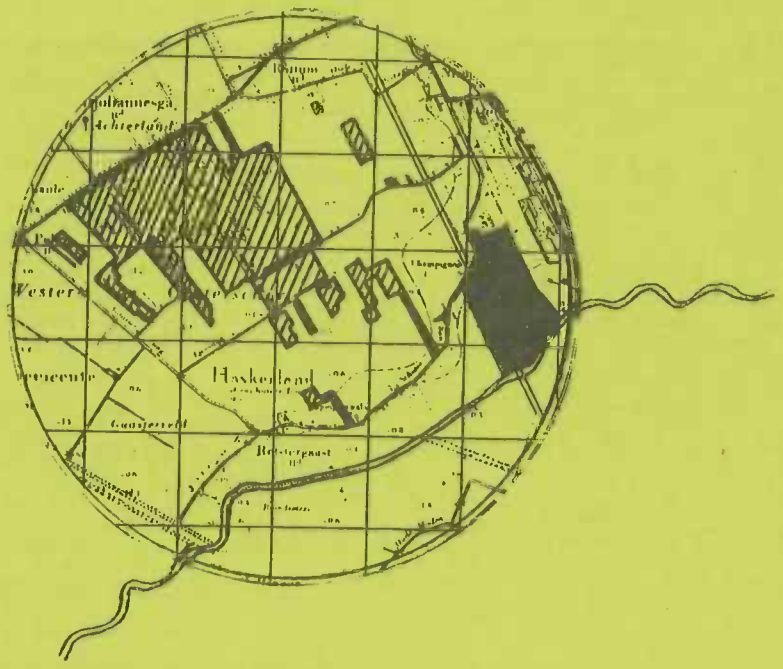
# LANDSCHAPSOEKOLOGIE

van

# Rotstergaaster Wallen

en

# Oosterschar



JACOB KOOPMAN

* IT FRYSKE GEA
* STAATSBOSBEHEER
* NATUUR, MILIEU EN FAUNABEHEER

SBB
NMF

1986

D 404

D 404

# LANDSCHAPSOEKOLOGIE VAN DE ROTSTERGAASTERWALLEN EN HET OOSTERSCHAR

- vegetatie, hydrologie en geomorfologie -

Een doktoraalonderzoek
plantenoekologie
onder begeleiding van
Prof. Dr. J. van Andel
Drs. U.G. Hosper
Drs. E.J. Lammerts

Biologisch Centrum, Haren
Ir Fryske Gea, Olterterp
Natuur, Milieu en Faunabeheer/
Staatsbosbeheer, Leeuwarden

Jacob Koopman, Wolvega
januari 1986

Rijksuniversiteit Groningen
Bibliotheek Biologisch Centrum
Kerklaan 30 — Postbus 14
9750 AA HAREN

INHOUD


| | Bladzijde |
|---|---|
| Voorwoord | 4 |
| Samenvatting | 5 |
| Lijst van figuren | 7 |
| Lijst van Tabellen | 8 |
| H 1 INLEIDING | 9 |
| 1.1. Beekdalonderzoek | 9 |
| 1.2. Probleemstelling | 9 |
| H 2 HET ONDERZOEKSGEBIED | 11 |
| 2.1. Situering | 11 |
| 2.2. Karakterisering | 11 |
| 2.3. Historie | 11 |
| 2.3.1. Oude kaarten | 11 |
| 2.3.2. Aankoop en beleid | 14 |
| 2.4. Landgebruik | 14 |
| 2.5. Huidig beheer | 15 |
| H 3 GEOLOGIE EN GEOMORFOLOGIE | 18 |
| 3.1. Inleiding | 18 |
| 3.2. Methoden | 19 |
| 3.3. Resultaten | 19 |
| 3.3.1. Hoogteligging | 19 |
| 3.3.2. Geologische opbouw | 20 |
| 3.3.3. De diepte van het keileem | 22 |
| 3.3.4. De dikte van het veen | 22 |
| 3.3.5. Bodemopbouw en -vorming | 23 |
| 3.4. Konklusies | 24 |
| H 4 HYDROLOGIE | 26 |
| 4.1. Inleiding | 26 |
| A. ROTSTERGAASTER WALLEN | 27 |
| 4.2. Methoden | 27 |
| 4.3. Resultaten | 28 |
| 4.3.1. Oppervlaktewater | 28 |
| 4.3.2. Grondwaterstanden | 31 |
| 4.3.3. Grondwaterkwaliteit en -herkomst | 35 |



Rijksuniversiteit Groningen
Bibliotheek Biologisch Centrum
Kerklaan 30 — Postbus 14
9750 AA HAREN

| | Bladzijde |
|---|---|
| 4.4. Konklusies | 37 |
| B. OOSTERSCHAR | 38 |
| 4.5. Methoden | 38 |
| 4.6. Resultaten | 39 |
| 4.6.1. Oppervlaktewater | 39 |
| 4.6.2. Grondwaterstanden | 43 |
| 4.6.3. Grondwaterkwaliteit en -herkomst | 45 |
| 4.7. Konklusies | 47 |
| H 5 VEGETATIE | 48 |
| 5.1. Inleiding | 48 |
| 5.2. Methoden | 49 |
| A. ROTSTERGAASTER WALLEN | 50 |
| 5.3. Resultaten | 50 |
| 5.3.1. De vegetatiekartering | 50 |
| 5.3.2. Vegetatie-opnamen | 56 |
| 5.3.3. Verspreiding van kenmerkende soorten | 58 |
| 5.4. Konklusies | 61 |
| B. OOSTERSCHAR | 63 |
| 5.5. Resultaten | 63 |
| 5.5.1. Vegetatiekartering | 63 |
| 5.5.2. Vegetatie-opnamen | 72 |
| 5.5.3. Verspreiding van kenmerkende soorten | 73 |
| 5.6. Konklusies | 77 |
| H 6 SYNTHESE VAN DE RESULTATEN | 79 |
| 6.1. Inleiding | 79 |
| 6.2. Rotstergaaster Wallen | 79 |
| 6.2.1. Reservaat | 79 |
| 6.2.2. Landschapstypologie | 81 |
| 6.3. Oosterschar | 83 |
| 6.3.1. Graslandkomplex in het oosten | 83 |
| 6.3.2. Landschapstypologie | 85 |
| 6.4. Vergelijking Rotstergaaster Wallen- Oosterschar | 89 |
| H 7 POTENTIELE WAARDEN EN BEHEERSADVIEZEN | 91 |
| 7.1. Inleiding | 91 |

7.2. Rotstergaaster Wallen 91
7.3. Oosterschar 96

LITERATUUR 103

BIJLAGEN

VOORWOORD

Dit verslag vormt de weergave van een doctoraalonderzoek. In dit onderzoek is aandacht besteed aan de relaties tussen vegetatie, hydrologie en geomorfologie van een tweetal natuurgebieden in Friesland, te weten het Oosterschar en de Rotstergaaster Wallen. Het onderzoek is uitgevoerd in 1985.

Bij dit onderzoek mocht ik de onontbeerlijke steun ontvangen van mijn studiebegeleider, Prof. Dr. J. van Andel en niet in de laatste plaats van Drs. U. G. Hosper (It Fryske Gea) en Drs. E.J. Lammerts (Natuur-, Milieu- , Faunabeheer). Jelte, Ultsje en Evert Jan, bedankt voor jullie hulp en begeleiding.
Verder wil ik hier graag bedanken: Klaas Zoetendal (It Fryske Gea), H. Eising (Staatsbosbeheer), M.J. van Weperen (Rijks Geologische Dienst), Sietse Krikke (weerstation Rottum), Klaas Ybema (weerstation Workum), Ir. B. van Heuveln (bodemkunde), mijn vrouw en kinderen. Jullie bereidwillige medewerking is van onschatbare waarde te noemen, en heeft stellig bijgedragen tot het resultaat van het onderzoek. Een ieder bedankt!
Een bijzonder woord van dank ook voor de boeren die altijd tijd hadden of maakten voor een praatje in het veld. Hun oprechte belangstelling heb ik altijd als zeer positief ervaren: boer en natuurbeheerder zouden vaker naar elkeer moeten luisteren.
Tot slot een dankwoord aan een ieder die mij verder op welke wijze ook heeft geholpen bij het onderzoek.

Het onderzoek bezat voor mij persoonlijk nog een extra dimensie, omdat het deels werd uitgevoerd in de streek waar ik zelf ben opgegroeid. Het Skar was onze speelplaats, als we in de zomervakantie meemochten met wijlen "ús heit", die in de DUW werkte aan de ontginning van het Skar.

SAMENVATTING

In dit verslag wordt nader ingegaan op de vegetatie in relatie tot een aantal hydrologische en geomorfologische aspekten van het Oosterschar en de Rotstergaaster Wallen, een tweetal natuurgebieden ten zuidwesten van Heerenveen in Friesland.

In H 3 wordt de geologische opbouw en de geomorfologie van beide gebieden besproken.
De Tjonger stroomde oorspronkelijk zuidelijker. De huidige loop heeft geen diep dal door het keileem uitgeschuurd: het keileem loopt door tot aan de Tjonger.
De Rotstergaaster Wallen vormen een zeer geaccidenteerd gebied op de beekdalrand van het Tjongerdal. We kunnen de Rotstergaaster Wallen beschouwen als een middenloop-situatie met geringe kweldruk.
In de lage delen langs de Tjonger vinden we plaatselijk veen met een dun kleidek. De zandkoppen in deze lage graslanden zijn opgestoven rivierduintjes.
Het Oosterschar staat niet onder invloed van de Tjonger. Het gebied sluit aan bij het veengebied van het lage midden in Friesland.

In H 4 wordt de hydrologie van beide gebieden besproken. Beide gebieden blijken geen uitgesproken kwelgebieden te zijn. Wel zijn er lokaal invloeden van diep grondwater aantoonbaar. Dikwijls hebben we te maken met mengvormen van regenwater en diep grondwater. In de Rotstergaaster Wallen blijkt oppervlakkig afstromend grondwater een rol te spelen.

H 5 besteedt aandacht aan de verspreiding van vegetatietypen en een aantal indikatorsoorten. Van beide gebieden is een vegetatiekaart samengesteld (Bijlage 5.1. en 5.2.)

In H 6 wordt de samenhang tussen de onderscheiden vegetatietypen en hun abiotiek nader besproken. In de Rotstergaaster Wallen blijken nog diverse elementen van de oorspronkelijke situatie - rond 1900 - aanwezig. Met name Borstelgrasland en Kamgrasweide zijn goed ontwikkeld. Dotterbloem-hooilanden en Blauwgrasland zijn matig tot slecht ontwikkeld.
De vegetatie in het Oosterschar heeft te lijden van uitdroging.

Deze uitdroging hangt samen met de gegraven diepontwatering (ondergronds kanaal), begin jaren zestig. Ingrijpende hydrologische maatregelen moeten dit probleem een halt toe roepen.

In H 7 komen de potentiële waarden aan de orde en wordt nader ingegaan

op het te adviseren beheer. De Rotstergaaster Wallen blijken over grote mogelijkheden te beschikken. De geomorfologie van het gebied is weinig aangetast; egalisatie e.d. hebben niet plaatsgevonden. Achteruitgangen in de vegetatie moeten vooral gezocht worden in een verminderde kweldruk t.o.v. vroeger, wat samenhangt met grootschalige, regionale invloeden. Het Oosterschar heeft door de uitdroging sterk te lijden van verzuring en verruiging. Positief is dat het gebied voedselarm is.

Mede op basis van de landschapsoekologische kaarten (H 6) zijn voor beide gebieden een aantal beheerseenheden samengesteld (H 7).

LIJST VAN FIGUREN


| | | bladzijde |
|---|---|---|
| 2. 1. | Situering Rotstergaaster Wallen en Oosterschar | 12 |
| 2. 2. | Graslandbeheer; OS | 16 |
| 2. 3. | Beheer en gebruik; RW | 17 |
| 3. 1. | Geologische doorsnede; OS | 21 |
| 3. 2. | Geologische doorsnede; RW | 21 |
| 3. 3. | Veendikte en oude Tjongerloop | 23 |
| 3. 4. | Bodemtypen in grondwaterraai 1; RW | 24 |
| 3. 5. | Ruimtelijke situering van OS en RW t.o.v. Tjonger | 25 |
| 4. 1. | Geo(morfo)logie en hydrologie | 26 |
| 4. 2. | Verspreiding van watertypen; RW | 29 |
| 4. 3. | Tijdstijghoogtelijn, RW 7; neerslag, 1985 | 31 |
| 4. 4. | Verdeling van peilbuizen over grondwatertrappen; RW | 32 |
| 4. 5. | Overschrijdingsduurlijnen; RW | 33 |
| 4. 6. | Freatisch vlak; RW | 34 |
| 4. 7. | Ionic Ratio-diagram, met referentiepunten van Van Wirdum; RW | 36 |
| 4. 8. | Ionendiagrammen; RW | 37 |
| 4. 9. | Verspreiding van watertypen; OS | 42 |
| 4.10. | Ionendiagrammen, oppervlaktewater; OS | 43 |
| 4.11. | Tijdstijghoogtelijn; OS 8 | 44 |
| 4.12. | Verdeling van peilbuizen over grondwatertrappen; OS | 44 |
| 4.13. | Overschrijdingsduurlijnen; OS | 44 |
| 4.14. | Freatisch vlak in raai; OS | 45 |
| 4.15. | Ionic Ratio-diagram, met referentiepunten van Van Wirdum; OS | 45 |
| 4.16. | EGV van raai en sloten; OS | 46 |
| 4.17. | Ionendiagrammen; OS | 47 |
| 5. 1. | Middenloop met overstroming en geringe kweldruk (Uit: Grootjans, 1980) | 48 |
| 5. 2. | Verspreidingskaartjes van kenmerkende soorten; RW | |
| | a. Caltha palustris | 58 |
| | b. Carex pulicaris, C. x fulva, Cirsium x spurium, Valeriana dioica | 59 |
| | c. Carex tumidicarpa, C. echinata, Pedicularis sylvatica, Calluna vulgaris, Erica tetralix, Rhinanthus angustifolius, Menyanthus trifoliata | 60 |
| | d. Cirsium dissectum, Juncus acutiflorus, J. x surrejanus, Carex pallescens | 60 |

bladzijde

5. 3. Verspreidingskaartjes van kenmerkende soorten; OS

a. Rhinanthus angustifolius, Caltha palustris, Carex rostrata, C. acutiformis, Dactylorhiza majalis subsp. praetermissa 74

b. Pedicularis sylvatica, Gentiana pneumonanthe, Calluna vulgaris, Erica tetralix 74

c. Drosera rotundifolia, Carex diandra, Juncus subnodulosus, Utricularia minor 75

d. Cirsium dissectum, Juncus acutiflorus, Euphorbia palustris, Hottonia palustris 76

6. 1. Ruimtelijke voorstelling, reservaat; RW 80

6. 2. Landschapsoekologische kaart; RW 82

6. 3. Ruimtelijke voorstelling, graslandkomplex; OS 84

6. 4. Landschapsoekologische kaart; OS 86

7. 1. Deelgebieden; RW 94

7. 2. Beheerseenheden; RW 95

7. 3. Beheerseenheden; OS 99

LIJST VAN TABELLEN

4. 1. Klassen van oppervlaktewater 29

4. 2. Groepering EGV-meetpunten; RW 30

4. 3. Klassen grondwatertrappen 33

4. 4. Groepering EGV-meetpunten; OS 41

6. 1. Hoofdtypen van vegetatie in RW-OS 89

6. 2. Indikatorsoorten in RW-OS 90

# H 1 INLEIDING

## 1.1. Beekdalonderzoek

Naar de relaties tussen vegetatie en hydrologie van de Drentse beekdalen is vrij veel onderzoek verricht. Met name het stroomdallandschap van de Drentse Aa is goed onderzocht (Everts et. al., 1980; Everts et. al., 1984).
Altenburg en Wildschut (1983) deden o.a. onderzoek in één van de vier Friese beekdalen, n.l. van de Boorn.
De Vries (1984) gaat in op de relaties tussen geomorfologie, bodem, hydrologie en vegetatie in een middenstrooms natuurgebied van de Tjongervallei, n.l. de Tjongerdellen en het Katlijker Schar.

Uit deze onderzoeken komt naar voren dat de verspreiding van vegetatietypen dikwijls gekorreleerd kan worden aan bepaalde watertypen. Aan de hand van de grondwaterkwaliteit (=chemische samenstelling) onderscheidt Van Wirdum (1980) drie typen grondwater, te weten regenwater (athmoclien), mineraalrijk diep grondwater (lithoclien) en zeewater (thalassoclien). De chemische samenstelling wordt grotendeels bepaald door de herkomst van het grondwater en de afgelegde weg.

In de beekdalen blijken regenwater en diep grondwater, afhankelijk van geomorfologische omstandigheden, te mengen tot complexe watergradiënten. Er blijkt tussen bepaalde vegetatietypen en deze watergradiënten een korrelatie te bestaan(Grootjans,1985).

Naast waterkwaliteit blijken ook grondwaterstanden, -fluktuaties en overstromingsduur van belang te zijn voor de ontwikkeling van bepaalde vegetatietypen (Grootjans, 1975; Grootjans, 1980).

De hydrologie op zich blijkt weer sterk samen te hangen met de geomorfologie van het gebied. De grondsoort, de geaccidenteerdheid van het terrein en het wel of niet aanwezig zijn van keileemlagen in de ondergrond zijn hier differentiërende elementen.

## 1.2. Probleemstelling

Het onderhavige onderzoek vormt een onderzoek aan ecosystemen. Het probeert waar mogelijk aan te sluiten op eerder uitgevoerd onderzoek aan beekdalsystemen.
Het onderzoek spitst zich enerzijds toe op de vraag hoe we de aktuele situatie van het Oosterschar (voortaan: OS) en de Rotstergaaster Wallen (voortaan: RW) landschapsoekologisch als beekdalsysteem kunnen

karakteriseren.
Anderzijds probeert het de huidige vegetatietypen en hun verspreiding te verklaren en aan te geven wat voor vegetatieontwikkelingen er mogelijk zijn bij gunstige voorwaarden en beheer.

Het OS is een gebied dat te lijden heeft van uitdroging en daarmee gepaard gaande verzuring enerzijds. Anderzijds staat het te boek als voedselarm (Teunissen, 1982). De uitdroging wordt veroorzaakt door de diepontwatering (ondergronds kanaal) van begin jaren zestig. De beherende instantie, It Fryske Gea, heeft eind 1985 ingrijpende hydrologische maatregelen getroffen om verdergaande uitdroging te voorkomen. Van belang voor toekomstig beheersbeleid is kennis van de situatie vóór de getroffen hydrologische maatregelen. Dit onderzoek wil dan ook een beeld geven van het OS vóór genoemde ingrepen.

Van de RW bestaat een Beheersvisie Relatienotagebieden (1983). Het onderhavige onderzoek wil nader ingaan op de aanwezige vegetatietypen in relatie tot hun abiotiek, en op de potenties van het gebied. Het wil voorts een meer onderlegde visie geven op de RW als onderdeel van het beekdalsysteem van de Tjonger.

Van Wirdum (1979) onderscheidt binnen het ecologisch veld een viertal betrekkingen: sequentieel, positioneel, operationeel en conditioneel. In het onderhavige onderzoek wordt vooral aandacht besteed aan de positionele relaties, de ruimtelijk bepaalde relaties tussen plant en omgeving. Wat betreft deze milieufaktoren wordt met name onderzoek verricht aan de hydrologie en de geo(morfo)logie. Hierbij staat de vraag centraal in hoeverre de huidige vegetatie verklaard kan worden vanuit de resultaten van geo(morfo)logisch en hydrologisch onderzoek.

Aan dit verslag liggen aldus de volgende vragen ten grondslag:
1. Welke relaties kunnen worden aangetoond tussen de geomorfologie, geologie en bodem enerzijds en de hydrologie anderzijds?
2. Welke relaties kunnen worden aangetoond tussen de onderscheiden vegetatietypen en de hydrologie?
3. Wat is de positie van de beide onderzoeksgebieden in het beekdal?
4. Welke beheersadviezen zijn er te geven om zo optimaal mogelijk in te kunnen spelen op de lokale situatie?

# H 2 HET ONDERZOEKSGEBIED

## 2.1. Situering

Het onderzoeksgebied bestaat feitelijk uit een tweetal gebieden, te weten de Rotstergaaster Wallen en het Oosterschar.

De RW liggen zo'n 2 km ten zuidwesten van Heerenveen-Zuid. Het grootste deel ligt in km-hok 16-13-32. In het oosten wordt het gebied begrensd door de Engelenvaart, in het zuiden door de Tjonger en in het noorden door de Schoterweg naar Rotstergaast. In het westen geldt een brede sloot als grens.
Het gebied heeft een totale oppervlakte van zo'n 104 hectare.
In figuur 2.1. is de situering van het gebied weergegeven.

Het OS ligt ten zuidwesten van Rottum. Op de topografische kaart wordt het centrale deel van uurhok 16-12 ingenomen door het OS.
Het 297 hectare grote gebied bevindt zich ten zuiden van de Hogedijk, de weg van Rottum richting Lemmer. Aan de oostzijde vormt de Rotstersloot de grens, aan de westkant de Gaasterweg en in het zuiden wordt het gebied begrensd door Liemdijk en Maatschutting. De exacte situering staat weergegeven in figuur 2.1.

## 2.2. Karakterisering

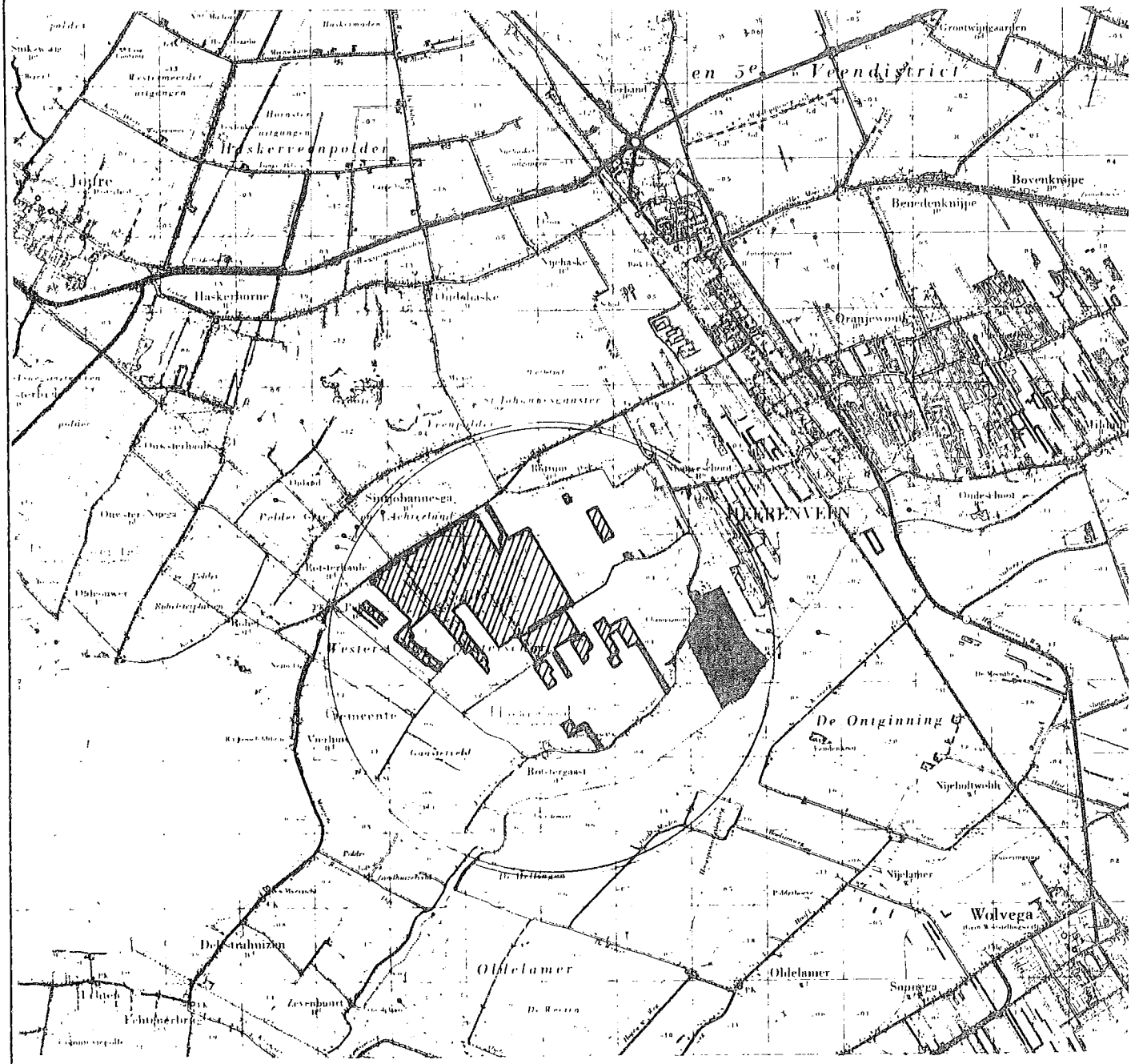
De RW bestaan grotendeels uit percelen grasland. Slechts een opvallend gering aantal percelen wordt gescheiden door, overwegend smalle, slootjes. De scheiding tussen de percelen bestaat in veel gevallen uit prikkeldraad. Ook komen enkele fraaie houtwallen voor als perceelscheiding. Naast graslanden kent een gebied een paar hakhoutbosjes en enkele "dobben".
Het geheel maakt een parkachtige indruk. Dit niet in de laatste plaats vanwege de geaccidenteerdheid van het gebied.

Het OS biedt een gevarieerde indruk. Graslanden wisselen af met bospartijen en struwelen, rietland en petgaten. Het hele scala van de verlanding, van petgat tot broekbos, is in principe aanwezig.
Het gebied is ten dele vrij toegankelijk; er zijn zelfs enkele wandelpaden aangelegd.

## 2.3. Historie

### 2.3.1. Oude kaarten

Aan de hand van oude kaarten is geprobeerd een beeld te krijgen van beide gebieden in vroeger tijden. In Bijlage 2.1.




Figuur 2.1. Situering Rotstergaaster Wallen en Oosterschar

RW: zwart

OS: gearceerd

zijn deze kaarten weergegeven.

Uit de oudste kaarten (1579, 16665) blijkt fraai de bewoning van de hogere zandruggen die als waterscheiding dienden van de stroomdalen van de diverse beekjes. Ook de zandrug van Rotstergaast was toen al bewoond; het dorp heette toen nog Liborsgast.
In 1664 blijkt de Rotstersloot al te bestaan, al luidt de naam dan nog Rusters sloot. "Nu droog" geeft zelfs de mogelijkheid aan dat de sloot aanmerkelijk ouder is. Rotstergaast ligt als dorp op het eind van een doodlopende weg. Het dorp houdt op waar ook de zandrug ophoudt.
De Hooy Landen van begin 1700 zullen hoogstwaarschijnlijk Blauwgraslanden geweest zijn. Honderd vijftig jaar later is hier nog niet zoveel veranderd. Ook Eekhof (1848) meldt Hooilanden. De percelen zijn wel erg smal. Op kleine schaal wordt er al verveend. Er is nu ook een verbinding van Rotstergaast met Rotsterhaule, in de vorm van een voetpad - de latere Gaasterweg.
Ondertussen is in het oosten de Engelenvaart gegraven (1840). Het gebied van de RW kenmerkt zich door deels zeer smalle kavels. De huidige perceelsgrenzen zijn grotendeels terug te vinden, evenals de lange boomwal.
In 1877 vindt de kanalisatie van de Tjonger plaats: Tjonger wordt Tjongerkanaal. De vergraven landen ten noorden van de Hooge Dijkster vaart duiden er al op dat de turfstekers in aantocht zijn. Deze vervening, die rond 1850 begonnen is in het OS, gaat door tot na de laatste wereldoorlog, zij het op kleine schaal. Het OS is in grote lijnen rond 1900 al verveend, evenals het Westerschar. Het totale gebied bestaat uit een stelsel van lange smalle uitgeveende sloten en bredere petgaten, gescheiden door legakkers.
Rond 1930 blijkt ook de Liemdijk te zijn aangelegd. De Bisschopsweg loopt nog dood bij de laatste (huidige) boerderij in het westen.
In de vijftiger jaren wordt de Scharweg aangelegd ter voorbereiding op de ontginning vanhet OS. Het aantal open petgaten is groot. Het Westerschar is al in ontginning. Begin zestiger jaren is deze ontginning voltooid. De Bisschopsweg heeft een doorgaande verbinding met de Scharweg gekregen. Het ondergronds kanaal wordt gegraven ter voorbereiding op de totale ontginning van het OS. Toen op het laatste moment het OS gespaard bleef was dit ondergronds kanaal - met al haar gevolgen van dien - een feit.

2.3.2. Aankoop en beleid

De RW en het OS maken beide deel uit van de Grote Sint-Johannesgaaster Veenpolder.
In antwoord op de aanvraag van de ruilverkaveling van deze polder in 1968 werd door de Centrale Cultuurtechnische Commissie te Utrecht een rapport uitgebracht die een landschapskaart bevatte. Hierop werd een viertalgebieden genoemd die vanwege hun natuurwetenschappelijke en/of landschappelijke betekenis beschermd dienen te worden. Twee van deze vier gebieden zijn de RW en het OS.

In 1970 werd door Domeinen zo'n 200 ha natuurgebied in erfpacht aan It Fryske Gea gegeven. Bij de beëindiging van de ruilverkaveling in 1978 werd nog eens 97 ha toegevoegd aan het geheel. Het huidige OS is derhalve zo'n 297 ha groot.

Staatsbosbeheer (SBB) is in 1970 begonnen met aankopen van "Gronden langs de Tjonger". Daar de eerste aankopen bestonden uit bosjes en singels is de naam Rotstergaaster Wallen gegeven aan dit gebied. Deze naam komt op een topografische kaart (nog) niet voor.
Binnen het totale oppervlak van 104 ha heeft SBB er momenteel zo'n 56 ha in haar bezit.

2.4. Landgebruik

Uit 2.3.1. blijkt dat het OS vroeger een uitgestrekt komplex hooilanden omvatte. Dit was de situatie vóór de vervening, die zo rond 1850 goed op gang was gekomen. In 1857 al werd begonnen de zeer moerassige polder droog te malen met molens (de Hersteller aan de Hoge Dijk) en later met gemalen. Na drooglegging werden de terreinen aangemaakt tot landbouwgronden, vrnl. weilanden.
Het Westerschar is zo volledig aangemaakt, in het kader van de werkloosheidsbestreiding na de laatste wereldoorlog, het z.g. DUW-projekt (Dienst Uitvoerende Werken). Het OS bleef zoals eerder vermeld op het nippertje gespaard.

De RW hebben waarschijnlijk al zeer lang een agrarisch gebruik gekend. Vroeger werden er op de vruchtbare gronden langs de Tjonger hier en daar zelfs aardappelen verbouwd (mondelinge mededeling boer).
De natte percelen langs de Tjonger zullen van oudsher wel vooral als hooilanden hebben gediend. Dotterbloem-hooilanden en Blauwgraslanden zullen toen wel de meest voorkomende vegetatietypen geweest zijn.
Op de drogere en hogere gronden zal in die tijd extensieve beweiding zijn toegepast. Op deze gronden kwamen vegetaties voor met heide (Hei-

schrale graslanden). Volgens mondelinge mededelingen van twee boeren kwamen er tot in de jaren vijftig percelen voor met veel heide. De bosjes en houtwallen zullen in vroeger tijden zeker gediend hebben als leverancier van boerengeriefhout.

## 2.5. Huidig beheer

Het OS is als natuurgebied in beheer bij It Fryske Gea, sinds 1970 en deels sinds 1978. Het beheer richt zich op verschraling en het buiten de deur houden van negatieve landbouwinvloeden. Vooral het voorkomen van sterke fluktuaties in grond- en oppervlaktewater en inlaat van voedselrijk boezemwater staat centraal.

It Fryske Gea verpacht de graslanden aan boeren. In de pachtovereenkomsten staan voorwaarden genoemd omtrent maaidatum, bemesting, beweiding e.d. Er mag in het OS overwegend pas gemaaid worden na 15 juni. In de praktijk variëren de maaidata per boer, per perceel en per jaar. In een nat jaar als 1985 wordt er veelal later gemaaid, of soms - noodgedwongen - helemaal niet. Bepaalde percelen, met name de schraalgraslanden, worden altijd laat gemaaid, niet voor 1 augustus.

In de pachtovereenkomsten komen vier beheersvormen naar voren:

1. Uitsluitendmaaien, geen bemesting
2. Maaien en naweiden, geen bemesting
3. Maaien en naweiden, bemesting alleen met stalmest
4. Zonder beperkingen, verpacht met zes-jarig kontrakt.

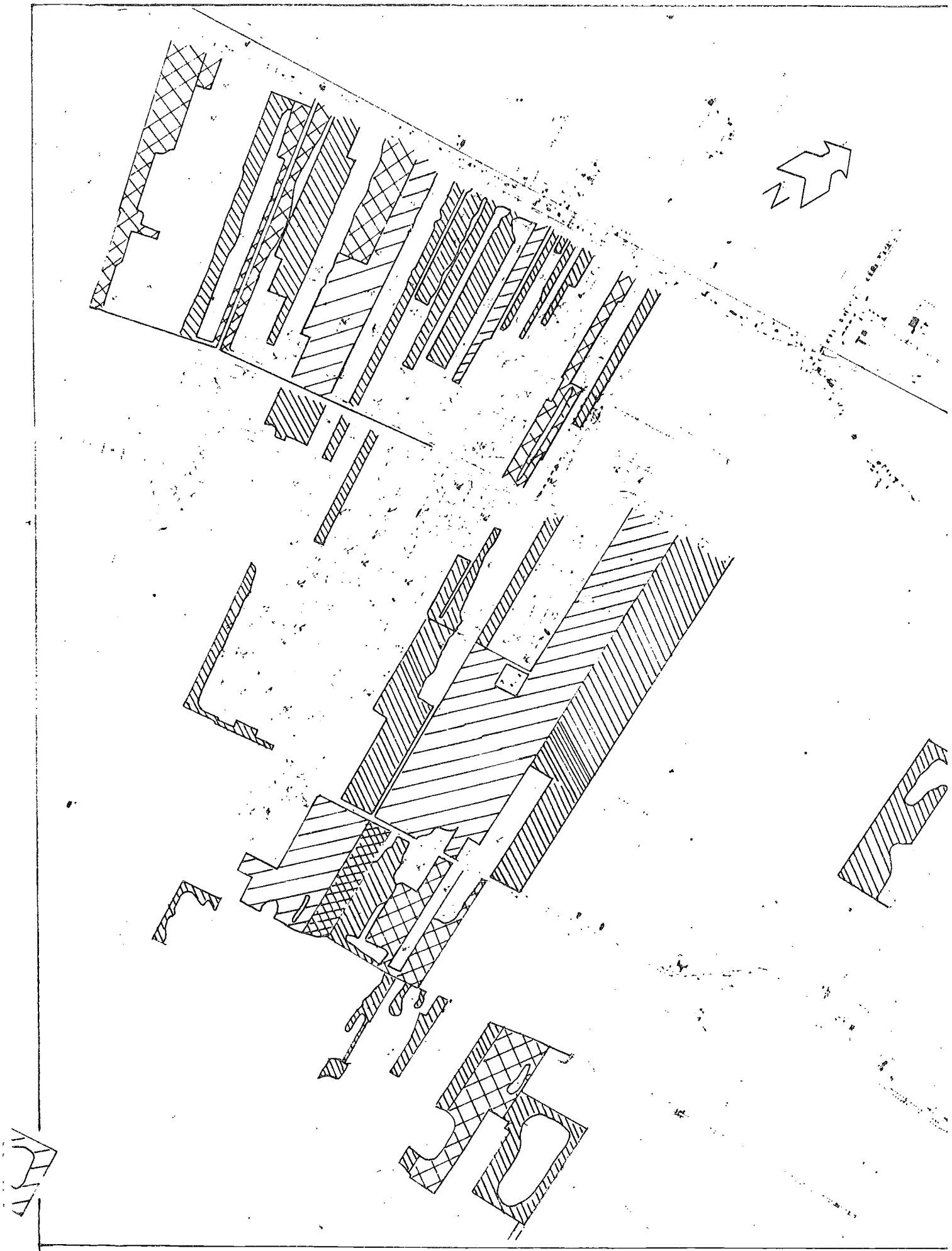
Bij beheersvorm 4 geldt geen maaidatum.
Een aantal percelen zijn in eigen beheer. Deze terreinen worden door medewerkers van It Fryske Gea zelf gemaaid en onderhouden.

In figuur 2.2. is de beheersvorm per perceel weergegeven.

De hydrologie van het OS baart zorgen. Om aan de uitdrogingsproblemen, ontstaan als gevolg van het graven van het ondergronds kanaaal, het hoofd te bieden zijn er in het najaar van 1985 ingrijpende hydrologische maatregelen getroffen; zie H 4.

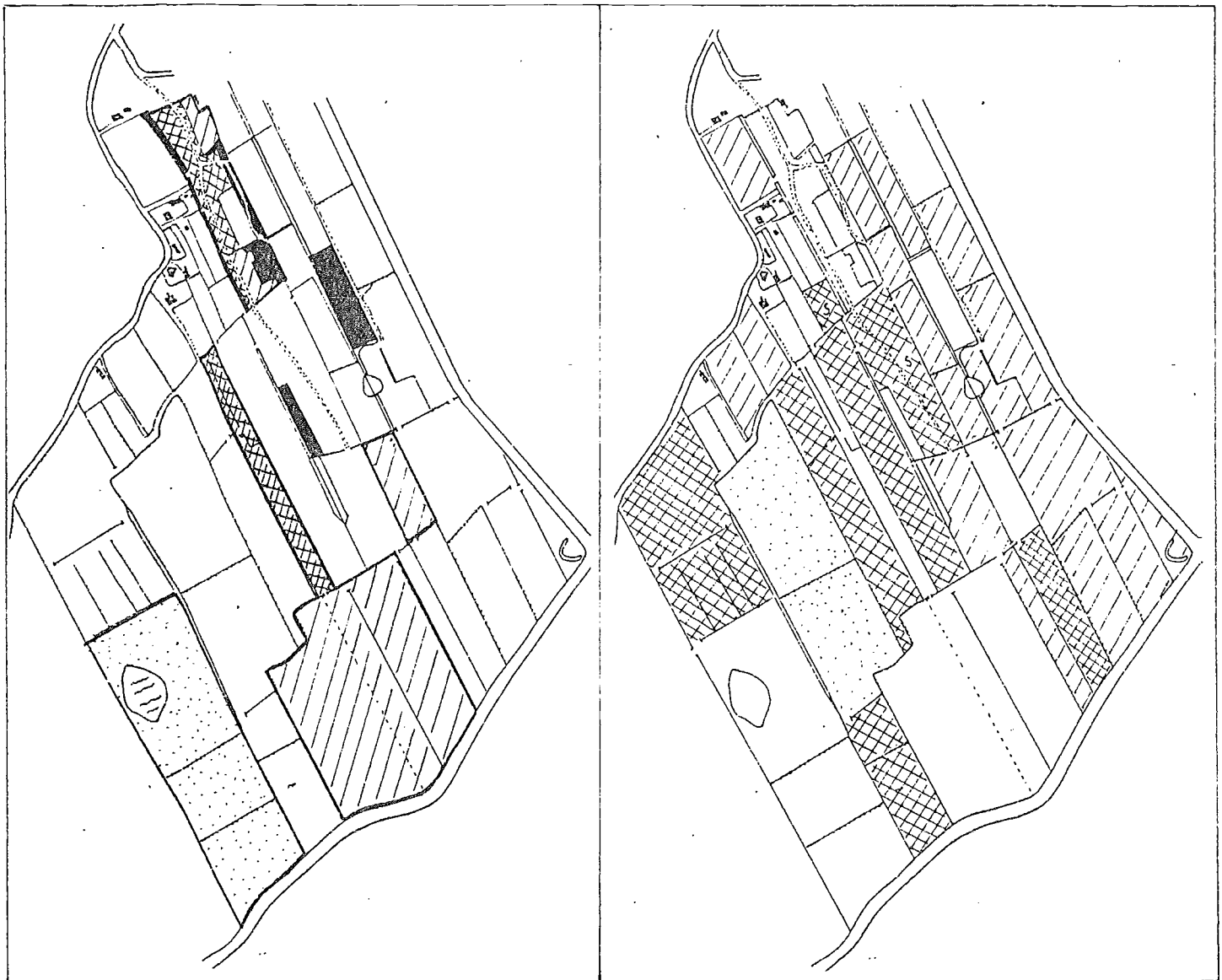
De RW zijn ten dele in bezit van SBB. De graslanden zijn als zodanig sinds 1971 en 1978 in beheer. Een drietal beheersvormen komt voor:

1. maaien, geen bemesting
2. maaien met naweiden, geen bemesting
3. weiden, geen bemesting.



Figuur 2.2. Graslandbeheer; OS Legenda: zie p. 15

Voorheen gold als maaidatum 15 juni. Sinds 1985 mag er echter niet meer voor 15 juli gemaaid worden.
De meeste graslanden van de RW zijn eigendom van boeren. Ze worden vrij extensief gebruikt, zowel als weide als als hooiland. Ook wisselweiden wordt toegepast.
In figuur 2.3. zijn de beheers- en gebruiksvormen weergegeven.



SBB-beheer | Boeren-gebruik

Figuur 2.3. Beheer en gebruik; RW

Legenda: maaien
maaien en naweiden/wisselweiden
weiden
hakhoutbosjes

# H 3 GEOLOGIE EN GEOMORFOLOGIE

## 3.1. Inleiding

De hydrologie hangt sterk samen met de geologische en geomorfologische opbouw van ondergrond en bodem. Zo vormen hoogteverschillen een belangrijke, differentiërende faktor in een natuurlijk systeem. Bodemvorming, grondwaterstanden en -fluktuaties, grondwaterstromingen en -kwaliteit hangen alle samen met hoogteverschillen. Op dit scala van abiotische faktoren wordt door de vegetatie weer ingespeeld.

Ook de veenvorming hangt samen met hoogteverschillen. In de lagere delen hebben zich in het verleden veenvormende vegetaties kunnen ontwikkelen. De dikte van het veen vormt weer een belangrijke differentiërende faktor in een natuurlijk systeem.
Vooral in gebieden met invloeden van diep grondwater vinden we veengronden met weinig fluktuaties en hoge grondwaterstanden. Is de druk van onderen echter geringer dan droogt de veenlaag aan de bovenkant uit en vindt er mineralisatie plaats: de bovengrond veraardt.

Op plaatsen waar in de ondergrond keileem ontbreekt of een zeer geringe dikte heeft, is de invloed van diep grondwater doorgaans groter dan in gebieden waar zich in de ondergrond een groot aaneengesloten keileempakket bevindt. Keileemlagen laten water moeilijk door. Het is dus van belang enig inzicht te krijgen over het keileempatroon in de ondergrond.
In de beekdalen zijn door de werking van de gletsjerlobben in het Saalien de randen van deze beekdalen enigszins opgestuwd. De werking van (smelt)water in de tijd na het Saalien heeft de beekdalen nog verder doen uitschuren. Deze stuwende en schurende werking resulteert in een tweetal verschijnselen:

1. het ondiepe grondwater stroomt over het keileem af in de richting van de beek ;
2. langs de beek is het keileem volledig weggeërodeerd, waardoor de invloed van diep grondwater daar het grootst is.

Welke vegetatietypen we ergens aantreffen hangt ook dikwijls samen met de bodemopbouw ter plaatse. Op haar beurt werkt de vegetatie de bodemvorming weer in de hand.

In dit hoofdstuk zal geprobeerd worden aan te geven op welke wijze de geologische opbouw van het gebied van invloed is op verschillende aspekten van de waterhuishouding, die voor de verspreiding van

vegetatietypen van belang zijn.

## 3.2. Methoden

In het kader van de ruilverkaveling Sint-Johannesgaaster Veenpolder is in 1966 door de Cultuurtechnische Dienst een hoogtekaart samengesteld, waar beide onderzoeksgebieden op staan aangegeven. Bijlage 3.1. geeft van de RW, aan de hand van de bestaande hoogtekaart, een iets vereenvoudigd beeld weer. Van het OS is in dit verslag geen hoogtekaart samengesteld; de variatie in hoogte is gering.

Aan de hand van de boorgegevens van de Rijks Geologische Dienst (RGD) te Oosterwolde werden twee doorsneden door OS en RW gemaakt. Per hectare zijn in principe door de RGD negen boringen verricht. Van een aantal boorpunten is de hoogte, onderlinge afstand en de geologische gegevens uitgezet. Deze boorpunten liggen in een raai loodrecht op de Tjonger. De doorsneden zijn weergegeven in figuur 3.1. en 3.2.

Van beide gebieden is een keileemdieptekaart samengesteld. Hiertoe zijn de boorpunten van de RGD overgebracht op een kaart,1: 10.000-schaal. Per boorpunt werd genoteerd de diepte van het keileem t.o.v. het maaiveld. De diepte van het keileem geeft zo tevens de dikte van het watervoerend pakket boven het keileem aan. Als legenda werd gekozen voor de eenheden door De Vries (1984) gehanteerd. Zo vormt onze keileemdieptekaart één geheel met die van De Vries. De ingekleurde kaart is in bezit van It Fryske Gea; voor belangstellenden is inzage mogelijk na overleg met It Fryske Gea. Bijlage 3.2. vormt de zwart-wit versie van deze kaart, op kleinere schaal.

Ook is van beide gebieden een veendiktekaart samengesteld. Hier werd per boorpunt genoteerd de dikte van het veen. De uiteindelijke, ingekleurde veendiktekaart is in bezit van It Fryske Gea. Evenals bij de keileemdieptekaart is ook hier inzage mogelijk. In Bijlage 3.3. is de veendiktekaart weergegeven op kleinere schaal.

Gerelateerd aan grondwaterbuizenraai 1 (zie H 4) werd in de RW een aantal grondboringen verricht teneinde het bodemtype te bepalen.

## 3.3. Resultaten

### 3.3.1. Hoogteligging

Hoogten boven NAP vinden we noordelijk van de Tjonger, lopend over de zandrug van Rotstergaast. Hier worden plaatselijk hoogten bereikt van ruim 2 m+NAP. De noordoosthoek van de RW blijkt boven NAP te liggen, de zuidelijke helft onder NAP, met waarden tot zo'n 0.50 m-NAP.

Het OS blijkt een vlak gebied te zijn. Het ligt geheel beneden NAP. Verschillen in hoogte zijn hier grotendeels te herleiden op de vervening. Zo vinden we voor de graslanden waarden tussen 0.50 m en 1 m-NAP. In de uitgeveende delen liggen deze waarden doorsnee genomen zo'n 0.50 m lager; hier dus waarden van 1 m tot 1.50 m-NAP. Daar het OS zo weinig varieert in hoogte is van dit gebied geen hoogtekaart samengesteld.

Het gebied ten noorden van het OS, aan de noordkant van de Hoge Dijk, ligt aanmerkelijk lager: 1.50 m tot 2.50 m-NAP. Ook hier weer moet de oorzaak gezocht worden bij de vervening in het verleden.

### 3.3.2. Geologische opbouw

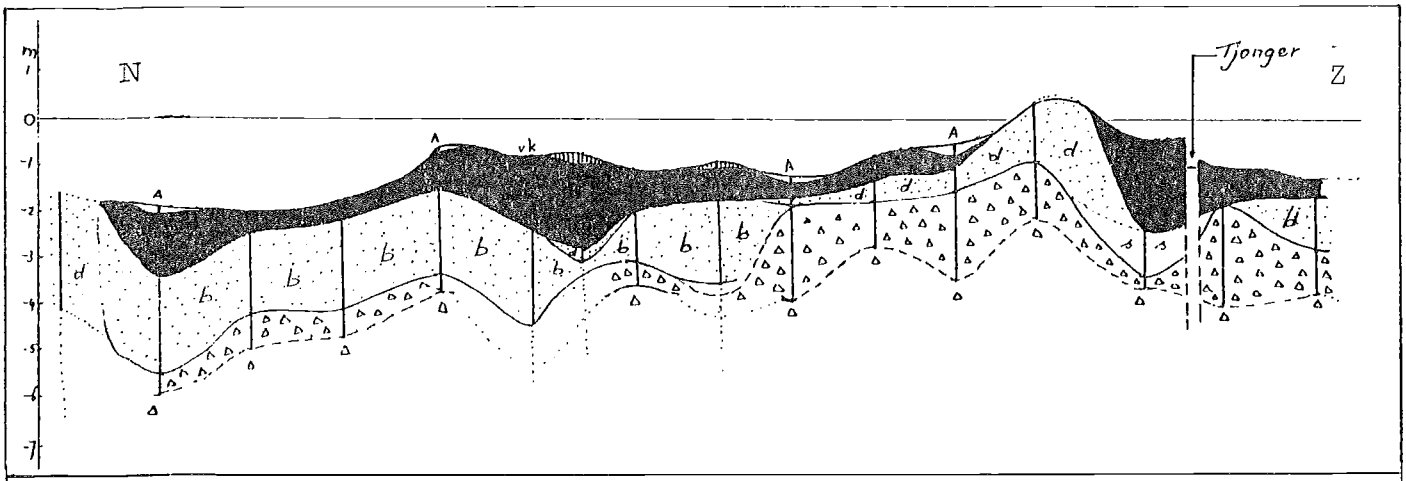
Cnossen (1971) oppert de mogelijkheid dat het huidige afwateringspatroon van Friese beken al vóór het Saalien (Riss) aanwezig was op de westhelling van het Drents plateau. De gletsjers in het Saalien, afkomstig uit het noordoosten, verbreedden en verdiepten de dalen. Tevens werd een keileempakket (grondmorene) afgezet. Na het glaciaal werd door het smeltwater veel keileem weggeërodeerd. Met name in de kern der dalen, langs de beken, komt geen keileem meer voor.

In het Weichselien (Würm) werd op grote schaal dekzand afgezet op het keileem.
In de meest recente periode, het Holoceen, vond met name in het warmere Atlanticum (4.000- 3.000 v Chr) veenvorming plaats in de beekdalen.

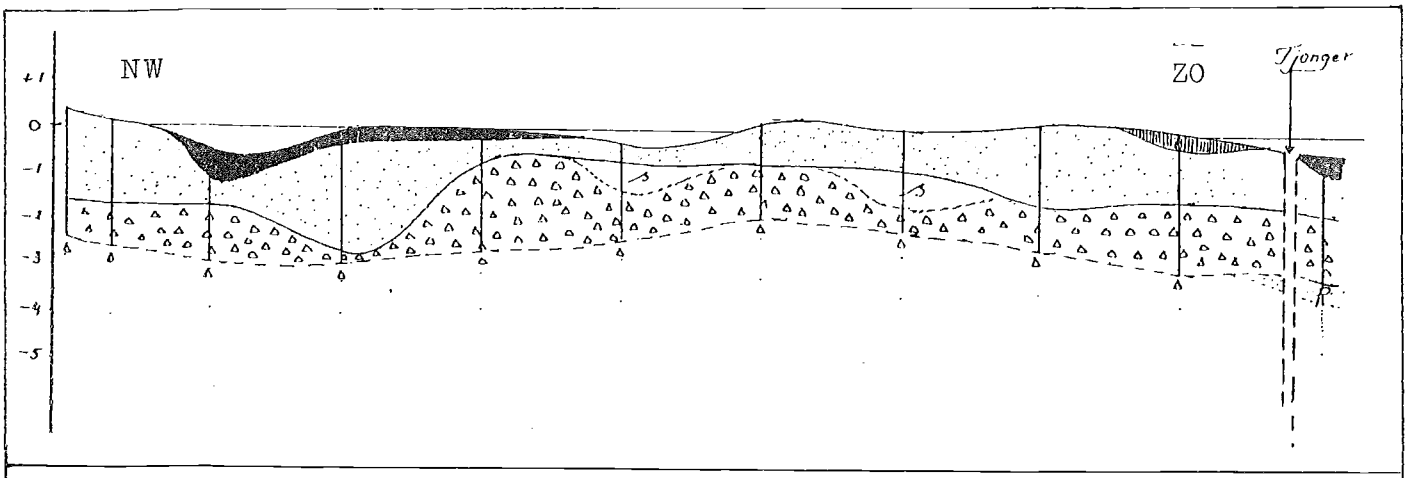
De figuren 3.1. en 3.2. illustreren deze ontwikkelingen.
In figuur 3.1. steekt de zandrug van Rotstergaast duidelijk boven de rest van het gebied uit. Onder het veenpakket wordt op vele plaatsen een beekafzetting aangetroffen, de formatie van Twente. Dit lemig sediment is afgezet in het Weichselien. Het rust op de keileemondergrond uit het Saalien. In het centrum van het OS blijkt dit keileem te ontbreken.

De opstuwing van het keileem ter hoogte van de zandrug van Rotstergaast is duidelijk, evenals de uitschuring van de Tjonger door het keileem. Het keileem loopt aan beide zijden van de Tjonger door tot aan de beek. Opvallend is het asymmetrische dal van de Tjonger.

In figuur 3.2. valt het veenpakket ten noorden van de zandrug op. De klei ten noorden van de Tjonger is van mariene oorsprong. Het heuvelachtige patroon van de keileemondergrond wordt grotendeels genivelleerd door opvulling met hellingmateriaal (solifluktie).




Figuur 3.1. Geologische doorsnede; OS Legenda: zie figuur 3.2.




Figuur 3.2. Geologische doorsnede; RW

Legenda figuur 3.1. en 3.2.

| | |
|---|---|
| A | Antropogeen; opgebrachte grond |
| | Veen |
| | Klei |
| d | Formatie van Twente; dekzand |
| b | Formatie van Twente; beekafzetting |
| s | Hellingmateriaal; solifluktie |
| | Formatie van Drente; keileem |
| | Ondergrond |
| ------ | Onderkant boring |

### 3.3.3. De diepte van het keileem

In het OS ligt het keileem overwegend dieper dan 1.50 m -mv. Opvallend is het ontbreken van keileem in het centrum van het OS. Hier heeft klaarblijkelijk vroeger een oude beekarm gelopen.

Ter hoogte van de zandrug van Rotstergaast ligt het keileem overwegend minder diep, van 0.50 tot 1.50 m. Cnossen (1971) schrijft: "Ook langs de Linde en de Tjonger vormen zandopduikingen westwaarts in het veengebied vrij zeker overblijfselen van vroegere stuwingen door het ijs." Als zodanig moeten wij de zandrug(ondergrond) hier ook beschouwen.

Ten zuiden van de zandrug vinden we het keileem weer op grotere diepten, van meer dan 1.50 m -mv. Het keileem blijkt aan weerszijden van de Tjonger door te lopen tot aan de beek.

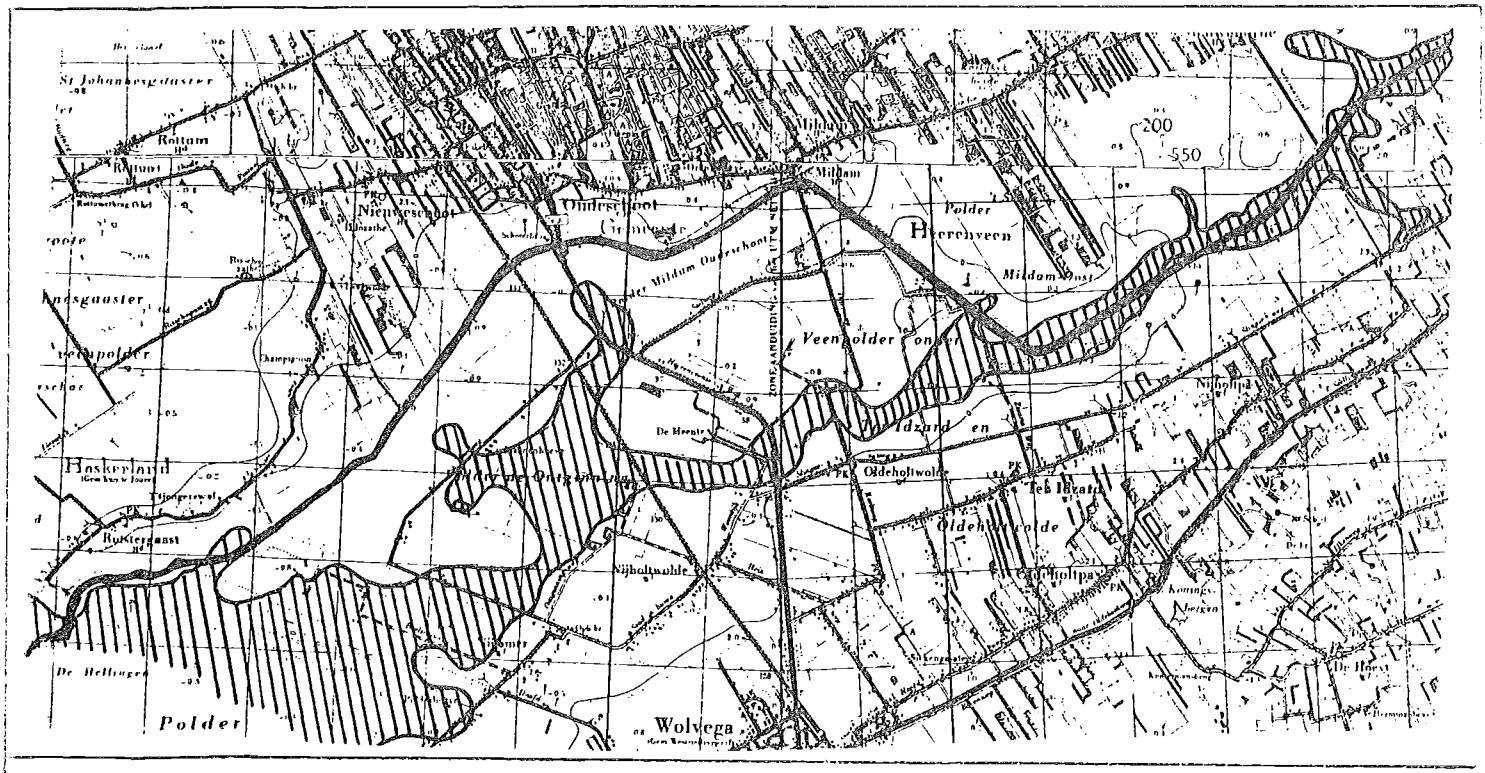
In het centrale deel van de Rotstergaaster Wallen ligt het keileem dieper dan 1.50 m -mv. Noordelijk en zuidelijk hiervan vinden we het op diepten van 0.80 m tot 1.50 m -mv. Nemen we de absolute hoogte hier in ogenschouw dan blijkt het keileem ook hier in een hellend vlak te liggen.

### 3.3.4. De dikte van het veen

Op de veendiktekaart (Bijlage 3.3.) is de zandrug waar het dorp Rotstergaast op ligt duidelijk terug te vinden. Deze zandrug wordt indirekt ook aangegeven door de oude weg naar Rotstergaast. Op de kaart van Schotanus (zie Bijlage 2.1.), komende uit Nije Schoot (Nieuweschoot), loopt de weg door tot waar de zandrug wegduikt onder het veen in het westen.
Ogenschijnlijk ligt ook ten noorden van het OS een zandrug. Nemen we echter ook de hoogte in ogenschouw dan blijken de "witte delen" op de veendiktekaart in het noordwesten aanmerkelijk lager te liggen. De kaart van Eekhof (1848) leert ons dat de Veenlanden van Schotanus (1718) ondertussen veranderd zijn in Vergraven Landen; zie Bijlage 2.1.

In een groot deel van het OS komen we tot een veendikte van meer dan 1 m. Zuidwaarts daarvan vinden we een dikte van 0.50 m tot 1 m. Rondom de zandrug van Rotstergaast is de veenlaag het dunst, minder dan 0.50 m. Aan de zuid- en westkant van de zandrug neemt de dikte weer toe. Aan de zuidkant van de zandrug bevinden we ons in feite in de oude Tjonger-bedding. Uit de samengestelde veendiktekaart van het gebied aangegeven op topografische kaart 16B noord blijkt n.l. dat de Tjonger

vroeger "rechtdoor" liep, ten zuiden van Mildam. In figuur 3.3. is de oude loop duidelijk terug te vinden.



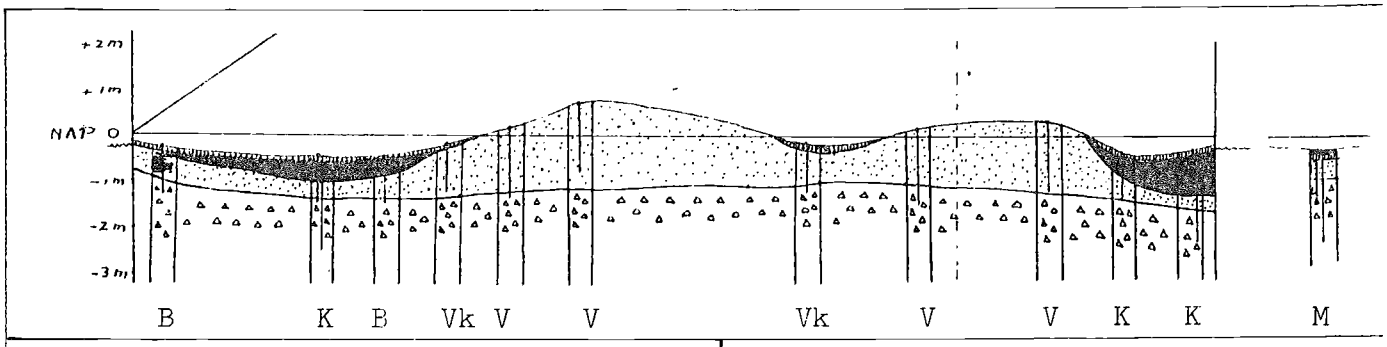

Figuur 3.3. Veendikte en oude Tjongerloop Veen dikker dan 1 m

Blijkens de veendiktekaart komt er in het gebied van de RW alleen veen voor langs de Tjonger. Tijdens veldwerk werd er echter ook veen aangeboord op plaatsen die niet op de veendiktekaart zijn aangegeven. Dit geldt met name voor de lage delen in het zuidelijke reservaat. Op sommige plaatsen werd hier bijna een meter veen aangeboord.

### 3.3.5. Bodemopbouw en -vorming

In grondwaterraai 1 in de RW is, gerelateerd aan de peilbuislokaties en vegetatietypen, een twaalftal boringen verricht ter bepaling van het bodemtype ter plaatse.
In figuur 3.4. zien we dat we in de hogere zandkoppen te maken hebben met vlakvaaggronden. Deze zandkoppen kunnen we beschouwen als opgewaaide rivierduintjes (mondelinge mededeling B. van Heuveln).
De bodems van de laagste delen behoren tot de typen koopveengronden en broekeerdgronden. Beide zijn gekenmerkt door een moerige, kleiige eerdlaag. Bij de koopveengronden vinden we echter een dikkere veenlaag. In de RW bestaat dit veen uit kleine Zeggen-veen ("shag"-achtige struktuur).
Op een drietal plaatsen treffen we podzolgronden aan. De veldpodzolen met kleidek duiden op inundatie door zeewater. Deze podzolprofielen

vinden we onder aan de hellingen van de rivierduintjes.
Moerpodzolgronden komen voor in afvoerloze laagtes (De Bakker en Schelling, 1966). Dit komt goed overeen met de situatie van lokatie 12.




B : Broekeerdgrond
K : Koopveengrond
Vk: Veldpodzol met kleidek
V : Vlakvaaggrond
M : Moerpodzolgrond

Figuur 3.4. Bodemtypen in grondwaterrraai 1; RW
Voor legenda grondsoorten: zie figuur 3.2.

## 3.4. Konklusies

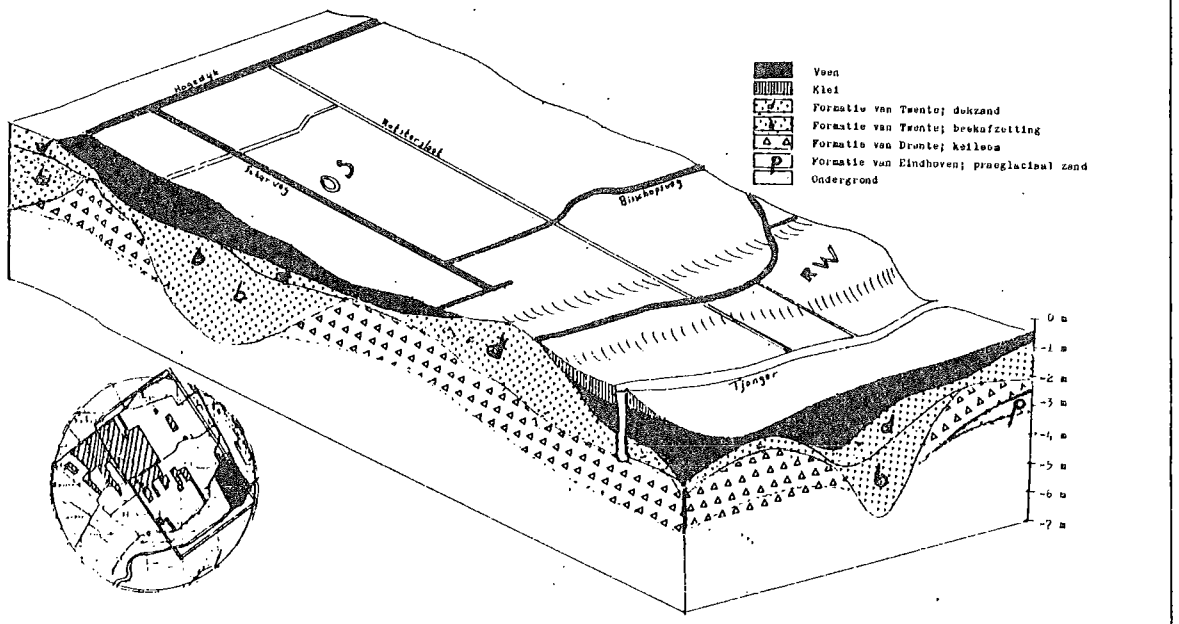
Uit de veendiktekaart en de keileemdieptekaart blijkt dat de Tjonger oorspronkelijk een zuidelijker koers aanhield. Cnossen (1971) noemt als oorzaak voor de stroomverlegging van de Boorne het verstopt raken van de beek door zandverstuiving in het Weichselien. Mogelijk hebben we hier bij de Tjonger met een dergelijke situatie te maken. Uit beide genoemde kaarten blijkt verder dat ter hoogte van Oldeholtwolde een noordelijke beek uitmondde in de Tjonger. Ook ter hoogte van het OS stroomde oorspronkelijk een (smelt)water afvoerend beekje.
De huidige Tjongerloop heeft geen diep dal door het keileem uitgeschuurd. Het keileem loopt aan beide oevers door tot aan de Tjonger.

De zandrug van Rotstergaast neemt een dominerende plaats in in het onderzoeksgebied. De zandrug kan beschouwd worden als een natuurlijke waterscheiding van het stroomgebied van de Tjonger en de oorspronkelijke beekjes ten noorden van de rug. Hieruit volgt ook meteen dat de invloed van de Tjonger op het OS altijd nihil geweest is. Het OS moet eerder gezien worden als een zuidelijke uitloper van het lage midden van Friesland.

Dat de zee vroeger via de beekdalen het land binnendrong blijkt wel uit de klei langs de Tjonger. Deze zeeklei is meestal afgezet op veen, dus in vrij recente tijden hier gedeponeerd. Gedacht wordt aan de transgressie van de late Middeleeuwen.

Een aantal bodemprofielen duidt op infiltratie-invloeden. Dit geldt met name voor de koopveengronden en moerpodzol. De moerpodzolgrond van loka-

tie 12 is het meest uitgesproken infiltratieprofiel van alle in de RW. Het kleine Zeggen-veen duidt op mesotrofe omstandigheden in het verleden.



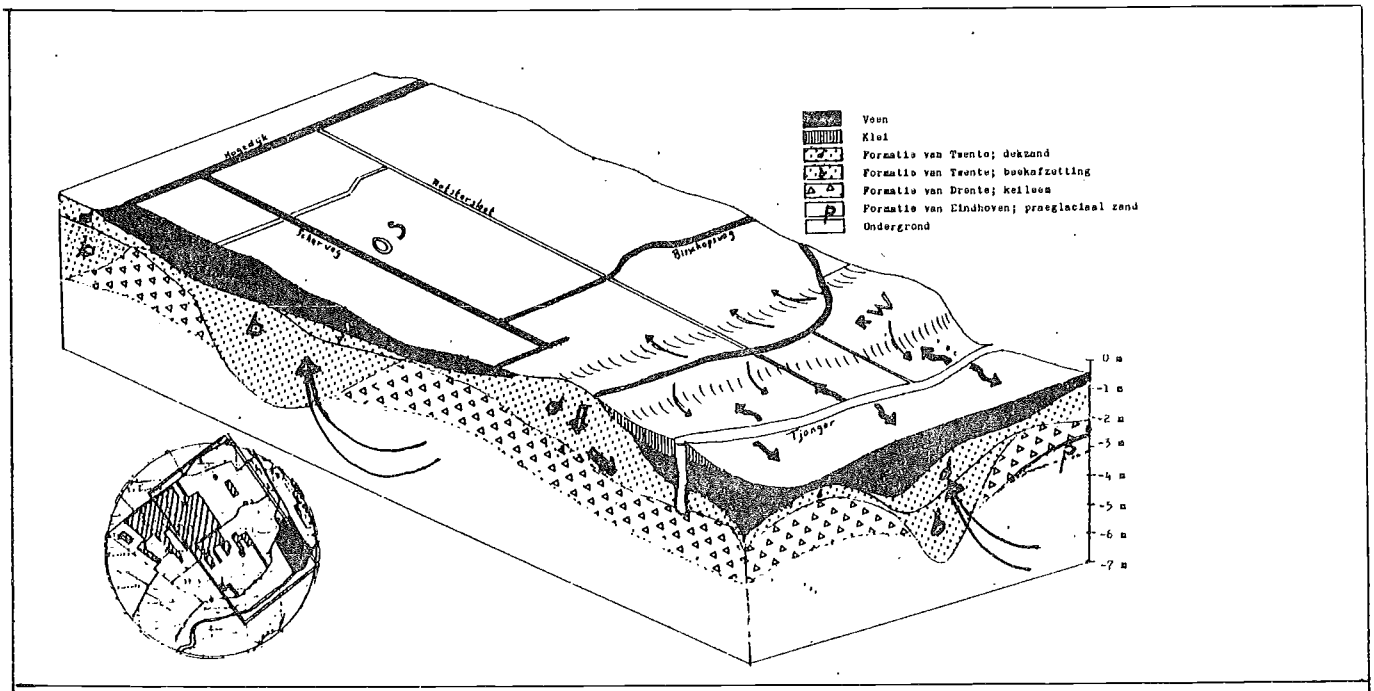

Figuur 3.5. Ruimtelijke situering van OS en RW t.o.v. Tjonger

In figuur 3.5. is een en ander verwerkt in een ruimtelijke voorstelling.

# H 4 HYDROLOGIE

## 4.1. Inleiding

De hydrologie blijkt sterk afhankelijk te zijn van de geo(morfo)logische opbouw van het gebied.
In H 3 is de geologie en geomorfologie van OS en RW nader bekeken.
Aan de hand van de resultaten kunnen we voor de hydrologie een aantal hypothesen opstellen; zie figuur 4.1.




Figuur 4.1. Geo(morfo)logie en hydrologie

oppervlakkig afstromend grondwater
overstroming met boezemwater
diep grondwater

a. Voor de RW:
   1. Daar het keileem tot aan de Tjonger doorloopt zullen de kwel-invloeden gering zijn.
   2. Door de grote geaccidenteerdheid en de opgestuwde keileem-ondergrond zullen stromingen van ondiep grondwater een rol kunnen spelen in de vegetatieontwikkeling.
   3. Door de grote geaccidenteerdheid kunnen er lokaal op relatief korte afstand grote verschillen bestaan m.b.t. infiltratie en kwel.
   4. Door de grote geaccidenteerdheid kunnen er lokaal op relatief korte afstand grote verschillen bestaan m.b.t. grondwaterstanden en -fluktuaties.

b. Voor het OS:

1. Daar centraal de keileemlaag ontbreekt (of zeer dun is) is hier een grotere invloed van diep grondwater merkbaar dan elders in het gebied.
2. Daar het OS een relatief vlak gebied is zullen grondwaterstromingen een ondergeschikte rol spelen.
3. Daar het OS een relatief laag gebied is zullen de grondwaterstanden vrij hoog zijn en weinig fluktueren.

In dit hoofdstuk wordt geprobeerd na te gaan in hoeverre deze hypothesen juist blijken te zijn.

## A. ROTSTERGAASTER WALLEN

### 4.2. Methoden

De kwaliteit van oppervlaktewater is dikwijls van invloed op de kwaliteit van grondwater. Een hoge ionenkoncentratie in het slootwater kan duiden op invloeden van diep grondwater, maar ook op invloeden van voedselrijk boezemwater. Om enig inzicht te krijgen in de ionenrijkdom van het oppervlaktewater, is dit water driemaal, met tussenpozen van twee weken, gemeten op het EGV (elektrisch geleidingsvermogen. De meetpunten staan aangegeven in Bijlage 4.1. Voor de meetresultaten zij verwezen naar Bijlage 4.2.
Behalve de kwaliteit spelen ook de standen van dit oppervlaktewater een rol.

Om informatie te verkrijgen over het grondwater zijn twee raaien met grondwaterbuizen (peilbuizen) uitgezet. De ene raai (raai 1) vinden we in het zuidelijke reservaat. Deze raai loopt zw-no. De twaalf buislokaties zijn in verschillende vegetatietypen gekozen. De tweede raai (raai 2), ook met twaalf buizen, loopt n-z. Deze raai, die loodrecht op de Tjonger staat, is vooral uitgezet om gegevens te verschaffen over grondwaterstromingen. Van beide raaien zijn de hoogten van de buislokaties ingemeten. Beide raaien staan aangegeven in Bijlage 4.3.
Van beide raaien is om de twee weken de grondwaterstand gemeten, gedurende juni t/m oktober. De meetresultaten zijn vermeld in Bijlage 4.4.

Ter bepaling van de waterkwaliteit is uit een aantal buizen een watermonster verzameld op 15 juli 1985. Deze monsters zijn op de aansluitende drie dagen in Groningen, op het Laboratorium voor Plantenoekologie, geanalyseerd op:

1. pH
2. $EGV_{25}$
3. $Ca^{2+}$
4. $Mg^{2+}$
5. $Na^{+}$
6. $K^{+}$
7. $HCO_3^-$
8. $SO_4^{2-}$
9. $Cl^-$.

De analysegegevens zijn vermeld in Bijlage 4.5.

Om nader antwoord te krijgen op de vraag of we in de RW met duidelijke kwelverschijnselen te maken hebben, zijn er in raai 1 op een drietal plaatsen drie buizen geplaatst van verschillende lengten. Het gaat om de lokaties 2, 11 en 12. Naast een ondiepe buis van 0.50 m zijn er diepere geplaatst van 1 m en 2 m. De meetresultaten zijn vermeld in Bijlage 4.6.

## 4.3. Resultaten

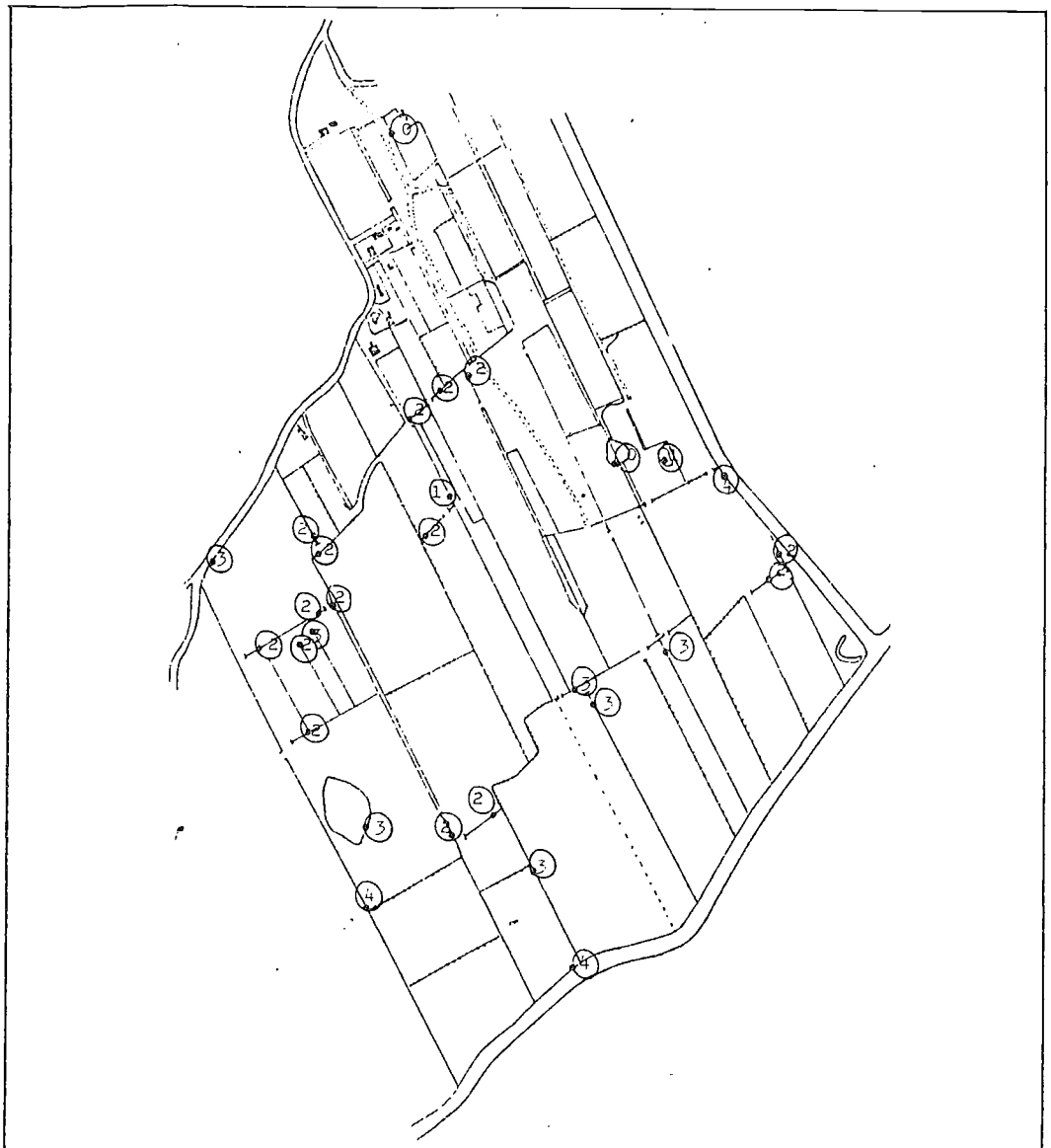
### 4.3.1. Oppervlaktewater

De RW worden aan twee zijden begrensd door brede wateren, die deel uitmaken van de Friese boezem. In het oosten loopt de Engelenvaart, in het zuiden "stroomt" de Tjonger. In het noorden loopt de weg over de hoger gelegen zandrug naar het westen. Aan de westkant van de RW vinden we een vrij brede sloot, die via een buis in direkte verbinding staat met de Tjonger.

Deze westelijke grensvaart voert niet direkt water aan in het gebied. Een uitzondering hierop vormt de waterplas in perceel 3 (zie voor de perceelsnummers de vegetatiekaart, Bijlage 5.1.). Deze plas wordt bij hogere waterstanden gevoed met water uit de westelijke vaart. Bij (extreem) lage waterstanden ligt de plas soms zo goed als droog. In het noordwesten verlaat de grensvaart via een uitlaat onder de weg door de RW.

In het gebied zelf vinden we slechts een viertal sloten en slootjes die loodrecht op de Tjonger staan, en er hier min of meer mee in verbinding staan. Er is geen direkte verbinding met de Engelenvaart.
In het noorden en oosten vinden we smalle, vaak ondiepe slootjes die voornamelijk een afvoerende rol spelen bij extreem hoge waterstanden. Dat de afvoer de aanvoer - in de vorm van regen - niet altijd kan verwerken, bleek in 1985, toen er begin augustus buitengewoon veelregen viel. Vele percelen stonden toen min of meer blank. Ook 's winters staat het gebied op vele plaatsen onder water. Dit water is deels regenwater, deels is het afkomstig uit een slootje loodrecht op de Tjonger.

De EGV-waarden van het oppervlaktewater variëren van 60 tot 483 µS/cm. Op basis van de EGV-metingen werden vijf watertypen onderscheiden (Tabel 4.1.), waarvan de verspreiding staat weergegeven in figuur 4.2.



Figuur 4.2. Verspreiding van watertypen; RW

| Klasse | Omschrijving | EGV in µS/cm |
|---|---|---|
| 0 | regenwater | 0-100 |
| 1 | mengwater 1 | 100-200 |
| 2 | mengwater 2 | 200-300 |
| 3 | mengwater 3 | 300-400 |
| 4 | boezemwater | 400-500 |

Tabel 4.1. Klassen van oppervlaktewater

Vergelijken we de meetpunten in de tijd, dan blijken bepaalde punten meer door de hevige regen van augustus 1985 - zie de neerslaggegevens in Bijlage 4.7. - beïnvloed te zijn dan andere. Ter nadere bepaling van deze invloed is in Tabel 4.2. de verandering van watertype t.o.v. de vorige meting weergegeven. Tevens is de absolute verandering weergegeven d.m.v. + (toename) of - (afname) t.o.v. de vorige meting. Hierbij is arbitrair een verschilpercentage van minder dan vijf procent als verwaarloosbaar beschouwd.

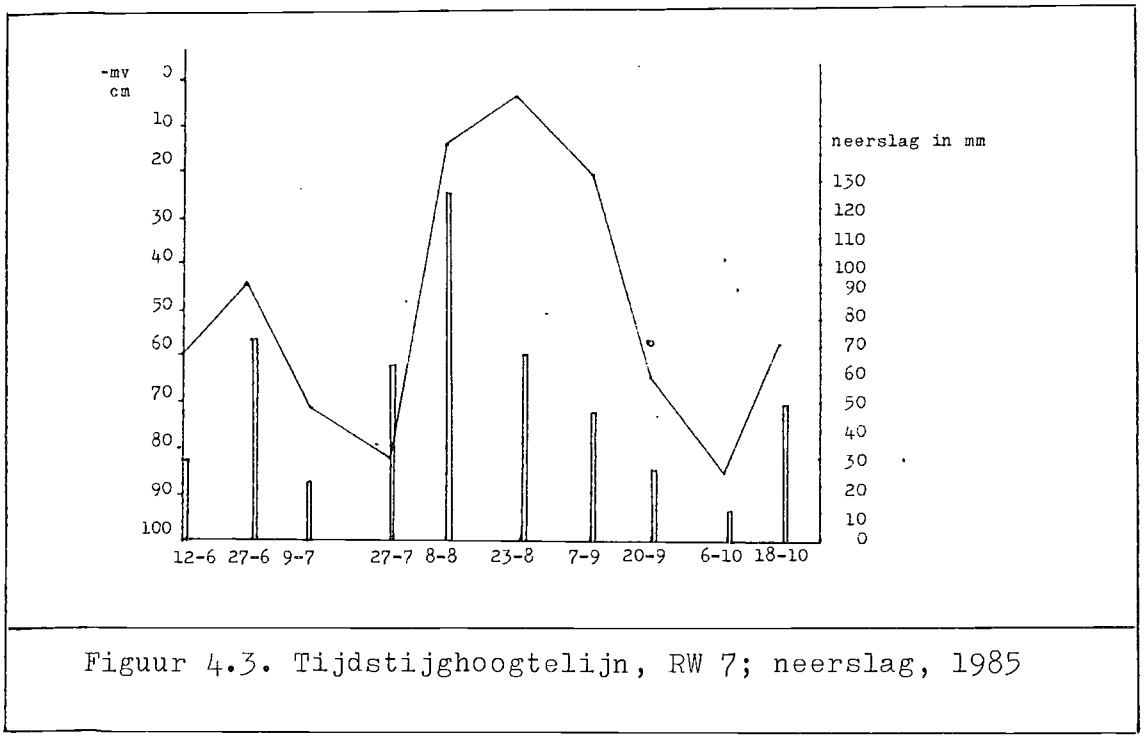
Tabel 4.2. Groepering EGV-meetpunten; RW

| EGV-klasse | Nummer | Groep | Meetpunt | 27-7 | | 8-8 | | 23-8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0-0-0 | 1 | 67 | - | 60 | 0 | 61 |
| | | | 3 | 94 | 0 | 95 | 0 | 92 |
| 1 | 3 | 1-2-1 | 27 | 181 | + | 206 | - | 159 |
| 2 | 2 | 2-1-1 | 18 | 201 | - | 148 | + | 175 |
| | | | 21 | 261 | - | 151 | 0 | 154 |
| | 3 | 2-2-1- | 2 | 233 | - | 204 | - | 162 |
| | | | 22 | 249 | - | 213 | - | 174 |
| | | | 28 | 258 | - | 231 | - | 184 |
| | | | 29 | 275 | - | 221 | - | 171 |
| | | | 26 | 298 | - | 207 | - | 192 |
| | 4 | 2-1-2 | 6 | 235 | - | 157 | + | 227 |
| | | | 17 | 288 | - | 180 | + | 206 |
| | 5 | 2-2-2 | 12 | 252 | - | 209 | + | 240 |
| | 7 | 2-2-3 | 25 | 288 | - | 251 | + | 324 |
| | | | 24 | 295 | - | 255 | + | 338 |
| | 9 | 2-3-3 | 7 | 204 | + | 326 | - | 307 |
| | 10 | 2-4-2 | 11 | 271 | + | 460 | - | 273 |
| 3 | 1 | 3-1-1 | 13 | 337 | - | 150 | + | 181 |
| | | | 16 | 364 | - | 162 | + | 185 |
| | 2 | 3-1-2 | 8 | 349 | - | 178 | + | 285 |
| | 3 | 3-2-2 | 9 | 306 | - | 234 | 0 | 232 |
| | | | 10 | 314 | - | 228 | 0 | 224 |
| | 5 | 3-3-2 | 23 | 365 | 0 | 373 | = | 234 |
| 4 | 1 | 4-2-2 | 15 | 447 | - | 201 | + | 258 |
| | 2 | 4-3-3 | 5 | 445 | - | 327 | + | 377 |
| | | | 14 | 483 | - | 321 | + | 378 |

We zien dat de meetpunten met lage EGV-waarden weinig fluktueren. Groep 2.3. (2-2-1) is het meest homogeen. Het betreft hier waarden van mengwater 2 (200-300 µS/cm), dat bij de laatste meting verdund is tot mengwater 1 (100-200 µS/cm). De punten liggen noordelijk-centraal bijeen. In deze sloten handhaaft SBB een beheerspeil.
De meetpunten van boezemwater tonen het beeld van een tijdelijke verdunning, maar deze wordt vrij snel al weer te niet gedaan.

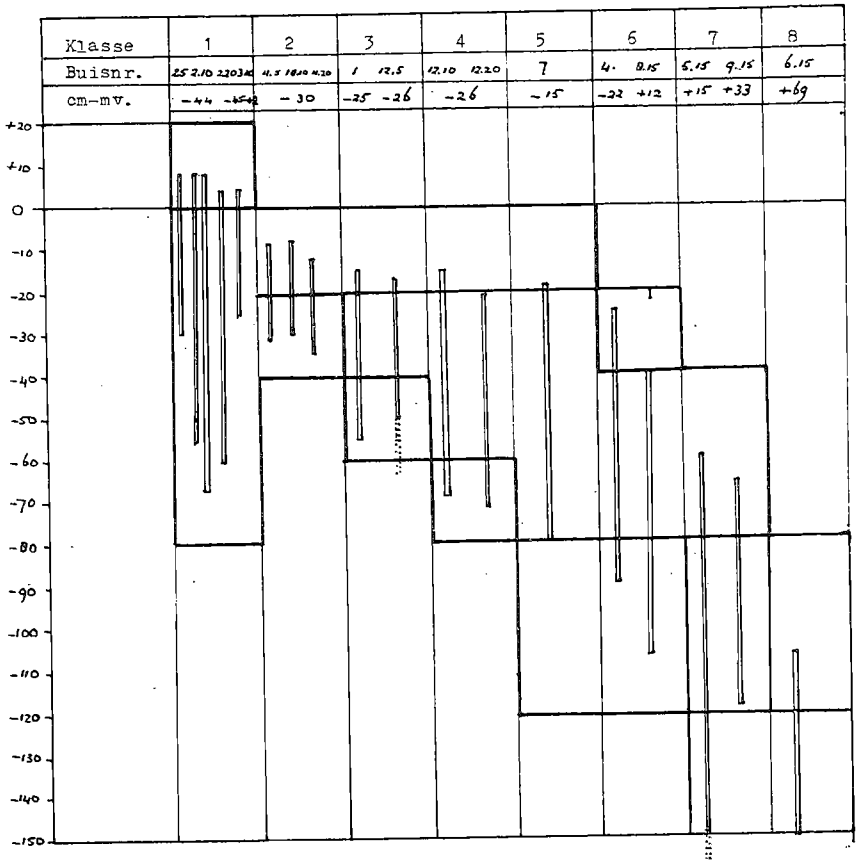
4.3.2. Grondwaterstanden

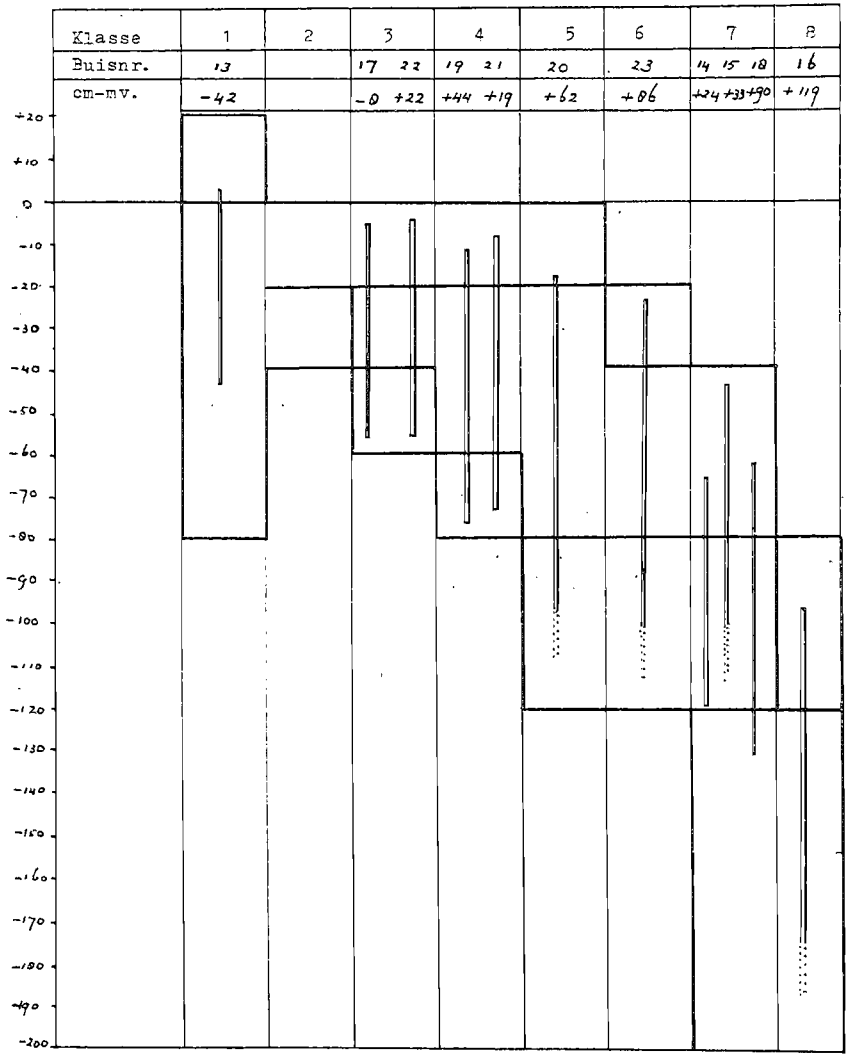
In Bijlage 4.4. staan de gegevens vermeld van de grondwaterstanden, twee-wekelijks gemeten van juni t/m oktober 1985. Aan de hand van deze gegevens kunnen tijdstijghoogtelijnen worden gekonstrueerd. In alle grafieken is de piek in augustus opvallend. De enorme regenval in die maand is daar debet aan; zie figuur 4.3. In deze figuur is tevens als voorbeeld de tijdstijghoogtelijn gegeven van RW 7. De andere tijdstijghoogtelijnen zijn niet afgebeeld. Wel hebben ze als uitgangspunt gediend voor het samenstellen van grondwatertrappen en overschrijdingsduurlijnen.




Figuur 4.3. Tijdstijghoogtelijn, RW 7; neerslag, 1985

Alhoewel grondwatertrappen normaliter gebaseerd zijn op gegevens over vele jaren, kunnen we toch wel een globaal beeld verkrijgen met onze gegevens van één vegetatieseizoen. Gekozen is hier voor de indeling van Bijlmakers en Buskens (1984), al is deze indeling enigszins aangepast aan onze lokale situatie. Een indeling in grondwatertrappen is gebaseerd op een gemiddelde hoogste en een gemiddeld laagste grondwaterstand van een bepaalde lokatie. Als gemiddeld hoogste stand is genomen het gemiddelde van de drie hoogste waterstanden (GH3). Zo is ook als gemiddeld laagste stand het gemiddelde genomen van de drie laagste standen (GL3). De gehanteerde indeling staat weergegeven in Tabel 4.3.




Figuur 4.4. Verdeling van peilbuizen over grondwatertrappen; RW

Raai 1 en raai 2

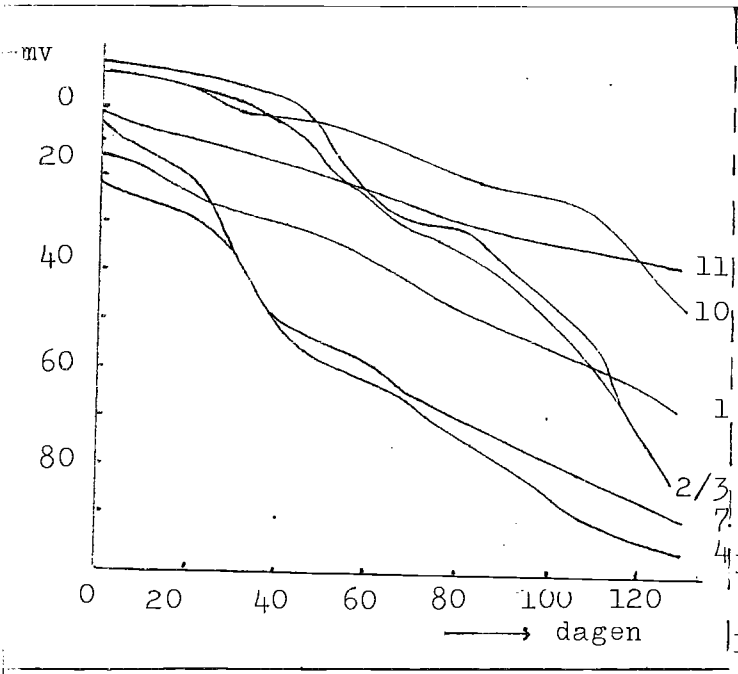
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GH3 | >0 | 0-20 | 0-20 | 0-20 | 0-20 | 20- 40 | 40-80 | <80 |
| GL3 | <80 | <40 | 40-60 | 60-80 | 80-120 | 80-120 | >80 | >120 |

Tabel 4.3. Klassen grondwatertrappen

De verdeling van de grondwaterbuizen over de acht onderscheiden klassen is weergegeven in figuur 4.4. Letten we op de hoogte van de lokaties dan zien we dat er een verband bestaat tussen de hoogte en de onderscheiden grondwatertrappen.

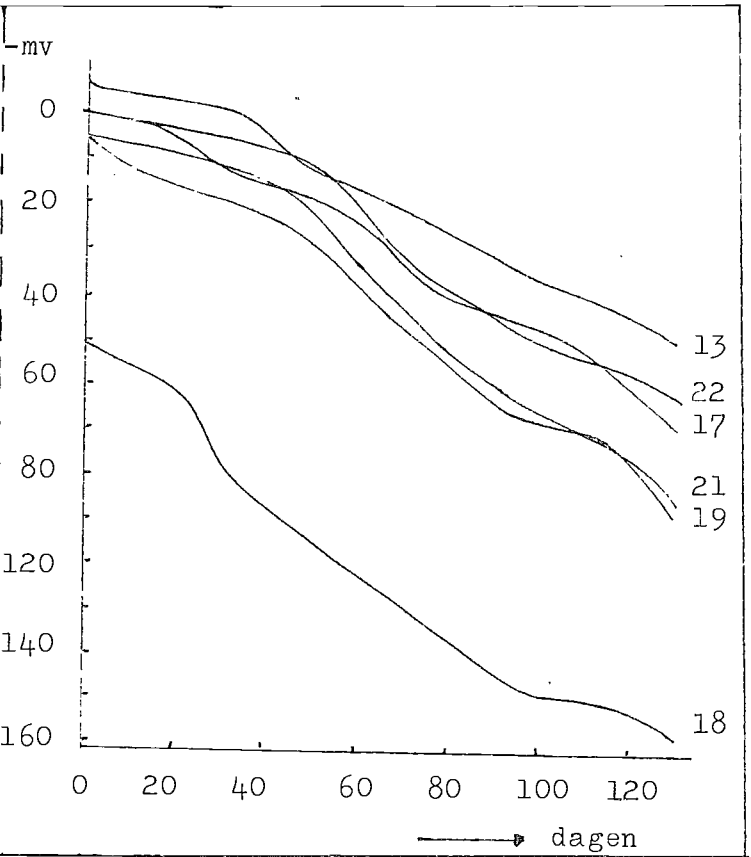
De hoogste grondwaterstanden werden genoteerd in augustus: de piek in de grafiek in figuur 4.3. Dit mag uitzonderlijk genoemd worden. De laagste grondwaterstanden werden geregistreerd op 9 juli en op 6 oktober. De juli-meting is vrij normaal te noemen, september en oktober daarentegen waren te droog. Van een normaliter dalend freatisch vlak is hier door de augustuspiek dus geen sprake.

Aan de hand van de tijdstijghoogtelijnen zijn ook een aantal overschrijdingsduurlijnen samengesteld; zie figuur 4.5.




Figuur 4.5. Overschrijdingsduurlijnen; RW

Figuur 4.5.a. Raai

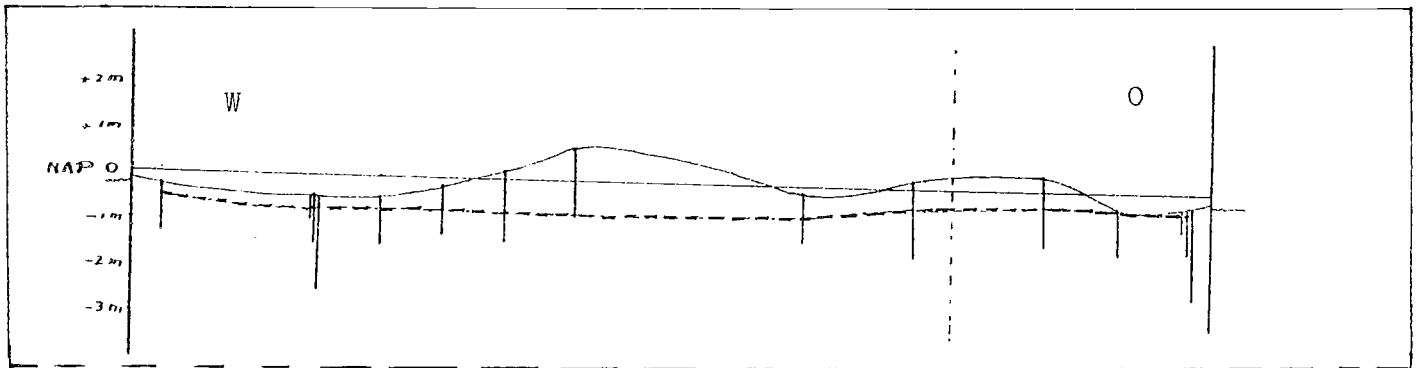



Figuur 4.5.b. Raai 2

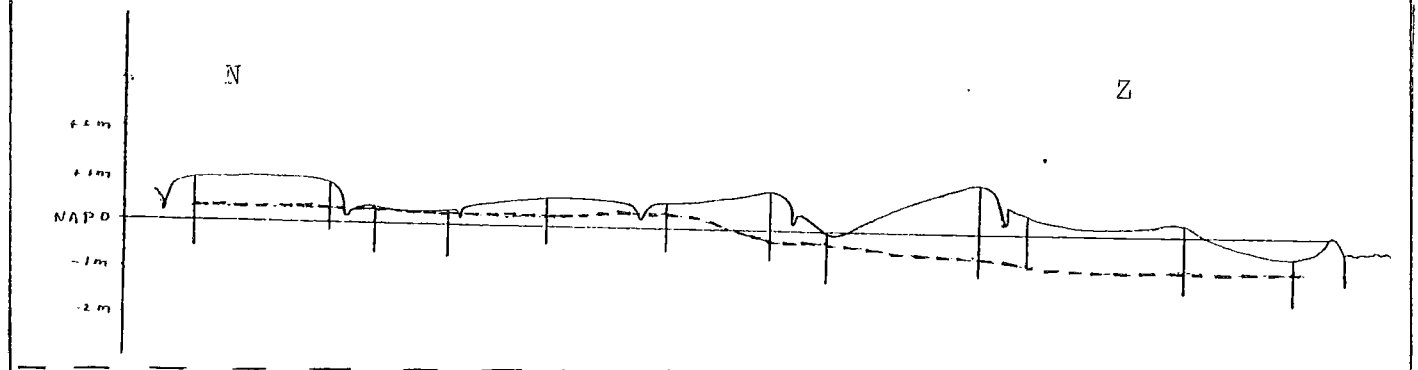
Opmerkelijk is het verloop van lijn 2 en 3 t.o.v. 10 en 11. RW10 en 11 blijken een konstant hoge grondwaterstand te kunnen handhaven. Bij RW2 en 3 liggen de hoogste standen weliswaar hoger dan bij 11, maar de laagste standen liggen aanmerkelijk lager dan die van 11. RW2 en 3 hebben dus een groter amplitudo, de schommelingen in de grondwaterstand zijn groter. RW7 en 4 geven een overeenkomstig beeld; het betreft hier lokaties op een helling.
RW1 ligt dicht bij een slootje; mogelijk is het konstante verloop van de duurlijn hier min of meer mee te verklaren.

De bovenste vijf duurlijnen van raai 2 vertonen min of meer een overeenkomend beeld. In feite heeft RW18 hetzelfde verloop, maar hier ligt de grondwaterstand aanmerkelijk lager.
Lokatie 13 heeft het meest konstante verloop. Dit punt ligt in een laagte dicht tegen de Tjonger aan.

In figuur 4.6. zijn van een bepaalde datum de metingen per lokatie




Figuur 4.6.a. Raai 1; 27-6-1985




Figuur 4.6.b. Raai 2; 27-6-1985

Figuur 4.6. Freatisch vlak; RW

uitgezet tegen NAP. Vergelijken we het resultaat van raai 1 met raai 2, dan zien we dat in raai 1 het grondwatervlak redelijk "waterpas" staat, terwijl in raai 2 het vlak aflopend is richting Tjonger. Deze bevindingen komen goed overeen met de geologische opbouw van het gebied (zie H 3). Hierbij moeten we ons realiseren dat raai 1 min of meer parallel loopt aan de Tjonger, terwijl raai 2 loodrecht staat op de Tjonger.
Het verloop van het freatisch vlak, zoals weergegeven in figuur 4.6., voor slechts één datum, mag representatief genoemd worden voor alle data.

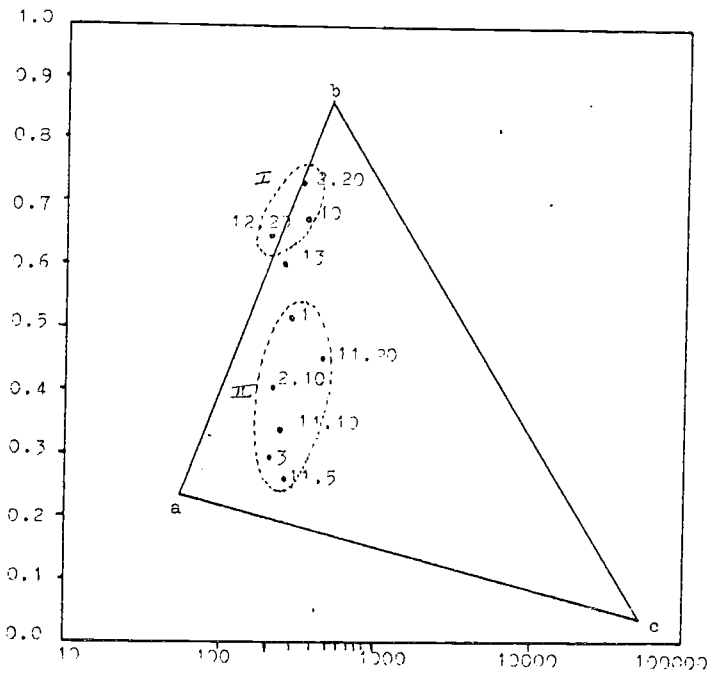
Door de hoge augustusstanden en het geringe aantal metingen zijn uit de resultaten van de buizen met verschillende lengten amper konklusies te trekken. Dit geldt met name voor lokatie 2. De verschillen voor de twee oktobermetingen duiden echter eerder in de richting van infiltratie dan van kwel. Een overeenkomstig beeld zien we bij lokatie 11 en 12.

### 4.3.3. Grondwaterkwaliteit en -herkomst

In Bijlage 4.5. staan de analyseresultaten van grondwater uit de peilbuizen weergegeven. Op het moment van monsternemen (15 juli) lag het grondwaterpeil laag. Hierdoor zijn van een aantal lokaties geen monsters verzameld. Van de 30 buizen die in de RW staan werden er uiteindelijk 18 bemonsterd. Van vijf van deze buizen konden uitgebreidere analyses worden verricht.

Van Wirdum (1978, 1980) hanteert de kombinatie van Ionic Ratio (IR) en het elektrisch geleidingsvermogen (EGV) om nadere informatie te geven over de herkomst van grondwater. Van Wirdum spreekt van "neerslag-, grondwater- of zeewaterachtigheid". Onder IR wordt verstaan de verhouding $Ca^{++}$: ($Ca^{++}$ + $Cl^{-}$), beide uitgedrukt in meq/l. De verhouding resulteert in een breuk tussen 0 en 1. Deze wordt uitgezet tegen logEGV. Een drietal referentiepunten a, b, c geven de plaatsen aan van de drie hoofdwatertypen, te weten neerslag (a), rivierwater of diep grondwater (b) en zeewater (c).

In figuur 4.7. zijn de IR's van een aantal monsters uitgezet tegen de logEGV. We zien dat de punten nog al verspreid liggen, van atmoclien (a) tot lithoclien (b). Duidelijk is de reeks 11.5, 11.10 en 11.20.



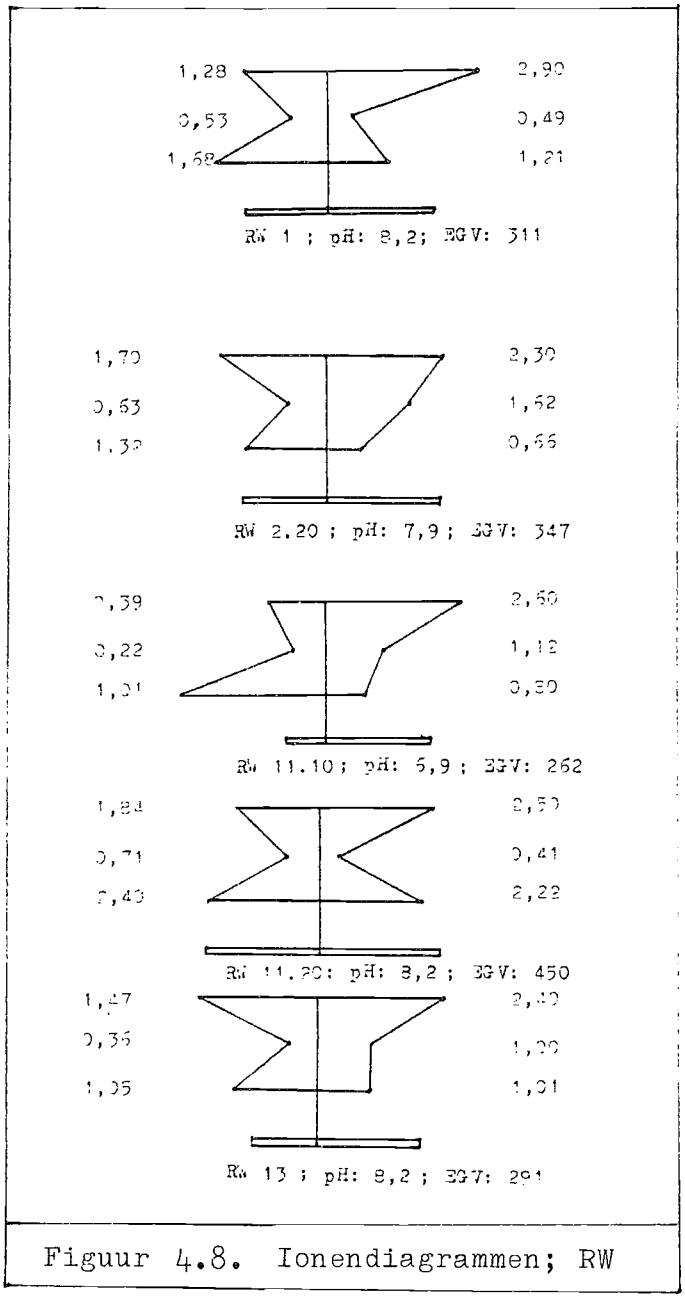

Figuur 4.7. Ionic Ratio-diagram, met referentiepunten van Van Wirdum; RW

Hetzelfde geldt voor 2.10 en 2.20. In ogenschouw nemend dat punt 13 in raai 2 ligt, kunnen we de groepen I en II onderscheiden. Groep I is lithoclien te noemen. Ook de EGV's hiervan komen hier goed mee overeen. De EGV's van groep II zijn iets aan de hoge kant. De ligging van deze punten duidt op infiltratie van regenwater in de bodem en menging hiervan met diep grondwater.

M.b.v. de maior ions (macro-ionen), te weten $Ca^{++}$, $Mg^{++}$, $Na^{+}$, $K^{+}$, $HCO_3^{-}$, $SO_4^{--}$ en $Cl^{-}$ zijn in figuur 4.8. ionendiagrammen (Stiff-diagrammen) samengesteld. Bots et. al. (1978) maken voor diep grondwater onderscheid tussen de volgende typen:

1. NaCl-type
2. Infiltratietype
3. $Ca(HCO_3)_2$-type
4. $NaHCO_3$-type
5. $CaCl_2$-type
6. Mengwatertype.

De ionendiagrammen van RW 1 en 11.20 zijn uitgesproken voorbeelden van mengwater. Alhoewel iets minder karakteristiek kunnen we ook de andere drie ionendiagrammen tot het mengwatertype rekenen. Bij RW 2.20 en 13 is de invloed van diep grondwater iets groter.




Figuur 4.8. Ionendiagrammen; RW

## 4.4. Konklusies

De RW liggen ingesloten tussen wateren behorend tot de Friese boezem. Toch is de direkte invloed van boezemwater op het gebied relatief gering te noemen. Met de Engelenvaart is geen direkte verbinding. Met de Tjonger staat slechts een viertal slootjes min of meer in open verbinding. Bij extra hoge waterstanden overstroomt het slootje oost van perceel 11a. Perceel 11 staat dan grotendeels blank.

Uit het onderzoek naar beïnvloeding van oppervlaktewater door regenwater blijkt dat de slootjes met mengwater 2 (200-300 $\mu$S/cm) het sterkst beïnvloed worden. Ook sloten met (beïnvloeding door) boezemwater zijn gevoelig voor regenwater, maar de verdunning blijkt snel, binnen twee weken, te zijn opgeheven door de aanvoer van nieuw voedselrijk boezemwater.

Uit de grondwaterstandsmetingen van raai 2 blijkt dat het grondwater afstroomt richting Tjonger. Raai 1, die min of meer evenwijdig loopt aan de Tjonger, geeft een horizontaal grondwatervlak.

Uit de grondwatertrappen-indeling en de samengestelde overschrijdingsduurlijnen blijkt dat het gebied met de lokaties 2 en 3 aanmerkelijk grotere grondwaterfluktuaties kent dan het gebied met de lokaties 10 en 11.

Uit de resultaten van de lokaties met buizen van verschillende lengten komt niet duidelijk naar voren dat we in de RW te maken hebben met een uitgesproken kwelgebied. Ook de gegevens van Ionic Ratio en ionendiagrammen wijzen hier niet op. Ze duiden slechts voor een paar lokaties op invloeden van diep grondwater. Het gaat hier om de buizen 2.20 en 13. De IR geeft voor deze punten een lithoclien beeld, terwijl de ionendiagrammen van deze punten behoren tot het $Ca(HCO_3)_2$-type. Opmerkelijk is dat 2.10 zowel voor IR als voor ionendiagram een ander beeld geeft; dit grondwater op minder grote diepte is mengwater. Voor lokatie 2 geldt tevens dat uit de gegevens van de grondwaterstanden van de buizen met verschillende lengten geen invloeden van diep grondwater aangetoond konden worden. Buis 2.20 staat een meter diep in het keileem. Mogelijk is hier het keileem plaatselijk niet al te dik, zodat het diepe grondwater door kan dringen in de diepe buis. Eenzelfde verklaring geldt mogelijk voor 12.20.

Resumerend kunnen we stellen dat de RW geen uitgesproken kwelgebied is. Duidelijke kwelverschijnselen zijn niet aangetoond.

## B. OOSTERSCHAR

### 4.5. Methoden

Het onderzoek betreffende de hydrologie van het OS komt in grote lijnen overeen met dat van de RW.
Zo is ook in het OS van het oppervlaktewater driemaal het EGV gemeten op een groot aantal plaatsen, verspreid door het hele gebied. In Bijlage 4.8. zijn de meetpunten weergegeven. In Bijlage 4.9. zijn de resultaten vermeld. Het ligt in de bedoeling van It Fryske Gea om na de uitvoering van het Werkgelegenheidsplan - is najaar 1985 voltooid - in juli 1986 deze bemonstering te herhalen, teneinde nader inzicht te verkrijgen in eventuele veranderingen in de waterhuishouding.

Een grondwaterbuizenraai is uitgezet om informatie te krijgen over grondwaterstanden, -fluktuaties en -kwaliteit. Om de twee weken zijn van de dertien buizen de waterstanden gemeten. Helaas verdwenen er gedurende het seizoen enkele lokaties. De pq-plaatjes, waar de buizen

mee gemarkeerd zijn, werden in een paar gevallen vertrapt en/of zoek gemaakt door mollen, terwijl in één geval een - nietsvermoedende - boer het plaatje verwijderde. In Bijlage 4.10. staat de raai aangegeven. De meetresultaten staan weergegeven in Bijlage 4.11.

De kwalitatieve analyses van het grondwater betreft dezelfde bepalingen als die genoemd voor het grondwater in de RW; zie 4.2. De analyseresultaten staan vermeld in Bijlage 4.5.

Aan de hand van een viertal analyses, uitgevoerd door H. de Vries in augustus 1983, zijn ionendiagrammen samengesteld. Het betreft hier monsters van oppervlaktewater. De monsterpunten staan aangegeven in Bijlage 4.10.

## 4.6. Resultaten

### 4.6.1. Oppervlaktewater

Het OS wordt doorsneden door het ondergronds kanaal (stroomkanaal). Deze diepontwatering is er de oorzaak van dat de hydrologie van het OS behoorlijk verstoord is. Koldijk (1981) toont in zijn onderzoek al aan dat er wegzijging plaats vindt. Het OS heeft hierdoor duidelijk te lijden van uitdroging. Hiermee gaat een toenemende verzuring gepaard.

De waterhuishouding , zoals deze was tot najaar 1985 - dus ook gedurende het onderhavige onderzoek - kenmerkte zich als volgt. De Rotstersloot in het oosten staat in direkte verbinding met boezemwater vanuit het Nannewijd. Via een schuif werd dit voedselrijke water in het zomerhalfjaar ingelaten in de toevoersloot die door het gehele OS cirkuleert. Daar de kwaliteit van dit inlaatwater vanwege de herkomst veel te wensen overlaat, en omdat door wegzijging naar het ondergronds kanaal 's zomers extra wordt getrokken aan inlaatwater is door It Fryske Gea het plan opgevat de hydrologie van het OS ingrijpend te gaan veranderen. Deze plannen zijn ondertussen - oktober 1985 - ten uitvoer gebracht.

De opzet van de maatregelen zijn gericht op het beter vasthouden van regenwater gedurende het vegetatieseizoen. Allereerst wordt de afvoer van het landbouwgebied ten oosten van het OS nu langs de Hoge Dijk - dus om het gebied heen - geleid. In de tweede plaats wordt het ondergronds kanaal ten oosten van de Mounestelle-vaart afgedamd. Ten oosten van deze dam wordt het ondergronds kanaal op een aanzienlijk hoger peil gebracht, met het oog op beperking van wegzijging van grondwater uit het gebied.

Het onderhavige onderzoek kan deels beschouwd worden als een vastleggen van de situatie in het OS vóór de uitvoering van de nieuwe hydrologie-plannen. De resultaten kunnen als referentie van toekomstig onderzoek dienen.

In Tabel 4.5. zijn de meetresultaten uit Bijlage 4.9. gegroepeerd naar de volgende typen:

1. s: smalle sloot (31)
2. S: brede sloot (15)
3. p: petgat (12)
4. z: zuiggat (4)
5. t: trilveen (1)
6. r: slootje in rietland (1).

Het getal tussen haakjes geeft het aantal meetpunten aan van de groep.

Binnen elke groep is weer een rangschikking gemaakt op basis van de verandering van watertype door beïnvloeding van regenwater.

Bij de smallere slootjes (s) schommelt het EGV vrnl. tussen de 100 en 300 µS/cm: bij meting 1 tussen 200 en 300, bij meting 3 tussen 100 en 200 µS/cm. Opvallend zijn de hoge waarden van de eerste slootjes.
Bij de bredere sloten (S) zien we dat het EGV ligt tussen 200 en 400 µS/cm. Bij de eerste meting ligt dit tussen de 300 en 400, bij de laatste meting, na veel neerslag, tussen 200 en 300 µS/cm.
De petgaten (p) komen kwa EGV overeen met kleinere sloten. Opvallend is hier de geringe fluktuatie na de neerslagperiode. De waarden blijven vrij konstant liggen tussen 200 en 300 µS/cm. Deze waarden komen goed overeen met de resultaten van Teurissen (1982). Teunissen vond b.v. voor petgat OS6 - ons meetpunt p54 - waaarden rond de 235 µS/cm.
Nog konstanter per meetpunt zijn de zuiggaten. De waarden fluktueren per drie metingen amper of niet. Onderling liggen de waarden tussen 250 en 350 µS/cm.
Het enige trilveentje dat het OS rijk is (t36) heeft een EGV van rond de 150 µS/cm. Daar regenwater de voornaamste bron is waar dit gebied uit put, is er weinig beïnvloeding door de neerslag van begin augustus. Eenzelfde beeld geeft het slootje in het rietland. Het EGV varieert rond de 100 µS/cm.

Hanteren we ook hier Tabel 4.1. met de klassen van oppervlakte-water, dan krijgen we van het OS het beeld van figuur 4.9.

We zien dat in het OS het EGV duidelijk lager ligt dan van het omringende boezemwater. Met name ten zuiden van de Bisschopsweg is het laag, 100 tot 200 µS/cm. In het graslandkomplex ten noorden van de Bisschopsweg is het EGV hoog, op een aantal meetpunten zelfs boven de 400µS/cm.

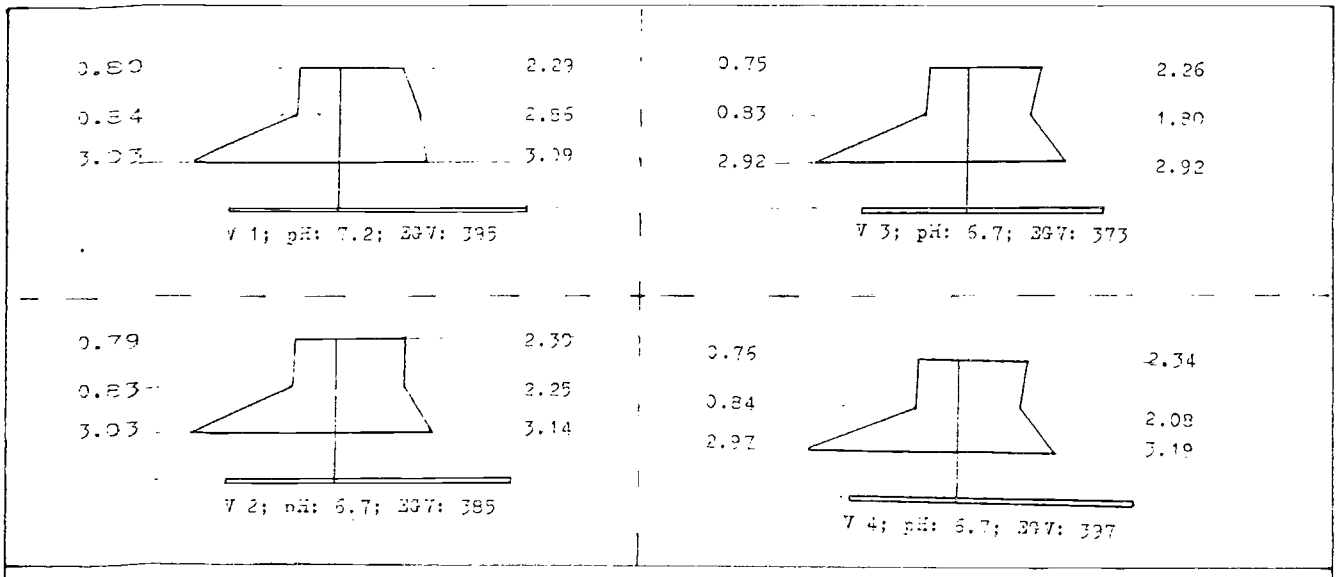
| Type | EGV-klasse | Nummer | Groep | Meetpunt | 10-7 | | 23-7 | | 7-8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| s | 1 | 2 | 1-1-1 | 43 | 135 | 0 | 129 | - | 114 |
| | | | | 34 | 157 | 0 | 153 | - | 124 |
| | | | | 55 | 176 | - | 161 | - | 131 |
| | | | | 226 | 177 | 0 | 182 | - | 162 |
| | | | | 48 | 183 | 0 | 180 | - | 141 |
| | | | | 18 | 189 | 0 | 186 | 0 | 190 |
| | | 3 | 1-2-1 | 24 | 179 | + | 234 | - | 147 |
| | | | | 17 | 190 | + | 253 | - | 140 |
| | | | | 58 | 191 | + | 210 | - | 175 |
| | 2 | 2 | 2-1-1 | 42 | 208 | - | 185 | - | 137 |
| | | 3 | 2-2-1 | 20 | 218 | + | 246 | - | 136 |
| | | | | 28 | 253 | - | 222 | - | 144 |
| | | | | 52 | 263 | - | 238 | - | 161 |
| | | 5 | 2-2-2 | 56 | 279 | - | 262 | 0 | 262 |
| | | | | 63 | 292 | - | 260 | - | 207 |
| | | | | 62 | 294 | - | 274 | 0 | 272 |
| | | 6 | 2-3-1 | 27 | 288 | + | 306 | - | 190 |
| | | 7 | 2-2-3 | 3 | 270 | 0 | 257 | + | 326 |
| | | 8 | 2-3-2 | 41 | 265 | + | 348 | - | 225 |
| | | | | 61 | 285 | + | 349 | - | 231 |
| | 3 | 3 | 3-2-2 | 50 | 300 | 0 | 286 | - | 259 |
| | | | | 39 | 316 | - | 279 | - | 205 |
| | | | | 40 | 327 | - | 294 | - | 253 |
| | | 5 | 3-3-2 | 31 | 334 | 0 | 343 | - | 216 |
| | | | | 46 | 342 | + | 384 | - | 254 |
| | | 6 | 3-3-3 | 9 | 346 | 0 | 341 | + | 361 |
| | | 7 | 3-3-4 | 8 | 379 | - | 351 | + | 407 |
| | 4 | 2 | 4-3-3 | 5 | 429 | - | 395 | - | 306 |
| | | | | 4 | 450 | - | 388 | - | 302 |
| | 6 | 1 | 6-8-2 | 10 | 695 | + | 811 | - | 274 |
| S | 1 | 2 | 1-1-1 | 23 | 174 | 0 | 179 | - | 154 |
| | 2 | 3 | 2-2-1 | 49 | 273 | - | 245 | -7 | 175 |
| | | 5 | 2-2-2 | 30 | 255 | 0 | 256 | - | 202 |
| | 3 | 4 | 3-3-1 | 12 | 340 | + | 367 | - | 175 |
| | | | | 29 | 358 | - | 315 | - | 185 |
| | | 5 | 3-3-2 | 38 | 315 | + | 368 | - | 203 |
| | | | | 19 | 364 | - | 342 | - | 271 |
| | | | | 35 | 393 | - | 373 | - | 294 |
| | | | | 2 | 396 | 0 | 381 | - | 297 |
| | | 6 | 3-3-3 | 11 | 379 | 0 | 393 | - | 306 |
| | | | | 7 | 385 | - | 371 | - | 302 |
| | 4 | 2 | 4-3-3 | 59 | 415 | - | 368 | - | 335 |
| | | | | 6 | 419 | - | 370 | - | 311 |
| | | 3 | 4-4-2 | 1 | 400 | 0 | 406 | - | 291 |
| | | 4 | 4-4-3 | 13 | 400 | 0 | 405 | - | 300 |
| p | 1 | 2 | 1-1-1 | 37 | 164 | + | 186 | 0 | 192 |
| | | | | 16 | 168 | 0 | 168 | 0 | 163 |
| | | | | 21 | 181 | 0 | 181 | - | 166 |
| | 2 | 3 | 2-2-1 | 54 | 252 | - | 230 | - | 167 |
| | | | | 51 | 272 | - | 243 | - | 187 |
| | | 5 | 2-2-2 | 32 | 241 | + | 261 | - | 202 |
| | | | | 57 | 242 | 0 | 241 | - | 219 |
| | | | | 53 | 277 | 0 | 269 | - | 235 |
| | | | | 15 | 294 | 0 | 289 | - | 237 |
| | 3 | 5 | 3-3-2 | 14 | 317 | 0 | 307 | - | 247 |
| | | 6 | 3-3-3 | 47 | 338 | 0 | 334 | 0 | 318 |
| | | | | 60 | 350 | - | 330 | - | 304 |
| z | 2 | 5 | 2-2-2 | 64 | 242 | 0 | 242 | 0 | 237 |
| | | | | 33 | 261 | 0 | 260 | - | 245 |
| | 3 | 6 | 3-3-3 | 25 | 318 | 0 | 318 | 0 | 308 |
| | | | | 44 | 343 | 0 | 336 | - | 316 |
| t | 1 | 2 | 1-1-1 | 36 | 136 | + | 160 | - | 126 |
| r | 1 | 1 | 1-1-0 | 45 | 103 | 0 | 108 | - | 98 |

Tabel 4.5. Groepering EGV-meetpunten; OS

Figuur 4.9. Verspreiding van watertypen; OS

Over het gehele OS bekeken liggen de meeste waarden tussen 100 en 300 uS/cm .

In figuur 4.10. zijn vier ionendiagrammen samengesteld uit water-analyses, verricht door H. de Vries in augustus 1983. De diagrammen geven alle hetzelfde beeld: NaCl-type. Dit komt overeen met boezemwater. De bijbehorende EGV-metingen duiden hier ook op. De monsterpunten staan aangegeven in Bijlage 4.10.

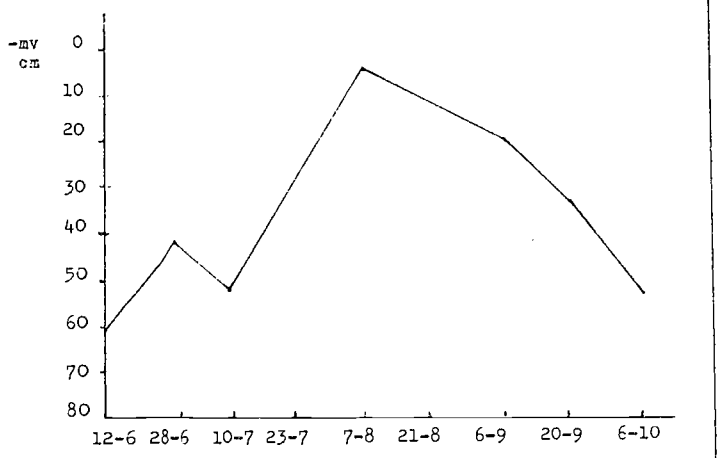



Figuur 4.10. Ionendiagrammen, oppervlaktewater; OS

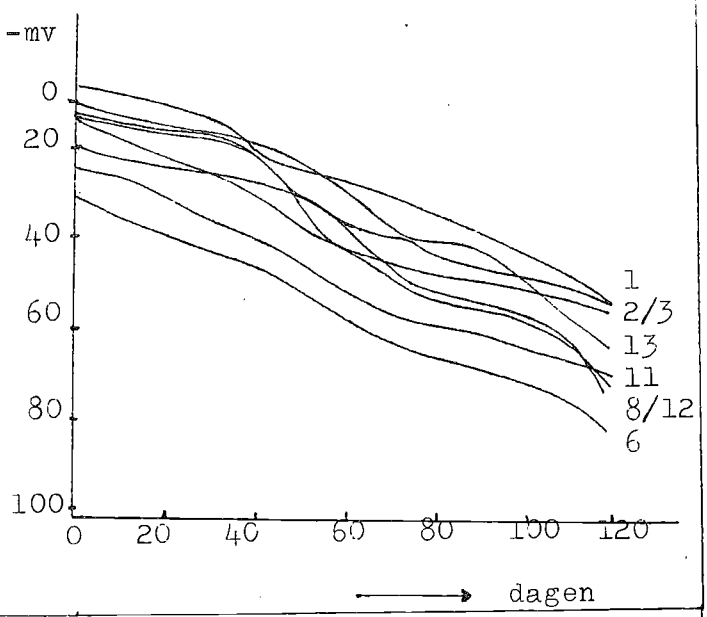
## 4.6.2. Grondwaterstanden

In Bijlage 4.11. staan de gegevens vermeld van de grondwaterstanden, gemeten van juni tot begin oktober 1985. Aan de hand van deze gegevens kunnen tijdstijghoogtelijnen worden samengesteld. In figuur 4.11. is, als voorbeeld, de tijdstijghoogtelijn van lokatie OS 8 gegeven. In alle grafieken is de piek van 7 augustus opvallend. De andere tijdstijghoogtelijnen zijn niet afgebeeld. Wel hebben ze dienst gedaan als middel voor het samenstellen van grondwatertrappen en overschrijdingsduurlijnen.

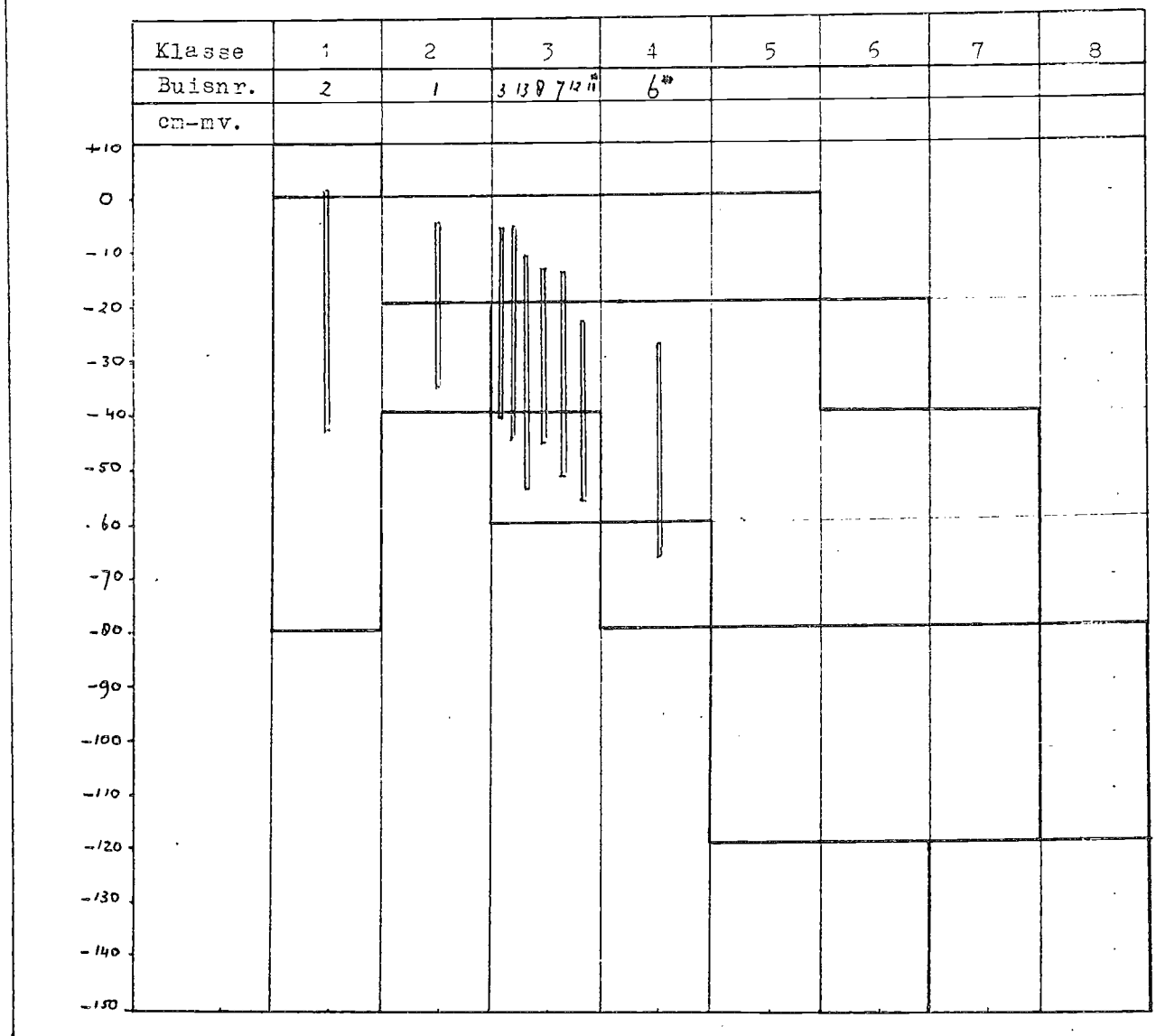
Delen we de lokaties in aan de hand van de grondwatertrappen-klassen uit Tabel 4.3. dan krijgen we het beeld zoals in figuur 4.12. is aangegeven. Zes van de negen lokaties behoren tot klasse 3. Lokatie 11 wijkt licht af door een iets te lage GH3. Hetzelfde geldt voor lokatie 6, behorende tot klasse 4; ook hier een iets te lage GH3. In figuur 4.12. is deze afwijking aangegeven met een *.




Figuur 4.11. Tijdstijghoogtelijn; OS 8



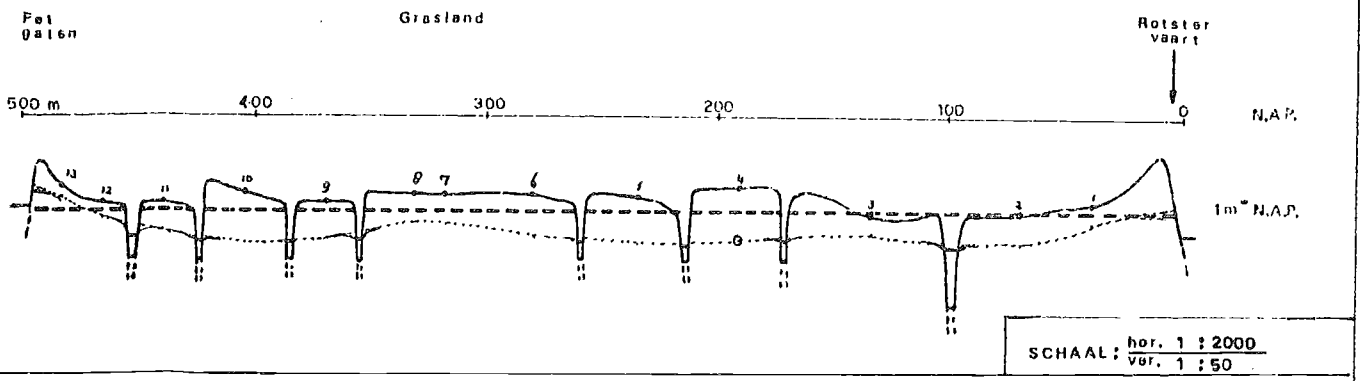

Figuur 4.13. Overschrijdingsduurlijnen; OS




Figuur 4.12. Verdeling van peilbuizen over grondwatertrappen; OS

In figuur 4.13. zijn van een aantal lokaties overschrijdingsduurlijnen gegeven. De lijnen 6 en 11 hebben een vlak verloop, terwijl lijn 2 een duidelijk sigmoïde curve laat zien. Lokatie 2 ligt bovenop een rivierduintje (+15 cm NAP).

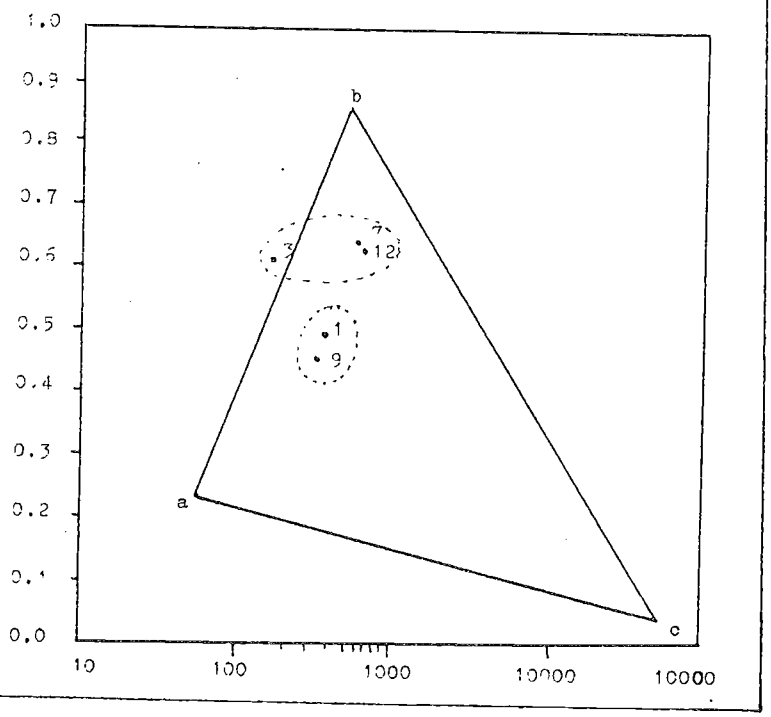
In figuur 4.14. zijn de metingen van 23 juli 1985 in de raai uitgezet tegen NAP. Uit het verloop van het freatisch vlak blijkt dat er inzijging in het gebied plaats vindt, zowel uit de Rotstersloot als uit de Saakje Hemmingawijk in het westen. Het grondwatervlak loopt in het centrum van het gebied redelijk waterpas.




Figuur 4.14. Freatisch vlak in raai; OS

4.6.3. Grondwaterkwaliteit en -herkomst

In Bijlage 4.5. staan de analyseresultaten van het grondwater uit de peilbuizen vermeld.
Aan de hand van deze gegevens is van vijf lokaties de Ionic Ratio uitgezet tegen logEGV; zie figuur 4.15.

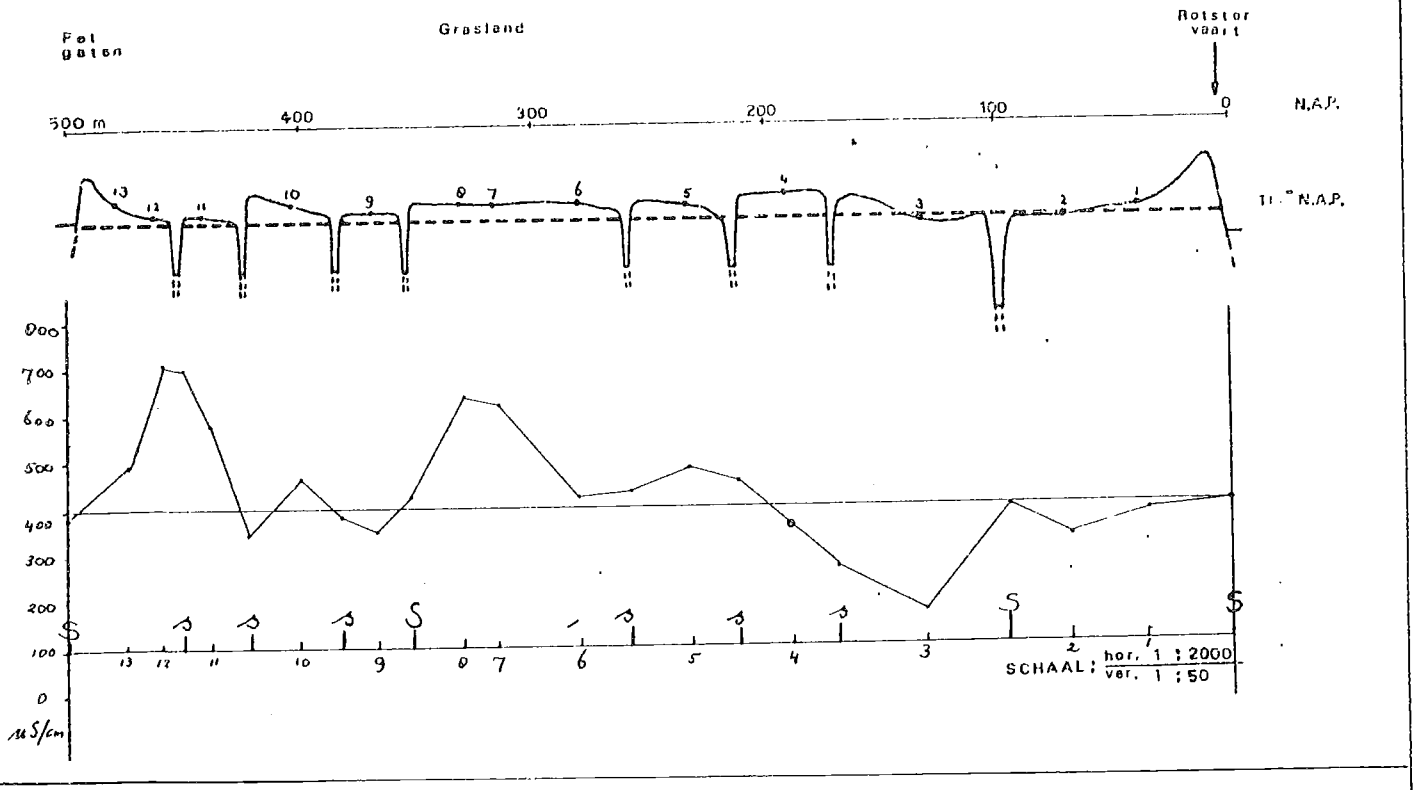



Figuur 4.15.

Ionic Ratio-diagram, met referentiepunten van Van Wirdum; OS

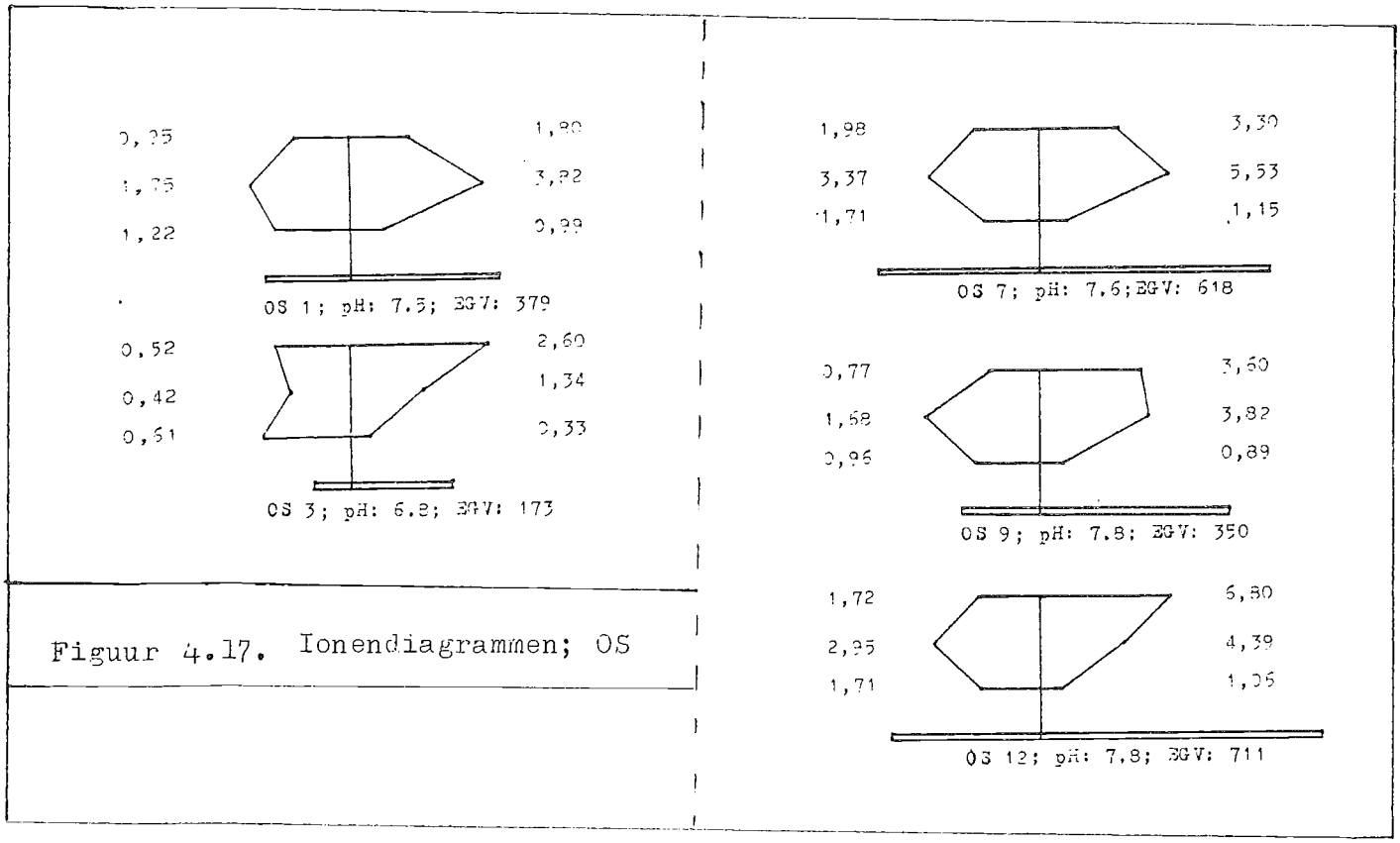
De lokaties 1 en 9 zijn intermediair tussen athmoclien en lithoclien te noemen. De andere drie lokaties wijzen op invloeden van diep grondwater. Ook de EGV's van 7 en 12 wijzen in die richting. Lokatie 3 heeft echter een laag EGV.

In figuur 4.16. zijn de lokaties en de tussenliggende sloten weergegeven wat betreft het EGV. Maar liefst acht van de twaalf buizen hebben een hoger EGV dan het boezemwater uit de Rotstersloot. Dit geldt ook voor enkele sloten in het gebied. Mogelijk hebben we hier te maken met invloeden van diep grondwater.




Figuur 4.16. EGV van raai en sloten; OS

In figuur 4.17. zijn van de vijf lokaties uit figuur 4.15. ionendiagrammen weergegeven. De diagrammen van OS1, 7 en 9 komen goed overeen met de bevindingen van Bots et. al. (1978) voor het Houtwiel. Deze diagrammen van het sulfaat-type worden kenmerkend genoemd voor veengebieden.
De diagrammen van OS3 en 12 zijn iets minder karakteristiek. We hebben hier waarschijnlijk te doen met een mengvorm van diep grondwater en het sulfaat-type van veengebieden.




Figuur 4.17. Ionendiagrammen; OS

## 4.7. Konklusies

Het oppervlaktewater in het OS heeft een geleidingsvermogen (EGV) variërend van 100 tot 400 µS/cm; lager dan van boezemwater dus. Verder ligt in bepaalde delen van het OS het EGV aanmerkelijk lager dan in andere; met name ten zuiden van de Bisschopsweg is het EGV laag. Hoge waarden van het EGV komen voor ten noorden van de Bisschopsweg, in het graslandkomplex. Zowel de hoge waarden voor oppervlaktewater als voor grondwater duiden hier waarschijnlijk op invloeden van diep grondwater, of van boezemwater.

Een apart verhaal vormen de zuiggaten. Nemen we in ogenschouw dat deze waterplassen niet in open verbinding staan met andere sloten, en dat regenwater dus de direkte voedingsbron vormt, dan liggen de waarden (250-350 µS/cm) aan de hoge kant. Waarschijnlijk moeten we deze waarden verklaren door dit water te beschouwen als mengwater van regen en diep grondwater. Deze gaten zijn alle zeer diep. Van het grote zuiggat in het zuidoosten (z64) is bovendien bekend dat het keileeem weggegraven is; het gat heeft als grootste diepte 24 meter gehad (mondelinge mededeling boer).

Wat het grondwater betreft zijn er enkele lokaties waar de IR en de ionendiagrammen enige invloed van diep grondwater aangeven. Dit geldt met name voor de lokaties 7 en 12. Lokatie 3 komt wat ionendiagram en IR overeen met lokatie 12, alleen het EGV van 3 ligt aanmerkelijk lager.

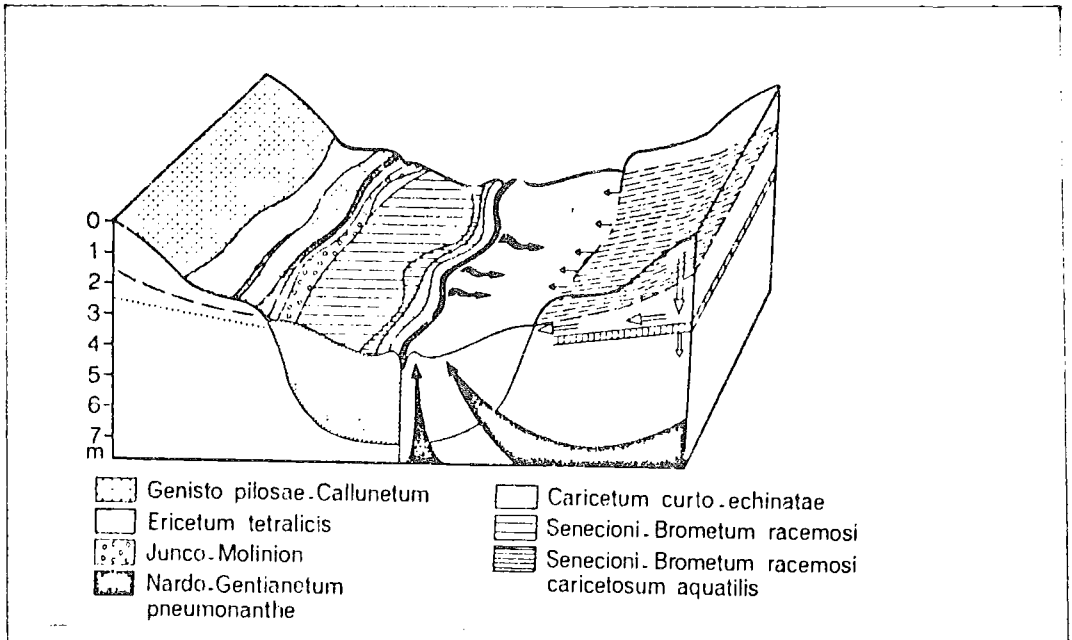
# H 5 VEGETATIE

## 5.1. Inleiding

De verspreiding van vegetatietypen blijkt dikwijls gekorreleerd te zijn aan het voorkomen van bepaalde watertypen. In H 4 zagen we dat we in de onderzoeksgebieden te maken hebben met menging van diep grondwater, regenwater en boezemwater. Op de ene plaats is de invloed van diep grondwater wat groter, op een andere plaats de invloed van regenwater.

Naast waterkwaliteit zijn ook kwantitatieve zaken als grondwaterstanden, -fluktuaties en overstromingsduur van belang voor de vegetatieontwikkeling. In H 4 zagen we dat er in de RW, met name in het reservaat in het zuiden, op korte afstanden vaak grote verschillen bestaan wat betreft deze zaken. We mogen dus ook verwachten dat er op korte afstand grote verschillen (kunnen) bestaan in de vegetatie.

Grootjans (1980) geeft in figuur 5.1 een middenloop-situatie met geringe kweldruk weer. Gezien de geringe invloed van diep grondwater en de plaats van de RW langs de Tjonger mogen we aannemen dat we de RW zeker niet "hoger" langs de beek behoren te plaatsen.




Figuur 5.1. Middenloop met overstroming en geringe kweldruk (Uit: Grootjans, 1980)

We kunnen voor het vegetatieonderzoek op zich de volgende vraagstelling formuleren:

1. Welke vegetatietypen komen voor in RW en OS en hoe is hun verspreiding

in beide gebieden?
2. In hoeverre komt het beeld van de RW overeen met de middenloop-situatie van Grootjans (1980) in figuur 5.1.?
3. Hoe dienen we het OS te beschouwen in termen van beekdalsystemen?

## 5.2. Methoden

Om enig inzicht te krijgen in het voorkomen en de verspreiding van vegetatietypen in OS en RW is voor beide gebieden een vegetatiekaart samengesteld; zie Bijlage 5.1 en 5.2).
Bij de samenstelling van de vegetatiekaarten is gebruik gemaakt van de typologie van Everts et. al. (1984), opgesteld voor het Drentse Aa-gebied. Daarnaast is, vooral voor het OS, gebruik gemaakt van Westhoff en Den Held (1969).
Mede i.v.m. de maaidata - 15 juni voor het OS en 15 juli voor de RW - zijn eerst de graslanden geïnventariseerd. In het OS werd er per perceel weinig differentiatie in de vegetatie aangetroffen. Hier werd dan ook in principe volstaan met het maken van een soortenlijst per perceel, eventueel met toevoegingen over abundantie en bedekking. Aan de hand van deze gegevens werd vervolgens m.b.v. de Drentse Aa-typologie bepaald tot welk vegetatietype elk perceel gerekend dient te worden.
Met name in het reservaatgedeelte van de RW zijn wél duidelijke verschillen binnen een en hetzelfde perceel waarneembaar wat de vegetatie betreft. Hier zijn de vegetatiegrenzen bepaald met luchtfoto-materiaal. Ook voor de bepaling van de vegetatiegrenzen van de bos-, struweel- en moerasgebieden in het OS is gebruik gemaakt van luchtfoto's. In het veld zijn de grenzen dan nader bepaald.
De RW kennen slechts enkele bosjes, die scherp afgegrensd zijn van het graslandgedeelte.

Bij de gebruikte typologie is aan elk vegetatietype een cijfercode toegekend. Bepaalde toevoegingen in de vorm van letters geven soorten aan die bepaalde milieuomstandigheden indiceren. Naast een cijfercode, eventueel met letters, wordt in de uiteindelijke vegetatiekaart elk vegetatietype ook aangegeven met een bepaalde kleur. Inzage in de ingekleurde vegetatiekaarten is mogelijk na overleg met SBB (RW) en It Fryske Gea (OS).
In de iets vereenvoudigde vegetatiekaart in dit verslag (Bijlage 5.1 en 5.2) is in principe gebruik gemaakt van de legenda van De Vries (1984).

In het OS zijn in het graslandgedeelte, gekorreleerd aan de grondwaterbuizenraai (zie H 4), zes vegetatie-opnamen gemaakt. Van deze permanente kwadraten (pq's) kunnen met tussenpozen van enkele jaren opnieuw opnamen gemaakt worden, om zo de vegetatieontwikkeling te volgen. Dit is met name voor het OS interessant, nu er in het najaar van 1985 ingrijpende hydrologische maatregelen zijn getroffen tegen de uitdroging.
De opnamen zijn gemarkeerd met een metalen pq-plaatje. In Bijlage 5.3. zijn de resultaten van de opnamen weergegeven.

In de RW zijn in het reservaat in het zuiden, gekorreleerd aan raai 1, tien vegetatie-opnamen gemaakt.
Bij alle opnamen is gebruik gemaakt van de schaal van Londo (1975).

Van een aantal soorten is een verspreidingskaartje samengesteld. Het betreft hier specifieke soorten, met een duidelijke indikatie-waarde. In figuur 5.2 en 5.3 is de verspreiding van deze soorten weergegeven.

Bij de naamgeving van de soorten in dit verslag is uitgegaan van Heukels en Van der Meijden (1983).

## A. ROTSTERGAASTER WALLEN

### 5.3. Resultaten

#### 5.3.1. De vegetatiekartering

Everts et. al. (1984) onderscheiden in hun typologie een achttal groepen:

a. Kultuurgraslanden
b. Bloemrijke hooi(wei)landen
c. Schraallanden en heides
d. Hooimoerassen
e. Ruigten
f. Veenvormende vegetaties
g. Struwelen
h. Bossen.

Binnen elke groep wordt een aantal vegetatietypen onderscheiden, die dikwijls nog weer worden onderverdeeld in een aantal vormen. De voorkomende typen en vormen worden hieronder besproken. Per vegetatietype zijn de meest kenmerkende soorten genoemd. De enkele onderstreepte soort is wel kenmerkend voor het vegetatietype, maar komt niet in de RW voor; zo'n soort is er mogelijk wel te verwachten.

a. Kultuurgraslanden

1. Graslanden met Engels Raaigras- Poo-Lolietum

Engels Raaigras (Lolium perenne), Ruw Beemdgras (Poa trivialis), Veldbeemdgras (Poa pratensis), Witte Klaver (Trifolium repens), Kruipende Boterbloem (Ranunculus repens), Paardebloem (Taraxacum officinalis), Grote Weegbree (Plantago major), Straatgras (Poa annua), Varkensgras (Polygonum aviculare), Vogelmuur (Stellaria media), Timotheegras (Phleum pratense), Kweek (Elymus repens), Kropaar (Dactylus glomeratus), Zachte Dravik (Bromus hordeaceus subsp. hordeaceus), Geknikte Vossestaart (Alopecurus geniculatus), Mannagras (Glyceria fluitans), Gestreepte Witbol (Holcus lanatus), Veldzuring (Rumex acetosa), Gewone Hoornbloem (Cerastium fontanum), Pinksterbloem (Cardamine pratensis), Madeliefje (Bellis perennis).

De meeste graslandpercelen in de RW zijn in bezit van boeren. Het zijn overwegend bemeste kultuurgraslanden, behorend tot de Beemdgras-Raaigras-weide (Poo-Lolietum). Het aantal soorten is beperkt en de aanwezige soorten zijn algemeen te noemen.
In enkele percelen, 29, 30 en 31 (zie Bijlage 5.1), is Italiaans Raaigras (Lolium multiflorum) ingezaaid. Met name in deze drie genoemde percelen komt ook de Herfstleeuwetand (Leontodon autumnalis) opvallend veel voor.

2. Graslanden met Geknikte Vossestaart- Rumici-Alopecuretum

Geknikte Vossestaart, Mannagras, Penningkruid (Lysimachia nummularia), Fioringras (Agrostis stolonifera), Zomprus (Juncus articulatus), Gewone Waterbies (Eleocharis palustris), Moeraszoutgras (Triglochin palustris), Ruw Beemdgras, Veldbeemdgras, Witte Klaver, Paardebloem, Kruipende Boterbloem.

Deze graslanden zijn in de RW zwak ontwikkeld en klein van oppervlak. Veelal betreft het overgangen naar Dotterbloem-hooilanden.
De kombinatie van Geknikte Vossestaart, Mannagras en Fioringras is vaak kenmerkend voor deze graslanden met overstroming door voedselrijk water.

3. Graslanden met Gestreepte Witbol- Molinio-Arrhenatheretea-gemeenschappen

Gestreepte Witbol, Veldzuring, Gewone Hoornbloem, Pinksterbloem, Smalle Weegbree (Plantago lanceolata), Rode Klaver (Trifolium pratense), Vogelwikke (Vicia cracca), Brunel (Prunella vulgaris), Knoopkruid (Centaurea jacea), Echte Koekoeksbloem (Lychnis flos-cuculi), Geknikte Vossestaart, Mannagras, Engels Raaigras, Ruw Beemdgras, Veldbeemdgras, Witte Klaver, Paardebloem, Kruipende Boterbloem, Beemdlangbloem (Festuca pratensis), Scherpe Boterbloem (Ranunculus acris), Gewoon Struisgras (Agrostis capillaris), Rood Zwenkgras (Festuca rubra), Reukgras (Anthoxanthum odoratum).

De graslanden waar we dit vegetatietype vinden zijn in beheer bij SBB. Afhankelijk van vochtigheidsgraad en de duur van het verschralende beheer kunnen er enkele typen worden onderscheiden. Het relatief minst

verschraalde type is dat met Engels Raaigras. Iets meer verschraald is het type met soorten als Rood Zwenkgras en Reukgras. Binnen beide typen kunnen nog weer vormen worden onderscheiden met en zonder het voorkomen van Geknikte Vossestaart.
Aan de hand van de legenda bij Bijlage 5.1. kan men nagaan welke van deze typen in de RW voorkomen, en waar.

b. Bloemrijke hooi(wei)landen

1. Kamgrasweiden- Cynosurion

Kamgras (Cynosurus cristatus), Timotheegras, Engels Raaigras, Gewoon Struisgras, Rood Zwenkgras, Reukgras, Madeliefje, Smalle Weegbree, Rode Klaver, Knoopkruid, Margriet (Leucanthemum vulgare), Herfstleeuwetand, Grasmuur (Stellaria graminea), Hazezegge (Carex ovalis), Kleine Klaver (Trifolium dubium).

Binnen de Kamgrasweiden wordt een tweetal gemeenschappen onderscheiden, te weten de Gemeenschap van Engles Raaigras en Kamgras (Lolio-Cynosuretum) en de Gemeenschap van Gewoon Struisgras en Rood Zwenkgras (Festuco-Cynosuretum). De tweede komt op overwegend drogere gronden voor. Ze kan ook uit de eerste ontstaan door een verschralend beheer.
Beide genoemde gemeenschappen zijn in de RW goed vertegenwoordigd. Van de Kamgrasweide (Lolio-Cynosuretum) komt een tweetal vormen voor, n.l. de relatief droge vorm en de nattere vorm met soorten als Lidrus (Equisetum palustre) en Moerasspirea (Filipendula ulmaria).
De drogere vorm vinden we in de boerenpercelen 7 en 8, die als weiland gebruikt worden. Afgezien van het centrale deel van perceel 7 gaat het hier om hoger gelegen gronden, op de zandrug van Rotstergaast.
De nattere vorm vinden we vooral in het reservaatgedeelte in het zuiden. De Kamgrasweide vormt hier de overgang van de nog nattere Dotterbloemhooilanden naar de drogere en schralere zandkoppen met de Gemeenschap van Gewoon Struisgras en Rood Zwenkgras. Het reservaat wordt, zoals eerder vermeld, beheerd als hooiland.

2. Dotterbloem-hooilanden- Calthion palustris

Dotterbloem (Caltha palustris), Moerasrolklaver (Lotus uliginosus), Tweerijige Zegge (Carex disticha), Veelbloemige Veldbies (Luzula multiflora subsp. multiflora ), Echte Koekoeksbloem, Moeras-vergeet-mijnietje (Myosotis palustris), Lidrus, Wilde Bertram (Achillea ptarmica), Brunel, Moeraswalstro (Galium palustre), Kattestaart (Lythrum salicaria), Waterkruiskruid (Senecio aquaticus), Veldrus (Juncus acutiflorus), Zeegroene Muur (Stellaria palustris), Egelboterbloem (Ranunculus flammula), Sterzegge (Carex echinata), Kruipend Struisgras (Agrostis canina),

Waterdrieblad (Menyanthes trifoliata), Wateraardbei (Potentilla palustris).

Van de drie door Everts et. al. (1984) onderscheiden gemeenschappen is hier alleen de Gemeenschap van Waterkruiskruid (Senecioni-Brometum racemosi) vertegenwoordigd. Deze Dotterbloem-hooilanden vinden we in het zuidelijk reservaatgedeelte, de percelen 11 en 11a, en in perceel 18. Deze vegetatie kan deels gerekend worden tot de vorm van Blauwe Zegge (Carex panicea) en Sterzegge. Waarschijnlijk zijn ook fragmentair andere vormen aanwezig, maar vanwege het zeer kleinschalige karakter van deze vegetaties zijn ze moeilijk te onderscheiden. Wel komen de kenmerkende soorten van deze vormen verspreid door de vegetatie voor.

Het grootste deel van de Dotterbloem-hooilanden kan gerekend worden tot de vorm van Geknikte Vossestaart. Het gaat hier om de gebieden die 's winters blank staan. 's Zomers blijken deze lage delen relatief sterk uit te drogen. Ze zijn dan bedekt met een manshoge Rietgras-vegetatie.

Vermeldenswaardig is het voorkomen van de kruising tussen de Veldrus en de Zomprus, Juncus x surrejanus. Deze kruising is op meerdere plaatsen gevonden in de RW (zie verspreidingskaartje bij 5.2.3.).

c. Schraallanden en heides

1. Blauwgrasland- Cirsio-Molinietum

Blauwe Zegge, Spaanse Ruiter (Cirsium dissectum), Cirsium x spurium (Spaanse Ruiter x Kale Jonker), Pijpestrootje (Molinia caerulea), Biezeknoppen (Juncus conglomeratus), Kruipwilg (Salix repens), Veelbloemige Veldbies, Blauwe Knoop (Succisa pratensis), Blonde Zegge (Carex hostiana), Vlozegge (Carex pulicaris), Lage Zegge (Carex tumidicarpa), Kleine Valeriaan (Valeriana dioica).

Deze associatie komen we tegen in de noordwesthoek van perceel 11. In feite is de gemeenschap hier slechts zwak ontwikkeld. De kenmerkende soorten zijn wel aanwezig, maar vaak vinden we ze langs greppeltjes. Dit geldt met name voor de Vlozegge en de kruising van de Blonde Zegge en de Lage Zegge, Carex x fulva. Ondanks nijver speurwerk kon de ene stamouder niet aan de soortenlijst worden toegevoegd. Het is mogelijk dat de Blonde Zegge hier niet meer voorkomt; Carex x fulva kan zich lang vegetatief handhaven (mondelinge mededeling U.G. Hosper).
In het Blauwgraslandje werden enkele soorten van drogere schraallanden gevonden, zoals Borstelgras (Nardus stricta), Schapegras (Festuca ovina) en Pilzegge (Carex pilulifera). Ook Knoopkruid komt er veel voor.

2. Heischrale graslanden- Violion caninae

Borstelgras, Liggend Walstro (Galium saxatile), Wolverlei (Arnica montana), Klokjesgentiaan (Gentiana pneumonanthe), Honsviooltje (Viola canina), Hazezegge (Carex ovalis), Bleke Zegge (Carex pallescens), Heidekartelblad (Pedicularis sylvatica), Dichtbloemige Veldbies (Luzula multiflora subsp. congesta), Tormentil (Potentilla erecta), Pijpestrootje, Kruipwilg, Blauwe Knoop, Struikheide (Calluna vulgaris), Dopheide (Erica tetralix), Tandjesgras (Danthonia decumbens), Schapegras.

Een smal strookje grasland in het noordoosten van perceel 11 wordt ingenomen door deze vegetatie. Oorspronkelijk was het huidige reservaat in meerderesmalle kavels verdeeld. Het verschil in beheer en gebruik in die tijd weerspiegelt zich in de hedendaagse vegetatie. Dit is vooral aan genoemd strookje fraai te zien. Het vormt een goed ontwikkeld Borstelgrasland (Nardo-Gentianetum pneumonanthes). Alle bovengenoemde soorten vinden we hier, m.u.v. Wolverlei. Wat betreft de Bleke Zegge gaat het hier om de enige vindplaats in Friesland. De soort was ooit eerder in deze provincie gevonden, in 1971 te Mildam. De soort heeft het daar niet lang weten uit te houden (Van der Ploeg, 1977). Begin 1986 wordt in "Gorteria" nader aandacht besteed aan de nieuwe vindplaats te Rotstergaast.

Naast typische soorten van vrij droog schraalland komen er ook soorten in voor van overwegend vochtiger schraalland, zoals Blauwe Knoop, Blauwe Zegge en Spaanse Ruiter.
Waar de vegetatie overgaat in een Dotterbloem-hooiland vinden we op de hellingen van de rivierduintjes Veldrus.

d. Veenvormende vegetaties

1. Vegetaties van open water en primaire verlanding

De RW kennen aanopen water enkel een aantal sloten van diverse breedten. De er in voorkomende vegetaties zijn niet of erg moeilijk te karteren. Hieronder worden alleen een aantal opmerkingen over de voorkomende vegetaties en soorten gemaakt.

De RW worden in het oosten en zuiden begrensd door resp. de Engelenvaart en het Tjongerkanaal. In het open water van de Engelenvaart werd een tweetal Fonteinkruiden aangetroffen, en wel Glanzend en Doorgroeid Fonteinkruid (resp. Potamogeton lucens en P. perfoliatus). Ook de watervorm van de Veenwortel (Polygonum amphibium) werd hier genoteerd.
In het Tjongerkanaal werden geen hogere planten waargenomen.

In de brede grenssloot in het westen van het gebied komen o.a. Gekroesd

en Plat Fonteinkruid (resp. Potamogeton crispus en P. compressus) voor.

In de centraler in het gebied gelegen slootjes vinden we hier en daar goed ontwikkelde watervegetaties, met name de Kikkerbeet-Krabbescheer-associatie (Hydrocharito-Stratiotetum). Naast de beide kentaxa waar de gemeenschap naar genoemd is komen hier o.a. ook in voor: Plat Fonteinkruid, Tenger en Drijvend Fonteinkruid (resp. Potamogeton pusillus en P. natans) en Bronmos (Fontinalis antipyretica). Westhoff en Den Held (1969) noemen dit mos kenmerkend voor Krabbescheervegetaties in helder water.

In het heldere slootje tussen perceel 8 en 9 noteerden we o.a. Stijve Waterranonkel (Ranunculus circinatus), Kleine Egelskop (Sparganium emersum) en Pijlkruid (Sagittaria sagittifolia). Westhoff en Den Held (1969) onderscheiden een Associatie van Kleine Egelskop en Pijlkruid (Sparganio-Sagittarietum), waartoe we deze vegetatie mogelijk kunnen rekenen. In dit slootje werden ook Drijvend, Plat en Tenger Fonteinkruid genoteerd.

In de slootjes in perceel 4, die via een sloot tussen perceel 3 en 4 in open verbinding staan met de brede sloot tussen de percelen 3 en 8, vinwe ook een goed ontwikkelde watervegetatie. Naast Plat, Tenger en Drijvend Fonteinkruid werd hier o.a. ook de Gele Plomp (Nuphar lutea) aangetroffen. In de brede sloot tussen perceel 3 en 8 werd o.a. Haarfonteinkruid gevonden (Potamogeton trichoides).

e. Bossen

1. Eiken-Berkenbos- Querco roboris-Betuletum

De RW kennen enkele bosjes. Deze van oorsprong hakhoutbosjes kunnen vegetatiekundig gerekend worden tot het Eiken-Berkenbos. Deze gemeenschap vormt de climax-vegetatie van voedselarme zandgronden op het Pleistoceen. Kenmerkende soorten zijn: Zomereik (Quercus robur), Zachte Berk (Betula pubescens), Ruwe Berk (Betula pendula), Wilde Lijsterbes (Sorbus aucuparia), Gewone Vlier (Sambucus nigra), en Vuilboom (Frangula alnus). Ook de Ratelpopulier (Populus tremula) komt in de RW voor.
In de ondergroei werden genoteerd: Wilde Kamperfoelie (Lonicera periclymenum), Rankende Helmbloem (Corydalis claviculata), Pijpestrootje, Brede Stekelvaren en Mannetjesvaren (resp. Dryopteris dilatata en D. filix-mas).

In de RW vinden we enkele echte houtwallen, in de zin van opgeworpen

aarden wallen, met houtige gewassen beplant. Naast de al genoemde soorten uit het Eiken-Berkenbos werden hier o.a. ook aangetroffen: Een- en Tweestijlige Meidoorn (resp. Crataegus monogyna en C. laevigata), Hulst (Ilex aquifolium), Framboos (Rubus idaeus) en Hop (Humulus lupulus).

Met name in de noordoosthoek van het gebied vinden we ook langs de, overwegend smalle, slootjes dikwijls bomen en struiken. Dit betreft naast de al genoemde soorten uit de houtwallen ook vaak Zwarte Els (Alnus glutinosa), Grauwe en Geoorde Wilg (resp. Salix cinerea en S. aurita) en een enkele Hondsroos (Rosa canina).

f. Diversen

Tot slot nog enkele opmerkingen:

1. In de noordoostelijke hoek van het gebied komen enkele opvallende laagten voor. Deze "dobben" vinden volgens een mondelinge mededeling van een plaatselijke boer hun oorsprong in (wilde) vervening tijdens de laatste wereldoorlog. Deze "dobben" worden geheel gevoed door regenwater, gezien hun EGV van minder dan 100 $\mu$S/cm (zie H 4). In deze laagten vinden we een vegetatie bestaande uit inundatie-minnende soorten: Geknikte Vossestaart, Mannagras en Waterpostelein (Lythrum portula). Verder werden in de soortenarme laagte in het noorden (L 1) genoteerd: Zwarte Zegge, Scherpe Zegge (Carex acuta) en Zeegroene Muur. Deze laagte staat bijna het hele jaar door blank.
Laagte 2 (L 2) droogt sneller uit. Hier vinden we een zoom rond de "dobbe" met soorten als Tandzaad (Bidens), Watertorkruid (Oenanthe aquatica) e.d. Kwa vegetatiestruktuur en soortensamenstlling behoren beide laagten tot de geïnundeerde graslanden met Geknikte Vossestaart, mogelijk met overgangen naar Grote Zeggen-moerassen. Mede door het kleinschalige karakter zijn ze moeilijk in te delen.

2. Bij diverse ingangen van graslanden werd Muizestaartje (Myosurus minimus) gevonden. Naast de bekende tredplaten als Grote Weegbree, Straatgras, Varkensgras, Engels Raaigras en Schijfkamille (Matricaria discoides) komt hier ook Bronkruid (Montia fontana) veel voor.

3. In de zuidoosthoek van perceel 1 komt voor het Watergras (Catabrosa aquatica). Deze kensoort van de Tandzaad-orde (Bidentalia tripartiti) staat hier samen met o.a. Zwart Tandzaad (Bidens frondosa).

5.3.2. Vegetatie-opnamen

Gekorreleerd aan de grondwaterraai in het reservaat is een tiental vegetatie-opnamen gemaakt. Bijlage 5.3. geeft

het resultaat van de vergelijking en (her)rangschikking van de opnamen en soorten weer. De opnamen zijn geordend van zeer nat (RW 11) tot zeer droog (RW 6).
Er zijn een aantal duidelijke soortengroepen te onderscheiden die elkaar uitsluiten. Zo vormen Waterkruiskruid, Mannagras en Moeras-vergeet-mij-nietje een differentiërende groep van RW 11 en 10 t.o.v. alle andere opnamen. Hetzelfde geldt voor Kamgras, Ruw Beemdgras en Gewone Hoornbloem voor RW 1 en 4 t.o.v. alle andere opnamen.
Voor RW 11 en 10 zijn ook weer elkaar uitsluitende groepen aan te geven: de Dotterbloem-groep voor 11 en de Gele Lis-groep voor 10.
Zo ook blijken Kleine Leeuwetand en Kruipende Ganzerik enkel in RW 4 voor te komen, terwijl Timotheegras en Rietgras beperkt zijn tot RW 1.

Op basis van soorten en soortenkombinaties worden de opnamen RW 11 en 10 gerekend tot de Dotterbloem-hooilanden (Calthion), de opnamen 1 en 4 tot de Kamgrasweide (Cynosurion). Opname 12 wordt tot het Blauwgrasland gerekend (Cirsio-Molinietum), op grond van het voorkomen van Vlozegge, Kleine Valeriaan, Carex x fulva, Lage Zegge en Spaanse Ruiter.

Opname 8 is gemaakt in een Borstelgrasland (Nardo-Gentianetum pneumonanthes), met kenmerkende soorten als Bleke Zegge, Klokjesgentiaan en Heidekartelblad. Deze laatste twee soorten staan overigens buiten de opname.

De laatste vier opnamen (5, 9, 7, 6) kenmerken zich door het voorkomen van enkele groepen soorten die ze deels gemeenschappelijk hebben met andere opnamen. Zo komt Gewoon Biggekruid in alle vier opnamen voor, evenals in andere opnamen van iets drogere gronden. De groep van schraallandsoorten als Schapegras, Borstelgras, Blauwe Knoop en Tandjesgras hebben ze gemeen met de opnamen 4, 12 en 8. Deze soorten komen in opname 5 niet voor, evenmin als Liggend Walstro en Muizeoor.
Deze vier opnamen worden gerekend tot de Gemeenschap van Gewoon Struisgras en Rood Zwenkgras (Festuco-Cynosuretum). Het aantal soorten van deze opnamen is aanmerkelijk geringer dan van de overige opnamen.

In de serie van nat naar droog, van RW 11 naar RW 6, nemen de opnamen 4 en 12 duidelijk een overgangspositie in. Enerzijds zien we soorten van vochtige standplaatsen, zoals Pinksterbloem, Zwarte Zegge, anderzijds vinden we er soorten van drogere standplaatsen, zoals Schapegras, Blauwe Knoop, Hondsviooltje en Borstelgras. Met name de invloed van deze laatste soorten in opname 12 is opvallend.

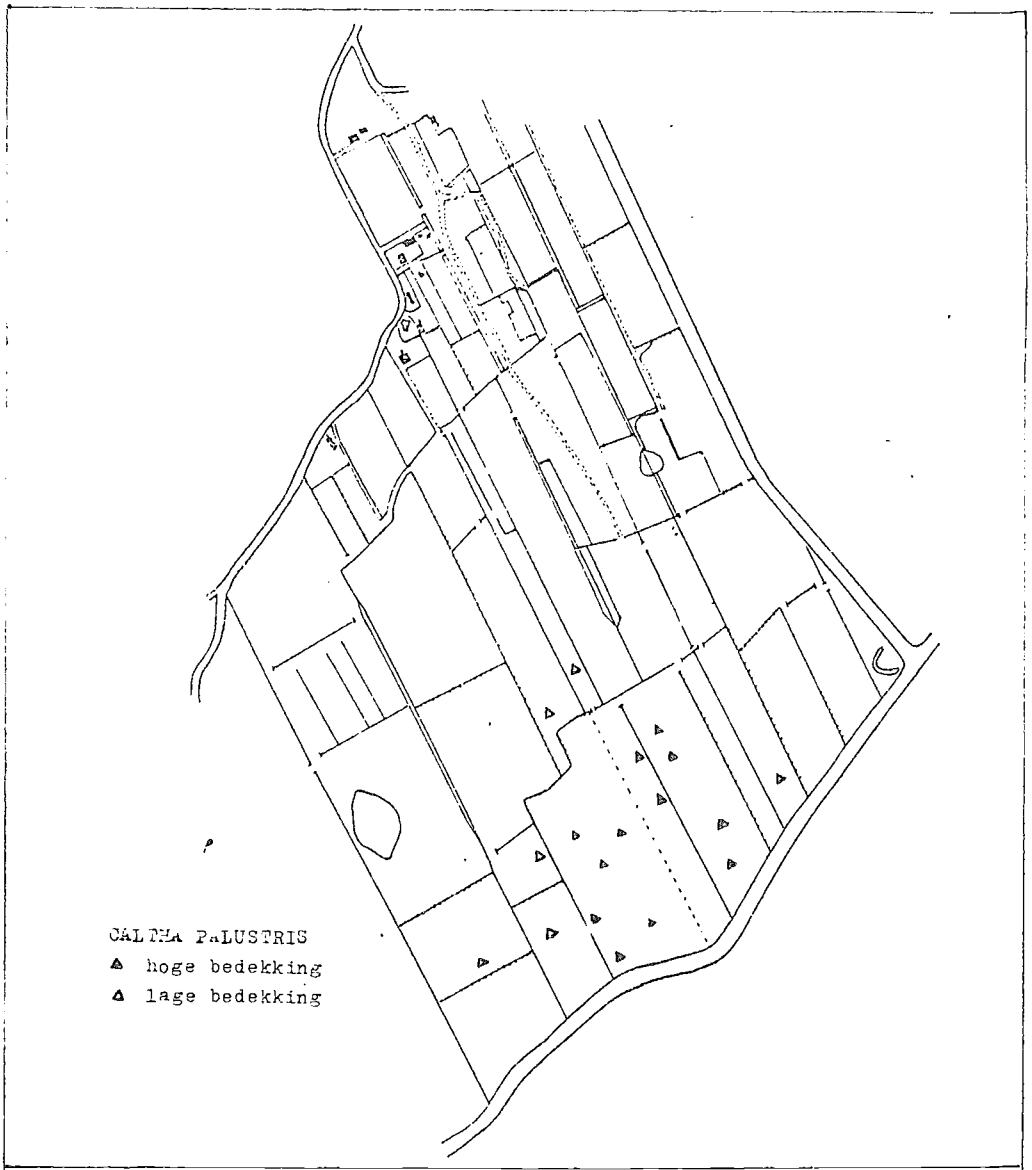
Opname 4 ligt op de helling van een grote rivierduin. De breedte van de Kamgrasweide op deze hellingen is vaak dermate klein, dat ze

op de vegetatiekaart niet aangegeven staat. Naar boven op de helling gaat ze over in de Gemeenschap van Gewoon Struisgras en Rood Zwenkgras, naar beneden in Dotterbloem-hooiland.

Helaas konden er in de Dotterbloem-hooilanden met Rietgras geen opnamen worden gemaakt, daar hier eerder gemaaid is dan in de rest van het reservaat.

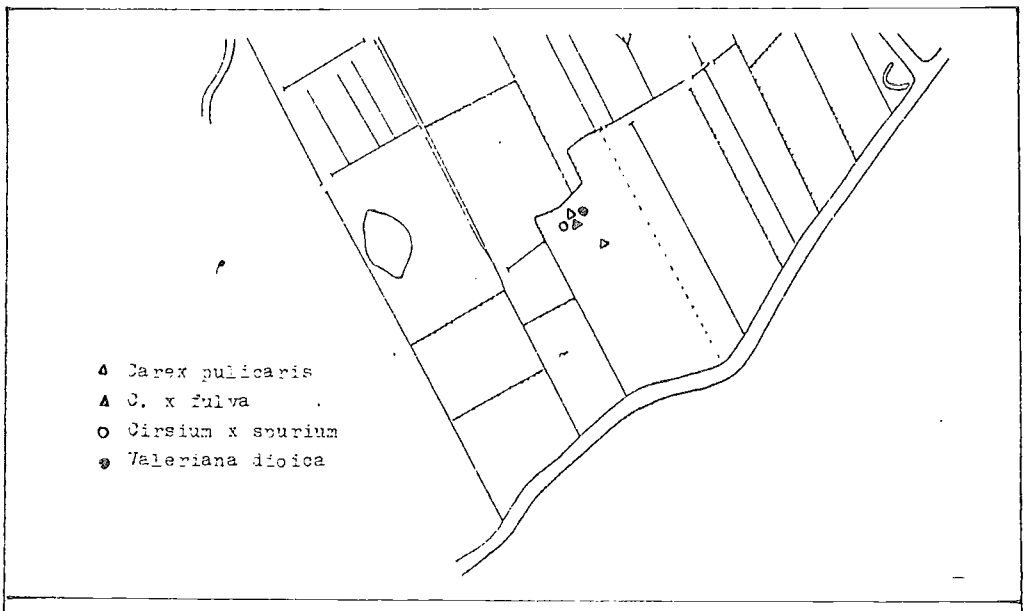
### 5.3.3. Verspreiding van kenmerkende soorten

In figuur 5.2. is de verspreiding van een aantal specifieke soorten weergegeven. Het gaat hier om soorten die indikatief zijn voor bepaalde milieuomstandigheden of kenmerkend zijn voor bepaalde vegetatietypen.




Figuur 5.2. a. Verspreiding van de Dotterbloem; RW.

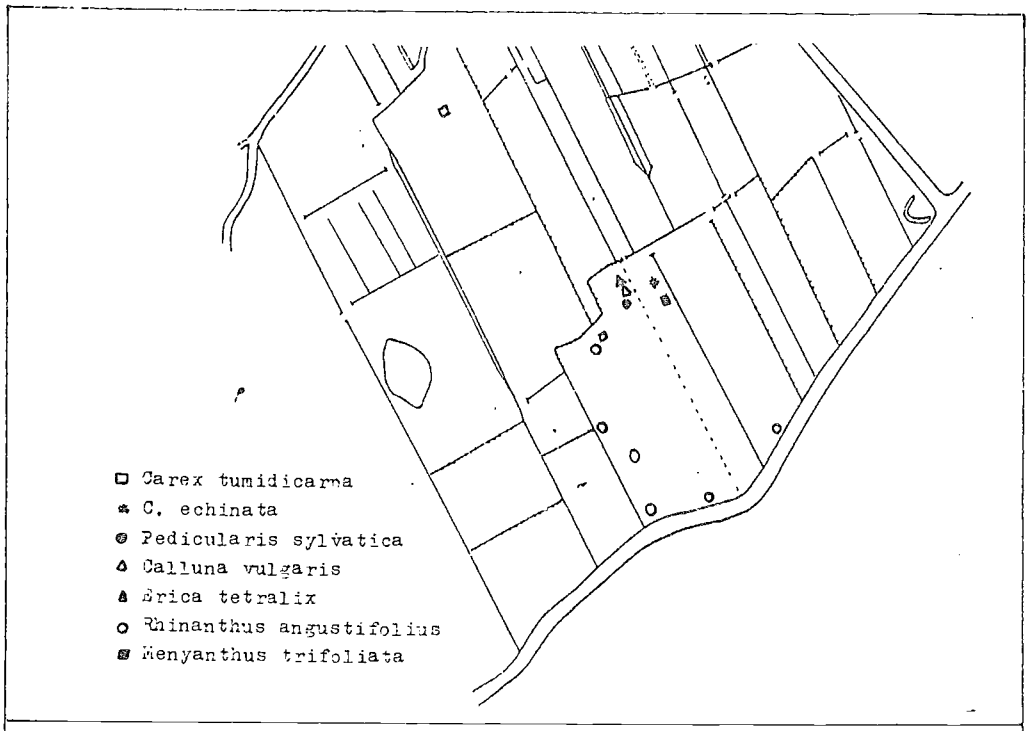
Bij de verspreiding van de Dotterbloem is onderscheid gemaakt tussen hoge en lage bedekking. Onder lage bedekking dient hier dan te worden verstaan dat de soort in enkele verspreide exemplaren voorkomt.
De Dotterbloem blijkt de hoogste bedekking te hebben in het zuidelijke reservaat, in de Dotterbloem-hooilanden. Ook in andere percelen met hoge grondwaterstanden komt de soort voor. Het betreft hier deels boerenpercelen, deels reservaat. De bemesting in de boerenpercelen zal er de oorzaak van zijn dat de bedekking daar laag is. De bedekking in het zuidwestelijke reservaat zal mogelijk in de komende jaren hoger worden, al is de huidige beheersvorm, beweiding, minder gunstig voor de ontwikkeling van Dotterbloem-hooiland.




Figuur 5.2.b.

In figuur 5.2.b. is de verspreiding van een viertal soorten uit het Blauwgrasland weergegeven. Opmerkelijk is dat de Vlozegge ook voorkomt langs een greppeltje op de zuidwesthelling van de grote zandkop. De andere drie soorten zijn strikt beperkt tot het kleine stukje (fragmentair) Blauwgrasland.

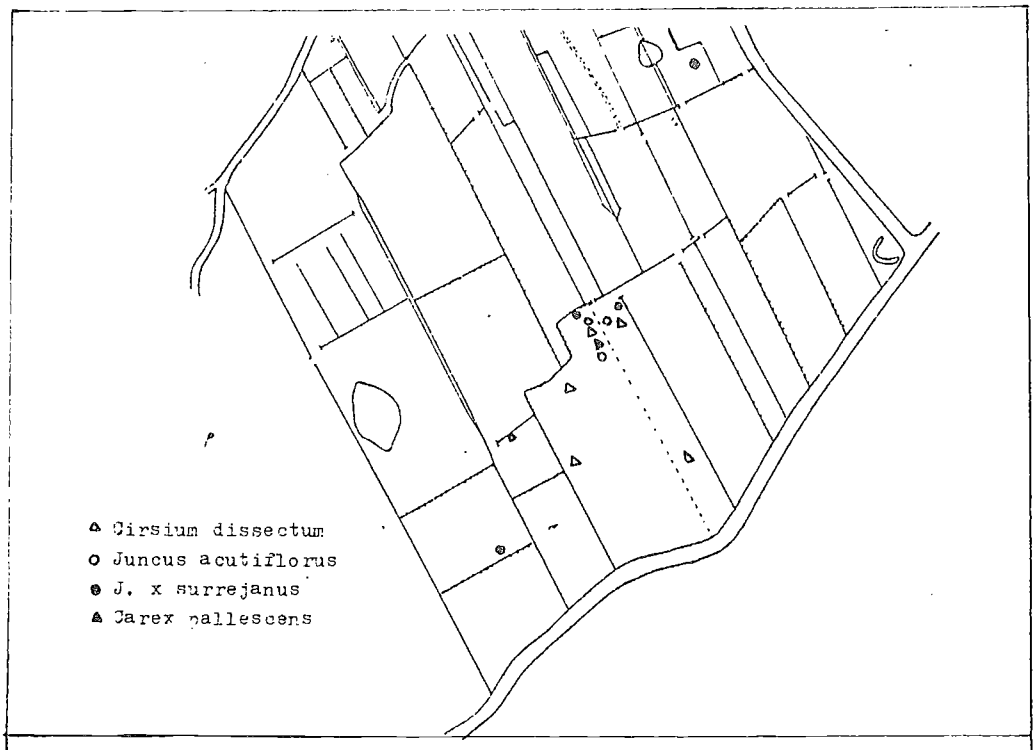
Struikheide, Dopheide en Heidekartelblad blijken in hun verspreiding beperkt te zijn tot het Borstelgrasland (figuur 5.2.c.). Sterzegge en Waterdrieblad vinden we enkel in het relatief gaafst ontwikkelde Dotterbloem-hooiland. In het Dotterbloem-hooiland met Rietgras ontbreken deze twee soorten, evenals vele andere.




Figuur 5.2.c.

De Lage Zegge, min of meer kenmerkend voor Blauwgrasland, komen we in de RW ook tegen in een boerenperceel. De soort staat hier samen met o.a. Blauwe Zegge.

De Grote Ratelaar komt met name veel voor in de vochtige Kamgrasweide, vaak op de overgangen naar Dotterbloem-hooilanden. In het relatief best ontwikkelde Dotterbloem-hooiland ontbreekt de soort.




Figuur 5.2.d.

Op kaartje 5.2.d. zien we dat de Spaanse Ruiter niet beperkt is tot het Blauwgrasland. We vinden de soort ook in het Dotterbloem-hooiland (massaal bloeiend), in het Borstelgrasland, in de vochtige Kamgrasweide, en zelfs in de slootskant van een boerenperceel. Op deze laatste vindplaats na is de soort wel beperkt tot het zuidelijke reservaat.

De Bleke Zegge blijkt als kensoort trouw te zijn aan het Borstelgrasland. De soort komt hier op twee plaatsen voor, met een onderlinge afstand van zo'n 15 m. Op de ene plaats werden twee, op de andere zeventien bloeistengels gevonden.

De Veldrus geeft een zeer duidelijk verspreidingsbeeld in het veld te zien. We vinden de soort n.l. in een smalle gradiënt op de helling van enkele zandkoppen.

De kruising van deze soort met de Zomprus, Juncus x surrejanus, is op een viertal plaatsen gevonden. De forsere, rechtopstaande, donkergroene planten bloeien eerder dan de Veldrus.

## 5.4. Konklusies

Uit de vegetatiekaart blijkt dat er in de RW nog elementen aanwezig zijn van de oorspronkelijke (rond 1900) situatie. In bepaalde gevallen zal het om relikten gaan, in andere gevallen mogelijk om nieuwe ontwikkelingen door SBB-beheer. Dat het gebied als geheel de nodige potenties heeft is duidelijk. Alleen al het voorkomen van zoveel verschillende vegetatietypen op zo'n korte afstand moge opmerkelijk genoemd worden. De vegetatie blijkt, met name in het reservaat, zeer nauw in te spelen op de grote diversiteit in geomorfologische opbouw en de daarmee samenhangende hydrologie.

Het fraaist ontwikkeld is het Borstelgrasland, met soorten als Bleke Zegge, Heidekartelblad en Klokjesgentiaan. Dat het hier om een bijzonder Borstelgrasland gaat, moge blijken uit het feitdat het hier om de enige vindplaats in Friesland gaat van de Bleke Zegge.

De Kamgrasweide heeft in de RW een grote verbreiding. Op de zandkoppen (rivierduintjes) vinden we de Gemeenschap van Gewoon Struisgras en Rood Zwenkgras. Iets lager in het landschap komt de echte Kamgrasweide voor. Deze is goed ontwikkeld.

De Dotterbloem-hooilanden zijn relatief matig tot slecht ontwikkeld. Alleen in de noordoosthoek van het reservaat is een goed ontwikkelde vegetatie te vinden, met o.a. Sterzegge en Waterdrieblad. Het grootste

areaal Dotterbloem-hooiland laat in de zomer het beeld zien van een uitgestrekte, manshoge Rietgras-vegetatie. In feite is dit één van de grootste problemen waar het beheer van deze graslanden mee te kampen heeft. Rietgras blijkt goed te floreren bij grote waterschommelingen. In H 4 zagen we inderdaad dat deze delen (peillokatie 2 en 3) aangaande de waterstanden grotere fluktuaties vertonen dan het beter ontwikkelde Dotterbloem-hooiland (peillokaties 10 en 11). Daar deze Rietgras-vegetatie in een soort kom ligt, is oppervlakkige wegvloeiing van het grondwater niet waarschijnlijk. Mogelijk is de kweldruk van onderen afgenomen t.o.v. vroeger. Het (regen)water verdwijnt dan sneller in de ondergrond, en grotere fluktuaties zijn het gevolg. De oorzaak van de verminderde kweldruk moeten we waarschijnlijk in groter verband zien. Landbouw, waterwinning t.b.v. drinkwatervoorziening en industrie onttrekken op grote schaal water aan het natuurlijk systeem (Grootjans en Van der Made, 1981). Dat er op korte afstand van de Rietgras-vegetatie wel een Dotterbloem-hooiland zich redelijk kan ontwikkelen zou verklaard kunnen worden vanuit de subtiele verschillenin de geo(morfo)logie en hydrologie ter plaatse.

Het Blauwgrasland is zeer klein en fragmentair ontwikkeld. Het voorkomen van Vlozegge en Carex x fulva juist langs greppeltjes duidt op marginale levensomstandigheden voor deze soorten. Ook het voorkomen van Knoopkruid, Borstelgras, Pilzegge en Schapegras wijst op uitdroging. Het massaal voorkomen van Kruipend Struisgras duidt op grote grondwaterfluktuaties. De metingen van lokatie 12 laten dit in H 4 (Bijlage 4.2.) duidelijk zien.
In feite ligt het Blauwgraslandje in een ondiepe kom, waar de kondities nog het gunstigst zijn voor handhaving van dit graslandtype. Het gebied is echter erg klein, en de beïnvloeding van buiten groot. Enerzijds dringen soorten op uit de vochtige Kamgrasweide, anderzijds soorten uit het Borstelgrasland. Of het Blauwgrasland zich hier als vegetatie zal weten te handhaven mag dan ook betwijfeld worden. Vooral omdat aande waarschijnlijke hoofdoorzaak, een verminderde kweldruk, eigenlijk weinig te doen valt.

Vergelijken we het beeld van de RW met het plaatje van Grootjans (1980) in figuur 5.1. dan zien we zowel verschillen als overeenkomsten. Een geologisch belangrijk verschil is dat in de RW het keileem doorloopt tot aan de beek. De invloed van diep grondwater is in de RW dan ook gering. Overstroming komt in de RW wel voor, maar niet direkt vanuit de beek. Oppervlakkig afstromend grondwater speelt in de RW met zijn geacciden-

teerdheid nog steeds een belangrijke rol. Een plant als Veldrus lijkt een goede indikator-soort voor dit stromende grondwater te zijn.
De verspreiding van deze soort in de RW blijkt gebonden te zijn aan een smalle zone op de hellingen van de zandkoppen.
Van de door Grootjans genoemde vegetatietypen komen Borstelgrasland, Dotterbloem-hooiland en Blauwgrasland nog steeds voor. Volgens onafhankelijke mededelingen van twee boeren kwam er tot zo'n dertig jaar geleden veel meer heide in het gebied voor, met name in de noordelijke percelen. Dit sluit goed aan bij de Struikheide- en Dopheide-vegetaties van Grootjans. Mogelijk moeten we die percelen van dertig jaar geleden ook opvatten als (overgangen) naar Borstelgraslanden.
Een opvallend verschil tussen de RW en het plaatje van Grootjans is hetvoorkomen van vrij uitgestrekte Kamgrasweiden in de RW. Bij Grootjans ontbreken ze volledig in deze middenloop-situatie. Waarschijnlijk zijn de huidige Kamgrasweiden ontstaan uit vroegere Borstelgraslanden - de huidige Gemeenschap van Gewoon Struisgras en Rood Zwenkgras,- en uit Blauwgrasland - de huidige vochtige Kamgrasweide.

Al met al kan gesteld worden dat de RW weliswaar niet de vergelijking kan doorstaan met de oorspronkelijke situatie van rond 1900, maar dat het gebied zeker grote mogelijkheden bezit. De storende invloeden lijken grotendeels afkomstig te zijn van faktoren op grote schaal van buiten het gebied. Hierbij wordt vooral gedacht aan de verminderde kweldruk.
De geomorfologische opbouw van het gebied is vrijwel intakt gebleven; egalisatie heeft hier niet plaats gevonden. Ook hydrologische zaken als grondwaterstromingen en overstroming blijken binnen het systeem nog goed te funktioneren.

## B. OOSTERSCHAR

### 5.5. Resultaten

#### 5.5.1. Vegetatiekartering

Bij de bespreking van de resultaten is hier in principe dezelfde werkwijze gevolgd als bij de RW. Daar bij de onderscheiden graslandtypen in de RW al de kenmerkende soortengroep is gegeven, beperken we ons hier totde bespreking van de graslanden op zich. Voor de meest kenmerkende soorten zij verwezen naar 5.2.1.

Het OS is vegetatiekundig in te delen in een viertal hoofdtypen:
a. Graslanden

b. Moerasvegetaties
c. Vegetaties met bomen en struiken
d. Ruigten.

Tot de graslanden rekenen we de gemaaide en/of beweide percelen. Wordt maaien achterwege gelaten, dan verruigen deze percelen snel, waarbij Pitrus (Juncus effusus) op de voorgrond treedt. Ook zien we dan al snel opslag van Wilgen, Berken en Lijsterbes.

Tot de moerasvegetaties behoort het komplete scala aan verlandingsstadia, uitgezonderd Elzenbroek. Tot de moerasvegetaties zijn hier voor het gemak wel de open water-vegetaties gerekend.

Tot de vegetaties met bomen en struiken behoren de struwelen en de fragmentair ontwikkelde broekbossen.

Ruigten kunnen we aantreffen als min of meer natuurlijke vegetatie, maar veeleer als een gevolg van veranderd beheer of veranderde (a)biotische faktoren.

a. Graslanden

1. Graslanden met Engels Raaigras- Poo-Lolietum

Hiertoe behoren in het OS een beperkt aantal percelen. Op deze graslanden ligt geen (of sinds kort) beperking in gebruik. Waar sinds kort beperkingen op liggen zien we een gestoorde vegetatie met Kweek en vooral Ridderzuring (Rumex obtusifolius).

2. Graslanden met Geknikte Vossestaart- Rumici-Alopecuretum

Enkele percelen in het OS zijn te rekenen tot de overstromingsgraslanden, of tot overgangen tussen deze en Witbol-hooilanden of met Kleine Zeggen-moerasgraslanden (Caricion curto-nigrae). Naast de kenmerkende soorten, genoemd in 5.2.1., vinden we hier o.a. Zwarte Zegge, Hazezegge, Echte Koekoeksbloem, Biezeknoppen, Tweerijige Zegge, Egelboterbloem en Wederik (Lysimachia vulgaris).

3. Graslanden met Gestreepte Witbol- Molinio-Arrhenatheretea-gemeenschappen

Het gros van alle graslanden in het OS behoort tot dit vegetatietype. In de voorzomer zijn deze graslanden rood gekleurd door de dominerende soorten, Gestreepte Witbol en Veldzuring. In het OS zijn deze vegetaties relatief soortenarm; zie Bijlage 5.3.
Het graslandkomplex in het oosten bestaat overwegend uit Witbol-gras-

landen. In een aantal van deze percelen vindt naweiden met pinken plaats. In enkele percelen, 14a,17, 24 en 25, domineert de Grote Vossestaart. Ook de Grote Ratelaar (Rhinanthus angustifolius) is juist van perceel 24 en 25 bekend.
In een enkel perceel, 48 en 65, komt de Spaanse Ruiter voor, meestal vergezeld van de Blauwe Zegge.
Op één plaats, in een Witbol-hooiland, is de Veldrus gevonden. De plant staat in perceel 63 in een grote cirkelvormige pol.
Ook van één perceel werd de Ruwe Smele (Deschampsia cespitosa) genoteerd. Deze kensoort van de Pijpestrootje-orde (Westhoff en Den Held, 1969) werd aangetroffen in perceel 68a.

4. Kamgrasweiden- Cynosurion

Goed ontwikkelde Kamgrasweiden komen in het OS niet voor. Kamgras zelf, een kensoort voor de Kamgrasweide, werd slechts van drie percelen genoteerd, 71, 75 en 77. Opvallend is dat in al deze percelen geweid wordt met schapen. De soort komt overigens ook voor in de wegberm van de Scharweg, op een enkel plekje.

5. Dotterbloem-hooilanden- Calthion palustris

Deze ontbreken volledig in het OS. De Dotterbloem zelf is slechts op één plaats gevonden, en wel in perceel 82, en dan ook nog slechts enkele exemplaren.

6. Blauwgraslanden- Cirsio-Molinietum

Ook dit vegetatietype ontbreekt in hetOS. Wel is de Spaanse Ruiter een plant die op relatief veel plaatsen voorkomt, vooral in verschralende Witbol-hooilanden en Heischrale graslanden.

7. Heischrale graslanden- Violion caninae

Enkele percelen hooiland verdienen het predikaat Heischraal grasland. Met name de percelen 3, 6, 27, 33 en 83 behoren, althans gedeeltelijk, en soms fragmentair tot het Borstelgrasland (Nardo-Gentianetum pneumonanthes). De Klokjesgentiaan werd slechts op één plaats gevonden, en wel in perceel 83. Voorheen werd de soort ook aangetroffen in perceel 33 (mondelinge mededeling Van der Ploeg). Het Heidekartelblad werd genoteerd van perceel 33. Vermeldenswaardig is het voorkomen van deze soort op een talud van een bermsloot langs

de Scharweg.
In de schraallandjes 27, 33 en 83 komt de Spaanse Ruiter voor, samen met Blauwe Zegge. Een derde kenmerkende soort van het Biezenknoppen-Pijpestrootje-verbond (Junco (subuliflori)-Molinion), de Blauwe Knoop vinden we in perceel 27 en 33.
In deze schraallandjes zien we veelal een dominantie van Kruipend Struisgras en soms Gewoon Struisgras.
In het kleine graslandje op de picknick-plaats aan de Scharweg vinden we veel Ronde Zonnedauw. Er staat hier zoveel Dopheide en Struikheide, dat we bijna kunnen gaan spreken van een heideveldje.

b. Moerasvegetaties

Hierbij komen de volgende typen aan de orde:
1. Open water-vegetaties
2. Drijftillen en trilvenen
3. Grote Zeggen-moerassen
4. Rietlanden
5. Kleine Zeggen-moerassen.

Vanwege de vaak zeer kleinschalige en/of lintvormige struktuur zijn deze vegetaties vaak niet of zeer moeilijk weer te geven op de vegetatie-kaart. In veel gevallen gaat het om een mozaiekachtige struktuur van meerdere vegetatietypen. Deze vegetatie-mozaieken zijn als zodanig gekodeerd.

1. Open water-vegetaties

Het OS kent een relatief groot aantal open wateren. Allereerst betreft het hier een dertigtal grotere of kleinere petgaten. In deze open petgaten is met name de Associatie van Gele Plomp en Drijvend Fonteinkruid (Potameto-Nupharetum) goed ontwikkeld. Gele Plomp en Waterlelie (Numphaea alba) zijn kenmerkende soorten. In een paar petgaten werd Gewoon Blaasjeskruid (Utricularia vulgaris) gevonden. Deze soort komt overigens opvallend veel voor in allerlei water in het OS.

Langs de oever van het grote zuiggat in het oosten vinden we een Kleine Lisdodde-vegetatie (Typhetum angustifoliae). In de andere zuiggaten zijn geen hogere planten waargenomen. De grote diepte zal hierbij zeker een rol spelen.

In de kleinere sloten vinden we de Kikkerbeet-Krabbescheer-associatie (Hydrocharito-Stratiotetum) goed ontwikkeld. Naast Kikkerbeet

(Hydrocharis morsus-ranae) en Krabbescheer (Stratiotes aloides) vinden we hier ook veelvuldig Gedoornd Hoornblad (Ceratophyllum demersum), Drijvend Fonteinkruid, Plat Fonteinkruid. In een bermslootje langs de Scharweg werd ook Bronmos in deze gemeenschap aangetroffen. In de Saakje Hemmingawijk - de brede sloot ten westen van graslandperceel 14, 18 en 19 - en in enkele slootjes in de buurt werd het Levermos Watervorkje (Ricia fluitans) gevonden.

In de grote kanalen werden een aantal Fonteinkruiden genoteerd. In de Rotstersloot en de Maadschutting komen voor: Gekroesd, Drijvend, Tenger en Schedefonteinkruid (Potamogeton pectinatus). In de Maadschutting werd bovendien het Glanzend Fonteinkruid (P. lucens) gevonden. Hier, nabij de stuw, was voor enkele jaren terug nog te vinden de Watergentiaan (Nymphoides peltata) (modelinge mededeling van opzichter K. Zoetendal).

2. Drijftillen en trilvenen

In de petgaten, maar ook in vele dichtgroeiende sloten, treffen we dikwijls drijftillen aan. Kenmerkende soorten zijn hier: Waterscheerling (Cicuta virosa), Pluimzegge (Carex paniculata), Waterzuring (Rumex hydrolapathum), Gele Waterkers (Rorippa amphibia), Watermunt (Mentha aquatica), Bitterzoet (Solanum dulcamara) en Blauw Glidkruid (Scutellaria galericulata).
Syntaxonomisch behoort dit type drijftil tot de Waterscheerling-Cyperzegge-associatie (Cicuto-Caricetum pseudocyperi). In een enkel petgat (zie figuur 5.3) werd ook de Ronde Zegge gevonden. Ze staat hier in vrij grote, stevige pollen en doet dan ook iets denken aan een kleine Pluimzegge. Westhoff en Den Held (1969) noemen als differentiërende soort van bovengenoemde associatie bij de subassociatie caricetosum de Ronde Zegge. Wel gaat het hier dan om Carex diandra f. caespitosa (Segal). Mogelijk gaat het hier in het OS ook om deze vorm.
Naast genoemde subassociatie onderscheiden Westhoff en Den Held (1969) nog twee subassociaties van genoemde gemeenschap. Subassociatie thelypteridosum wordt als overgang naar het Moerasvaren-Rietland (Thelypterido-Phragmitetum) beschouwd. Deze subassociatie komt in een enkel petgat mooi ontwikkeld voor, met name in het zuidelijke deel van het petgat ten oosten van graslandperceel 57.
De andere subassociatie, comaretosum, is niet gevonden in het OS, evenmin als,de drijftilgemeenschap met Slangewortel (Calla palustris), het Calletum palustris.

In de typologie van Everts et. al. (1984) moeten we onze OS-drijftillen rekenen tot het Grote Egelskop-type, met kenmerkende soorten van de eutrofe verlanding.
Van de vier kenmerkende soorten van het onderscheiden Wateraardbei-type komen alleen de Wateraardbei en de Snavelzegge (Carex rostrata) in het OS voor. Grote Boterbloem (Ranunculus lingua) en Waterdrieblad ontbreken. De Snavelzegge is slechts op één plekje gevonden, maar niet in een drijtil-associatie. De soort komt voor in een nat hoekje in perceel 43. De Wateraardbei komen we meer tegen, op allerlei natte en zure plekken.

In het OS komt één terreintje voor dat het predikaat trilveen verdient. Kenmerkende soorten zijn hier: Ronde Zegge, Padderus (Juncus subnodulosus), Ronde Zonnedauw, Klein Blaasjeskruid, Wateraardbei en Zompzegge (Carex curta). Het gaat hier om de Ronde Zegge-gemeenschap (Caricetum diandrae), volgens Everts et. al. (1984). Westhoff en Den Held (1969) onderscheiden enkel de Veenmos-Draadzegge-associatie (Sphagno-Caricetum lasiocarpae), waarin het Caricetum diandrae besloten zit. De Draadzegge (Carex lasiocarpa) is in genoemd trilveentje niet gevonden. Wel werd de soort in 1974 door mij in het OS gevonden, in het Rietland west van de Scharweg. Ondanks naarstig speurwerk is de soort daar niet meer aangetroffen.
De Padderus werd behalve in dit trilveen ook nog gevonden langs en in slootjes in het oostelijke graslandkomplex.

3. Grote Zeggen-moerassen

Van de Grote Zeggen-moerassen is vooral de Pluimzegge-associatie (Caricetum paniculatae) goed ontwikkeld. Deze drijftilhorsten vinden we veel langs de oevers van de petgaten en langs verlandende sloten. Begeleidende soorten zijn dikwijls de reeds genoemde van drijftillen van het Cicuto-Caricetum pseudocyperi. Door deze gemeenschap wordt de Pluimzegge-associatie meestal voorafgegaan (Westhoff en Den Held, 1969).

De andere Magnocaricion-associaties komen minder duidelijk voor, al zijn de kenmerkende soorten als Oeverzegge (Carex riparia), Scherpe Zegge, Stijve Zegge (C. elata), Tweerijige Zegge en Rietgras algemene soorten langs de oevers van sloten, kanalen en petgaten. Blaaszegge (C. vesicaria) en Noordse Zegge (C. aquatilis) komen in het OS niet voor. De Oeverzegge (C. acutiformis) is slechts op één plaats gevonden, en wel in de oevervegetatie van het zuidoostelijke zuiggat.

4. Rietlanden

Het OS kent een aantal percelen rietland. Het betreft hier veelal een soortenarme vegetatie. Dit produktie-rietland wordt door Everts et. al. (1984) onderscheiden als soortenarm type van het Rietland (Scirpo-Phragmitetum- Mattenbies-Riet-associatie).
Mattenbies zelf (Scirpus lacustris subsp. lacustris) komt in dit rietland amper of niet voor. Riet (Phragmites australis) overheerst. Daarnaast vinden we o.a. Hennegras (Calamagrostis canescens), Rietgras, en Wederik.
In één slootje door een rietland werd Klein Blaasjeskruid aangetroffen. Het Gewone Blaasjeskruid komt in vele slootjes, ook door het rietland, voor.

Het Moerasvaren-Rietland is in het OS hooguit fragmentair ontwikkeld. Kenmerkende soorten als Moerasvaren (Thelypteris palustris) en Kamvaren (Dryopteris cristata) komen wel vrij veel voor, maar niet in uitgestrekte Moerasvaren-Rietlanden.

Vele rietlanden in het OS hebben te lijden van verruiging en verzuring.

5. Kleine Zeggen-moerassen

Zwarte Zegge, Zompzegge, Sterzegge, Egelboterbloem, Moerasviooltje, Ronde Zonnedauw, Waternavel, Snavelzegge, Kruipend Struisgras, Waterdrieblad, Wateraardbei, Moeraskartelblad, Veenpluis.

Alhoewel vrijwel alle genoemde soorten als zodanig in het OS voorkomen, ontbreekt het Caricion curto-nigrae als vegetatie. Dikwijls gaat het om zeer kleine oppervlakten, en dan vaak ook nog fragmentair ontwikkeld. Soms gaat het om overgangen naar andere vegetatietypen. Op de vegetatiekaart ontbreekt dit type dan ook.

Het Moeraskartelblad (Pedicularis palustris) werd tijdens het veldwerk in 1985 weliswaar niet gevonden, maar de soort kwam hier vroeger zeker voor. De laatste eigen waarnemingen dateren van 1974.

c. Vegetaties met bomen en struiken

In het OS zijn de volgende vegetatietypen onderscheiden:

1. Braamstruwelen- Prunetalia spinosa-gemeenschappen
2. Gagelstruweel- Myricetum gale
3. Wigenstruwelen met Berk en Vuilboom- Frangulo-Salicetum
4. Elzenbroekbos- Carici elongatae-Alnetum
5. Berkenbroekbos- Betuletum pubescentis.

Bij de kartering van deze typen trad een drietal problemen op.
Allereerst zijn deze struwelen en bossen dikwijls van een geringe oppervlakte, waardoor ze moeilijk karteerbaar zijn.
Een tweede probleem is het vaak moziek-vormende patroon waarin de typen plegen op te treden.
In de derde plaats komen de genoemde typen in veel gevallen slechts zwak ontwikkeld voor. Dit geldt met name voor de bossen.

1. Braamstruwelen

Westhoff en Den Held (1969) rekenen het Brummel-verbond (Lonicero-Rubion sylvatici) tot de Vlier-orde (Sambucetalia), Everts et. al. (1984) delen de Braam-struwelen in bij de Sleedoorn-orde (Prunetalia spinosae).
Braam-struwelen staan te boek als storingsgemeenschappen, o.a. op ontwterde veengronden. Everts et. al. (1984) hebben deze struwelen dan ook ingedeeld bij de droge struwelen.

Het te droge OS is rijk aan Braam-struwelen. Vaak komen ze in lintvormige patronen voor langs slootkanten, en langs de randen van legakkers. Het Braam-struweel is soortenarm; het bestaat voornamelijk uit Braam (Rubus fruticosus s.l.).

2. Gagelstruweel

Deze struwelen behoren tot de Moerasstruwelen.
In het OS komen ze veelvuldig voor, met name op de overgang van legakker naar kragge. Het patroon is derhalve dikwijls lintvormig.
Gagelstruwelen zijn, net als Braamstruwelen, moeilijk karteerbaar, vanwege de geringe oppervlakte en lintvormige vegetatiepatronen.

3. Wilgestruwelen met Berk en Vuilboom

Het Frangulo-Salicetum auritae en het Gagelstruweel zijn nauw verwant aan elkaar. In het OS vinden we dan ook geleidelijke overgangen van de één naar de ander.
De Associatie van Sporkenhout en Geoorde Wilg is vooral goed ontwikkeld op de hoger en droger gelegen legakkers. Kenmerkende soorten zijn: Zachte Berk, Vuilboom, Gagel, Geoorde Wilg (Salix aurita), Grauwe Wilg en Lijsterbes. De Grauwe Wilg is heel wat algemener dan de Geoorde Wilg. Op twee plaatsen in het OS komt ook de Appelbes (Aronia x prunifolia) voor. Het betreft hier de enige vindplaats in Friesland (Atlas van de

Nederlandse Flora, deel 2, 1985). In deze Atlas wordt de soort vermeld van het Elzenbroek en van het Verbond van Zomp- en Zwarte Zegge; in het OS staat de struik in het Frangulo-Salicetum auritae.

In de ondergroei van dit struweel vinden we vooral veel Pijpestrootje en ook Hennegras. Op een paar plaatsen treffen we de Koningsvaren (Osmunda regalis) aan. Deze varensoort is een kentaxon van het Veenmos-Rietland (Pallavicinio-Sphagnetum). Bij verwaarlozing van deze vegetatie ontstaat het Gagelstruweel of het Frangulo-Salicetum auritae. De Koningsvaren in het OS is dan ook te beschouwen als een relikt van een vroeger Veenmos-Rietland.

4. Elzenbroek

Het Carici elongatae-Alnetum is hier zeer fragmentair ontwikkeld. Een aantal Elzenbosjes dient mogelijk eerder nog gerekend te worden tot de Associatie van Grauwe Wilg en Zwart Els (Alno-Salicetum cinereae).

5. Berkenbroekbos

In het OS komen op een aantal plaatsen bosjes voor die overwegend uit Berken bestaan. Slechts een enkel bosje verdient de aanmerking Berkenbroekbos (Betuletum pubescentis). Deze broekbosjes zijn bovendien zwak ontwikkeld. In één zo'n bosje, west van graslandperceel 63, vinden we een goed ontwikkelde moslaag. In het bosje west van het zuiggat bij de picknick-plaats aan de Scharweg komen naast Berken veel Ratelpopulieren voor. In dit bosje werd de Gele Berkenrussula (Russula flava) gevonden, een paddestoel die te boek staat als een kensoort van het Berkenbroek (Arnolds, 1984).

Het gros van de Berkenbosjes moeten we waarschijnlijk beschouwen als slecht ontwikkelde of door uitdroging gedegenereerde struwelen, Elzenbroek of Berkenbroek.

In de ondergroei van deze bosjes overheerst Pijpestrootje.

d. Ruigten

Deze vegetaties met hoogopgaande kruiden zijn op de vegetatiekaart bijna niet weer te geven. Vaak betreffen het zeer smalle vegetatielinten op de oevers, ontstaan als gevolg van het opschonen van de sloten. Ook in het rietland komen ruigten voor, op plaatsen waar men rietafval heeft laten liggen. Een plant die op deze ruigten pleegt voor te komen

is de Moeraswolfsmelk (Euphorbia palustris) (Westhoff en Den Held, 1969). In het OS komt de soort op een enkele plaats voor, maar niet op rietafval.

Een fraai ontwikkelde ruigtkruidengemeenschap vinden we rond het zuiggat in het oosten. Rond dit gat wordt een zoom van een vijftal meters niet gemaaid. Hier heeft zich de Moeraspirea-associatie (Valeriano-Filipenduletum) goed ontwikkeld. Deze vegetatie is zeer soortenrijk. Kenmerkende soorten zijn: Echte Valeriaan (Valeriana officinalis), Poelruit (Thalictrum flavum), Moeraslathyrus (Lathyrus palustris), Kattestaart, Moerasandoorn (Stachys palustris), Koninginnekruid (Eupatorium cannabinum), Hennegras, Gevlekte Rietorchis (Dactylorrhiza majalis subsp, praetermissa), Engelwortel (Angelica sylvestris), Wederik, Kale Jonker, Echte Koekoeksbloem, Moeraszegge.

Van de Gevlekte Rietorchis is slechts een exemplaar gevonden. Het is de enige vindplaats van een Orchidee in het OS (en in de RW).

5.5.2. Vegetatie-opnamen

In het OS zijn zes vegetatie-opnamen gemaakt, gekorreleerd aan zes lokaties van de grondwaterbuizenraai. Het gaat hierbij om de lokaties OS1, 2, 3, 9, 10 en 11.
In Bijlage 5.3. zijn de resultaten van de opnamen weergegeven. Het geheel blijkt vrij duidelijk in twee delen uiteen te vallen. Enerzijds de opnamen 1, 2 en 3, met vochtminnende soorten als Gewone Wederik en Kruipend Struisgras, anderzijds de opnamen 9, 10 en 11, met soorten van iets drogere standplaats, als Gewoon Strruisgras, Ruw Beemdgras, Gestreepte Witbol en Veldzuring.

De eerste drie opnamen kunnen gerekend worden tot fragmentair ontwikkeld Heischraal grasland. In opname 1 zien we ook een aantal soorten uit kleine Zeggen-moerassen: Waternavel, Zwarte Zegge, Wateraardbei en Moerasviooltje. In opname 2 komen enkele Witbol-graslandsoorten voor: Gestreepte Witbol, Veldzuring en Rood Zwenkgras.

De laatste drie opnamen kunnen gerekend worden tot Witbol-graslanden. Met name Gestreepte Witbol, Veldzuring, Gewoon Struisgras, Ruw Beemdgras en Kruipende Boterbloem domineren in deze overigens zeer soortenarme vegetatie.
Opvallend in opname10 is de hoge bedekking van Grote Vossestaart. In de andere opnamen en percelen in de raai komt de soort niet voor.

5.5.3. Verspreiding van kenmerkende soorten

In figuur 5.3. is van een aantal specifieke soorten de verspreiding weergegeven.

Op kaartje 5.3.a zien we dat de Dotterbloem slechts op één plaats voorkomt. Hetzelfde geldt voor Snavelzegge, Gevlekte Rietorchis en Moeraszegge.
De Snavelzegge vinden we in een zompige overgang met Veenmos tussen Witbol-hooiland en een kragge.
De Gevlekte Rietorchis en de Moeraszegge vinden we in de ruigtkruiden-gemeenschap rond het grote zuiggat in het oosten.

De Grote Ratelaar komt op enkele plaatsen in het OS voor. Opvallend is de vindplaats in de berm van de Scharweg. Op de diverse vindplaatsen is de soort hooguit in enkele tientallen exemplaren vertegenwoordigd.

Op kaartje 5.3.b. is een viertal soorten van Heischrale graslanden aangegeven. Opmerkelijk is de vindplaats van Heidekartelblad op het talud van de bermsloot langs de Scharweg. Uit eigen waarnemingen is bekend dat de soort daar al jaren stand houdt.

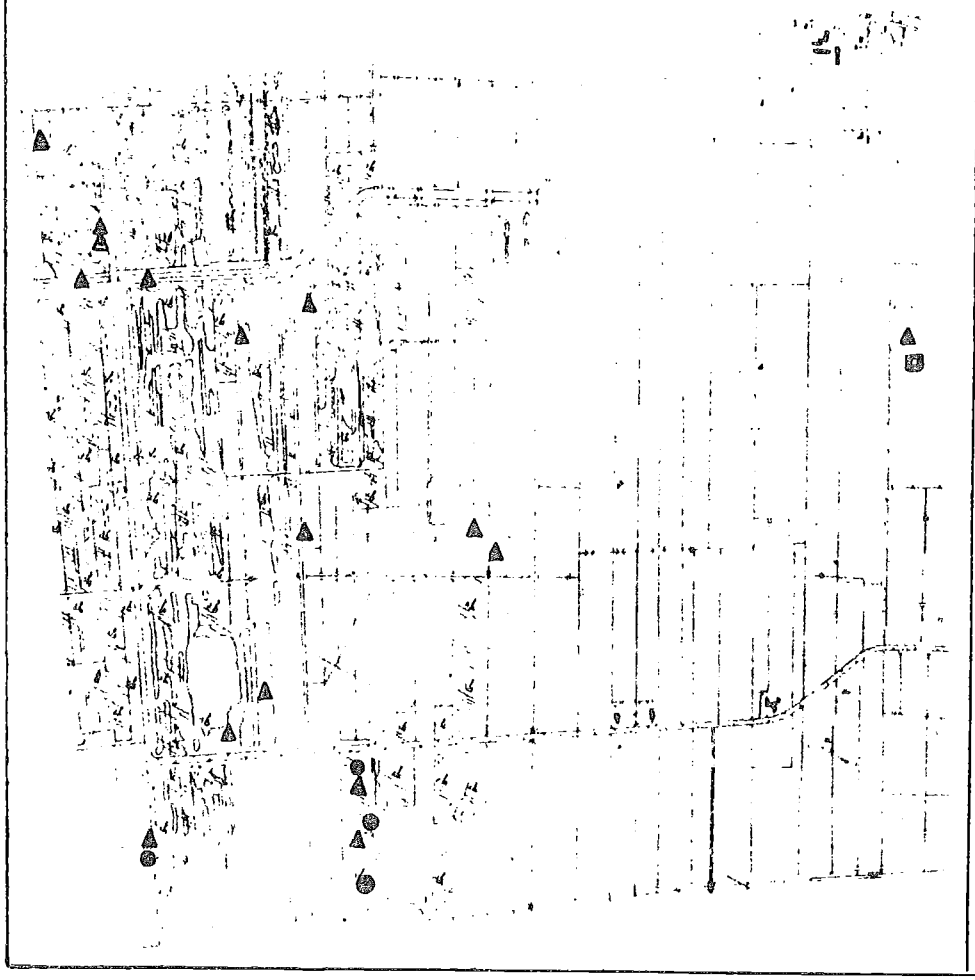
De Klokjesgentiaan werd alleen gevonden in het schraallandje in het meest oostelijke grasland.

De verspreiding van Dopheide en Struikheide is wat gekompliceerder. In het zure, voedselarme milieu blijkt de Dopheide goed te kunnen floreren. We vinden de soort op diverse plaatsen, in diverse vegetatie-typen. Dikwijls gaat het om zeer kleine oppervlakten met vaak Veenmos. Deze natte hoekjes vinden we in verschillende gemeenschappen:
Witbol-hooiland, Heischraal grasland. Ook slootskanten zijn favoriet, evenals de overgangen van legakker naar kragge.
Struikheide vinden we vooral in de Heischrale graslanden, maar hier en daar ook op een slootskant.

Kaartje 5.3.c. geeft enkele soorten weer van trilvenen. Het blijkt echter dat geen van de vier soorten strikt gebonden is aan deze biotoop.
Zo komt de Ronde Zegge ook voor op Pluimzegge-drijftillen in de oever-zone van petgaten.
De Padderus blijkt vooral ook in het grote graslandkomplex in het oosten voor te komen in slootjes.
Klein Blaasjeskruid werd behalve in het trilveen ook aangetroffen in een slootje in het rietland en in een ander smal slootje.

Figuur 5.3.a.

- Rhinanthus angustifolius
- Caltha palustris
- Carex rostrata
- Carex acutiformis
- Dactylorhiza majalis subsp. praetermissa



Figuur 5.3.b.

- Pedicularis sylvatica
- Gentiana pneumonanthe
- Calluna vulgaris
- Erica tetralix

Figuur 5.3.c.

△ Drosera rotundifolia

● Carex diandra

○ Juncus subnodulosus

▲ Utricularia minor

Figuur 5.3.d.

▲ Cirsium dissectum
○ Juncus acutiflorus
▶ Euphorbia palustris
● Hottonia palustris

De Ronde Zonnedauw komen we op hetzelfde talud tegen waar we ook Heidekartelblad en Dopheide vinden. De taluds van de bermsloctjes langs de Scharweg stonden vroeger (1974) vol met Ronde Zonnedauw (eigen waarneming). We vinden de soort nu nog massaal op de picknick-plaats aan de Scharweg.

Uit kaartje 5.3.d. blijkt dat de Spaanse Ruiter op diverse plaatsen voorkomt, tot zelfs in de berm van de Scharweg.

De Veldrus is van slechts één plaats bekend. De plant staat hier in een vochtig Witbol-hooiland.

De Moeraswolfsmelk komt op een enkele plaats, in enkele exemplaren voor in open Sporkenhout-struweel.

De Waterviolier is een kwelindikator die in het OS op vele plaatsen voorkomt.

## 5.6. Konklusies

Kijken we naar het aantal vegetatietypen dat het OS rijk is, dan lijkt het alsof het OS een grote diversiteit aan vegetaties herbergt. Letten we echter op de vegetatietypen op zich, dan blijkt een groot aantal slecht ontwikkeld te zijn.

Zo zien we binnen de graslanden een dominantie van Witbol-graslanden. Verder vinden we enkele Heischrale graslandjes, enkele fragmentair ontwikkelde Kamgrasweiden, en enkele uiterst kleine en zwak ontwikkelde Kleine Zeggen-vegetaties.
De vegetaties in de petgaten zijn relatief goed ontwikkeld, al zijn ze niet erg soortenrijk.

Een interessant terreintje vormt het trilveentje, met enkele typische soorten.

De Rietlanden hebben, samen met de struwelen en bossen, het meeste te lijden gehad van uitdroging, verruiging en verzuring.

Van de Grote Zeggen-moerassen is vooral de Pluimzegge-gemeenschap goed ontwikkeld.

Het OS is rijk aan Bramen-struwelen, maar ook aan Gagelstruweel. Op uitgedroogde legakkers vinden we dikwijls Wilgenstruwelen met Berk en Vuilboom, met een ondergroei van Pijpestrootje en Hennegras.

Ook de broekbossen zijn slecht ontwikkeld. Echt goed ontwikkeld Elzenbroek komt in het OS niet voor. Ook hier heeft de uitdroging hard

toegeslagen.

Het lijkt niet erg zinvol het OS in te delen in termen van beekdalsytemen. We kunnen het OS het best beschouwen als een zuidelijk deel van het grote veenkomplex in het lage midden van Friesland. Voor een eventuele benedenloop-situatie is het OS veel te voedselarm. Kwa voedselrijkdom komt het gebied eerder overeen met een oorsprongsituatie. Gezien het keileempatroon in de ondergrond (zie Bijlage 3.2.) is dit mogelijk de vroegere situatie geweest.

Het OS kent een aantal planten die te boek staan als kwelindikatoren.
Voor de Padderus komt dit beeld goed overeen met de situatie in het OS. We vinden de soort vooral in de slootjes in het oostelijk graslandkomplex. Hier werden EGV-waarden gemten van meer dan 700 µS/cm.
De Waterviolier staat ook bekend als kwelindikator. De sloten waar deze soort voorkomt geven niet altijd hoge EGV-waarden.
De Moeraszegge en de Gevlekte Rietorchis zijn we enkel tegen gekomen bij het grote zuiggat in het oosten. Hier is destijds het keileem volledig weggehaald t.b.v. de zandwinning. We zouden hier dus een grote invloed van diep grondwater mogen verwachten. Kwelindikatoren als Moeraszegge en Gevlekte Rietorchis lijken dit ook te bevestigen. In H 4 zagen we echter dat het EGV relatief laag is. Nemen we hierbij in ogenschouw dat het zuiggat eigenlijk alleen gevoed wordt door regenwater - de enige verbinding met het omringende oppervlaktewater is een dichtgegroeid slootje - dan lijkt het zeer wel mogelijk dat de EGV-waarde van zo'n 240 µS/cm verklaard kan worden door aan te nemen dat we hier met mengwater van regen en diep grondwater te maken hebben. Door de aanvoer van diep grondwater blijkt het EGV niet erg beïnvloedbaar door regen.

Resumerend kan gesteld worden dat er zeer lokaal in het OS invloed van diep grondwater aantoonbaar is. Deze invloeden zijn betrekkelijk gering te noemen. Een typische kwelsoort als Grote Boterbloem (Ranunculus lingua) ontbreekt.

# H 6 SYNTHESE VAN DE RESULTATEN

## 6.1. Inleiding

In H 3 werd gekeken naar een aantal geo(morfo)logische zaken: hoogteligging, keileemdiepte, veendikte en opbouw van de bodem. Aan de hand van de resultaten werd in H 4 een aantal hypothesen opgesteld m.b.t. de hydrologie van beide onderzoeksgebieden. Geprobeerd is nader inzicht te krijgen in grondwaterstromingen, -fluktuaties en -kwaliteit. De grondwaterkwaliteit verschaft ons informatie over zaken als kwel en infiltratie. Ook het EGV van oppervlaktewater geeft hierover informatie, maar ook of we eventueel te maken hebben met voedselrijk boezemwater.
In H 5 is de verspreiding van de verschillende vegetatietypen besproken, evenals de verspreiding van een aantal indikator-soorten.

In dit hoofdstuk wordt geprobeerd relaties aan te geven tussen de vegetatie, hydrologie en geo(morfo)logie, aan de hand van de resultaten van H 3, 4 en 5.

Van de RW wordt in detail het reservaatgebied (perceel 11 en 11a) besproken. Van het OS wordt het graslandkomplex in het oosten - met de grondwaterraai - nader besproken.
Verder wordt van beide gebieden een landschapsoekologische kaart samengesteld, die beschouwd kan worden als de synthese van de onderzoeksresultaten. Ze kan dienen als uitgangspunt voor beheersbeleid.
Tot slot wordt een vergelijking gemaakt tussen de RW en het OS.

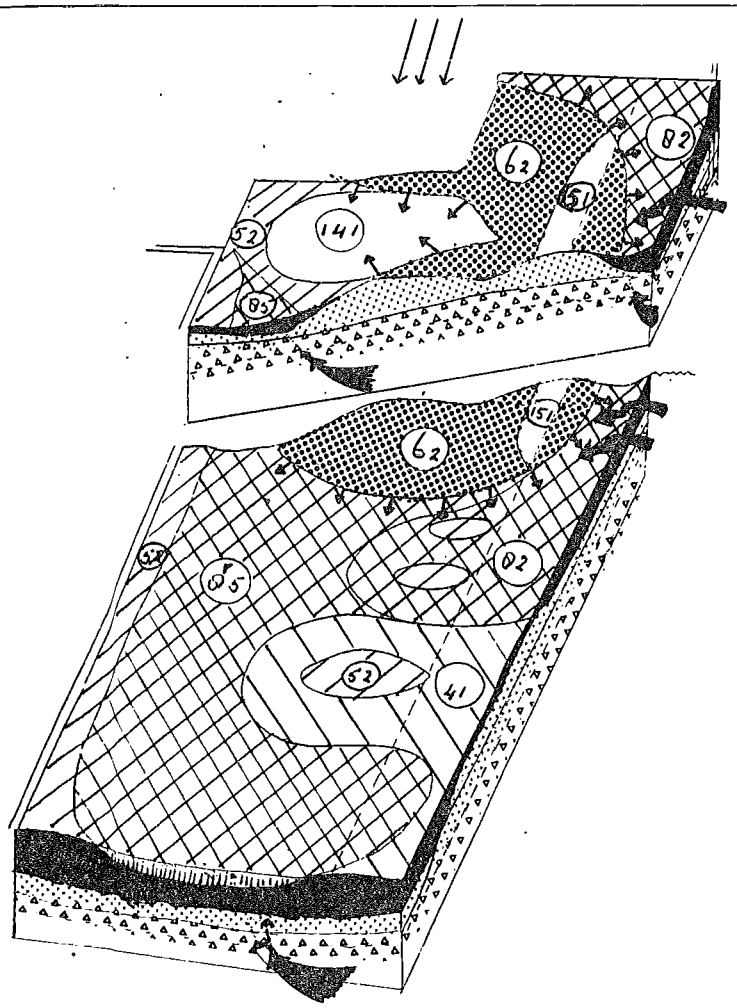
## 6.2. Rotstergaaster Wallen

### 6.2.1. Reservaat

In figuur 6.1. is een ruimtelijke voorstelling gegeven van het reservaat in de RW, waarin geo(morfo)logische, hydrologische en vegetatiekundige gegevens zijn verwerkt.

M.b.t. de hydrologie blijken in de RW min of meer een rol te spelen:
1. regenwater
2. overstroming met boezemwater
3. oppervlakkig afstromend (en eventueel uittredend?) grondwater
4. diep grondwater.

De onderlinge menging van deze watertypen levert kwalitatief komplexe mengvormen op (zie H 4).




Legenda

- bodem: veen
  klei
  dekzand
  keileem
  ondergrond
- vegetatie:
  41 Witbol-hooiland
  52 Kamgrasweide
  62 Gemeenschap van Gewoon Struisgras en Rood Zwenkgras
  82/85 Dotterbloem-hooiland
  141 Blauwgrasland
  151 Borstelgrasland
- water: regen
  oppervlakkig afstromend en ev. uittredend grondwater
  overstromend boezemwater
  diep grondwater

Figuur 6.1. Ruimtelijke voorstelling, reservaat; RW

De verspreiding van de Dotterbloem-hooilanden blijkt te korreleren met die terreindelen die 's winters blank staan met boezemwater. Het betreft hier veengronden met een maximale veendikte van zo'n 80 cm. De kleiïge bijmenging in de bovengrond wijst op overstroming met zeewater in een recent verleden.

Het Blauwgraslandje (b)lijkt vooral onder invloed te staan van oppervlakkig afstromend grondwater. Ook de verspreiding van de Veldrus lijkt gebonden aan dit watertype. De soort vinden we in een duidelijk patroon op de helling van enkele rivierduintjes.

Op de hoger gelegen terreindelen, die vooral o.i.v. regenwater staan, vinden we de Gemeenschap van Gewoon Struisgras en Rood Zwenkgras, en op één plaats een Borstelgraslandje.

De Kamgrasweiden nemen t.o.v. de Dotterbloem-hooilanden en de Gemeenschap van Gewoon Struisgras en Rood Zwenkgras een tussenpositie in. We vinden ze in het landschap iets hoger dan de Dotterbloem-hooilanden; in de winter staat het grondwater weliswaar hoog, maar de vegetatie staat niet blank.

De invloeden van diep grondwater zijn betrekkelijk gering, wat mede zijn oorzaak vindt in het feit dat het keileem in de ondergrond van het gehele gebied aanwezig is. Een soort als Waterdrieblad staat op een enkele plaats in het Dotterbloem-hooiland.

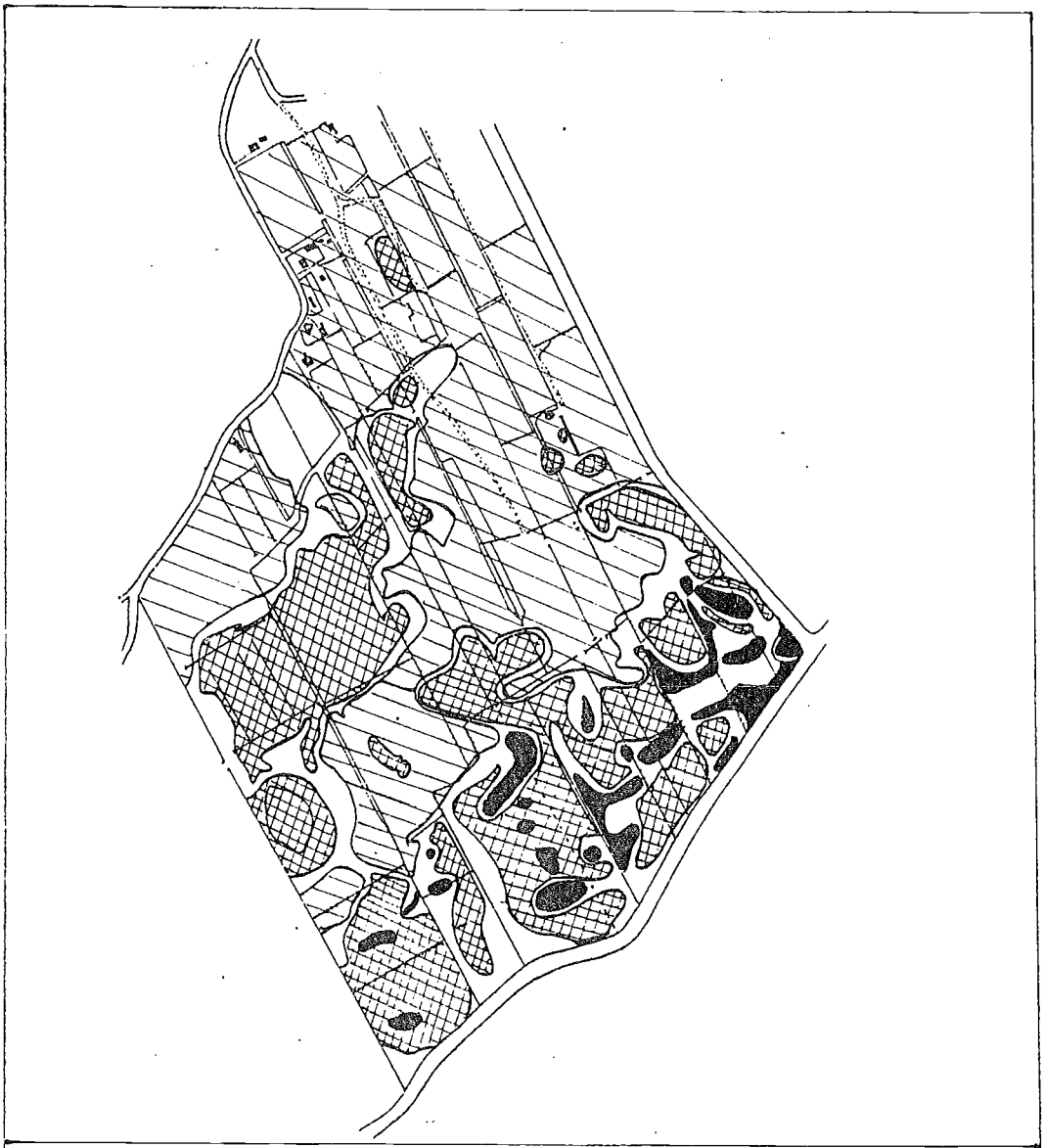
De situatie m.b.t. de waterhuishouding is nog betrekkelijk intakt te noemen. Veel percelen in de RW zijn gescheiden door prikkeldraad i p.v. sloten. M.b.t. het reservaat wordt in de noordoosthoek door een slootje oppervlakkig afstromend grondwater afgevangen.

### 6.2.2. Landschapstypologie

De RW kunnen we in de landschapsoekologische typologie van Everts et. al. (1984), opgesteld voor het Stroomdal van de Drentse Aa, rekenen tot de hoofdgroep Middenloop met matige kwel (0- 1 m). De overgang naar benedenloop ligt dan iets verder westwaarts, waar de zandrug van Rotstergaast wegduikt onder het veen.
De grote oppervlakten Dotterbloem-hooilanden zijn kenmerkend voor zo'n middenloop-situatie, evenals de vrij uitgestrekte Kamgrasweiden. Kamgrasweiden komen in de benedenloop van de Drentse Aa vrijwel niet voor (Everts et. al., 1984).

De middenloop van de Drentse beken wordt gekenmerkt door relatief brede dalen met dikke veenpakketten. Daar de Tjonger echter haar loop verlegd heeft, is het huidige Tjongerdal erg smal aan de noordkant, waardoor een asymmetrisch beekdal ontstaan is. Ook ontbreken hier echt dikke veenpakketten. In feite stroomt de huidige loop net langs de onderkant van de noordelijke beekdalrand. Deze stroomverlegging is er ook de oorzaak van dat we langs de Tjonger hier slechts een geringe kwelinvloed aantreffen. De Tjonger heeft in haar huidige loop geen diep dal door het keileem uitgeschuurd.

In figuur 6.2. zien we de indeling van de RW in een viertal landschapseenheden.



Figuur 6.2. Landschapsoekologische kaart; RW

| Arcering | nummer | typering |
|---|---|---|
| | 1. | overstroming of grondwater 's winters tot aan het maaiveld |
| | 2. | opgestoven rivierduintjes |
| | 3. | overige, aaneengesloten zandgronden |
| | 4. | niet tot 1, 2 of 3 behorend; overgangen |

1. Overstroming of grondwater 's winters tot aan maaiveld

De beekdalelementen met frekwente inundatie liggen vooral tegen de Tjonger aan. Hier vinden we een veendikte van maximaal 1 m. Het veen is hier bedekt met een dun laagje zeeklei.
Dotterbloem-nooilanden vormen hier de kenmerkende vegetatie.
Ook in enkele laagten in het westelijk weidegebied komt overstroming voor. In deze graslanden met agrarisch gebruik werd op een enkele plaats een Dotterbloem gevonden.

In feite vinden we alleen in het reservaat een halfnatuurlijke vegetatie. Hierbuiten wordt bemest, waardoor er kultuurgraslanden van Beemdgras-Raaigras-weide ontstaan zijn.

2. Opgestoven rivierduintjes

De rivierduintjes manifesteren zich als kleine eilandjes in de verder overwegend laaggelegen delen langs de Tjonger. Met name in de winter, als grote delen van de RW blank staan vallen deze zandkoppen op.

In het reservaat zijn deze duintjes bedekt met Kamgrasweide (de laagste zandkoppen), de Gemeenschap van Gewoon Struisgras en Rood Zwenkgras en op één plaats met een Borstelgraslandje.

In de percelen met rivierduintjes buiten het reservaat vinden we een begroeiing van Beemdgras-Raaigras-weide.

3. Overige, aaneengesloten zandgronden

De gehele noord (-oost)-hoek wordt door deze eenheid bepaald. Het vormt een onderdeel van de zandrug van Rotstergaast. We vinden er nog enkele hakhoutbosjes. Verder kent het een overwegend agrarisch gebruik, met bemeste Beemdgras-Raaigras-weide. In een enkel, minder bemest perceel vinden we een droge Kamgrasweide. Vroeger kwam hier meer heide voor.

4. Niet tot 1, 2 of 3 behorend; overgangen

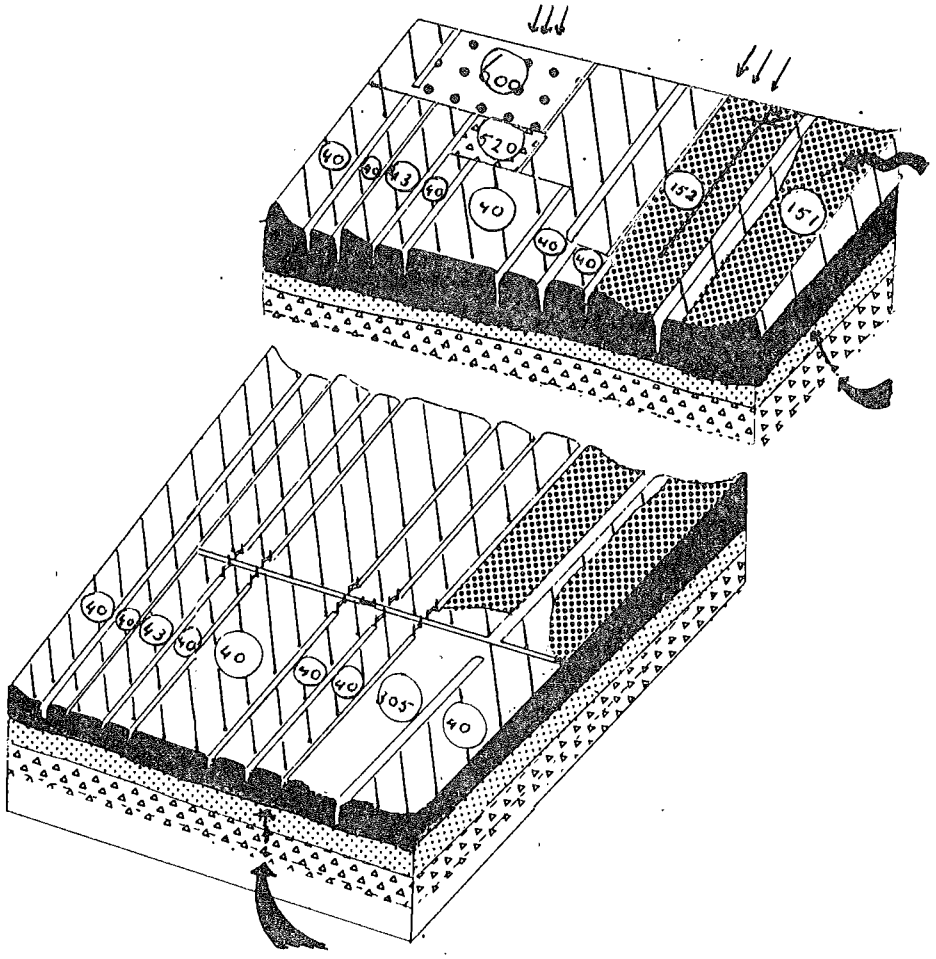
Deze delen vormen een zone tussen de andere drie onderscheiden eenheden. Ze liggen iets hoger in het landschap dan eenheid 1. Blank staan ze 's winters dan ook zelden of nooit.
Vaak gaat het om een hellingsituatie, b.v. rond de stuifduintjes. Ook langs sloten vinden we deze eenheid, maar hier is het ophogen van de slootskant met materiaal uit de sloot er vaak de oorzaak van dat deze kanten iets hoger liggen.

In het reservaat vinden we vooral de vochtige Kamgrasweide als vegetatie van deze eenheid. Buiten het reservaat is vanwege de bemesting de Beemdgras-Raaigras-weide troef.

## 6.3. Oosterschar

### 6.3.1. Graslandkomplex in het oosten

In figuur 6.3. is een ruimtelijke voorstelling gegeven van dit graslandkomplex.
M.b.t. de hydrologie blijken hier min of meer een rol te spelen:




Figuur 6.3. Ruimtelijke voorstelling, graslandkomplex; OS

Legenda:

- bodem: veen
  - dekzand
  - keileem
  - ondergrond
- vegetatie:
  - 40/43 Witbol-grasland
  - 151/152 Borstelgrasland
  - 305 Ruigte
  - 520 Wilgen-struweel
  - 600 Elzenbroekbos
- water: regen
  - overstromend boezemwater
  - diep grondwater

1. regenwater
2. overstroming met en/of inzijging van boezemwater
3. diep grondwater.

Het gebied is erg vlak, waardoor de invloeden van oppervlakkig afstromend grondwater zeer gering zijn.
De twee oostelijke percelen, tegen de Rotstersloot aan, liggen duidelijk lager. Zeker met de nieuwe peilen van oppervlaktewater zullen deze percelen grotendeels blank staan in de winter.

Ook kwa vegetatie verschillen deze lage percelen t.o.v. de hogere in het westen: resp. Heischraal grasland en Witbol-grasland.
De diversiteit in het gebied is dus erg gering.
Mede door de vele slootjes in het gebied is de veenbovengrond tot een diepte van zo'n 30 cm uitgedroogd.

De invloeden van diep grondwater zijn betrekkelijk gering te noemen. Vooral in de westelijke percelen werden hoge EGV-waarden gemeten, en werd in de slootjes Padderus aangetroffen.

### 6.3.2. Landschapstypologie

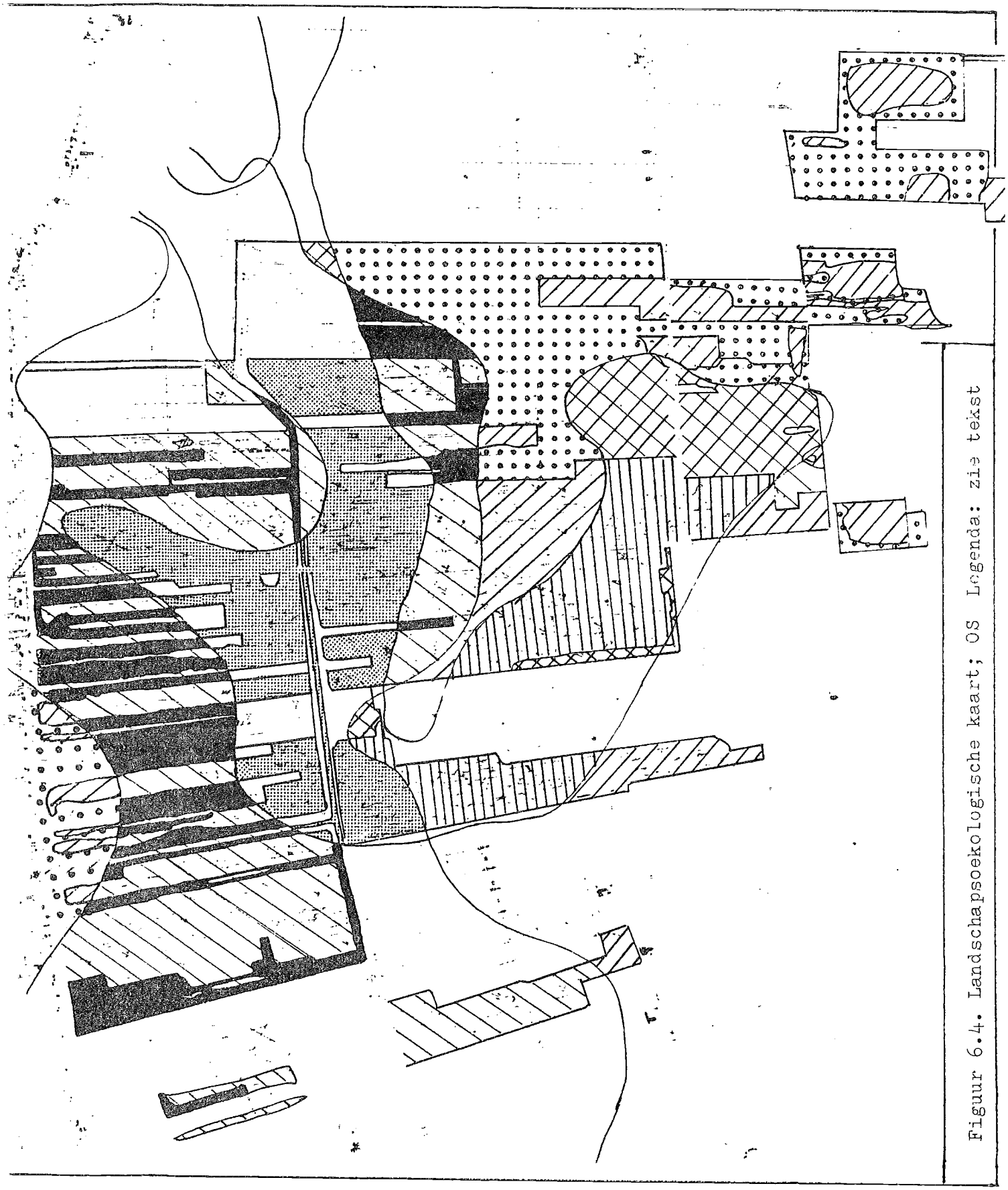
Daar het OS niet onder invloed staat van een beek kunnen we hier moeilijk de typologie van Everts et. al. (1984) hanteren. Gekozen is daarom voor de volgende parameters:

1. veendikte: a. dikker dan 1 m
   b. dunner dan 1 m
2. keileem: a. ontbrekend in de ondergrond
   b. aanwezig in de ondergrond, overwegend dieper dan 1 m-mv
3. vegetatie: a. grasland
   b. verlandingsreeks van petgat tot broekbos.

Landschapseenheid 1: Grasland; veen > 1 m; keileem aanwezig

Deze eenheid vinden we op enkele stukjes grasland na ten noorden van het ondergronds kanaal. Het betref' hier lange, smalle percelen, die vanaf de Hoge Dijk het gebied in lopen. Een aantal van deze kavels zijn van oorsprong waarschijnlijk legakkers, waarop de turven werden gedroogd.
Deze percelen zijn doorsnee genomen natter dan de graslanden van eenheid 4.

We treffen hier naast veel Witbol-graslanden ook andere graslandtypen aan, met name de wat nattere, zoals Graslanden met Geknikte Vossestaart en (overgangen naar ) Kleine Zeggen-moerassen.



Figuur 6.4. Landschapsoekologische kaart; OS Legenda: zie tekst

Landschapseenheid 2: Grasland; veen > 1 m; keileem ontbreekt

Deze eenheid vinden we versnipperd aan weerszijden van het ondergronds kanaal. Hiertoe behoren enkele zeer natte graslanden, met fragmentair Kleine Zeggen-karakter. Nu er, na najaar 1985, zo'n meter water meer zal staan in het ondergronds kanaal, zijn van deze natte graslanden verder ontwikkelingen in de richting van Kleine Zeggen-moerassen waarschijnlijk. Het maaien zou een probleem kunnen worden. Hier en daar zijn er in deze natte percelen ook aanwijzingen van ontwikkelingen in de richting van Grote Zeggen-moerassen.

Landschapseenheid 3: Grasland; veen < 1 m; keileem ontbreekt

Deze kleine eenheid sluit aan bij eenheid 4. Het betreft hier Witbol-graslanden en een enkel schraalgraslandje.

Landschapseenheid 4: Grasland; veen < 1 m; keileem aanwezig

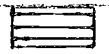
Een groot deel van het graslandkomplex in het oosten behoort tot deze eenheid. De vegetatie wordt hier grotendeels gevormd door Witbol-graslanden. Het merendeel is in gebruik als hooiland met naweiden.
In dit graslandkomplex is voor enkele percelen beïnvloeding door diep grondwater aangetoond.
In dit deel van het OS zijn ook enkele schraalgraslandjes aangetroffen. Ze worden als hooiland beheerd.

Landschapseenheid 5: Verlanding; veen > 1 m; keileem aanwezig

Deze eenheid ligt grotendeels ten noorden van het ondergronds kanaal. Hier vinden we nog een aantal vrij grote, min of meer open petgaten.
In het westen ligt een groot, aaneengesloten rietland. Het is het meest produktieve rietland van het OS.
Oostelijk van de Scharweg ligt een groot boskomplex.
In het middengedeelte van deze eenheid vinden we vooral grasland van eenheid 1.

Landschapseenheid 6: Verlanding; veen > 1 m; keileem ontbreekt

Deze eenheid vinden we aan weerszijden van het ondergronds kanaal. In het noordwesten ligt een rietland. Ook het noordelijk deel van het rietland ten westen van de Scharweg behoort tot deze eenheid. In dit rietland vinden we het enige trilveentje van het OS.
Verder bestaat deze eenheid overwegend uit onbegaanbaar bos en struweel.

Landschapseenheid 7: Verlanding; veen < 1 m; keileem ontbreekt 

Deze eenheid vinden we ten zuiden van het ondergrondskanaal. Het centrale deel van de "Lange Vinger", het rietveld ten westen van de Scharweg en het bosgebied ten oosten van de Scharweg, rond het grote zuiggat, behoren er toe.
Met name het rietland heeft sterk te lijden van verruiging. Braam, Wilgeroosje, Hennegras en Sporkehout zijn hier indikatoren van uitdroging en verzuring.
De "Lange Vinger" westwaarts bestaat grotendeels uit bos. Hier vinden we ook een zeer fragmentair ontwikkeld Berkenbroekbos.
Het bos- en struweelkomplex ten oosten van de Scharweg is vrijwel onbegaanbaar.

Landschapseenheid 8: Verlanding; veen < 1 m; keileem aanwezig

Deze eenheid vinden we in het zuiden. Op een zuiggat en enkele petgaten na vinden we hier niet veel open water meer. Alleen in het uiterste zuidoosten liggen nog enkele fraaie petgaten.
Het grootste deel van deze eenheid is sterk verland en verruigd.

In figuur 6.4. staan de acht onderscheiden landschapseenheden weergegeven. Op basis van de veendikte blijkt het OS in twee helften uiteen te vallen. Hiervan is het noordelijk deel, op veen dikker dan 1 m, minder uitgedroogd dan het zuidelijke deel.
Op de drogere gronden hebben zich in het verlandende deel bos- en struweelgemeenschappen ontwikkeld, met name de Gemeenschap van Berk en Vuilboom.

In het centrale deel van het OS blijkt het keileem te ontbreken in de ondergrond. Het beeld van de keileemdieptekaart (Bijlage 3.2.) doet denken aan de oorsprong van een beekje met afstroming in noordelijke richting. Het ontbreken van keileem in het centrale deel van het OS is als diffenrentiërend element in de landschapstypologie gehanteerd. Uit de onderzoeksresultaten blijkt dat het ontbreken van het keileem niet direkt die weerspiegeling vindt in de vegetatie als we zouden mogen verwachten. M.b.t. de hydrologie zijn van dit gebied helaas geen gegevens verzameld. Nader onderzoek is hier gewenst.

## 6.4. Vergelijking Rotstergaaster Wallen- Oosterschar

De RW is een gebied uit de middenloop-situatiem met matige kwel. In dit beekdal-systeem vormt de RW grotendeels de beekdalrand.
Het OS ligt niet (meer) binnen de invloedsferen van een beek. Het OS vormt een onderdeel van het grote veengebied in het lage midden van Friesland. Voor een benedenloop-situatie is het OS veel te voedselarm en te zuur.

Daar de plaats in het landschap dus principieel verschilt blijken ook de overeenkomsten in hydrologie en vegetatie niet groot te zijn. In Tabel 6.1. staan de hoofdtypen van de vegetatie, aangetroffen in de RW en/cf het OS, weergegeven. Enkele opmerkingen hierbij:
1. Een tweetal kruisjes geeft aan dat het vegetatietype daar veel meer verbreid is dan in het andere gebied.
2. De RW kenmerken zich enerzijds als een droger gebied - Eiken-Berkenbos en het ontbreken van laagveenvegetaties - anderzijds als een gebied rijk aan vochtiger graslandvegetaties - Blauwgrasland en Dotterbloem-hooilanden.
3. De schraallandjes in het OS zijn aanmerkelijk minder goed ontwikkeld dan het Borstelgraslandje in de RW.

| | RW | OS |
|---|---|---|
| 1. Grasland met Engels Raaigras | xx | x |
| 2. Grasland met Gekmikte Vossestaart | x | x |
| 3. Grasland met Gestreepte Witbol | x | xx |
| 4. Kamgrasweide | xx | x |
| 5. Borstelgrasland | x | x |
| 6. Dotterbloem-hooiland | x | - |
| 7. Blauwgrasland | x | - |
| 8. Kleine Zeggen-moerasgrasland | - | x |
| 9. Drijftillen | - | x |
| 10. Trilveen | - | x |
| 11. Rietland | - | x |
| 12. Grote Zeggen-moeras | - | x |
| 13. Ruigte-gemeenschap | - | x |
| 14. Moerasstruweel | - | x |
| 15. Elzen(broek)bos | - | x |
| 16. Berkenbroekbos | - | x |
| 17. Eikenberkenbos | x | - |

Tabel 6.1. Hoofdtypen van vegetatie in RW- OS

In Tabel 6.2. staan een aantal indikatorsoorten vermeld, gegroepeerd naar vegetatietype.
Enkele opmerkingen hierbij:
1. Alhoewel genoemde typen a en b ontbreken in het OS komen toch enkele kenmerkende soorten voor, vaak in kleiner aantal en bedekking.

2. De Lage Zegge staat tussen haakjes. De soort werd enkele jaren geleden gevonden op het pick-nickplaatsje.
3. De soorten van het trilveen lijken zeer gebonden aan het trilveen, maar alle soorten zijn in het OS ook buiten dit vegetatietype gevonden.

| | RW | OS |
|---|---|---|
| a. Dotterbloem-hooiland | | |
| 1. Dotterbloem | xx | x |
| 2. Waterkruiskruid | xx | x |
| 3. Grote Ratelaar | xx | x |
| 4. Veldrus | xx | x |
| 5. Sterzegge | x | - |
| 6. Waterdrieblad | x | - |
| 7. Juncus x surrejanus | x | - |
| b. Blauwgrasland | | |
| 1. Spaanse Ruiter | x | x |
| 2. Vlozegge | x | - |
| 3. Lage Zegge | x | (x) |
| 4. Kleine Valeriaan | x | - |
| 5. Carex x fulva | x | - |
| 6. Cirsium x spurium | x | - |
| c. Heischraal grasland | | |
| 1. Heidekartelblad | x | x |
| 2. Klokjesgentiaan | x | x |
| 3. Struikheide | x | x |
| 4. Dopheide | x | x |
| 5. Bleke Zegge | x | - |
| 6. Rode Bosbes | - | x |
| d. Trilveen | | |
| 1. Ronde Zegge | - | x |
| 2. Padderus | - | x |
| 3. Klein Blaasjeskruid | - | x |
| 4. Ronde Zonnedauw | - | x |
| 5. Zomprus | - | x |
| e. Rietland | | |
| 1. Moeraswolfsmelk | - | x |
| 2. Waterviolier | - | x |
| f. Kleine Zeggen-moerasgrasland | | |
| 1. Snavelzegge | - | x |
| g. Ruigte-gemeenschap | | |
| 1. Moeraszegge | - | x |
| 2. Gevlekte Rietorchis | - | x |

Tabel 6.2. Indikatorsoorten in RW- OS

Al met al kan gesteld worden dat de verschillen groter zijn dan de overeenkomsten, zowel wat betreft de geomorfologie en hydrologie als de vegetatie.

# H 7 POTENTIELE WAARDEN EN BEHEERSADVIEZEN

## 7.1. Inleiding

In dit hoofdstuk wordt aan de hand van de onderzoeksresultaten en de daaruit gesynthetiseerde landschapsoekologische kaart (zie 6.2.2. en 6.3.2.) getracht aan te geven wat de mogelijkheden van beide gebieden zijn .

Voor de RW wordt vanuit de potenties van het gebied aangegeven hoe een gericht beheer zou kunnen leiden tot het vormen van een beekdalreservaat. De RW kampt in deze met het praktische probleem dat een groot deel van het gebied in handen is van boeren en als zodanig gebruikt wordt.

Van het OS worden enkele hoofdelementen uit de verlandingsreeks nader besproken. Aangegeven wordt wat de mogelijkheden en de problemen zijn in deze verlandingsstadia. Aan de hand van de vegetatiekaart, landschapsoekologische kaart en de besproken potenties wordt tot slot een aantal beheerseenheden aangegeven.

## 7.2. Rotstergaaster Wallen

Allereerst dient hier te worden opgemerkt dat het moeilijk, zo niet onmogelijk, is om beheersadviezen te geven voor terreinen die in bezit zijn van boeren. Om aan dit probleem het hoofd te bieden wordt in dit hoofdstuk - net als overigens in de rest van het onderzoek - de RW als een eenheid beschouwd. Het mag ook als een ideaal van SBB genoemd worden om eens de gehele RW te kunnen beheren.

Uit het onderhavige onderzoek is wel gebleken dat de RW grote mogelijkheden bezit om ontwikkeld te worden tot een schitterend beekdalreservaat. Hieraan ligt een drietal komplexen faktoren ten grondslag. Allereerst geeft de interne struktuur van het gebied een groot scala aan dikwijls zeer fijnkorrelige patronen te zien. Dit betreft zowel de hoogte, geomorfologie, hydrologie en bodemontwikkeling als de aanwezige vegetatietypen.
In de tweede plaats heeft het gebied als gevolg van de geïsoleerde ligging (nog) niet te lijden gehad van storing door rekreatie in de ruimste zin des woords.
In de de plaats is het gebied bespaard gebleven voor landbouwkundige hoogstandjes als ruilverkaveling en diepontwatering. Het gebruik door boeren is eigenlijk altijd vrij extensief geweest; voor de meeste boeren liggen de graslanden relatief ver van de boerderij af.

De gesignaleerde achteruitgang t.o.v. vroeger moet waarschijnlijk gezocht worden on de hydrologie, en dan met name in een verminderde kweldruk als gevolg van grootschalige, regionale invloeden.

SBB heeft haar doelstelling voor de RW als volgt verwoord in de Beheersvisie Relatienotagebieden (1983):

Hoofddoelstelling:

Het in stand houden en ontwikkelen van de aanwezige botanische en faunistische waarden in het gebied door het veiligstellen van de vele aanwezige en voor dit gebied kenmerkende gradiënten en door een doelgericht beheer.

Subdoelstellingen:

a. Het verder ontwikkelen van een vochtig, schraal grasland-oecosysteem langs de Tjonger.
b. Het in stand houden van de vochtige graslandpercelen in het westelijk deel van het relatienotagebied als broedbiotoop voor weidevogels en als rustplaats en foerageergelegenheid voor pleisterende vogelsoorten.
c. De ontwikkeling van verschillende vegetatietypen op de macro-gradiënt van beekdalrand naar beek, door extensivering van het gebruik.
d. Het in stand houden, herstellen en onderhouden van de aanwezige boomwallen en singels binnen het relatienotagebied.

Subdoelstelling a biedt grote kans op verwezenlijking, gelet op het fijnkorrelige patroon van abiotische faktoren. Naast deze abiotiek biedt het reeds aanwezige zaadkapitaal van soorten in het huidige reservaat nog meer mogelijkheden op succes. Ook in een aantal graslanden met agrarisch gebruik komt b.v. de Dotterbloem nog/al voor. Extensieve bedrijfsvoering van deze percelen is hier de oorzaak van.
Het grote probleem bij het huidige beheer van het reservaat vormen de monotone Rietgras-vegetaties in die delen van de Dotterbloem-hooilanden waar te grote fluktuaties in de grondwaterstanden optreden. Inlaat van rijk boezemwater uit de Tjonger lijkt niet aanbevelenswaardig i.v.m. de mesotrofe begroeiing. Mogelijk heeft een bemalingssysteem in kombinatie met een nieuw te graven parallelsloot,met bufferwerking, langs de Tjonger meer succes. Ook de slootjes die momenteel in verbinding staan met de Tjonger zouden dan uitkomen op deze parallelsloot. Dit zou het oppervlaktewater in het gebied minder voedselrijk maken.

Subdoelstelling b is het eenvoudigst te realiseren. In feite sluit ook het agrarisch gebruik al op deze doelstelling aan.

Subdoelstelling c zou deels schitterend verwezenlijkt kunnen worden als perceel 7 en 8 in beheer zouden komen bij SBB. Er zou dan één groot graslandreservaat van 1 km lengte ontstaan. Het hele scala aan grasland-vegetatietypen , van beekdalrand tot beek, zou hier gerealiseerd kunnen worden. Zeker gezien de potenties van genoemde twee percelen - ze worden nu ook al extensief beweid en amper bemest - biedt dit goede perspektieven op relatief korte termijn.

De RW dankt haar landschappelijke waarde niet in de laatste plaats aan de fraaie boomwallen, singels en met bomen omzoomde slootjes. Deze lintvormige patronen vinden we vooral in de noordoosthoek (landschaps-eenheid 3; zie 6.2.2.). Het in stand houden, herstellen en onderhouden van deze elementen vinden we terug in subdoelstelling d.

Naast een dwarsdoorsnede door het beekdal met alleen grasland-vegetaties, behoort ook een dwarsdoorsnede met bovenaan de beekdalrand bos tot de mogelijkheden.

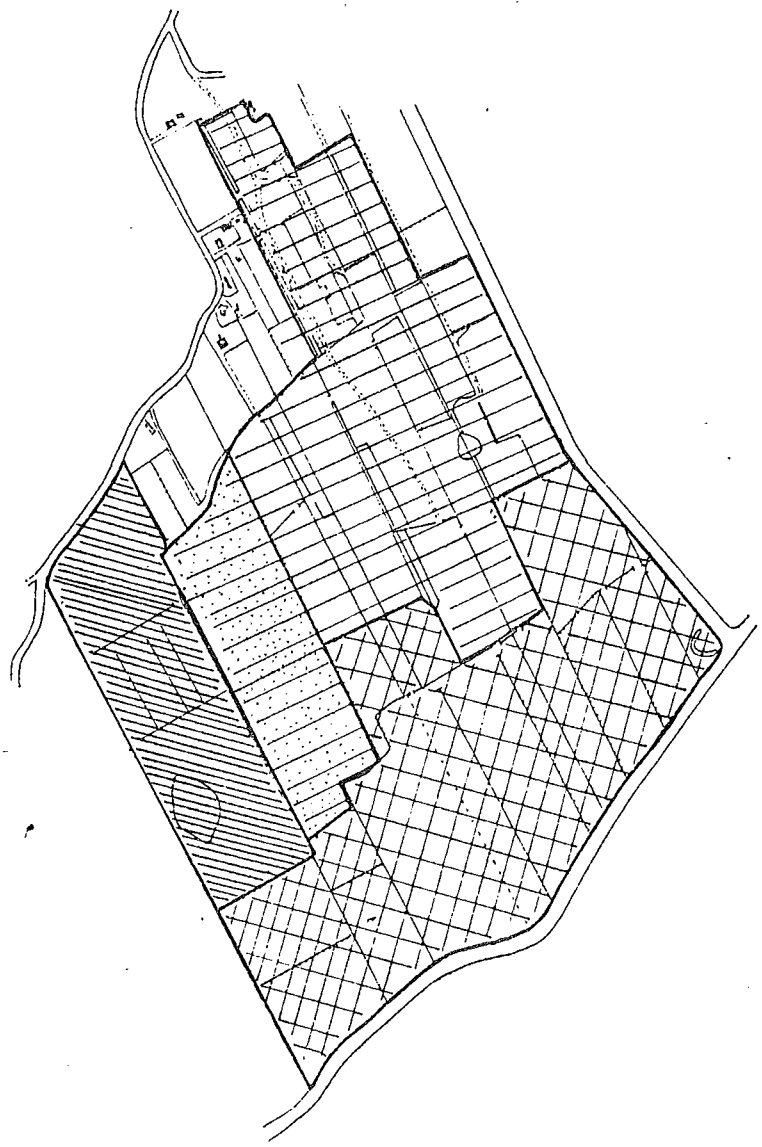
In figuur 7.1. staan de vier onderscheiden deelgebieden aangegeven. Uiteraard dient het accent van het totale beheer gelegd te worden op de eenheid van het gebied. Maar dit hoeft nog geen uniform beheer in te houden. Naast specifiek hooilandbeheer zal er ook zeker aandacht besteed moeten worden aan (extensieve) beweiding door koeien en/of schapen. Als we ons realiseren dat relatief veel percelen gescheiden worden door prikkeldraad, zijn grote beheerskomplexen vrij eenvoudig te verwezen-lijken. In figuur 7.2. is een en ander verder uitgewerkt. Alle prikkel-draad is in de figuur verwijderd; de overgebleven lijnen stellen sloten voor.

Deelgebied a zou dan extensief beweid kunnen worden, evenals deelgebied c. De graslanden langs de Tjonger kunnen eventueel beheerd worden als hooiland met naweiden.

Deelgebied b zou verder ontwikkeld kunnen worden tot hooilandreservaat. Zaak is dan wel dat het gebied aan één en dezelfde boer wordt verpacht. anders ontstaan er noodgedwongen weer grenzen, zoals momenteel in het reservaat, met perceel 11 en 11a, het geval is.

De mogelijkheid dient te worden overwogen om op kleine schaal plagexperimenten uit te voeren in de vegetaties van de Gemeenschap van Gewoon Struisgras en Rood Zwenkgras, teneinde de ontwikkeling naar Borstelgrasland te versnellen.

Van belang is verder dat de agrarische werkzaamheden met zo licht



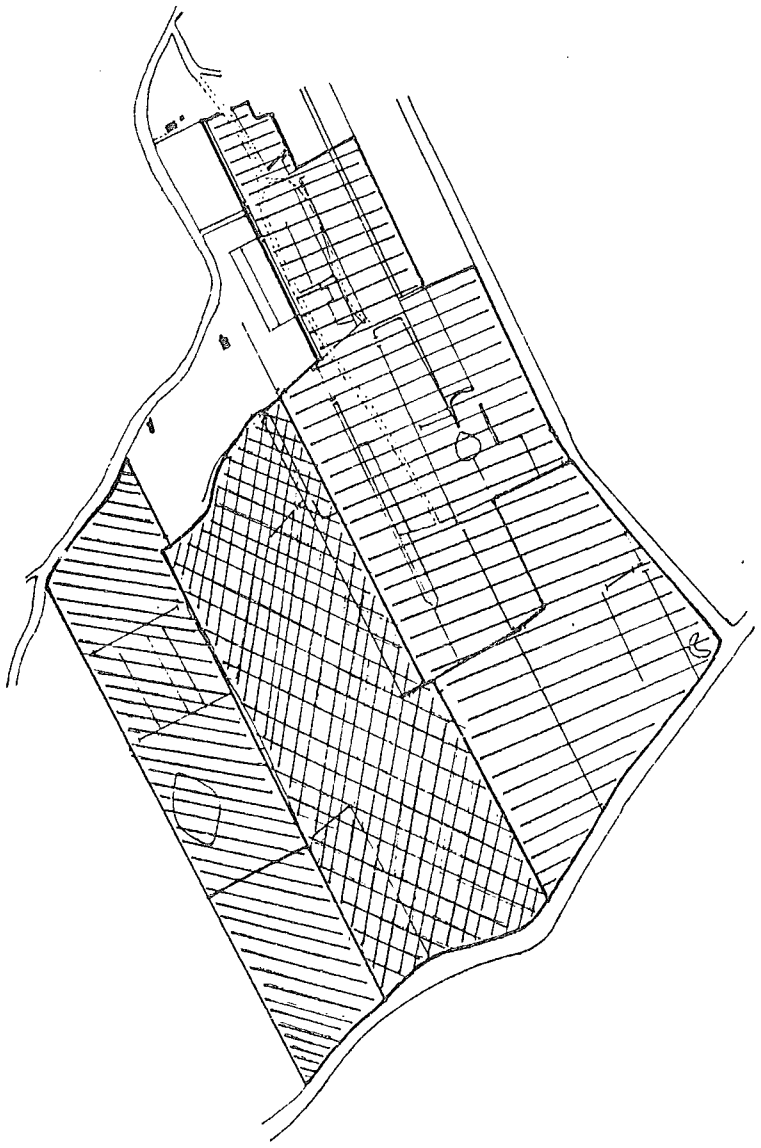
Figuur 7.1. Deelgebieden; RW

Legenda:

| Arcering | Nummer | Omschrijving |
|---|---|---|
| | 1. | Lage graslanden langs de Tjonger |
| | 2. | Weidevogelgebied |
| | 3. | Grasland; beekdalrand- beek |
| | 4. | Macro-gradiënt; beekdalrand- beek |

mogelijk materiaal worden uitgevoerd. Dit voorkomt dat in natte jaren, zoals in 1985, grote delen van de grasmat kapot gereden worden.

Tot slot dient hier nog te worden opgemerkt, dat, alhoewel het onderhavig onderzoek vooral vegetatiekundig gericht is, er tijdens veldwerk ook aandacht is besteed aan de fauna. Zonder naar volledigheid te willen streven moeten hier zeker genoemd worden: Ree, Kwartelkoning,



Figuur 7.2. Beheerseenheden; RW

Legenda:

| Arcering | Nummer | Omschrijving |
|---|---|---|
| | a. | Weidevogel-reservaat |
| | b. | Hooiland-reservaat |
| | c. | Weiland-reservaat |

Wulp, Torenvalk, Buizerd, Wielewaal, Staartmees.
Bij de Reeën lijkt het gebied vooral aantrekkelijk vanwege de grote rust.
Het gevarieerde, parkachtige landschap heeft grote aantrekkingskracht op vogels, zowel als broedterrein als om er te foerageren.

7.3. Oosterschar

Uit het onderzoek blijkt wel dat het OS te lijden heeft van uitdroging, en daarmee gepaard gaand verzuring en verruiging. Verder is het een vrij voedselarm gebied.
De uitdroging is grotendeels te wijten aan de diepontwatering in de vorm van het ondergronds kanaal. Om aan dit probleem het hoofd te bieden zijn er in het najaar van 1985 ingrijpende hydrologische maatregelen getroffen. Hiermee is een basis gelegd voor doeltreffend beheer in de (nabije) toekomst. Dit beheer dient zich te richten "op het handhaven of scheppen van een zo groot mogelijke ekologische variatie" (Rijksinstituut voor Natuurbeheer, 1979).

Het OS is als laagveengebied wat betreft een aantal stadia in de verlandingsreeks slecht ontwikkeld. Het beheer zou zich hier in het bijzonder op dienen te richten.
Hieronder worden enkele hoofdlijnen uit de verlandingsreeks nader besproken.

a. Open water

Het OS kent een aantal goed ontwikkelde petgaten. Het aantal hogere plantensoorten blijkt echter niet groot te zijn (Teunissen, 1982). Eutrofiëring wordt als één van de mogelijke oorzaken aangevoerd.

In bepaalde gevallen is het aan te bevelen een petgat volledig te isoleren van het omringende boezemwater. Zo kan een petgat in het zuidoosten door een klein dammetje volledig worden afgesloten. Dit is inmiddels gebeurd. Hemelwater, en mogelijk diep grondwater, wordt dan de enige bron waaruit zo'n petgat dan put. Interessant wordt daarbij de vraag in welke richting zo'n volledig geïsoleerd petgat zich zal gaan ontwikkelen. Het bijhouden van zo'n ontwikkeling is van wetenschappelijk belang. Mogelijk gaat de ontwikkeling in de richting van een trilveen.

b. Rietland

Het OS kent weliswaar enkele rietvelden, maar een goed ontwikkeld Moerasvaren-Rietland komt niet voor. Mogelijk is er in deze richting iets te verwachten van de hydrologische maatregelen in 1985.
Zaak is echter zonder meer dat de rietvegetaties jaarlijks worden gemaaid. Dikwijls is helaas de praktijk dat niet produktief Rietland aan haar lot wordt overgelaten, en in de kortste tijd verruigt: produktiebeleid kontra natuurbeheer.
Ook op plaatsen waar slechts weinig produktief riet groeit verdient

het de voorkeur dat er gemaaid wordt. In de winter kan dit soms over ijs gebeuren. Afvoer van het gemaaide is van veel belang om verruiging tegen te gaan.

c. Kraggen

Vrijwel alle kraggen zijn begroeid met Moerasstruweel, Pijpestrootje, Berk, Wilg en Sporkehout. In deze biotoop laat de uitdroging zich wel heel sterk gelden. Mogelijk bieden ook hier de hydrologische maatregelen enig perspektief. Veel van deze kraggen liggen, mede doordat ze dichtgegroeid zijn, tevens volledig geïsoleerd wat betreft de watervoorziening. Hogere (grond)waterstanden kunnen er dan zorg voor dragen dat regenwater langer kan worden vastgehouden. Hierdoor zou er veenmosvorming op kunnen treden. Het voedselarme milieu zou goede mogelijkheden bieden voor mesotrofe vegetaties.

d. Legakkers

Deze zijn grotendeels begroeid met bos of Wilgenstruweel. Door de uitdrognig vinden we hier relatief weinig Elzenbroekbos, en dan nog slechts zwak ontwikkeld. Op een aantal plaatsen komt een zeer fragmentair ontwikkeld Berkenbroek voor. Ook de Gemeenschap van Wilg en Sporkehout komt veelvuldig voor op de legakkers. In de ondergroei vinden we dikwijls Pijpestrootje, Braam, soms Rankende Helmbloem. Blauwgraskoppen, zoals b.v. in de Lindevallei, komen hier op de legakkers niet voor. Wel worden een aantal legakkers als hooiland beheerd, maar hier betreft het dan Witbolgraslanden of nattere typen met Geknikte Vossestaart of fragmentair Kleine Zeggen-moerassen.

e. Grasland

De variatie hierin is in het OS niet groot. Driekwart van alle percelen is begroeid met een Witbol-vegetatie. Bemesting door vee houdt deze vegetatie extra lang in stand. Beheer als hooiland zou voor een aantal percelen te overwegen zijn. Gedurende enkele jaren twee keer i.p.v. één keer maaien zal een snellere afname van de voedselrijkdom ten gevolge hebben.
De Heischrale graslanden dienen, overeenkomstig het huidige beheer, als hooiland te worden beheerd. Wat in feite voor alle graslanden geldt, geldt zeker hier: maaien met zo licht mogelijke apparatuur.

Het valt te overwegen om in het grote, geïsoleerde perceel in het uiterste oosten, plagexperimenten uit te voeren in de vegetatie van

Gewoon Struisgras en Rood Zwenkgras. Dit zou een ontwikkeling in de richting van een Borstelgrasland aanzienlijk versnellen. Langs de randen van het perceel is al/nog een smalle strook Borstelgrasland aanwezig, met soorten als Dopheide, Blauwe Zegge, Klokjesgentiaan en Spaanse Ruiter.

Resumerend kan gesteld worden dat het kraggen- en legakkers-landschap van het OS veelal veranderd is in bos- en struweel-gemeenschappen, die door de verstoorde waterhuishouding zwak ontwikkeld zijn. Het beheer zal met name aan deze te sterke bebossing aandacht dienen te besteden. Misschien zijn er , aanvankelijk op kleine schaal, plag-experimenten mogelijk. Over mogelijke resultaten is nog weinig te zeggen, vanwege de geringe ervaring die men hier mee heeft (Rijks-instituut voor Natuurbeheer, 1979).
Een tweede aandachtspunt vormt het Rietland. Van belang is dat er regelmatig (liefst jaarlijks) gemaaid wordt. Om verruiging te voorkomen zal men naar oplossingen moeten zoeken van problemen als niet rendabele exploitatie, moeilijk begaanbare terreinen en maaien met te zware apparatuur.
Speciale aandacht verdient ook het trilveentje. Het beheer zal zich hier moeten richten op het in stand houden van dit trilveentje. Dit betekent maaien met de zeis in de zomer. Afvoer van het gemaaide is van essentieel belang.

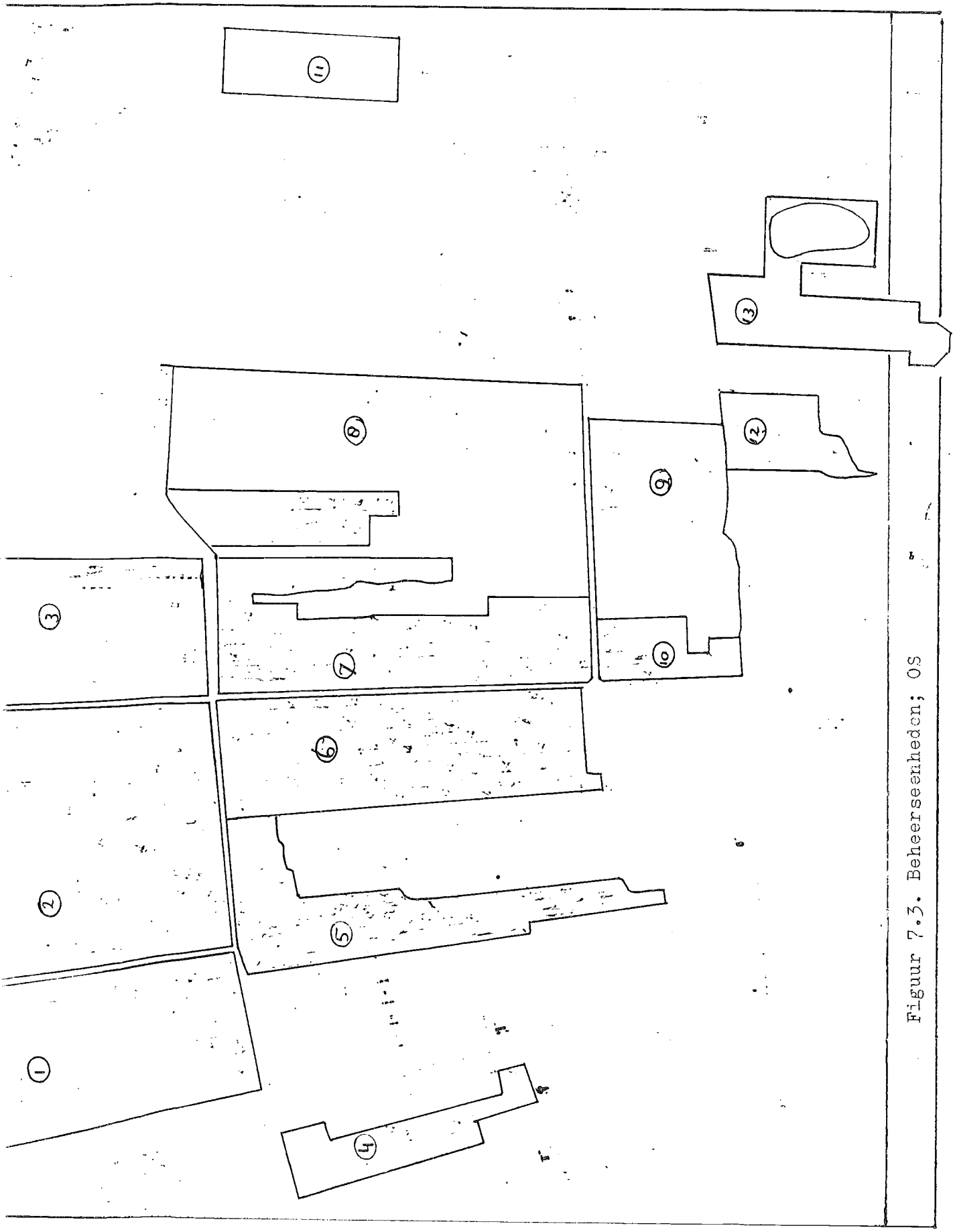
Aan de hand van het bovenstaande, gekombineerd met de vegetatiekaart en de landschapsoekologische kaart, komen we dan tot de volgende beheerseenheden; zie figuur 7.3.

Beheerseenheid 1: Rietland-noord

In deze eenheid, die grotendeels uit Rietland bestaat, zal het accent gelegd moeten worden op het ontwikkelen van een Moerasvaren-Rietland of Veenmos-Rietland.
In het westen liggen enkele halfopen petgaten met mogelijkheden voor mesotrofe verlandingsvegetaties.

Beheerseenheid 2: Centrum

Deze eenheid wordt ingenomen door open petgaten afgewisseld met (natte) graslanden. In het zuidwesten ligt Rietland, terwijl er verder enkele interessante Berkenbroekbosjes in het gebied liggen.
Deze eenheid maakt een relatief goed ontwikkelde indruk. Er is veel diversiteit. De stadia van de verlanding liggen hier op kleine schaal dicht bijeen. Het gebied lijkt het minst last te hebben van uitdroging.




Figuur 7.3. Beheerseenheden; OS

Dit kan voor het zuidelijke deel van deze eenheid samenhangen met het ontbreken van keileem in de ondergrond, waardoor de kweldruk groter is. Het beheer zal er hier op gericht moeten worden de genoemde diversiteit in stand te houden of waar mogelijk te vergroten.

Beheerseenheid 3: Bos-noord

Deze eenheid wordt op enkele smalle graslanden na geheel door bos ingenomden. Op de nattere plaatsen is dat zwak ontwikkeld Elzenbroek, op de drogere plaatsen fragmentair ontwikkeld Berkenbroek. Voor het bosgedeelte lijkt niets doen de aan te bevelen beheersvorm.

Beheerseenheid 4: Korte Vinger

Enkele grote petgaten worden omgeven door Elzenbroek en in het noorden en zuiden Berkenbroek en Wilgenstruweel. De smalle strookjes riet moeten zoveel mogelijk gemaaid worden. De grote petgaten dienen als pleisterplaats voor watervogels.

Beheerseenheid 5: Lange Vinger

Ook deze eenheid bestaat vrijwel geheel uit bos: matig ontwikkeld Elzenbroek en fragmentair ontwikkeld Berkenbroek. Aan de noordkant vinden we nog enkele open petgaten.
In het grootste deel van de eenheid ontbreekt keileem in de ondergrond. Het Elzenbroekbos is dan ook plaatselijk natter dan elders in het OS.

Beheerseenheid 6: Rietland-zuid

Dit Rietland is sterk onderhevig aan verruiging en boomopslag. Het beheer dient er op gericht te zijn deze negatieve invloeden zoveel mogelijk te beperken. Het maaien dient zorgvuldig te gebeuren, evenals het afvoeren van het gemaaide. Ook rietafval dient te worden afgevoerd, en niet te worden opgebrand. De vestiging van Bramen en houtige gewassen, met name Sporkehout, zijn mede een gevolg van branden.
Dat deze eenheid potenties heeft moge blijken uit het voorkomen van het enige trilveentje in het OS. Tot voor enkele jaren kwam ook de Draadzegge nog voor in het Rietland.
In het grootste deel van deze eenheid ontbreekt keileem in de ondergrond.

Beheerseenheid 7: Bos-centraal

Een vrijwel ondoordringbaar komplex van bos, enkele petgaten en een enkele strook Riet. Waar mogelijk dient dit Riet te worden gemaaid, b.v. 's winters over ijs, en afgevoerd.
De smalle kragge oost van het grote zuiggat biedt interessante mogelijkheden. Maaien is hier aan te bevelen, liefst 's zomers. De verhoogde (grond)waterstanden kunnen er wel eens voor zorgen dat deze kragge zich kan gaan ontwikkelen in de richting van een trilveen.
Deze verhoogde waterstand zou bovendien wel eens kunnen bewerkstelligen dat grote delen van het boskomplex letterlijk verdrinken en afsterven.
Dit is al gebeurd met een Berkenbosje in het zuidwesten van deze eenheid. Geadviseerd wordt de stammen van de gestorven bomen niet te verwijderen. Voor veel vogels bewijzen deze elementen hun nut, b.v. als nestplaats voor de Matkopmees.

Beheerseenheid 8: Grasland-oost

Dit grote graslandkomplex wordt grotendeels ingenomen door Witbol-grasllanden. Hooien met naweiden is hier de meest voorkomende beheersvorm. Enkele schraallandjes worden als hooiland beheerd.
Het verdient misschien de aanbeveling ook een aantal Witbol-graslanden als hooiland te gaan beheren. Het zou de verschraling bevorderen.

Beheerseenheid 9: Grasland-zuid

Hier vinden we het relatief best ontwikkelde Heischrale graslandje van het OS. Het wordt (uiteraard) beheerd als hooiland.
De natte westelijke graslanden worden gehooid en nageweid.

Beheerseenheid 10: Peppelbos

Dit is een boskomplex met centraal enkele kraggen met Moerasstruweel. In het bos komen veel Ratelpopulieren voor. Verder bestaat het komplex uit fragmentair Berkenbroek en in het zuiden Wilgenstruweel.
Het opschonen van de centrale kraggen zou mogelijkheden bieden voor ontwikkeling van mesotrofe vegetaties.
Voor het bosbeheer geldt weer: niets doen.

Beheerseenheid 11: Maadschutting-zuid

Hier vinden we enkele fraaie petgaten, die goed te isoleren zijn van het omringende boezemwater. Hier zouden zich dan interessante vegetaties kunnen gaan ontwikkelen.

Beheerseenheid 12: Zuiggat-oost

Dit komplex bestaat vrnl. uit grasland. Met name direkt rond het grote zuiggat vinden we een interessante grasland-vegetatie, getuige soorten als Gevlekte Rietorchis, Moeras- en Snavelzegge.
De ruigtkruiden-gemeenschap rond het zuiggat, met een breedte van zo'n 5 m dient om de 4 à 5 jaar te worden gemaaid om te sterke verruiging tegen te gaan (Everts et. al., 1984).

Beheerseenheid 13: Schraalland-oost

Dit grote graslandperceel wordt grotendeels ingenomen door de Gemeenschap van Gewoon Struisgras en Rood Zwenkgras. Langs de randen vinden we Borstelgrasland. Plaggen zou hier het areaal Borstelgrasland flink kunnen uitbreiden.

Ook hier tot slot een enkele opmerking over de fauna.
Het OS kent een goed Reeën-bestand, zo'n 15 à 20 dieren.
Van de avifauna moeten als broedvogel genoemd worden: Bruine Kiekendief, Goudvink, Wulp, Kwartelkoning, Ransuil, Torenvalk, Wielewaal en vele zangertjes. In het nabije verleden broedden hier ook de Roerdomp en de Purperreiger. Met name in de trektijd wordt het gebied door velerlei soorten bezocht als foerageergebied: Ooievaar, Blauwe Kiekendief, Havik, Buizerd, Grote Bonte Specht, Eenden. Deze lijst is verre van kompleet.
Van de Reptielen dient zeker de Adder genoemd te worden. Het voorkomen van deze slang werd in 1985, tijdens veldwerk, door eigen waarnemingen bevestigd.

Ook entomologisch is het OS van belang. Het herbergt in een Heischraal graslandje een populatie van de Aardbeivlinder (Pyrgus malvae).
Tijdens veldwerk in augustus 1985 werd een vrouwtje Grote Vuurvlinder (Lycaena dispar batava) waargenomen. Het vrouwtje van deze vlinder pleegt al zwervende een mannetje te ontmoeten. Het waargenomen vrouwtje zal als zo'n zwerver beschouwd moeten worden.

Het OS biedt aldus met al z'n variatie in verlandingsstadia een gunstig patroon aan levensvoorwaarden voor menig dier: het ene vindt er voedsel, een tweede wordt gegeten, en een derde probeert er een goed heenkomen te zoeken.

LITERATUUR

Altenburg, W. en P. Wildschut (1983): Grondwaterkwaliteit en vegetatie in enkele Noord-Nederlandse beekdalen. Laaglandbekenprojekt no. 1. Staatsbosbeheer/ R.U. Groningen.

Arnolds, E. (1985): Veranderingen in de paddestoelenflora (Mycoflora). Wetenschappelijke mededelingen K.N.N.V., nr. 167.

Atlas van de Nederlandse Flora 2. Bohm, Scheltema & Holkema, Utrecht, 1985.

Bakker, H. de en J.Schelling (1966): Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. Centrum voor Landbouwpublicaties en Landbouwdocumentatie, Wageningen.

Beheersvisie Relatienotagebieden (1983): Rotstergaaster Wallen. Staatsbosbeheer, Natuurbehoud, Leeuwarden.

Bots, W.C.P.M., P.C. Jansen en G.J. Noordewier (1978): Fysisch-chemische samenstelling van oppervlakte- en grondwater in het noorden des lands. I.C.W. Regionale studies, no. 13, Wageningen.

Bijlmakers, L. en R. Buskens (1984): Bodem, vegetatie en waterhuishouding van enkele hooilanden in het stroomdal van het Merske (N.Br.). Staatsbosbeheer.

Cnossen, J. (1971): De bodem van Friesland. Toelichting bij blad 2 van de bodemkaart van Nederland, schaal 1:200.000. Stichting voor bodemkartering, Wageningen.

Doorn, W.G. van (1984): Fysiologische betekenis van enkele standplaatsfaktoren. Studiecommissie Waterbeheer, Natuur, Bos en Landschap, project 3.

Everts, H., A.P. Grootjans en N. de Vries (1982): De vegetatie van de madelanden in het stroomdal van de Drentse Aa, deel 1 en 2. Rapport Laboratorium voor plantenoecologie, R.U. Groningen.

Everts, H., A.P. Grootjans en N. de Vries (1984): Vegetatiekartering van de Drentse Aa. Laaglandbekenprojekt no. 5. S.B.B./ R.U. Groningen.

Flora Neerlandica (1954): Deel 1, aflevering 3, Cyperaceae, Carex.

Flora Neerlandica (1964): Deel 1, aflevering 6, 1. Alismataceae-15. Typhaceae.

Grootjans, A.P. (1975): De invloed van grondwaterstandsdaling op de vegetatie in natuurgebieden. Rapport Provinciale Planologische Dienst van Drente.

Grootjans, A.P. (1979): Effecten van grondwaterstandsdaling op een beekdalreservaat in het stroomdallandschap van de Drentse Aa. In: Mededelingen van de werkgemeenschap landschapsoecologisch onderzoek, jaargang 6, nr. 3.

Grootjans, A.P. (1980): Distribution of plant communities along rivulets in relation to hydrology and management. In: Willmanns, O. und R. Tüxen (1980): Epharmonie. Berichte über die internationalen Symposien der I.V.V. 1979, p. 143-170. Cramer Verlag.

Grootjans, A.P. (1982): Integraal waterbeheer: voetangels en klemmen. Uit: Symposiumverslag "Water naar Drente".

Grootjans, A.P. (1985): Changes of groundwaterregime in wet meadows. Proefschrift, R.U. Groningen.

Grootjans, A.P. en J.G. van der Made (1982): Waterwinning, natuurbehoud en landbouw in Drente. In: $H_2O$, Tijdschrift voor watervoorziening en afvalwaterbehandeling, vijftiende jaargang, nr. 13.

Grootjans, A.P. en P.C. Schipper (1982): Regeringsbeleid waterwinning: aderlating voor natuur en landschap. Uit: Noorderbreedte 6, no. 2, p. 41-46.

Held, J.J. den en A.J. den Held (1973): Beknopte handleiding voor vegetatiekundig onderzoek. Wetenschappelijke Mededeling K.N.N.V., nr. 97.

Heukels, H. en R. van der Meijden (1983): Flora van Nederland, 20e druk. Wolters-Noordhoff, Groningen.

Hosper, U.G. et. al. (1984): Blauwgraslanden in Friesland. Vanellus, 37e jaargang, no. 5.

Kemmers, R.H. (1982): Hydrologische bufferzones: werking en relatie tot hun ruimtelijke positie in het landschap. W.L.O.-Mededelingen, jaargang 9, nr. 3/4.

Kemmers, R.H. en P.C. Jansen (1984/1985): Hydrologie in relatie tot de beschikbaarheid van vocht en voedingsstoffen voor natuurlijke begroeiingen. In: Cultuurtechnisch tijdschrift, jaargang 24, nr. 4.

Koldijk, H. (1981): Kwantitatief en kwalitatief wateronderzoek in het verveningsnatuurgebied het "Oosterschar"(It Fryske Gea).

Leys, H.N. (1978): Handleiding ten behoeve van vegetatiekarteringen. Wetenschappelijke Mededeling K.N.N.V., nr. 130.

Londo, G. (1975): De decimale schaal voor vegetatiekundige opnamen van permanente kwadraten. In: Gorteria, deel 7, no. 7.

Ploeg, D.T.E. van der (1977): Atlas fan de floara fan Fryslân. Fryske Akademy, Leeuwarden.

Rijksinstituut voor Natuurbeheer (1979): Natuurbeheer in Nederland. Levensgemeenschappen. Pudoc, Wageningen.

Succow, M. (1976): Standortgerechter Gehölzwuchs auf entwässerten Talmooren im Norden der DDR. "Beitrage f. d. Forstwirtschaft", Heft 1/1976.

Succow, M. (1980): Die Moortypen der DDR und ihre Bewertung für die Humuswirtschaft. Zeitschrift für angewandte Geologie, Band 26/ Heft 4/1980.

Teunissen, R. (1982): Een vegetatiekundige en oecologische inventarisatie van petgaten in Friesland. Intern Rapport van het Hugo de Vries Laboratorium, no. 119. Universiteit van Amsterdam.

Vries, H. de (1984): Landschapsoecologie van de Tjongervallei. Laaglandbekenprojekt no. 6. It Fryske Gea/ R.U. Groningen.

Westhoff, V. et. al. (1970-1973): Wilde Planten, deel 1, 2 en 3. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, Amsterdam.

Westhoff, V. en A.J. den Held (1969): Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme, Zutphen.

Wirdum, G. van (1978): Een landschapsoecologische basis voor de normering van de waterkwaliteit. Notitie R.I.N., Leersum.

Wirdum, G. van (1979a): Dynamische aspecten van trofiegradiënten in een kraggelandschap. $H_2O$ (12), nr. 3: 46-51 en 56.

Wirdum, G. van (1979b): Ecoterminologie en grondwaterregime. WLO-mededelingen 6 (3): 19-24.

Wirdum, G. van (1980): Waterkwaliteit in grondwaterstromingsstelsels en natuurbescherming. Uit: Commissie voor Hydrologisch Onderzoek TNO, 1980, "Workshop Waterkwaliteit in grondwaterstromingsstelsels", p. 65-85.

LIJST VAN BIJLAGEN

2. 1. Oude kaarten; a t/m i

3. 1. Hoogtekaart; RW

3. 2. Keileemdieptekaart
   a. OS
   b. RW

3. 3. Veendiktekaart
   a. OS
   b. RW

4. 1. EGV-meetpunten; oppervlaktewater; RW

4. 2. EGV-waarden; oppervlaktewater; RW

4. 3. Grondwaterraaien; RW

4. 4. Grondwaterstanden; RW

4. 5. Analysegegevens van grondwater; RW en OS

4. 6. Grondwaterstanden; lokaties 2, 11, 12; RW

4. 7. Neerslaggegevens

4. 8. EGV-meetpunten; oppervlaktewater; OS

4. 9. EGV-waarden; oppervlaktewater; OS

4.10. Grondwaterraai; OS

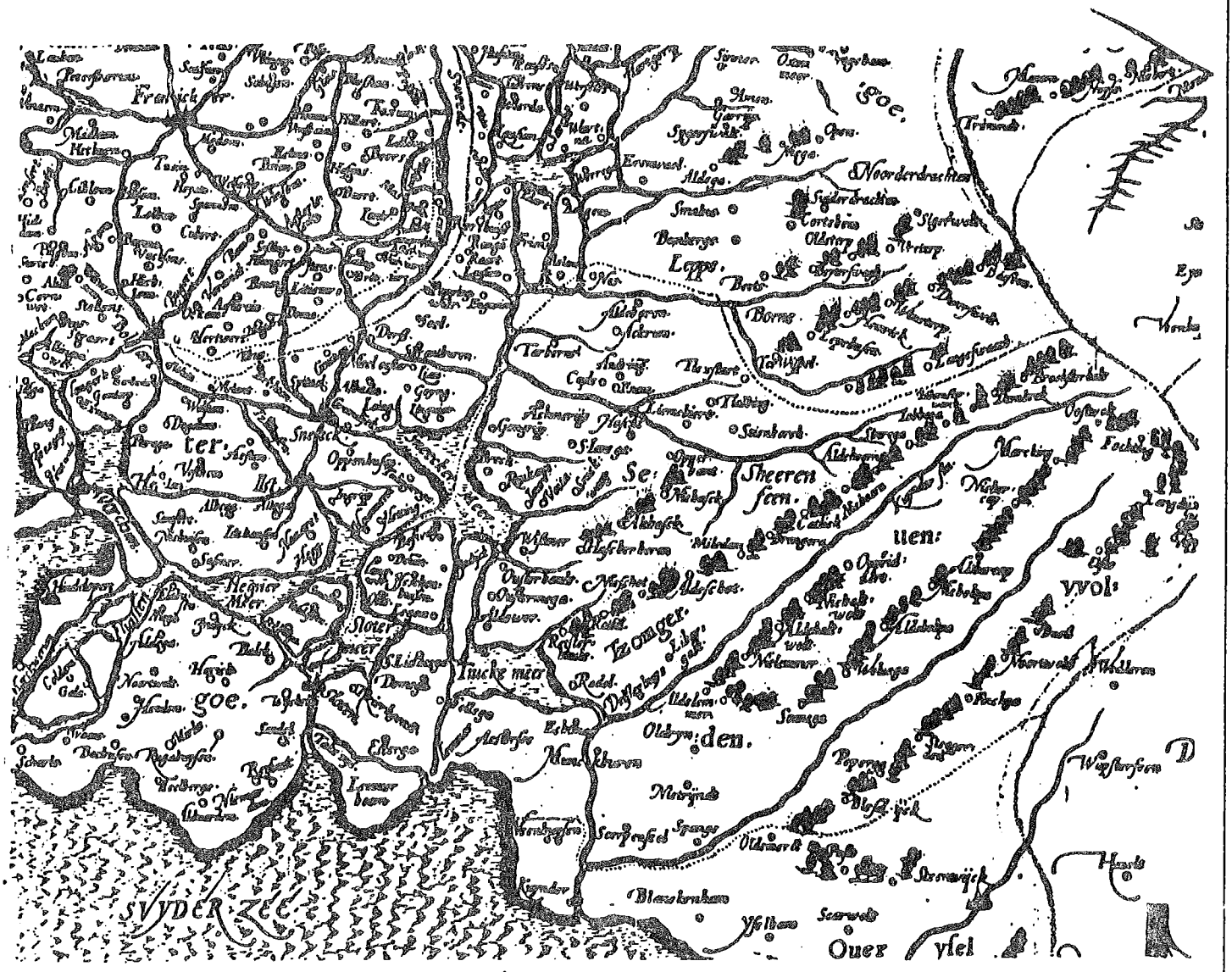
4.11. Grondwaterstanden; OS

5. 1. Vegetatiekaart Rotstergaaster Wallen; schaal 1: 5.000

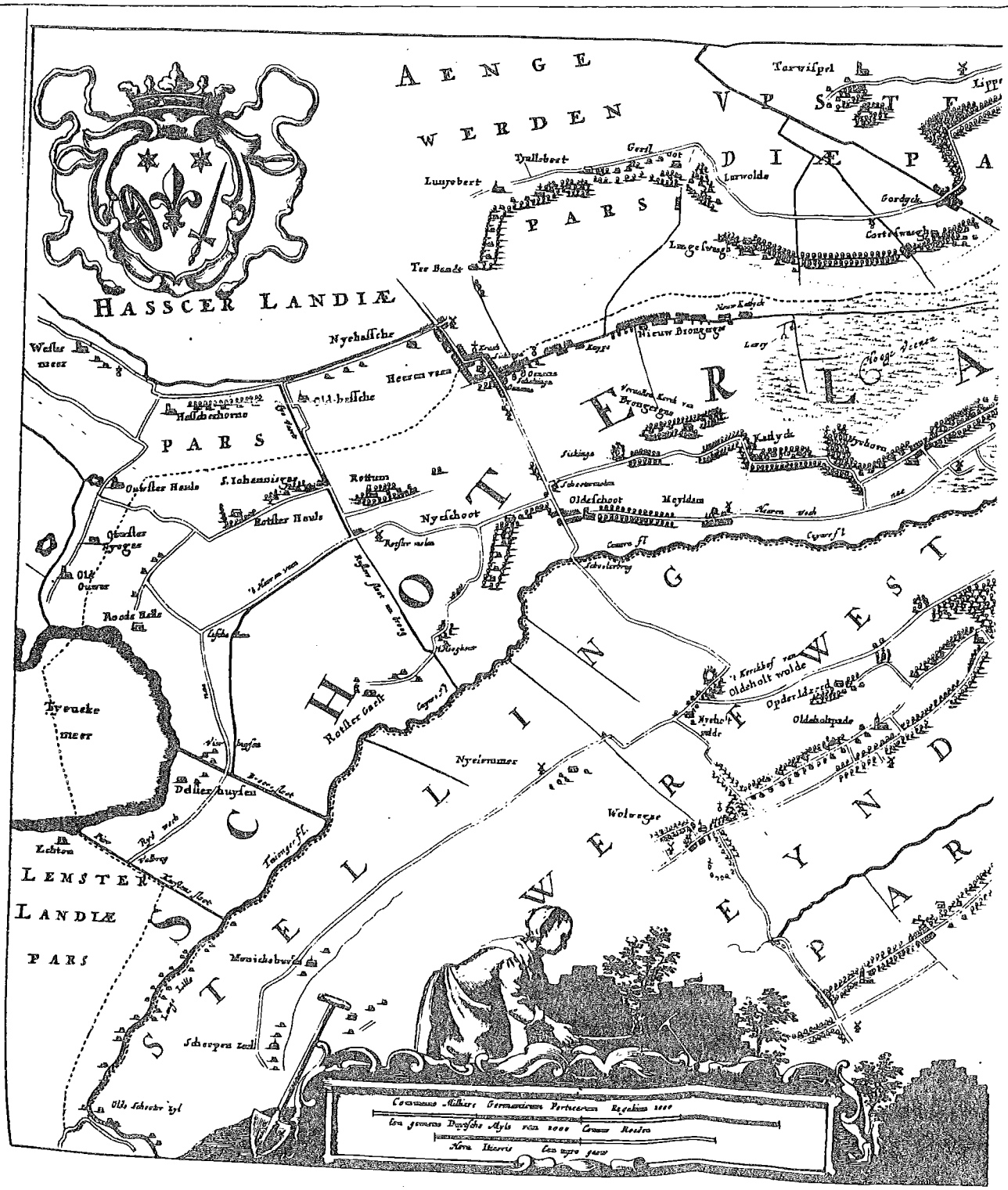
5. 2. Vegetatiekaart Oosterschar; schaal 1: 5.000

5. 3. Gegevens van de vegetatie-opnamen
   a. RW
   b. OS

5. 4. Legenda bij de vegetatiekaarten

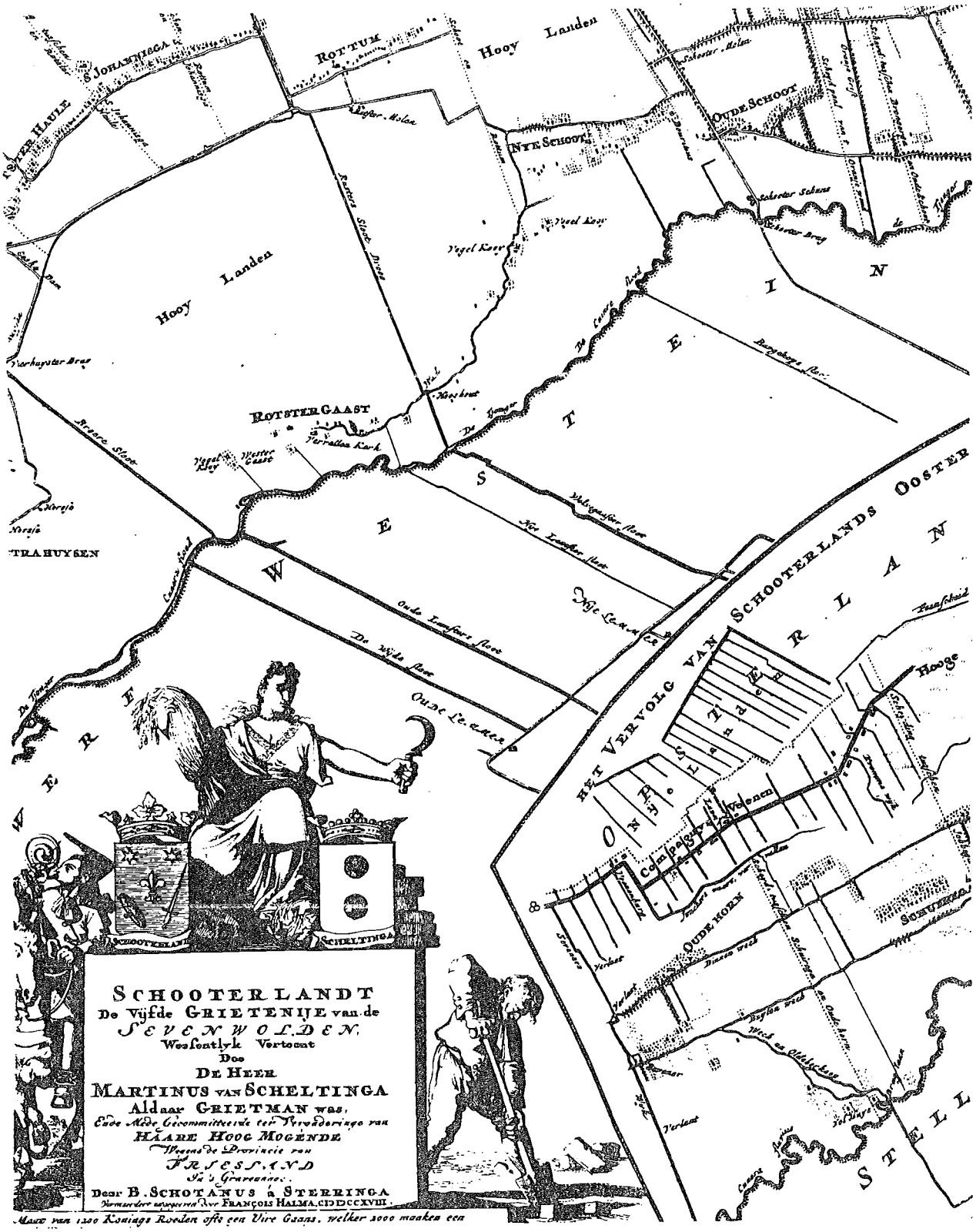



BIJLAGE 2.1.a. Kaart van Leo Siebrands, 1579

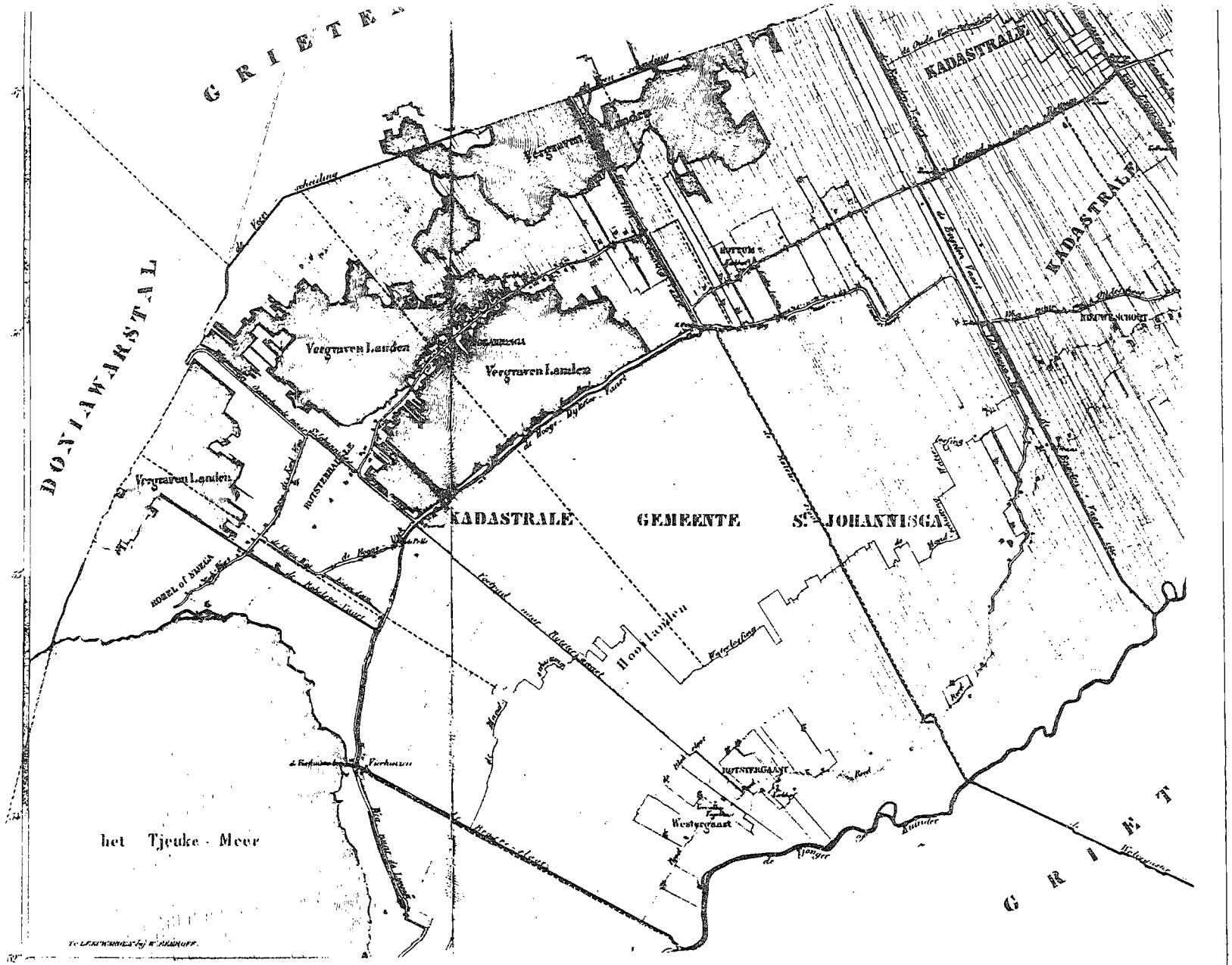



BIJLAGE 2.1.b. 1664

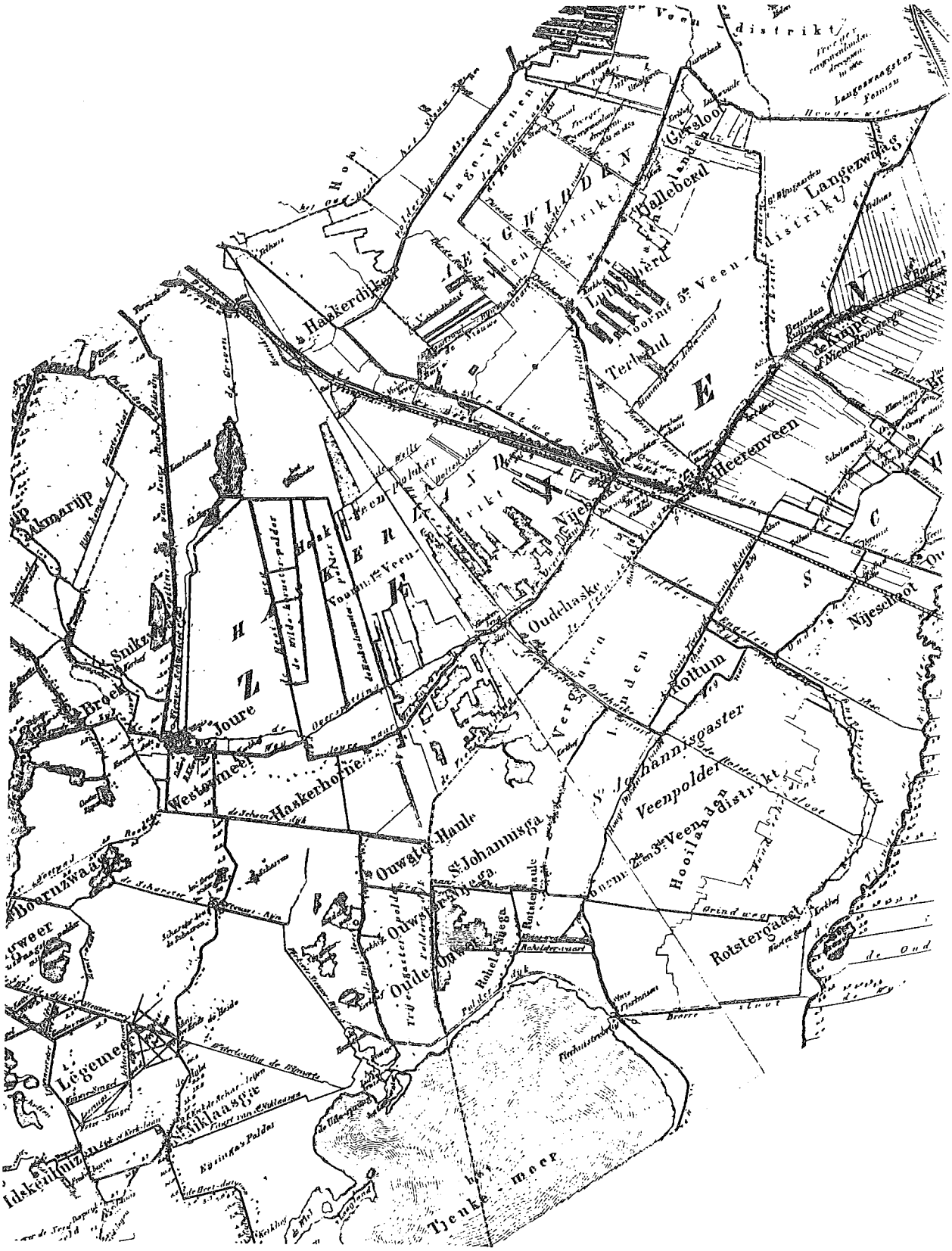
BIJLAGE 2.1.c. Kaart van Nicolaas Geelkerken, 1665



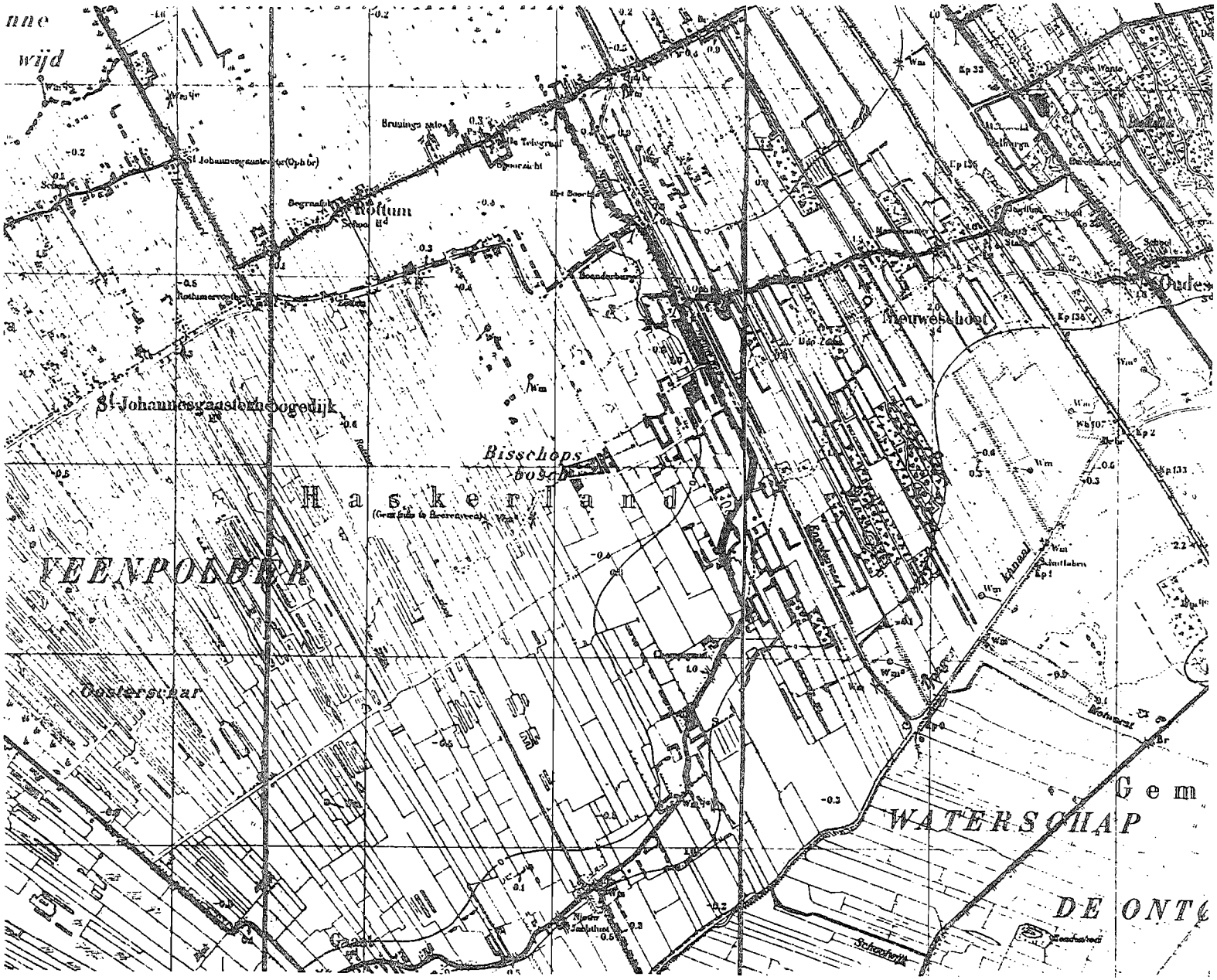

BIJLAGE 2.1.d. Atlas Schotanus; uitgegeven door F. Halma,
in 1718
opnamen: 1682- 1692



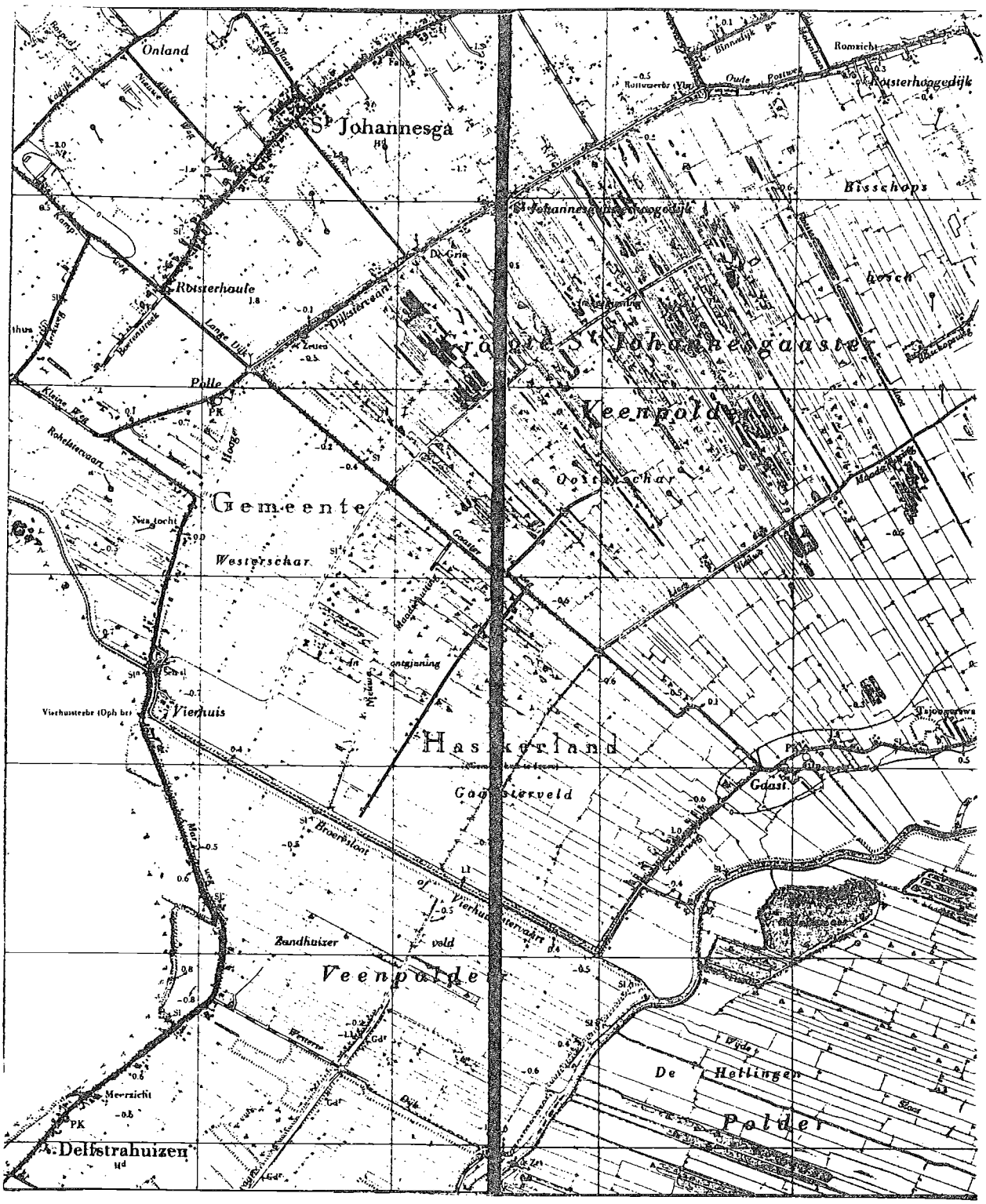

BIJLAGE 2.1.e. W. Eekhof, 1848



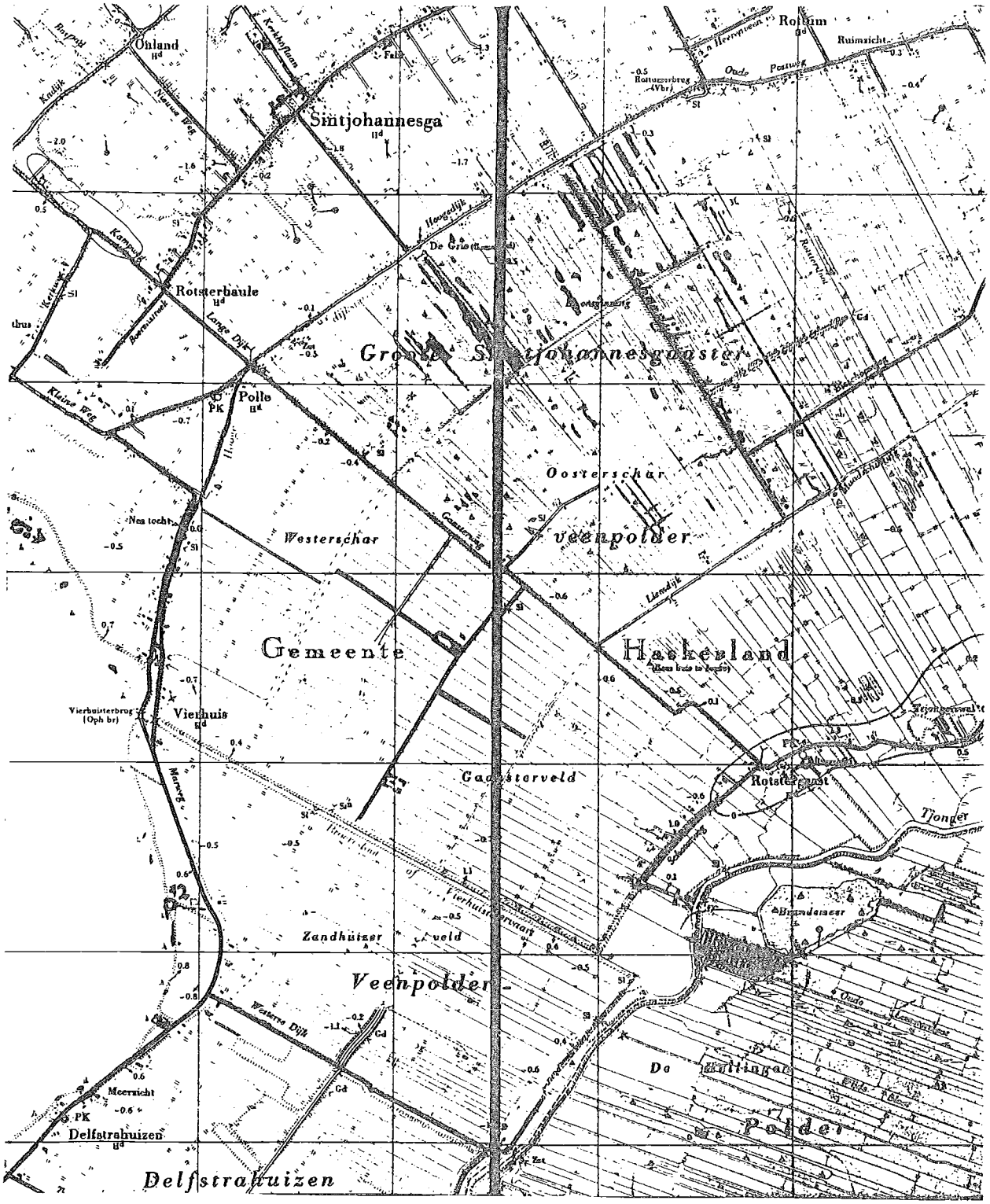

BIJLAGE 2.1.f. 1877



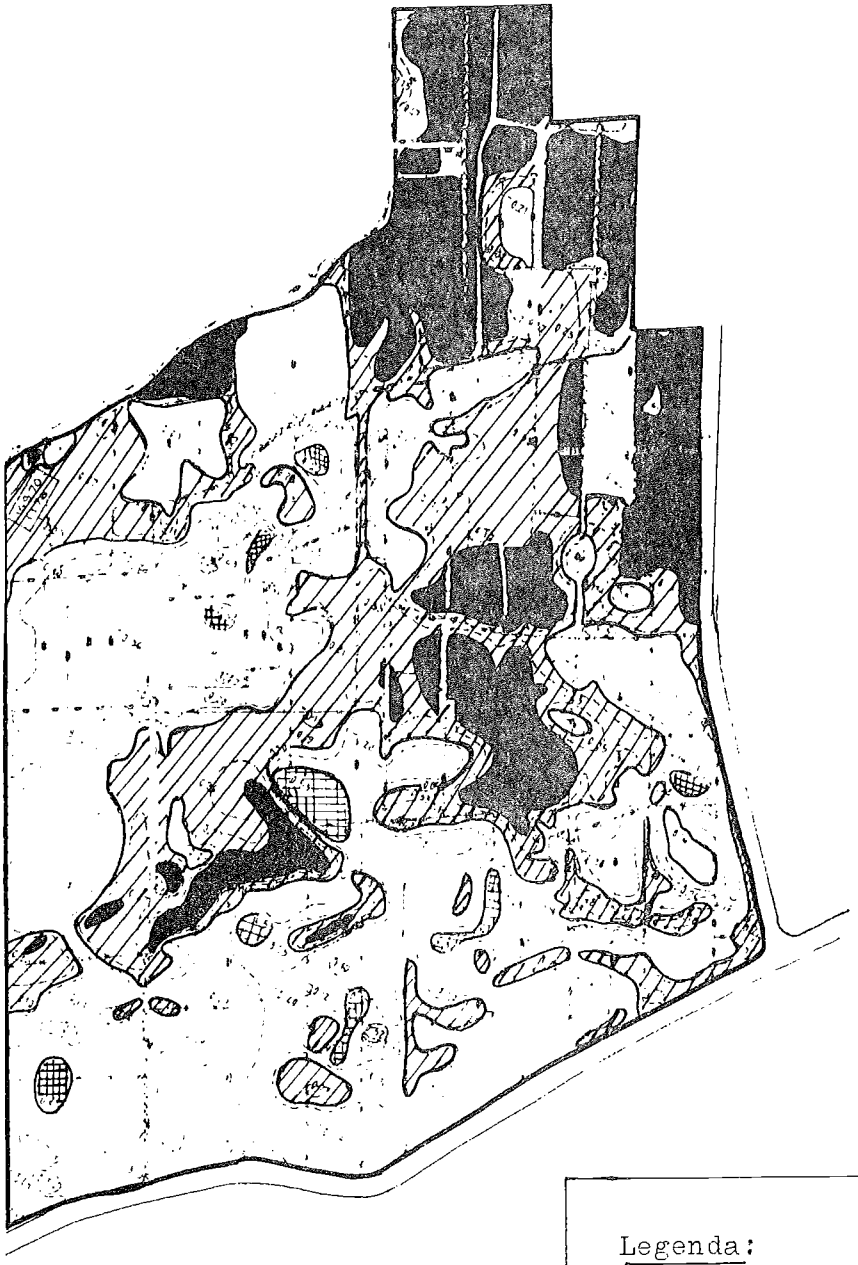

BIJLAGE 2.1.g. Verkend in 1904;
herzien in 1932




BIJLAGE 2.1.h. Herzien in 1958;
Uitgegeven in 1960



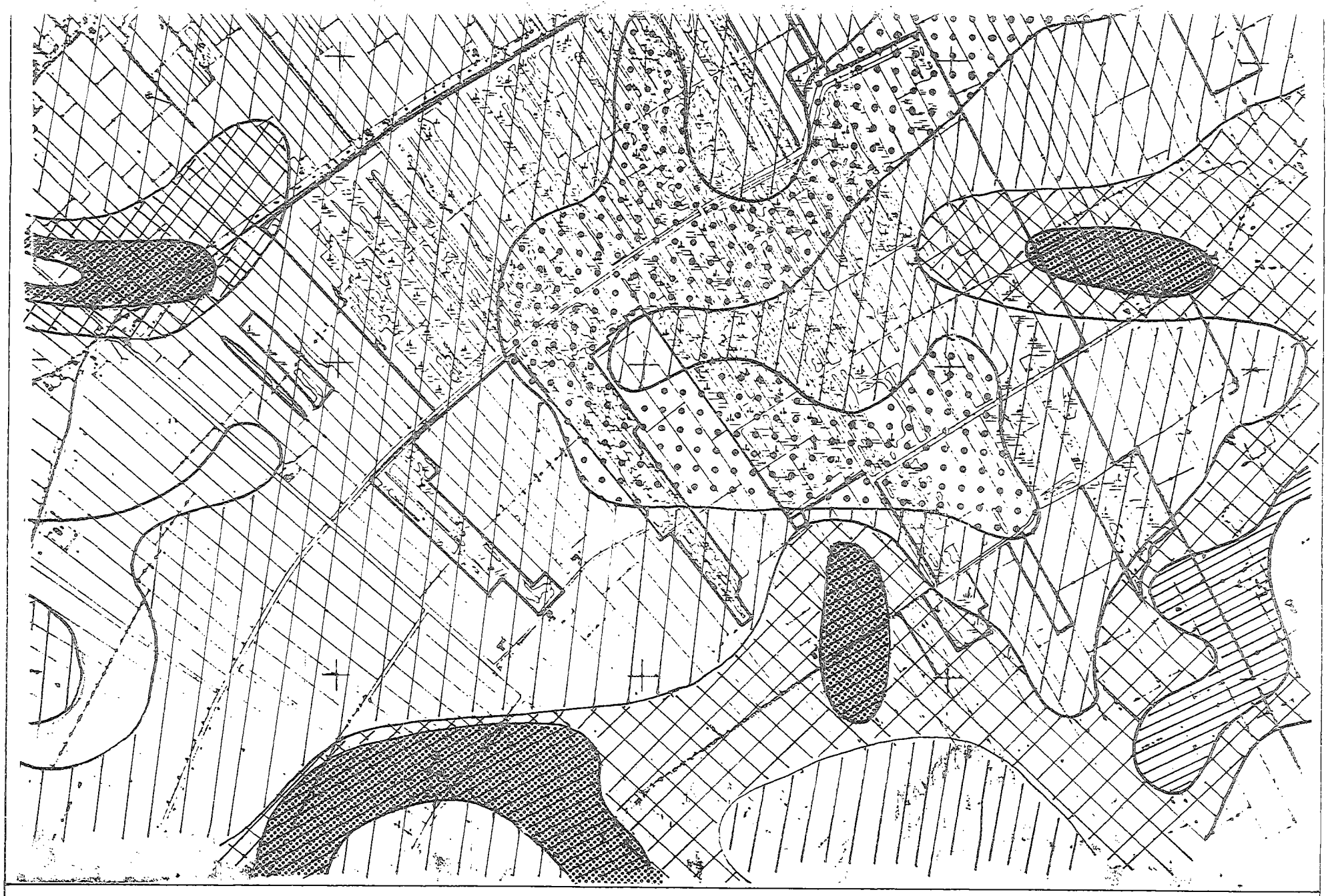

BIJLAGE 2.1.i. Geheel herzien in 1962;
uitgegeven in 1964



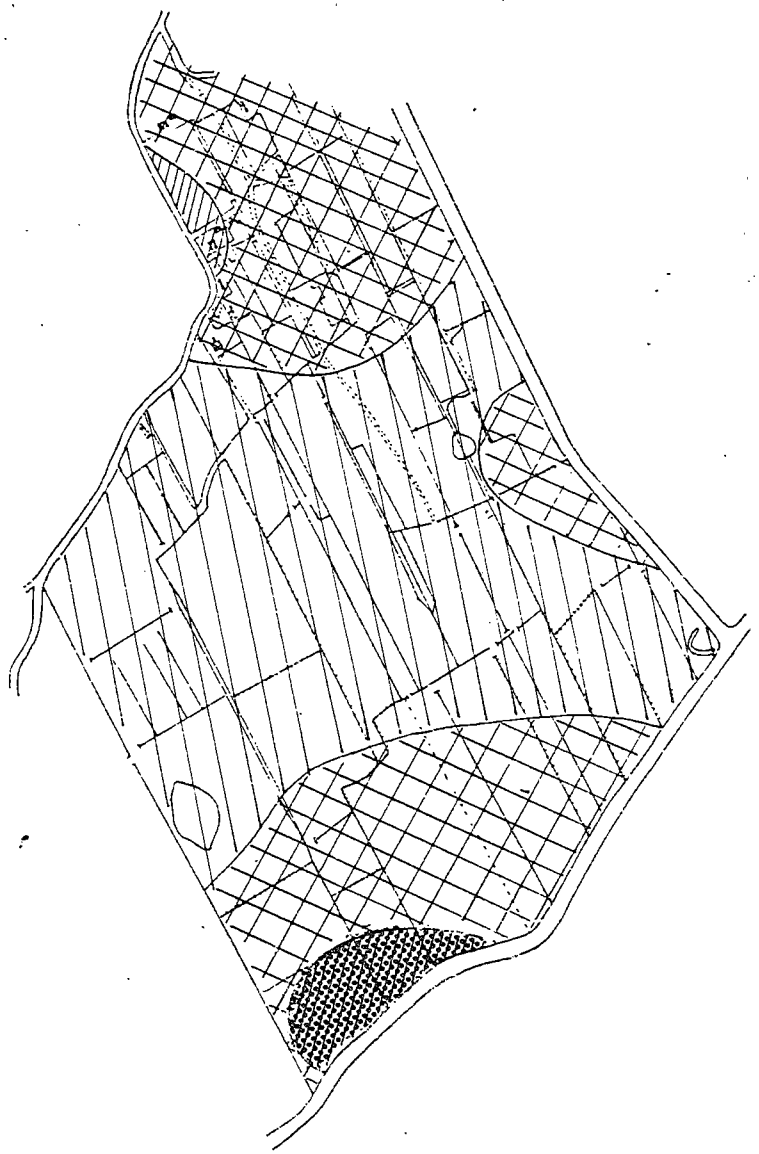
Legenda:

- hoger dan NAP +0.50 m
- van 0.50 tot 0.00 m
- van 0.00 tot-0.50 m
- van-0.50 tot-1.00 m

BIJLAGE 3.1. Hoogtekaart; RW



BIJLAGE 3.2.a. Keileemdieptekaart; OS



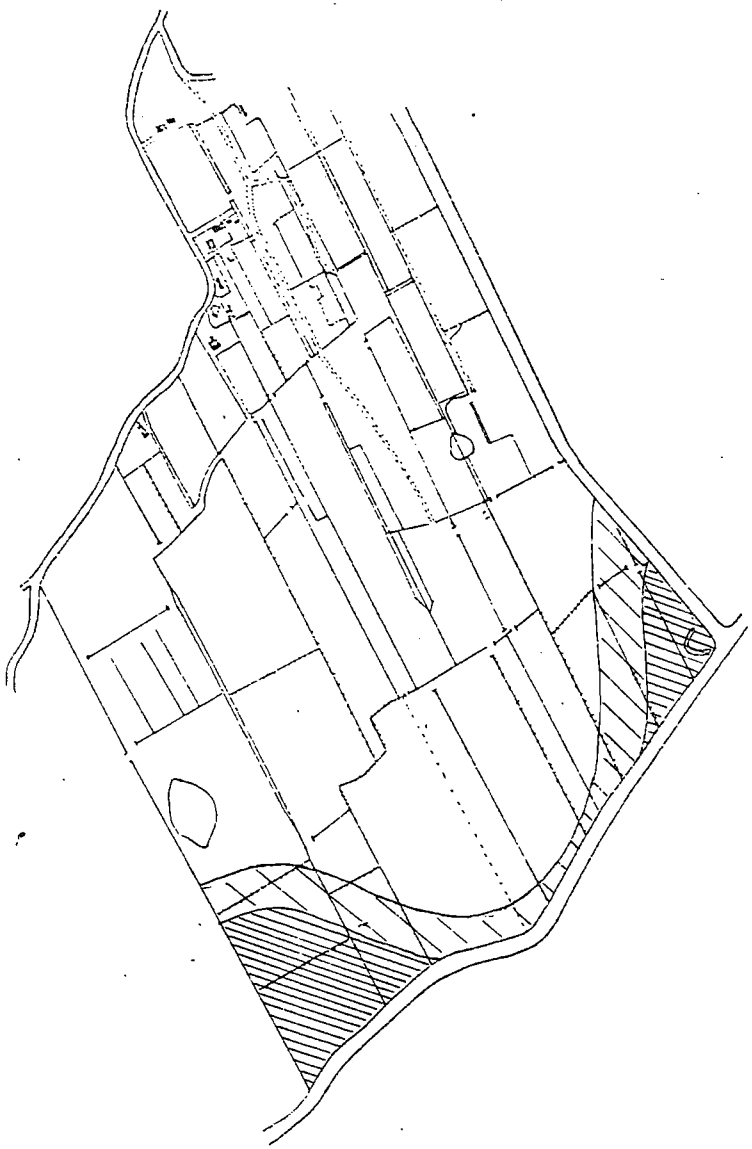
Legenda Keileemdiepte

- ontbrekend
- 1- 5 dm
- 5-10 dm
- 10-15 dm
- >15 dm

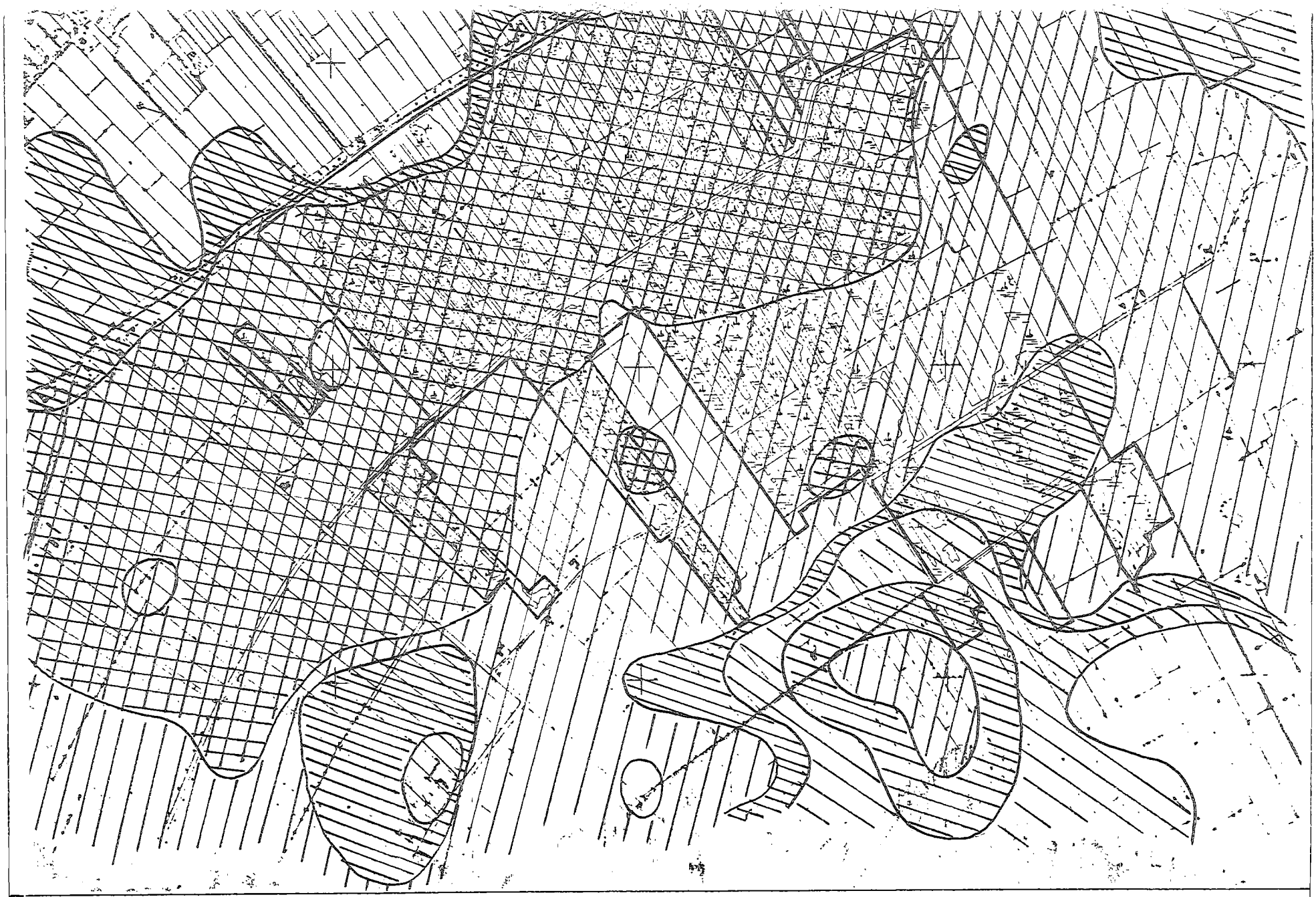
Legenda Veendikte

- ontbrekend
- 1 en 2 dm
- 3 en 4 dm
- 5-10 dm
- >10 dm

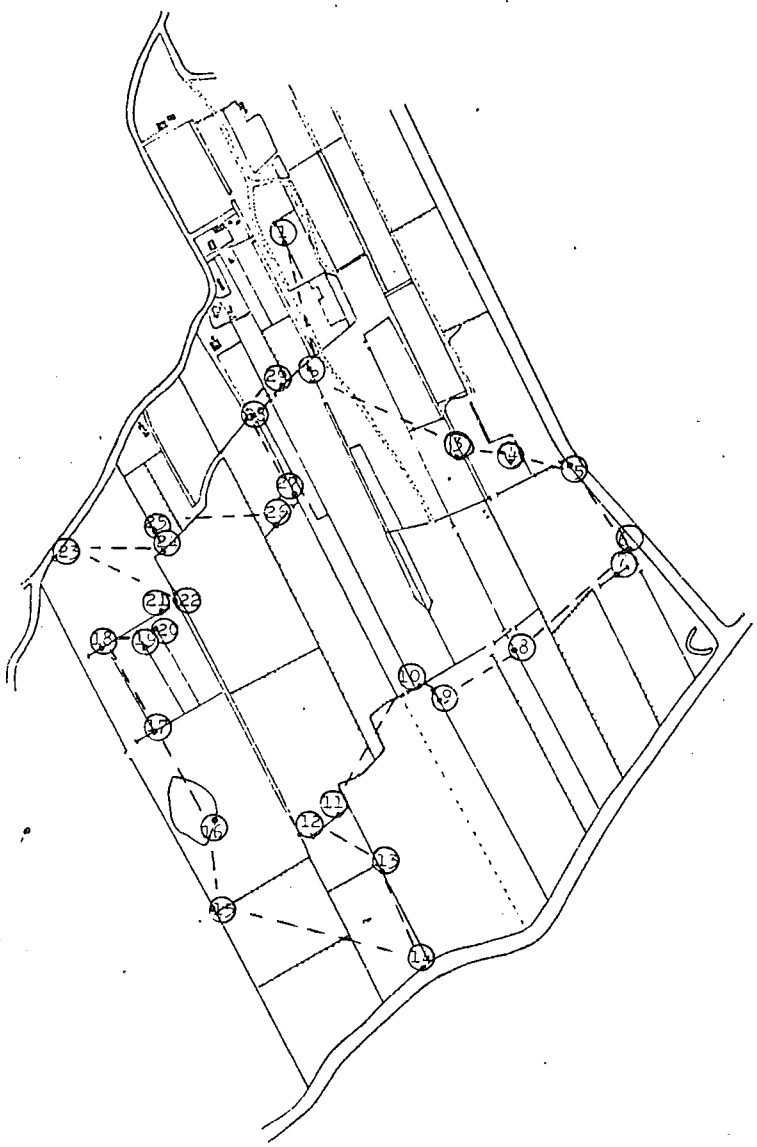
BIJLAGE 3.2.b. Keileemdieptekaart; RW



BIJLAGE 3.3.b. Veendiktekaart; RW



BIJLAGE 3.3.a. Veendiktekaart; OS



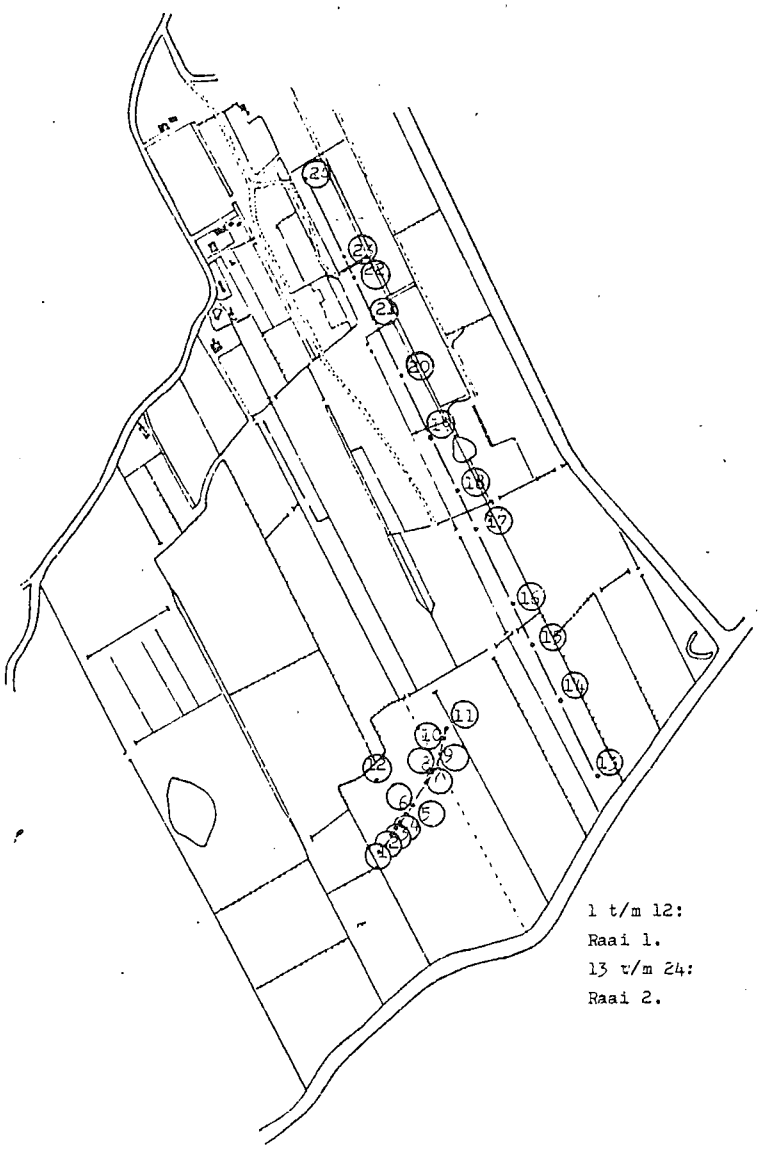
BIJLAGE 4.1. EGV-meetpunten; oppervlaktewater; RW

| Datum | 27-7 | 8-8 | 23-8 |
|---|---|---|---|
| Nummer | | | |
| 1 | 67 | 60 | 61 |
| 2 | 233 | 204 | 162 |
| 3 | 94 | 95 | 92 |
| 4 | d | 185 | 140 |
| 5 | 445 | 327 | 377 |
| 6 | 235 | 157 | 227 |
| 7 | 204 | 326 | 307 |
| 8 | 349 | 178 | 285 |
| 9 | 306 | 234 | 232 |
| 10 | 314 | 228 | 224 |
| 11 | 271 | 460 | 273 |
| 12 | 252 | 209 | 240 |
| 13 | 337 | 150 | 181 |
| 14 | 483 | 321 | 378 |
| 15 | 447 | 201 | 258 |
| 16 | 364 | 162 | 195 |
| 17 | 288 | 180 | 206 |
| 18 | 201 | 148 | 175 |
| 19 | 282 | - | 208 |
| 20 | 314 | - | 209 |
| 21 | 261 | 151 | 154 |
| 22 | 249 | 213 | 174 |
| 23 | 365 | 373 | 234 |
| 24 | 295 | 255 | 338 |
| 25 | 288 | 251 | 324 |
| 26 | 298 | 207 | 192 |
| 27 | 181 | 206 | 159 |
| 28 | 258 | 231 | 184 |
| 29 | 275 | 221 | 171 |

EGV-metingen oppervlaktewater
Rotstergaaster Wallen; 1985.

d: droog; -: geen meting.

BIJLAGE 4.2. EGV-waarden; oppervlaktewater; RW




BIJLAGE 4.3. Grondwaterraaien; RW

| Datum | 12-6 | 27-6 | 9-7 | 27-7 | 8-8 | 23-8 | 7-9 | 20-9 | 6-10 | 18-10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Buisnr. | | | | | | | | | | |
| 1 | 12 | 23 | 52 | 38 | 21 | 11 | 29 | 49 | 63 | 43 |
| 2. 5 | - | - | - | 32 | + 9 | +10 | + 4 | 0 | d | 8 |
| 2.10 | 28 | 24 | 81 | 33 | + 9 | +10 | + 4 | 0 | 51 | 11 |
| 2.20 | - | - | - | 71 | + 9 | +10 | + 4 | 0 | 81 | 50 |
| 3 | 31 | 28 | 80 | 41 | + 6 | + 6 | + 1 | 6 | 56 | 11 |
| 4 | 58 | 53 | 93 | 88 | 25 | 16 | 34 | 64 | 86 | 57 |
| 5.15 | - | 93 | d | d | 56 | 48 | 72 | 91 | d | 97 |
| 6.15 | - | 149 | 149 | d | 104 | 91 | 124 | 141 | 150 | 144 |
| 7 | 59 | 45 | 71 | 83 | 15 | 4 | 38 | 64 | 86 | 58 |
| 8.15 | - | 59 | 103 | 104 | 31 | 22 | 66 | 91 | 110 | 81 |
| 9.15 | - | 69 | 115 | 117 | 59 | 51 | 84 | 103 | 123 | 93 |
| 10 | 2 | 0 | 17 | 20 | + 5 | + 5 | 3 | 16 | 40 | 9 |
| 11. 5 | - | - | - | 21 | 8 | 3 | 12 | 25 | 39 | 30 |
| 11.10 | 2 | 7 | 31 | 22 | 10 | 7 | 17 | 25 | 29 | 29 |
| 11.20 | - | - | - | 35 | 13 | 8 | 16 | 27 | 40 | 19 |
| 12. 5 | - | - | - | d | 11 | 9 | 31 | d | d | d |
| 12.10 | - | - | - | 90 | 10 | 5 | 29 | 64 | 86 | 54 |
| 12.20 | - | - | - | 94 | 13 | 16 | 34 | 66 | 88 | 59 |

Grondwaterstanden in de grondwaterbuizen, in cm beneden maaiveld; Rotstergaaster Wallen, 1985; Raai 1.
d: droog; -: geen meting.

| Datum | 12-6 | 27-6 | 9-7 | 27-7 | 8-8 | 23-8 | 7-9 | 20-9 | 6-10 | 18-10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Buisnr. | | | | | | | | | | |
| 13 | 29 | 12 | 45 | 35 | + 6 | + 2 | + 1 | 16 | 50 | 8 |
| 14.15 | - | 81 | 110 | 118 | 58 | 56 | 100 | 110 | 128 | 106 |
| 15 | 98 | 60 | 97 | d | 39 | 31 | 81 | 94 | d | 95 |
| 16.20 | - | 155 | 157 | 172 | 85 | 80 | 129 | 148 | d | 151 |
| 17 | 19 | 11 | 49 | 41 | 3 | 0 | 21 | 48 | 67 | 38 |
| 18.15 | 110 | 77 | 124 | 130 | 60 | 50 | 89 | 115 | 135 | 111 |
| 19 | 17 | 17 | 70 | 67 | 11 | 6 | 28 | 56 | 88 | 46 |
| 20 | 40 | 20 | 94 | 93 | 23 | 9 | 38 | 79 | d | 68 |
| 21 | 9 | 9 | 72 | 60 | 16 | 5 | 21 | 49 | 84 | 40 |
| 22 | 0 | 2 | 57 | 49 | 8 | 2 | 7 | 37 | 60 | 30 |
| 23 | 55 | 29 | 100 | 91 | 19 | 22 | 53 | 100 | d | 82 |
| 24.15 | 66 | 50 | 114 | - | - | - | - | 97 | 133 | 97 |

Grondwaterstanden in de grondwaterbuizen, in cm beneden maaiveld; Rotstergaaster Wallen, 1985; Raai 2.
d: droog; -: geen meting.

BIJLAGE 4.4. Grondwaterstanden; RW

| Buisnr. | pH | EGV$^{25}$ | $Ca^{++}$ mg/l | meq/l | $Cl^{-}$ mg/l | meq/l | $Na^{+}$ mg/l | meq/l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RW 1 | 8,2 | 311 | 25,56 | 1,28 | 42,96 | 1,21 | 34,52 | 1,5 |
| RW 2.10 | 7,4 | 248 | 11,16 | 0,56 | 29,47 | 0,83 | | |
| RW 2.20 | 7,9 | 347 | 33,96 | 1,70 | 23,43 | 0,66 | 27,43 | 1,19 |
| RW 3 | 6,5 | 238 | 8,28 | 0,41 | 35,86 | 1,01 | | |
| RW 7 | 6,4 | | 2,52 | 0,13 | 12,07 | 0,34 | | |
| RW10 | 8,4 | 400 | 51,60 | 2,58 | 44,73 | 1,26 | | |
| RW11.5 | 8,4 | 290 | 14,28 | 0,71 | 71 | 2,00 | | |
| RW11.10 | 6,9 | 262 | 7,80 | 0,39 | 28,4 | 0,80 | 19,24 | 0,84 |
| RW11.20 | 8,2 | 450 | 36,84 | 1,84 | 78,81 | 2,22 | 51,29 | 2,23 |
| RW12.20 | 7,7 | 252 | 20,16 | 1,01 | 19,88 | 0,56 | | |
| RW13 | 8,2 | 291 | 29,40 | 1,47 | 35,5 | 1,00 | 22,69 | 0,99 |
| RW17 | 7,5 | | 7,44 | 0,37 | 2,49 | 0,07 | | |
| RW22 | 6,3 | | 3,72 | 0,19 | 4,97 | 0,14 | | |
| OS 1 | 7,5 | 379 | 18,96 | 0,95 | 35,15 | 0,99 | 24,64 | 1,07 |
| OS 2 | 7,0 | 332 | 17,76 | 0,89 | 19,88 | 0,56 | | |
| OS 3 | 6,8 | 173 | 10,32 | 0,52 | 11,72 | 0,33 | 12,29 | 0,53 |
| OS 5 | 7,4 | 482 | 22,44 | 1,12 | 28,76 | 0,81 | | |
| OS 6 | 6,7 | 425 | 20,40 | 1,02 | 29,11 | 0,82 | | |
| OS 7 | 7,6 | 618 | 39,60 | 1,98 | 40,83 | 1,15 | 34,58 | 1,50 |
| OS 8 | 7,6 | 638 | 36,24 | 1,81 | 42,96 | 1,21 | | |
| OS 9 | 7,8 | 350 | 15,48 | 0,77 | 31,60 | 0,89 | 17,03 | 0,74 |
| OS10 | 7,6 | 460 | 11,64 | 0,58 | 25,92 | 0,73 | | |
| OS11 | 7,7 | 579 | 37,80 | 1,89 | 26,63 | 0,75 | | |
| OS12 | 7,8 | 711 | 34,44 | 1,72 | 37,63 | 1,06 | 28,47 | 1,24 |
| OS13 | 7,8 | 488 | 37,32 | 1,87 | 35,86 | 1,01 | | |

| Buisnr. | $K^{+}$ mg/l | meq/l | $Mg^{++}$ mg/l | meq/l | $SO_4^{--}$ mg/l | meq/l | $HCO_3^{-}$ mg/l | meq/l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RW 1 | 7,11 | 0,18 | 6,40 | 0,53 | 23,35 | 0,49 | 176,9 | 2,9 |
| RW 2.10 | | | 1,65 | 0,14 | | | | |
| RW 2.20 | 4,88 | 0,13 | 7,50 | 0,63 | 77,93 | 1,62 | 140,3 | 2,3 |
| RW 3 | | | 1,20 | 0,10 | | | | |
| RW 7 | | | 0,35 | 0,03 | | | | |
| RW10 | | | 6,25 | 0,52 | | | | |
| RW11.5 | | | 3,25 | 0,27 | | | | |
| RW11.10 | 6,49 | 0,17 | 2,60 | 0,22 | 53,85 | 1,12 | 158,6 | 2,6 |
| RW11.20 | 6,58 | 0,17 | 8,50 | 0,71 | 19,46 | 0,41 | 152,5 | 2,5 |
| RW12.20 | | | 5,00 | 0,42 | | | | |
| RW13 | 2,17 | 0,06 | 4,30 | 0,36 | 48,13 | 1,00 | 146,4 | 2,4 |
| RW17 | | | 0,95 | 0,08 | | | | |
| RW22 | | | 0,75 | 0,06 | | | | |
| OS 1 | 5,69 | 0,15 | 21,05 | 1,75 | 183,36 | 3,82 | 109,8 | 1,8 |
| OS 2 | | | 15,40 | 1,28 | | | | |
| OS 3 | 3,26 | 0,08 | 5,05 | 0,42 | 64,18 | 1,34 | 158,6 | 2,6 |
| OS 5 | | | 26,05 | 2,17 | | | | |
| OS 6 | | | 35,45 | 2,95 | | | | |
| OS 7 | 8,18 | 0,21 | 40,40 | 3,37 | 265,87 | 5,53 | 201,3 | 3,3 |
| OS 8 | | | 40,35 | 3,36 | | | | |
| OS 9 | 8,46 | 0,22 | 20,10 | 1,68 | 183,36 | 3,82 | 219,6 | 3,6 |
| OS10 | | | 30,35 | 2,53 | | | | |
| OS11 | | | 40,55 | 3,38 | | | | |
| OS12 | 18,08 | 0,47 | 35,45 | 2,95 | 210,86 | 4,39 | 414,8 | 6,8 |
| OS13 | | | 26,65 | 2,22 | | | | |

Analysegegevens van de watermonsters uit grondwaterbuizen;
RW: Rotstergaaster Wallen; OS: Oosterschar.

BIJLAGE 4.5. Analysegegevens van grondwater; RW en OS

D404

# IT FRYSKE GEA

vegetatiekaart

Oosterschar

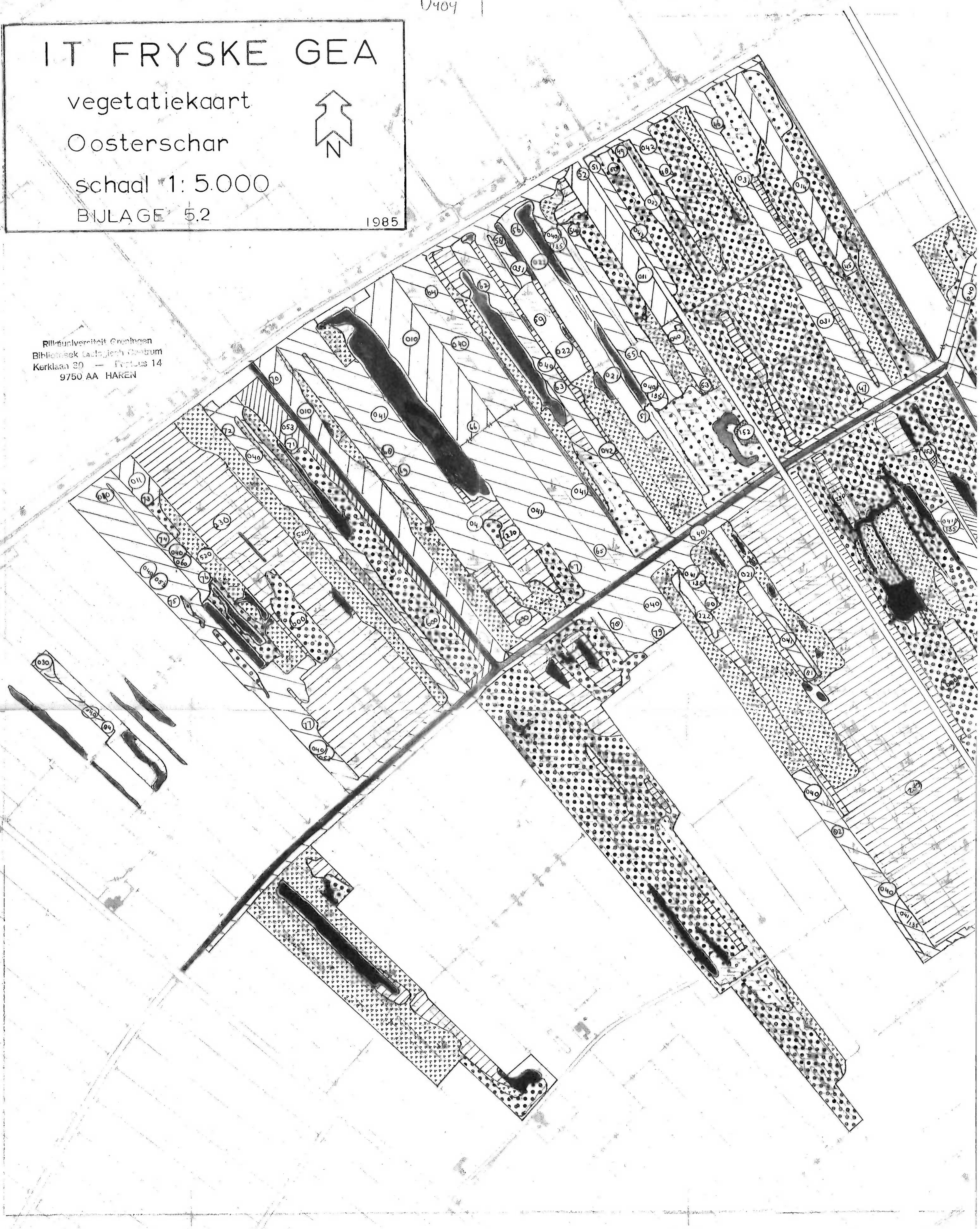
N

schaal 1: 5.000

BIJLAGE 5.2

1985

Rijksuniversiteit Groningen
Bibliotheek Landbouwkundig Centrum
Kerklaan 30 — Postbus 14
9750 AA HAREN



# VEGETATIETYPEN

010 grasland met engels raaigras

020 grasland met geknikte vossestaart

030

040 grasland met gestreepte witbol

050 kamgrasweide

060 grasland met gewoon struisgras en rood zwenkgras

080 dotterbloem hooiland

135 kleine zeggen-moerasgrasland

141 blauwgrasland

150 heischraal grasland

222 trilveen

230 rietland

300 ruigte

520 moerasstruweel

600 elzenbroekbos

620 berkenbroekbos

630 eiken-berkenbos

D 404

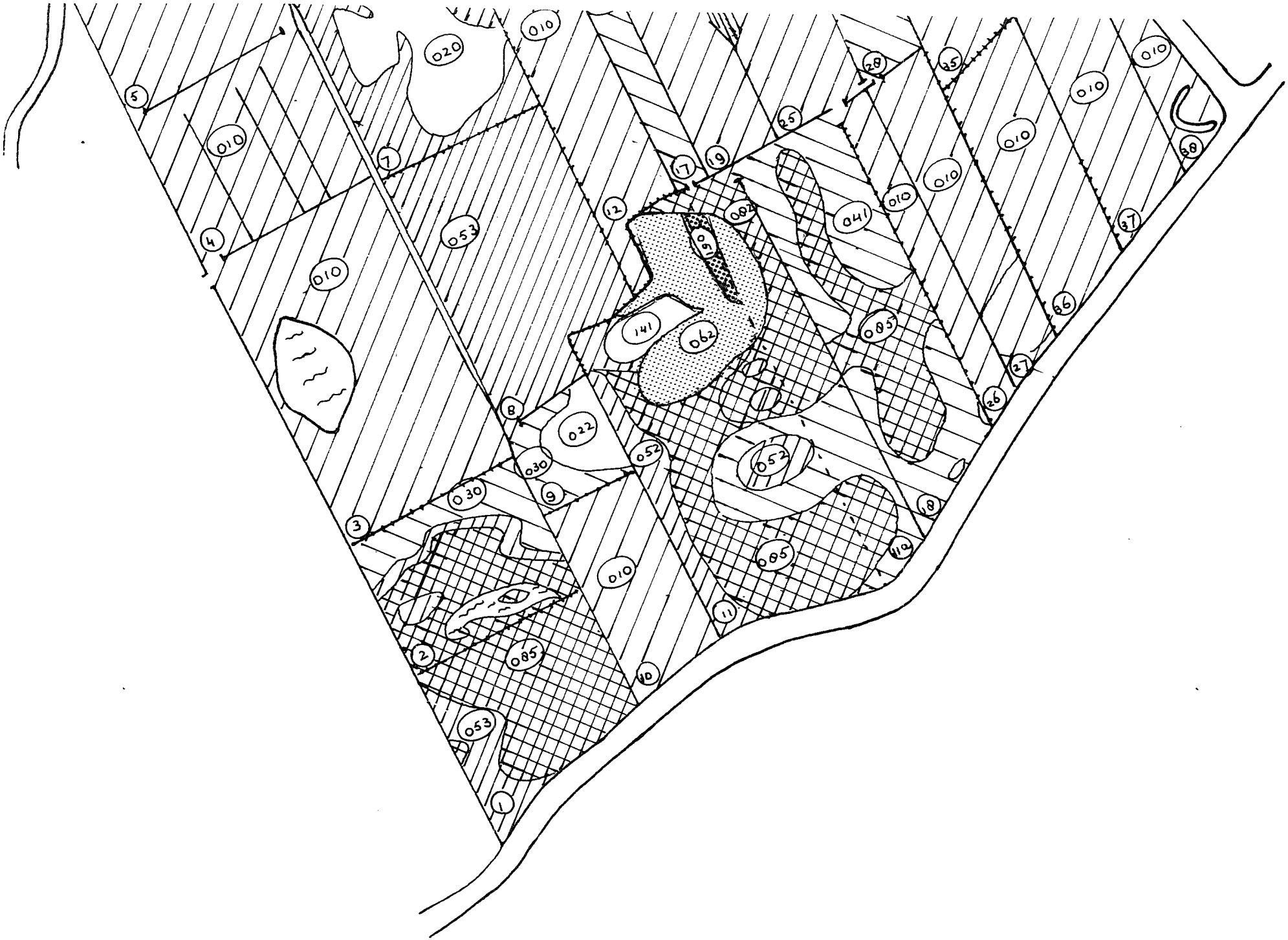



# BIJLAGE 5.1.

## vegetatiekaart Rotstergaaster Wallen

schaal 1 : 5000

Rijksuniversiteit Groningen
Bibliotheek Biologisch Centrum
Kerklaan 30 — Postbus 14
9750 AA HAREN



010
020
010
5
010
7
4
053
010
12
17
19
25
28
35
010
010
010
010
38
37
36
27
26
082
041
085
141
062
8
022
052
052
030
030
9
3
18
11a
085
010
11
2
085
10
053
1

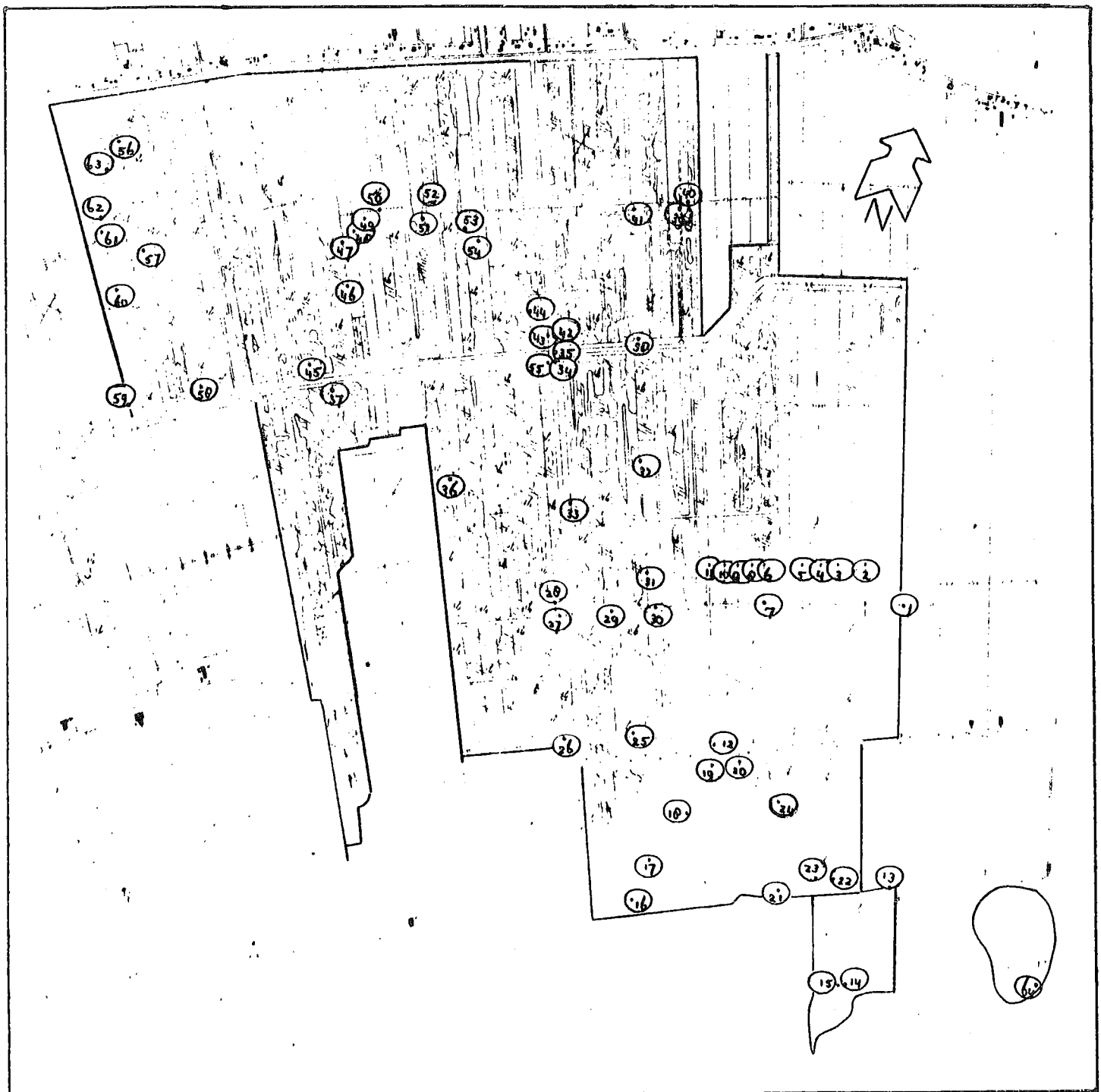
| Buis | 2 | | | 11 | | | 12 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Datum 1985 | 0.50 m | 1 m | 2 m | 0.50 m | 1 m | 2 m | 0.50 m | 1 m | 2 m |
| 27- 7 | 32 | 33 | 71 | 21 | 22 | 35 | d | 90 | 94 |
| 8- 8 | + 9 | + 9 | + 9 | 8 | 10 | 13 | 11 | 10 | 13 |
| 23- 8 | +10 | +10 | +10 | 3 | 7 | 8 | 9 | 5 | 16 |
| 7- 9 | + 4 | + 4 | + 4 | 12 | 17 | 16 | 31 | 29 | 34 |
| 20- 9 | 0 | 0 | 0 | 25 | 25 | 27 | d | 64 | 66 |
| 6-10 | d | 51 | 81 | 39 | 29 | 40 | d | 86 | 88 |
| 18-10 | 8 | 11 | 50 | 30 | 29 | 19 | d | 54 | 59 |

Peil in cm -maaiveld; d: droog

BIJLAGE 4.6. Grondwaterstanden; lokaties 2, 11, 12; RW

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| jan | | 65 | | 65 | 68 |
| feb | | 4 | | 50 | 51 |
| mrt | | 61 | | 47 | 47 |
| apr | | 66 | | 55 | 50 |
| mei | | 58 | | 53 | 52 |
| 1- | 11/jun | 28 | 114 | jun 62 | 62 |
| 12- | 26/jun | 71 | | | |
| 27- | 3/jul | 20 | 145 | jul 88 | 84 |
| 9- | 26/jul | 60 | | | |
| 27- | 7/aug | 121 | 116 | aug 91 | 83 |
| 8- | 22/aug | 65 | | | |
| 23- | 6/sep | 45 | 66 | sep 75 | 78 |
| 7- | 19/sep | 25 | | | |
| 20- | 5/okt | 10 | 52 | okt 74 | 73 |
| 6- | 17/okt | 47 | | nov 81 | 83 |
| | | | | dec 78 | 77 |
| Rottum, 1985 | | | | Oldeholtpade | Joure |
| | | | | gemiddelde neerslag 1951-1981 | |

BIJLAGE 4.7. Neerslaggegevens



BIJLAGE 4.8. EGV-meetpunten; oppervlaktewater; OS

| Datum | 10-7 | 23-7 | 7-8 |
|---|---|---|---|
| Nummer | | | |
| S 1 | 400 | 406 | 291 |
| S 2 | 396 | 381 | 297 |
| s 3 | 270 | 257 | 326 |
| s 4 | 450 | 388 | 302 |
| s 5 | 429 | 395 | 306 |
| S 6 | 419 | 370 | 311 |
| S 7 | 385 | 371 | 302 |
| s 8 | 379 | 351 | 407 |
| s 9 | 345 | 341 | 361 |
| s 10 | 695 | 811 | 274 |
| S 11 | 379 | 393 | 306 |
| S 12 | 340 | 367 | 175 |
| S 13 | 400 | 405 | 300 |
| p 14 | 317 | 307 | 247 |
| p 15 | 294 | 289 | 237 |
| p 16 | 168 | 168 | 163 |
| s 17 | 190 | 253 | 140 |
| s 18 | 189 | 186 | 190 |
| S 19 | 364 | 342 | 271 |
| s 20 | 218 | 246 | 136 |
| p 21 | 181 | 181 | 166 |
| s 22 | 206 | 215 | 97 |
| S 23 | 174 | 179 | 154 |
| s 24 | 179 | 234 | 147 |
| z 25 | 318 | 318 | 308 |
| s 26 | 177 | 182 | 162 |
| s 27 | 288 | 306 | 190 |
| s 28 | 253 | 222 | 144 |
| S 29 | 358 | 315 | 185 |
| S 30 | 255 | 256 | 202 |
| s 31 | 334 | 343 | 216 |
| p 32 | 241 | 261 | 202 |
| z 33 | 261 | 260 | 245 |
| s 34 | 157 | 153 | 124 |
| S 35 | 393 | 373 | 294 |
| t 36 | 136 | 150 | 126 |
| p 37 | 164 | 186 | 192 |
| S 38 | 315 | 368 | 203 |
| s 39 | 316 | 279 | 205 |
| s 40 | 327 | 294 | 253 |
| s 41 | 265 | 348 | 225 |
| s 42 | 208 | 185 | 137 |
| s 43 | 135 | 129 | 114 |
| z 44 | 348 | 336 | 316 |
| r 45 | 103 | 108 | 98 |
| s 46 | 342 | 384 | 254 |
| p 47 | 338 | 334 | 318 |
| s 48 | 183 | 180 | 141 |
| S 49 | 273 | 245 | 175 |
| s 50 | 300 | 286 | 259 |
| p 51 | 272 | 243 | 187 |
| s 52 | 263 | 238 | 161 |
| p 53 | 277 | 269 | 235 |
| p 54 | 252 | 230 | 167 |
| s 55 | 176 | 161 | 131 |
| s 56 | 279 | 262 | 262 |
| p 57 | 242 | 241 | 219 |

| Datum | 10-7 | 23-7 | 7-8 |
|---|---|---|---|
| Nummer | | | |
| s 58 | 191 | 210 | 175 |
| S 59 | 415 | 368 | 334 |
| p 60 | 350 | 330 | 304 |
| s 61 | 285 | 349 | 231 |
| s 62 | 294 | 274 | 272 |
| s 63 | 292 | 260 | 207 |
| z 64 | 242 | 242 | 237 |

EGV-metingen oppervlaktewater Oosterschar; 1985.

s: slootje
S: bredere sloot of kanaal
p: petgat
z: zuiggat
t: trilveentje
r: slootje in rietland.

BIJLAGE 4.9. EGV-waarden; oppervlaktewater; OS

BIJLAGE 4.10.

Grondwaterraai; OS

● Monsterpunten van oppervlaktewater, door H. de Vries

| Datum | 12-6 | 28-6 | 10-7 | 23-7 | 7-8 | 21-8 | 6-9 | 20-9 | 6-10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Buisnr. | | | | | | | | | |
| 1 | 21 | 18 | 43 | 21 | 1 | 5 | 8 | 24 | 39 |
| 2 | 39 | 30 | 45 | 33 | +3 | +1 | 3 | 33 | 44 |
| 3 | 43 | 21 | 40 | 21 | 4 | 10 | 4 | 26 | 41 |
| 4 | 77 | 72 | w | w | w | w | w | w | w |
| 5 | 72 | 59 | 68 | 51 | 17 | 22 | w | w | w |
| 6 | 71 | 51 | 63 | 47 | 21 | 28 | 35 | 48 | 56 |
| 7 | - | - | 51 | 30 | 6 | 16 | 19 | 35 | 53 |
| 8 | 61 | 41 | 51 | 31 | 4 | 10 | 18 | 31 | 50 |
| 9 | 68 | 58 | 71 | 42 | w | w | w | w | w |
| 10 | 74 | 62 | 73 | 56 | w | w | w | w | w |
| 11 | 56 | 45 | 54 | 30 | 13 | 23 | 32 | 47 | 58 |
| 12 | 63 | 40 | 44 | 18 | 18 | 10 | 14 | 33 | 49 |
| 13 | 53 | 30 | 35 | 11 | 3 | 6 | 9 | 25 | 48 |

Grondwaterstanden in de grondwaterbuizen, in cm beneden maaiveld; Oosterschar, 1985.
w: buis niet meer terug gevonden; -: geen meting.

BIJLAGE 4.11. Grondwaterstanden; OS

| SOORT | RW11 | 10 | 1 | 4 | 12 | 8 | 5 | 9 | 7 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Anthoxanthum odoratum | 1 | 1 | m2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Festuca rubra | p1 | | a2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 |
| Agrostis canina | a2 | 3 | 1 | m4 | a2 | m4 | 1 | | | a2 |
| Hypochaeris radicata | | | p2 | p1 | p1 | p1 | p1 | 3 | a4 | p2 |
| Holcus lanatus | a2 | | 1 | 1 | a4 | p1 | 1 | | p1 | |
| Agrostis capillaris | | | a2 | p1 | | | m4 | 2 | m4 | 1 |
| Rumex acetosa | | | a2 | | p1 | | a2 | p1 | p1 | |
| Plantago lanceolata | a1 | | m4 | 1 | a1 | | p2 | r1 | | |
| Taraxacum officinalis | p1 | | p2 | a4 | a2 | | p1 | p1 | | |
| Centaurea jacea | p2 | | 1 | a4 | a2 | | r1 | | | |
| Cardamine pratensis | p1 | p1 | p1 | p1 | p1 | | | | | |
| Carex nigra | p1 | p1 | | r1 | r1 | p1 | | | | |
| Juncus conglomeratus | p1 | a1 | | | p1 | r1 | | | r1 | |
| Lysimachia vulgaris | a4 | p1 | p1 | | r1 | | | | | |
| Ranunculus acris | a1 | | a2 | p1 | a1 | | a2 | | | |
| Carex panicea | 1 | | p1 | | a2 | 30 | | | | |
| Trifolium pratensis | a4 | | p1 | p1 | | | | | | |
| Prunella vulgaris | a4 | | a1 | a1 | | | | | | |
| Lychnis flos-cuculi | a4 | | p1 | | | | | | | |
| Ranunculus flammula | 1 | 1 | 1 | | | | | | | |
| Leontodon autumnalis | m4 | a2 | a2 | | | | | | | |
| Festuca pratensis | a1 | a2 | p1 | | | | | | | |
| Trifolium repens | a1 | a2 | p1 | | | | | | | |
| Equisetum palustre | r1 | r1 | p1 | | | | | | | |
| Vicia cracca | p1 | r1 | | p1 | | | | | | |
| Ranunculus repens | p1 | | m2 | | | | | | | |
| Cynosurus cristatus | | | a4 | m2 | | | | | | |
| Poa trivialis | | | a2 | p1 | | | | | | |
| Cerastium fontanum | | | a1 | a1 | | | | | | |
| Senecio aquaticus | a2 | r1 | | | | | | | | |
| Glyceria fluitans | r1 | p1 | | | | | | | | |
| Myosotis palustris | r1 | p1 | | | | | | | | |
| Potentilla palustris | | 1 | | | r1 | | | | | |
| Leontodon nudicaulis | | | | a2 | | | | | | |
| Potentilla anglica | | | | r1 | | | | | | |
| Phleum pratense | | | a2 | | | | | | | |
| Phalaris arundinacea | | | a1 | | | | | | | |
| Iris pseudacorus | | p2 | | | | | | | | |
| Stellaria graminea | | m1 | | | | | | | | |
| Juncus articulatus | | p1 | | | | | | | | |
| Galium palustre | | r1 | | | | | | | | |
| Caltha palustris | r2 | | | | | | | | | |
| Phragmites australis | a1 | | | | | | | | | |
| Polygonum amphibium | p1 | | | | | | | | | |
| Juncus effusus | p1 | | | | | | | | | |
| Sagina procumbens | p1 | | | | | | | | | |
| Mentha x verticillata | p1 | | | | | | | | | |
| Glyceria maxima | r1 | | | | | | | | | |
| Carex echinata | r1 | | | | | | | | | |
| Festuca ovina | | | | p1 | 1 | a2 | | | 1 | 2 |
| Nardus stricta | | | | | a2 | 2 | | p1 | 1 | m4 |
| Succisa pratensis | | | | p2 | a2 | 1 | | r1 | p2 | |
| Danthonia decumbens | | | | a1 | p1 | 1 | | p1 | a2 | |
| Potentilla erecta | | | | a1 | a2 | a2 | r1 | | | |
| Cirsium dissectum | | | 1 | | 1 | 1 | | | | |
| Viola canina | | | | p1 | a1 | r1 | r1 | | | |
| Luzula campestris | | | | p1 | r1 | | | | p1 | |
| Molinia caerulea | | | | | a2 | p2 | | | | |
| Carex pilulifera | | | | | a1 | a2 | | | | |
| Salix repens | | | | | p2 | | | | | |
| Carex pulicaris | | | | | p1 | | | | | |
| Valeriana dioica | | | | | p1 | | | | | |
| Carex x fulva | | | | | r1 | | | | | |
| Carex tumidicarpa | | | | | p1 | | | | | |
| Luzula multiflora ssp. m. | | | | | | r1 | | | | |
| Carex pallescens | | | | | | r1 | | | | |
| Juncus acutiflorus | | | | | | p1 | | | | |
| Galium saxatile | | | | | | m1 | | m4 | 1 | |
| Hieracium pilosella | | | | | | | | r1 | 2 | m4 |
| Poa pratensis | | | | | | | r1 | | | |
| Aantal soorten per opname | 33 | 22 | 29 | 26 | 32 | 20 | 14 | 14 | 14 | 8 |

BIJLAGE 5.3.a. Gegevens van de vegetatie-opnamen; RW

| SOORT | OS1 | OS2 | OS3 | OS9 | OS10 | OS11 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Anthoxanthum odoratum | 1 | 1 | m2 | a2 | | 1 |
| Lysimachia vulgaris | m4 | 1 | 2 | | | p2 |
| Juncus effusus | a2 | a2 | m2 | | | a1 |
| Agrostis canina | 1 | 3 | m4 | | | |
| Luzula multiflora ssp. m. | a2 | a1 | p1 | | | |
| Molinia caerulea | 2 | | 2 | | | |
| Hydrocotyle vulgaris | m2 | | r1 | | | |
| Carex nigra | p1 | | p1 | | | |
| Galium saxatile | p1 | a1 | | | | |
| Potentilla palustris | p1 | | | | | |
| Viola palustris | p1 | | | | | |
| Cirsium palustre | | 1 | | | | |
| Calamagrostis canescens | | 1 | | | | |
| Lotus uliginosus | | a1 | | | | |
| Iris pseudacorus | | p1 | | | | |
| Stellaria palustris | | p1 | | | | |
| Potentilla erecta | | | a1 | | | |
| Luzula multiflora ssp. c. | | | a1 | | | |
| Myrica gale | | | p1 | | | |
| Juncus conglomeratus | | | p1 | | | |
| Dryopteris carthusiana | | | BC | | | |
| Holcus lanatus | | a1 | | 3 | 2 | 3 |
| Rumex acetosa | | p1 | | 2 | m4 | 1 |
| Festuca rubra | | a1 | | | BC | m4 |
| Agrostis capillaris | | | | 2 | 1 | 3 |
| Poa trivialis | | | | 1 | 2 | 1 |
| Ranunculus repens | | | | 2 | 1 | m4 |
| Poa pratensis | | | | a2 | | a1 |
| Stellaria media | | | | p1 | p1 | |
| Cerastium fontanum | | | | p1 | a1 | |
| Alopecurus pratensis | | | | | 3 | |
| Taraxacum officinalis | | | | | p2 | BC |
| Carex ovalis | | | | | | |
| Ranunculus acris | | | | p2 | | |
| Aantal soorten per opname | 11 | 14 | 13 | 10 | 10 | 11 |

Verklaring van de tekens

BC: net buiten de opname

Schaal van Londo:

| Symbool | Bedekking | Aanvulling |
|---|---|---|
| .1 | < 1 % | r: sporadisch (1, 2 or 3 exx.) |
| .2 | 1- 3 % | p: weinig talrijk (4 -20 exx.) |
| .4 | 3- 5 % | a: talrijk (21-100 exx.) |
| 1 | 5-15 % | m: zeer talrijk (> 100 exx.) |
| 2 | 15-25 % | |
| 3 | 25-35 % | |
| 4 | 35-45 % | |
| 5 | 45-55 % | |
| 6 | 55-65 % | |
| 7 | 65-75 % | |
| 8 | 75-85 % | |
| 9 | 85-95 % | |
| 10 | 95-100 % | |

BIJLAGE 5.3.b. Gegevens van de vegetatie-opnamen; OS

Graslanden met Engels Raaigras- Poo-Lolietum

010 Engels Raaigras (al dan niet met Geknikte Vossestaart)

011 + weinig- geen Geknikte Vossestaart

014 + (lok) asp. Kweek

Graslanden met Geknikte Vossestaart e.d. - Rumici-Alopecuretum

020 Geknikte Vossestaart, Fioringras, Mannagras e.d.

021 + Rietgras

022 + (asp.) Gestreepte Witbol, Beemdlangbloem, Kruipende Boterbloem en/of Veldzuring e.d.

Graslanden met Gestreepte Witbol- Molinio-Arrhenatheretea-gemeenschappen

030 Gestreepte Witbol, co-asp. Engels Raaigras e.d. (al dan niet met Geknikte Vossestaart)

031 + (asp.) Geknikte Vossestaart, Fioringras, Mannagras

032 Gestreepte Witbol met weinig Engels Raaigras e.d. (al dan niet met Geknikte Vossestaart)

033 + (asp.) Geknikte Vossestaart, Fioringras e.d.

040 Gestreepte Witbol met Rood Zwenkgras, Reukgras e.d. (al dan niet met Geknikte Vossestaart/e.d.)

041 + (asp.) Geknikte Vossestaart, Fioringras, Mannagras e.d.

042 Gestreepte Witbol, co-asp. Geknikte Vossestaart, Echte Koekoeksbloem e.d.

043 + asp. Grote Vossestaart (zonder Geknikte Vossestaart, Fioringras, Mannagras e.d.)

Kamgrasweilanden- Cynosurion

052 Kamgras + Moerasspiraea en Lidrus, Ratelaar e.d.

053 Kamgras ("droog")

062 Gewoon Struisgras, Rood Zwenkgras, Tormentil e.d. + Biggekruid, Schapezuring, Schapegras e.d.

Dotterbloem-hooilanden- Calthion

082 Waterkruiskruid, Dotter met Zwarte Zegge, Kamgras, Rode Klaver e.d. + Blauwe Zegge, Sterzegge e.d.

085 + Geknikte Vossestaart, Fioringras, Mannagras, Rietgras (opt.) e.d.

Kleine Zeggen-moerasgraslanden

135 Kleine Zeggen (evt. met Veenmos en/of asp. Pitrus)

Schraallanden (nat)

141 Blauwgrasland (fr. met Kleine Zeggen en vrnl. Blauwe Zegge e.d.

BIJLAGE 5.4. Legenda bij de vegetatiekaarten

Heischrale graslanden- Violion-caninae

151 Heischraal grasland met Gewoon Struisgras, Biggekruid, Reukgras e.d.
152 + Blauwe Zegge, Zwarte Zegge, Veenpluis e.d.

Trilveen

222 Ronde Zegge, + Padderus, Klein Blaasjeskruid

Rietland- Phragmition

230 Rietland (soortenarm)

Ruigten

301 Moerasspiraea met faciès Liesgras, geen Rietgras

Moerasstruweel

510 Gagelstruwelen
520 Wilgestruwelen met Berk en Vuilboom (soortenarm)

Elzenbroekbossen

600 Elzenbroekbos met Wilg, Grote Zeggen e.d.

Berkenbroekbossen

620 Berkenbroekbos (fr.)

Eiken-Berkenbossen

630 Eiken-Berkenbos (soortenarm)

Algemene toevoegingen

c Dotterbloem
d asp. Ruwe Smele
f fragmentair ontwikkeld
j Veldrus
o asp. Grote Vossestaart
r asp. Rietgras
s asp. "storingssoorten": Ridderzuring, Grote Brandnetel e.d.
G gemaaid perceel
H Heidekartelblad
K Klokjesgentiaan