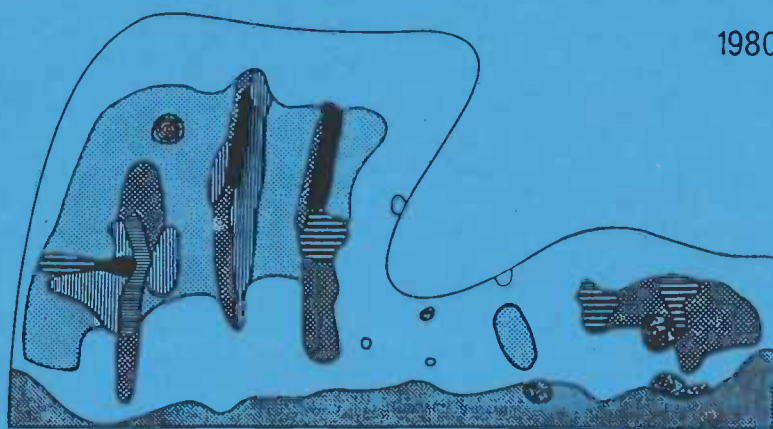
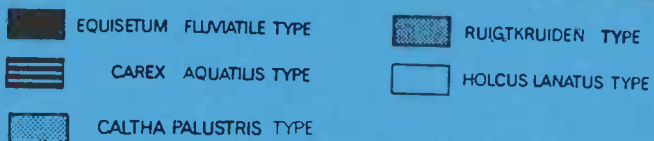
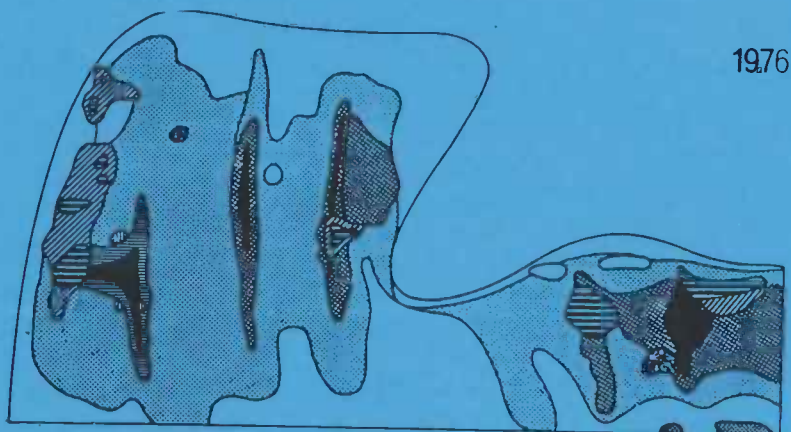


VEGETATIEDYNAMICA VAN NATTE HOOILANDEN.

Toepassing van het MAFLO-II model op een ontwaterd hooiland
in het Drentse A gebied.
Periode 1976-1986.



Harry Bankrever.
November 1986.

VEGETATIEDYNAMICA VAN NATTE HOOILANDEN.

Toepassing van het WAFLO-II model op een ontwaterd hooiland
in het Drentse A gebied.
Periode 1976-1986.

Doctoraal verslag van
Harry Lankreyer.
Onder begeleiding van
Ab Grootjans en
Latzi Fresco.
November 1986.

Haren, 1987

Voorwoord.

Dit verslag is het resultaat van een 5 maands
doctoraalonderzoek bij de vakgroep plantenoecologie van de
Rijks Universiteit Groningen.

Ab Grootjans en Latzi Fresco bedank ik voor hun begeleiding.
Hierbij ook Niek Gremmen van het Rijks Instituut voor
Natuurbeheer bedankt voor zijn medewerking en uitleg voor het
toepassen van WAFLO-II.

INHOUDSOPGAVF.

Blz.

Voorwoord	
Samenvatting	
Inleiding	1
Hoofdstuk 1. Beschrijving van het WAFLO-model	2
Par. 1.1 Inleiding	2
Par. 1.2 De deelmodellen	2
Par. 1.3 De Ellenbergetallen	10
Par. 1.4 De uurhokfrequenties	10
Hoofdstuk 2. Het perceel Reinder	11
Par. 2.1 Inleiding	11
Par. 2.2 Ligging	11
Par. 2.3 Geologie en bodem	11
Par. 2.4 Hydrologie: afwatering en kwel	13
Hoofdstuk 3. Korte beschrijving van de gegevens	14
Par. 3.1 Inleiding	14
Par. 3.2 Het bestand van de vegetatieopnamens van het perceel Reinder	14
Par. 3.3 De grondwatergegevens	15
Par. 3.4 De neerslaggegevens	15
Hoofdstuk 4. Materiaal en methode	16
Par. 4.1 Inleiding	16
Par. 4.2 De toepassing van andere computerprogramma's	16
Par. 4.3 Invoer in WAFLO-II; de opbouw van de files	17
Par. 4.4 De uitvoer van WAFLO-II	20
Hoofdstuk 5. De resultaten	22
Par. 5.1 Inleiding	22
Par. 5.2 Neerslag en verdamping	22
Par. 5.3 De grondwaterstand	23
Par. 5.4 Vochtgetal volgens Ellenberg	24
Par. 5.5 Aantal soorten per PQ over 1976-1986	25
Par. 5.6 Vegetatieveranderingen 1976-1986	26
Par. 5.7 Vergelijking WAFLO-II voorspelling met de werkelijke verandering	27
Hoofdstuk 6. Discussie	29
Par. 6.1 Inleiding	29
Par. 6.2 De grondwaterstanden	29
Par. 6.3 De vegetatieveranderingen	29
Par. 6.3 De toepassing van WAFLO-II	30
hoofdstuk 7. Conclusies	34
Literatuurlijst	35
Bijlagen	

Samenvatting

Met de opnamegegevens van de jaren 1976 t/m 1986 werd met de grondwatergegevens van 4 jaren, een uitgangssituatie beschreven van het perceel Reinders. Dit perceel, gelegen in het Drentse A gebied nabij Anderen is een madeveengebied met een aanvoer van grondwater. Het ligt op de grens van een gebied, waar in 1975 een ruilverkaveling werd uitgevoerd. Hierbij is een sloot gegraven langs het perceel, waardoor het nu sterk ontwaterd wordt.

De uitgangssituatie, die de situatie van voor 1975 beschrijft, is ingevoerd in het WAFLO-II model. Dit model simuleert de gevolgen van een grondwaterstandsaling ten aanzien van het verdwijnen van plantensoorten. Het model, ontwikkelt op het RJN, bestaat uit 5 deelmodellen, die respectievelijk de milieudynamiek, de aeratie, de vochtleverantie, de stikstofleverantie en de diepte van het open water simuleren. Deze simulatie maakt gebruik van de Ellenberggetallen en de Londo-onderstreping.

De grondwateraanvoer was door het droge jaar 1976 in 1977 zeer laag, waardoor de vegetatie de eerste twee jaren na de ruilverkaveling een snelle achteruitgang vertoont. In 1979/80 herstelde zich de intentiteit toevoer van diep grondwater en was de neerslag erg hoog, waardoor zich de vegetatie weer wat kon herstellen.

Vergelijken we de werkelijke verandering in het perceel met de voorspelling van WAFLO-II, dan zien we een redelijke voorspelling van het model. Als echter de Ellenberggetallen, die de basis vormen van het model, voor sommige soorten worden aangepast aan de regionale groeiomstandigheden, kan het model een nog betere voorspelling verwacht worden. De Ellenberggetallen en de Londo-onderstreping als koppeling tussen abiotische factoren en de vegetatie in een voorspelling model zijn goed bruikbaar.

Inleiding.

Op het Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN) te Leersum is door Reijnen ea. in 1984 het WAFLO-I model ontworpen. WAFLO, afkorting van WATER-FlORA, simuleert de gevolgen van een grondwaterstandsverlaging ten aanzien van het verdwijnen van plantensoorten.

Door N. Gremmen is WAFLO-I in 1984 aanzienlijk gewijzigd tot WAFLO-II. Het WAFLO-II model bestaat uit vijf deelmodellen van achtereenvolgens de milieudynamiek, de aeratie van de bodem, de vochtleverantie en de waterdiepte.

In dit werkstuk wordt verslag gedaan van het toepassen van het model op gegevens van het zg. 'Reinder-perceel' in het Drentse A gebied.

Van dit gebied zijn vegetatie- en grondwatergegevens over meerdere jaren verzameld. Door het graven van een diepe sloot in de ruilverkaveling Rolde-Anloo in 1975, wordt het perceel ontwaterd (Schipper en Grootjans 1984). Vanaf 1976 zijn er grondwater- en vegetatie opnamens gemaakt door de projektgroepen 1977, '79 en '80. Door deze groepen, bestaande uit studenten biologie, zijn in het perceel de grondwaterkwaliteit en grondwaterkwantiteit gemeten en zijn er vegetatieopnamens gemaakt.

De doelstelling van dit onderzoek is na te gaan in hoeverre het WAFLO-II-model toepasbaar is op de gegevens en in hoeverre de voorspelling door WAFLO gemaakt overeenkomt met de werkelijke vegetatieverandering.

In het eerste hoofdstuk van dit verslag wordt het WAFLO-II model beschreven.

In hoofdstuk 2 zal het onderzoeksgebied beschreven worden. In deze beschrijving worden de ligging, de geologische en bodemkundige aspecten kort behandeld.

In het hoofdstuk 'Herkomst en beschrijving van de gegevens' wordt beschreven hoe de gegevens voor handen waren en geselecteerd zijn.

In het daarop volgende hoofdstuk 'Materiaal en methode' wordt samengevat hoe de gegevens verwerkt zijn en welke computer toepassingen aan de toepassing van WAFLO vooraf gingen. Hierbij worden de grondwater en vegetatie gegevens opgesplitst. Verder wordt de toepassing van WAFLO op het RIN beschreven.

De hoofdstukken 5 en 6 geven de resultaten en discussie.

Hoofdstuk 1 Beschrijving van het WAFLO-II model.

1.1 Inleiding.

In 1981 is door Reijnen ea. een model ontwikkeld om de invloed van grondwateronttrekking op het verdwijnen van plantensoorten te simuleren. Dit programma, WAFLO-I, werd in opdracht van de Landinrichtingsdienst, het Ministerie van Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieu en de Werkgroep Ecologische Aspecten van Grondwateronttrekking (Ecogrowa) van de Commissie Grondwaterwet Waterleidingbedrijven (Cogrowa) door N. Gremmen (RIN) verbeterd tot WAFLO-II (Gremmen 1984a).

In het model wordt de invloed van de wateronttrekking verdeeld in een vijftal factoren. Deze factoren worden weer bepaald door interactie van vele andere factoren en processen.

Elk van deze factoren kan een aanzienlijke invloed hebben op de resultaten van de simulaties. (Gremmen 1984b)

Het model bevat de volgende 5 deelmodellen (zie fig. 1), waarin de factoren zijn samengevat:

1. Toename van de 'fijne milieudynamiek'.
2. Toename van de stikstofleverantie.
3. Toename van de aeratie van de wortelzone.
4. Afname van de vochtleverantie van de bodem.
5. Afname van de diepte van het open water.

De invloed van de afzonderlijke deelmodellen is getoetst (Gremmen 1984b). Het WAFLO-II model maakt gebruik van de Ellenberg getallen en berekend de zeldzaamheidssom van de vegetatie. Deze komen in de de laatste paragrafen aan de orde.

1.2 De deelmodellen.

Deelmodel 1 : Toename van de milieudynamiek.

Grondwateronttrekking leidt net als andere veranderingen in het milieu tot toename van de milieudynamiek. Sommige planten zijn hiervoor gevoelig en verdwijnen. Reijnen ea. (1981) stelt dat als gevolg van elke grondwateronttrekking tenminste alle onderstreepte soorten uit de lijst van Londo (1975) verdwijnen. Dit is echter nog niet getoetst ivm. tekort aan gegevens, maar is wel in WAFLO-II behouden

Deze lijst van de nederlandse hydro-, freato- en afreatofyten deelt de soorten in naar afhankelijkheid van het grondwater. Hydrofyten zijn waterplanten waarvan de vegetatieve delen zich normaal onder water en/of drijvend op het water bevinden. Freatofyten groeien in de invloedssfeer van grondwater, dit zijn de zg. grondwaterplanten. Men onderscheidt obligate en niet-obligate freatofyten. Niet-obligate freatofyten kunnen op sommige plaatsen in nederland ook buiten de grondwater-invloedssfeer groeien.

Afreatofyten groeien buiten de invloedssfeer van het grondwater. Deze soorten mijden echter 't water niet. Afreatofyt is dus indifferant.

	verandering in abiotische omstandigheden	soortengroepen die verdwijnen
1. milieudynamiek	geen wateronttrekking of gvg > 130 cm -mv	er verdwijnen geen soorten
	grondwaterstandsdeling < 10 cm en gvg >= 80 cm	er verdwijnen geen soorten
	grondwaterstandsdeling >= 10 cm of gvg < 80 cm	'gevoelige' soorten verdwijnen

Terrestrische vegetaties:		
2. stikstof- mineralisatie	geen of geringe toename van stikstofleverantie	er verdwijnen geen soorten
	matige tot sterke toename van stikstofleverantie	soorten met stikstofgetal 1, 2 of 3 verdwijnen
3. aeratie van de bodem	gvg >= 10 cm -mv	soorten met vochtgetal 12 of 11 verdwijnen
	gvg >= 30 cm en < 60 cm	soorten met vochtgetal 10 komen half zo vaak voor als bij een gvg < 30 cm - mv
	gvg >= 60 cm	soorten met een vochtgetal 10 verdwijnen
	gvg >= 60 cm en < 70 cm	soorten met vochtgetal 9 komen half zo vaak voor als bij een gvg < 50 cm - mv
	gvg >= 70 cm	soorten met vochtgetal 9 verdwijnen
	gvg >= 60 cm en < 90 cm	soorten met vochtgetal 8 komen half zo vaak voor als bij een gvg < 70 cm - mv
	gvg >= 90 cm	soorten met vochtgetal 8 verdwijnen
	gvg >= 70 cm en < 100 cm	soorten met vochtgetal 7 en 6 komen half zo vaak voor als bij een gvg < 70 cm
4. vochtleverantie	gvg >= 100 cm	soorten met vochtgetal 7 of 6 verdwijnen
	tekort > 0 mm	soorten met vochtgetal 12 of 11 verdwijnen
	tekort >= 60 mm	soorten met vochtgetal 10 verdwijnen
	tekort >= 60 mm en < 80 mm	soorten met vochtgetal 9 komen half zo vaak voor als bij een tekort < 60 mm
	tekort >= 60 mm en < 110 mm	soorten met vochtgetal 8 komen half zo vaak voor als bij een tekort < 60 mm
	tekort >= 110 mm	soorten met vochtgetal 9 of 8 verdwijnen
	tekort >= 130 mm en < 190 mm	soorten met vochtgetal 7 of 6 komen half zo vaak voor als bij een tekort < 130 mm
	tekort >= 150 mm en < 190 mm	soorten met vochtgetal 5 komen half zo vaak voor als bij een tekort < 150 mm
tekort >= 190 mm	soorten met vochtgetal 7, 6 5 of 4 verdwijnen	

Aquatische vegetaties:		
5. waterdiepte	het water valt nu en dan droog	soorten met vochtgetal 12 verdwijnen en soorten met vochtgetal 11 komen half zo vaak voor als in permanent water
	water gaat over in land	soorten met vochtgetal 12 of 11 verdwijnen

Figuur 1. Het WAFLO-model (naar GREMMEN 1984a).

Doordat plantensoorten op bepaalde plaatsen freatofyt zijn, maar elders wel buiten de invloedssfeer van het grondwater kunnen groeien, onderscheidt Londo in zijn lijst meerdere categorieën. Zie hiervoor de lijst (Londo 1975).

Belangrijk in het WAFI.O model is of de soorten in de Londo-lijst onderstreept zijn of niet. Londo onderstreept die soorten die kenmerkend zijn voor de "meer constante (minder dynamische) en/of relatief oligotrofe (voedselarme) en/of uitwendig kwetsbare milieu's". Ofwel dit zijn de zeldzame soorten van de meer dynamische milieu's. De niet meer in ons land voorkomende soorten zijn eveneens onderstreept.

In deelmodel 1 in worden de soorten die onderstreept zijn geselecteerd en zullen bij een grondwaterstands daling van 10 cm of meer een verdwijnkans van 1 meekrijgen.

Deelmodel 1 heeft de meeste invloed in aquatische milieu's. Is de GVG (=gemiddelde voorjaars grondwaterstand) 130 cm of meer onder maaiveld (-mv) dan is de invloed van deelmodel 1 weer afgenomen tot nul.

Deelmodel 2: De relatie tussen toename van de stikstofmineralisatie en het verdwijnen van soorten.

Wanneer na een grondwaterstands daling een matige tot sterke toename van stikstofleverantie optreedt, verdwijnen alle soorten met een stikstofgetal volgens Ellenberg van 1,2 of 3. Dit zijn de soorten die op stikstofarme plaatsen groeien.

Bij een daling van tenminste 10 cm. treedt er een sterke toename op van de N-mineralisatie in die bodems die behoren tot de klassen van 3,4 en 5 van de schaal voor toename van N-mineralisatie. Dit zijn bodems waarbij de N-mineralisatie veel stikstof voor de plant vrijkomt na een grondwaterstands daling. Als de GVG > 70 cm. -mv is, dan wordt aangenomen dat de toename van de N-mineralisatie geen rol meer speelt na een grondwaterstands daling.

Veengronden hebben een hoog N-gehalte. Deze gronden vallen dan ook in de klasse 4 en 5 van deelmodel twee.

De invloed van dit deelmodel op de totale voorspelling is het sterkst bij dalingen tot 30 cm. Dan is deze namelijk meer dan 50%. Is de daling groter dan neemt de invloed af maar blijft aanzienlijk boven de 10% (Gremmen 1984b).

Bij aquatische vegetaties wordt dit deelmodel niet toegepast.

Deelmodel 3 : De relatie tussen toename van de aeratie van de bodem en het verdwijnen van plantensoorten.

Dit deelmodel is een van de belangrijkste van WAFI.O. Is de daling groter dan 30 cm, dan is de bijdrage het grootst.

Met name bij de kieming speelt de aeratie van de bodem een belangrijke rol en is dus belangrijk voor eenjarige soorten.

Dit deelmodel is gecombineerd met de Ellenberg vochtgetallen. De GVG wordt als maat voor de aeratie van de bodem gebruikt. De soorten worden aan de hand van de Ellenberg vochtgetallen in gedeelt in groepen. Aangenomen wordt dat de soorten die samenvallen in een soortsgroep gelijk reageren op de toename van de aeratie.

De reactie van de soorten op de aeratie wordt in WAFLO als volgt omschreven:

1. soorten met vochtgetal 11 of 12 komen niet voor bij een GVG die beneden het maaiveld ligt.
2. soorten met vochtgetal 10 komen bij een GVG van 50 cm of meer aanzienlijk minder vaak voor dan op vochtiger plaatsen. Bij een GVG van 60 cm of meer beneden maaiveld komen ze niet meer voor.
3. soorten met vochtgetal 9 komen bij een GVG van 60 cm of meer aanzienlijk minder vaak voor dan op vochtiger plaatsen. Bij een GVG van 70 cm of meer beneden maaiveld komen ze niet meer voor.
4. soorten met een vochtgetal 8 komen bij een GVG van 60 cm of meer aanzienlijk minder vaak voor dan op vochtiger plaatsen. Bij een GVG van 90 cm of meer komen ze niet meer voor.
5. soorten met vochtgetal 7 of 6 komen bij een GVG van 70 cm of meer aanzienlijk minder voor dan op vochtiger plaatsen. Bij een GVG van 100 cm of meer komen ze niet meer voor.
6. soorten met vochtgetal 5 of minder verdwijnen niet of gaan niet in aanzienlijke mate achteruit bij een daling van de GVG.

Deelmodel 4 : De relatie tussen afname van de vochtleverend vermogen van de bodem en het verdwijnen van planten soorten. Gremmen heeft in WAFLO-II deze relatie gebaseerd op tellingen van soortswaarnemingen op bodems met verschillend vochttekort (zie tabel 1).

In tabel 2. staan de relaties die hierop gebaseerd zijn. De indeling van de soortsgroepen is gebaseerd op waarnemingen in W-Brabant (Gremmen 1984a). Gremmen zegt erbij dat het waarschijnlijk een overschatting is van het vermogen van de soortsgroepen om te handhaven bij verdroging. Gremmen stelde verder voor om ipv. het optimum van een soort op de vochtschaal van Ellenberg te vervangen door het optimum en amplitudo op een schaal van vochttekort. Dit is echter door gebrek aan gegevens niet doorgevoerd in het nieuwe model. De werkelijke bijdrage van dit deelmodel aan de resultaten van het totale model is gering. Behalve bij zeer grote dalingen kan de bijdrage meer dan 10% zijn.

vochttekort	vochtgetal van de taxa (Ellenberg 1979)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
220-230	-	.5	.5	.5	.3	.1	.6	-	-	-	-	-
190-200	-	.1	.1	-	1.0	.2	1.4	.6	.2	-	-	-
170-180	-	.4	1.1	2.0	6.5	4.0	1.0	-	-	-	-	-
160-170	-	.1	.1	.7	1.7	1.2	.8	.2	-	-	-	-
150-160	-	.2	.6	.8	1.3	.8	.8	.1	.0	-	-	-
140-150	-	-	-	.5	3.0	1.0	.5	-	-	-	-	-
120-130	-	.2	.3	1.3	2.9	1.4	1.5	.5	.3	-	-	-
100-110	-	.1	.6	1.6	4.6	2.6	1.6	.6	.4	-	-	-
90-100	-	.1	.2	.7	1.7	1.4	1.4	.6	.2	.1	-	-
80- 90	-	.1	.2	.8	2.4	1.4	1.6	.8	.3	.1	-	-
70- 80	-	.1	.4	1.5	4.5	2.5	1.5	1.3	.4	.3	.1	-
60- 70	-	-	.3	1.0	2.4	1.4	1.5	1.1	.7	.1	-	-
50- 60	-	-	.1	.6	1.9	2.1	2.4	2.3	2.5	.5	-	-
40- 50	-	-	.1	.8	2.2	1.8	1.6	1.6	1.1	.5	.1	-
30- 40	-	-	-	.6	2.2	1.9	1.4	.8	.8	.1	-	-
20- 30	-	-	.1	.8	2.3	2.5	1.7	2.0	1.5	.6	.1	-
10- 20	-	-	.1	.6	2.2	2.1	2.3	2.0	1.9	.5	-	-
0- 10	-	-	.1	.3	1.6	1.8	1.9	2.3	2.3	.9	.1	-

Tabel 1. Het gemiddeld aantal soorten uit elke indikatieklasse in de opnamen van elke klasse van vochttekort (in mm per groeiseizoen in een 10% droog jaar).

Tabel 2 Relatie voorkomen van soorten en het vochttekort.

(Uit Gremmen, 1984a)

1. Soorten met vochtgetal 11 of 12 komen niet voor in terrestrische vegetaties.
2. Soorten met vochtgetal 10 verdwijnen bij een vochttekort van meer dan 60 mm per groeiseizoen in een 10% droog jaar.
3. Soorten met vochtgetal 9 gaan sterk achteruit bij een vochttekort van meer dan 60 mm en verdwijnen bij een vochttekort van meer dan 80 mm.
4. Soorten met vochtgetal 8 gaan sterk achteruit bij een vochttekort van meer dan 60 mm en verdwijnen bij een vochttekort van meer dan 110 mm.
5. Soorten met vochtgetal 7 gaan sterk achteruit bij een vochttekort van meer dan 130 mm en verdwijnen bij een vochttekort van meer dan 190 mm.
6. Soorten met vochtgetal 6 gaan sterk achteruit bij een vochttekort van meer dan 130 mm en verdwijnen bij een vochttekort van meer dan 190 mm.
7. Soorten met vochtgetal 5 gaan sterk achteruit bij een vochttekort van meer dan 150 mm en verdwijnen bij een vochttekort van meer dan 190 mm.
8. Soorten met vochtgetal 4 verdwijnen bij een vochttekort van meer dan 190 mm.
9. Soorten met vochtgetal 3 of minder verdwijnen niet bij toename van het vochttekort.

Deelmodel 5 : Relatie tussen vermindering van waterdiepte en het verdwijnen van soorten.

Dit deelmodel heeft alleen invloed op watervegetaties. Het wordt niet toegepast op terrestrische milieu's. Het deelmodel krijgt pas invloed bij een minimale daling van 60cm.

De reactie van de soorten wordt als volgt omschreven:

1. Bij overgang van permanent water naar semi-permanent water verdwijnen soorten met vochtgetal 12 en gaan soorten met vochtgetal 11 sterk achteruit.

2. Bij overgang van water naar land verdwijnen soorten met vochtgetallen 11 en 12.

Semi permanent water is omschreven als land onder water wat gedurende korte tijd zomers droogvalt. ligt het een groot deel

F = Feuchtezahl

(Vorkommen im Gefälle der Bodenfeuchtigkeit vom flachgründig-trockenen Felshang bis zum Sumpfboden sowie vom seichten bis zum tiefen Wasser)

- 1 *Starktrockniszeiger*, an oftmals austrocknenden Stellen lebensfähig und auf trockene Böden beschränkt
- 2 zwischen 1 und 3 stehend
- 3 *Trockniszeiger*, auf trockenen Böden häufiger vorkommend als auf frischen; auf feuchten Böden fehlend
- 4 zwischen 3 und 5 stehend
- 5 *Frischezeiger*, Schwergewicht auf mittelfeuchten Böden, auf nassen sowie auf öfters austrocknenden Böden fehlend
- 6 zwischen 5 und 7 stehend
- 7 *Feuchtezeiger*, Schwergewicht auf gut durchfeuchteten, aber nicht nassen Böden
- 8 zwischen 7 und 9 stehend
- 9 *Nässezeiger*, Schwergewicht auf oft durchnässen (luftarmen) Böden
- 10 *Wechselwasserzeiger*, Wasserpflanze, die längere Zeiten ohne Wasserbedeckung erträgt
- 11 *Wasserpflanze*, die unter Wasser wurzelt, aber zumindest zeitweilig über dessen Oberfläche aufragt, oder Schwimmpflanze, die an der Wasseroberfläche flottiert
- 12 *Unterwasserpflanze*, ständig oder fast dauernd untergetaucht

Figur 2a. De vochtklassen volgens Ellenberg. (1974)

N = Stickstoffzahl

(Vorkommen im Gefälle der Mineralstickstoff-Versorgung während der Vegetationszeit)

- 1 *Stickstoffärmste* Standorte anzeigend
- 2 zwischen 1 und 3 stehend
- 3 auf *stickstoffarmen* Standorten häufiger als auf mittelmäßigen bis reichen
- 4 zwischen 3 und 5 stehend
- 5 *mäßig stickstoffreiche* Standorte anzeigend, an armen und reichen seltener
- 6 zwischen 5 und 7 stehend
- 7 an *stickstoffreichen* Standorten häufiger als an armen bis mittelmäßigen
- 8 ausgesprochener *Stickstoffzeiger*
- 9 an *übermäßig stickstoffreichen* Standorten konzentriert (Viehlägerpflanze, Verschmutzungszeiger)

Figur 2b. De stikstofklassen volgens Ellenberg. (1974)

van het jaar droog en heeft het een grondwatertrap I of hoger dan wordt het omschreven als land.

1.3 De Ellenberggetallen.

De deelmodellen 2, 3 en 4 in WAFLO-II maken gebruik van de Ellenberg getallen, namelijk het vochtgetal F en het stikstofgetal N (Ellenberg 1974). In het gegevensbestand van WAFLO wordt van de soorten ook het 'Reactions'-getal gegeven, maar deze wordt niet gebruikt in WAFLO.

Ellenberg deelde de vaatplanten van midden-europa in op basis van fyto-bepalingen en ervaring. Er werd alleen gelet op waar de soort voorkomt en niet op genetische variantie en of het het milieu was waar de soort het beste groeit.

Het F-getal geeft de reactie weer van de soort op het vochtgehalte van de bodem. Hoe de omschrijving van deze 12 delige ordinale schaal is, staat in figuur 2. Het is een relatieve, net als de andere Ellenberggetallen, indeling van het gemiddeld voorkomen van soorten.

De bij het F-getal gedefinieerde 'Wechselfeuchtezeiger' (~), werd niet meegenomen in het model evenals het 'Uberschwimmungszeiger' (+), voor meer of minder overstromende gronden. De tekens x en ?, wat respectievelijk indifferent en onbekende reactie betekend, worden in het WAFLO-model aangegeven als 13 en 0.

Het stikstof getal geeft het optimum van de plant tov. stikstofaanwezigheid (zie figuur 2b). Dit is een 9-delige schaal.

Het gebruik van de Ellenberg getallen in WAFLO is onderzocht door N. Gremmen en ter Braak (1984).

1.4 De uurhokfrequenties.

Het WAFLO-II model berekend mbv. de uurhokfrequenties van de soorten de zeldzaamheidssom uit van de vegetatieëenheid. Ook de afname van de zeldzaamheidssom wordt berekend uit de uurhokfrequenties van de verdwijnende soorten.

Omdat in deze toepassing van WAFLO de zeldzaamheidssom niet gebruikt wordt, wordt de berekening hiervan niet verder beschreven.

Hoofdstuk 2 Het perceel Reinder.

2.1 Inleiding.

De gegevens waarop WAF1.0-II werd toegepast zijn afkomstig van het perceel Reinder. In dit hoofdstuk volgt een korte beschrijving van het perceel wat betreft ligging, geologie, de bodem en de hydrologie van het perceel.

2.2 ligging.

Het perceel Reinder, met kadasternummer 1774, is gelegen langs het Rolderdiepje bij Anderen in het Drentse A gebied, ten noordoosten van Assen. Westelijk ervan ligt het Balloërveld. Het gebied valt op de topografische kaart 1:25000, blad 126 binnen de coördinaten 557.5 - 558.5 in noord-zuid richting en 240.5 -241.0 in west-oost richting (zie figuur 3).

Het perceel ligt op de grens van het verkavelde en niet verkavelde deel van de ruilverkaveling Rolde/Anderen. Door een diepe sloot die in 1975 evenwijdig is gegraven aan de beek, wordt de grens gevormd. Deze sloot is gegraven om de percelen ten oosten van perceel Reinder te ontwateren. Hierdoor wordt echter ook perceel Reinder, wat nu tussen de sloot en de beek ligt ontwaterd.

Voor de ruilverkaveling lag het perceel in een meander van de beek en was erg vochtig en moeilijk begaanbaar. Daardoor ontstond er een niet intensief bemest en gebruikt terrein. Door dit beheer (schraal, matig begraaft en nat) kon zich een dotterbloem gemeenschap ontwikkelen (projektgr I 1977).

Het huidige beheer van het Staats Bos Beheer is 1x maaien en afvoeren in juni.

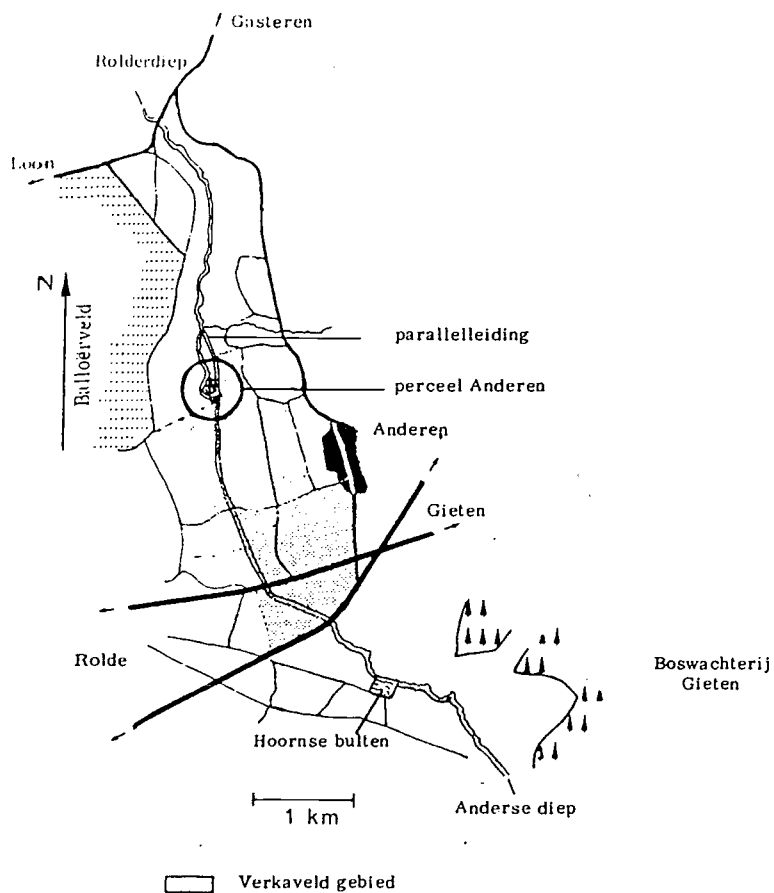
2.3 Geologie en bodem.

De bodem van het perceel wordt omschreven als een madeveengrond. Het behoort tot de in het Holoceen afgezette Formatie van Singraven.

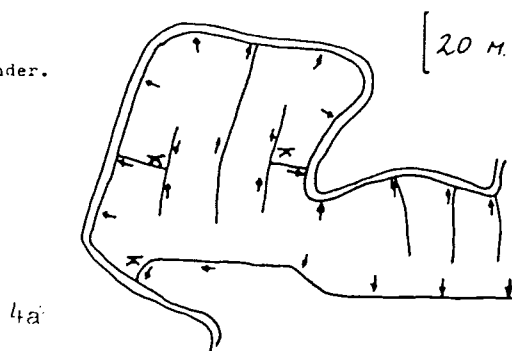
Op enkele natte gedeelten kan de bodem omschreven worden als vlierveengrond. Het veen is zwart, dus geoxideerd, waaruit blijkt dat het al in het verleden ontwaterd is geweest (projektgr I 1977).

In het midden noordelijke deel van het perceel is de veenlaag het dunst (<1.50 m.). Naar het noordwesten, zuiden en zuidwesten neemt de dikte toe van 1.40-3.75 m.

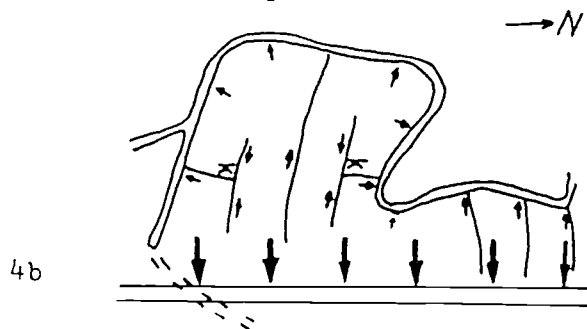
De bovenste laag van het veen, ca. 10 -100 cm, is sterk veraard (H9-H10). langs de ruilverkavelings sloot is deze laag vrij dik en bij de greppels en in het midden van het perceel dun.



Figuur 3: Ligging perceel Reinder.



k = kwelplek.



Figuur 4a. Afwatering van het perceel Reinder voor de ruilverkaveling.

Figuur 4b. Afwatering van het perceel Reinder na de ruilverkaveling.

Het zand is matig grof (m50 : <10-240 µ) en waar het veen sterk veraard is, heeft het een organische stof gehalte van 0-1%.

De diepere lagen zijn matig veraard (H4-H5). Hier zijn nog duidelijke plantenresten aanwezig. Het bestaat voornamelijk uit zegge- en rietzeggeveen. Ook is broekveen in dunne laagjes aangetroffen. Het veen wordt hier en daar door ca. 5 cm dunne zandlaagjes onderbroken.

Op een plaats ca. 15 cm onder maaiveld ligt in het zuidwestelijke deel een oerbank van 20 cm.

Het zand in de ondergrond is sterk lemig (14-18% lutumgehalte).

2.4 Hydrologie: afwatering en kwel.

Figuur 4a geeft beeld van de afwatering zoals die waarschijnlijk voor de ruilverkaveling was (projektgr 1977). Figuur 4b geeft de ontwatering zoals die nu is. In deze figuren is te zien dat de ontwatering in het westelijke deel qua structuur niet zo zeer veranderd is. Maar de kwantiteit zal net als in de rest van het veld wel veranderd zijn. In het oostelijke deel is zowel de structuur als de kwantiteit veranderd. Door de aanleg van de sloot is een kwelplek, in het zuidoosten van het perceel aan het oppervlak verdwenen. De andere twee kwelplekken bestaan nog wel maar zullen door de versnelde ontwatering qua invloed afnemen.

Hoewel de grondwatersamenstelling geen rol speelt in het WAF1.0-model, is het wel belangrijk voor de bestaande vegetatie. Voor de ontwatering was het kwelwater een bepalende faktor voor de vegetatiesamenstelling. Door ontwatering neemt de invloed van kwelwater af en die van infiltratiewater toe. De invloed van het infiltratie water is afhankelijk van de hoogteligging en de nabijheid van afvoergreppels. Kemmers (1986) onderscheidt het madeveengebied, zoals het perceel Reinder, tot de gronden met grondwateraanvoer. Hierdoor worden deze gronden gekenmerkt door duurlijnen die duidelijk convex zijn. Het vochttekort, wat bij de normale seizoensfluctuaties kan optreden is nihil. Normaal heeft het bodemwater een hoge ionratio en een relatief gemiddelde EGV (elektrisch geleidings vermogen).

Hoofdstuk 3 Herkomst en beschrijving van de gegevens.

3.1 Inleiding.

In dit hoofdstuk worden de gegevens beschreven zoals ze verzameld zijn. In dit onderzoek is geen veldwerk verricht, maar zijn de gegevens afkomstig van bestaande databestanden en van al verrichte onderzoeken. Achtereenvolgend worden behandeld de vegetatieopnamens, de grondwatergegevens en de neerslaggegevens.

3.2 Het bestand van de vegetatieopnamens van perceel Reinder.

De vegetatiegegevens waarop WAFLO-II is toegepast zijn afkomstig van de permanent quadraat-opnamens (pq's), die door de jaren heen opgenomen zijn door studenten olv. Ab Grootjans. Op het perceel zijn in 1976 na de ruilverkaveling, 31 pq's geplaatst van 2x2 meter (zie bijlage 1) en opgenomen. In de jaren daarna werden niet altijd alle pq's teruggevonden, maar slechts weinig zijn verloren gegaan. In tabel 8 staat weergegeven welke pq's per jaar werden opgenomen en hoeveel soorten er werden aangetroffen. De pq's worden elk jaar weer ingemeten vanaf een vast punt van iedere pq. Hierdoor kunnen de pq's per jaar iets van plaats verschillen, maar dit zal niet meer zijn dan enkele decimeters.

In 1982, 1984 en 1985 zijn er geen opnamens gemaakt van het perceel en in 1981 maar voor enkele pq's (8 van de 31). Totaal zijn er over de 10 jaar 96 soorten aangetroffen over 195 opnamens (zie bijlage 7). Bij deze 96 soorten is de ongedetermineerde *Epilobium* XX niet meegeteld, hoewel deze wel in het bestand voorkomt.

De opnamens zijn opgeslagen in de computer (CYBER) van de Rijksuniversiteit van Groningen (RUG) in het zg. 'databank'-formaat. Dit bestand is gebruikt om de vegetatie veranderingen in de loop van de jaren te bepalen en voor de WAFLO toepassing. In het 'databank'-formaat zijn de opnamens als volgt neergeschreven:

Regel 1: deze regel geeft algemene informatie van de opname zoals auteur, jaar, pq/opnamenummer, plaats (nederland, drenthe, rolde/anderen), landschapstype (madelanden), oppervlakte (2x2 m), opnamemethode (londo) en het aantal soorten in de opname.

Regel 2: op deze regel staan oa. enkele milieugegevens zoals organische stof gehalte van de bodem. Meestal zijn deze gegevens beperkt.

Op de derde en volgende staan met op iedere regel 8, de soorten met de bedekking. De soort wordt over het algemeen aangegeven met de eerste vier letters van de familienaam en de eerste twee

van de soortnaam. De bedekking is volgens Londo. Hierbij worden de aanvullingen voor het aantal individuen bij lagere bedekkingen weggelaten en alleen de bedekking met 01, 02, 04, 10, 20 etc aangegeven. Verdere vegetatiegegevens werden uit de verslagen van de projectgroepen '77, '79 en '80 gehaald.

3.3 De grondwatergegevens.

Tegelijk met de vegetatiegegevens zijn ook in enkele jaren de grondwaterstands- en grondwaterkwaliteitsgegevens verzameld. Meestal gebeurde dit over de periode van april t/m oktober. De grondwatergegevens zijn overgenomen uit de verslagen van de projectgroepen en uit de buisgegevens van N-Drenthe van J. van Nuchteren (1984).

De buizen zijn over het algemeen 120 cm lang, enkele 140 cm. Ieder jaar werden er nieuwe buizen geplaatst en steeds op een andere plaats. Echter wel steeds in de buurt van de pq's (zie bijlage 2).

De grondwatergegevens zijn verzameld in de jaren 1976, 1977, 1979 en 1980. Het aantal bruikbare buizen waren in die jaren resp. 7, 16, 17 en 9.

Uit deze verslagen van deze projectgroepen zijn ook de maaiveldhoogtegegevens van het perceel gehaald (zie bijlage 3).

3.4 De neerslaggegevens.

Uit de KNMI-maandoverzichten van het weer in Nederland en de maandoverzichten van de neerslag in Nederland zijn de verdampings- en neerslaggegevens verzameld voor distrikt III van 1972 tot 1984.

Binnen dit distrikt vallen Drenthe en ZO-Groningen.

De verdampingsgegevens, voor open water zijn alleen van Felde vanaf 1976 t/m 1984.

Van de plaatsen Assen, Schoonlo, Fext en Felde zijn de neerslaghoeveelheden per maand verzameld van 1976 t/m 1985. Fext is het meest nabij gelegen meetstation bij perceel Reinder.

Hoofdstuk 4. Materiaal en methode.

4.1 Inleiding.

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe de gegevens bewerkt zijn om een beeld te krijgen van de vegetatieveranderingen en de vegetatiesamenstelling door de jaren heen. Verder wordt beschreven welke andere computerprogramma's zijn toegepast naast WAFLO. Van de WAFLO toepassing wordt de Ausgangssituatie zoals die is opgesteld in de invoerfile's kort beschreven.

4.2 De toepassing van andere computerprogramma's.

Het programma TABFI;

Om een beeld te krijgen hoe de vegetatie in de loop van de jaren veranderd is, werd er een pascalprogramma geschreven om het bestand in "databank"-formaat om te zetten in tabel-formaat. De bedekking van de soorten komen nu per jaar achter elkaar te staan.

Met behulp van deze tabellen kunnen de verdwijnende, achteruitgaande en "zwabberende" soorten of de nieuw gekomen en toenemende soorten bepaald worden. Dit geldt ook voor de pq's, die nu op bruikbaarheid uitgeselecteerd konden worden. Omdat bij de soorten met lage bedekking van 01 ($\leq 1\%$) er geen onderscheidt wordt gemaakt in aantal individuen dmv. de letters r, p, a of m in het databank-formaat, is voor gedetailleerde bekijken van de afnemende soorten teruggesprepen naar de oorspronkelijke opname tabellen. De letters zijn ingevuld om een betere vergelijking te kunnen maken. Hiermee is het computerbestand gecontroleerd op fouten.

De frequentie van voorkomen van de soorten werd bepaald met het programma TRANSFER van I. Fresco (plantenecologie RUG). Met dit programma werd het databank-formaat omgezet in het "ploec"-formaat. Bij deze omzetting wordt ook de frequentie van de soorten bepaald.

Het programma DUURLIJK van I. van Duren uit 1981 werd aangepast om het toe te passen samen met het programma GRAFIEK, voor het maken van duurlijnen en stijghoogtelijnen uit de grondwaterstandsgegevens. GRAFIEK is een grafisch programma dat aanwezig is op de CYBER van de RUG.

Het programma DUURLIJK berekend naast de coördinaten van de duurlijn- en stijghoogtegrafieken, ook de gemiddelde stijghoogte, het gemiddelde X uit de cumulatieve grafiek, de mediaan M en het verschil tussen de laatste twee. De quotient van het gemiddelde uit de cumm. grafiek en de mediaan geeft aan wat de vorm is van de duurlijn.

Als $x/M < 1$ dan is de lijn convex ($x-M < 1$),
als $x/M > 1$ dan is de lijn concave ($x-M > 1$) en
als $x/M = 1$ dan is de lijn rechtlijnig (of sigmoid) ($x-M = 0$)
Duurlijnen geven aan hoeveel dagen van een periode het
grondwater in een bepaalde bodemlaag blijft. Niemann (1963)
legde nadruk op de vorm van de duurlijn. Deze kan bol(convex),
hol(concave), S-vormig(sigmoid) of rechtlijnig zijn. In onze
streken komen convexe duurlijnen veelal tot stand oiv. kwel van
diep grondwater naar het oppervlak. Concave duurlijnen wijzen
op infiltratie en S-vormige op oppervlakkige drainage. een
convexe lijn met verticale stukken wijst op ingrepen die de
ontwatering versnellen.

Par 4.3 Invoer in WAFI.O-II, de opbouw van de files.

Het uitvoeren van WAFI.O-II gebeurde op het RIN te Leersum. Dit
Fortran-77 programma staat op de VAX750 van het RIN. Er is
gekozen voor uitvoering daar, omdat het halen van het programma
naar de CYBER of VAX van de RUG te bewerkelijk zou zijn. Echter
het oversturen van de gegevens via een magneetband gaf eveneens
problemen zodat het invoeren en uitvoeren van WAFI.O-II in
leersum gebeurde.

WAFI.O heeft voor de uitvoering 4 bestand-files nodig. Deze
worden hieronder beschreven.

Ieder bestand heeft op de eerste regel een beschrijvende naam.
Op de tweede regel van ieder bestand staat het zg. I-formaat
van het bestand, wat nodig is om een Fortran programma het
bestand te laten lezen.

File 1; TSTKO.DAT.

Dit bestand is standaard aanwezig. Het bevat de gegevens van
1603 nederlandse plantensoorten. Een gedeelte van dit bestand
staat in bijlage 4a. Achtereenvolgens staan daarin de

- soortnummer volgens de Nederlandse Standaardlijst 1975,
- soortnaam, met de eerste vier letters van de familienaam en
de eerste vier van de soortnaam.
- het vochtgetal F volgens Ellenberg die gebruikt wordt in
WAFI.O.
- het stikstofgetal N volgens Ellenberg die gebruikt wordt in
WAFI.O.
- het 'reactions'-getal R volgens Ellenberg. Deze wordt niet
gebruikt in WAFI.O.
- Nogmaals de drie Ellenberg getallen F, N en R. Deze getallen
staan dubbel omdat struiken en bomen in het WAFI.O model niet
worden meegenomen. Ze staan echter wel in deze lijst, waarbij
de eerste 3 getallen, die gebruikt worden in WAFI.O voor
struiken en bomen op nul zijn gesteld.
- de londo-onderstreping, waarbij een 1 staat voor onderstreept
en een 2 voor niet-onderstreept.
- de indicatie-getallen voor de uurhokfrequentie. Deze 4
getallen betekenen achtereenvolgens:
 - + uurhokfrequentie van voor 1950,
 - + uurhokfrequentie van na 1950,
 - + uurhokfrequentie van 1930,
 - + uurhokfrequentie van 1980.

Bij vele soorten staan achter deze getallen nogmaals 3 getallen. Deze getallen zijn voorstellen van Ellenberg-getallen die beter zijn voor de soort in Nederland of voor de soorten die nog geen Ellenberg-getallen hebben. Deze getallen zijn echter nog niet getoetst.

Voor enkele voorkomende soorten in het perceel Reinder is bij de toepassing van WAFLO in dit bestand Ellenberg-getallen ingevoerd die gecombineerd zijn uit deze voorstellen en de voorstellen van A. Grootjans. Zie voor deze soorten tabel 3.

Tabel 3.

Soorten die in test 5 andere Ellenberggetallen kregen.

Soort	Normaal in WAFLO-II			In test 5		
	F	N	I.	F	N	I.
<i>Caltha palustris</i>	0	0	0	8	2	2
<i>Cardamine pratense</i>	0	0	0	7	2	2
<i>Carex aquatilis</i>	0	0	0	9	0	1
<i>Sonchus arvensis</i>	0	0	0	5	0	2
<i>Sparganium erectum</i>	0	0	0	11	3	2

De andere drie bestanden moeten ingevoerd worden. Deze bevatten resp. de vegetatiegegevens, de bodem- en vochtgegevens en de combinatie van deze gegevens.

De vegetatiesamenstelling van de vegetatie eenheden staan in file TSTVEG.DAT (zie bijlage 4b). Op iedere regel van dit bestand staan dat aantal soorten die aan wordt gegeven op de derde regel van het bestand. In dit geval 5.

Het eerste getal van iedere regel is het nummer van de vegetatie eenheid = opname. Daarna volgen 5 soorten van deze opname. De soorten worden aangegeven met hun nummer van de Standaardlijst 1975. Achter iedere soort staat de bedekking. Deze mag zowel volgens Londo zijn of volgens Braun-Blanquet. Hier is deze het zelfde als in het databank-formaat.

De bodem- en vochtgegevens staan in de file TSTRO.DAT (bijlage 4c).

Op de derde regel staan hoeveel dalingen er doorgerekend worden, die op de vierde regel gegeven worden. Op de vijfde regel staan achter elkaar de minimale daling voor de overgang van permanent water naar semi-permanent water, voor de overgang van permanent water naar land en voor de overgang van semi-permanent water naar land. Voor deze toepassing waren ze niet nodig.

Op de daaropvolgende regels staan de bodemtypes met op iedere regel de bodemcode, grondwatertrapscode (zie tabel 4a en 4b), de stikstofleverantieklaas, de GVG in de uitgangssituatie met daarachter het vochttekort in de uitgangssituatie. Dan volgen in paren voor iedere door te rekenen daling de GVG met het vochttekort.

De laatste file is TSTCOM.DAT (bijlage 4d).

Op de derde regel van deze file staat het maximaal aantal bodem-grondwatertrap paren per regel. In dit geval is dat maar een paar per regel.

Op de vierde en volgende regels staan de vegetatietypen met de bijbehorende bodem en grondwatertrap.

Tabel 4a.

Codering van de grondwatertrappen in WAFI.O-II.

1= permanent water.	8= IV
2= semi-permanent water.	9= V
3= I	10= V*
4= II	11= VI
5= II*	12= VI*
6= III	13= VII*
7= III*	

Tabel 4b.

Grondwatertrappen.

	Grondwaterstand in cm onder maaiveld.						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
GHG	-	-	<40	>40	<40	40-80	>80
Gl.G	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	>120

GHG= gemiddelde hoogste grondwaterstand.

Gl.G= gemiddelde laagste grondwaterstand.

De uitgangssituatie;

Totaal is WAFI.O vijf keer toegepast. Steeds werden enkele gegevens gevarieerd. Alleen test vijf zal uitgebreid beschreven worden met aanvullingen van de resultaten uit de andere toepassingen.

De vegetatiesamenstelling in de uitgangssituatie bestaat uit de opnamens van 1979, aangevuld met de opnamens van 1976. Hierbij werden de pq's 1, 4, 5, 6, 8, 17, 25, 30 en 31 niet meegenomen in de WAFI.O-test omdat ze na 1975 verstoort zijn door oa. betreding of al voor 1975 sterk verdroogt waren. (mond.med. Ab Grootjans.).

Uit de resultaten van de eerste toepassing van WAFI.O en van TABEl. bleek dat de droogte van 1976 een grote invloed had op de vegetatie samenstelling. Vele soorten waren na dit jaar al sterk achteruit gegaan of verdwenen, waardoor 1976 geen goed beeld gaf van de vegetatie van voor de ruilverkaveling. In het natte jaar 1979 kwamen echter vele soorten terug. De soorten die voorkwamen in 1979 zijn met hun abundantie ingevoerd in de uitgangssituatie. Kwam een soort niet voor in 1979, maar wel in 1976, dan werd deze soort nog toegevoegd aan de

uitgangssituatie. De abundanties van de voorkomende soorten zijn zo overgenomen, omdat deze in WAFLO alleen gebruikt worden in de berekening van de zeldzaamheidssom en niet in de voorspelling.

In de testen 2 t/m 5 hebben de meeste pq's in de uitgangssituatie de grondwatertrap I. De stikstofleverantie in alle testen is op 'klasse 5' gesteld. Dwz. dat de mineralisatie van stikstof zeer hoog is. De N-mineralisatie in een veenbodem is na ontwatering hoog.

Dit resulteerde in twee bodemtypes met een gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand van 0 en 10 cm onder maaiveld.

Daarnaast werd er nog een derde grondtype ingevoerd met een grondwatertrap II en een GVG van 10 cm. Dit gebeurde alleen voor de pq's 10, 11, 12, 13, 14 en 18.

In de laatste test, test 5, zijn voor de voorkomende soorten waarvan geen volledig Ellenberggetallen waren, (die dus met een 0 in het bestand van WAFLO) zijn de waarden ingevuld die voorgesteld werden in TSTKO (zie tabel 3).

De GVG werd geschat evenals de daling uit de grondwater- en hoogtegegevens van het perceel en op de mondelinge mededelingen van Ab Grootjans.

Welke combinaties van pq en grondtype getest zijn staat in de onderstaande tabel 5.

Het aantal doorgerekende dalingen is negen, namelijk om de 10 cm van 10 t/m 90 cm. Doordat de daling niet groter dan een meter komt, mag worden aangenomen dat er in het perceel na de daling geen vochttekort optreedt. Achter iedere daling werd dan ook een vochttekort van 0 ingevuld.

Tabel 5.

PQ	GT	GVG	N-klasse	PQ	GT	GVG	N-klasse
2	I	10	5	20	I	0	5
3	I	0	5	21	I	0	5
7	I	0	5	22	I	0	5
10	I+II	10	5	23	I	0	5
11	I+II	10	5	24	I	0	5
12	I+II	10	5	25	J	0	5
13	I+II	10	5	26	I	0	5
14	I+II	10	5	27	I	0	5
15	I	10	5	28	I	0	5
18	I+II	10	5	29	I	10	5
19	I	0	5	32	I	0	5
20	I	0	5				

4.4 De uitvoer van WAFLO-II.

De uitvoer van WAFLO-II geeft allereerst aan waar de gegevens uit gelezen zijn. Dit zijn achtereenvolgens;

- file met de indicatiegetallen van de plantensoorten met 1603 soorten.

- file met de bodem- en vochtgegevens. Hierin staan ook het aantal door te rekenen dalingen van de grondwaterstand en hoe groot deze dalingen zijn.

- file met vegetatie-bodem combinatie gegevens.

- file met de vegetatiesamenstelling.

Hierna wordt er per vegetatietype eerst gegeven hoe door koppeling van de bodem- en vochtgegevens en de grondwatertrap, de verdwijningkans is per daling voor de soorten in het algemeen. Dit gebeurt aan de hand van de vochtgetallen, de stikstofgetallen van Ellenberg en de Londo-onderstreping (zie bijlage 5a).

Aan de hand van dit schema wordt nu gekeken per soort per situatie, hoe de verdwijningkans is gegeven in $P=0.00$, $P=0.50$ of $P=1.00$. Na de soortnaam staan de drie getallen waarop de voorspelling gebaseerd is, resp. F, N en Londo-onderstreping (zie bijlage 5b).

Indien van een soort niet alle getallen bekend zijn, wordt dit aangegeven met een ? achter de verdwijningkans.

Onderaan de lijst wordt het totale aantal soorten gegeven met onder iedere situatie het aantal verdwenen soorten. Hierbij worden de verdwijnkansen van de soorten van een situatie opgeteld. Twee soorten met $P=0.50$ is dus een verdwenen soort. Daaronder wordt het percentage verdwenen soorten gegeven, de zeldzaamheidssom en de afname van de zeldzaamheidssom per doorgerekende situatie.

Hoofdstuk 5 Resultaten.

5.1 Inleiding.

In dit hoofdstuk zullen de resultaten van de neerslag en verdamping, van de grondwaterstanden en de vegetatie beschreven worden. Hierbij zal er verwezen worden naar de bijlagen achterin dit verslag.

5.2 Neerslag en verdamping.

De normaal van de neerslag ligt voor distrikt III van 1972 t/m 1979 op ca. 744 mm per jaar. Alleen in de jaren 1972 is deze op 746 mm en in 1976 op 743 mm/ jaar gesteld (zie bijlage 8). In 1980 is de nieuwe normaal berekend. Deze kwam hoger te liggen dan in de jaren '70, namelijk op ca. 776, met in 1985 op 775 mm per jaar.

Vergelijken we de neerslag in distrikt III met de normaal dan is 1972 een normaal jaar. 1973, 1974, 1977, 1983 en 1984 hadden relatief veel neerslag en 1975 en 1978 relatief weinig neerslag. De jaren 1979, 1980 en 1981 hadden zeer veel neerslag en 1976 en 1982 veel te weinig neerslag in vergelijking met de normaal. 1976 is het jaar met het minste neerslag.

Over het geheel is de periode van 1975 tot 1978 relatief droog en van 1979 tot 1981 relatief nat. De verdampingsgegevens geven een beter beeld van of een jaar droog was of niet. Helaas zijn van voor 1976 geen verdampinggegevens bekend. In de grafiek van de neerslagoverschotten is te zien dat 1976 een droog jaar was met een tekort van ca. 173 mm en 1979 en 1980 nat waren met een overschot van resp. 292.5 en 296.5 mm per jaar (zie bijlage 8). Het neerslag tekort van 1976 was verspreidt over het gehele jaar. Alleen in de maanden januari en december lag de neerslag boven het normaal. De maanden april, juli en augustus hadden het grootste neerslag tekort met resp. 40, 48 en 57 mm onder het normaal. De maand mei had echter maar een te kort van 2 mm. Het zeer natte jaar 1979 had het grootste verschil met de normaal in de maanden mei, maart en december.

De neerslag verdeling over een jaar is normaal volgens bijlage 8c

De meeste neerslag valt in de maanden juli en augustus. In deze maanden is ook de verdamping het hoogst (zie bijlage 8d).

De neerslag grafieken van de plaatsen geven hetzelfde beeld (zie bijlage 8e t/m 8h). De neerslag van distrikt III wordt dan ook berekend uit de gegevens van de plaatsen. Alleen de hoeveelheden verschillen een weinig tussen de plaatsen. De meeste neerslag viel gemiddeld in de plaatsen Fext en Assen (tabel 6). In Felde en Schoonlo liggen de hoeveelheden lager.

Dit komt waarschijnlijk doordat ze meer oostelijk liggen op het plateau van Orenthe.

Het perceel Reinder ligt tussen de plaatsen Assen en Fext. De neerslagcijfers van deze plaatsen geven het beste beeld van de neerslag van het perceel.

Tabel 6. Neerslag per jaar.

Jaar	Felde	Schoonlo	Assen	Fext
76	565.7	633.9	594.5	649.2
77	756.4	832.1	809.5	838.7
78	689.1	682.6	700.8	710.5
79	859.5	876.6	870.2	929.0
80	882.2	865.7	889.5	860.5
81	791.7	887.1	920.6	867.0
82	649.0	774.9	697.8	650.8
83	795.2	850.1	920.2	934.3
84	770.1	819.1	861.1	840.8
85	782.0	872.1	863.8	914.3
totaal	7540.9	8094.2	8128.0	8195.1

Par 5.3 De grondwaterstand.

In bijlage 6 staan de buisgegevens verzameld. Hierbij hebben de buizen hun nummers per jaar behouden. Buis 1 is dus niet op de zelfde plaats als buis 1 in een ander jaar. Zie voor de plaats van de buizen bijlage 2. Om overeenkomstige buizen te vergelijken moet men het pq nummer gebruiken.

De duurlijnen, vooral die van 1976 en 1979, hebben over het algemeen een horizontaal verloop.

In 1977 bereikt in enkele buizen, hoewel er meer buizen zijn dan in 1976, de grondwaterstand grotere dieptes dan in 1976. Vergelijken we 1977 met 1979 dan is het aantal buizen ongeveer gelijk, maar in 1977 zijn de buizen droger en liggen de duurlijnen verder uitelkaar. 1979 was een zeer nat jaar en 1976 een zeer droog jaar. De duurlijnen van deze jaren verschillen echter weinig. De vorm en de hoogte van de duurlijn wordt waarschijnlijk niet bepaald door de neerslag, maar door de toevoer van diep grondwater.

In 1976 hebben 4 van de 7 duurlijnen een convexe vorm en 3 concaaf. In 1977 hebben de meeste buizen een duurlijn, 10 tov. 5, een concave vorm en een S-vorm (zie bijlage 6 (6a t/m 6f)). Dit duidt erop dat in 1977 de intensiteit van de toevoer van diep grondwater minder was dan in 1976. In 1979 zijn echter weer de meeste duurlijnen convex en 5 S-vormig. De toevoer van het diepe grondwater heeft zich waarschijnlijk weer hersteld. In 1980 zijn de duurlijnen nogal grillig van vorm. Vaak zijn ze van een te korte periode om er wat van te zeggen, maar ze zijn over het algemeen hol, wat duidt op een snelle afvoer.

Tabel 7. Geschatte daling na de RVK van 1975 in perceel Reinder.

PQ	GVG voor 1975	GVG na 1975
2	10	30
3	0	30
7	0	30
10	10	60
11	10	60
12	10	30
13	10	30
14	10	30
15	10	25
18	10	25
19	0	15
20	0	20
23	0	15
24	0	15
26	0	20
27	0	20
28	0	20
33	0	5

De daling van de grondwater stand na 1975 is geschat aan de hand van de gemiddelde grondwaterstand van maart t/m mei. Voor de pq's die in WAFLO-II zijn getoetst, staat dit in tabel 7.

De pq 10 en 11, die het dichtst bij de RVK-sloot liggen, hebben de grootste daling gehad. De pq's 12, 13, 14 en 18 liggen in de nabijheid van een oude kwelplek. Dit kwelwater wordt nu versneld afgevoerd naar de sloot, maar een gevolg is nog wel dat deze pq's nog relatief nat blijven met minder verdroging dan andere pq's.

Pq 15, 19, 23 en 24 zijn relatief goed gebufferd en daar was de daling niet groter dan ca. 15 cm. Pq 27 en 28, dicht bij de beek heben wel een grotere daling gehad van ca. 20 cm. Pq 33 was erg nat en is dit gebleven. De daling van pq 33 was niet groter dan 10 cm en eerder 0 tot 5 cm.

5.4 Vochtgetal volgens Ellenberg.

Vergelijken we het gemiddeld vochtgetal volgens Ellenberg van de pq's van 1976 met die van 1986, dan zien we dat er in de meeste pq's er wel een daling optreedt van het vochtgetal (zie bijlage 9). PQ 33, die het natst was, geeft ook de grootste daling. Maar in 9 pq's tov. 17 is er een stijging van het vochtgetal. Dit kan toegeschreven worden aan een sterke toename van de bedekking van soorten met een gemiddeld laag vochtgetal, waardoor het gemiddelde door het verdwijnen van soorten met een hoog vocht-getal, die in een lage bedekking aanwezig waren, niet lager wordt. In 1976 waren de soorten met een hoog

vochtgetal volgens Ellenberg al in lage bedekking aanwezig, met uitzondering van pq 33.

Tabel 8.
Aantal soorten per permanent quadraat per jaar.

PQ	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1983	1986	GEM.
1	18	17	19	19	18	-	19	13	17.6
2	23	17	21	23	22	-	17	19	20.3
3	29	19	24	26	32	-	24	19	24.7
4	28	27	30	-	34	-	45	34	33.0
5	18	17	17	15	13	10	10	14	14.3
6	32	25	27	26	26	-	18	16	24.3
7	25	18	22	25	27	-	32	21	24.3
8	25	25	30	-	34	33	39	35	28.7
10	21	14	16	14	12	13	17	20	15.9
11	25	25	25	23	18	-	15	28	22.7
12	28	26	25	25	32	20	23	27	25.8
13	29	16	17	23	23	-	18	22	21.1
14	28	21	17	19	25	-	22	22	22.0
15	24	30	28	23	30	28	29	27	27.4
17	26	23	24	-	27	-	-	24	24.8
18	34	25	-	30	35	-	31	25	30.0
19	22	24	24	24	31	-	27	24	25.1
20	30	25	28	26	28	-	24	26	26.7
21	25	23	21	20	-	-	18	-	21.4
22	34	19	24	18	-	-	-	17	22.4
23	32	28	23	28	30	-	32	-	28.8
24	26	25	27	25	33	-	30	26	27.4
25	23	15	14	-	-	-	-	-	17.3
26	31	21	24	26	31	-	23	-	26.0
27	26	21	23	19	27	23	22	23	22.9
28	22	20	24	-	27	24	23	23	23.3
29	23	14	30	27	-	-	-	25	23.8
30	17	14	13	-	-	-	-	19	14.7
31	18	15	-	-	-	-	-	19	17.3
32	17	23	-	-	-	-	-	-	20.0
33	19	33	26	22	24	17	22	40	25.4
Totaal	77	72	69	56	72	54	73	70	

- : niet opgenomen.

Par 5.5 Aantal soorten per pq over 1976-1986.

In tabel 8 staan per pq per jaar het aantal aangetroffen soorten. Totaal zijn er over de 8 jaren van 1976 t/m 1986, waarin er opnamens gemaakt zijn, 96 soorten aangetroffen. De in het bestand omschreven soort *Epilobium* XX is niet megeteld.

Over de jaren heen is er een daling te zien van het aantal soorten tot 1980, waarin het aantal weer toeneemt om daarna weer af te nemen.

In 1979 waren er opvallend weinig soorten, terwijl er in dit jaar enige 'natte soorten' terugkwamen. Dit betekent dat er in 1979 andere soorten verdwenen. In 1980 kwamen er blijkbaar nog meer soorten terug of bij, waardoor het totaal toenam. Het lage aantal in 1981 is toe te schrijven aan te weinig opnamens dat jaar (8 van de 33).

Per pq bekeken zien we dat pq 33 na 1976 juist meer soorten krijgt, met in 1986 de meeste, namelijk 40. Pq 4 heeft in 1983 de meeste soorten, namelijk 45. Het aantal van pq 33 fluktueert nogal. Dit komt omdat de pq vlak langs of meer in een groep ligt, die soms werd uitgegraven. Het ene jaar is de greppel meer dichtgegroeid dan andere jaren, waardoor het aantal soorten nogal wisselt.

Ook pq 8 is rijk aan soorten, met ook hier een toename van het aantal na 1976. Deze pq was voor de ruilverkaveling zeer nat, waardoor er een extreem milieu was met weinig soorten. Na de ruilverkaveling verdroogde de pq, waardoor er meer soorten in kwamen.

In de pq's 5, 6, 10, 11, 22 en 25 ging het aantal soorten achteruit. Deze pq's zijn waarschijnlijk het meest beïnvloed door de daling van de grondwaterstand. De pq's 15, 18, 17, 19, 24 en 23 hebben nauwelijks achteruitgang en lijken goed gebufferd.

5.6 Vegetatieveranderingen 1976-1986.

In bijlage 10 staan de frequenties van het voorkomen van de soorten per jaar. Hieruit is het gedrag van de soorten over de jaren te halen.

De soorten die in het perceel voorkomen of voorkwamen zijn globaal in 5 groepen te delen:

A. Soorten die verdwijnen en niet meer terugkomen:

Angelica sylvestris (Gewone engelwortel), *Cerastium glomeratum* (Kluwen hoornbloem), *Glyceria maxima* (Liesgras), *Plantago major* (Grote weegbree), *Scutellaria galericulata* (Blauw glidkruid), *Sonchus arvensis* (Akkermelkdistel) en *Veronica serpyllifolia* (Tijmreprijs).

B. Soorten die verdwijnen en/of achteruitgaan in frequentie, maar later terugkomen. Ze kunnen daarna weer afnemen. De soorten komen meestal terug in 1979/80. Dit zijn:

Berula erecta (Kleine watereppe), *Carex aquatilis* (Noordse zegge), *Carex nigra* (Gewone zegge), *Carex ovalis* (Hazezegge), *Carex panicea* (Blauwe zegge), *Carex rostrata* (Snavelzegge), *Deschampsia cespitosa* (Ruwe smele), *Fleocharis palustris* (Gewone waterbies), *Epilobium palustre* (Moeras basterdwederik), *Epilobium parviflorum* (Kleinbloemige basterdwederik), *Equisetum fluviatile* (Holpijp), *Equisetum palustre* (Lidrus), *Galium uliginosum* (Ruw walstro), *Glyceria fluitans* (Mannagras), *Hypericum tetrapterum* (Gevleugeld hertshooi), *Juncus articulatus* (Zomprus), *Lotus uliginosus* (Moerasrolklaver),

Luzula campestris (Gewone veldbies), *Polygonum amphibium* (Veenwortel), *Ranunculus lingua* (Grote boterbloem), *Sagina procumbens* (liggend vetmuur), *Sparganium erectum* (Grote egelskop), *Stellaria uliginosa* (Moerasmuur), *Trifolium pratense* (Rode klaver), *Triglochin palustris* (Moeraszoutgras), *Veronica arvensis* (Veldereprijs) en *Veronica chamaedrys* (Gewone ereprijs).

C. Soorten die in 1976 niet voorkwamen en daarna even verschenen in een lage frequentie en bedekking en meestal weer verdwenen (de jaren achter de naam geeft aan wanneer de soort voorkwam):

Agrostis capillaris (Gewoon struisgras 79/80), *Capsella bursa-pastoris* (Herderstasje 77/86), *Cirsium vulgare* (Speerdistel 78/83), *Gnaphalium uliginosum* (Moerasdroogbloem 83/86), *Juncus bufonius* (Greppelrus 83), *Poa annua* (Straatgras 80), *Polygonum persicaria* (Perzikkruid 78/79/80), *Rumex obtusifolius* (Ridderzuring 86), *Stellaria palustris* (Zeegroene muur 80/83), *Viola palustris* (Moerasviooltje 79/80).

D. Nieuwe soorten die blijvend zijn en soorten die duidelijk toenemen (*= nieuw):

Taraxacum officinale (Paardebloem), *Rhinanthus angustifolius* (Grote ratelaar), *Bromus hordeaceus* (Zachte dravik), *Stellaria media* (Vogelmuur), *Poa pratense* (Veldbeemdgras), *Trifolium pratense* (Rode klaver), *Urtica dioica* (Grote brandnetel), *Anthriscus sylvestris* (Fluitekruid *), *Cirsium arvensis* (Akkerdistel *), *Glechoma hederacea* (Hondsdrif *) en *Holcus lanatus* (Echte witbol). Deze laatste soort neemt in 1986 sterk af in bedekking. Waarschijnlijk als gevolg van de strenge winters 84/85 en 85/86.

E. Soorten die geen duidelijke verandering vertonen in de loop van de jaren.

5.7 Resultaten vergelijking WAFLO-JI voorspelling met de werkelijke verandering.

In bijlage 11a staat per soort per pq de voorspelling volgens WAFLO-II. In cm onder het maaiveld staat aangegeven bij welke daling de soort een verdwijnkans heeft van $P=1.00$. Met + wordt aangegeven dat de soort niet zal verdwijnen bij een daling tot 90 cm. Totaal waren er 72 soorten in de uitgangssituatie die een WAFLO voorspelling meekregen.

In bijlage 11b staat per soort per pq hoe de soort werkelijk veranderde in de periode 1976-1986. Alleen de pq die ook in WAFLO getoetst zijn, staan hierin.

In deze laatste bijlage zijn niet de soorten opgenomen die in bedekking toenemen. Dit zijn *Rhinanthus angustifolius*, *Holcus lanatus*, *Taraxacum officinale*, *Rumex acetosa*, *Anthriscus sylvestris*, *Filipendula ulmaria* en *Plantago lanceolata*. Soorten die in deze 10 jaar duidelijk in bedekking achteruit gingen en/of verdwenen, zijn:

Deschampsia cespitosa, *Carex nigra*, *Trifolium repens*, *Equicetum palustre*, *Equicetum fluviatile*, *Carex aquatilis*, *Glyceria fluitans*, *Veronica chamaedrys*, *Lotus uliginosus*, *Fleocharis palustris*, *Glyceria maxima*, *Carex rostrata*, *Polygonum amphibium*, *Sparganium erectum*, *Stellaria uliginosum*, *Alopecurus geniculatum*, *Veronica serpyllifolia*, *Lychnis flos-cuculi*, *Galium palustre*, *Stellaria graminea*, *Carex ovalis*, *Luzula campestris*, *Carex panicea*, *Mentha aquatica* en *Ranunculus lingua*.

Pq 2 vertoont de meeste negatieve verandering. In deze pq gaan in verhouding met het aantal voorkomende soorten in de uitgangssituatie de meeste soorten achteruit en/of verdwijnen. De pq 33 en 23 vertonen de geringste negatieve verandering. Van de 18 pq's gaan in 4 pq's meer dan 50% van de voorkomende soorten achteruit (pq 2, 11, 14 en 18), in 7 pq's 40-50% (pq 3, 7, 10, 13, 20, 26 en 28), in 5 pq's 30-40% (pq 12, 15, 19, 24 en 27) en in twee pq's 27-30% (pq 23 en 33).

In bijlage 11c staat de vergelijking van de WAFLO-JJ voorspelling en de werkelijke verandering. Voorspelde W1890 goed, dan werd en 1 ingevuld. Voorspelde WAFLO fout dan werd een 3 ingevuld. Als de soort minder snel veranderde, dan werd aangegeven in de voorspelling van WAFLO, dan werd er een twee ingevuld. Dit laatste werd ook gedaan bij soorten waarvan te weinig gegevens van waren.

Totaal waren er 558 scores waarvan 193= 34,5% drieën waren en 54= 9,8% tweeën. Over blijft 55,7% enen voor de goede voorspelling.

Soorten die volgens WAFLO bij een grondwaterstands daling van 10 cm verdwijnen, maar dit in werkelijkheid niet deden, zijn:

Caltha palustris, *Cardamine pratense*, *Cirsium palustre*, *Dactylorhiza majalis*, *Epilobium palustre*, *Bromus hordeaceus*, *Rhinanthus angustifolius* en *Juncus effesus*. Soorten die volgens WAFLO bij een daling van 50-60cm zouden verdwijnen, maar dit al bij een geringere daling deden, zijn:

Equicetum fluviatile en *Glyceria maxima*.

Soorten die volgens WAFLO pas bij een daling van 80-90 cm of meer, zouden verdwijnen, maar dit in werkelijkheid al eerder deden, waren:

Agrostis stolonifera, *Alopecurus geniculatum*, *Carex ovalis*, *Festuca pratense*, *Galium uliginosum*, *Glyceria fluitans*, *Lotus uliginosus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Mentha aquatica*, *Myosotis palustris*, *Stellaria graminea*, *Sagina procumbens*, *Veronica chamaedrys*, *Veronica arvensis* en *Trifolium repens*.

Alle pq vertonen ongeveer een gelijke voorspelling-werkelijk overeenkomst. er is geen pq die duidelijk beter of slechter voorspelt is.

Hoofdstuk 6 Discussie.

6.1 Inleiding.

In dit hoofdstuk worden de resultaten besproken. De resultaten van de grondwaterstanden en de neerslag zullen samen in een paragraaf besproken worden. De toepassing van WAFLO in vergelijking met de werkelijke verandering komen in de laatste paragrafen aan de orde.

6.2 de grondwaterstand.

Volgens het jaarverslag van de Dienst Grondwaterverkenning van het TNO, heeft de grondwaterstand van het Drentse Plateau zich in de winter van 1977 nog niet helemaal hersteld van de droogte periode in de winter van 1975/76 en de zomer van 1976. Voor de hogere gebieden in Nederland vertoont de grondwaterstand al een langdurige daling van af 1971. Deze onderbrak even in 1974, maar zette zich voort na 1975, om in 1979/80 weer onderbroken te worden.

De droogte van 1975/76 is een de grondwaterstand van 1977 terugte vinden. 1977 is een jaar geweest met een lage intensiteit van toevoer van diep grondwater en meer invloed van infiltratiewater. Waarschijnlijk is dit jaar het perceel droger geweest dan in het droge jaar 1976, door een geringere aanvoer van het grondwater.

In 1980 was de neerslag hoog. De duurlijnen vertonen een concave vorm, wat duidt op een versnelde afvoer. De hoge neerslag kan geleid hebben, samen met het vorige zeer natte seizoen van 1979 tot een verhoogde afvoer van het grondwater, waardoor de concave vorm verklaard kan worden.

Over het algemeen hebben de duurlijnen in het perceel een horizontaal verloop. De verticale delen in een duurlijn kunnen verklaard worden door ingrepen op de grondwaterafvoer, waardoor deze versneld worden.

Opvallend is duurlijn 1 in 1977. Deze duurlijn is van een buis in de Z.O. hoek van het perceel. Deze hoek bij pq 12/13 was een oude kwelplek voor de ruilverkaveling. Van onderen wordt nog steeds water aangevoerd, wat door de RVK-sloot versneld wordt afgevoerd. Echter in het voorjaar kan door een vertraging in de afvoer, de pq's nog zeer nat worden om later in het seizoen te verdrogen. Hoewel deze pq's dichtbij de sloot liggen vertonen ze geen echte verdroging.

Par 6.3 De vegetatieveranderingen 1976-1986.

Hoewel 1976 het droogste jaar was, waarin de vegetatie na de ontwatering al een gevoelige klap kreeg, was 1977 een jaar met

een geringe toevoer van diep grondwater en met meer invloed van infiltratiewater. Ook in dit jaar verdwijnen er soorten, wat resulteerde in een afname van het aantal soorten van 1976-1979.

In 1979 was de toevoer van diep grondwater weer hersteld en viel er veel neerslag, waardoor het perceel weer nat werd. Hierdoor herstelde zich enkele soorten. In 1980 viel er ook zeer veel neerslag en zette de terugkomst van 'natte soorten' zich voort. Van 1981 tot 1986 zijn er maar drie opnamens gemaakt van het perceel, waarin voor vele soorten weer een daling in bedekking en frequentie is te zien. Na de natte jaren 1979/80 zet zich de achteruitgang van de natte soorten zich voort.

In 1979/80 is het aan nemelijk dat zich door de vele neerslag zich een laag van infiltratiewater heeft gevormd op het grondwater. Door projectgroep 1979 is gevonden dat in de bovenlaag van de bodem een watertype, die een verdunde vorm is van het kwelwater. Vele natte soorten, die omschreven worden als kwel-indicatoren herstellen zich in deze jaren. Het is dus mogelijk dat voor een categorie soorten niet de kwaliteit van het water belangrijk is, maar de kwantiteit. Deze categorie lijkt dus eerst te reageren op de aanwezigheid van voldoende vocht en op de tweede plaats op het type water. dit herstel van soorten vindt plaats in de relatief natte pq's; 3, 12, 13, 24 en 26.

De pq's die vlak bij de sloot liggen, pq 5, 30, 25, 10 en 11, vertonen een sterke afname van het aantal soorten. Dit is toe te schrijven aan een snellere en diepere ontwatering door de nabijheid van de sloot en hun hogere ligging.

Het gemiddelde van de vochtgetallen van Ellenberg van een pq (zie bijlage 9) zijn niet bruikbaar om een achteruitgang van vochtminnende soorten in een ontwaterd perceel aan te geven. De achteruitgang van de soorten moet groot zijn wil men een daling van het vochtgetal merken tov. de toename van de soorten met een iets lager vochtgetal. Pq 33 vertoont de grootste achteruitgang. In de WAFLO-toets komt echter naar voren dat de soorten die in de uitgangssituatie voorkomen in pq 33 niet verdwijnen, maar een weinig achteruit gaan. In pq 33 is de daling van het gemiddeld vochtgetal toe te schrijven aan een achteruitgang van de vochtminnende soorten en het niet uitbreiden van soorten met een lager vochtgetal.

De pq's die de meeste achteruitgang vertonen in bijlage 11b, pq 2, 11, 14 en 18 hebben dit niet in het aantal soorten, behalve pq 11. Dwz. dat in deze pq meer vervanging optreedt van vochtminnende soorten door drogere soorten, dan in andere pq's. In bijlage 12 staan vegetatiekaartjes die de uitbreiding van 'drogere soorten' weergeven (Uit projectgr. IV, 1980).

6.4 De toepassing van WAFLO-II.

Het getal 52,9%, wat de goede voorspelling geeft van WAFLO, is niet nauwkeurig, omdat de 12,6% van de twee waarden erbij op geteld kunnen worden. Beter is het om te zeggen dat WAFLO voor 34,5% fout voorspelt.

het voorspellen van WAFLO is gebaseerd op de Ellenberggetallen en de Londo-onderstreeping in relatie met een indeling van deze getallen tov. de vocht- en stikstofgehalte van de groeiplaats na een grondwaterstands daling. De fouten in de voorspelling kunnen meerdere oorzaken hebben;

-De Ellenberggetallen van de soort is niet goed gekozen. Voor Voor Nederlandse regio's zijn andere Ellenberggetallen beter. Het niet meenemen van "Wechselfeuchtezeiger" en "Uberschwimmungszeiger" van Ellenberg in WAFLO-II geeft een beperking van de voorspelling.

-De bodemomstandigheden na de daling zijn anders dan men verwacht in het model. Hierdoor sluiten de Ellenberggetallen en de Londo-onderstreeping niet aan op de stikstofklasse en vochtgehalte.

-De schatting van de grondwaterstands daling uit de grondwaterstand is niet nauwkeurig geweest. Er is een langere tijd nodig voordat er zich een gemiddelde nieuwe toestand is ingetreden.

-Ook zijn er jaar fluktuaties van het klimaat met zijn invloeden.

De eerste oorzaak lijkt de meest logische, omdat voor vele soorten WAFLO wel goed voorspelt. Als de gekozen indeling van de soorten in groepen die gelijk reageren, fout gekozen zou zijn in relatie met stikstof en vochtgehalten, zou de voorspelling eenzijdig fout zijn; alleen soorten met bijvoorbeeld hoge vochtgetallen en lage stikstofgetallen zouden een onjuiste voorspelling meekrijgen. Wat wel een oorzaak kan zijn in dit verband van de slechte voorspelling van WAFLO, is dat er in WAFLO te weinig abiotische factoren zijn ingebouwd. De bodemfactoren die de groeiplaats bepalen zijn te oppervlakkig benaderd. Zo kunnen fosfaat en pH belangrijk zijn, maar deze worden in het model buiten beschouwing gelaten. Er zijn geen nauwkeurige metingen van de grondwaterstand van voor de ruilverkaveling. Hierdoor blijft de daling van het grondwater na de ruilverkaveling een schatting. Met een nauwkeuriger invoer zal de uitvoer van WAFLO beter te interpreteren zijn. De invoer was echter niet zo onnauwkeurig dat de slechte voorspelling van WAFLO hieraan toe te schrijven is. De Ellenberggetallen en de Londo-onderstreeping van de eerste oorzaak, zijn gebaseerd op ervaring en fyto-bepalingen, waarvan ze het optimum weergeven. Deze getallen gelden voor Midden-Europa. Voor Nederland kunnen deze getallen niet altijd toepasbaar zijn door dat de groeiomstandigheden verschillen. Worden de getallen aangepast dan zal WAFLO een beter voorspelling kunnen geven.

Voor enkele soorten waarvan de voorspelling-werkelijkheid vergelijking niet klopt, volgt hier een beschrijving;

-*Trifolium repens*: Deze soort heeft het getal 13 voor het vochtgetal staan, wat indifferent betekend. In werkelijkheid verdwijnt deze soort of gaat sterk achteruit in bijna alle pq's. De soort is dus gevoeliger voor ontwatering dan het vochtgetal aangeeft. Ellenberg bepaalde zijn vochtgetallen op een andere bodem dan die hier in Nederland. De soort reageert op een leemgrond bijvoorbeeld veel anders dan op een veengrond.

- Fquicetum fluviatile*: Deze soort verdwijnt in de meeste pq's. De daling kan in de pq's 10 en 11 wel 50/60 cm zijn geweest. maar in de andere pq's waar de soort ook verdwijnt, niet. Deze soort is ook gevoeliger voor ontwatering dan aangegeven. Een andere oorzaak kan het te hoge stikstof-getal zijn.
- Juncus effesus*: Volgens WAFLO verdwijnt deze soort vanwege zijn stikstofgetal $N=3$ al bij een daling van 10 cm. De soort gaat in enkele pq's wel achteruit maar verdwijnt niet zo snel. Het stikstofgetal voor deze soort is waarschijnlijk te laag. Hij verdwijnt wel in pq 33. Daar is echter niet zo grote daling geweest en zal de verdwijning van deze soort uit de pq een andere oorzaak hebben. Dit kan het regelmatig uitgraven van de greppel vlak langs de pq zijn.
- Lychnis flos-cuculi*: Deze soort blijkt veel gevoeliger te zijn dan WAFLO voorspelt. Volgens WAFLO verdwijnt deze soort pas bij een daling van 90 cm of meer. Over het gehele veld neemt deze soort af tot twee pq's in 1986. In WAFLO heeft deze soort het Ellenberggetal 13 voor stikstof en een 6 als vochtgetal. Of de soort vochtgevoelig is of stikstofgevoelig, is hier niet te zeggen.
- Veronica chamaedrys*: In WAFLO heeft deze soort een 13 voor het stikstofgetal en is niet onderstreept. De soort verdwijnt echter in vele pq's of gaat sterk achteruit. Deze soort blijkt dus veel gevoeliger voor een milieuverandering. Waarschijnlijk moet deze soort onderstreept worden in WAFLO. Hierbij de opmerking dat WAFLO alleen geldig is voor de pleistocene gebieden van Nederland.
- Glyceria fluitans*: Deze soort gaat in de jaren 1976-1979 achteruit, maar komt in de natte jaren weer terug. Echter de soort is wel gevoeliger dan de getallen 9, 5 en 2 van resp F, N en I in WAFLO weergegeven. Waarschijnlijk kan het vochtgetal omhoog.
- Rhinanthus angustifolius*: Hoewel deze soort door londo wordt onderstreept, maar dit in WAFLO niet is, verdwijnt deze soort ook niet bij een daling van 10 cm. Deze voorspelling baseert WAFLO op het stikstofgetal $N=2$ van de soort. Dit getal is waarschijnlijk te laag, want in het perceel neemt de bedekking van de soort juist toe.
- Mentha aquatica*: Van WAFLO krijgt deze soort een verdwijnkans $P=1$ bij 90 cm of meer. Bij 60 cm is $P=0.5$. De soort verdwijnt echter sneller. Een mogelijkheid is dat het stikstofgetal te hoog is en een klasse lager kan.

Enkele soorten hebben geen Ellenberggetallen in het WAFLO-model. In tabel 4 staan de soorten die voorkomen in het perceel Reinder en geen Ellenberggetal hebben. In test 5 zijn voor deze soorten getallen ingevuld die of al voorgesteld waren in het WAFLO-model of die ingevuld zijn door Ab Grootjans. Op basis van deze getallen heeft *Carex aquaticus* een goede voorspelling meegekregen. Deze soort verdwijnt of gaat sterk achteruit in het perceel. Doordat hij nu is onderstreept in de test, verdwijnt hij volgens het model bij een daling van 10 cm. *Caltha palustris* heeft in het model ook drie nullen, waarvoor getallen zijn ingevuld. Deze soort blijkt echter veel

standvastiger dan voorspelt. Uit andere onderzoeken (Schipper & Grootjans) blijkt dat deze wel afneemt in het aantal kiemplantjes. Op de lange duur zal deze soort wel achteruit gaan, maar een periode van 10 jaar is nog te kort om dit direkt waar te nemen.

Cardamine pratense is ook een soort die getallen heeft meegekregen. Waarschijnlijk is het N-getal van deze soort te laag gekozen, want de soort verdwijnt niet zoals WAFI.O voorspelt.

Voor *Fleocharis palustris* moet daarintegen een lager stikstofgetal ingevuld worden. Als F-getal staat een 10, waardoor de soort nu zal verdwijnen volgens WAFI.O bij een daling van 50 cm of meer, terwijl de soort in werkelijk veel sneller achteruit gaat.

Het vochtgetal 11 voor *Sparganium erectum* is te hoog gekozen. Of een andere mogelijkheid is de stelling dat soorten met een vochtgetal 11 niet voorkomen bij een grondwaterstand onder maaiveld is in WAFI.O niet terecht. Want evenals *Polygonum amphibium* mag de soort niet in de uitgangssituatie voorkomen volgens WAFI.O. *Polygonum* wordt echter in het WAFI.O-model door een levensvorm vertegenwoordigd met het vochtgetal 11. *Polygonum* heeft echter twee levensvormen, een landvorm en een watervorm. Dit is niet in WAFI.O ingebouwd.

Hoofdstuk 7. Conclusies.

De vegetatie van het perceel is in de 10 jaar na de ontwatering sterk veranderd. Met invloeden van de lage neerslag heeft de ontwatering van het perceel in de eerste twee jaren al direkt voor een sterke achteruitgang gezorgd van het aantal soorten en van de bedekking van vochtminnende soorten. In de jaren 1979 en 1980 werd de invloed van de ontwatering verminderd door de vele neerslag en herstelde zich weer wat vochtminnende soorten. Na 1980 zette zich echter de achteruitgang van deze soorten zich weer voort.

De voorspelling die door WAFLO-II wordt gegeven, is voor het perceel Reinder redelijk goed uitgekomen. De vegetatie is echter sterk onderhevig aan klimaatsinvloeden (neerslag en temperatuur), wat een faktor is die niet in het model is ingebouwd daar dit ook moeilijk is.

De uitgangssituatie die is ingevoerd in het WAFLO-II model van voor 1975 het perceel Reinder is gebaseerd op veronderstellingen en beschrijvingen. Zal er een betrouwbare uitgangssituatie zijn, gebasseerd op metingen en opnamens van voor de ontwatering, dan zal de voorspelling van WAFLO betrouwbaarder zijn.

Het gebruik van Ellenberggetallen, om het gedrag van de soorten op een ontwatering te bepalen, lijkt in het hier onderzochte proefveld een redelijke link tussen de plant en de abiotische faktoren om in een voorspellingsmodel te gebruiken. Echter om een betere voorspelling te krijgen, zullen de Ellenberggetallen en Londo-onderstrepingen voor sommige soorten aangepast moeten worden naar de lokale groeiomstandigheden. Een andere mogelijkheid is het voorstel van N. Gremmen om de amplitudo en optimum te gebruiken ipv. het optimum alleen. Ook een uitbreiding van het aantal bepalende abiotische faktoren met oa. fosfaat, pH en de "Wechselfeuchtezeiger" en "Uberschwimmungszeiger" van Ellenberg kan het model waarschijnlijk verbeteren.

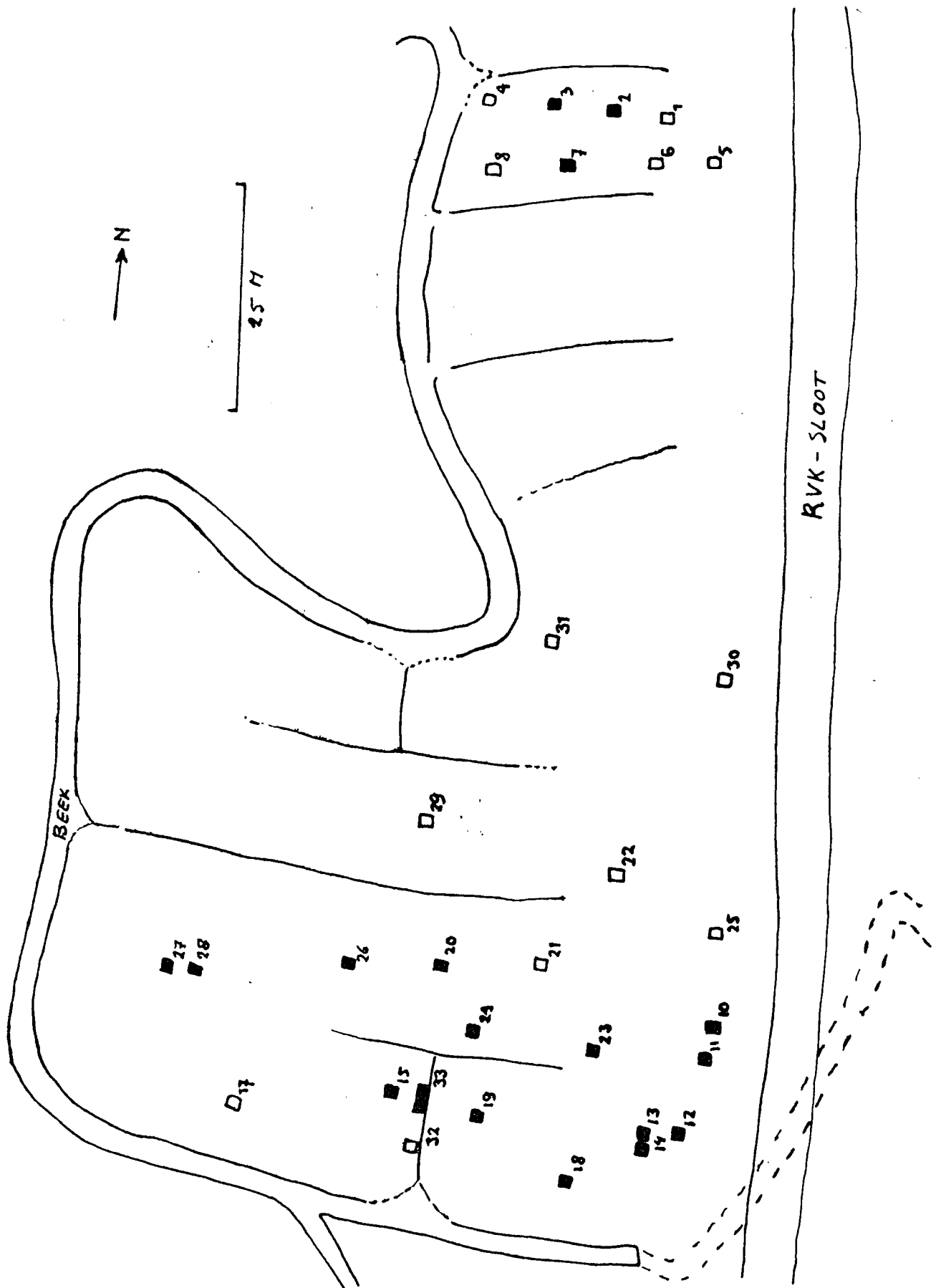
LITERATUURIJST:

1. Berg, B.M. van den & Hees B.W.M. van.
Landschapsoecologie van de Drentse A.
Laaglandbekenproject no 4. Staatsbosbeheer en R.U.G 1983.
2. Duuren, I. van, Bakker, J.P. & Fresco, L.F.M.
From intensively agricultural practices to hay-making
without fertilization.
Vegetatio 47, 241-258, 1981.
3. Ellenberg, H.
Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas.
Scripta Geobotanica IX, Gottingen 1974.
4. Gremmen N.J.M.
WAFLO II, een programma voor het uitvoeren van simulaties
met het WAFLO2 model.
Werkrapport, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum 1984.
5. Gremmen N.J.M.
Bijstellen van het WAFLO-model.
Intern rapport, RIN, Leersum 1984a.
6. Gremmen N.J.M.
Gevoeligheidsanalyse van het WAFLO-model.
Intern rapport, RIN, Leersum 1984b.
7. Gremmen N.J.M.
Een poging tot toetsing van het WAFLO-model.
Intern rapport, RIN, Leersum 1984c.
8. Gremmen, N.J.M. en Braak, C.J.F. ter.
Ekologische amplitudo's bij Ellenberg's vochtindicatie-
getallen en de responsie van plantensoorten op
het vochtleverend vermogen van de bodem in het pleistocene
deel van West-Brabant.
Intern rapport, RIN, Leersum 1984.
9. Gremmen, N.J.M., Reijnen M.J.S.M., Wiertz, J. & Wirdum, G.
van.
Modelling for the effects of groundwater withdrawal on the
species composition of the vegetation in the Pleistocene
areas of the Netherlands.
RIN Annual Report 1984: blz 89-111.
10. Grootjans, A.
De invloed van ingrepen in de waterhuishouding op de
verspreiding van moeras en hooilandplanten.
Laboratorium voor plantenoecologie, Haren 1985.
11. Hoed, M.A. den, Husson, L.M.F. en Reijnen, M.J.S.M.
Toetsing van het WAFLO-model, deelrapport 2.
Selektie van proefgebieden en inventarisatie van botanische
gegevens en beheersaspecten.
Intern rapport, RIN, Leersum 1985.
12. Heukels, Van der Meyden.
Flora van Nederland.
Wolters Noordhoff, 20ste druk, Groningen 1983.
13. Heijde, P.K.M. van der.
De grondwaterstanden na de droogte van 1976.
Jaarverslag 1977, TNO-Dienst Grondwaterverkenning
Blz 53-58.

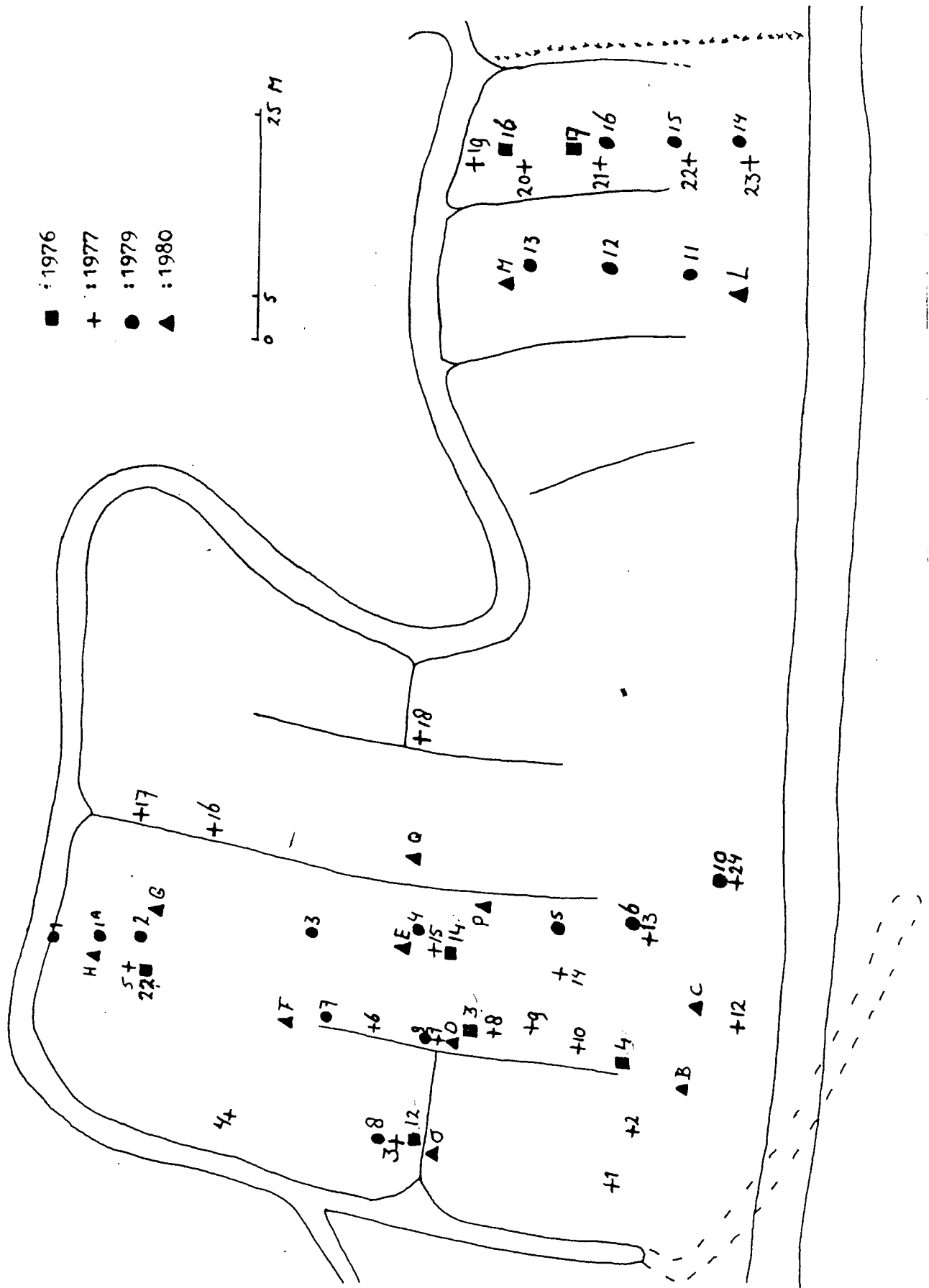
14. Kemmers, R.H.
 Perspectives in modelling in processes in the rootzone of spontaneous vegetations at wet and damp sites in relation to regional watermanagement.
 Water management in relation to nature, forestry and land-scape management, TNO committee on hydrological research, proceedings and information no. 34, The Hague, 1986
15. Londo, G.
 Nederlandse lijst van hydro-, freato- en afreatofyten.
 Rapport Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum 1975.
16. Niemann, F.
 Beziehung zwischen Vegetation und Grundwasser.
 Ein Beitrag zur Pr;isierung des ;kologischen zeigerwertes von Pflanzen und Pflanzengesellschaften.
 Archiv f;r Naturschutz und Landschaftsforschung, 3 Band, Heft 1, 1963.
17. Nugteren, J van.
 De vochtgebondenheid van plantensoorten.
 Doctoraal verslag Plantenoecologie, Biologisch Centrum, Haren, 1984.
18. Projektgroep Ruilverkaveling I, 1977.
 De oecologische gevolgen van de ruilverkavelingen 'Rolde' en Anloo'
 Deel 2a.
 Doctoraalverslag, Vakgroep plantenoecologie RUG, Biologische Centrum, Haren 1980.
19. Projektgroep Ruilverkaveling III, 1979.
 De oecologische gevolgen van de ruilverkavelingen 'Rolde' en Anloo'
 Deel 5.
 Doctoraalverslag, Vakgroep plantenoecologie RUG, Biologische Centrum, Haren 1981.
20. Projektgroep Ruilverkaveling IV.
 De oecologische gevolgen van de ruilverkavelingen 'Rolde' en Anloo'
 deel 7: Ontwatering.
 Doctoraalverslag, Vakgroep plantenoecologie RUG, Biologische Centrum, Haren 1982.
21. Reijnen, M.J.S.M. & Wiertz, J.
 Grondwater en vegetatie: een nieuw systeem voor kartering en effectenvoorspelling.
 Landschap 1984, nummer 4, blz.261-281.
22. Schipper, P.C. & Grootjans, A.P..
 Effecten van grondwaterstands daling op een dotterbloemvegetatie (1976-1983)
 Discussiestuk SWNBl. Voortgangsverslag 15, Laboratorium voor plantenoecologie, R.U. Groningen, januari 1984.
23. Schotsman, N.
 Madelanden in het stroomdallandschap Drentse A.
 Ontwikkeling en typologie van de vegetatie bij een natuurtechnisch beheer.
 R.U. Groningen 1973.
24. Sluis, Prof.Dr. A. van der & Gorts, Drs. C.A.C.
 Cursus Pascal.

Academic service, den Haag 1981, derde bijdruk 1982.

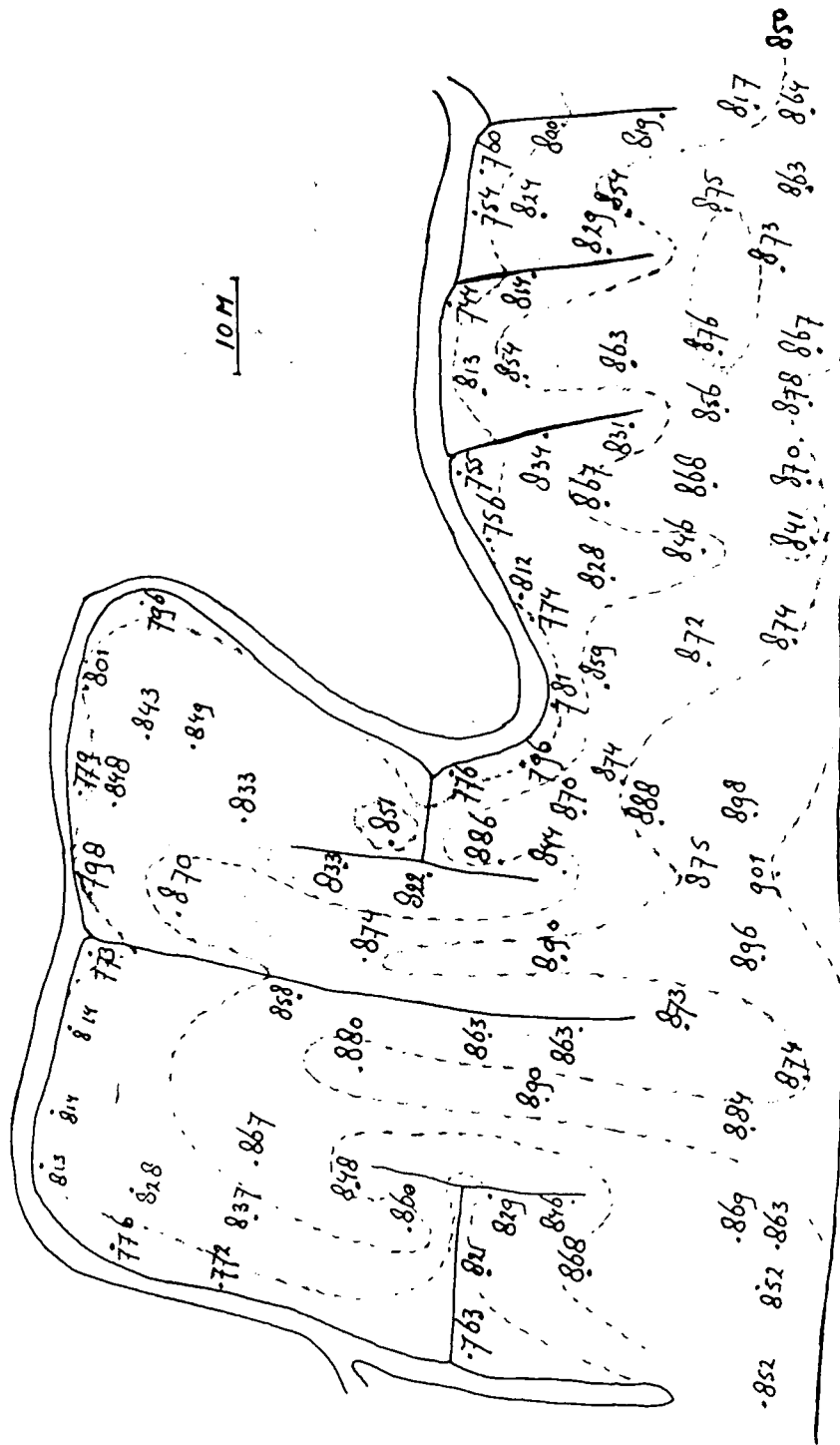
Bijlage 1: Ligging van de permanent quadraten.
De zwart gekleurde zijn ingevoerd in WAFLO.



Bijlage 2: Plaats van de buizen.



Bijlage 3: Hoogtekaart perceel Reinder 1977.



Bijlage 4a Deel van file TSTKO.DAT.

indikatiegetallen plantensoorten (stand.no,naam, f,n,r, f,n,r,
lon,u<,u>,u30,u80)

(6x,i4,1x,2a4,2x,2i2, 10x,i1,6x,i2, 2X,I?,1X,I?,1X,I?)

1	ACERCAMP	0	0	0	5	6	7	2	5	5	5	5
2	ACFRSPFU	0	0	0	6	7	13	2	6	6	6	6
3	ACERANTH	4	3	8	4	3	8	2	2	2	2	1
4	ACHIMILL	4	5	13	4	5	13	2	9	9	9	9
5	ACHTIPTAR	8	2	4	8	2	4	2	8	7	8	7
6	ACONVULP	7	8	7	7	8	7	1	1	1	2	1
7	ACORCALA	10	7	7	10	7	7	2	7	6	7	7
8	ACTASPIC	5	7	6	5	7	6	2	2	2	3	2
9	ADONVERN	3	1	7	3	1	7	2	0	0	0	0
10	ADOXMOSC	6	8	7	6	8	7	2	5	4	5	5
11	AEGOPODA	6	8	7	6	8	7	2	9	9	9	9

Bijlage 4b: Deel van de file TSTVEG.DAT.

***** WAFLO2 test vegetatie perceel Reijnders Drentse A ****
(2x, i4, 5 (2x, i4, f3.0))

5												
01	519	30	520	20	959	10	631	10	1767	1		
01	526	2	205	1	1040	2	1006	1	1093	4		
01	1056	1	946	1	930	1	397	1	66	1		
01	18	4	296	1	244	1						
02	519	20	520	2	959	40	631	2	526	4		
02	205	1	1040	2	1006	1	1093	2	1056	1		
02	946	1	397	1	66	1	296	1	244	1		
02	1306	20	1351	1	187	1	763	1	466	1		
02	463	1	680	2	214	1						
03	519	4	520	10	959	20	631	2	526	30		
03	205	1	1040	2	1093	1	1056	1	946	1		
03	66	1	18	1	296	1	1351	1	187	10		
03	763	1	466	1	463	1	214	1	556	1		
03	260	2	967	1	785	1	1248	1	813	1		
03	772	1	844	1	437	1	585	1				
04	519	4	959	20	631	1	526	2	205	1		
04	1040	1	1093	1	1056	2	66	2	18	4		
04	296	1	244	1	187	4	763	1	463	1		
04	680	1	214	40	556	1	260	2	813	4		
04	844	1	246	1	552	1	1332	2	386	1		
04	60	1	456	1	1247	1						
05	519	20	959	20	631	30	1767	1	205	1		
05	1040	1	1006	1	1093	4	1056	1	930	1		
05	397	1	18	10	296	1	466	1	463	1		
05	1321	10	1347	1	1223	1						
06	519	10	520	40	959	20	631	4	526	1		
06	205	1	1040	1	1006	1	1093	2	1056	2		
06	946	1	930	10	66	1	18	1	296	1		
06	244	2	1306	2	1351	1	187	1	763	2		
06	466	1	463	1	214	1	556	1	1248	1		
06	844	1	386	1	1223	1	670	1	1215	1		
06	1533	1	584	1								
07	519	10	520	10	959	10	631	4	526	20		
07	1040	1	1093	1	1056	2	397	1	66	1		
07	18	10	244	1	1351	1	187	10	763	2		
07	466	1	463	1	214	1	556	1	260	10		
07	813	4	772	1	844	1	1533	1	335	1		
08	519	1	520	4	959	20	631	2	526	1		
08	1040	1	1056	1	66	1	18	1	187	2		
08	763	1	466	1	463	20	680	1	214	20		
08	556	1	260	4	813	20	844	1	437	1		
08	552	1	1332	1	456	1	584	1	1051	1		
10	519	10	520	1	959	40	631	1	1767	4		
10	205	1	1040	2	1093	4	1056	10	946	1		
10	296	2	244	1	1306	1	187	10	967	2		
10	386	2	1247	1	135	1	1250	4	40	4		
10	958	1										
11	519	2	959	40	631	1	1767	1	205	1		
11	1040	1	1093	4	1056	2	18	1	296	1		
11	244	1	1351	1	187	10	967	1	772	1		
11	552	1	386	1	1247	2	1347	2	584	1		
11	40	1	958	1	1098	1	295	1	19	1		
12	519	10	520	10	959	20	631	4	526	1		
12	205	1	1040	2	1006	1	1093	2	1056	4		
12	946	1	66	1	18	10	296	1	244	2		
12	1306	1	1351	1	187	10	463	1	680	1		
12	967	2	1248	1	772	1	844	1	246	1		

Bijlage 5: Uitvoer van WAFLO-II.

bodemcode: 01931000 en grondwatertrap I

verdwijnkansen per soortengroep:

	uitg.sit.	- 10 cm	- 20 cm	- 30 cm	- 40 cm	- 50 cm	- 60 cm
F = 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
F = 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
F = 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
F = 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
F = 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
F = 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
F = 7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
F = 8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
F = 9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
F = 10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00
F = 11	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
F = 12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
N = 1,2,3	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Lon=ond.	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

5a

verdwijnkansen per taxon

	F	N	L	uitg.sit.	- 10 cm	- 20 cm	- 30 cm	- 40 cm	- 50 cm	- 60 cm
519 FEST PRAT	6	6	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
520 FEST RU:C	13	13	0	? 0.00	? 0.00	? 0.00	? 0.00	? 0.00	? 0.00	? 0.00
959 PDA TRIV	7	7	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
631 HOLC LANA	6	4	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
526 FILI ULMA	8	4	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
1040 RANU ACRI	13	13	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1073 RUME ACSA	13	5	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1056 RANU REPE	7	13	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
397 DESC CESP	7	3	2	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
66 ANTH ODOR	13	13	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18 AGRO STOL	6	5	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
244 CARE NIGR	8	2	2	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1351 VERO CHAM	4	13	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
187 GALT PA.P	0	0	0	? 0.00	? 0.00	? 0.00	? 0.00	? 0.00	? 0.00	? 0.00
763 LOTU ULIG	8	6	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
466 EQUI PALU	7	3	2	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
463 EQUI FLUV	10	6	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00
214 CARE AQUA	0	0	1	? 0.00	? 1.00	? 1.00	? 1.00	? 1.00	? 1.00	? 1.00
556 GALI ULIG	8	13	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
260 CARE ROST	10	3	2	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
813 MENT AQUA	9	4	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
772 LYCH FLOS	6	13	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
844 MYDS PALU	8	3	0	? 0.00	? 0.00	? 0.00	? 0.00	? 0.00	? 0.00	? 0.50
1533 SPAR ER:F	0	0	0	? 0.00	? 0.00	? 0.00	? 0.00	? 0.00	? 0.00	? 0.00
335 CIRS PALU	8	3	2	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
antal taxa	25;	verdwl:		0.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.50	9.50
PERCENTAGE VERDWENEN:				0.00	24.00	24.00	24.00	24.00	26.00	38.00
ZFI DZAAMHEDSSOM:	61.			61.	35.	35.	35.	35.	34.	27.

5b

Bijlage 6.

Grondwatergegevens en duurlijnen perceel Reinders.
Duurlijnen in bijlage 6a t/m 6f

1976, alle buizen van 15-3-'76 t/m 20-10-'76.

Buis	PQ	vorm	x/M	laagst	hoogste	gem.	datum 1e	tot.dagen
3	24	c	1.06	-48	0	-21.9	15-3	219
4	23	v	0.89	-56	-5	-29.6	,,	219
12	32	v	0.91	-31	3	-10.9	,,	219
14	20	c	1.05	-80	-20	-59.1	,,	219
16	8	v	0.89	-45	0	-32.1	,,	219
17	7	v	0.96	-64	-10	-46.7	,,	219
22	27	c	1.05	-70	-39	-52.4	,,	219

1977

1	18	c	1.01	-130	-16	-39.0	15-3	219
2	13	c	1.04	-69	-42	-53.8	20-5	157
5	32	c	1.06	-52	-13	-31.7	19-4	188
6	17	v	0.78	-23	0	-11.7	19-4	84
7	27	c	1.86	-27	0	- 8.2	15-3	219
9	-	c	1.05	-35	- 4	-17.5	19-4	84
11	-	c	1.07	-64	-18	-35.3	19-4	84
14	21	v	0.85	-80	-29	-54.2	19-4	84
15	20	v	0.95	-70	-16	-39.2	15-3	219
16	-	c	1.09	-34	- 7	-18.2	19-4	84
19	-	v	0.98	-31	0	-16.7	19-4	87
20	8	s	1.00	-50	- 4	-22.7	15-3	219
21	7	c	1.09	-65	-20	-40.8	19-4	84
22	6	c	1.02	-83	-40	-63.6	19-4	188
23	5	v	0.97	-133	- 1	-89.0	19-4	188
24	25	c	1.03	-89	-38	-70.0	19-4	87

1979

1	-	c	1.33	-1	9	4.1	17-5	132
1a	-	v	0.95	-43	-22	-31.5	17-5	132
2	28	s	0.99	-43	-12	-25.3	15-3	219
3	26	c	1.06	-33	- 7	-20.3	3-5	166
4	20	v	0.98	-42	-12	-25.4	15.3	219
5	-	v	0.97	-30	-17	-26.0	3-5	39
6	-	s	1.00	-61	-32	-49.1	3-5	166
7	-	c	1.12	-23	- 6	-11.8	17-5	152
8	-	v	0.95	-22	- 5	-15.2	3-5	51
9	-	s	1.00	4	7	+ 5.8	3-5	51
10	25	v	0.98	-74	-48	-64.0	3-5	166
11	-	v	0.98	-75	-40	-58.3	3-5	118
12	-	s	1.00	-52	-40	-45.1	17-5	109
13	-	s	1.00	-42	-18	-32.4	3-5	123
14	-	v	0.96	-83	-55	-75.3	3-5	104
15	-	v	0.98	-56	-34	-49.0	3-5	83

16	-	v	0.97	-41	-22	-34.3	3-5	51
----	---	---	------	-----	-----	-------	-----	----

1980

B	-	s	0.99	-79	-28	-52.5	13-5	43
CIII	-	c	1.03	-69	-50	-59.0	27-5	120
D 33	c	1.30	- 2	12	+ 3.9	13-5	77	
EIII 10	c	1.04	-50	-20	-35.4	3-4	204	
F	-	v	0.95	-33	-13	-26.4	13-5	43
GIII	-	c	1.08	-48	0	-28.7	16-4	161
H	-	v	0.98	-46	-24	-39.8	13-5	43
O	-	c	1.73	-33	4	-18.7	13-5	77
P	-	c	1.02	-53	-39	-46.0	4-6	21
Q	-	v	0.87	-16	4	- 8.5	13-5	77

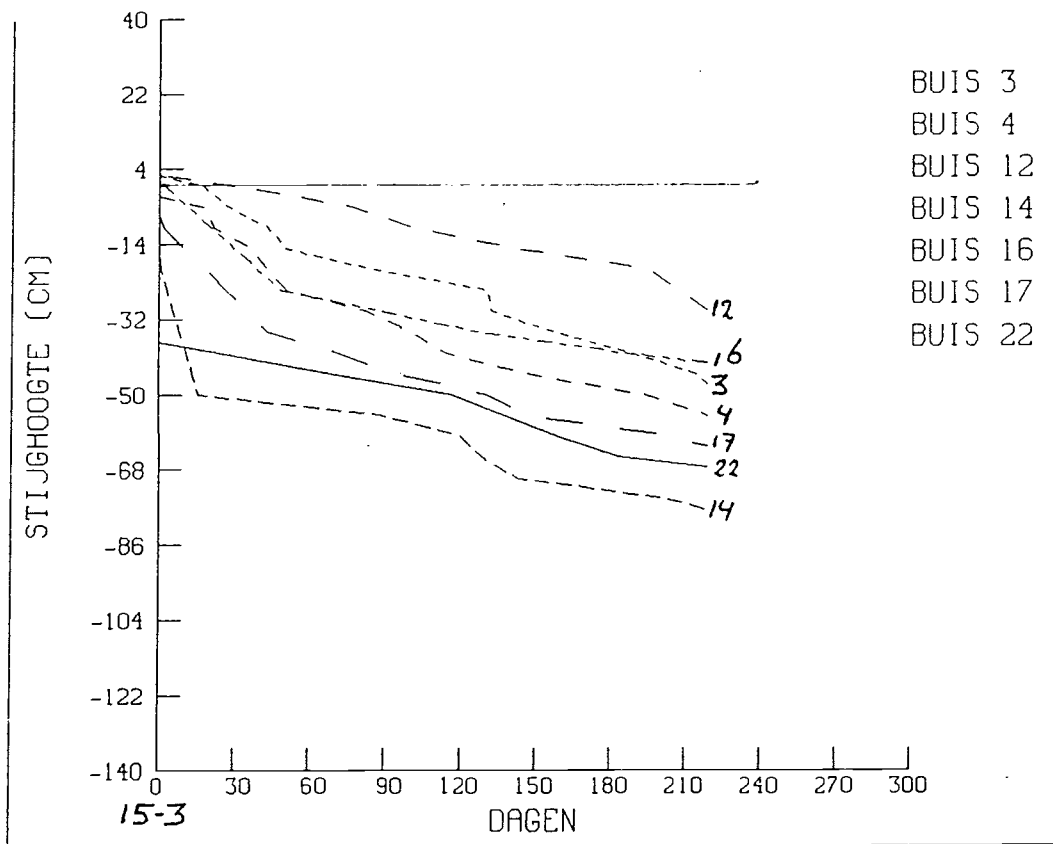
c=concave duurlijn.

v=convexe duurlijn.

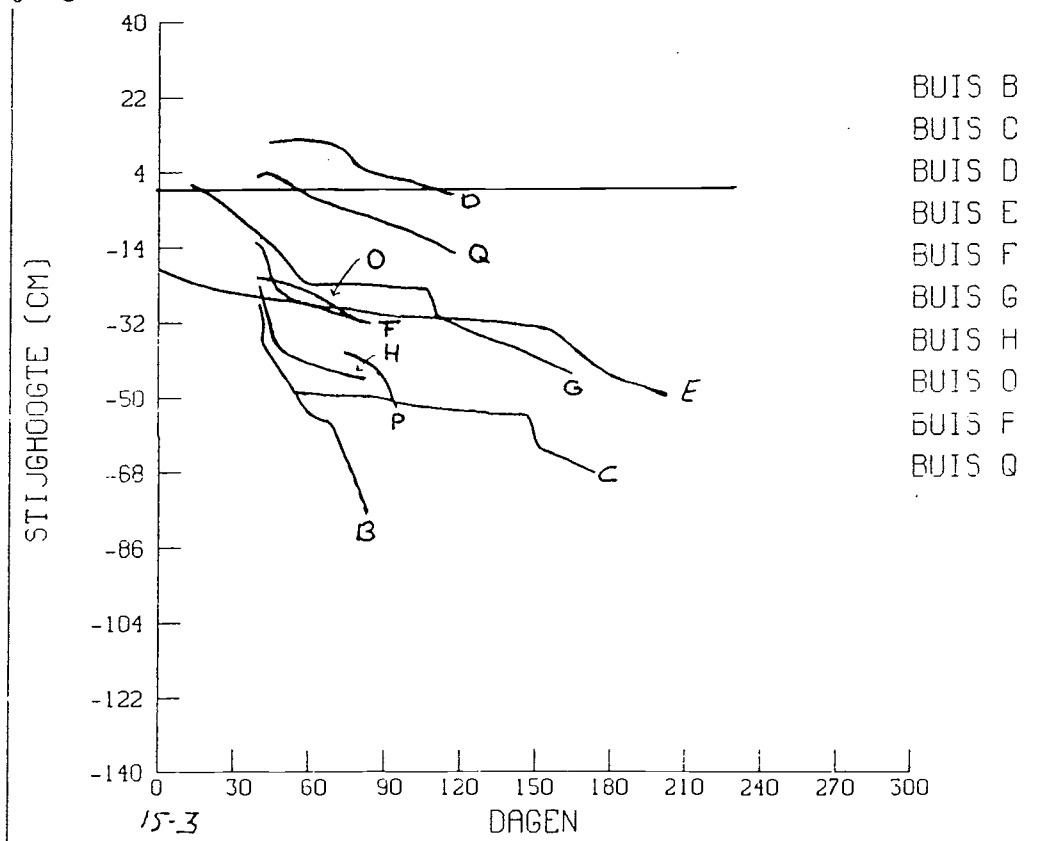
s=sigmoïde duurlijn.

De grondwaterstanden zijn in cm. tov. het maaiveld.

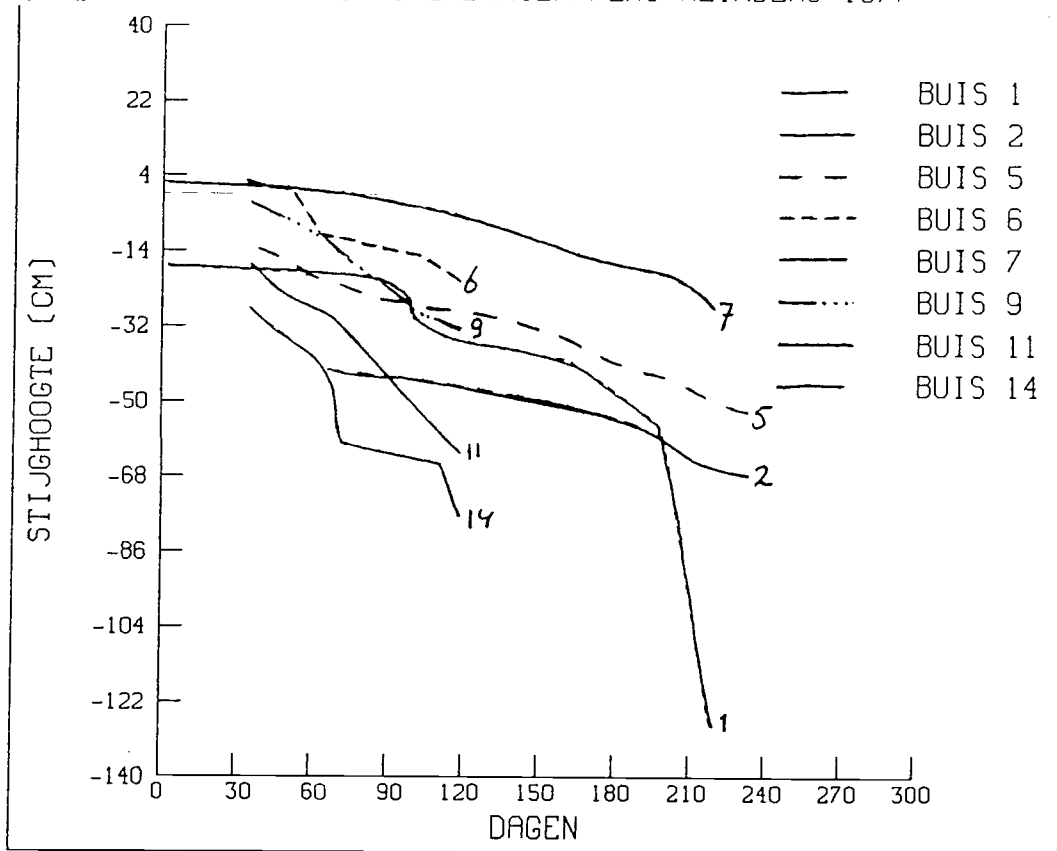
Bijlage 6a. DUURLIJNBUNDEL GRONDWATER PERC REINDERS 1976



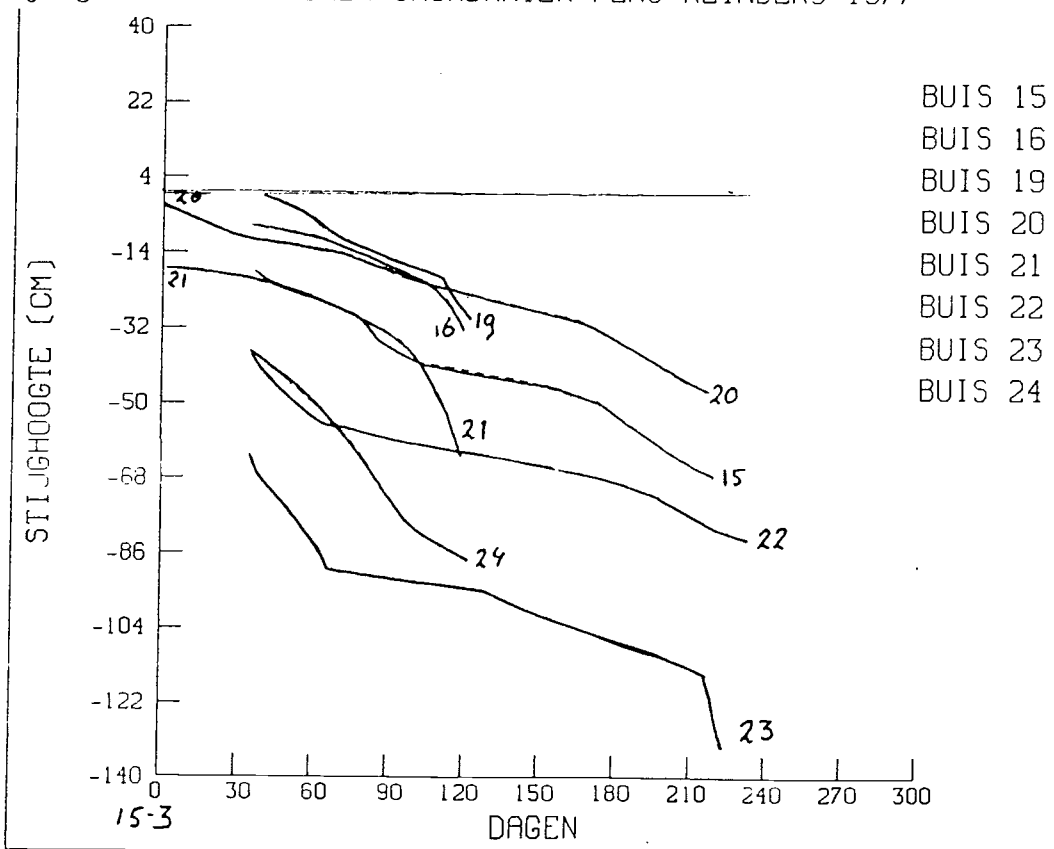
Bijlage 6f. DUURLIJNEN GRONDWATER PERC REINDERS 1980



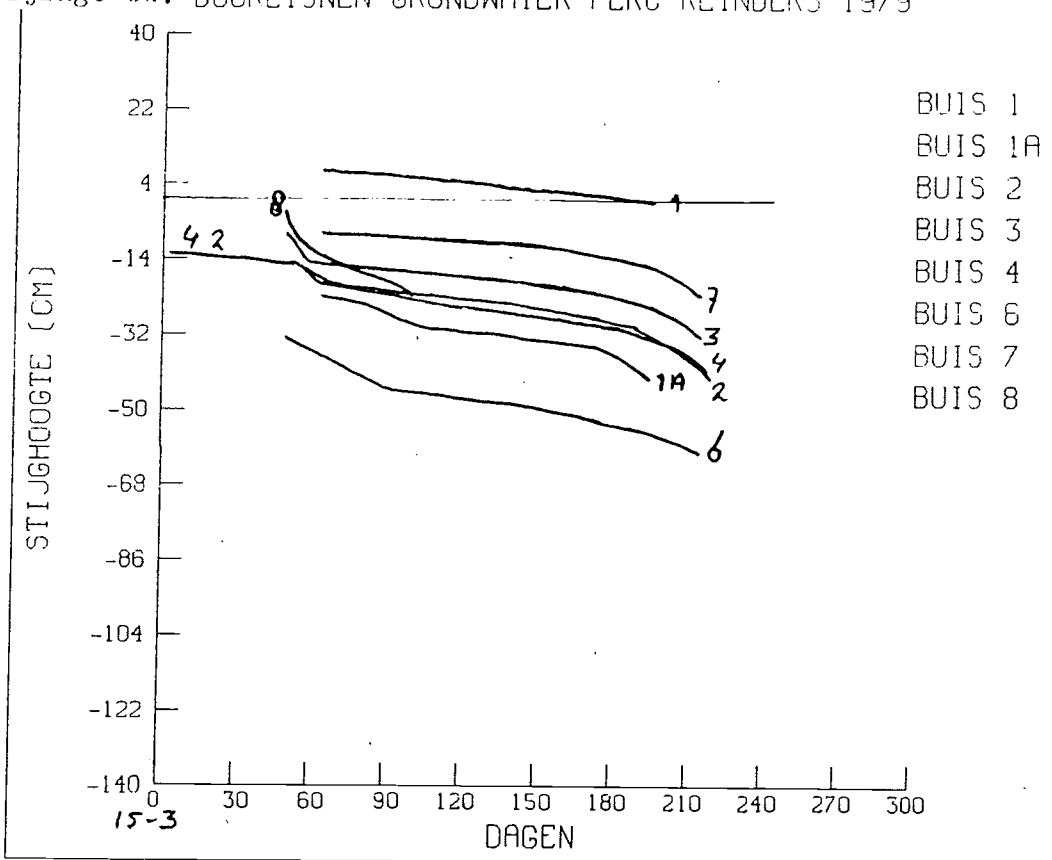
Bijlage 6b. DUURLIJNEN GRONDWATER PERC REINDERS 1977



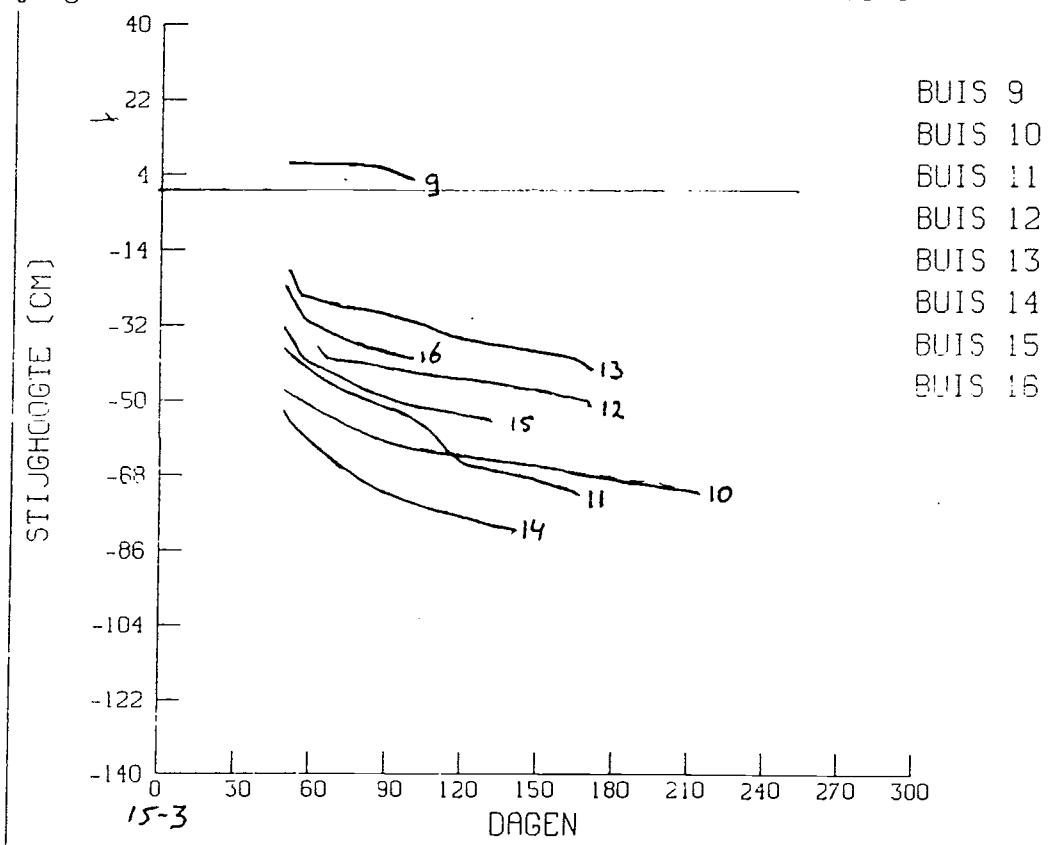
Bijlage 6c. DUURLIJNEN GRONDWATER PERC REINDERS 1977



Bijlage 6d. DUURLIJNEN GRONDWATER PERC REINDERS 1979



Bijlage 6e. DUURLIJNEN GRONDWATER PERC REINDERS 1979



Bijlage 7.

SOORTFNI IJST PERCEEI. REINDERS 1976 - 1986

NR	NRS	NAAM		F	N	R	L	u30	u80
1	019	Agrostis capillaris	Gewoon struisgras	13	3	3	A	8	8
2	018	Agrostis stolonifera	Fioringras	6	5	13	A	8	8
3	024	Ajuga reptans	Zenegroen	6	6	13	A	7	6
4	040	Alopecurus geniculatum	Geknikte vossestaart	9	7	7	f	8	8
5	060	Angelica sylvestris	Gewone engelwortel	\$ 8	13	13	A	9	9
6	070	Anthriscus sylvestris	Fluitekruid	5	8	13	A	9	9
7	066	Antoxanthum odoratum	Reukgras	13	13	5	A	9	9
8	135	Bellis perrenis	Madeliefje	13	5	13	A	9	9
9	1215	Berula erecta	Kleine watereppe	10	7	13	W	8	8
10	161	Bromus hordeaceus	Zachte dravik	13	3	13	A	9	9
11	187	Caltha palustris	Dotterbloem	0	0	0	W+	8	7
12	200	Capsella bursa-pastoris	Herderstasje	\$ 13	7	13	A	9	8
13	201	Cardamine amara	Bittere veldkers	9	4	13	<u>F*</u>	5	6
14	205	Cardamine pratense	Pinksterbloem	0	0	0	f	8	8
15	214	Carex aquatilis	Noordse zegge	0	0	0	<u>W</u>	5	5
16	244	Carex nigra	Gewone zegge	8	2	3	F	7	6
17	246	Carex ovalis	Hazezegge	7	4	3	f	7	7
18	248	Carex panicea	Blauwe zegge	7	3	13	<u>f*</u>	7	6
19	260	Carex rostrata	Snavelzegge	10	3	3	<u>W*</u>	6	6
20	296	Cerastium fontanum	Gewone hoornbloem	5	6	3	A+	9	9
21	295	Cerastium glomeratum	Kluwen hoornbloem	5	5	5	A	4	6
22	331	Cirsium arvense	Akkerdistel	13	7	13	A	9	9
23	335	Cirsium palustre	Kale jonker	8	3	4	f	9	8
24	336	Cirsium vulgare	Speerdistel	\$ 5	8	13	A	9	9
25	386	Cynosurus cristatus	Kamgras	5	4	13	A	9	8
26	1637	Dactylorhiza majalis	Breedbladige orchis	8	2	7	<u>f+</u>	7	6
27	397	Deschampsia cespitosa	Ruwe smele	7	2	13	f	8	8
28	437	Fleocharis palustris	Gewone waterbies	10	0	13	W+	8	8
29	456	Epilobium palustre	Moeras basterdwederik	9	3	3	W	8	6
30	457	Epilobium parviflorum	Kleinbloemige --	\$ 9	5	8	F	8	8
31	463	Equisetum fluviatile	Holpijp	10	6	13	W	8	7
32	466	Equisetum palustre	Lidrus	7	3	13	W	9	9
33	519	Festuca pratense	Beemdlangbloem	6	6	13	A	8	7
34	520	Festuca rubra	Roodzwenkgras	13	13	13	A+	9	9
35	526	Filipendula ulmaria	Moerasspirea	8	4	13	F	9	9
36	552	Galium palustre	Moeraswalstro	9	13	13	W+	7	7
37	556	Galium uliginosum	Ruw walstro	8	13	13	W	7	6
38	582	Glechoma hederacea	Hondsdrif	\$ 6	7	13	A	9	9
39	584	Glyceria fluitans	Mannagrass	9	5	13	W	9	9
40	585	Glyceria maxima	Liesgras	10	7	8	W	9	9
41	589	Gnaphalium uliginosum	Moerasdroogbloem	\$ 7	5	5	f	8	7
42	631	Holcus lanatus	Echte witbol	6	4	13	f	9	9
43	632	Holcus mollis	Gladde witbol	\$ 5	3	2	A	8	8

44	651	<i>Hypericum tetraaterum</i>	Gevleugeld hertshooi	\$	8	5	7	F	7	6
45	670	<i>Juncus acutiflorus</i>	Veldrus		8	3	5	W*	7	7
46	673	<i>Juncus articulatus</i>	Zomprus	\$	8	1	2	f	3	3
47	675	<i>Juncus bufonius</i>	Greppelrus	\$	7	13	3	f	8	8
48	680	<i>Juncus effesus</i>	Pitrus		7	3	3	f	9	9
49	725	<i>Leontodon autumnalis</i>	Herfstleeuwetand		5	5	13	A	9	9
50	763	<i>Lotus uliginosus</i>	Moerasrolklaver		8	6	4	f	8	8
51	772	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Echte koekoeksbloem		6	13	13	F	8	7
52	785	<i>Lytrum salicaria</i>	Gewone kattestaart		8	13	7	F	8	8
53	766	<i>Luzula campestris</i>	Gewone veldbies		4	2	3	A	8	8
54	813	<i>Mentha aquatica</i>	Watermunt		9	4	7	F	9	8
55	844	<i>Myosotis palustris</i>	Moeras vergeet-me-nietje		8	5	13	W+	8	8
56	859	<i>Nasturtium microphyllum</i>	Slanke waterbies	\$	0	0	0	W	7	7
57	869	<i>Oenanthe fistulosa</i>	Pijptorkruid	\$	9	5	7	W	7	7
58	930	<i>Phalaris arundiracea</i>	Rietgras		8	7	7	f	8	8
59	932	<i>Phleum pratense</i>	Timotheegras	\$	5	6	13	A	8	8
60	946	<i>Plantago lanceolata</i>	Smalle weegbree		13	13	13	A+	9	9
61	947	<i>Plantago major</i>	Grote weegbree		5	13	13	A	9	9
62	952	<i>Poa annua</i>	Straatgras	\$	6	8	13	A	9	9
63	958	<i>Poa pratensis</i>	Veldbeemdgras		5	13	13	A	9	9
64	959	<i>Poa trivialis</i>	Ruw beemdgras		7	7	13	A	9	9
65	967	<i>Polygonum amphibium</i>	Veenwortel		11	7	13	f	9	9
66	972	<i>Polygonum hydropiper</i>	Waterpeper		8	5	4	W	8	8
67	977	<i>Polygonum persicaria</i>	Perzikkruid		3	7	13	A	9	9
68	1006	<i>Potentilla anserina</i>	Zilverschoon		6	7	13	a	9	9
69	1037	<i>Quercus robur</i>	Zomereik	\$	0	0	0	A	5	5
70	1040	<i>Ranunculus acris</i>	Scherpe boterbloem		13	13	13	A	9	9
71	1047	<i>Ranunculus ficaria</i>	Speenkruid	\$	7	7	7	A	8	8
72	1051	<i>Ranunculus lingua</i>	Grote boterbloem		10	7	6	W	6	5
73	1056	<i>Ranunculus repens</i>	Kruipende boterbloem		7	13	13	A	9	9
74	1066	<i>Rhinanthus angustifolius</i>	Grote ratelaar		6	2	7	(f)*8		7
75	1093	<i>Rumex acetosa</i>	Veldzuring		13	5	13	A	9	9
76	1098	<i>Rumex crispus</i>	Krulzuring		6	5	13	A	9	9
77	1101	<i>Rumex obtusifolius</i>	Ridderzuring	\$	6	9	13	A	8	9
78	1112	<i>Sagina procumbens</i>	liggend vetmuur		6	6	7	A	9	9
79	1173	<i>Scutellaria galericulata</i>	Blauw glidkruid	\$	9	6	7	F	8	8
80	1223	<i>Sonchus arvensis</i>	Akkermelkdistel	\$	0	0	0	A+	6	7
81	1533	<i>Sparganium erectum</i>	Grote egelskop		0	0	0	W+	7	7
82	1248	<i>Stellaria gramminea</i>	Grasmuur		4	13	4	A	8	8
83	1250	<i>Stellaria media</i>	Vogelmuur		4	8	7	A+	9	9
84	1252	<i>Stellaria palustris</i>	Zeegroene muur	\$	0	0	0	W+	5	5
85	1247	<i>Stellaria uliginosa</i>	Moerasmuur		8	4	4	F	7	7
86	1767	<i>Taraxacum officinale</i>	Paardebloem		5	7	13	A	9	9
87	1305	<i>Trifolium pratense</i>	Rode klaver		13	13	13	A	9	9

88	1306	<i>Trifolium repens</i>	Witte klaver	13	7	13	A	9	9	
89	1311	<i>Triglochin palustris</i>	Moeraszoutgras	9	1	13	W	7	6	
90	1321	<i>Urtica dioica</i>	Grote brandnetel	6	8	6	A	9	9	
91	1332	<i>Valeriana dioica</i>	Kleine valeriaan	8	2	13	<u>F</u>	6	5	
92	1333	<i>Valeriana officinalis</i>	Fchte valeriana	\$	8	5	7	f	9	8
93	1347	<i>Veronica arvensis</i>	Veldereprijs	5	13	6	A	8	8	
94	1351	<i>Veronica chamaedrys</i>	Gewone ereprijs	4	13	13	A	7	7	
95	1363	<i>Veronica serpyllifolia</i>	Tijmeprijs	\$	3	13	5	a	7	7
96	1385	<i>Viola palustris</i>	Moerasviooltje	\$	9	5	2	W	7	7

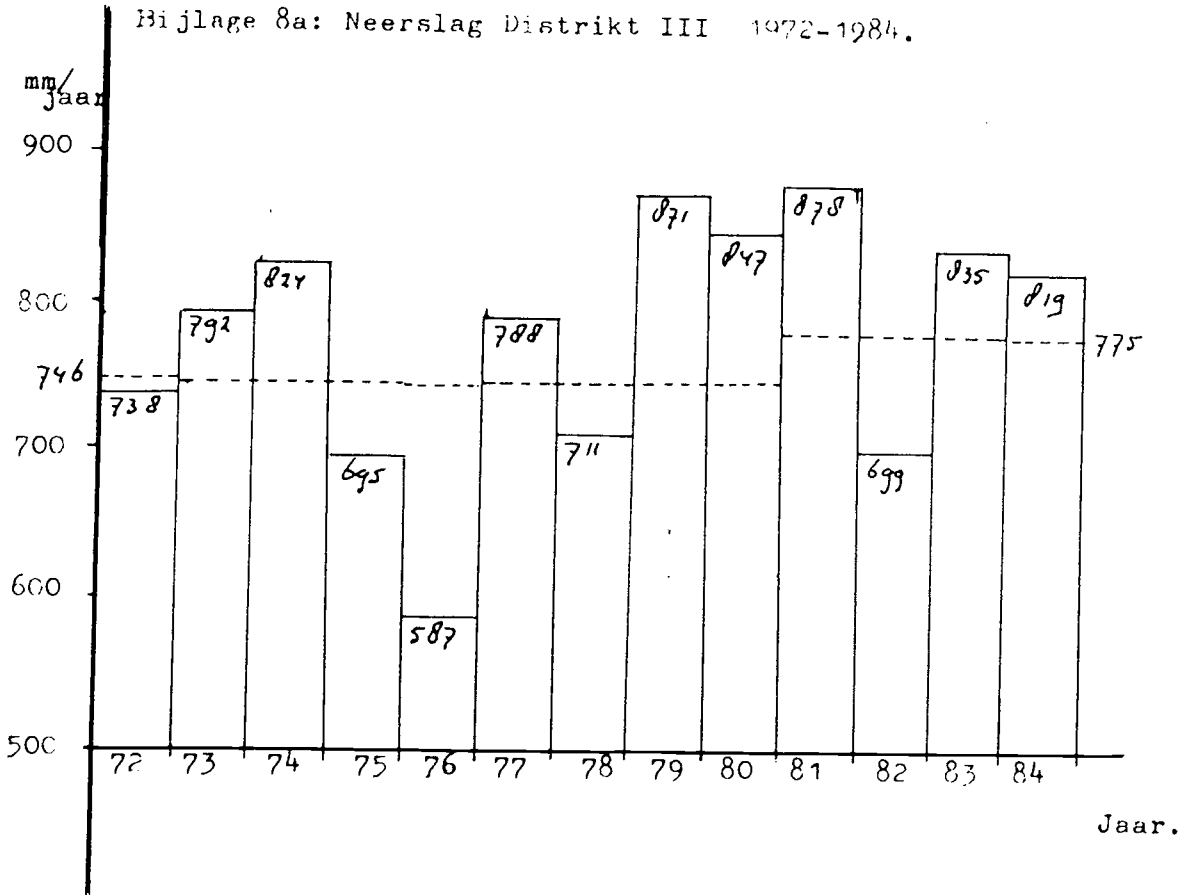
* Niet onderstreept in WAFLO, wel door londo.

+ In WAFLO het getal 0 meegekregen voor de onderstreping. Wordt dus als onbekend beschouwd.

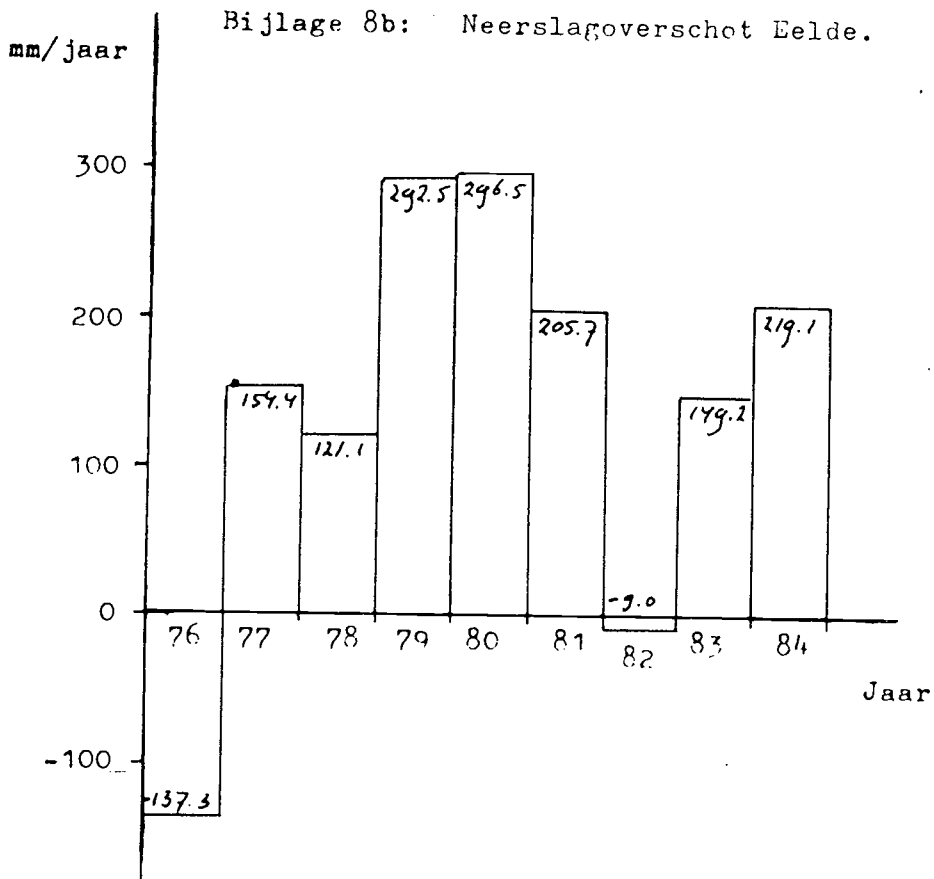
\$ Niet in de uitgangssituatie voorkomend. Geen WAFLO voorspelling.

NRS van de Nederlandse Standaardlijst 1975.

Bijlage 8a: Neerslag Distrikt III 1972-1984.



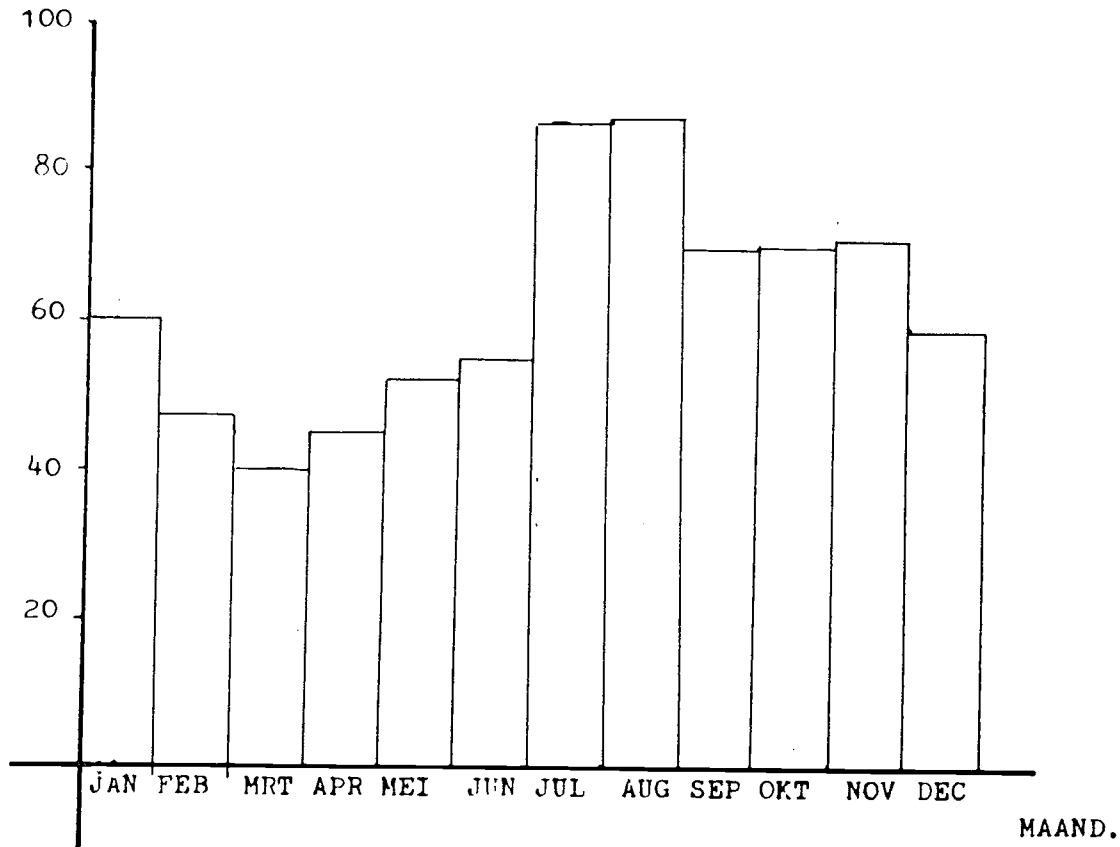
Bijlage 8b: Neerslagoverschot Eelde.



Bijlage 8c: Normale neerslag per maand van Distrikt III

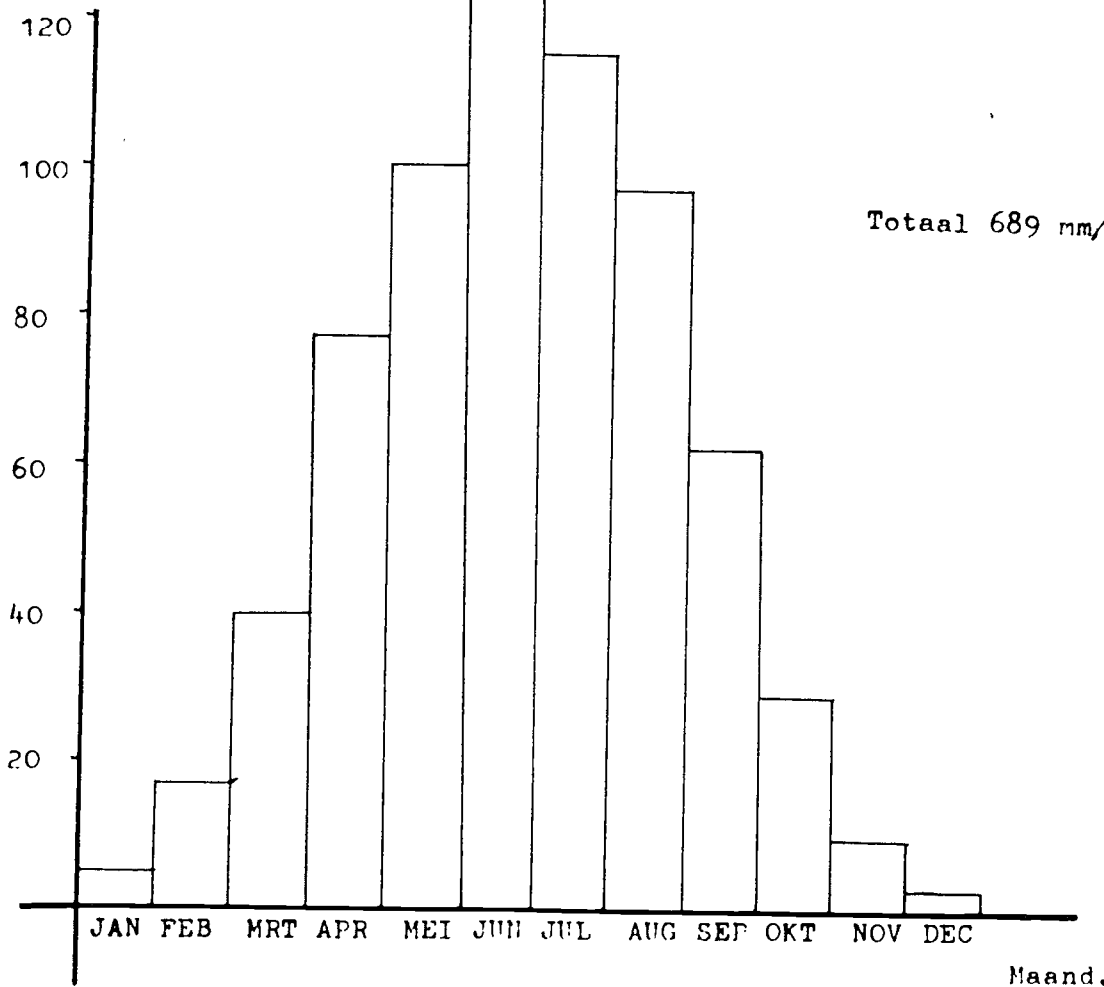
mm/maand

Totaal 744mm/jaar.



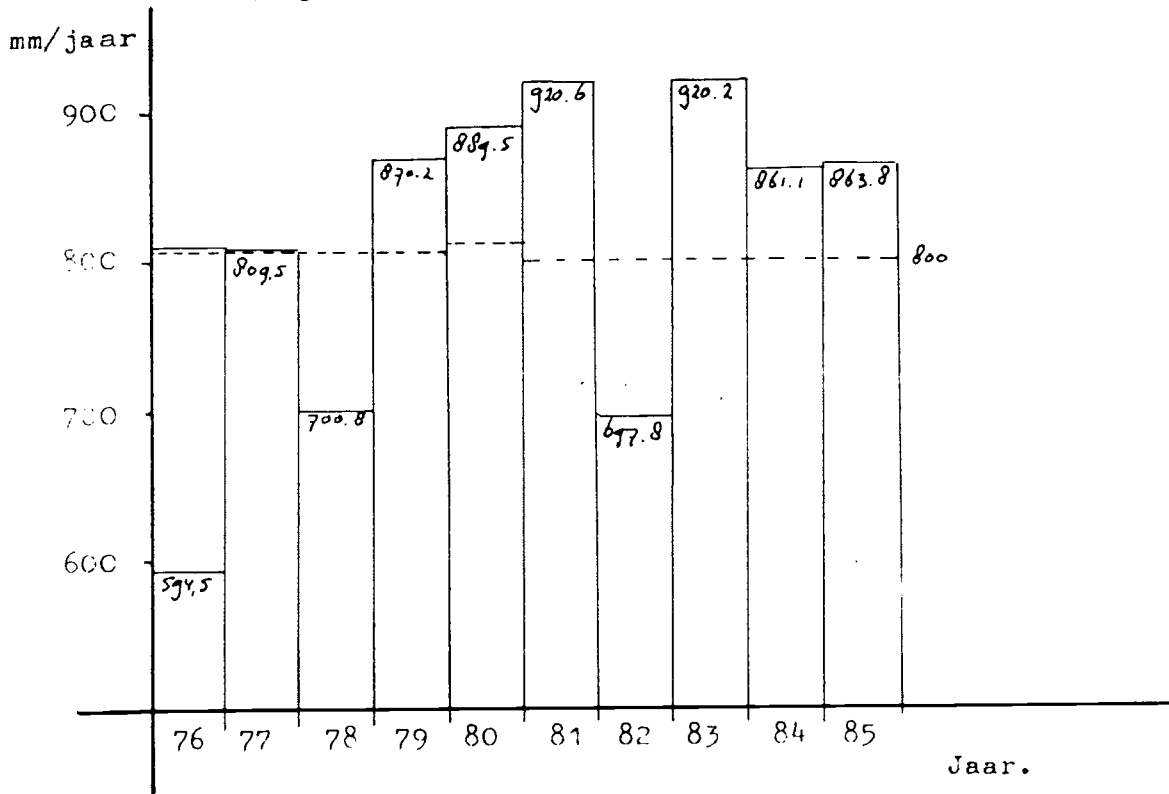
mm/maand

Totaal 689 mm/j

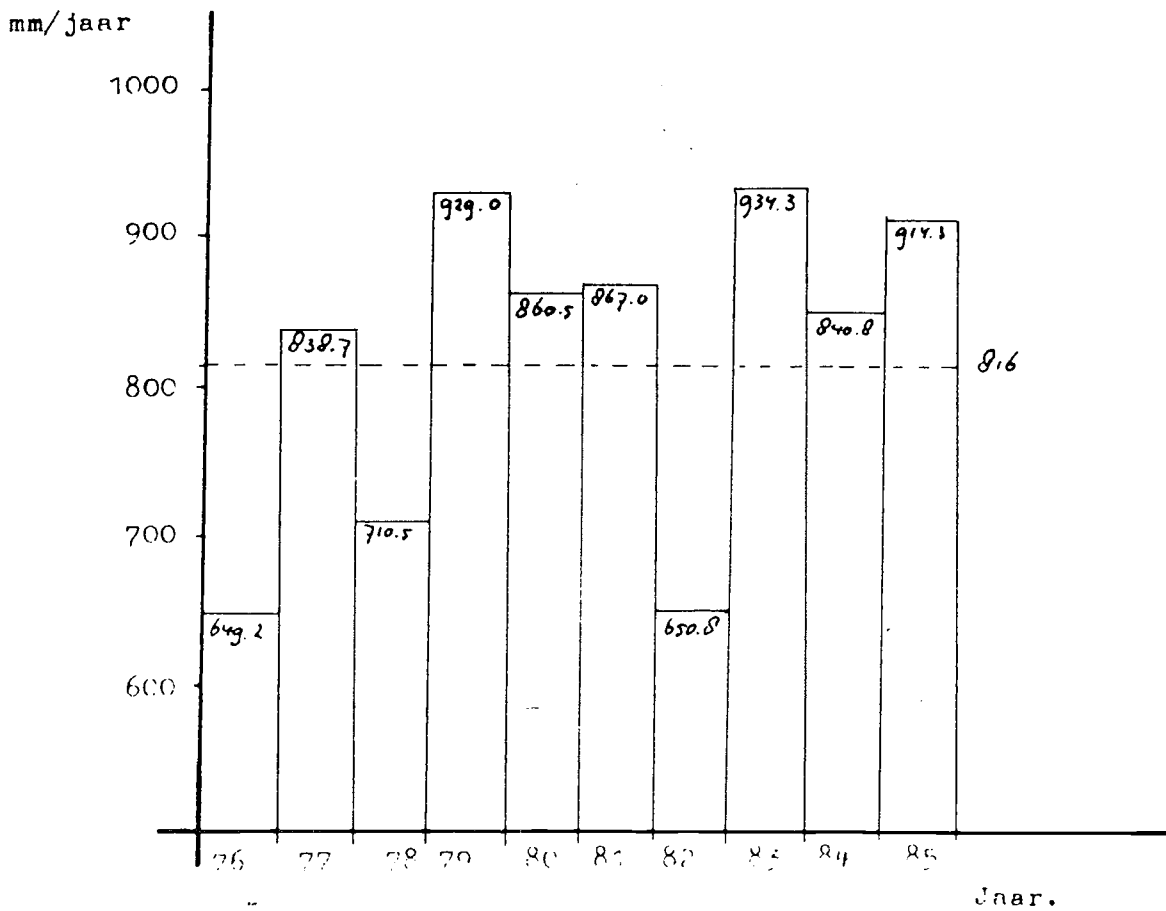


Bijlage 8d: Normale verdamping Eelde per maand.

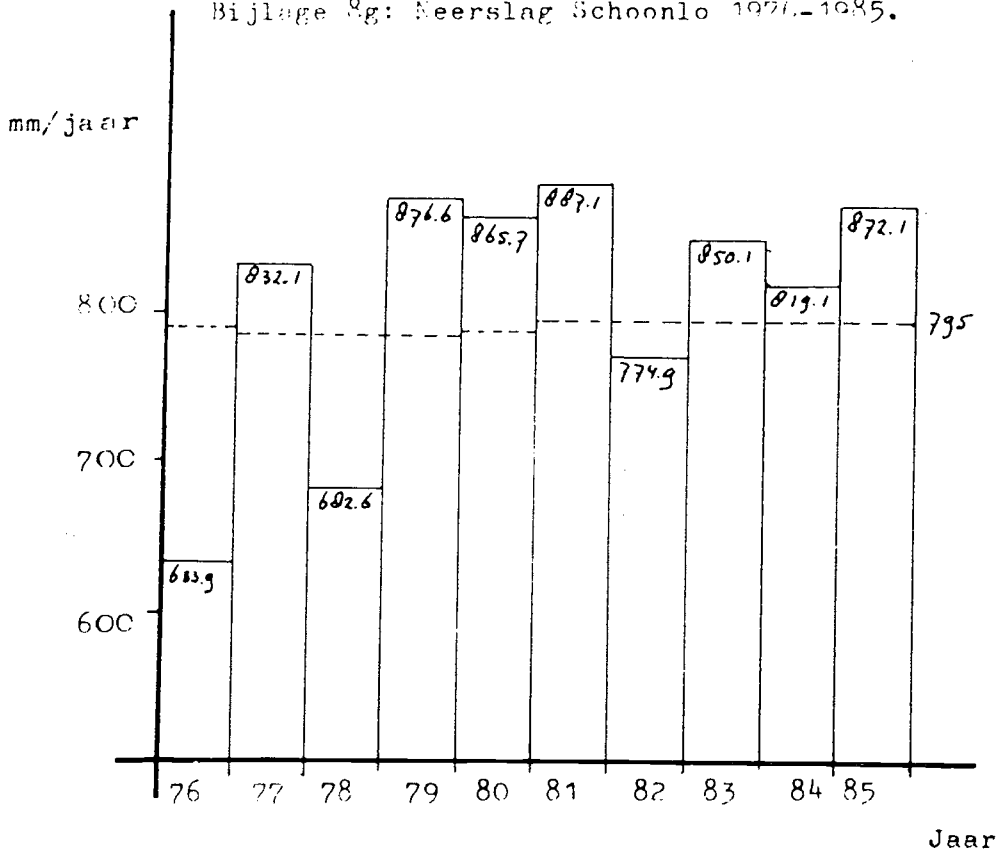
Bijlage 8e: Neerslag Assen 1976-1985.



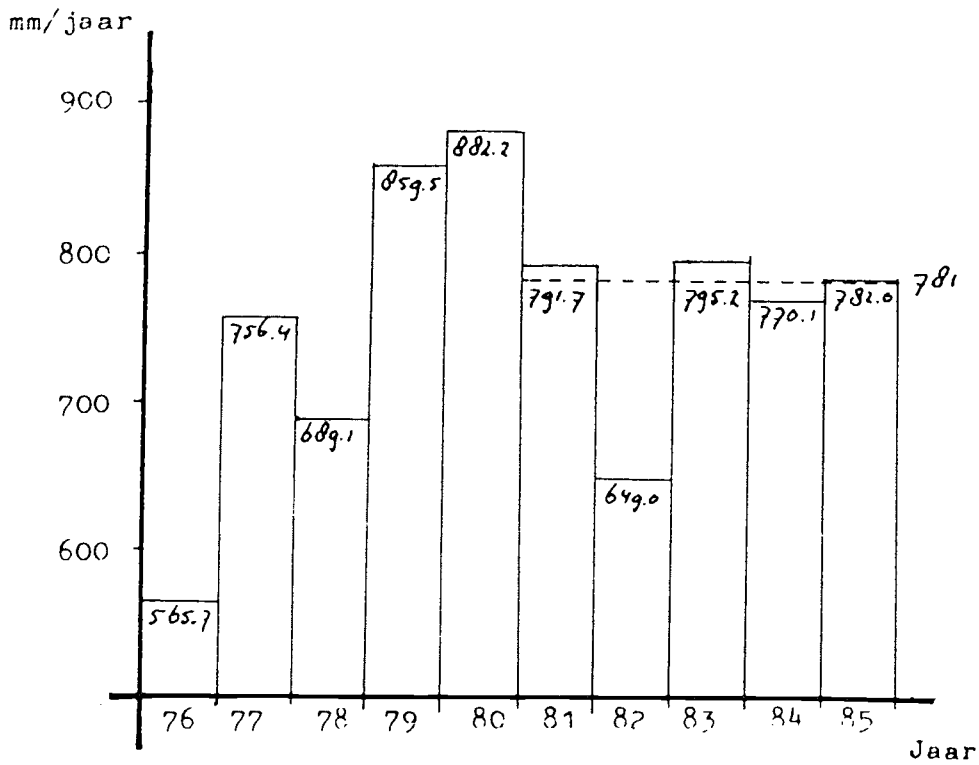
Bijlage 8f: Neerslag Eext 1976-1985.



Bijlage 8g: Neerslag Schoonlo 1976-1985.



Bijlage 8h: Neerslag Eelde 1976-1985.



Bijlage 9.

Gemiddelde vochtgetallen volgens Fllenberg per PQ.

PQ	1976	1986	verschil.
1	6.30	6.38	+0.08
2	7.54	7.01	-0.53
3	7.53	5.90	-1.63
4	8.00	7.55	-0.45
5	6.26	6.33	+0.07
6	5.80	6.07	+0.27
7	7.58	7.27	-0.31
8	8.62	7.42	-1.20
10	6.86	6.06	-0.80
11	7.04	6.48	-0.56
12	6.73	6.81	+0.08
13	6.40	7.03	+0.63
14	6.28	6.88	+0.60
15	7.49	7.06	-0.43
17	7.26	7.10	-0.16
18	6.15	7.19	+1.04
19	7.40	6.78	-0.62
20	7.13	6.70	-0.43
21	5.85	-	-
22	6.96	6.78	-0.18
23	6.13	5.69	-0.44
24	7.03	-	-
25	5.07	-	-
26	6.58	-	-
27	6.36	6.85	+0.49
28	7.32	6.67	-0.65
29	6.38	6.63	+0.25
30	6.13	5.86	-0.27
31	6.21	6.16	-0.05
32	8.82	-	-
33	9.27	6.86	-2.38
Tot gem	6.92	6.67	

651 Hypetetr	0.032	0	0	0	0.125	0	0	0
670 Juncacut	0.032	0.032	0.036	0.043	0.042	0.125	0.042	0.037
674 Juncarti	0.129	0.097	0.107	0	0.083	0	0.125	0.037
675 Juncbufo	0	0	0	0	0	0	0.042	0
680 Junceffe	0.484	0.484	0.429	0.174	0.417	0.375	0.417	0.444
725 leonautu	0.129	0.258	0.214	0.174	0.125	0.125	0.083	0.259
763 lotuulig	0.484	0.419	0.357	0.260	0.458	0.250	0.333	0.148
766 luzucamp	0.129	0.065	0.036	0.087	0.167	0.125	0.042	0
772 lychflos	0.580	0.452	0.536	0.391	0.417	0.375	0.417	0.074
785 lytrsali	0.129	0	0.107	0.087	0.083	0	0.167	0
813 Mentaqua	0.290	0.226	0.179	0.043	0.292	0.250	0.167	0.037
844 Myospalu	0.677	0.548	0.642	0.522	0.625	0.500	0.542	0.519
859 Nastmicr	0	0.032	0	0	0	0	0	0
869 Oenafist	0	0	0	0	0	0	0.042	0.037
930 Phalarun	0.097	0.065	0.107	0.174	0.167	0	0.291	0.333
932 Pheuprat	0	0	0	0	0.042	0	0	0
946 Planlanc	0.710	0.581	0.679	0.739	0.792	0.625	0.875	0.815
947 Planmajo	0.032	0	0	0	0	0	0	0
952 Poa annu	0	0	0	0	0.083	0	0	0
958 Poa prat	0.226	0.097	0.321	0.696	0.833	0.375	0.625	0.815
959 Poa triv	1	1	1	1	0.875	0.875	0.958	1
967 Polyamph	0.323	0.064	0.036	0.174	0.250	0.250	0.250	0.333
972 Polyhydr	0.032	0	0	0	0	0	0.208	0.074
977 Polypers	0	0	0.107	0.217	0.292	0	0	0
1006 Poteanse	0.161	0.161	0.142	0.174	0.167	0	0.125	0
1037 Querrobu	0	0.032	0	0	0	0	0	0
1040 Ranuacri	0.935	0.871	0.964	0.957	0.833	0.500	0.708	0.741
1047 Ranufica	0	0	0	0	0	0	0	0.037
1051 Ranuling	0.129	0.097	0.071	0	0.042	0.125	0.042	0.037
1056 Ranurepe	0.935	0.968	1	1	0.958	0.750	0.958	1
1066 Rhinangu	0.065	0.129	0.179	0.609	0.417	0.250	0.500	0.741
1093 Rumeacet	0.903	0.871	1	1	1	0.875	0.750	0.963
1098 Rumecri	0.065	0.065	0.107	0.304	0.167	0	0.042	0.037
1101 Rumeobst	0	0	0	0	0	0	0	0.037
1112 Sagiprob	0.129	0	0	0	0	0	0.083	0.185
1173 Scutgale	0.032	0	0	0	0	0	0	0
1223 Soncarve	0.065	0.032	0	0	0	0	0	0
1533 Sparerec	0.097	0	0	0.043	0	0	0	0
1248 Stelgram	0.161	0.194	0.179	0	0.042	0	0.083	0.037
1250 Stelmedi	0.065	0.161	0.413	0.174	0.208	0.250	0.125	0.222
1252 Stelpalu	0	0	0	0	0.167	0	0.042	0
1247 Stelulig	0.226	0.032	0.071	0	0.083	0	0.125	0.111
1767 Taraoffi	0.484	0.677	0.786	0.739	0.750	0.625	0.542	0.815
1305 Trifprat	0.194	0.161	0.143	0.348	0.625	0.375	0.417	0.444

1306 Trifrepe	0.613	0.613	0.536	0.609	0.625	0.500	0.542	0.519
1311 Trigpalu	0.032	0.032	0	0.043	0.083	0	0.042	0
1321 Urtidioi	0.032	0.032	0.036	0.043	0.042	0.250	0.208	0.370
1332 Valedioi	0.097	0.129	0.124	0	0	0.250	0.083	0.037
1333 Valeoffi	0	0.065	0.071	0	0.083	0	0.083	0.074
1347 Veroarve	0.065	0.065	0.036	0	0.042	0.125	0.042	0.222
1351 Verocham	0.323	0.356	0.321	0.348	0.730	0.125	0.125	0
1363 Veroserp	0.065	0	0	0	0	0	0	0
1385 Violpalu	0	0	0	0.043	0.042	0	0	0
Aantal PQ's	31	31	28	23	24	8	24	27

bijlage 11a. Resultaat WAFIO-JJ voorspelling.

In cm onder het maaiveld, waar de verdwijnkans P=1
 += verdwijnt bij daling > 90 cm.

Naam	PQ	2	3	7	10	11	12	13	14	15	18	19	20	23	24	26	27	28	33
Agrocapi					10						10		10						
Agrostol	90	+	+		90	90	90	90					+	+		+	+	+	+
Ajugrept		+	+								90				+				
Alopgeni					+	+							+			+			
Anthsylv	+				+	+													
Anthodor	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bellpere					+	+	+	+			+		+	+	+	+	+		
Beruerec																			60
Bromhord		10		10		10							10			10			
Caltpalu	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Cardamar																			+
Cardprat	10	10		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Careaqua	10	10	10								10								10
Carenigr	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Careoval						90	90							+				+	
Carepani							10	10		10								10	
Carerost		10	10												10				
Cerafont	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ceraglom					+														
Cirsarve							+												
PQ		2	3	7	10	11	12	13	14	15	18	19	20	23	24	26	27	28	33
Cirspalu				10			10					10	10	10	10	10			
Cynocris					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dactmaja														10				10	
Desccesp	10		10			10					10			10					
Eleopalu		60								60	50				60				
Epilpalu										10			10			10			10
Equipalv	50	60	60			50	50	50	50	60	50	60	60	60	60	60	60	60	60
Equipalu	10	10	10								10								10
Festprat	90	+	+	90	90	90	90	90	90	+	90	+	+	+	+	+	+	+	+
Festrubr	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Filiulma	80	90	90			80	80	80	90	80	90		90	90					90
Galipalu					10							10			10				
Galiulig		90	90	90							80			90	90			90	90
Glycflui	+				+	+				+	+	+	+	+		+			+
Glycmaxi		60						50											
Holclana	90	+	+	90	90	90	90	90	90	+	90	+	+	+	+	+	+	+	+
Juncacut																			10
Junceffu	10					10		10				10		10	10				10
Leonautu				+													+		
Lotuulig	80		90				80	80		80				90	90	90		90	90
PQ		2	3	7	10	11	12	13	14	15	18	19	20	23	24	26	27	28	33

Junceffe	1					2	2			3	3	3						2	
Leonautu				1														1	
Lotuulig	3	3	3					3	3	3			2	2	3			3	1
Lychflos						3	3	3	3	3									

PQ 2 3 7 10 11 12 13 14 15 18 19 20 23 24 26 27 28 33

Lytrsali		1												1					1
Luzucamp							1	1		3	2								
Mentaqua		3	3										3	3	3				3
Myospalu		3	1		3	1	3	3	3	3	3	1	1	3	3	3			
Phalarun	1																		
Planlanc	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Planmajo																2			
Poa prat.	1	1	1	2	3	1	1	1		1	1	1	1		1				
Poa triv	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Polyamph *		2		2	1	2	2	1		1			1						
Polyhydr																3			
Polypers		1	1		1					1									
Poteanse	3					3													
Ranuacri	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ranuling													1	1					3
Ranurepe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

PQ 2 3 7 10 11 12 13 14 15 18 19 20 23 24 26 27 28 33

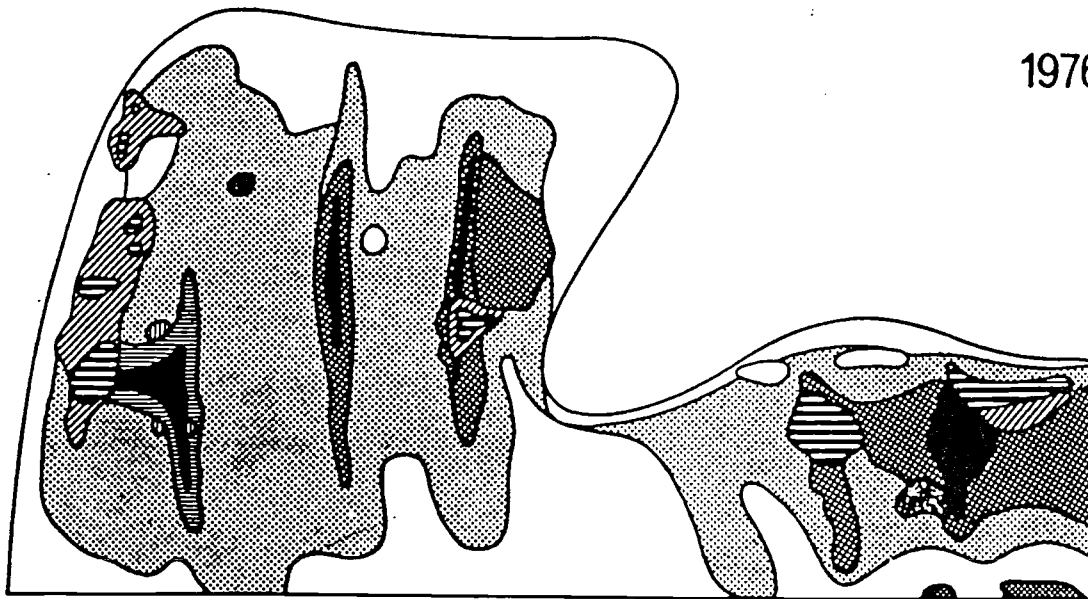
Rhinangu					3			3	3		3	3	3	3	3	3			3
Rumeacsa	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1		1
Rumecris	3	1			1		1	1		3									
Sagiproc										1		3			3				
Sparerec *			1																1
Stelgram		3				3			3			3							
Stelmedi				1			1												1
Stelulig				3	3				3			3		3					
Taraoffi	1			1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1			
Trifprat							3			3	2	3		2	1	1	1		
Trifrepe	3	2		3	3	3	3	3	1	1	1	3	3	1	3	2	3		
Trigpalu														3		1			
Valedioi														1					
Veroarve					1			3											
Verocham	3	3	3		3	3	3	3	3	3									






Totaal 72 soorten.

*= Mogen volgens WAFI.O-II niet voorkomen in de uitgangssituatie. De uitgangssituatie is volgens de Ellenberggetallen van deze soorten al te droog. De soort gaat wel achteruit, dus is goed voorspelt door WAFI.O-II. Maar komt wel voor in de uitgangssituatie, dit is niet goed voorspelt.

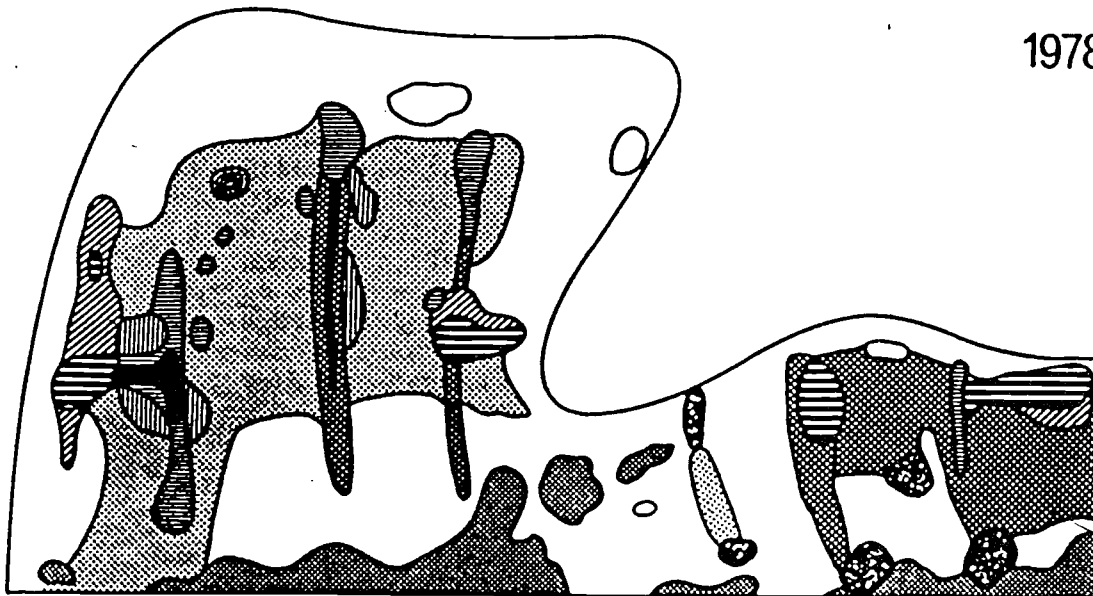
Bijlage 12: Vegetatiekaartjes.

1976



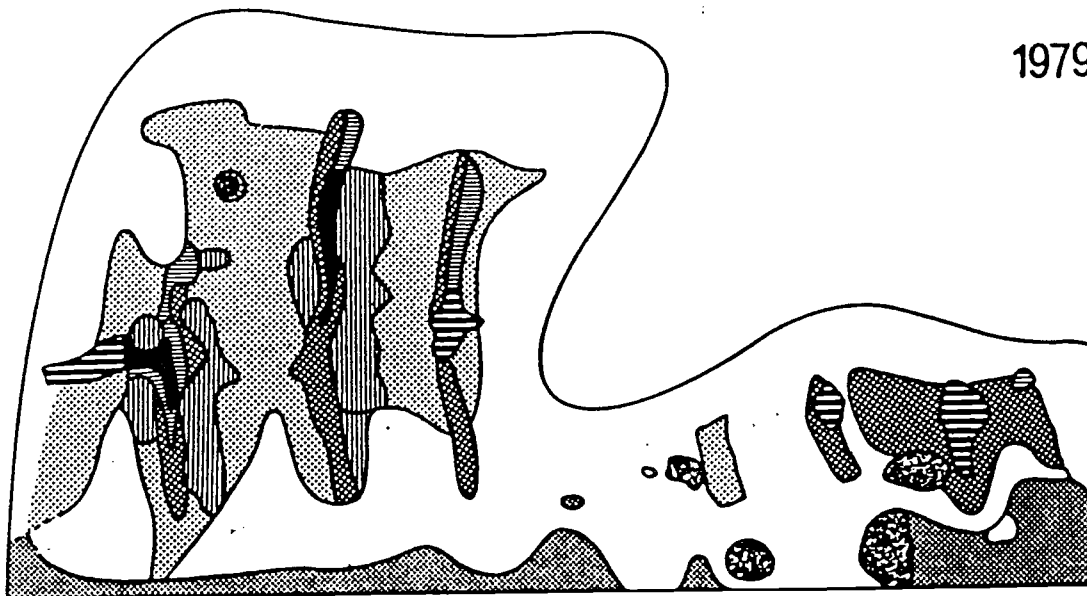
- | | | | |
|---|---------------------------|--|---------------------|
|  | EQUISETUM FLUVIATILE TYPE |  | RUIJTKRUIDEN TYPE |
|  | CAREX AQUATILIS TYPE |  | HOLCUS LANATUS TYPE |
|  | CALTHA PALUSTRIS TYPE | | |







1978



Bijlage 12: Vegetatiekaartjes.

1979



- | | |
|--|---|
|  RHINANTHUS SEROTINUS ASPEKT |  CAREX AQUATILIS FREQUENT |
|  FILIPENDULA ULMARIA FREQUENT |  JUNCUS EFFUSES FREQUENT |
|  PHALARIS ARUNDINACEA FACIES |  JUNCUS ACUTIFLORES FACIES |

1980.

