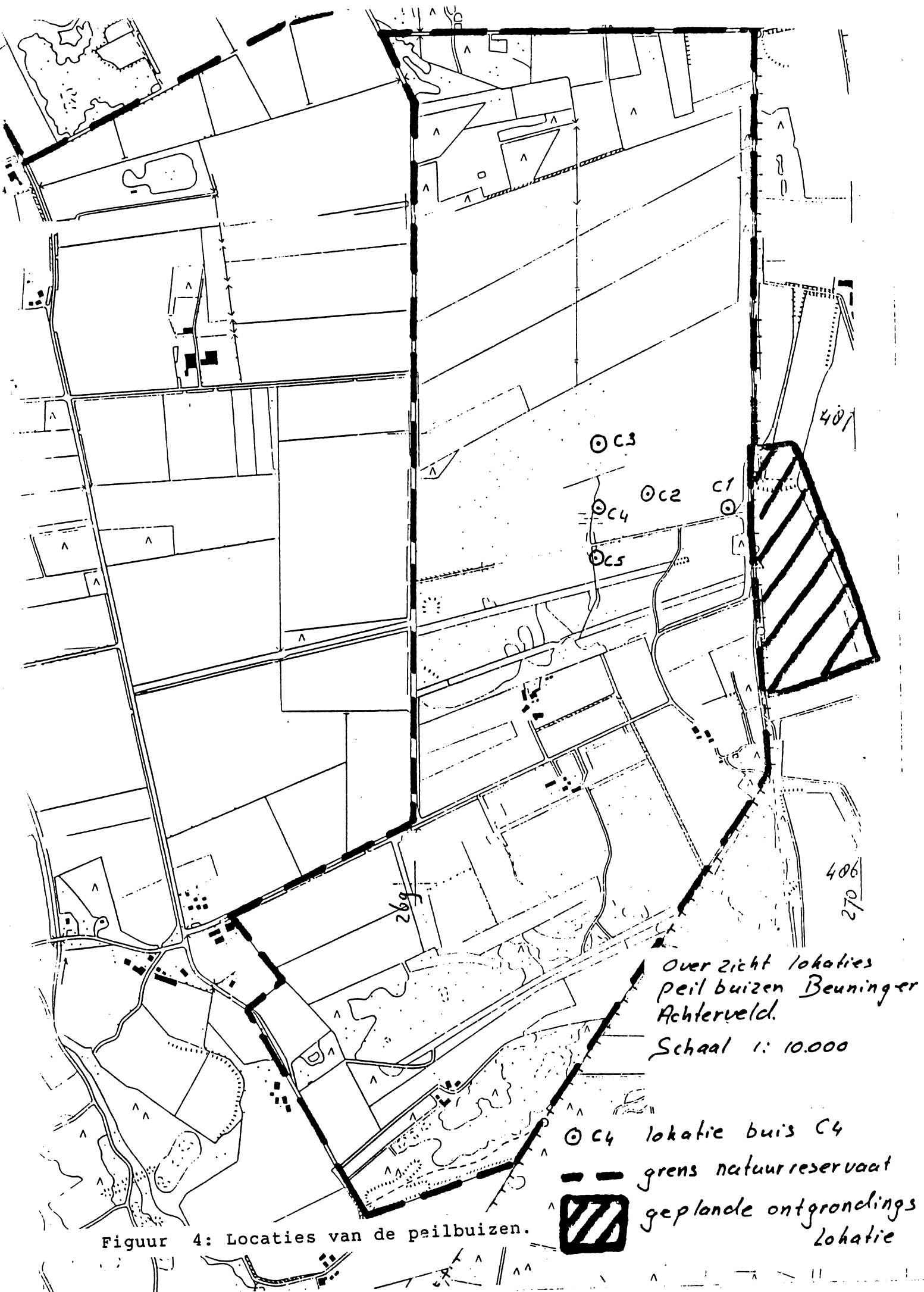
In hoeverre de kanalisatie en de verdieping van de Rammelbeek op Duits gebied invloed hebben gehad op de waterstanden in de Beuninger Achterheide is niet bekend. Gedaalde waterstanden en een toegenomen infiltratie-intensiteit in de Beuninger Achterheide door werken aan de Rammelbeek mogen niet worden uitgesloten. Bakker (1984) maakt in zijn hydrologische studie over het Dwingelder Veld duidelijk, dat de kanalisatie en de verdieping van de beken rondom het Dwingelder Veld heeft geresulteerd in grote waterstandsdalingen in het heide(infiltratie)gebied (zie ook 6 en 7). Het WMO-grondwatermodel is niet geschikt om de effecten van het opstuwen van de Rammelbeek op de Beuninger Achterheide te bereken (zie Jansen en Meeuwissen, in concept).

2.3.3 Waterstanden en duurlijnen

Door de provincie Overijssel zijn -in het kader van de ontgrondingsplannen aan de overzijde van de grens- 5 peilbuizen geplaatst in de Beuninger Achterheide. Voor de ligging van de buizen zie figuur 4. De buizen zijn twee maal in de maand opgenomen door medewerkers van Staatsbosbeheer. In figuur 5 zijn de duurlijnen van de periode 14 februari 1990 t/m 14 februari 1991 weergegeven.

Uit de interpretatie van de duurlijnen blijkt het volgende:

buis 1: Convexe vorm. Zeer diep wegzakkende grondwaterstanden. Karakteristiek voor een opbollend lokaal watersysteem in



Legenda

ba1

ba2

ba3

ba4

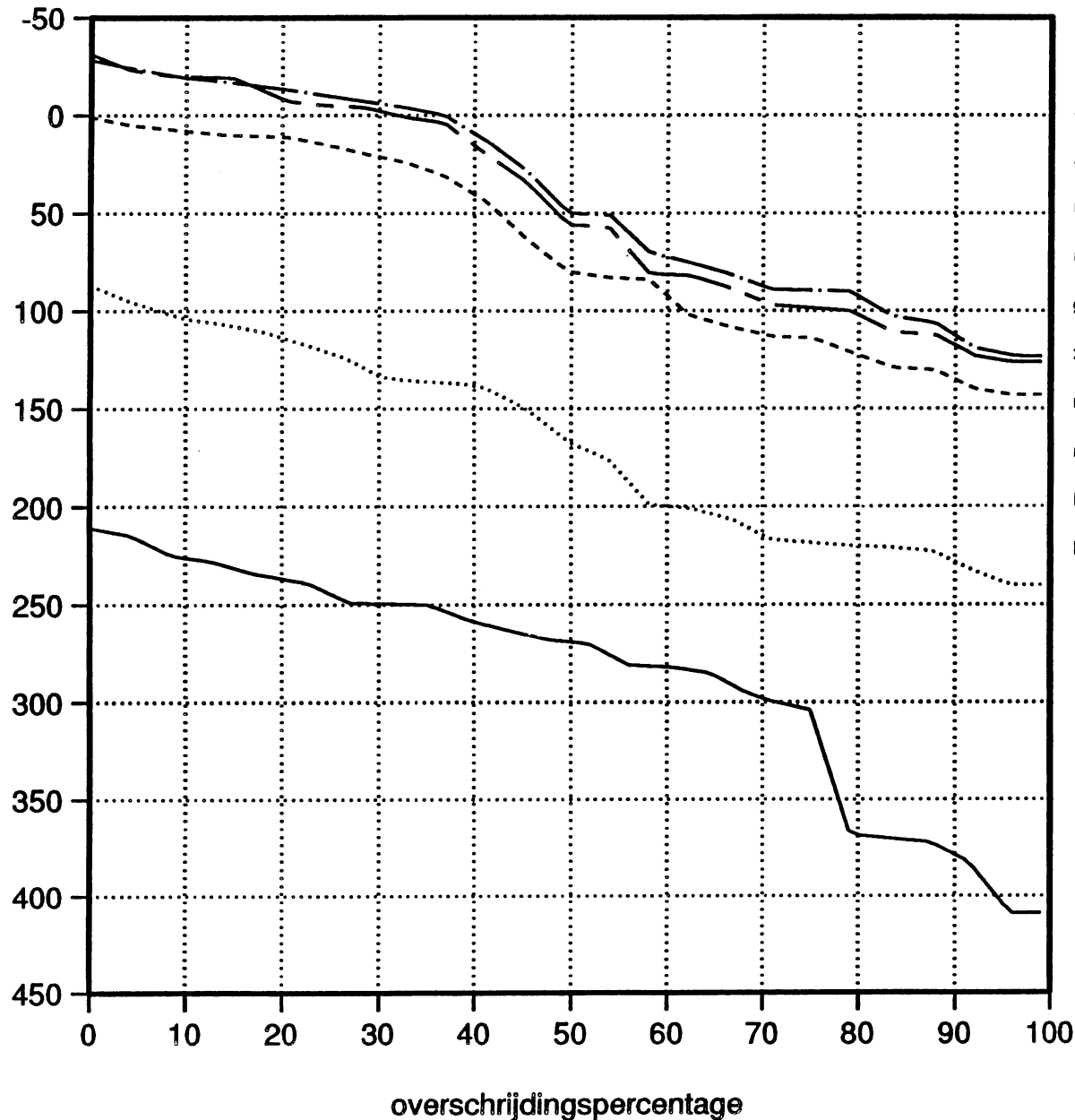
ba5

duurlijn

ba1herzien.dat

reeksnrs 1 2 3 4 5

cm beneden maaiveld



Periode 14- 2-90 - 14- 2-91

Aantal dagen 364

Aantal waarnemingen 24

reeksnrs	1	2	3	4	5
mediaan	268.	150.	63.	28.	34.
gemiddelde	282.	165.	66.	40.	45.
z/x	0.95	0.91	0.95	0.71	0.76
max	211.	87.	1.	-28.	-31.
min	409.	240.	143.	123.	126.
Pt (m.d)	10031.50	-418.50	2112.50	2897.50	1088.50
Pt/d (m)	27.56	-1.15	5.80	7.96	2.99

Figuur 5: Duurlijnen.

een zeer brede dekzandrug in een infiltratiesituatie met zeer lage grondwaterstanden. Voor duurlijnkarakteristieken zie figuur 5.

buis 2: Licht sigmoïde tot vrijwel lineaire vorm. Diep wegzakken- de grondwaterstanden. Overwegend infiltratie afgewisseld met korte perioden van opbolling van de waterspiegel. Voor duurlijnkarakteristieken zie figuur 5.

buis 3: Sigmoïde curve. Gedurende $\pm 40\%$ van de tijd standen on- dieper dan 50 cm -mv. De standen zakken daarna echter vrij diep weg (tot 143 cm -mv). Vorm duidt op een vrij kortstondige opbolling van de waterspiegel. Voor duur- lijnkarakteristieken zie figuur 5.

buis 4: Sigmoïde curve. Standen gedurende 35% van de meetperiode boven maaiveld. De hoogste stand boven maaiveld bedraagt 28 cm. De standen boven maaiveld dalen geleidelijk. De helft van de tijd komen standen voor hoger dan 50 cm -mv. De stand zakt tot 123 cm -mv. Vorm duidt op tijdelijke toevoer van water via neerslag of uit een lokaal systeem. Als de hoeveelheid neerslag of opbolling van het lokale systeem afneemt, treedt inzijging op.

buis 5: Sigmoïde curve. Standen gedurende 30% van de tijd boven maaiveld. De hoogste stand is 31 cm + mv. De laagste 126 cm -mv. De standen boven maaiveld dalen geleidelijk. De helft van de tijd komen standen voor hoger dan 50 cm -mv. Zie verder buis 4.

2.3.4 Lokale stroming van grondwater

Het centrale lage deel van de Beuninger Achterheide wordt gevoed door neerslagwater en in het gebied zelf geïnfiltreerd grondwater. In de centrale laagte worden de delen dicht onder maaiveld groten- deels gevoed door neerslagwater. De duur van hoge standen in de centrale laagten is dan ook maar relatief kort. Het optreden van

oppervlakkig, zijdelings toestromend recent geïnfiltreerd regenwater wordt niet bevestigd door het voorkomen van plantesoorten (*Narthecium ossifragum*, *Myrica gale*, *Juncus acutiflorus*) die indicatief zijn voor een dergelijk proces. Vermoedelijk wordt zijdelingse toestroming van jong grondwater dicht onder het maaiveld belemmerd doordat in de afvoerloze laagten neerslagwater wordt verzameld.

De morfologische waterscheiding ligt langs de rijksgrens. De hydrologische waterscheiding ligt echter zo'n 210 meter westelijker. Dit verschil tussen morfologische en hydrologische waterscheiding wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de lage peilen in de Rammelbeek. Door verlaging van het waterpeil van de Rammelbeek is de waterscheiding naar het westen verschoven. Het intrekgebied van het eventueel naar de laagten van de Beuninger Achterheide toestromende grondwater is daardoor kleiner geworden. De opbolling en daarmee de stijghoogteverschillen zijn daardoor eveneens afgenomen.

De hoge delen van de Beuninger Achterheide zijn (zie duurlijnen 1, 2 en 3) infiltratiegebied. Ze vormen voor een deel (zie boven) het intrekgebied van een lokaal systeem. In tijden met veel neerslag bolt de waterspiegel in deze hoge delen op. In tijden met een neerslagtekort daalt de grondwaterstand in eerste instantie geleidelijk om daarna in een vrij korte tijdsspanne (tussen 70% en 100% van de meetperiode) snel en diep weg te zakken (verschil in standen: van 300 naar 410 -mv). Lager op de flanken van het intrekgebied is het verschil in standen tijdens de overeenkomstige tijdsspanne (tussen 70% en 100% van de meetperiode) minder groot (40 cm en minder).

De centrale laagte is op grond van de duurlijnen en de hoogtekaart een gebied waar gedurende een waarschijnlijk korte tijd water vanuit een lokaal grondwatersysteem zijdelings toestroomt. Deze stroming treedt waarschijnlijk niet op in de directe nabijheid van het maaiveld. De standen boven maaiveld ontstaan waarschijnlijk

doordat de laagten in horizontale richting afvoerloos zijn, waardoor zich een grote hoeveelheid neerslagwater kan verzamelen. Buis 3 ligt in de centrale laagte benedenstrooms van de buizen 5 en 4. Aan de duurlijnen is duidelijk te zien, dat het benedenstroomse deel van de laagte hoger is en lagere standen kent. De vorm van de duurlijnen 3, 4 en 5 is echter overeenkomstig. Dit betekent dat vermoedelijk ook de bovenste 50 cm van de bodem volregent en maar slechts voor een beperkt deel gevoed wordt door zijdelings toestromend grondwater. Bij daling van de opbolling van de waterspiegel van het lokale systeem zal dit regenwater voor een groot deel alsnog inzijgen. De hoogste standen in de geïsoleerde laagten zullen dan ook hoger zijn dan op grond van alleen zijdelingse toestroming van jong grondwater uit een lokaal systeem mag worden verwacht. Dit geeft de duurlijnen een sigmoïde vorm met een grotere kromming.

Een deel van het geïnfiltreerde water stroomt niet naar de centrale laagte maar stroomt in noordwestelijke richting onder het reservaat door. Een deel van dit grondwater kwelt op in het ten noorden gelegen Strengveld en het ten noordwesten gelegen Stroothuizen (Hoogendoorn, in prep.).

In de centrale laagte kwelt geen basenrijk grondwater op van grotere diepte. De vegetatie, de topografie van de omgeving en de invloed van zijdelings toestromend jong grondwater en accumulerend regenwater geven geen aanleiding te veronderstellen dat dergelijk grondwater aanwezig zou kunnen zijn. Alleen aan de uiterste zuidzijde van het reservaat zou dicht onder maaiveld onder spanning staand basenrijk grondwater, afkomstig van grotere diepte, aanwezig kunnen zijn. In dit deel van het reservaat zijn echter geen waterstanden gemeten, terwijl gegevens over de chemische samenstelling van het grondwater geheel ontbreken.

2.4 Chemische samenstelling grond- en oppervlaktewater

Van het gebied zijn geen gegevens over chemische samenstelling van het grond- en oppervlaktewater beschikbaar. Op grond van de vegetatiesamenstelling, de geomorfologie en het reliëf en de duurlijnen mag verwacht worden dat het grondwater in de hoge en lage dekzandruggen te typeren is als recent geïnfiltreerd regenwater (F*CaSO₄-type). Het grondwater in de lage delen van het gebied (bijvoorbeeld in de buizen 4 en 5) zal vermoedelijk bestaan uit jong grondwater (F*CaSO₄). Plaatselijk, bijvoorbeeld waar Calamagrostis canescens facies-vormend voorkomt, is wellicht iets sterker aangerijkt jong grondwater aanwezig (FlCaMIX, FlCaSO₄ of FlHCO₃).

Het dichtstbijzijnde punt met een overigens incompleet geanalyseerd grondwatermonster ligt ongeveer 100 meter ten zuiden van de Zwartkampweg op de oostelijke flank van de Strengveldslenk. Het filter van de waarnemingsbuis staat op 2.5-3 meter - mv. Het monster is te classificeren als een F*Ca../*-type (...: dominante anion niet bekend, /* hardheid volgens Stuyfzandtypologie; F*: typering volgens Stuyfzand op basis van alkaliteit) (WMO, intern memo). Overigens is dit grondwater niet vervuild; de Cl⁻-concentratie is 0.5 meq/l. De pH is 4.9, zodat sprake is van bijna zwak zure omstandigheden. Het geleidingsvermogen is 17 mS/m. De pH, het EGV en de Stuyfzandtypering duiden op de aanwezigheid van zuur, recent geïnfiltreerd grondwater.

2.5 Bodem

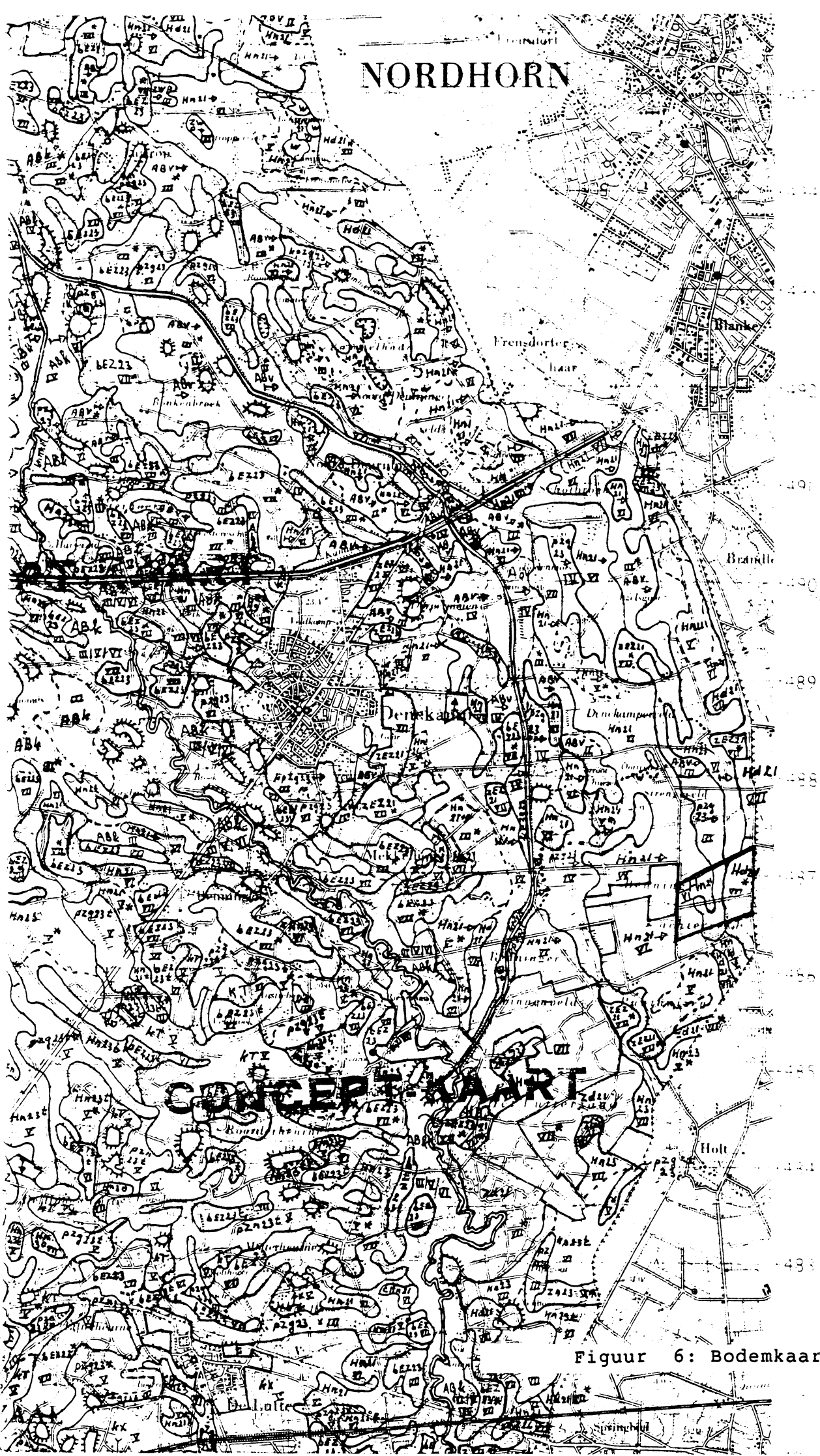
Volgens de concept-bodemkaart (Stiboka) (zie figuur 6) komen van oost naar west de volgende bodemtypen voor:

- Hd21 VII^{*}: Haarpodsol in leemarm en zwak lemig fijn zand. De grondwatertrap is VII^{*}: GHG dieper dan 140 cm -mv en een GLG dieper dan 160 cm -mv.

NORDHORN

CONCEPT-KAART

Figuur 6: Bodemkaart.



- pZg23 III: Beekeerdgrond in leemarm en zwak lemig fijn zand. De grondwatertrap is III: GHG ondieper dan 40 cm -mv en een GLG van 80 tot 120 cm -mv.
- Hn21 VI: Veldpodsol in leemarm en zwak lemig fijn zand met een grondwatertrap VI: GHG op 40-80 cm -mv en een GLG dieper dan 120 cm -mv.

Volgens de concept-bodemkaart zijn de laatste twee eenheden vergraven (code: --->).

De driedeling in bodemtypen en bijbehorende grondwatertrappen is een schematisatie. Door de aanwezigheid van veel reliëf op korte afstand zullen met name in het westelijke deel meer bodemtypen aanwezig zijn. De reeds eerder beschreven hoge koppen hebben waarschijnlijk haarpodzolen. Aan de oostzijde moet de aanwezigheid van veldpodzolen op de overgang van haarpodzolen naar beekeerdgronden niet onwaarschijnlijk geacht worden. De op de bodemkaart gegeven schematisatie stemt overigens overeen met de indeling van het reservaat op grond van de vegetatiepatronen (zie 5.2).

De op de bodemkaart vermelde bodemtypen duiden op een vochtgradient. De oostzijde is het hoogst en droogst. De westzijde is iets lager en vochtiger dan de oostzijde. Het middendeel is een laag gelegen vochtig tot nat gebied.

3 ACTUELE VEGETATIE

In de zomer van 1989 is het reservaat Beuninger Achterheide gekarteerd door J. Westrik (Staatsbosbeheer). De vegetatiekaart is opgenomen als (losbladige) bijlage 1. Voor de onderbouwing en de beschrijving van de hieronder genoemde typen zie Croese (1991).

De vegetatie is gezoneerd in een drietal, oost-west georiënteerde eenheden. Aan de oostzijde (eenheid "oost") tegen de rijksgrans komt overwegend voor het *Genisto pilosae-Callunetum typicum* (H20). Aan de zuidzijde van deze eenheid komt plaatselijk voor H21 (vochtige variant met *Erica tetralix* van H20). Aan de zuidzijde van de eenheid zijn twee kortstondig ontgonnen slagen gelegen met een rompgemeenschap van *Festuca ovina* van het *Violion caninae* (K30) en een K43 (*Festuco-Cynosuretum* met *Violion caninae*-soorten). In de noordelijke kortstondig ontgonnen strook is een akkeronkruidengemeenschap ontwikkeld: A4a (Associatiefragment van het *Teesdalia nudicaulis-Arnoseridetum minimae*).

Aan de westzijde -tegen de Strengveldweg- komt een smallere strook voor -eenheid "midden", waarin naast H20 voorkomen: H21 (vochtige variant met *Erica tetralix* van H20), H16 (*Ericetum tetralicis cladonietosum*), fijnkorrelige complexen van H20 en H10 (*Ericetum tetralicis typicum*), een fijnkorrelig complex van H16 en H15 fr. (Associatiefragment van het *Lycopodio-Rhynchosporietum*) en een smalle strook met een volledig vergrast H10. Aan de zuidzijde zijn twee kortstondig ontgonnen slagen gelegen met een K41 (*Festuco-Cynosuretum* met *Violion caninae*-soorten en met een inslag van soorten van de *Parvocaricetea*), K43 (*Festuco-Cynosuretum* met *Violion caninae*-soorten) en M60 (rompgemeenschap van *Carex nigra* van het *Caricion curto-nigrae*). Aan de uiterste ZW-zijde is op een kortstondig ontgonnen perceel een akkeronkruidengemeenschap ontwikkeld (A4b; Rompgemeenschap van *Apera spica-venti* van de *Aperatalia*).

Het centrale deel (eenheid "midden") bestaat overwegend uit een mozaiek van H10 en H16-typen. H16 komt voor op de ruimtelijke overgangen van H20 naar H10 of van H21 naar H10. H16 komt ook voor op de iets hogere, maar blijkbaar iets vochtige dekzandkopjes die liggen in het meest centrale deel, waar H10 vrijwel aaneengesloten voorkomt. Deze dekzandkopjes hebben een ZW-NO-oriëntatie. Op dergelijke dekzandkopjes komt zeer plaatselijk ook H21 voor. In deze eenheid zijn plaatselijk enkele andere vegetatietypen aanwezig:

- Op een aan de noordzijde gelegen plagplek is een vochtige variant van het Genisto-Callunetum pilosae met *Scirpus caespitosus* en *Juncus squarrosus* ontwikkeld.
- Aan de noordoostzijde zijn drie plagplekken gelegen met H15 (*Lycopodio-Rhynchosporium fuscae-albae*) al dan niet met *Gentiana pneumonanthe*.
- Plaatselijk is B0D ontwikkeld (Rompgemeenschap van het *Betulion pubescentis*).
- In de noordelijke kortstondig ontgonnen strook komt G35 (Rompgemeenschap van *Holcus lanatus* van de *Molinio-Arrhenatheretea* met inslag van soorten van het *Festuco-Cynosuretum*) voor. In dit type zijn komen *Juncus effusus* (Je) en *Calluna vulgaris* (sh) voor. Lokaal is het type gestoord.
- In de zuidelijke kortstondig ontgonnen strook komt aan de oostzijde eveneens G35 voor. Ten oosten daarvan is een K41 ontwikkeld.
- In het centrum ligt een door drogere vegetatietypen onderbroken strook van vegetatietypen gebonden aan nattere en soms voedselrijkere omstandigheden. Delen van deze strook liggen in de kortstondig ontgonnen slagen. Van zuid naar noord komen achtereenvolgens voor:

- S51 (Associatiefragment van het Alno-Salicetum cinereae) in combinatie met H31.CN (Rompgemeenschap van *Molinia caerulea* van het *Ericion tetralicis* met *Carex nigra*), M60/H10 (rompgemeenschap van *Carex nigra* van het *Caricion curto-nigrae* als complex met H10) en een eenvormige vegetatie van *Agrostis stolonifera* met *Juncus effusus* en *Carex nigra*.
- Ten westen daarvan een smalle strook K41
- Een ruimtelijk gescheiden combinatie van H31, M60 en M71 (als M60 maar met *Molinia caerulea* en dominant *Calamagrostis canescens*).
- Ten westen daarvan een ruimtelijk gescheiden combinatie van H31, H31 met *Gentiana pneumonanthe*, M70 (als M60 met dominant *Calamagrostis canescens*) en S50 (Rompgemeenschap van het *Salicion cinereae*).
- Een ruimtelijk gescheiden combinatie van H32 (als H31 maar met *Sphagna*) met *Juncus effusus* en V11 (Associatiefragment van het *Eleocharitetum multicaulis*). In V11 komt ook veel *Agrostis canina* voor.
- H31 aan de noordzijde.

4 VERSPREIDING VAN AANDACHTSSOORTEN

4.1 Doel

- het beschrijven van de verspreiding van soorten met een indicatieve waarde voor abiotische parameters;

Vervolgens kunnen de verspreidingspatronen van soorten worden ingezet voor:

- het verfijnen of aanvullen van een op de verspreidingspatronen van de gekarteerde vegetatietypen gebaseerde indeling in fytochooren (zie 8.1);
- het inschatten van de standplaatsfactoren grondwaterstandverloop, pH-traject en trofieniveau uit de indicatiewaarde van de voor de fytochoorindeling gebruikte soorten (zie 8).

4.2 Werkwijze

De soorten waarvan het verspreidingspatroon gekarteerd is zijn over het algemeen ken- en/of differentiërende soorten op verbonds- of associatieniveau in de typologie van Westhoff en Den Held (1975).

De aandachtssoorten zijn in de zomer van 1989 gekarteerd door R. Jonker (Staatsbosbeheer). Tijdens het karteren van de soorten zijn 5 abundantieklassen gehanteerd:

- 1 = 1-2 exemplaren
- 2 = 3-10 "
- 3 = 11-100 "
- 4 = 101-500 "
- 5 = > 500 "

De door hem vervaardigde soortverspreidingskaartjes zijn als bijlage 2 opgenomen. Deze soortverspreidingspatronen zijn incompleet. F.

Eijsink heeft op basis van zijn terreinkennis de soortverspreidingspatronen aangevuld. De abundantiecoderingen ontbreken bij deze aanvullingen. Deze gegevens zijn niet opgenomen in de bijlage.

In tegenstelling tot wat de bedoeling was, zijn de soorten niet gekarteerd per vegetatievlak. Het leggen van een verband tussen het voorkomen van soorten binnen vegetatietypen is daardoor maar in beperkte mate mogelijk. De diepgang van de interpretatie van de soortverspreidingspatronen is daarom noodgedwongen oppervlakkiger.

4.3 Soorten in het reservaat

Slechts een beperkt aantal van de aandachtsoorten komt voor. De meeste aandachtsoorten zijn zeldzaam. De meest algemene aandachtsoort is *Gentiana pneumonanthe*. Hieronder wordt het voorkomen van de aandachtsoorten beschreven. Daarbij wordt de indeling gehanteerd van drie, op basis van de patroonanalyse van de vegetatie onderscheiden, deelgebieden. Voor zover mogelijk wordt het vegetatietype, waarin de soort voorkomt, genoemd. Steeds wordt ingegaan op de mate van voorkomen, die is weergegeven in de tijdens de kartering gebruikte vijfdelige schaal (zie Croese, 1991).

Genista

pilosa: Door Eijsink voor 1991 opgegeven voor 7 groeiplaatsen direkt langs de rijksgrens (eenheid "oost"). onder vermelding van "onvolledig, staat nog veel in knop". In 1989/1990 op minstens drie, iets westelijker gelegen groeiplaatsen.

Drosera

intermedia: In type H16/H15 fr; 101-500 exemplaren in eenheid "west". In eenheid "midden" in V11 en in type H15.

Drosera

rotundifolia: In eenheid "midden" in type H15.

Rhynchospora

fusca: In eenheid "midden" op plagplekken aan de noordoostzijde (type H15) met aantallen van meer dan 500 exemplaren. In eenheid "west" in type H16/H15 fr., eveneens met meer dan 500 exemplaren.

Lycopodium

inundatum: In eenheid "midden" op plagplekken aan de noordoostzijde (type H15).

Gentiana

pneumonanthe: Verspreid in de eenheid "midden" in de abundantieklassen 2 en 3. In eenheid "west" in type H16 aan weerszijden van de noordelijke ontginningsstrook.

Salix repens: In eenheid "midden" in de aan de noordoostzijde gelegen plagplekken (H15).

Carex panicea: In eenheid "midden" in de meer naar het zuiden gelegen plagplek. De soort komt waarschijnlijk algemener voor.

Juncus

squarrosus: In eenheid "oost" alleen op paden. In eenheid "midden" op één pad en op de aan de noordoostzijde gelegen plagplekken (H15). In eenheid "west" alleen op plagplek met type H16/H15 fr.

Scirpus

caespitosus: Twee maal (klasse 1 en 3) in eenheid "midden" in een H16-vegetatie en in beide aan de noordoostzijde gelegen plagplekken (H15); één maal in eenheid "west" met abundantieklasse 1 in type H10.

Sphagna: Sphagnum compactum en Sphagnum molle worden opgegeven voor de meest noordelijke plagplek (H15) aan de noordoostzijde van eenheid "midden".

Eriophorum

angustifolium: Slechts op één plaats in de vlek met H32 en V11 in eenheid "midden". Abundantieklasse 5.

Hydrocotyle

vulgaris: In eenheid "oost" in K30 met Juncus effusus. In eenheid "midden" aan de noordzijde van het noordelijke tijdelijk ontgonnen perceel ter hoogte van de facies van Agrostis stolonifera. In eenheid "west" in M60.

Eleocharis

multicaulis: In eenheid "midden" in V11.

De soortverspreidingspatronen geven aan dat in de eenheden "midden" en "west" plaatselijk van hoge grondwaterstanden afhankelijke soorten van natte heidevegetaties en soorten van vochtige, zwak zure omstandigheden uit de Parvocaricetea en het Hydrocotilo-Baldellion voorkomen.

4.4 Soorten en kwelverschijnselen in de omgeving van het reservaat

Voor de kaarten met soortverspreidingspatronen en kwelverschijnselen zie Croese (1991).

In de omgeving van het reservaat geven de waargenomen soorten en kwelverschijnselen indicaties voor het uittreden van zijdelings stromend, zacht, jong grondwater. Ten noorden van het huidige reservaat Strengveld worden ook soorten aangetroffen die natte, basenrijke omstandigheden, veroorzaakt door toestroming van basenrijk, diep grondwater, indiceren.

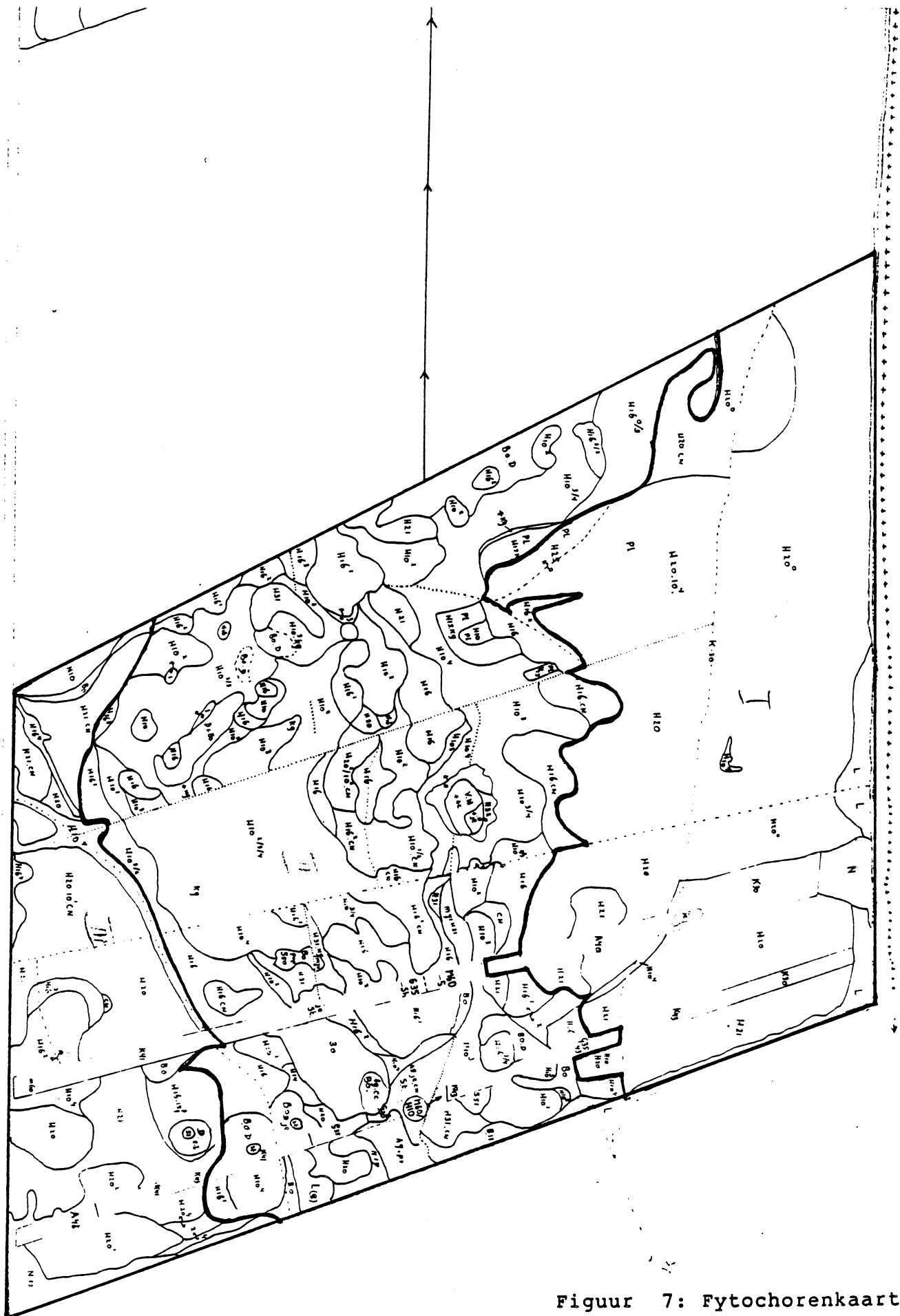
In de strook cultuurland tussen de Beuninger Achterheide en Punthuizen ligt een sloot waarin massaal *Callitriche hamulata* en *Hydrocotyle vulgaris* voorkomen. Dit duidt naar aller op de aanwezigheid van zijdelings toestromend, zacht, jong grondwater. Deze sloot kan beschouwd worden als het begin van de centrale laagte van het Beuninger Achterveld. De sloot staat in de zomer droog.

Aan de westzijde van het reservaat, van de Mensmanweg tot aan de Holtweg komen in de hoofdwaterleiding, die gedeeltelijk het vervolg van de Grote slenk van Punthuizen vormt, over de volle lengte matig sterke roestverschijnselen voor. Deze waterleiding komt uit in de benedenloop van de Puntbeek, vlak voor dat deze beek uitmondt in het omleidingskanaal. Langs en in deze sloot zijn de volgende soorten waargenomen: *Hydrocotyle vulgaris*, *Carex oederi*, *Callitriche hamulata*, *Scirpus setaceus* en *Loncedata*. Uit deze combinatie van soorten kan afgeleid worden dat hier zwak zure, vochtige tot natte, mesotrofe omstandigheden voorkomen, die waarschijnlijk ontstaan doordat zijdelings stromend, zacht, jong grondwater uittreedt. Nadat deze sloot de klootschietbaan gepasseerd heeft, zijn in en langs de sloot naast reeds genoemde soorten ook *Ranunculus peltatus* en verderop *Sphagnum denticulatum* en *Illecebrum verticillatum* aanwezig. Deze twee laatstgenoemde soorten zijn vergezeld van *Carex oederi* en *Hydrocotyle vulgaris*. Deze combinatie van soorten kan geplaatst worden in het *Spergulario-Illecebretum peplidetosum*, dat indicatief is voor wisselnatte, 's winters geïnundeerde, zure tot zwak zure, zwak eutrofe milieus. Op de klootschietbaan en in schrale bermen zijn voorts waargenomen: *Gentiana pneumonanthe*, *Carex panicea*, *Juncus squarrosus*, *Hypericum humifusum*, *Carex oederi* en net ten zuiden van de klootschietbaan, net buiten de zuidwesthoek van het reservaat, *Myrica gale*. De eerste drie soorten kunnen geplaatst worden in het *Nardo-Galion* of het *Ericion tetralicis*, de beide volgende soorten in het *Nanocyperion* en de laatste soort in het *Myricetum gale*. Het betreft hier in alle gevallen gemeenschappen afhankelijk van zure tot zwak zure, vochtige tot natte, oligo- en mesotrofe omstandigheden. De aanwezige soorten van het *Nanocyperion* duiden op inundatie in de winter met licht aangerijkt

regenwater, *Myrica gale* op (voormalig) lateraal stromend licht aangerijkt regenwater.

Ten noorden van het reservaat is in de centrale slenk van het Strengenveld een leiding gelegd. In en langs deze leiding komen voor: *Callitriche platycarpa*, *Callitriche hamulata*, *Lythrum portula*, *Carex oederi* en *Philonitis fontana*. Deze soortencombinatie duidt op de aanwezigheid van geëutrofieerd, zacht, jong grondwater, dat naar aller waarschijnlijkheid zijdelings toestroomt. Deze sloot staat in de zomer droog. In het voorjaar werden matig sterke roestverschijnselen waargenomen.

De Strengenveldslenk zet zich voort in noordelijke richting. Dit kan worden afgeleid uit de aanwezigheid in bosjes van *Prunus padus*, *Ribes nigrum*, *Carex remota*, *Carex elongata*, *Carex acutiformis*, *Thelypteris palustris*, *Ajuga reptans* en *Chara spec.* Deze bosjes kunnen beschouwd mogen worden als rompgemeenschappen van het Alno-Padion en Alnion glutinosae. Deze gemeenschappen en de aangetroffen soorten duiden op zwak zure tot neutrale, vochtige tot natte, zwak eutrofe omstandigheden. Door de aanwezigheid van diepe sloten zal de periode met hoge grondwaterstanden veel korter duren dan vroeger. Langs slootoevers en in de sloten met matig sterke roestverschijnselen zijn aanwezig *Ranunculus peltatus*, *Carex acuta*, *Callitriche platycarpa*, *Equisetum fluviatile* en *Myrica gale*. Uit de aanwezigheid van deze soorten en de aanwezigheid van matig sterke roestverschijnselen kan een gradiënt van zure tot licht zwak zure, mesotrofe naar zwak zure tot neutrale, eutrofe omstandigheden worden afgeleid, waarbij in de winter en voorjaar langdurige overstroming optreedt. Deze gradiënt wordt veroorzaakt door laterale stroming van recent geïnfiltreerd regenwater enerzijds en anderzijds door uittreding van ouder, sterker aangerijkt grondwater. Het eutrofe karakter van dit laatste watertype is te wijten aan landbouwinvloeden.



Figuur 7: Fytochorenkaart.

5 INDELING EN BESCHRIJVING VAN DE FYTOCHOREN

5.1 Methode

Voor het opstellen van een indeling in fytochoren werden als eerste de vegetatietypen synoecologisch geïnterpreteerd naar achtereenvolgens de standplaatsfactoren vocht, pH/basenverzadiging en trofiegraad. Omdat overwegend heidevegetaties voorkomen spelen verschillen in basenrijkdom en trofiegraad vrijwel geen rol bij de indeling in fytochoren. De belangrijkste standplaatsfactor, die de verspreiding van vegetatietypen verklaart, is de waterstand. De waterstand wordt gestuurd door het reliëf. Alleen in de ontginningsstroken en in een beperkt aantal natte laagten spelen de pH en de mate van voedselrijkdom een rol.

Deze ruimtelijke groepering werd vergeleken met de verspreidingspatronen van de aandachtssorten. De verspreiding van de aandachtssorten gaf geen aanleiding tot veranderingen in de eerste ruimtelijke groepering.

Vervolgens werd overgegaan tot afgrenzing van fytochoren. Deze ruimtelijke eenheden zijn onderscheiden en afgegrensd op grond van een overeenkomstige vegetatie- en soortensamenstelling danwel karakteristieke inwendige heterogeniteit. Dit laatste indelingscriterium werd vooral toegepast in gradiëntrijke situaties en wanneer een vegetatietype met een kleine oppervlakte voorkwam binnen een overigens door één of enkele vegetatietypen gedomineerde grotere ruimtelijke eenheid. Deze eenheden kregen een naam. Voor de ligging van de fytochoren (zie figuur 7). Door de figuur met fytochoren als overlay op de vegetatiekaart te leggen ontstaat snel een inzicht in de vegetatiekundige samenstelling van de fytochoren. Van elk fytochoor worden de kenmerkende vegetatietypen en soorten beschreven. Daarna wordt overgegaan tot het beschrijven van abiotische omstandigheden en hydrologische processen, zoals die afgeleid kunnen worden uit de standplaatsen van soorten en vegetatietypen. In dit stadium vindt nog geen vergelijking plaats

met de gemeten abiotische factoren. Deze confrontatie geschiedt in 6. Tot slot wordt de ruimtelijke ligging t.o.v. de andere eenheden beschreven.

5.2 Indeling en beschrijving

Er zijn drie fytochoren onderscheiden (zie figuur 7).

fytochoor 1 (eenheid "oost"):

vegetatietypen: H20 (*Genisto pilosae-Callunetum typicum*) en H21 (als H20 met weinig *Erica tetralix*, aan de noordoost zijde 1 vlek met een gecombineerd type H20/H10 (dit is nauw verwant aan H21; H10 is *Ericetum tetralicis typicum*) en een plagstrook met H25 (*Genisto pilosae-Callunetum molinietosum*). Op de ontginningsstroken A4a (Associatiefragment van het *Teesdalia nudicaulis-Arnoseridetum minimae*), K30 (Rompgemeenschap van het *Violion caninae*) en K43 (*Festuco-Cynosuretum* overgang naar *Violion caninae*).

soorten: Arm aan aandachtsssoorten. *Juncus squarrosus* (op paden), *Hydrocotyle vulgaris* (ontginningsstroken) en *Genista pilosa*.

interpretatie: Met uitzondering van de voormalige ontginningen voedselarm en (zeer) zuur. Hoog en droog (H20-type) gelegen infiltratiegebied met aan de zuidoostzijde plaatselijk zeer weinig vochtige omstandigheden (H21-type) en sterk wisselvochtige omstandigheden (K30 met *Hydrocotyle vulgaris*). Type K43, dat net als K30 voorkomt in de ontginningsstroken, duidt op droge, matig voedselrijke omstandigheden. K30 duidt eveneens op droge omstandigheden, maar is voedselarmer (verder verschaald) dan K43.

ruimtelijke positie: Gelegen tussen de rijksgrens en de centrale laagte (fytochoor 2). In Duitsland ligt akkerland. Aan de westzijde grenzend aan vegetaties van het H16-type (*Ericetum tetralicis cladonietosum*) d.w.z. gebieden met weinig vochtige omstandigheden.

fytochoor 2 (eenheid "midden"):

vegetatietypen: Bestaat overwegend uit een mozaiek van H10 en H16-typen met zeer plaatselijk H21. Op plagplekken komen voor een vochtige variant van het *Genisto-Callunetum pilosae* met *Scirpus*

caespitosus en *Juncus squarrosus* (H25), H15 (*Lycopodio-Rhynchosporium fuscae-albae*). Plaatselijk liggen kleine bosjes (B0D, Rompgemeenschap van het *Betulion pubescentis*). In de ontginningsstroken: G35 (Rompgemeenschap van *Holcus lanatus* van de *Molinio-Arrhenatheretea* met inslag van soorten van het *Festuco-Cynosuretum*), K41 (*Festuco-Cynosuretum* met *Violion caninae*-soorten en met een inslag van soorten van de *Parvocaricetea*). In het centrum ligt een door drogere vegetatietypen onderbroken strook van vegetatietypen gebonden aan zure, nattere en soms voedselrijkere omstandigheden. Delen van deze strook liggen in de kortstondig ontgonnen slagen (zie hoofdstuk 3).

soorten: *Rhynchospora fusca* (op plagplekken), *Gentiana pneumonanthe*, *Juncus squarrosus*, *Scirpus caespitosus*, *Eriophorum angustifolium* en *Hydrocotyle vulgaris*.

interpretatie: Met uitzondering van de voormalige ontginningen voedselarm en zuur. Overwegend vochtig heidegebied (H10). H16 komt voor op de ruimtelijke overgangen van H20 naar H10 of van H21 naar H10 en duidt op weinig vochtige omstandigheden. H16 komt ook voor op de iets hogere, maar blijkbaar iets vochtige, lage dekzandkopjes die liggen in het meest centrale deel, waar H10 vrijwel aaneengesloten voorkomt. Bij plaggen ontstaan vegetatietypen, die eveneens duiden op vochtige omstandigheden. De afwezigheid van *Rhynchospora alba* duidt op het ontbreken van natte omstandigheden. In het centrum ligt een door vochtige vegetatietypen onderbroken strook van vegetatietypen gebonden aan zure, wisselnatte, 's winters kortstondig geïnnundeerde en soms voedselrijkere omstandigheden. Delen van deze strook liggen in de kortstondig ontgonnen slagen (zie hoofdstuk 3), die overwegend matig voedselrijk tot voedselrijk zijn.

ruimtelijke positie: Gelegen tussen fytochoor 1 (eenheid "oost") en fytochoor 3 (eenheid "west"). Meest lage en vochtige deel dat aan de oostzijde begrensd is door vegetaties karakteristiek voor droge, zure en voedselarme omstandigheden en aan de westzijde door vegetaties die veelal droge tot zeer weinig vochtige omstandigheden indiceren.

fytochoor 3 (eenheid "west"):

vegetatietypen: Naast H20 (*Genisto pilosae*-*Callunetum typicum*) komen voor H21 (H20 met weinig *Erica tetralix*), H16 (*Ericetum tetralicis cladonietosum*), fijnkorrelige complexen van H20 en H10 (*Ericetum tetralicis typicum*), een fijnkorrelig complex van H16 en H15 fr. (Associatiefragment van het *Lycopodio-Rhynchosporietum*) en een smalle strook met een volledig vergrast H10. In de voormalige ontginningsstroken K41 (*Festuco-Cynosuretum* met *Violion caninae*-soorten en met een inslag van soorten van de *Parvocaricetea*), K43 (*Festuco-Cynosuretum* met *Violion caninae*-soorten) en M60 (rompgemeenschap van *Carex nigra* van het *Caricion curto-nigrae*) en A4b (Rompgemeenschap van *Apera spica-venti* van de *Aperatalia*).

soorten: *Drosera intermedia* (op één plagplek), *Rhynchospora fusca* (op één plagplek), *Gentiana pneumonanthe*, *Juncus squarrosus* (op één plagplek), *Scirpus caespitosus* en *Hydrocotyle vulgaris*.

interpretatie: Overwegend (zeer) zuur en voedselarm. Eenheid met een fijnkorrelig patroon van vochtigheidstoestanden. Hogere dekzandkoppen met droge, zeer weinig vochtige en weinig omstandigheden (H20, H21 en H16) afgewisseld met vochtige laagten (H10). Aan de zuidwestzijde in voormalige ontginningsstroken M60 en K41, die duiden op wisselnatte, matig voedselrijke tot licht voedselrijke zwak zure omstandigheden.

ruimtelijke positie: Gaat geleidelijk over in de oostelijk gelegen centrale laagte.

6 VERGELIJKING MET ABIOTISCHE OMSTANDIGHEDEN

De uit de synoecologie van de vegetatie en de indicatiewaarde van de soorten afgeleide standplaatscondities stemmen overeen met de ter beschikking staande abiotische informatie. De informatie over vegetatie en soortverspreiding is echter gedetailleerder.

De fytochorenindeling stemt in hoge mate overeen met de op de bodemkaart opgenomen driedeling. De zone met haarpodsolgronden tegen de rijksgrens is overeenkomstig met fytochoor 1. De opgegeven grondwatertrap (VII*: GHG dieper dan 140 cm -mv en een GLG dieper dan 160 cm -mv) is overeenkomstig met de waterstanden gemeten in peilbuis 1. In peilbuis 2, gelegen op de flank van de hoge dekzandrug, ligt de hoogste grondwaterstand op 87 cm -mv. De laagste grondwaterstand ligt echter weer ver beneden de GLG-grens van 160 cm -mv. Mogelijk zijn hier reeds veldpodzolen aanwezig. Fytochoor 2 beslaat de zone met beekeerdgronden. In dit fytochoor zullen op de lagere dekzandkopjes ongetwijfeld ook veldpodzolen aanwezig zijn. Is dit niet het geval, dan is het terrein veel droger geworden. De opgegeven GHG (ondieper dan 40 cm -mv) is overeenkomstig met de hoogste waterstanden gemeten in de peilbuizen 3, 4 en 5. De opgegeven GLG (80 tot 120 cm -mv) wijkt voor buis 3 af; de GLG (3 laagste standen gedurende meetperiode) is 138 cm -mv. Dit kan samenhangen met de gehanteerde grove schaal van de 1:50.000 bodemkaart, de droge zomer van 1990 of duiden op gedaalde grondwaterstanden. De aanwezigheid van veldpodzolen en daarmee van een hogere grondwatertrap ter plaatse van peilbuis 3 lijkt overigens waarschijnlijker. Fytochoor 3 komt overeen met de zone met veldpodzolen. De grondwatertrap (VI: GHG op 40-80 cm -mv en een GLG dieper dan 120 cm -mv) indiceert een bodemkundig intermediaire positie tussen de zone met haarpodzolen en die met beekeerdgronden. Ook de aanwezige vegetatietypen en plantesoorten duiden op overeenkomsten met zowel fytochoor 1 als 2.

De fytochorenindeling en zelfs delen van de vegetatiekaart zijn herkenbaar in de geomorfologische kaart. De geomorfologische geeft

de eenheid 2R2 (slenk) echter als een ononderbroken eenheid weer. Dit is een, vanwege de schaal noodzakelijke, vergroving van het ononderbroken karakter van de slenk.

De vegetatie, de plantesoorten en de chemische samenstelling van het beschikbare min of meer ondiepe grondwatermonster duiden op de aanwezigheid van zuur, jong grondwater.

De duurlijnen 2, 3, 4 en 5 hebben een lineaire of sigmoïde vorm. Dit duidt op respectievelijk infiltratie of een afwisseling van aanvoer (waarschijnlijk via neerslag) en afvoer (naar de ondergrond en via verdamping). De aanwezige vegetatietypen zijn indicatief voor dergelijke omstandigheden (zie tabel 1).

Het voorkomen van *Eleocharis multicaulis* in type V11 (bij peilbuis 4) is gekoppeld aan een S-vormige duurlijn. Dit is overeenkomstig met het voorkomen van deze soort in type V11 in Stroothuizen (bij peilbuis kh13; Westelijke Oortven). Bij nadere beschouwing van de duurlijnkenmerken (zie tabel 2) blijkt, dat mediaan, gemiddelde, z/x , minimum en Pt/d in de Beuninger Achterheide lager zijn dan in Stroothuizen. Bodem, grond- en oppervlaktewater van het associatiefragment van het *Eleocharitetum multicaulis* in het Westelijke Oortven (zie Jansen en Aggenbach, 1991) bleken zeer sterk verzuurd. Plaggen van het Westelijke Oortven resulteerde niet in de ontwikkeling van een verzadigd *Eleocharitetum multicaulis*. De toekomstperspectieven van het *Eleocharitetum multicaulis* zijn in de Beuninger Achterheide dan ook afwezig, tenzij de laagste waterstanden fors kunnen worden verhoogd. De huidige hydrologische situatie in de Beuninger Achterheide moet zelfs beschouwd worden als de ondergrens van de benodigde standplaatscondities van het associatiefragment van het *Eleocharitetum multicaulis*.

Op basis van de vergelijking van de duurlijnkenmerken van de standplaatsen van *Calamagrostis canesens* in rompgemeenschappen van het *Caricion curto-nigrae* in de Beuninger Achterheide, Stroothuizen

Tabel 1: Opnames bij de peilbuizen (opnames door F. Eijsink, mei 1991.

vegetatietype	H20	H21	H15	V11	M71
peilbuisnummer	1	2	3	4	5
oppervlak			2 x 2 m	2 x 2 m	2 x 2 m
tot. bedekking			50%	40%	50%
hoogte			5-10cm	15 cm	10-20cm
ERICATET			3.2-3		
CALLUVUL			1.2		
JUNCUSQU			1.2		
SCIRPCES			+.2		
DROSEINT			2m.1		
GENTIPNE			+.2		
RHYNCFUS			1.1		
CAREXPNC			+.1		
LYCOPINU			+.2		
MOLINCAE			2a.2	3.2-3	
JUNCUBUL				1.2	
ELEOCMUL				+.2	
JUNCUEFF				+.2	+.2
CAREXNIG					3.2-3
CALAMCAN					2a.2
BETULSPE					+.1
ZYGOGONIUM			3		
POLYTSPE			+		

H20: Genisto-pilosae-Callunetum typicum

H21: idem met Erica tetralix (vochtige variant)

H15: Lycopodio-Rhynchosporium albo-fuscae/Ericetum tetralicis typicum

V11: Associatiefragment van het Eleocharitetum multicaulis

M71: Rompgemeenschap van het Caricion curto-nigrae met facies van Calamagrostis canescens

en Punthuizen (zie tabel 3) moet geconcludeerd worden, dat de ontwikkeling van verzadigde gemeenschappen van het *Caricetum curto-echinatae* in de Beuninger Achterheide momenteel niet mogelijk is. In dat opzicht komt de Beuninger Achterheide overeen met delen van Punthuizen. De gemeten waarden van mediaan, gemiddelde, z/x, minimum en Pt/d zijn hoger. Alleen de maximumstand is in de Beuninger Achterheide hoger. De standen flucturen in laatstgenoemde gebied dan ook veel sterker. Ook de vormen van de duurlijnen verschillen; in Stroothuizen convex, in de Beuninger Achterheide sigmoïd.

Tabel 2: Duurlijnkarakteristieken van vegetatietype V11 (Associatiefragment van het *Eleocharitetum multicaulis*).

karakteristiek:	mediaan	gemiddelde	z/x	max	min	Pt/d
peilbuisnummer:						
kh13	12	23	0.52	+15	89	12.64
ba4	28	40	0.71	+28	123	7.96

Tabel 3: Duurlijnkarakteristieken van gemeenschappen van het *Caricion curto-nigrae* met *Calamagrostis canescens*

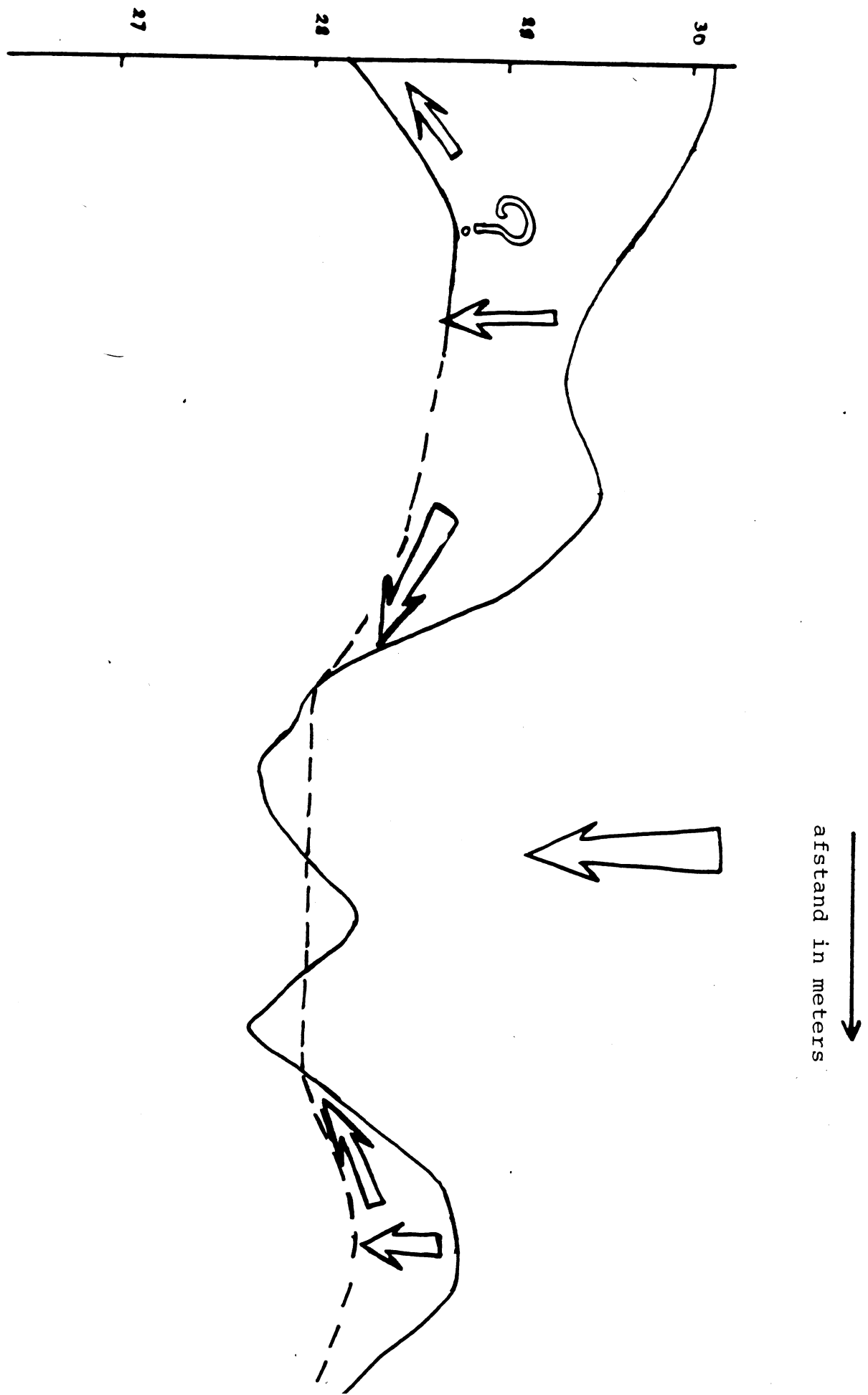
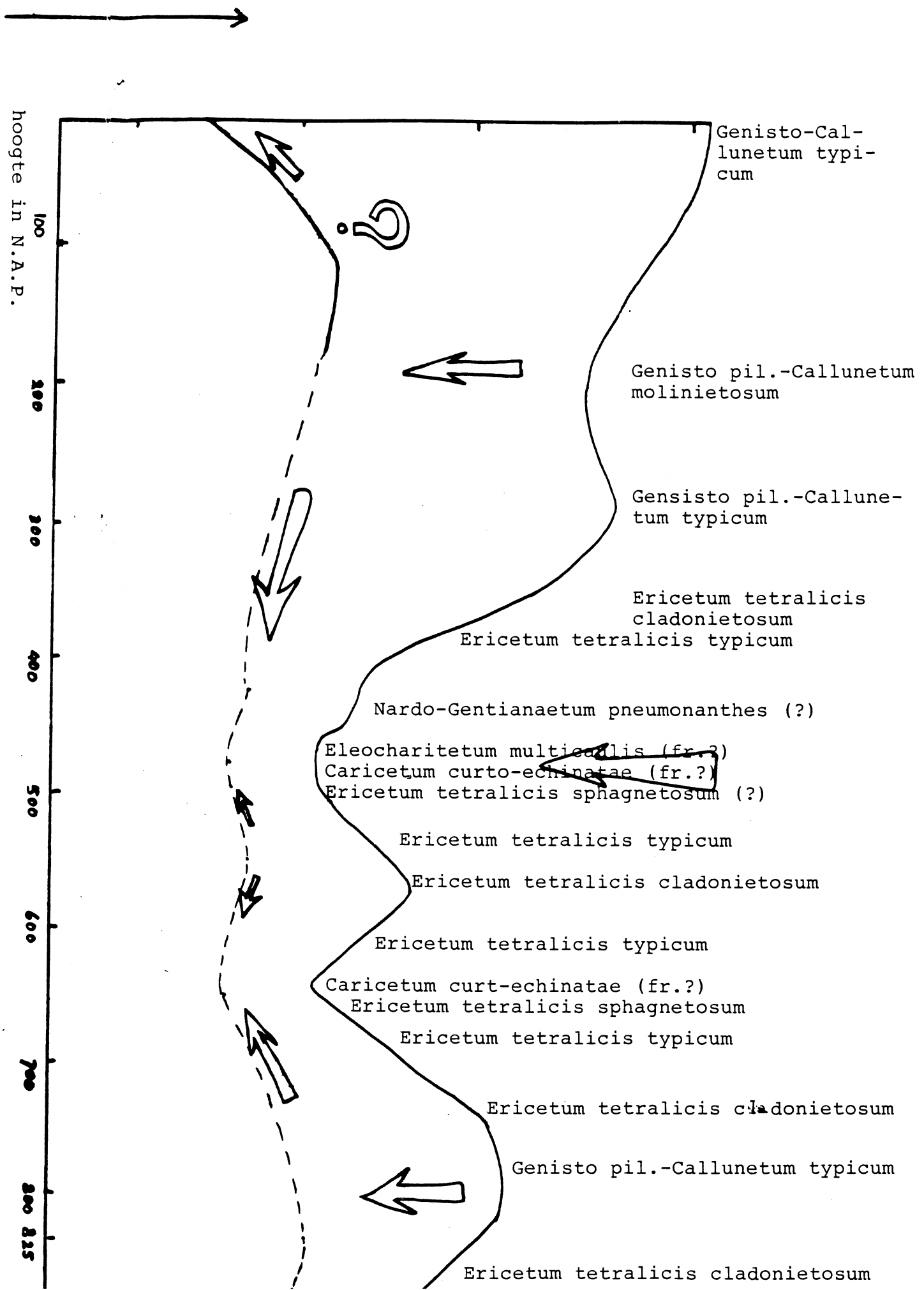
karakteristiek:	mediaan	gemiddelde	z/x	max	min	Pt/d
peilbuisnummer:						
ba5	34	45	0.76	+31	126	2.99
kp11	53	49	1.09	+18	129	6.95
kh3	17	23	0.73	+1	77	13.50
kh6	12	22	0.54	0	82	17.85

7 SYNTHESE

In figuur 8 is een schematisch tweedimensionaal diagram opgenomen, die de relatie beschrijft tussen vegetatie en abiotische omstandigheden en de daaruit afgeleide hydrologische processen. Om de dynamiek in grondwaterstanden en hydrologische processen te illustreren is een zomer- en wintersituatie afgebeeld.

In de zomer is de gehele Beuninger Achterheide een inzijsgebied. Grondwaterstroming vindt ver onder maaiveld plaats. De hydrologische waterscheiding ligt ten westen van de morfologische. Het water ten oosten van de hydrologische waterscheiding stroomt naar de Rammelbeek. Het water ten westen van deze waterscheiding stroomt in de richting van de laagten. De standen zijn in de laagste delen 100-120 cm -mv. Dit water stroomt waarschijnlijk verder in noordelijke richting naar de diepe leidingen in het Strengveld. Het inzijs van regenwater leidt tot en uit zich in zure, zeer droge tot weinig vochtige, voedselarme omstandigheden. De aanwezige vegetatietypen zijn dan ook indicatief voor dergelijke omstandigheden. Het grootste deel van de vegetatiekundige variatie wordt bepaald door verschillen in grondwaterstand. De gemeten grondwaterstanden voor het *Ericetum tetralicis* (buis 3) zijn lager dan die gemeten in Stroothuizen, hoger dan in Croonen en vrijwel overeenkomstig met die in Punthuizen (zie tabel 4). Deze peilbuisgegevens zijn karakteristiek voor de gemeenschappen van het *Ericetum tetralicis typicum* van de Beuninger Achterheide. Dit zijn de meest natte Dopheidegemeenschappen die voorkomen in het reservaat. De periode met hoge grondwaterstanden is in de Beuninger Achterheide te kort voor het voorkomen van het *Ericetum tetralicis sphagnetosum* (H11) en het *Ericetum tetralicis sphagnetosum* met facies van *Narthecium ossifragum* (H13). Daarom komen veenmossoorten, zoals *Sphagnum papillosum*, *Sph. magellanicum* en *Sph. rubellum*, die thuishoren in het goed ontwikkelde *Ericetum tetralicis sphagnetosum*, *Narthecium ossifragum* en *Rhynchospora alba* niet voor in de Beuninger Achterheide. In de het *Ericetum tetralicis* van de Beuninger Achterheide overheersen dus

Figuur 9: Reconstructie voor de situatie rond 1950.



grondwaterstanden die gemiddeld als vochtig en niet als nat moeten worden beschouwd.

Tabel 4: Duurlijnkarakteristieken van gemeenschappen van het *Ericetum tetralicis* in Stroothuizen, Punthuizen, Croonen en Beuninger Achterheide.

buisnr.	kh8	kh9	kp2	kc3	ba3
mediaan	13	22	80	173	63
gemiddelde	24	30	81	169	66
z/x	0.55	0.73	0.99	1.02	0.95
maximum	2	6	6	101	1
minimum	85	89	140	210	143
Pt/d	17.73	16.30	-7.52	-13.98	5.80

In de winter blijft de hydrologische waterscheiding ten westen van de morfologische liggen. Het verschil in stijghoogte in de winter tussen buis 1 en 2 (235) is groter dan in de zomer (177). Buis 1 stijgt 41 cm en buis 2 128 cm dicht naar maaiveld. Dit betekent dat in de winter het lokale systeem, dat de lage delen van het reservaat voedt, sterk opbolt. De opbolling van het lokale systeem dat afwatert op de Rammelbeek is veel geringer. Dit wordt veroorzaakt door de constant lage peilen in de Rammelbeek. BERTO VRAGEN

Op grond van de opbolling mag zijdelingse stroming van grondwater dicht onder maaiveld verwacht worden. De opbolling in de buizen in de laagten (4 en 5) is ongeveer 30 groter dan die in buis 2. Naast zijdelingse toestroming van grondwater speelt stagnatie van regenwater in deze kleine, afvoerloze laagten waarschijnlijk een belangrijke rol. De vegetatie en de aanwezige soorten geven geen indicatie voor het optreden van zijdelingse toestroming onder of over maaiveld. De intensiteit van deze stroming zal naar verwachting dan ook gering zijn. De stijging van waterstanden in de laagten zal voor het grootste deel veroorzaakt worden door infiltrerend en vervolgens stagnerend regenwater.

De 's winterse inundatie uit zich in het voorkomen van gemeenschappen van het *Caricion curto-nigrae* en het *Hydrocotilo-Baldellion*, alsmede horstenvormende facies van *Molinia caerulea*. Door de grote amplitudes van de grondwaterstanden zijn deze gemeenschappen fragmentair ontwikkeld. Het voorkomen van *Calamagrostis canescens*, *Carex nigra* en *Hydrocotyle vulgaris* en de horstenvorming van *Molinia caerulea* duidt eveneens op sterk schommelende grondwaterstanden.

Dat overwegend zuur regenwater stagneert uit zich in het ontbreken van meer basenrijke omstandigheden minnende soorten van het *Caricion curto-nigrae* en het *Hydrocotilo-Baldellion*. De aanwezige rompgemeenschappen en associatiefragmenten zijn dan ook gecorreleerd met mineraalarm, zuur tot zeer zuur grondwater. Het abundant voorkomen van *Eriophorum angustifolium* ter hoogte van peilbuis 4 bevestigt de aanwezigheid van langdurig stagnerend, zuur regenwater. Het faciesgewijs voorkomen van *Calamagrostis canescens* kan wellicht beschouwd worden als een indicatie voor de vroegere aanwezigheid van meer basenrijke, zwak zure, mesotrofe omstandigheden. Onder facies van deze soort werd in Stroothuizen en Punthuizen een op F1CaMIX, F2CaMIX-water gesuperponeerde neerslaglens gevonden. Ook het voorkomen van *Eleocharis multicaulis* kan duiden op de voormalige aanwezigheid van zwak gebufferde, maar zwak zure (pH rond de 5.5) omstandigheden, waarmee het goed ontwikkelde *Hydrocotilo-Baldellion* gecorreleerd is (zie Arts, 1990). Door gebrek aan voldoende historische vegetatiegegevens kan deze hypothese echter niet worden onderbouwd.

Toch bestaat de indruk dat eertijds zwak gebufferde, zwak zure omstandigheden in de natte laagten van het reservaat aanwezig waren, veroorzaakt door een sterkere laterale, ondiepe grondwaterstroom. De huidige aanwezigheid van *Myrica gale* direct ten westen, van *Callitriche hamulata* aan de directe west, noord- en zuidzijde, van *Scirpus setaceus* en *Ranunculus peltatus* aan de westzijde en van *Lythrum portula*, *Carex oederi* en *Philonotis fontana* direct ten noorden van het reservaat maken dit aannemelijk. De

natte laagten dan ook moeten als verzuurd worden beschouwd. De oorzaak van deze verzuring is daling van de grondwaterstand in de omgeving door de aanleg van diepe leidingen rond het reservaat en kanalisatie van Punt- en Rammelbeek, waardoor sterkere infiltratie van zuur regenwater en minder laterale, oppervlakkige toestroming van zwak zuur, jong grondwater optreedt. In de duurlijnen uit deze verlaging van de grondwaterstanden zich in absoluut lagere minimale standen en een kortere periode van hoge standen boven maaiveld en direkt onder maaiveld. De duurlijnen hebben daardoor een (sterker) S-vormig karakter gekregen; het convexe karakter is verdwenen.

8 VERANDERINGEN IN DE TIJD

8.1 Ingrepen in het verleden

De topografische kaart 1:25.000 verkend in 1901 en gedeeltelijk herzien in 1916 is vergeleken met die van 1988.

8.1.1 Veranderingen in de omgeving

Het eerste dat opvalt is de grootschalige ontginning van de heide sinds het begin van de eeuw en de dramatische teruggang van de hoeveelheid drassige gronden.

De gehele omgeving van het reservaat bestond uit heide. Met uitzondering van het reservaat zelf en Punthuizen is daarvan niets meer over. Het overgrote deel van de heide is omgezet in gras- en akkerland. Een klein deel is bebost met naald- en loofhout. In de heide lagen rondom boerderijen enkele door houtwallen omgeven kleine ontginningen. De huidige wegenstructuur was toen al grotendeels aanwezig.

De natte delen in de heide zijn op de kaart van 1901 vrijwel allemaal groen gekleurd, d.w.z. moeras en drassige plekken. Smalle strepen binnen de groene stroken zijn rose gekleurd, d.w.z. dat er een zeer natte heide lag. Waarschijnlijk zijn de moerassige laagten gedeeltelijk in gebruik geweest als hooiland. Aan de westzijde van het huidige reservaat lagen enkele vennen. Een groot ven lag op de uiterste noordwest punt van het huidige reservaat. De Strengveldweg boog er aan de oostzijde omheen.

In veel van de natte laagten zijn tijdens de ruilverkaveling Denekamperveld diepe waterschapsleidingen gelegd: ten noorden van het reservaat in de laagte van het Strengveld-Oost leiding 32-0-3-1, de laagte in het de grote laagte in het Beuninger Achterveld-West leiding 32-1-0-1, de serie ten westen daarvan gelegen kleine laagten leiding 32-1-0-2, de grote laagte in het Strengveld-West

(ten zuiden van Stroothuizen) leiding 32-0-0-8, de ten oosten daarvan gelegen kleine laagte door de bermsloot langs de Mensmanweg en de slenk van Punthuizen wordt benedenstrooms aangesneden door de langs de Holtweg gelegen leiding 32-1-0-1.

De ingrepen met een grote regionale invloed zijn de kanalisatie van de Puntbeek vanaf het begin van de Bentheimerdijk en de aanleg van het Dinkelomleidingskanaal, die vanaf de Mensmanweg ongeveer de loop van de voormalige Puntbeek volgt.

8.1.2 Veranderingen in het reservaat

Op basis van de vergelijking van topografische kaarten in combinatie met de vegetatiekaart valt te concluderen dat grote delen van de Beuninger Achterheide rond 1900 veel natter waren dan thans. De westelijke laagte is op de vegetatiekaart voor het overgrote deel niet meer te herkennen. De huidige vegetatie geeft overwegend indicaties voor vochtige en niet voor natte omstandigheden. In hoeverre rond 1900 sprake was van wisselnatte omstandigheden ('s winters overstroomt, 's zomers bijvoorbeeld tot een meter onder maaiveld) is niet te zeggen. Op basis van de huidige vegetatiekaart kan, zij het met de nodige slagen om de arm, vermoed worden dat de laagten in het Beuninger Achterveld gekenmerkt werden door vegetatietypen van het *Ericetum tetralicis sphagnetosum*, het *Eleocharitetum multicaulis* en het *Caricion curto-nigrae*. Of aan de zuid- en noordzijde ook vegetatietypen uit het *Caricion davallianae* voorkwamen laat zich slechts gissen. In de huidige situatie zijn er geen indicaties (meer) voor het in het verleden voorkomen van natte, basenrijke omstandigheden.

Opvallend is dat de op de tegenwoordige topografische kaart aangegeven sloot/greppel en natte laagte in het reservaat niet op de kaart van 1901 staan aangegeven. Alleen aan de uiterste zuidzijde van het reservaat staan op de kaart van 1901 twee kleine laagten aangegeven, die samenvallen met de thans als natte laagte op de vegetatiekaart zichtbaar is.

Aan de westzijde is wel een brede, aaneengesloten natte laagte aangegeven, die op de vegetatiekaart samenvalt met de brede strook H10 (*Ericetum tetralicis typicum*) ten westen van de smalle zone H16, die deze voormalige natte strook scheidt van die die op de tegenwoordige topografische kaart als natte laagte is aangegeven. Deze westelijke natte laagte is ook thans nog gedeeltelijk herkenbaar op de vegetatiekaart: er liggen twee geïsoleerde laagten met een horstenvormende Pijpestrovegetatie. Deze westelijke laagte sluit aan op die van het Strengveld. Ten noorden van het reservaat ligt leiding 32-0-3-1 in het midden van deze laagte.

Tussen de twee ontginningsstroken is op de topografische kaart van 1901 nog een kleine, langgerekte natte laagte vermeld. Deze natte laagte lijkt in de vegetatiekaart nog te herkennen als een H21-type begrensd door K41 en H16/15.

De smalle boogvormige H10-strook aan de westzijde ten noorden van de noordelijke ontginningsstrook is een oude zandweg. De in de hoek tussen dit zandpad en de Strengveldweg aangegeven kleine, ronde natte laagte is op de vegetatiekaart te herkennen als H20/H10 met *Carex nigra*.

8.2 Oude vegetatiegegevens

8.2.1 Doel

Het doel van de bestudering van oude flora- en vegetatiegegevens is:

- het beschrijven van de voormalige flora en vegetatie;
- het reconstrueren van de voormalige abiotische omstandigheden via kennis van de standplaatsen van vegetatietypen en soorten;
- het vaststellen van veranderingen in flora en vegetatie door vergelijking met de actuele situatie
- het aangeven van veranderingen in abiotische omstandigheden door vergelijking van vroegere en actuele standplaatsomstandigheden.

- het reconstrueren van de oorspronkelijk werkzame hydrologische processen.

In onderstaande paragraaf wordt de voormalige flora en vegetatie beschreven.

8.2.2 Aard van de gegevens

Van dit gebied bestaan vrijwel geen oude vegetatiegegevens. Het gebied vermocht zich blijkbaar niet in een warme belangstelling verheugen. De oorzaak daarvan is vermoedelijk gelegen in de afwezigheid van natte, basenrijke omstandigheden en de daarbij behorende -ook toen al- zeldzame soorten en vegetatietypen. Het is daarom niet mogelijk om de vegetatie en de abiotische omstandigheden in detail te reconstrueren.

De beschikbare gegevens stammen alle uit het begin van de jaren vijftig en later. Hoogervorst et al. (1953) geven nog de meest uitgebreide beschrijving. De Smidt (1953) wijdt twee zinnen aan de Beuninger Achterheide. De Smidt (1962; pag. 10 en 11) noemt de Beuninger Achterheide twee maal. De eerste zin slaat waarschijnlijk op het Strengveld. In de tweede zin wordt het Strengveld apart naast het Beuninger Achterveld genoemd. Ook heeft De Smidt (1977) een opname gepubliceerd van een *Ericetum tetralicis cladonietosum* uit de Beuninger Achterheide. De streeplijst van Doctor et al (1960) heeft waarschijnlijk betrekking op het ten noorden van de Beuninger Achterheide gelegen Strengveld. De foto van Dingeldein (1950) is naar aller waarschijnlijkheid niet afkomstig uit het reservaat of de directe omgeving daarvan. Deze twee bronnen zullen buiten beschouwing blijven.

8.2.3 De vegetatie in het verleden

Hoogervorst et al (1953) schrijven het volgende: "Grote delen van het gebied behoren tot de Korstmosrijke Dopheidegemeenschap (*Ericetum tetralicis cladonietosum*), waarin o.m. IJslands mos

(*Cetraria islandica*) voorkomt. De droge Struikheidegemeenschap (*Calluneto-Genistetum typicum*) wordt langs de rijksgrens aangetroffen. Hierin werden o.a. gevonden: Klein warkuid (*Cuscuta epithymum*), Kruipbrem (*Genista pilosa*) en Jeneverbes (*Juniperus communis*). De des zomers droogstaande ondiepe vennen zijn begroeid met: Kruipend struisgras (*Agrostis canina*), Knolrus (*Juncus bulbosus*) en Gewone waterbies (*Eleocharis palustris* ssp. *palustris*). Tussen neus en lippen wordt vermeld: "De uitwerpselen van Korhoenders werden veelvuldig aangetroffen. Eén haan werd opgejaagd".

De Smidt (1953) meldt het volgende: "De Beuninger Achterheide bestaat voornamelijk uit vochtige struikheide (*Genisto pilosae-Callunetum molinietosum*) met ondiepe vennen met Gewone waterbies (*Eleocharis palustris* ssp. *palustris*), Knolrus (*Juncus bulbosus*) en Kruipend struisgras (*Agrostis canina*). Ten noordoosten van Nijhuis (hoek Holtweg en Strengveldweg; A.J.) liggen enkele vrij jonge ontginningen. Ten noordwesten van Haar Jan, ter hoogte van grenspaal 25 is een complex afgebrand, wellicht wijst dit op ontginningsplannen".

De Smidt (1962; pag. 10 en 11) noemt de Beuninger Achterheide twee maal. De eerste zin slaat waarschijnlijk op het Strengveld: De Beuninger Achterheide, de Zuid-Eschmarke en de Derkingsmaten behoren dan ook tot de floristisch rijkste heidevelden van ons land". In de tweede zin wordt het Beuninger Achterveld apart naast het Strengveld genoemd. De Smidt spreekt dan over de *Dactylorhiza maculata*-variant van de Natte Heide. Deze variant was typisch voor de grensstreek tussen Enschede en Brecklenkamp.

Hoewel voor de Beuninger Achterheide geen soorten en opnames worden opgegeven kan uit de begeleidende tabel een indruk worden verkregen van de soortensamenstelling van dit door De Smidt onderscheiden type. Veelvuldig voorkomende soorten zijn *Potentilla erecta*, *Festuca ovina*, *Pohlia nutans*, *Calluna vulgaris*, *Molinia caerulea*, *Jungermanniales*, *Erica tetralix*, *Carex panicea*, *Carex nigra*, *Salix repens*, *Succisa pratensis*, *Genista anglica*, *Equisetum fluviatile*,

Dactylorhiza maculata, *Pedicularis sylvatica*, *Juncus conglomeratus*, *Luzula multiflora* ssp. *multiflora*, *Sphagnum spec.*, *Sphagnum compactum* en *Agrostis canina*. In dit type komen *Carex pilulifera*, *Equisetum palustre*, *Drosera rotundifolia*, *Gentiana pneumonanthe*, *Eriophorum angustifolium*, *Juncus squarrosus* en *Dicranum spurium* weinig voor.

De genoemde soorten (zie tabel 5) kwamen waarschijnlijk niet allemaal voor in de Beuninger Achterheide. Dit -in de Beuninger Achterheide waarschijnlijk fragmentair ontwikkelde- type kwam voor op de overgang van het *Ericetum tetralicis typicum* en/of *Genisto-Callunetum molinietosum* naar de laagten met (romp)gemeenschappen van het *Caricion curto-nigrae*. De soortensamenstelling van dit type is een mix van soorten uit het *Ericion tetralicis*, het *Violion caninae* en de *Parvocaricetea*. Tegenwoordig zou het gerekend worden tot het *Nardo-Gentianetum pneumonanthes*. Opvallend is het voorkomen van *Sphagna* in alle opnamen van de variant van *Orchis maculata*.

Eijsink (schriftelijke mededeling) noemt nog *Cetraria islandica* (waargenomen in 1983 in eenheid "oost" langs het zuid-noord lopende pad).

Tabel 5: In het verleden voorkomende plantesoorten in de Beuninger Achterheide volgens diverse bronnen gerangschikt naar vegetatietype.

	1	2	3	4	5	6
Parvocaricetea						
Potentilla palustris			+			
Hydrocotyle vulgaris			+			
Agrostis canina	+	+				
Juncus bulbosus	+	+				
Eleocharis palustris ssp. palustris	+	+				
Caricion davallianae						
Dactylorhiza incarnata			+			
Parnassia palustris			+			
Epipactis palustris				+		
Dactylorhiza praetermissa			+			
Ericion tetralicis						
Carex panicea			+			
Gentiana pneumonanthe	+					
Salix repens			+			
Genisto pilosae-Callunetum						
Cetraria islandica	+					
Genista pilosa	+					
Juniperus communis	+					
Nardo-Galion						
Platanthera bifolia			+			
Dactylorhiza maculata					+	
Junco-Molinion						
Juncus acutiflorus			+			
Galium uliginosum			+			

- 1 = Hoogervorst et al, 1953. Het oostelijk deel van de Beuninger Achterheide het huidige reservaat wordt summier beschreven. De meest uitgebreide informatie wordt gegeven over het noordelijker gelegen Strengveld-Oost.
- 2 = De Smidt (1953). Twee zinnen.
- 3 = Docter et al, 1960. Vermoedelijk zijn deze waarnemingen afkomstig uit het gebied dat ten noorden van het huidige reservaat ligt; vermoedelijk het beroemde perceel in het Strengveld (zie rapport over het Strengveld).

- 4 = Dingeldein, 1950. Foto op pagina 152 "Moeraswespenorchis, Beuningerveld". Of de soort vroeger ook voorkwam in het huidige reservaat Beuninger Achterveld lijkt onwaarschijnlijk. Het voorkomen in het Beuninger Binnenveld, bijvoorbeeld in het Puntbeekdal lijkt waarschijnlijker.
- 5 = De Smidt, 1962. De auteur spreekt over "Strengenveld en Beuninger Achterheide". De opgegeven soorten stemmen echter overeen met die door anderen genoemd voor het oostelijk deel van het noordelijker gelegen Strengenveld. Zie de rapportage over Strengenveld. De variant van *Dactylorhiza maculata* van het *Ericetum tetralicis* wordt wel voor beide gebieden genoemd. Zie hiervoor tekst boven deze tabel.
- 6 = De Smidt, 1977. Opname uit het Beuninger Achterveld van het *Ericetum tetralicis cladonietosum* (tussen haakjes de gecombineerde schatting): *Sphagnum compactum*/molle (+), *Sphagnum tenellum* (+), *Erica tetralix* (3), *Cladonia squamosa* (+), *Cladonia gracilis* (+), *Hypnum cupressiforme* var. *ericetorum* (1), *Cladonia vulgaris* (+), *Molinia caerulea* (1), *Cladonia impexa* (2), *Pinus sylvestris* (+), *Betula pubescens* (+).

8.3 Hydro-ecologische reconstructie van de historische situatie

8.3.1 Doel

Het doel van een hydro-ecologisch reconstructie is het door interpretatie van oude flora- vegetatiegegevens reconstrueren van de oorspronkelijk werkzame hydrologische processen.

8.3.2 Abiotische standplaatsen van plantengemeenschappen

Gemeenschappen van het *Ericetum tetralicis* komen voor in infiltratiegebieden. De chemische samenstelling van het grondwater is dan ook sterk overeenkomstig met die van regenwater. Het onderscheid in de subassociaties *sphagnetosum* en *typicum* is dan ook gebaseerd op een verschil in vochtigheid. De eerst genoemde subassociatie is natter dan de tweede (zie Both en Van Wirdum, 1981; Dierssen en Dierssen, 1985; Everts et al, 1986, Lache, 1976; De Smidt, 1975; De Smidt; 1977). De subassociatie *sphagnetosum* heeft veelal standen tot 20 cm boven maaiveld, terwijl de laagste standen niet onder 50-100 cm -mv liggen. De standen boven maaiveld duren 5-15 weken. De subassociatie *typicum* heeft lagere standen; de hoogste rond -20 cm -v, de laagste tussen 120-200 cm -mv. De duur van de hoge standen is korter dan bij de subassociatie *sphagnetosum*. De subassociatie

sphagnetosum heeft overwegend S-vormige duurlijnen; de subassociatie typicum S-vormige en concave duurlijnen. De pH van het *Ericetum tetralicis* sphagnetosum is 4.0-4.5 en heeft een basenverzadiging van iets boven 20% (Jalink en Jansen, 1989). Het *Ericetum tetralicis* typicum heeft een bodem-pH van rond de 4.0 en een basenverzadiging van 10-20%. het *Ericion tetralicis* heeft een bodem-pH-range van 2.8-4.5 (Jalink en Jansen, 1989)

De subassociatie typicum is gecorreleerd met stagnant of infiltrerend regenwater. De subassociatie typicum met *Carex panicea*, *Gentiana pneumonanthe* en *Salix repens* komt voor op bodems met een wat hogere basenverzadiging dan die van de subassociatie typicum zonder die soorten. Deze hogere basenverzadiging wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van leem, klei of lemig zand. Ook is de soortenrijke variant van de typische subassociatie vochtiger dan de soortenarme (De Smidt, 1975).

Het *Lycopodio-Rhynchosporium* ontwikkelt zich op plagplekken in het *Ericetum tetralicis*. De vocht- en basenkarakteristiek is overeenkomstig met de *Ericetum tetralicis*-gemeenschappen die bij voortgaande successie ontstaan.

Het *Genisto pilosae-Callunetum* is droger dan het *Ericetum tetralicis*. De hoogste standen van de subassociatie *molinietosum* zijn rond 60 cm -mv gelegen; de laagste rond 150-220 cm -mv. De duurlijn heeft een holle tot lineaire vorm; soms komen S-vormige typen voor (Both en Van Wirdum, 1981; Everts et al, 1986; Lache, 1976). Van de subassociatie typicum zijn uit de literatuur geen standen bekend. Deze subassociatie komt op droge tot zeer droge standplaatsen voor, zoals blijkt uit duurlijn ba 1 (zie figuur 5). Deze associatie heeft een bodem-pH van ongeveer 3 (Both en Van Wirdum, 1981).

Het *Ericetum tetralicis*, het *Lycopodio-Rhynchosporium albo-fuscae* en het *Genisto pilosae-Callunetum* zijn allemaal gecorreleerd met (g)F*CaSO₄-water.

Van het vroeger wellicht voorkomende *Nardo-Gentianetum pneumonanthes* zijn in de literatuur geen duurlijnen beschikbaar. Both en Van Wirdum (1981) geven een duurlijn voor het *Violion caninae*. Deze duurlijn heeft een S-vormig karakter met 10 cm -mv als hoogste en 130 cm -mv als laagste stand. Westhoff en Den Held (1975) geven als synoecologische karakteristiek: "op vochtige tot natte zand- of ontkalkte leem- en kleibodems". Van het *Violion caninae* zijn enige chemische parameters bekend. Het betreft overwegend Midden-Europese gegevens van nauw aan het *Nardo-Gentianetum* verwante gemeenschappen. Both en Van Wirdum geven als bodem-pH 3.7-3.8; anderen 3.7-4.6 met uitschieters naar 6.0 (zie Jalink en Jansen, 1989). De basenverzadiging is sterk wisselend en loopt van 5 tot 50%. De basenverzadiging van het *Violion caninae* zal naar verwachting echter hoger zijn dan die van het *Ericetum tetralicis*.

Omdat de samenstelling van het *Hydrocotilo-Baldellion* rond 1950 niet bekend is, kunnen geen uitspraken gedaan worden over de toenmalige waarden van de standplaatsfactoren grondwaterstand, pH/basenverzadiging en trofie.

De andere in de laagten aangetroffen begroeiingen behoren tot zure (verzuurde) en wellicht toen al licht verdroogde gemeenschappen van het *Caricion curto-nigrae*. De bodem-pH hiervan ligt aan de zure zijde van de range 3.5-5.2, waarschijnlijk tussen 3.0 en 4.0. De basenverzadiging ligt aan de lage zijde van tussen de 10 en 30% (Jalink en Jansen, 1989). De duurlijnen hebben een zwak convex tot S-vormig verloop. De hoogste standen liggen enige decimeters boven maaiveld; de laagste tussen 50-75 (130) cm -mv. De duur van de hogere standen ligt rond de 50% bij de zwak convexe en rond de 30% bij de S-vormige duurlijnen.

8.3.3 Integratie

Uit de summiere beschrijvingen van De Smidt en Hoogervorst et al.

(1953) kan worden afgeleid, dat de Beuninger Achterheide een uitgestrekt droog tot vochtig heidegebied was met plaatselijk vochtige tot natte laagten.

De droge heide (Genisto pilosae-Callunetum typicum) ging via het Genisto-Callunetum molinietosum en het Ericetum tetralicis cladonietosum over in het Ericetum tetralicis typicum. In dit Ericetum tetralicis typicum kwamen plaatselijk Sphagnum molle en Sphagnum compactum voor. Van een Ericetum tetralicis molinietosum en van een goed ontwikkeld Ericetum tetralicis sphagnetosum was volgens de beschrijvingen echter geen sprake. Ook het Lycopodio-Rhynchosporietum albo-fuscae wordt niet vermeld. Vermoedelijk werd er in die tijd al niet meer geplagd op de Beuninger Achterheide.

In de heide kan op grond van deze inzichten de navolgende hoog-laag gradiënt worden verondersteld (grondwaterstand: eerste getal gemiddeld hoogste en tweede getal gemiddeld laagste grondwaterstand; ??? : niet bekend; het betreft schattingen)¹:

type :	Gp-Ct----	>Gp-Cm -----	>Etc -----	>Ett
grwst: ????	60-220	????	20-120 cm	-mv
pH : ±3	3-4	±4	±4	

In de natte laagten kwamen voor het Eleocharitetum multicaulis en het Caricetum curto-echinatae. Misschien waren beide gemeenschappen toen ook al als fragment ontwikkeld. Bij de beschrijving van de standplaatscondities wordt uitgegaan van van niet fragmentair ontwikkelde gemeenschappen. Op grond van het huidige voorkomen mag verwacht worden dat beide typen ruimtelijk gescheiden voorkwamen. Het Eleocharitetum multicaulis kwam voor op de langst geïnundeerde,

1 Gebruikte afkortingen zijn: Gp-Ct = Genisto pilosae-Callunetum typicum; Gp-Cm = Genisto pilosae-Callunetum molinietosum; Etc = Ericetum tetralicis cladonietosum; Ett = Ericetum tetralicis typicum.

laagste plekken met zwak gebufferde, zwak zure (pH 5-5.5) omstandigheden. Het Caricetum curto-echinatae was aanwezig op kortstondiger geïnundeerde, ondiepere plaatsen. Het Caricetum curto-echinatae was gekarakteriseerd door pH's van $\pm$ 5.0-5.5. Plaatselijk kwamen wat basenrijkere standplaatscondities voor (pH rond de 6). Op dergelijke plaatsen komt nu nog Calamagrostis canescens voor.

De huidige rompgemeenschap van het Caricion curto-nigrae wordt omzoomd door type H31; het associatiefragment van het Eleocharitetum multicaulis door H32. Dit duidt op sterk fluctuerende, zure omstandigheden. Ook vroeger zullen deze twee vegetatietypen omzoomd zijn geweest door gemeenschappen met relatief sterker schommelende en gemiddeld lagere grondwaterstanden dan die in de kernen van de laagten.

Uitgaande van nu sterker schommelende en lagere grondwaterstanden dan rond 1950, mogen voor de natte laagten de drie volgende hooglaag gradiënten verondersteld worden²:

Ett -----> Cce
grwst: 20-120 -----> +30 tot $\pm$ 75 (100) cm -mv
pH : $\pm$ 4 -----> 5.0-5.5

Ett -----> NGp -----> Cce (basenrijkere vorm)
grwst: 20-120 -> 10-100 -> +30 tot $\pm$ 75 (100) cm -mv
pH : $\pm$ 4 -----> $\pm$ 5.5 -----> 5.5-6

2 Gebruikte afkortingen zijn: Ett = Ericetum tetralicis typicum; Etsph = Ericetum tetralicis sphagnetosum; Cce = Caricetum curto-echinatae; Em = Eleocharitetum multicaulis; NGp = Nardo-Gentianetum pneumonanthes. Indien rond 1950 wellicht al fragmentair ontwikkelde gemeenschappen aanwezig waren zijn bij de laagste grondwaterstanden tussen haakjes de geschatte waarden van de dan geldende laagste grondwaterstanden opgegeven.

Ett	---->	Etsph	----->	Em
grwst:	20-120 ->	+10 - 100	----->	+30-40 tot ± 50 (75-100) cm -mv
pH	:	± 4 ----->	----->	5.0-5.5

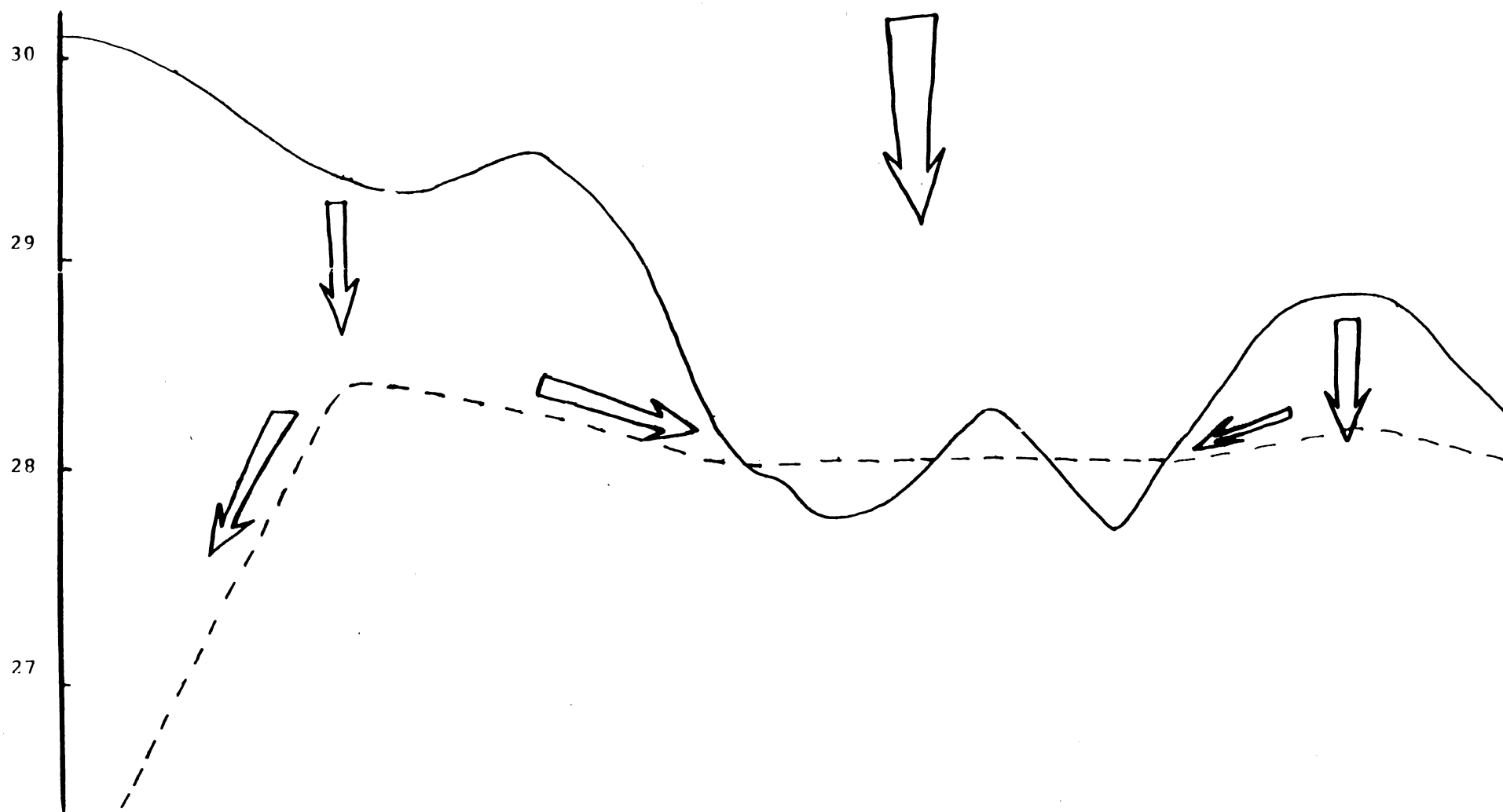
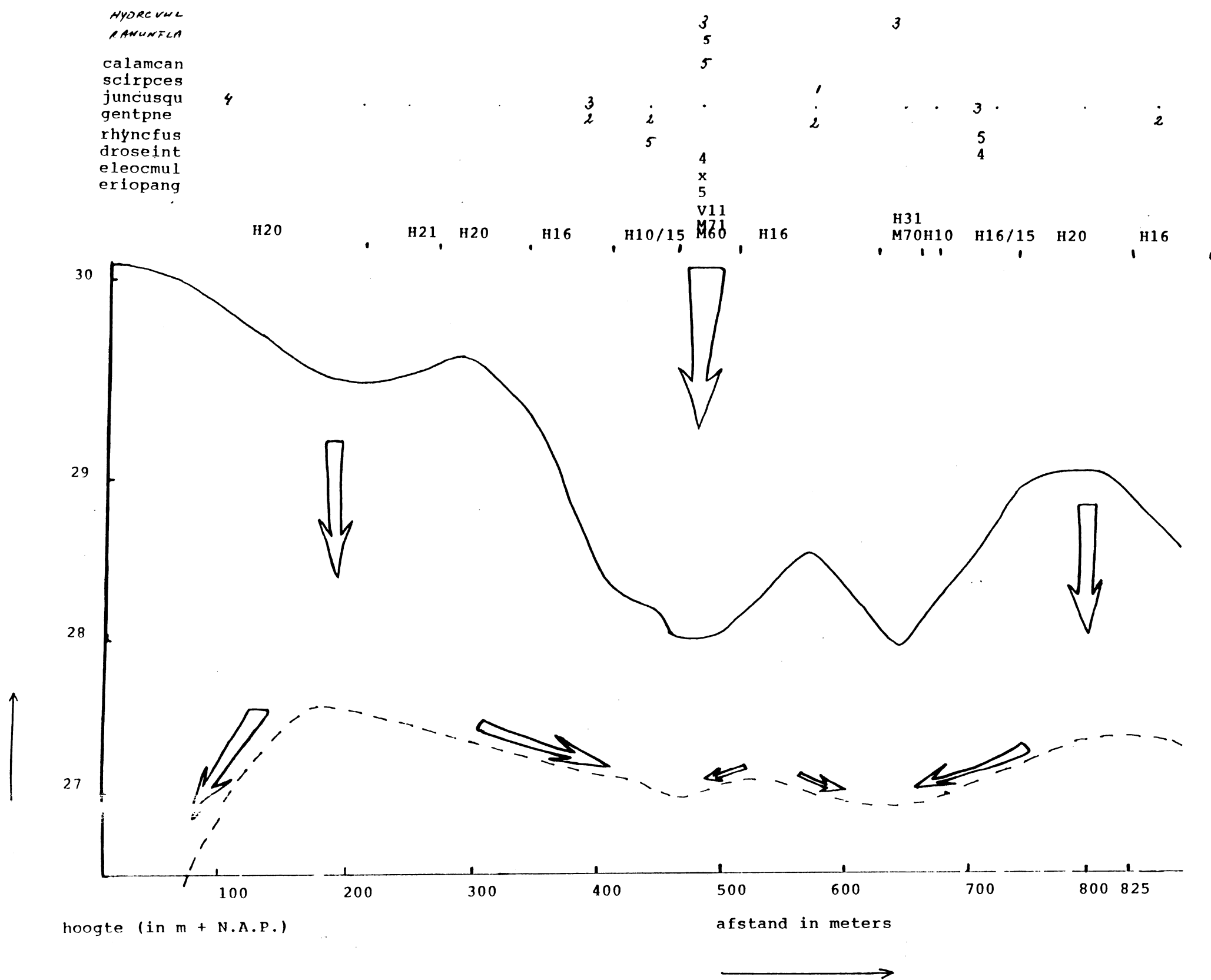
De bij de basenrijkere vorm van het *Caricetum curto-echinatae* behorende grondwatertype is waarschijnlijk F1CaMIX geweest. Het bij het *Eleocharitetum multicaulis* behorende watertype was is in de winter waarschijnlijk F*CaSO₄ en in de zomer (op grotere diepte) waarschijnlijk F0CaSO₄. Vermoedelijk zal zowel in het F*CaSO₄- als in en het F0CaSO₄-water de verhouding 2/1-waardige kationen groter dan 1 geweest zijn.

8.3.4 Hydrologische processen

De hydrologische processen rond 1950 zijn vergelijkbaar met de huidige (zie figuur 9). Toch zijn er enkele belangrijke verschillen met de huidige toestand:

- De laagste standen waren waarschijnlijk (minimaal) 50 à 60 cm hoger.
- De duur van hoge grondwaterstanden (tot 50 cm -mv) was in de natte laagten waarschijnlijk zo'n 30-40% langer dan thans het geval is. Daarmee zijn de standplaatscondities voor goed ontwikkelde gemeenschappen van het *Caricetum curto-echinatae* en het *Hydrocotilo-Baldellion* verdwenen.
- De invloed van ondiep, lateraal toestromend grondwater in de natte laagten was groter. Deze invloed was vanoudsher echter niet sterk. Soorten karakteristiek voor een sterke, zijdelingse toestroming van ondiep grondwater worden voor het reservaat niet genoemd. De invloed van een dergelijke grondwaterstroom nam en neemt in westelijke en noordelijke richting toe. Daar kwamen en komen nog steeds soorten voor karakteristiek voor in hoge

Figuur 8: Tweedimensionale weergave van de veronderstelde huidige relatie tussen vegetatie en waterhuishouding in een transect in de Beuninger Achterheide.



intensiteit zijdelings toestromend, ondiep grondwater.

- Doordat de invloed van ondiep, lateraal toestromend grondwater in de natte laagten is afgenomen is de invloed van zuur, stagnerend en/of infiltrerend regenwater toegenomen. Dit heeft geresulteerd in een verlaging van de buffercapaciteit van zowel het in de winter aanwezige oppervlaktewater als van het ondiepe grondwater.

Hieronder wordt voor de periode rond 1950 kort de relatie tussen de vegetatie en de toen optredende hydrologische processen besproken.

In de zomer is de gehele Beuninger Achterheide een inzijsgebied. Grondwaterstroming vindt vrij ver onder maaiveld plaats. De hydrologische waterscheiding ligt oostelijker dan in de huidige situatie en stemt overeen met de morfologische. De totale opbolling van het systeem was dus groter. Het in eerste instantie naar de laagten afstromende water stroomde daarna verder in noordelijke en noordwestelijke richting naar het Strengveld, waar het als sterker aangerijkt water uittrad. Het inzijsen van regenwater leidt tot en uit zich in zure, zeer droge tot weinig vochtige, voedselarme omstandigheden. De aanwezige vegetatietypen van de droge en vochtige heide zijn dan ook indicatief voor dergelijke omstandigheden. De grondwaterstanden in het *Ericetum tetralicis typicum* zullen wat hoger geweest zijn dan thans het geval is, maar met uitzondering van een smalle zone in de laagten te ondiep voor het voorkomen van het *Ericetum tetralicis sphagnetosum* (H11) en het *Ericetum tetralicis sphagnetosum* met facies van *Narthecium ossifragum* (H13).

In de winter blijft het grootste deel van het gebied infiltratiegebied. De hoogste standen zijn wellicht iets hoger geweest. Het lijkt echter onwaarschijnlijk dat deze standen zoveel hoger zijn geweest, dat stroming over de van nature aanwezige drempels kon plaatsvinden. In de natte laagten treedt ondiep, lateraal stromend grondwater uit met een geringe intensiteit. Deze toen sterkere component is waarschijnlijk voldoende groot geweest voor het creëren van zwak gebufferde, zwak zure standplaatsomstandigheden in de natte laagten. Naast zijdelingse toestroming van grondwater trad

stagnatie van regenwater op. Deze combinatie van waterstromen resulteerde waarschijnlijk in zwak gebufferde F0CASO₄-watertypen met een $kat2/kat1 > 1$. Deze standplaatscondities voldoen aan die van het *Eleocharitetum multicaulis* en het *Caricetum curto-echinatae*. Het mogelijke voorkomen van een basenrijkere vorm van het *Caricetum curto-echinatae* moet dan verklaard worden door het optreden van verticale toestroming van licht aangerijkt grondwater, stagnatie van regenwater en zijdelingse toestroming van zeer jong grondwater.

9 VERANDERINGEN IN SOORTEN- EN VEGETATIESAMENSTELLING

De veranderingen in het reservaat lijken op grond van de ter beschikking staande oude gegevens gering. Met zekerheid zijn verdwenen *Cetraria islandica*, *Cuscuta epithymum* en *Juniperus communis*. De veranderingen in het *Ericetum tetralicis* lijken beperkt te zijn tot veranderingen in de Korstmosflora. De veranderingen hieronder te beschrijven veranderingen in het *Nardo-Gentianetum pneumonanthes*, het *Caricetum curto-echinatae* en het *Eleocharitetum multicaulis* zijn speculatief omdat onvoldoende (nauwkeurige) oude gegevens voorhanden zijn. Het de laatste jaren plaggen van het *Ericetum tetralicis* leidt tot de vestiging en vrij langdurige handhaving van goed ontwikkelde gemeenschappen van het *Lycopodio-Rhynchosporietum albo-fuscae*.

De door De Smidt (1953) en Hoogervorst et al (1953) beschreven weinig vochtige vegetaties van het *Genisto pilosae-Callunetum typicum* en *moliniotosum* zijn nog steeds aanwezig en lijken weinig veranderd te zijn. De kensoort *Genista pilosa* komt nog steeds voor. *Cuscuta epithymum* is in 1989 ook niet waargenomen. De soort is waarschijnlijk verdwenen omdat geen jonge *Struikheide*begroeiingen meer voorkomen. Uit eigen veldwaarnemingen is gebleken dat deze soort snel terugkomt nadat *Struikheide*begroeiingen zijn geplagd (zie bijvoorbeeld recent geplagde droge heide in Stroothuizen en in het Beuninger Binnenveld op landgoed Meuleman). De soort is blijkbaar afhankelijk van jonge, vitale *Struikheide*planten. De heiden van het *Genisto pilosae-Callunetum* zijn overigens vitaal en weinig tot niet vergrast (zie bijlage 1).

De voor de drogere heidelandschappen zo kenmerkende *Juniperus communis* komt in het gebied niet meer voor. Ze wordt door De Hoogervorst et al. (1953) nog wel genoemd.

De veranderingen in de natte heide zijn bij gebrek aan oude gegevens moeilijk te bepalen. De vroeger veelvuldig in deze vegetatie voorkomende *Cetraria islandica* is verdwenen. Hoogervorst et al.

(1953) melden dat grote delen van het gebied behoren tot het *Ericetum tetralicis cladonietosum*. Het nauw met deze gemeenschap verwante, door ons onderscheiden type H16, komt nog steeds redelijk veel voor, met name op de hogere dekzandkopjes in het lagere, vochtige middengebied. Of in dit type ook de voor de subassociatie *cladonietosum* karakteristieke soorten voorkomen, *Cladonia uncialis*, *Cladonia squamosa*, *Cladonia gracilis*, *Cladonia chlorophaea*, *Cladonia sylvatica* en *Cornicularia aculeata* (zie Westhoff et al, 1942) is ons niet bekend. Tijdens de kartering zijn deze soorten niet gedetermineerd. In dit type komen echter in tegenstelling tot de andere door ons onderscheiden typen binnen het *Ericetum tetralicis* veel en abundant Korstmossen voor. Of de andere door De Smidt (1977) genoemde Korstmossoorten nog voorkomen is om de reeds eerder genoemde reden niet bekend. Net als elders in Nederland zullen ook hier Korstmossoorten zijn verdwenen door de effecten van zure depositie.

De toen genoemde *Gentiana pneumonanthe* komt nog steeds frequent. Of soort vroeger algemener was valt uit de beschrijvingen niet op te maken. Ongetwijfeld kwamen meer belangwekkende soorten voor in de natte heide dan genoemd door De Smidt en Hoogervorst et al. De in 1989 gevonden soorten *Salix repens*, *Juncus squarrosus* en *Scirpus caespitosus* zullen toendertijd ongetwijfeld ook in het gebied voorkomen hebben. Opvallend is het ontbreken van *Carex panicea*. Vermoedelijk is deze soort gemist door Jonker. De soort komt vaak voor in combinatie met *Juncus squarrosus*, *Salix repens* en *Gentiana pneumonanthe*.

De door De Smidt (1977) opgegeven *Sphagnum compactum* en niet onderscheiden *Sph. molle* komen op plagplekken in het gebied nog steeds voor (schriftelijke mededeling Eijssink). In de kartering van 1989 is het type H11 (*Ericetum tetralicis sphagnetosum*) niet gevonden in het Beuninger Achterheide. Dit betekent dat de voor de natte heide karakteristieke *Sphagna* in voorkomen en bedekking waarschijnlijk achteruitgegaan zijn. Als vroeger langs de randen

van de laagten een *Ericetum tetralicis sphagnetosum* ontwikkeld is geweest, dan is dat thans verdwenen.

Opvallend is overigens wel de fraaie ontwikkeling van het *Lycopodio-Rhynchosporetum* na plaggen. Op dergelijke plagplekken komen voor: *Drosera intermedia*, *Drosera rotundifolia*, *Scirpus caespitosus*, *Rhynchospora fusca*, *Gentiana pneumonanthe*, *Lycopodium inundatum*, *Salix repens* en de twee bovengenoemde *Sphagna*. Ook *Carex panicea* wordt door Eijsink (schriftelijke mededeling) opgegeven voor plagplekken. Geen van deze soorten werden door De Smidt en Hoogervorst et al. opgegeven. Vermoedelijk was er toen al een tijd niet meer geplagd in het gebied.

Het door De Smidt (1962) als variant van *Dactylorhiza maculata* van het *Ericetum tetralicis* beschreven vegetatie, die vroeger wellicht in de Beuninger Achterheide voorkwam, komt thans niet meer voor. In de huidige vegetatie zijn geen aanwijzingen meer te vinden van het eventueel vroegere voorkomen van dit type, dat tegenwoordig tot het *Nardo-Gentianetum pneumonanthes* zou worden gerekend. De eventuele verdwijning van dit type is gecorreleerd met grondwaterstandsaling en daarop volgende verzuring van de bovenste bodemlaag.

De veranderingen in de natte laagten kunnen niet met zekerheid worden beschreven bij gebrek aan voldoende oude gegevens. Vermoedelijk kwamen vroeger twee vegetatietypen voor: het *Caricetum curto-echinatae* en het *Hydrocotilo-Baldellion* (zie ook 7). Welke soorten verdwenen zijn is niet duidelijk. Uit de melding van De Smidt (1962) voor de variant van *Dactylorhiza maculata* van het *Ericetum tetralicis*, waarin veel soorten met een zwaartepunt in het *Caricion curto-nigrae* en de *Parvocaricetea*, zou afgeleid kunnen worden dat vroeger mogelijk *Carex nigra*, *Carex panicea*, *Equisetum fluviatile* en *Agrostis canina* voorkwamen. *Carex panicea* en *Equisetum fluviatile* zouden dan uit dit vegetatietype verdwenen zijn. Welke soorten van het *Hydrocotilo-Baldellion* voorkwamen, laat zich slechts raden.

Ook worden geen soorten vermeld die duiden op lateraal, oppervlakkig stromend zwak zuur, jong grondwater. Daarbij kan gedacht worden aan soorten als *Juncus acutiflorus*, *Narthecium ossifragum* en *Myrica gale*. Het voorkomen van *Narthecium ossifragum* in de jaren vijftig lijkt onwaarschijnlijk omdat de soort anders beslist genoemd was in de aangehaalde verslagen.

10 LITERATUUR

Arts, G.P.H., 1990:

Bakker, T.W.M., 1984: Het Dwingelderveld, deelrapport geohydrologie. SBB 1984-29, Staatsbosbeheer, Utrecht.

Both, J.C. en G. van Wirdum, 1981: Waterhuishouding, bodem en vegetatie van enkele Gelderse natuurgebieden. Rapport 81/18, Rijksinstituut voor natuurbeheer en Provincie Gelderland, Leersum/Arnhem.

Croese, T.H.M., 1991: Vegetatietypologie van de kartering Dinkelland (NO-Twente), SWE 90.039, KIWA N.V., Nieuwegein.

Csonka, 1986.

Dierssen, K. en B. Dierssen, 1985: Suggestions for a common approach in phytosociology for Scandinavian and Central European mire ecologist. Aquil. Ser. Bot. 21, p. 33-44.

Dingeldein, W.H., 1950: Het land van de Dinkel.].

Bakker, T.W.M., I.I.Y. Castel, F.H. Everts, F.H. en N.P.J. de Vries, 1986: Het Dwingelderveld, een Drents heidelandschap. Reeks Landschapsstudies, Pudoc, Wageningen.

Hoogendoorn, J., in prep.: Systeemanalyse Dinkeldal en Bornse Beek, 1:50.000 (voorlopige titel), DGV-TNO, Oosterwolde.

Hoogervorst, R.J., J. Roelfsing en G.J. Wesseling, 1953: Rapport betreffende Stroothuizen, Strengveld, Beuningerachterheide en Broekgronden en de Punthuizen. Staatsbosbeheer, Natuurwetenschappelijk Archief, Utrecht.

- Jalink, M.H. en A.J.M. Jansen, 1989: Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring in grondwaterafhankelijke beekdalvegetaties. SWE 89.029, KIWA N.V., Nieuwegein.
- Jansen, A.J.M. en C.J.S. Aggenbach, 1991: Lokale hydrologische en hydro-ecologische analyse van Stroothuizen, SWE 91.0.., KIWA N.V., Nieuwegein.
- Jansen, A.J.M., 1989: Projectplan Ecologische Aspecten van Grondwaterwinning.
- Lache, D.W., 1976: Umweltbedingungen von Binnendünen- und Heidegesellschaften im Nordwesten Mitteleuropas. Scripta Geobotanica, Band 11, Göttingen.
- Meeuwissen, B.A.M., 1991: Voorstel voor een fijnschalig geohydrologisch modelonderzoek in het natuurgebied Stroothuizen bij Denekamp. SWI 90.155, KIWA N.V. Nieuwegein.
- Smidt, J.T., 1953: Excursierapport Strengveld, Beuninger Achterheide en Beuninger Binnenveld, Staatsbosbeheer Natuurwetenschappelijk Archief, Utrecht.
- Smidt, J.T., 1962:
- Smidt, J.T., 1975: Nederlandse Heidevegetaties (Heathland vegetations of the Netherlands, Thesis, R.U. Utrecht.
- Smidt, J.T., 1977: Heathland vegetation in the Netherlands. Phytocoenologia 4(3) p.258-316, Stuttgart-Lehre.
- Stiboka, in concept: Bodemkaart 29 Oost en West. Staringcentrum, Wageningen.

Westhoff, V., J.W. van Dijk en H. Passchier, 1942: Overzicht der plantengemeenschappen in Nederland. Nederlandse Natuurhistorische Vereniging en Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie uitgave no. 7, G.W. Breughel, 's-Gravenland.

Westhoff V. en A.J. den Held, 1975: Plantengemeenschappen in Nederland. Tweede druk, Thieme & Cie, Zutphen.

WMO, 1985:

WMO, 1988:

WMO, 1989:

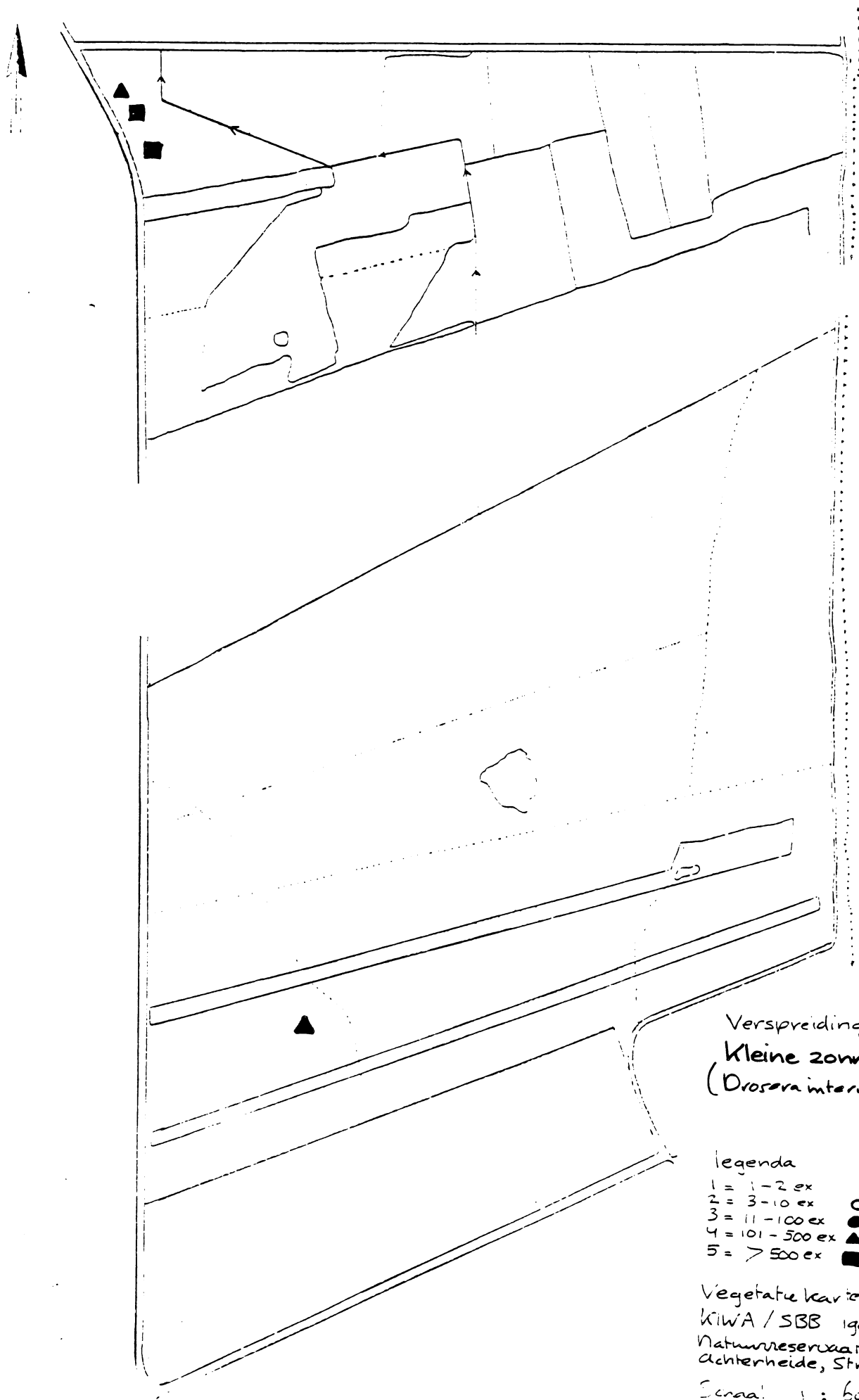
BIJLAGE 1: VEGETATIEKAART (LOS BIJGEVOEGD)

BIJLAGE 2: VERSPREIDING VAN GEKARTEERDE AANDACHTSSOORTEN

ningerachterheide, -
engeveld.

Figuur

0 50 100 150



Verspreiding van:
Kleine zonnedaauw
(*Drosera intermedia*)

legenda

- 1 = 1-2 ex
- 2 = 3-10 ex
- 3 = 11-100 ex
- 4 = 101-500 ex
- 5 = > 500 ex

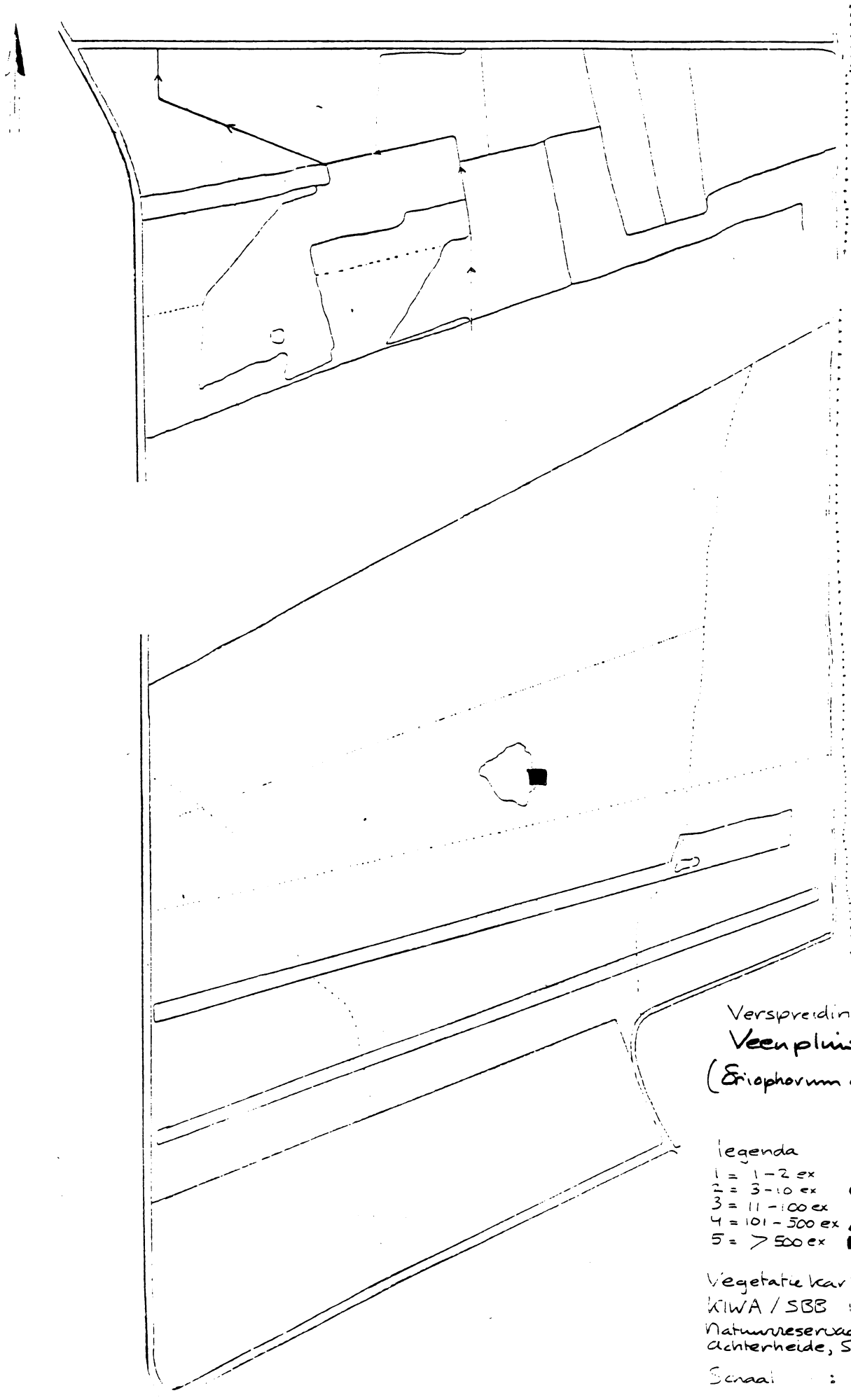


Vegetatie kartering „Zennekamp“
KIWA / SBB 1989
Natuurreservaat Zeuninger
achterheide, Strengveld.
Schaal 1 : 6000

Zeuningerachterheide, -
engeveld.

Figuur

0 50 100 150



Verspreiding van:
Veenpluis
(*Eriophorum angustifolium*)

legenda

- 1 = 1-2 ex
- 2 = 3-10 ex
- 3 = 11-100 ex
- 4 = 101-500 ex
- 5 = > 500 ex

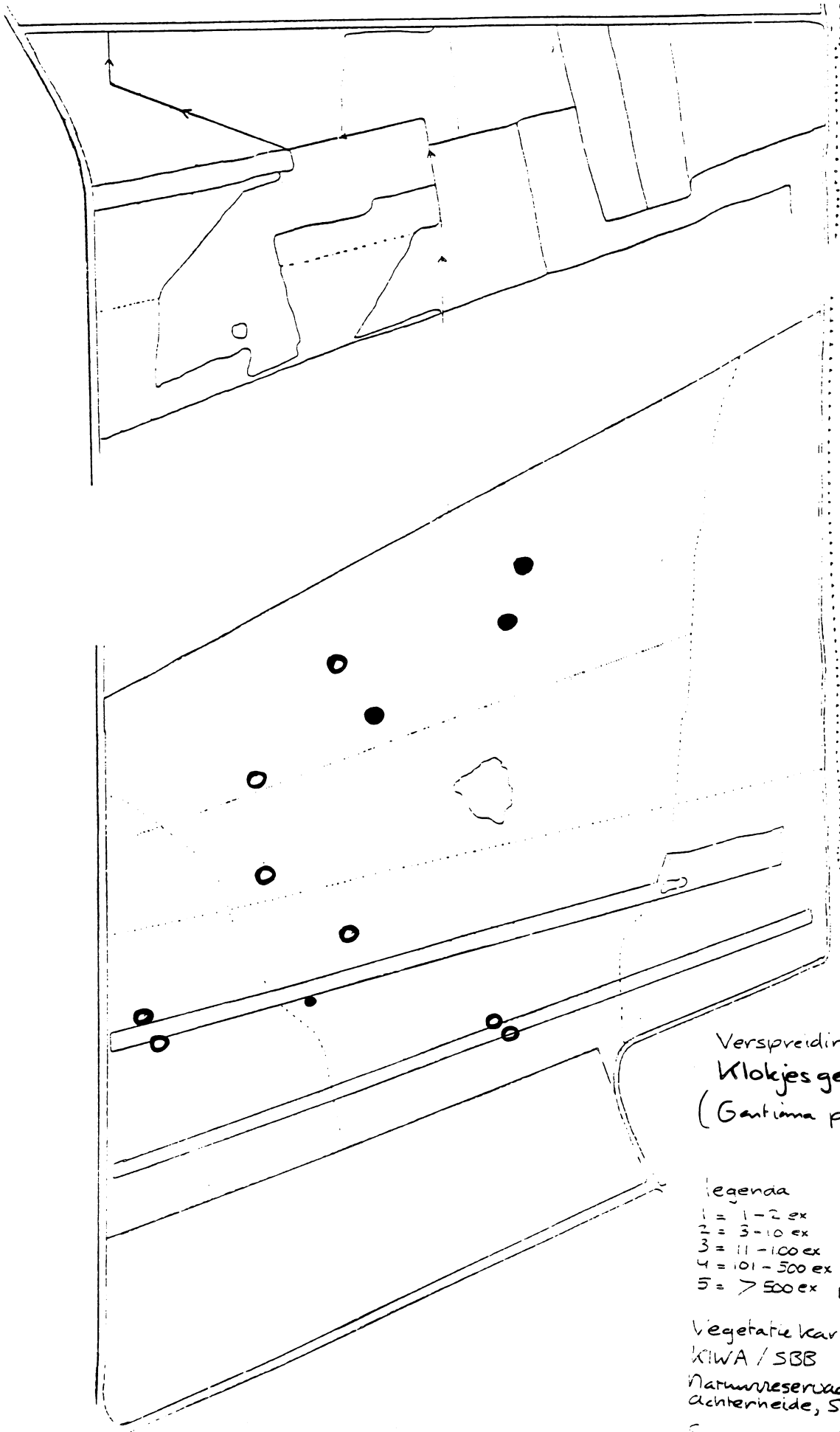


Vegetatie kartering „Denekamp”
KIWA / SBB 1989
Natuurreservaat Zeuninger
achterheide, Strengenveld.
Schaal : 6000

ningerachterheide, -
engeveld.

Figuur

0 50 100 150



Verspreiding van:
Klokjes gentiaan
(*Gentiana pneumonanthe*)

legenda

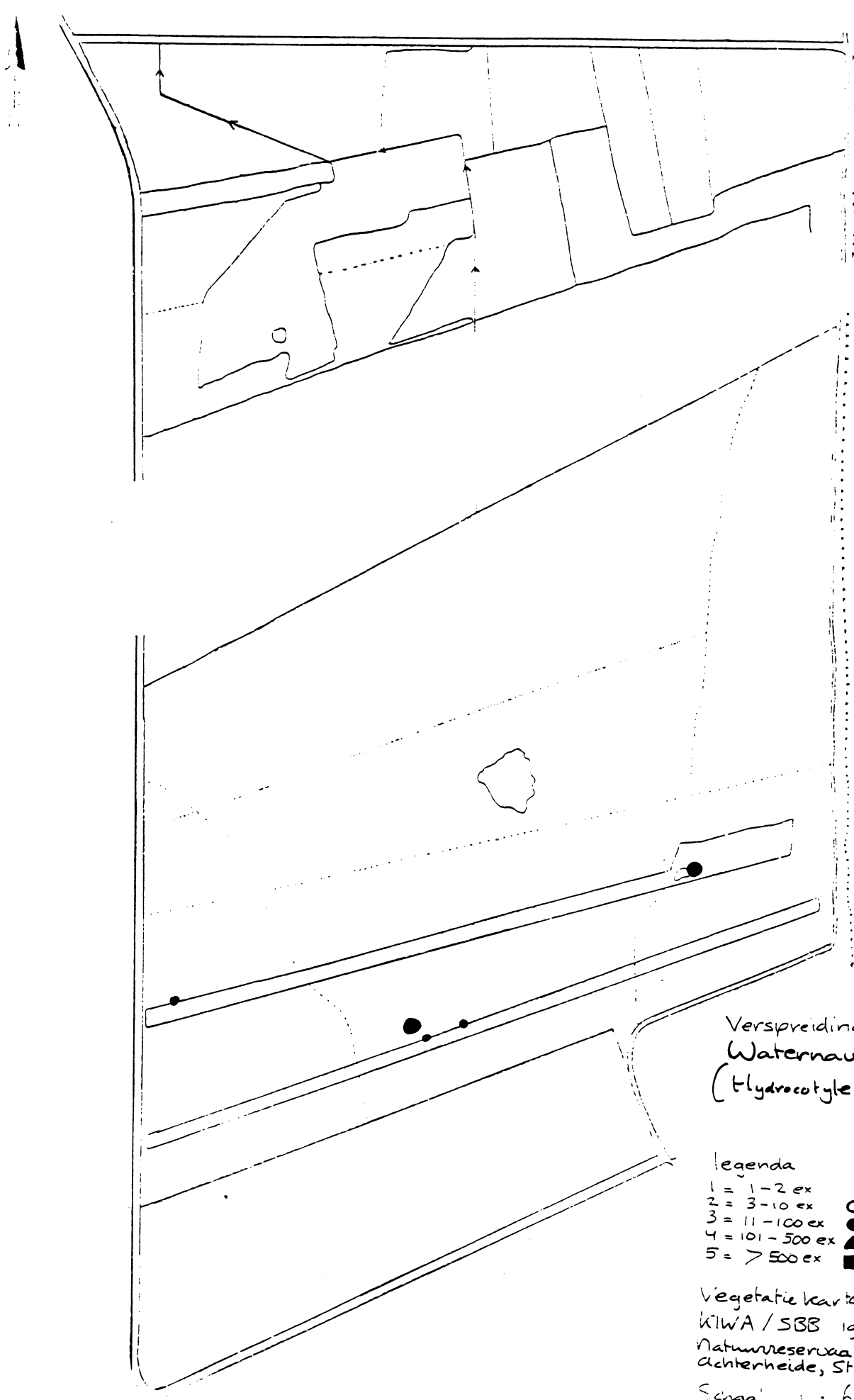
- 1 = 1-2 ex ●
- 2 = 3-10 ex ○
- 3 = 11-100 ex ●
- 4 = 101-500 ex ▲
- 5 = > 500 ex ■

Vegetatie kartering „Denekamp”
KIWA / SBB 1989
Natuurreservaat Zeuninger
achterheide, Strengveld.
Schaal 1 : 6000

Zuiveringachterheide, -
engeveld.

Figuur

0 50 100 150



Verspreiding van:
Waternael
(*Hydrocotyle vulgaris*)

legenda

- 1 = 1-2 ex
- 2 = 3-10 ex
- 3 = 11-100 ex
- 4 = 101-500 ex
- 5 = > 500 ex

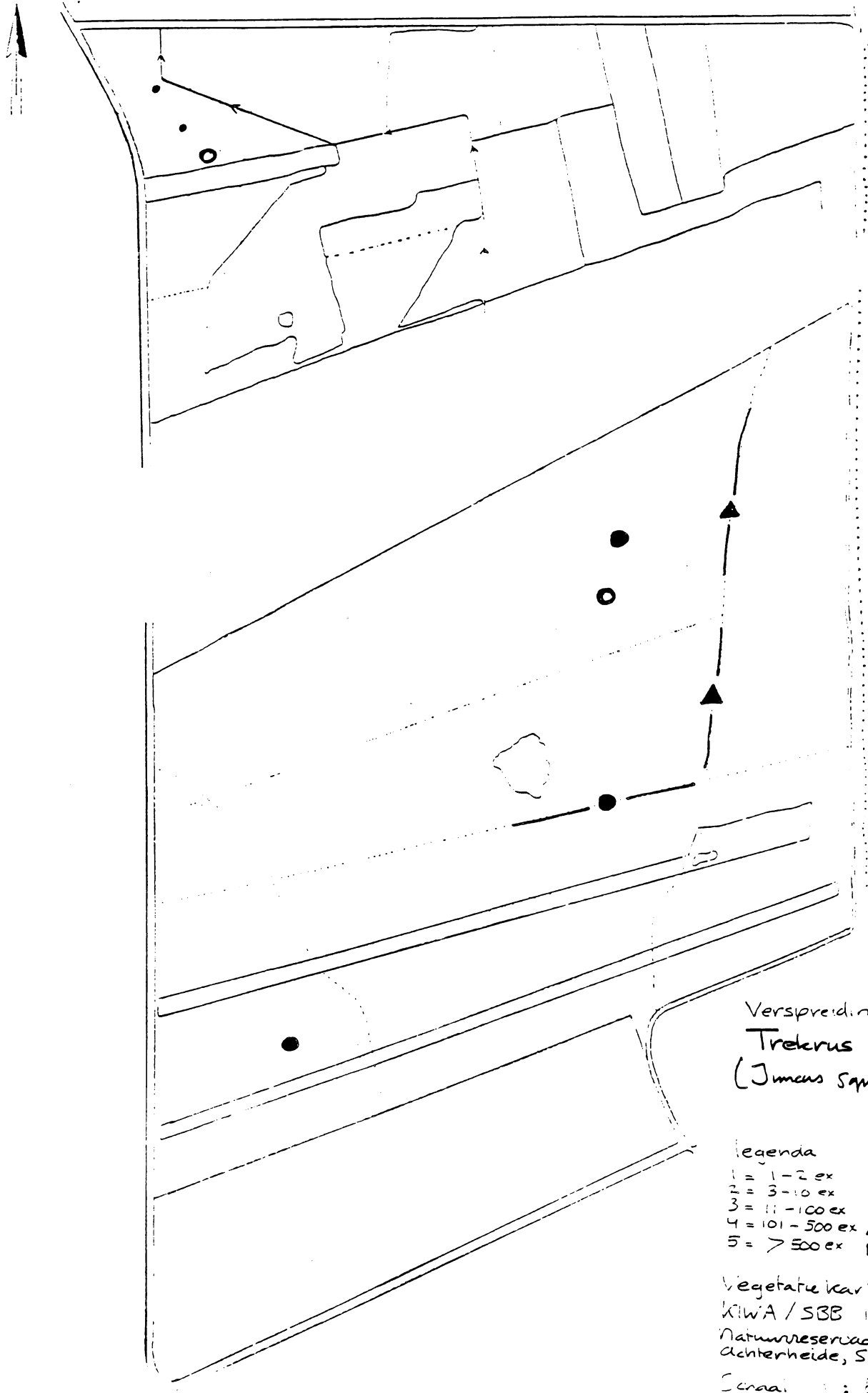


Vegetatiekartering "Denekamp"
KIWA / SBB 1989
Natuurreservaat Zuivering-
achterheide, Strengenveld.
Schaal 1 : 6000

ningerachterheide, -
engeveld.

Figuur

0 50 100 150



Verspreiding van:
Trektus
(*Juncus squarrosus*.)

legenda

- 1 = 1-2 ex
- 2 = 3-10 ex
- 3 = 11-100 ex
- 4 = 101-500 ex
- 5 = > 500 ex

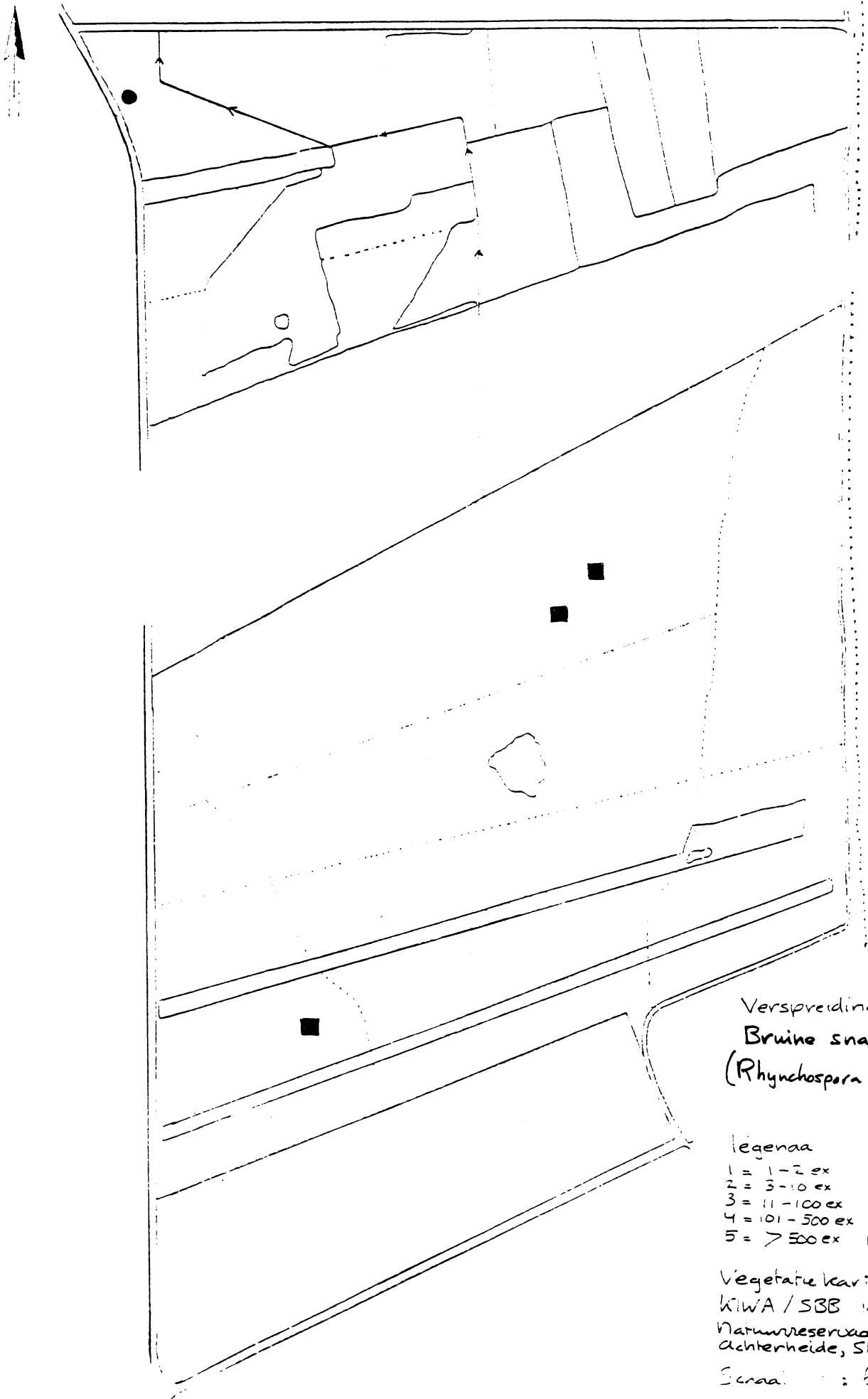


Vegetatiekartering „Denekamp“
KIWA / SBB 1989
Natuurreservaat Zeuninger
achterheide, Strengveld.
Schaal : 6000

ningerachterheide, -
engeveld.

Figuur

0 50 100 150



Verspreiding van:
Bruine snavelbies
(*Rhynchospora fusca*)

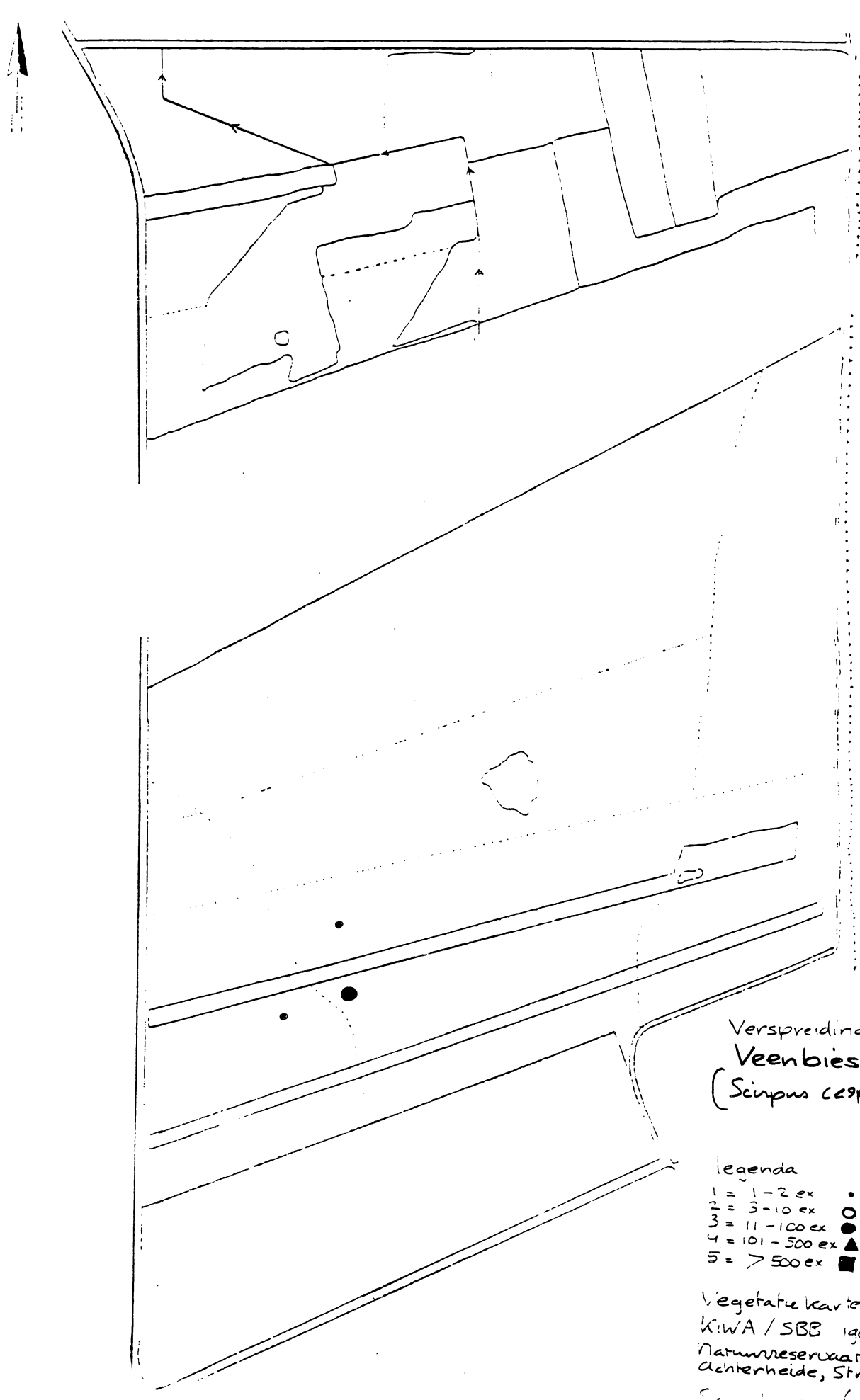
legenda

- 1 = 1-2 ex
- 2 = 3-10 ex
- 3 = 11-100 ex
- 4 = 101-500 ex
- 5 = > 500 ex



Vegetatie kaart van "Denekamp"
KIWA / SBB 1989
Natuurreservaat Zeuninger
Achterheide, Strengveld.
Schaal : 6000

0 50 100 150



Verspreiding van:
Veenbries
(*Scirpus cespitosus*)

legenda

- 1 = 1-2 ex ●
- 2 = 3-10 ex ○
- 3 = 11-100 ex ◐
- 4 = 101-500 ex ◑
- 5 = > 500 ex ■

Vegetatie kartering „Deneikamp”
KIWA / SBB 1989
Natuurreservaat Zeuninger
achterheide, Strengveld.
Schaal : 6000