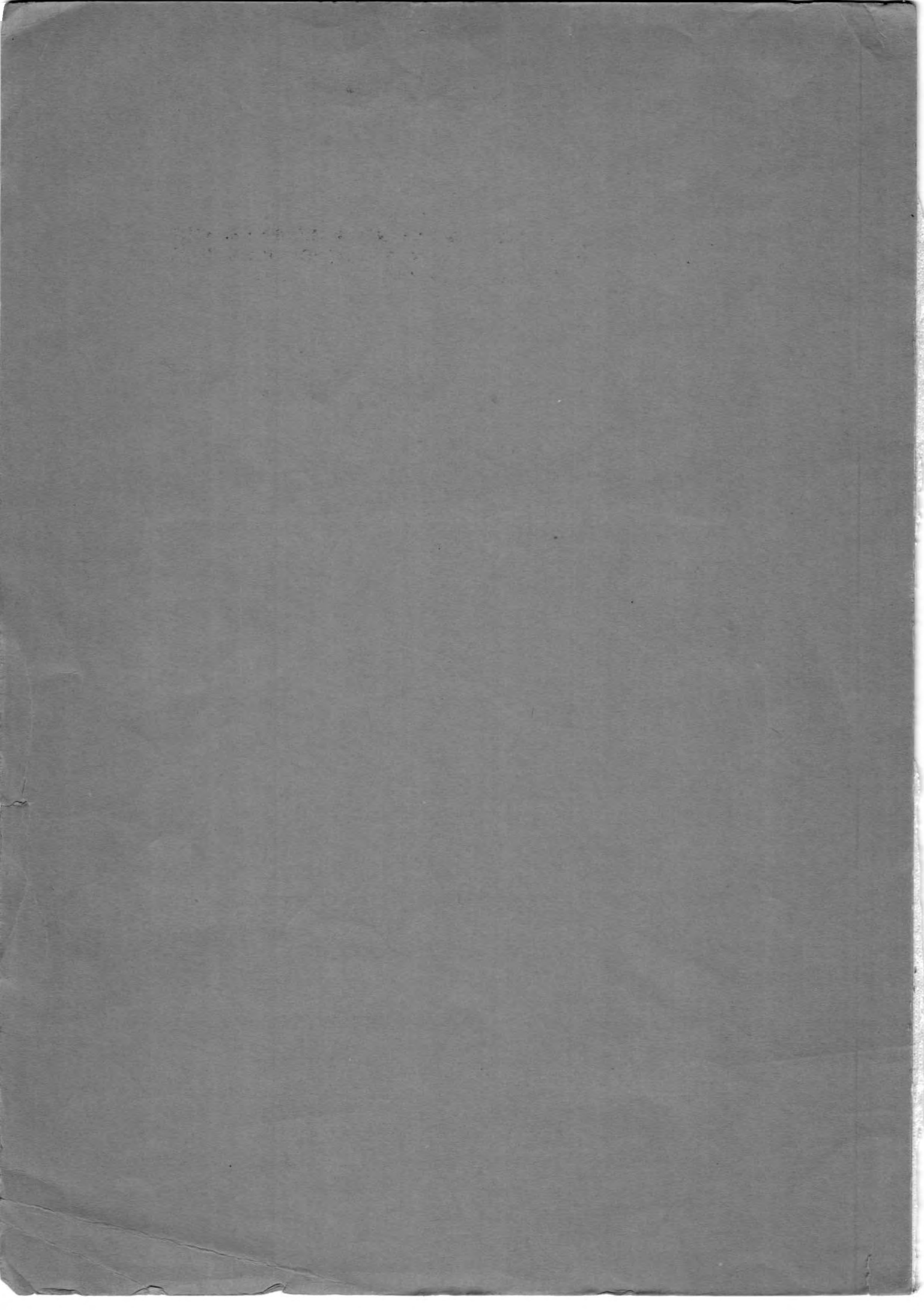


**HISTORISCHE ONTWIKKELINGEN VAN VENNEN IN MIDDEN BRABANT,
QUA VEGETATIE EN WATERCHEMIE EN EEN BESCHRIJVING VAN DE
HUIDIGE TOESTAND**

No. 210

**Karin Hofman
Miriam Janssen
augustus 1986**

**LABORATORIUM VOOR AQUATISCHE OECOLOGIE
Katholieke Universiteit, Toernooiveld, Nijmegen
in samenwerking met
Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum**



Glenne

HISTORISCHE ONTWIKKELINGEN VAN VENNEN IN MIDDEN BRABANT,
QUA VEGETATIE EN WATERCHEMIE EN EEN BESCHRIJVING VAN DE
HUIDIGE TOESTAND.

no 210

Karin Hofman

april 1984 - augustus 1986

Miriam Janssen

Begeleiding:

Veldwerk: Herman Leijns

Uitwerking en verslaglegging: Gertie Arts



Het Groot Kolkven

Doctoraalverslag voor het
Hoofdvak Aquatische Oecologie

Niets uit deze opgave mag worden overgenomen en/of vermenig-
vuldigd zonder schriftelijke toestemming van het Laboratorium
voor Aquatische Oecologie.

INHOUD

Hoofdstuk 1: Inleiding	1
1.1. Inleiding	1
1.2. Het onderzoeksgebied	2
1.2.1. De ontstaansgeschiedenis	3
1.2.2. Algemene beschrijving van het onderzoeksgebied	4
Hoofdstuk 2: Materiaal en methoden	6
2.1. Vegetatieopnamen	6
2.2. Waterchemie	7
2.2.1. Monsternamen	7
2.2.2. Chemische analyses	8
2.3. Historische gegevens	9
2.4. Gegevensverwerking	9
Hoofdstuk 3: Een (vegetatieve) beschrijving van de 24 intensief bemonsterde vennen	14
Groot Huisven	15
Flesven	21
Palingven	24
Tongbergsven-West	26
Winkelsven-Oost	29
Winkelsven-West	32
Belversven	40
Wolfspuutven	46
Staalbergven	48
Groot Aderven	50
Duinven	54
x van Esschenven	56
x Witven	59
x Voorste Choorven	62
x Achterste Choorven	67
Lammerven	70
x Groot Kolkven	73
Achterste Kolkven	77
Diaconieven	79
Rietven	82
Putven	86
Schaapsven	88
Galgeven	91
Hildsven	95

Hoofdstuk 4: De 120 globaal bemonsterde vennen	103
4.1. Algemene vegetatiekenmerken van het onderzoeksgebied	103
4.2. Materiaal en methoden	107
4.3. Een globale indeling van de 120 vennen.	108
4.4. Historische data	109
4.5. De zuurgraad	110
Hoofdstuk 5: Resultaten	111
5.1. Vegetatie	111
5.1.1. Indeling van de vennen in groepen	111
5.1.2. Historische veranderingen	118
5.1.2.1. Staafdiagrammen	118
5.1.2.2. Gegevensverwerking met behulp van de computer	129
5.1.3. Maximale waarden	138
5.2. Chemische gegevens	139
5.2.1. Ionenbalans	139
5.2.2. PH, alkaliniteit en aciditeit bij verschillende ventypen	143
5.2.3. Ontwikkelingen van PH, alkaliniteit, fosfaat en ammonium.	145
5.2.4. Correlaties tussen de verschillende chemische parameters	151
5.3. Microhabitats	154
5.4. Ontwikkeling van de vegetatie in relatie met de verandering in waterchemie in verzuurde vennen	156
5.5. Omgevingsfactoren	165
Hoofdstuk 6: Discussie	166
6.1. Materiaal en methoden	166
6.2. De vegetatie	170
6.3. Chemische gegevens	176
6.3.1. De buffercapaciteit van het water	176
6.3.1.1. Het carbonaat- bicarbonaat systeem	176
6.3.1.2. Andere buffersystemen	177
6.3.1.3. De buffercapaciteit in de onderzochte wateren in relatie tot de PH.	179
6.3.2. Correlaties PH en andere chemische parameters	180
6.3.3. Ionenbalansen	180
6.3.4. Silicium	183
6.3.5. Ammonium en fosfaat ontwikkeling	184

6.4. Ontwikkeling van de vegetatie in relatie met de waterchemie	185
6.5. Microhabitats	186
Samenvatting en conclusies	187
Summary	189
Een kritisch oog achteraf	190
Dankwoord	192
Literatuurlijst	193
Bijlagen:	199
1. De onderzochte vennen en hun beheer	199
2. Kaart van het onderzoeksgebied	losse bijlage
3. Protocol omgevingsfactoren van de 24 vennen	200
4. Gebruikte PH-meters	201
5. Formulier van de vier verschillende planteklassen en de tijdsindeling	202
6. Vegetatietabel van de oeverplanten, en de sloot en het natte weiland bij het Winkelsven.	203
7. Tabel van de opnames	205
8. Protocol omgevingsfactoren van de 120 vennen	210
9. Lijst van de 120 vennen	211
10. Vegetatietabel van de 120 vennen en de PH.	212
11. Omgevingsfactoren van de 120 vennen	218
12. Sociabiliteitstabel	220
13. Methode maximale waarde	221
14. Chemische gegevens van de 24 vennen en het Kromven en de Kattelaarsput.	224
15. Ontwikkeling van fosfaat en ammonium in de loop der tijd bij de 24 intensief bemonsterde vennen	225
16. PH, alkaliniteit en aciditeit van het water in de verschillende oevervegetaties	228
17. Omgevingsfactoren van de 24 vennen	230
18. De gewogen methode voor staaftogrammen	232
19. Plantesoorten-nummering bij de PCA-plots	233

Inleiding

1.1. 'Life is an island here and now in a dying world'.

Een triest maar realistisch beeld van de natuur hier in Nederland. We kennen allemaal de onmeetbare waarde van de natuur. We weten ook allemaal dat we er een potje van maken, hoe we met de natuur omgaan. Zure regen, eutrofiëring, onzorgvuldige recreatie en ga zo maar door. Er wordt veel onderzoek gedaan dat dit steeds weer bevestigt. Steeds meer wordt bekend over de invloed die met name zure regen heeft op de natuurlijke ecosystemen. Maar verandert er iets? We weten misschien hoe het zich ontwikkelen zal, griezels lopen toch over je rug als je daar aan denkt. Helaas blijft het beheer nog vaak bij symptoombestrijding: behouden wat er onder deze omstandigheden te behouden valt. De oorzaken, ja, de oorzaken!

Met dit onderzoek is ook weer een bijdrage geleverd aan de bevestiging, hoe slecht onze natuur ervoor staat. Maar misschien kan het ook een bijdrage zijn aan een positievere houding ten opzicht van de natuur.

In de zomer van 1984 zijn de vennen op Kampina, in het Oosters- wijkse vennengebied en rond Moergestel onderzocht.

De doelstellingen van dit onderzoek zijn:

1. Het uniform vastleggen van gegevens wat betreft de macrofyten en de fysisch-chemische toestand van de vennen in het studiegebied.
2. Het vergelijken van de huidige situatie met historische gegevens, wat betreft de waterchemie en de vegetatie.
Hierbinnen blijkt de verzuring een grote rol te spelen, wat leidt tot de volgende doelstelling:
3. De invloed van verzuring op de vennen nader uit te werken en te relateren aan de bestaande theorieën hierover.
4. Het bruikbaar maken van dit onderzoek voor het actieve beheer in het gebied.
5. Het leren zelf een onderzoek op te zetten, en bezig te zijn met de praktische uitvoering van wetenschap. Dit laatste houdt ook een kritischer beeldvorming ten aanzien van de wetenschap in.

Voor 24 vennen is dit intensief gedaan, voor 120 vennen globaal. De keuze van de 24 vennen is gebaseerd op een breed scala aan type vennen binnen het onderzoeksgebied.

Dit onderzoek is begonnen als een gezamenlijk project van de Katholieke Universiteit te Nijmegen en het Rijksinstituut voor Natuurbeheer te Leersum, voor wat betreft de doelstellingen 1 en 2. Het is in een later stadium uitgebreid binnen het verzuringsonderzoek, welke geschiedt op het Laboratorium voor Aquatische Oecologie van de Katholieke Universiteit te Nijmegen. Voor zij die niet in het echt wetenschappelijke deel geïnteresseerd zijn, raden wij aan de hoofdstukken 3, 4 en de conclusies te lezen. Hoofdstuk 3 geeft een uitgebreide beschrijving van de 24 intensief bemonsterde vennen.

We wensen jullie veel leesplezier.

1.2. Het onderzoeksgebied

De bemonsterde vennen zijn allen gelegen in en om het natuurgebied de Kampina en de Oisterwijkse vennen, nabij de gemeenten Boxtel, Oisterwijk en Moergestel (kaartblad 51A).

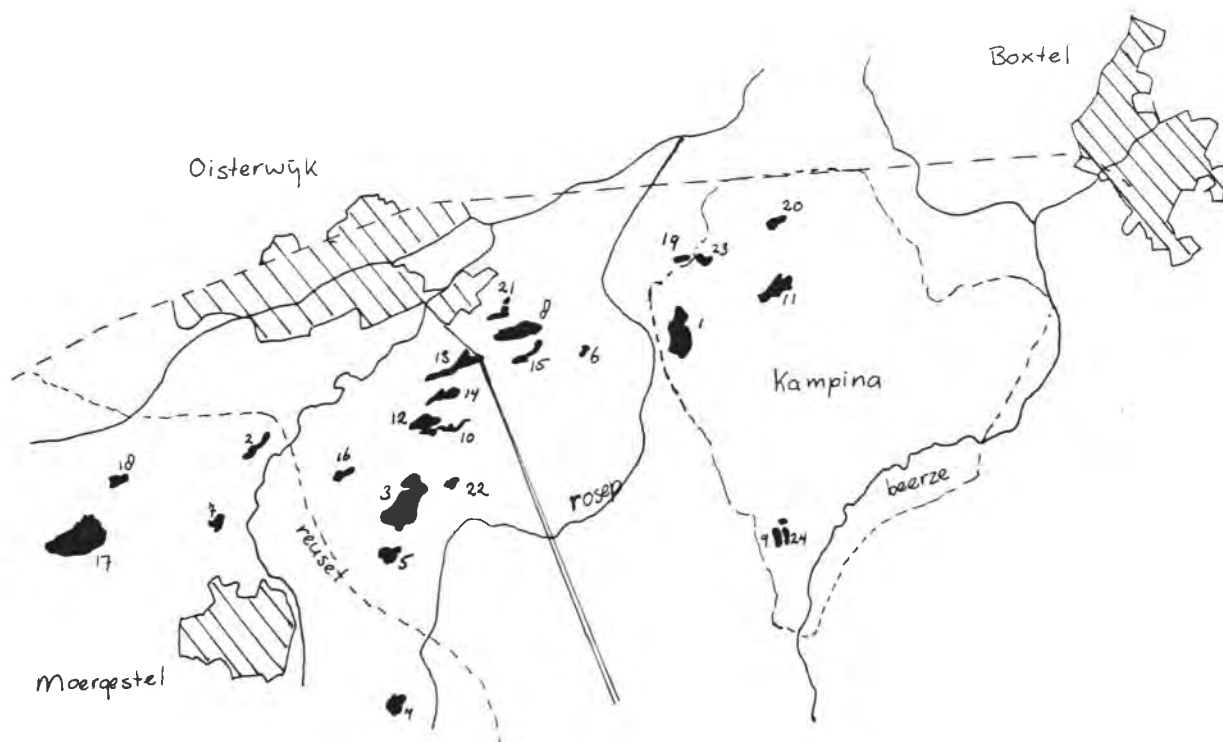


fig.1 Het onderzoeksgebied. De nummering komt overeen met die in bijlage 1; de 24 intensief bemonsterde vennen.

1.2.1. De ontstaansgeschiedenis

het onderzoeksgebied ligt in de zogenaamde Centrale Slenk, een brede verzakking in het Noord-Brabantse landschap, begrensd door de westelijk gelegen Feldbiss en de oostelijk gelegen Peelrandbreuk (zie figuur 2).



fig.2 De pleistocene dekzanden van Nederland.
(uit: Westhoff et al, 1973)

De bodem hiervan bestaat grotendeels uit zand dat in het oude Pleistoceen met smeltwater en door de wind is aangevoerd. Dit zand is met name afkomstig uit oudere afzettingen die door de Rijn en de Maas zijn meegevoerd. Met dit zand kwam ook leem mee, dat hier voor een moeilijk doordringbare laag in de ondergrond zorgt, en zeker als deze dichter aan de oppervlakte ligt, kunnen makkelijk vennen ontstaan.

In het jonge Pleistoceen , toen het heel koud was, en de vegetatie schaars was, zorgde een overwegend westelijke wind voor de vorming van dekzandruggen. Deze dekzanden zijn kalkarm en uitgeloozd (Westhoff et al, 1973).

Alle bemonsterde vennen zijn gelegen op deze pleistocene dekzanden (zie ook figuur 2).

De meeste vennen zijn in deze laatste periode ontstaan door uitstuiwing van het dekzand. Deze vennen liggen met hun lengte-as conform de windrichting WZW-ONO. Voorbeelden hiervan zijn het Groot Huisven (no 11). en het Witven (no 14).

Andere vennen zijn waarschijnlijk resten van oude smeltwaterdalen, die grotendeels zijn dichtgestoven. De lengte-as van deze vennen is Z-N. Dit was de algemene richting van de waterafvoer in het jonge Pleistoceen. Het landschap van Noord-Brabant heeft namelijk de tendens van Zuid naar Noord af te hellen. De vennen zijn over het algemeen ook dieper dan de vorige categorie vennen. Voorbeelden hiervan zijn het Belversven (no 1) en het Groot Kolkven (no 3).

Langs beken die door een dekzandrug heen breken (bijvoorbeeld de Beerze en de Rosep) vindt men plaatselijk holocene afzettingen van veen en leem. Daar is de bodem dan ook voedselrijker. Vennen die op deze veen-leem bodem zijn ontstaan zijn voedselrijker van oorsprong. Een voorbeeld hiervan is het Winkelsven (no 9 + 24).

1.2.2. Algemene beschrijving van het onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied is grofweg in te delen in 3 deelgebieden:

- a. De Kampina
- b. De Oisterwijkse vennen
- c. Het gebied rondom Moergestel

(zie ook figuur 1)

De Kampina

De Kampina is een natuurgebied, dat wordt beheerd door de Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten. Het terrein is alleen toegankelijk voor leden van Natuurmonumenten, en enkele stukken zijn geheel voor het publiek afgesloten.

Het is een van oorsprong vochtige heide met oligotrofe vennen, en een overgangszône naar het beekdal van de Beerze. Hierin is

het mesotrofere Winkelsven gelegen.

In het westen ligt het Belversven, dat in verbinding met de Rosep staat. Centraal ligt de grote Kampinase heide met de ondiepe Zandbergvennen en Kromvennen, en de iets diepere Huisvennen. Deze wordt aan de N-zijde begrensd door een Pinus sylvestris bos, die het hele noordelijke deel van de Kampina beslaat. In het westelijk deel hiervan zijn nog enkele kleine venen gelegen, zoals het Tongbergsven-West.

Een deel van het terrein wordt begraasd door schapen.

De Oisterwijkse venen

Het Oisterwijkse vennengebied is een groot bosgebied (voornamelijk Pinus sylvestris) gelegen onder de plaats Oisterwijk. Met vele van oorsprong oligotrofe venen. Het gebied is ook in beheer van de Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten. Het is een al van oudsher bekend en veelbezocht recreatiegebied, en dit is dan ook duidelijk te zien: vele wandelpaden, een bezoekerscentrum, een openluchttheater, campings, zomerhuisjes, pensions, het Staalbergven gebruikt als zwembad etcetera..

De meeste venen zijn ook makkelijk bereikbaar.

Het gebied rondom Moergestel

Dit is grotendeels een landbouwgebied, en de venen die hier liggen zijn dan ook vaak geëutrofieerd. Ten noorden van Moergestel ligt een klein natuurgebied, dat beheerd wordt door het Brabants Landschap. Het is een bos van voornamelijk Pinus sylvestris met enkele venen. Hier vindt ook veel recreatie plaats, maar minder dan in het Oisterwijkse vennengebied.

Een groot deel van de venen in het landbouwgebied zijn particulier bezit.

Materiaal en methode

2.1. Vegetatie-opnamen

De vegetatie is voor de zones open water, oeverzone, oever en omgeving apart en op verschillende manieren geschat;

- open water: dat gedeelte van het ven wat het merendeel van het jaar onder water staat.

De bedekkingen van alle plantesoorten werden op twee manieren procentueel geschat;

1. de maximale bedekking van de plantesoort op een oppervlak van 5 x 5 meter
2. de bedekking van de plantesoort over het hele open water

- oeverzone : de zone tussen de hoogwaterlijn en de laagwaterlijn.

Bij elk ven wordt de gemiddelde oeverbreedte van de oeverzone geschat.

De schattingen van de plantesoorten in deze zone gebeurt op dezelfde manier als bij het open water, maar dan over de gemiddelde oeverbreedte. Zo zijn de schattingen van de maximale bedekking van een plantesoort over een oppervlak van de gemiddelde oeverbreedte x 5 meter.

Om het vegetatiebeeld van een ven te verduidelijken zijn zowel in de oeverzone als in het open water opnamen gemaakt volgens Braun - Blanquet (Roelofs, 1983)

- De oever: deze zone staat nooit onder water.

De grens tussen de oever en de omgeving is genomen op grond van het verdwijnen van de typische oeverplanten en het opkomen van een vegetatie die veel overeenkomsten vertoont met de omgeving van het ven.

Het schatten van plantesoorten in deze zone gebeurde op grond van een gemodificeerde Tansley - schaal.

Deze indeling, genoemd de Kamiri - methode is als volgt;

- r. sporadisch, één of twee exemplaren
 1. af en toe voorkomend, heel weinig
 2. weinig totmatig
 3. abundant, redelijk veel voorkomend
 4. codominant en talrijk, redelijk bedekkend
 5. dominant, veel bedekkend

Als het voorkomen van een plantesoort zich beperkt tot een enkele plek wordt dit aangegeven door een 'L' voor de desbetreffende waarde te zetten. *= op pol groeiend

- omgeving:

De plantesoorten werden volgens dezelfde methode geschat als bij de oever.

Ook kleine vennetjes in de direkte omgeving van het ven werden beschreven met behulp van de methode van Kamiri of de methode van Tansley.

Het was de bedoeling om binnen dit onderzoek ook seizoensaspecten te onderzoeken, door zowel in het voorjaar als in het najaar deze schattingen te doen. Gezien de slechte zomer van '84 was er weinig verschil in vegetatie te zien tussen beide seizoenen (zie hoofdstuk 6). Bedekkingen van plantesoorten die wel duidelijk veranderd waren, zijn opnieuw geschat.

Bij het bezoek aan de vennen in het najaar is vooral gelet op de vegetatie in het open water. Met behulp van een duikbril is de submers groeiende vegetatie bekeken.

Verder is de omgeving geïnventariseerd an de hand van protocollen (bijlage 3).

De methoden van de bemonstering van de 120 vennen in dit gebied zijn beschreven in hoofdstuk 4.

2.2. Waterchemie

2.2.1. Monsternamen

In de 24 onderzochte vennen zijn zowel in het voorjaar als in het najaar watermonsters genomen. In het najaar zijn ook watermonsters genomen in de Kattelaarsput en in het Kromven.

Op 3 plaatsen in het ven werden watermonsters genomen:

- in de Juncus bulbosus en/of Sphagnum spec. vegetatie in de oeverzone. Indien geen van beide plantesoorten in de oeverzone stond, werd het watermonster in een andere, voor dat ven typische, oeverzonevegetatie genomen.
- in de dominerende open water vegetatie.
- in het open water, zonder vegetatie

Met behulp van een metrohm E 488 pH-meter en een gecombineerde elektrode (model EA 152) is de pH direkt in het veld gemeten.

Na augustus zijn andere pH-meters gebruikt (bijlage 4).

Op deze drie monsterplaatsen werden twee polyethyleen potjes van 250 ml gevuld. Deze werden in een koelbox mee naar huis genomen en meestal werd op dezelfde dag de alkaliniteit en aciditeit bepaald.

De alkaliniteit werd bepaald door 50 ml van het watermonster te titreren met 0.01 n HCl tot een pH van 4.2. De aciditeit werd bepaald door 50 ml van het watermonster met 0.01 n NaOH te tritren tot een pH van 8.2.

In het open water werd op 4 à 5 verschillende plaatsen een polyethyleen fles van 250 ml gevuld. Deze werden tezamen in een polyethyleen fles van 1 liter gedaan. Dit mengmonster werd gefilterd over een Whatman GF/C filter (diameter 1.2 μ m) en verzameld in 2 gejodeerde polyethyleen potjes van 100 ml. Aan beide potjes is ter fixatie, 0.5 ml van een 200 mg/liter HgCl_2 oplossing toegevoegd. Bij één van de twee werden tevens enkele korreltjes citroenzuur toegevoegt om precipitatie van metalen te voorkomen.

2.2.2. Chemische analyses

Voor het analyseren van de watermonsters is gebruik gemaakt van het Gemeenschappelijk Instrumentarium van de faculteit der Wis- en Natuurwetenschappen.

Aan de watermonsters zijn de volgende bepalingen gedaan: NH_4^+ , NO_3^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , Cl^- , Si^{4+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Na^+ , K^+ , Al^{3+} , Cd^{2+} .

De concentraties van de verschillende componenten zijn als volgt bepaald:

- Analyses met de Technicon 1 Autoanalyser.

✕ Chloride bepaling (Technicon Auto-Analyser Methodology: Industrial Method 11 en 11-68 W; O'Brien, 1962).

✕ Silicium bepaling (Campbell and Thomas, 1970)

✕ Sulfaat bepaling (technicon Auto-Analyser Methodology: Industrial Method 1 en 11-68 W; O'Brien, 1962).

✕ Kalium en Natrium bepaling, vlamfotometrisch met een Technicon flame Photometer 1V Control (technicon Auto - Analyser Methodology: N-20b, 1966).

- Analyses met de Technicon 11 Auto-analyser.

✕ Ammonium bepaling met Salicylaat reagens (Grasshoff & Johannsen, 1977).

✕ Nitrietbepaling (Technicon Auto-Analyser Methodology: Industrial Method 33-69 W, Kamphake, Hannah & Cohen, 1967).

- Analyses met de Beckman Model 14 Atomic Absorption Spectrofotometer.
 - * Calcium, Magnesium, Mangaan en IJzer bepaling (De Galan, 1969; Ramirez-Munoz, 1968).
- Analyses met de IL Video AA/AE Spectrofotometer.
 - * Aluminium en Cadmium bepaling.

2.3 Historische gegevens

Om de ontwikkeling in de tijd van de onderzochte vennen te bekijken zijn zoveel mogelijk gegevens betreffende vegetatie en chemisch/fysische gegevens van de vennen uit de literatuur verzameld. Belangrijke bronnen bij dit onderzoek zijn; Thijsse (1912, 1914, 1915, 1916, 1927), van der Griendt (1933), van Heusden & Meyer (1947/1948), Stichting Onderzoek Levensgemeenschappen (SOL) (1955-1957), Glas (1959), Schoof -van Pelt (1973), van Dam (1983), Kersten (1985) en het Natuurwetenschappelijk dossier van het Rijksinstituut voor Natuurbeheer te Leersum.

2.4 Gegevens verwerking

Zowel historische als recente vegetatiegegevens worden op formulieren ingevuld (bijlage 5).

Op deze formulieren zijn de plantesoorten in 5 klassen gerangschikt. Deze klassen zijn:

- Klasse I: Soorten van zachte-, matig harde (optimum alkaliniteit ≤ 2 meq/l), zwak zure-circumneutrale (-alkalische) wateren. Ze komen niet voor beneden een pH van 5.0. Echinodorus ranunculoides, Elatine hexandra, Chara globularis en Potamogeton gramineus komen niet voor bij een pH beneden 6.0 (de Lyon & Roelofs, 1986). Deze klasse omvat 17 soorten, alle echte waterplanten.
- Klasse II: Soorten van zachte, zwak zure wateren (optimum alkaliniteit ≤ 1 meq/l). De optimum pH ligt tussen 5 en 6 (de Lyon & Roelofs, 1986). Deze soorten kunnen zich bij verzuring nog tijdelijk bij een pH ≤ 4.0 handhaven. Deze klasse omvat 9 soorten, alle echte waterplanten.
- Klasse III: Soorten van zure, meestal ongebufferde wateren. Het optimum ligt beneden pH 5.0 (de Lyon & Roelofs, 1986). Deze klasse omvat drie echte waterplanten, namelijk

Juncus bulbosus, *Sphagnum* soorten en *Utricularia minor*.

De 4 overige zijn helofyten.

- Klasse IV: Soorten van zachte wateren. Deze hebben dezelfde groeivoorwaarden als soorten uit klasse II. De soorten uit klasse IV zijn echter alleen bekend uit de literatuur en komen nu niet meer voor.

Utricularia intermedia en *Sparganium angustifolium* zijn echte waterplanten. *Deschampsia setacea* is een helofyt.

- Klasse V: Soorten van hard tot zeer harde wateren. Deze klasse omvat de eutrafente soorten.

Van de 25 plantesoorten zijn er slechts 9 echte waterplanten te weten *Nuphar lutea*, *Lemna minor*, *L. trisulca*, *L. gibba*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Potamogeton crispus*, *P. lucens*, *Ranunculus aquatilis*, *Utricularia vulgaris*. De overige 16 soorten zijn helofyten.

Bovenstaande indeling in klassen kon gemaakt worden op basis van het op de afdeling Aquatische Oecologie verrichte verspreidingsonderzoek aan waterplanten in Nederland (de Lyon & Roelofs, 1986). Deze indeling wordt verwerkt in een publicatie (Arts, de Lyon & Roelofs in prep.).

Op de formulieren staat *Hydrocotyle vulgaris* als een aparte groep genoteerd. Deze bleek echter een indifferente soort te zijn, wat zuurgraad van het water betreft. Om deze reden is bij verdere uitwerking van de gegevens, deze soort niet meegenomen. Klassen II en IV komen grotendeels overeen wat betreft het voorkomen van soorten ten aanzien van pH en alkaniteit. Op grond hiervan zijn deze als klasse II samengenomen.

Bij verdere uitwerking is dus sprake van 4 klassen.

Van elk ven worden 3 formulieren op verschillende manieren ingevuld;

1. kwalitatief: de presentie van de plantesoort wordt genoteerd.
2. kwantitatief: aan de hand van schattingen of als het duidelijk uit de literatuur naar voren komt, wordt een plantesoort gehonoreerd, op grond van de Kamiri-methode (blz 6).
3. Maximale bedekkingen: in het verrichte veldonderzoek is een expliciete schatting van de maximale bedekking van een soort op een oppervlak van 5 x 5 meter

gemaakt.

Bij de verwerking van de historische gegevens wordt gekeken naar de opnamen. De opnamencijfers worden als volgt in percentagetrajecten

omgerekend:	r,1	< 5%
	2	5-25%
	3	25-50%
	4	50-75%
	5	75-100%

Tevens wordt het oppervlak van desbetreffende opname genoteerd. Getracht wordt voor een plantesoort het hoogste opname cijfer met het grootste oppervlak te vinden.

Hierbij moet worden aangetekend dat de in 1984 verzamelde veldgegevens daadwerkelijke maximale bedekkingen zijn en de historische gegevens geen maximale bedekkingen hoeven te zijn.

De verzamelde gegevens zijn voor een aantal tijdsperioden samengevat (bijlage 5).Meerdere gegevens over een bepaalde tijdsperiode zijn namelijk betrouwbaarder dan één opname per jaar.

De volgende tijdsindeling is gemaakt:

Tijdsperiode Ia : 1890 - 1940

Tijdsperiode Ib : 1940 - 1955, met als voornaamste bron van
Heusden & Meyer (1949)

Tijdsperiode II : 1956 - 1964, met als voornaamste bronnen de
SOL- rapporten en Glas (1959)

Tijdsperiode III: 1965 - 1977, met als voornaamste bron
van Dam (1983)

Tijdsperiode IV : 1978 - 1984, met als voornaamste bron
de in 1984 door beide au-
teurs verzamelde gegevens.

Daar er weinig gegevens van de eerste tijdsperiode zijn, zijn de twee eerste tijdsperioden samengenomen als tijdsperiode I. Het Witven en het Voorste Goorven zijn in 1950 schoongemaakt. Hiervoor zijn de tijdsperioden van deze twee vennen als volgt afwijkend, tijdsperiode I : 1890 - 1949

tijdsperiode II : 1950 - 1955

tijdsperiode III: 1956 - 1964

tijdsperiode IV : 1965 - 1977

tijdsperiode V : 1978 - 1984

Bij de verwerking van de gegevens is een onderscheid gemaakt tussen zowel open water - en oevervegetatie als tussen dominante en begeleidende plantesoorten. Wanneer de plaats waar een plantesoort in het ven voorkomt niet duidelijk uit de literatuur blijkt, wordt gekeken naar de standplaats en/of groeivorm van de desbetreffende plantesoort. Dominantie van een plantesoort wordt alleen genoteerd als dit duidelijk uit de literatuur blijkt.

Met het invullen van de formulieren is de aanname gemaakt dat als een plantesoort in een tijdsperiode niet genoemd is en wel in de tijdsperiode ervoor en erna, deze ook in de tussenliggende periode aanwezig moet zijn geweest.

Van de gegevens wordt per ven een staafdiagram van de verschillende planteklassen per tijdsperiode gemaakt en wel op de volgende manier: het totaal aantal plantesoorten van alle klassen

dat per tijdsperiode in een ven voorkomt wordt op 100% gesteld.

De procentuele waarde van een klasse wordt als volgt berekend:

$$\frac{\text{aantal plantesoorten in klasse } x}{\text{totaal aantal plantesoorten in de 4 klassen}} \times 100 \%$$

De zo verkregen procentuele verdeling van het aantal soorten per planteklasse wordt grafisch uitgezet voor de verschillende tijdsperiodes.

Boven elke kolom wordt het absolute aantal soorten van die klasse in die tijdsperiode genoteerd.

Een apart staafdiagram is gemaakt van het totaal aantal plantesoorten over de vier tijdsperiodes. Hierbij zijn alle plantesoorten, die in de verschillende tijdsperiodes zijn waargenomen op 100 % gesteld. Zo telt elke plantesoort maar één keer mee, ook al heeft deze in vier tijdsperiodes in het ven gegroeid. De procentuele waarde die een bepaalde tijdsperiode krijgt wordt als volgt berekend:

$$\frac{\text{aantal plantesoorten in tijdsperiode } x}{\text{totaal aantal plantesoorten in de 4 tijdsperiodes}} \times 100 \%$$

Door deze waarden grafisch weer te geven, krijgt men een overzicht van de relatieve toe- of afname van het aantal soorten van een ven door de tijd heen.

Gegevensverwerking met behulp van de computer

Bij de verwerking van de gegevens is gebruik gemaakt van de IBM 4341 computer van het Universitaire Rekencentrum (URC) van de Katholieke Universiteit Nijmegen.

De per ven aanwezige plantesoorten in de verschillende tijdsperioden zijn in de computer ingevoerd. Deze tijdsperioden zijn:

tijdsperiode 1 : 1890 - 1955

tijdsperiode 2 : 1956 - 1964

tijdsperiode 3 : 1965 - 1984

tijdsperiode 4 : 1984

De gegevens zijn op grond van presentie en absentie ingevoerd, en het betreft dus alleen kwalitatieve gegevens.

De fysisch-chemische gegevens van 1984 zijn ook ingevoerd.

Van de historische fysisch-chemische gegevens zijn alleen die nutriënten ingevoerd, waarover voldoende informatie beschikbaar was. Deze nutriënten zijn pH, alkaliniteit, NH_4 , NO_3 , PO_4 en Cl. Met behulp van de computer is een ordinatie uitgevoerd, d.w.z. opnamen en soorten worden in een bepaalde volgorde gebracht en deze worden grafisch weergegeven. Door deze ordinatie wordt een logische lijn aangebracht in zowel opnamen en soorten als de samenhang tussen deze. Die lijn kan samenhangen met milieufactoren.

Als ordinatietechniek is hier de principale componenten analyse (PCA) gebruikt. PCA is een multivariate regressie techniek in een multidimensionale ruimte. De twee-dimensionale grafische voorstellingen verklaren een bepaald deel van de variatie in de opnamen. Bij deze weergave is er een lineaire correlatie tussen de verschillende variabelen en een aantal hypothetische factoren.

Er is zowel een PCA uitgevoerd op basis van de historische gegevens als op basis van de vegetatieopnamen gemaakt in 1984.

Om de milieuvariabelen die met de verklaarde variaties corresponderen te vinden, worden Spearman rang correlaties ($p < 0.05$) van de principale component assen met de fysisch-chemische parameters berekend.

Hoofdstuk 3 Een beschrijving van de 24 intensief bemonsterde vennen

Hier volgt een vegetatieve beschrijving van elk ven afzonderlijk, met de bijbehorende schattingen van het open water en de oeverzone. Voor de schattingen van de oever zie bijlage 6, voor de specifieke omgevingsfactoren zie bijlage 17.

De opnames in de tekst verwijzen naar de tabel, bijlage 7. De data bovenaan elke beschrijving zijn de monsterdata.

Voor meer algemene vegetatiekenmerken van het onderzoeksgebied, zie paragraaf 4.1.

De ligging van de afzonderlijke vennen in het studiegebied zie je op de overzichtskaart, bijlage 2. De afzonderlijke beschrijvingen zijn geïllustreerd met een kaartje. De verklaring van de tekens zijn als volgt:

-----	wandelpad (of sporadisch in een ven zoneringsgrenzen)
=====	weg of breed pad
~~~~~	sloot
>X<	brug of overgang over water
—•—•—•—	hoogspanningsleiding
—=—	moeras
^ ^	naaldbos
°°	loofbos of loofbosopslag
x x	broekbos
h h	heide (meest vergrast)
*	monsterplaats van de chemische monsters
⊗	opname-plaatsen
■	bebouwing
////	wal

De schattingen worden in twee kolommen en percentages weergegeven. De eerste kolom waarden bevatten de schattingen van een plantesoort over het gehele ven cq. oeverzone, de tweede kolom zijn de schattingen van de maximale waarden (zie hoofdstuk 2).

Een kolom kan twee waarden van een plantesoort bevatten. De eerste waarde is de schatting gedaan in de voorzomer, de tweede kolom is de schatting van de nazomer. Heeft een soort geen twee waarden per kolom dan is de schatting gedaan in de voorzomer nauwelijks verschillend met de schatting van de nazomer.

Een wat betreft de vegetatie boeiend ven, gelegen in het noordelijke deel van de Kampina. Het is voor het grootste deel open gelegen in het heidegebied \ alleen aan de noordzijde grenst het aan bos. Het ven kent een dieper deel ( $\pm 1.5$  m), beschreven als het 'ven zelf', en aan de NW kant een ondieper moerassig deel, verdeeld in 2 zones. Zie hiervoor de kaart.

In het oosten staat het ven bij hoog water in verbinding met het Duikersven. Het ven is intensief bemonsterd.

Recreatie is er officieel verboden, doch deels loopt er een pad, in het noordelijke deel, dat niet intensief gebruikt wordt. Het venwater is troebel, en er is nauwelijks tot geen groenwier of dood hout te vinden. Saproelium eveneens niet veel, en wanneer het aangetroffen werd, bestond het voornamelijk uit dode *Juncus bulbosus*. Het grootste deel echter van het open water heeft een minerale bodem. De oeverzone kent veel blub. Olielaagjes op het water duiden op de aanwezigheid van ijzerbakteriën.

Zonering:

- open water: - Hier groeit *Nymphaea alba* en ondergedoken groeit *Sphagnum spec.* en *Juncus bulbosus*. Middenin domineert *Sphagnum spec.*, daarop volgend een ruim 2 meter brede zone met een heel hoge bedekking van *Juncus bulbosus*, zo'n 10 meter van de oever, tegen de oeverzone domineert *Sphagnum spec.* weer.
- oeverzone: - Deze wordt gekenmerkt door *Juncus bulbosus*-veldjes met *Sphagnum spec.*, *Molinia caerulea*-pollen en -zoden, met daarop *Sphagnum spec.*, *Erica tetralix*, *Oxycoccus palustris* en sporadisch *Drosera intermedia*.
- *Eriophorum angustifolium* en een weinig *Eleocharis multicaulis* zie je voornamelijk in het westen, waar de oeverzone heel breed is ( $\pm 25$  m), hier groeit relatief ook meer *Sphagnum*.
- In het zuidelijk deel groeit hier en daar ook *Juncus effusus* (opname 2 en 3).

- oever : - Hier groeit voornamelijk *Molinia caerulea* met *Erica tetralix* en plaatselijk *Oxycoccus palustris*, *Polytrichum*-bulten (W), *Juncus effusus* (W), *Andromeda polifolia* (O) en *Narthecium ossifragum* (O).
  - In het NO, tussen dit ven en het Duikersven, zie je op de over tussen de *Molinia*-pollen *Phragmites australis*, *Juncus effusus* en *Scirpus lacustris*.
  - De landtong: Ook hier een dominantie van *Molinia caerulea* met *Erica tetralix*, *Vaccinium myrtillus*, *Oxycoccus palustris*, *Calluna vulgaris* en kiemplanten en jonge boompjes van *Betula pubescens*, *Pinus sylvestris* en *Frangula alnus*. Deze laatste 4 soorten vind je meer aan de oost-zijde, waar het hoger is. Oudere bomen zijn hier niet lang geleden gekapt. Meer naar het westen toe is de landtong vochtiger, en groeit er meer *Sphagnum spec.*, *Juncus bulbosus* en *Eriophorum angustifolium*.
- omgeving : - Aan de N-zijde staat een *Pinus sylvestris*-bos, van het met een ondergroei van voornamelijk *Deschampsia complex flexuosa* en in mindere mate *Vaccinium myrtillus* en *Molinia caerulea*. Hierin groeit een klein *Larix*-veld.
  - De rest van het ven wordt omgeven door vergraste heide van *Erica tetralix* met *Molinia caerulea*, en hogerop ook *Calluna vulgaris*.
  - In het oosten ligt het Duikersven.

#### Zone 1:

Een moerassige zone, voor zover deze onder water staat is dat niet meer dan een halve meter. Blub komt hierin omhoog.

Deze zone staat in verbinding met het ven zelf.

- Zonering:
- Velden *Juncus bulbosus*, afgewisseld door trilveenplaatjes, in verschillende stadia van verlanding.
  - De *Juncus bulbosus*-bedekking is hoog, en ligt

in hele gordels. Hier en daar zie je daartussen ook *Eleocharis multicaulis*-veldjes, en *Sphagnum denticulatum* drijvend in het water (opname 5 en 7).

- De trilveenpaatjes: Deze worden gedomineerd door *Sphagnum spec.*, met daarop *Drosera intermedia*, *D. rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium* alsmede *Rhynchospora alba* en *R. fusca*. Op de wat hogere, drogere plaatsen op het trilveen groeien ook *Molinia caerulea*, *Oxycoccus palustris* en *Erica tetralix*. Nog verder verland zie je geen *Drosera*-soorten meer en minder *Sphagnum*, daarentegen nog meer *Erica tetralix*, *Oxycoccus palustris* in bulten en soms ook *Calluna vulgaris* (opname 4 en 6).

- oeverzone : - Dit is een natte *Molinia caerulea* zone met verder ook *Eriophorum angustifolium* en *Sphagnum spec.*, die ook boven het water uit komt.
- Een enkele maal groeit hier *Juncus effusus* (W).
- Ook de *Rhynchospora*-soorten groeien sporadisch in de oeverzone.

- oever : - De natte *Molinia*-zone gaat langzaam over in een droge *Molinia*-zone. Zie verder de oeverbeschrijving van het ven zelf.
- In het westen komen landtongetjes deze zone binnen, hierop groeien behalve de andere oeversoorten ook *Narthecium ossifragum*, *Andromeda polifolia* en *Scirpus cespitosus*.

#### Zone 2:

Deze lijkt veel op zone 1, hieronder zullen de verschillen met zone 1 aangegeven worden.

In de oostzijde van deze zone liggen diepere plaatsen, naar het westen toe is het daarentegen heel ondiep. Bij laag water is er geen duidelijke verbinding met het ven zelf.

#### Zoneringsverschillen:

- poeltje in het oostelijk deel (zie kaart): deze heeft een oppervlakte van zo'n 60 m². Er groeit



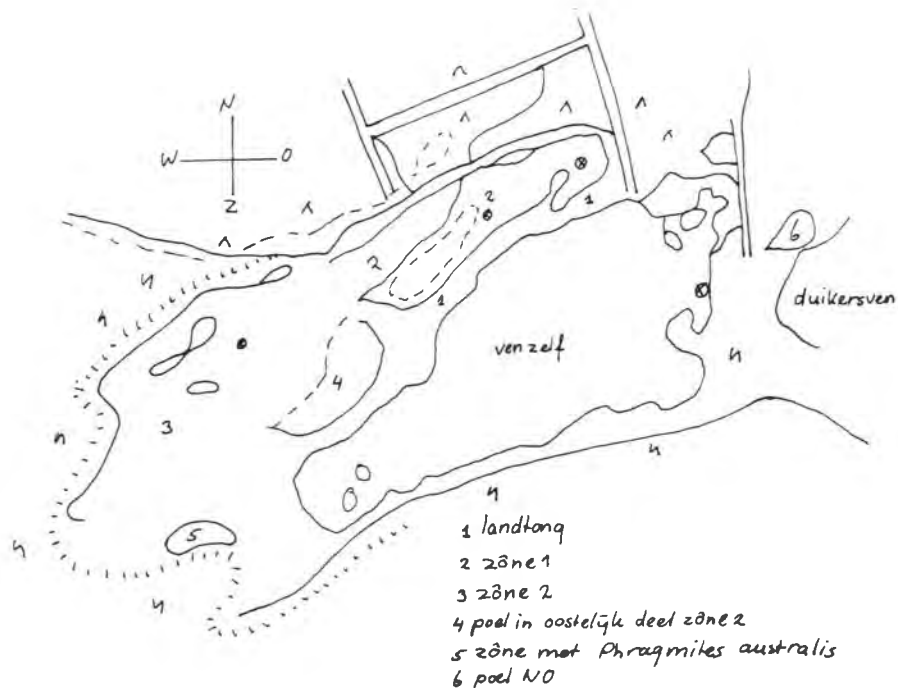
alleen *Nymphaea alba* in een bedekking van 60%.

- In de ondiepere delen komt veel meer *Eriophorum angustifolium*, *Molinia caerulea* en minder *Sphagnum spec.*, *Eleocharis multicaulis*, *Rhynchospora alba* en *R. fusca* voor (opname 8).
- Op de trilveenplaten zie je hier meer *Drosera intermedia*.
- Helemaal in het westen ligt een *Phragmites australis*-veldje, met daarachter bulten *Polytrichum* (3) met *Oxycoccus palustris* (1), *Erica tetralix* (3), *Molinia caerulea* (14), *Eriophorum* (2) en *Sphagnum spec.*, daar waar water is.

- oever : - als bij zone 1.

Je ziet hier duidelijk een greppel lopen, soms droogstaand, soms met wat groenwier en/of *Sphagnum spec.*.

Ten NO van het ven zelf, bij het Duikersven ligt een klein poeltje. Hierin groeien *Eleocharis multicaulis*, *Rhynchospora alba*, *Eriophorum angustifolium*, *Molinia caerulea*, *Drosera intermedia* en *Sphagnum spec.*.



Schattingen:

- open water:

Nymphaea alba	4	95	
Sphagnum spec.	40-60	95	95
Juncus bulbosus	1-8		40-60

- oeverzone: gemiddeld 4 meter breed met een variatie van 1 meter (ZZO) tot 25 meter (ZW).

Molinia caerulea	6	50	50
Juncus bulbosus	40	5-10	95 40-50
Sphagnum spec. emers	<1		10
Sphagnum spec. submers	5	30-45	60
Eriophorum angustifolium	1		15
Eleocharis multicaulis	<1		1
Oxycoccus palustre*	<1		2
Erica tetralix*	2		15
Drosera intermedia	r		
Juncus effusus	<1		2

Zone 1:

Molinia caerulea	5		40
Juncus bulbosus	20		75
Sphagnum spec. emers	8		30
Sphagnum spec. submers	6		18
Eriophorum angustifolium	1		5
Eleocharis multicaulis	2		20
Oxycoccus palustre	1		15
Erica tetralix	4		55
Drosera intermedia	<1		5-6
Drosera rotundifolia	r	«1	1
Calluna vulgaris	r		
Rhynchospora alba		<1	10
Rhynchospora fusca		<1	15

zone 2:

<i>Molinia caerulea</i>	13	45
<i>Juncus bulbosus</i>	10	60
<i>Sphagnum spec. emers</i>	12	40
<i>Sphagnum spec. submers</i>	3	30
<i>Eriophorum angustifolium</i>	3	12
<i>Eleocharis multicaulis</i>	<1	6
<i>Oxycoccus palustre</i>	<1	10
<i>Erica tetralix</i>	5	25
<i>Drosera intermedia</i>	<1	8
<i>Phragmites australis</i>	<1	75
<i>Rhynchospora alba</i>	<1	
<i>Rhynchospora fusca</i>	<1	

Het Flesven

23 juni en 9 augustus

Het ven ligt in het noorden van de Kampina.

In het noorden grenst het ven aan een *Pinus sylvestris*-bos en in het zuiden aan heidevennen. Deze vennen staan bij hoog water met elkaar in verbinding.

Het Flesven heeft een breed gedeelte en een smal gedeelte en met veel fantasie is hierin de vorm van een fles te herkennen. Het water is pikzwart van kleur. Er is maar weinig groenwier aanwezig en op de noord-oever na, ook niet veel dood hout. Wel is er redelijk veel *sapropelium*. De toestand in het open water is niet intensief bemonsterd. De organische laag was dik en daardoor onbewaadbaar.

De oevers en het talud zijn in het zuiden matig steil, in het noorden vrij vlak.

Het Flesven wordt omgeven door een wandelpad dat ogenschijnlijk weinig wordt gebruikt. Het pad is afgesloten voor wandelaars, wat door borden wordt aangegeven. Op sommige plekken is het pad onbegaanbaar gemaakt doordat dood hout op het pad gelegd was. In het ven staat een meterpaal. De waterstand was van juni tot augustus gezakt van 48 tot 46 eenheden.

De zonering:

- open water: - *Nymphaea alba* voornamelijk aan de ZZW-kant, met een heel lage bedekking van *Sphagnum spec.*
- oeverzone : - dichtbij het open water komen enkele pollen *Molinia caerulea*, *Sphagnum denticulatum* en *Juncus effusus* voor (opname 11), de zogenaamde 'natte' *Molinia*-zone.  
*Juncus effusus* is vooral aan de NNW-kant in grote aantallen aanwezig.  
In het westen groeit *Sphagnum cuspidatum* tussen de 'natte' *Molinia*-zone.
- meer naar de oevers toe staan de *Molinia*-pollen dichter op elkaar, waartussen meer *Sphagnum denticulatum* staat dan in de 'natte' *Molinia*-zone.  
Op de pollen *Molinia caerulea* groeien *Eriophorum angustifolium* en *Erica tetralix*.

- in het ZZW en het NO zijn in de oeverzone greppels aanwezig, die ongeveer twee meter breed zijn. Ze zijn waarschijnlijk kunstmatig aangelegd.

In het zuiden groeit veel *Juncus bulbosus* in de greppels (opname 10 en 13) en komt er een geringe bedekking van *Sphagnum cuspidatum* voor.

Op de hoge stukken tussen de greppels ( $\pm$  1 meter hoger) groeien *Molinia caerulea*, *Sphagnum cuspidatum*, *Eriophorum angustifolium*, *Erica tetralix* en een enkele *Betula pubescens* (opnamen 9 en 12).

In het noorden groeien slechts enkele exemplaren *Juncus bulbosus* in de greppels en op de hoge stukken, tussen de greppels, komt veel *Juncus effusus* voor (opnamen 11 en 14).

- oever : - de oever bestaat uit met name pollen *Molinia caerulea* met een lage bedekking van *Sphagnum spec..*

In het noorden komt loofbomen opslag, met onder andere *Betula pubescens*, voor.

- omgeving : - aan de zuidzijde is het ven omgeven door vergrasde heide, waarin vele vennen zijn gelegen, die bij hoog water met elkaar in verbinding staan. Dit gebied bestaat op de hoger gelegen delen met name uit *Molinia caerulea*, *Sphagnum spec..*, enkele exemplaren *Juncus effusus* en *Vaccinium myrtillus*.

In het westen is het Flesven verbonden met het Meeuwenven.

- aan de N-zijde van het ven ligt een greppel, circa twee meter van het ven. Hierop volgt een *Pinus sylvestris* bos met veel loofbomen opslag van *Quercus robur*, *Frangula alnus* en *Betula pubescens*. De ondergroei bestaat hier met name uit *Deschampsia flexuosa* en enkele *Vaccinium myrtillus*-struiken.

Meer naar het oosten toe neemt de loofbomen opslag af en de ondergroei wordt ook minder. De ondergroei bestaat hiervoornamelijk uit mossen.

In het NO ligt een poeltje, dat in verbinding staat met het Flesven. Het water van het poeltje is pikzwart en in het open water is geen vegetatie aanwezig. Meer naar de oevers toe groeit veel *Molinia caerulea*, bulten *Sphagnum cuspidatum* en een enkele *Juncus effusus*.

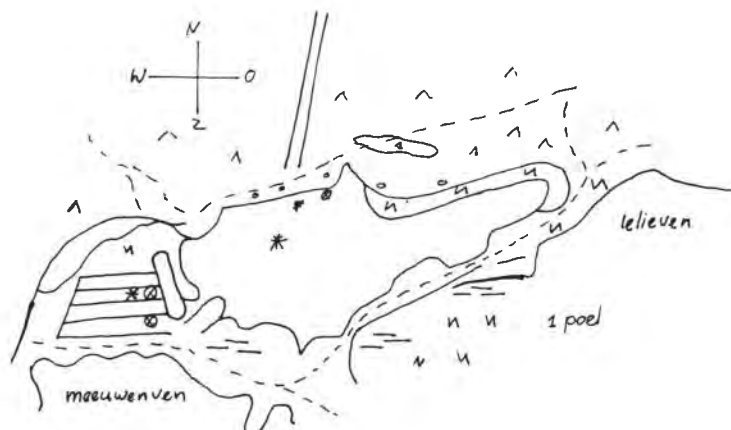
Schattingen:

- open water:

<i>Nymphaea alba</i>	5	60	45
<i>Sphagnum spec.</i>	<1		

- oeverzone: gemiddeld 2.5 - 3 meter met een variatie van 0.5 tot 30 meter.

Molinia caerulea	35		60	50
Juncus effusus	10	20	50	70
Juncus bulbosus	5		100	
Sphagnum spec.	15		60	
Nymphaea alba	<1			
Erica tetralix*	1	<1	10	20
Eriophorum angustifolium*	<1		5	
Betula pubescens*	r			
Carex rostrata	r			



Het Palingven

30 mei en 22 augustus

Het Palingven ligt tegen de noordgrens van het gebied de Kampina. Het ven grenst dan ook in het zuiden aan heide en bos. Terwijl het in het noorden is omgeven door een arm *Pinus sylvestris*-bos. Dit uit zich ook in het verschil in oever en talud aan de noord- en zuidzijde. In het noorden is deze veel steiler. De westelijke zijde is particulier eigendom en afgescheiden met een hek. Op de ZO punt ligt een strandje. Hier loopt ook een pad langs.

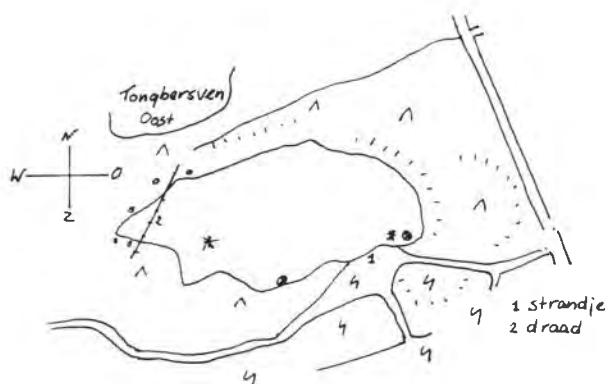
De bodem van het ven is aan de westelijke kant bedekt met een sapropeliumlaag; aan de oostelijke kant is de minerale bodem daarentegen zichtbaar, tussen een weinig detritus.

Op enkele plaatsen in de oeverzone ligt dood hout. Het ven is intensief bemonsterd.

Zonering:

- open water: - Op de bodem groeit hier *Sphagnum denticulatum*, met een geringe bedekking.
  - *Nymphaea alba* groeit hier eveneens.
- oeverzone : - Deze is niet dicht begroeid. Voor het grootste deel wordt deze gekenmerkt door *Molinia caerulea* pollen met daartegenaan groenwier en soms *Sphagnum spec.* (opname 21).
  - Op enkele plaatsen, en met name bij het strandje groeien meerdere pollen van *Juncus effusus*. *Hydrocotyle* komt hier ook voor (opname 20).
- oever : - Deze bestaat uit een 'droge *Molinia*' zone, met af en toe een geringe bedekking van *Sphagnum spec.* of *Hydrocotyle vulgaris* en andere.
  - Op het strandje groeit *Agrostis canina*.
- omgeving : - Aan de noordzijde grenst het ven aan een *Pinus sylvestris*-bos met een ondergroei van *Deschampsia flexuosa*, en lokaal ook *Pteridium aquilinum*. In dit bos ligt ook het Tongbergsvan Oost.
  - Meer aan de NW zijde van het ven komt in dit bos ook loofbomenopslag voor, van onder andere *Alnus glutinosa*, *Prunus serotina*, *Rhododendron* en *Picea abies*.

- Aan de Z zijde grenst het ven aan een heide(ontginnings)gebied, met *Calluna vulgaris*, *Deschampsia flexuosa* en *Betula pubescens*-opslag. Hier ligt ook het strandje, de oever is hier afgekalfd en de zandbodem ligt hier vrij.



- open water:

<i>Nymphaea alba</i>	2-3	60
<i>Sphagnum denticulatum</i>	2	3

- oeverzone: gemiddeld 2 meter breed met een variatie van 0.75 tot 4 meter:

<i>Molinia caerulea</i>	1-2	5-10
<i>Juncus effusus</i>	4	30-40
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	<1	<1
<i>Carex curta</i>	<1	
<i>Carex nigra</i> (?)	<1	
<i>Sphagnum spec.</i>	<1	2
<i>Agrostis canina</i>	r	



Het Tongbergsven-West

5 juni en 31 augustus

Dit ven, dat een van de mooiste vennen is binnen het verrichte onderzoek, is particulier eigendom. De eigenaar tracht dit ven zoveel mogelijk natuurhistorisch te behouden. Het ven is dan ook niet openbaar toegankelijk.

Drie grote trilveenplaten, die het pikzwarte water in 3 min of meer open water gedeelten scheiden, zijn mooi ontwikkeld.

Het ven wordt geheel overschaduwd door een *Pinus sylvestris* bos, dat aan het ven grenst.

Aan de Z-kant wordt door de Landbouw Hogeschool Wageningen onderzoek verricht aan zowel het ven als aan de omgeving.

In augustus is met behulp van een boot het open water onderzocht. Op de bodem ligt een dikke sapropeliumlaag.

Het ven heeft twee afvoergeulen te weten, een in het NW, die in het bos uitmondt, en een in het oosten naar het Tongbergsven-Oost. Beiden geulen stonden droog.

Ten NW van het ven staat op de oever permanent een caravan.

Zonering:

- open water: - Een groot gedeelte van het open water is bedekt met trilveenplaten, die geheel begroeid zijn met *Sphagnum spec.*. Op deze platen groeien *Molinia caerulea*, *Eriophorum angustifolium*, *Drosera rotundifolia*, *D. intermedia*, *Erica tetralix*, *Oxycoccus palustris*, *Juncus effusus* en *Carex rostrata*. Sporadisch komt opslag van *Betula pubescens* en *Pinus sylvestris* voor. Opnamen 15 tot en met 17 illustreren de ontwikkelingsstadia van de trilveenplaten, waarbij opnamen 15 het minst ver in ontwikkeling is en opname 17 het verst.
- Tegen de trilveenplaten aan groeien in het noordelijk deel van het ven *Utricularia minor* en *Eleocharis multicaulis* in het open water.
- oeverzone: - tussen de oever en de trilveenplaten in groeit veel *Molinia caerulea*. In het ZO groeit *Sphagnum*

- spec. tussen de *Molinia caerulea* (opname 18).
- lokaal komen *Carex rostrata* (opname 19) en *Juncus effusus* voor.
  - in het NW zijn veel groenwieren.
  - oever:
    - voornamelijk met *Molinia caerulea* begroeide oevers. In de boomlaag groeit *Quercus robur*, *Pinus sylvestris*, *Betula pubescens* en enkele exemplaren van *Frangula alnus*.
    - in het westen ligt een *Myrica gale*-struweel.
  - omgeving:
    - *Pinus sylvestris*-bos met een matige opslag van loofbomen (*Prunus serotina* en *Quercus robur*) en een ondergroei van met name *Molinia caerulea*, die soms wordt afgewisseld met *Deschampsia flexuosa* en mos.
    - in het NW groeien *Picea abies*, *Castanea sativa* en *Rhododendron*, die waarschijnlijk zijn aangeplant.

Poeltje NO van het Tongbergsvan-West:

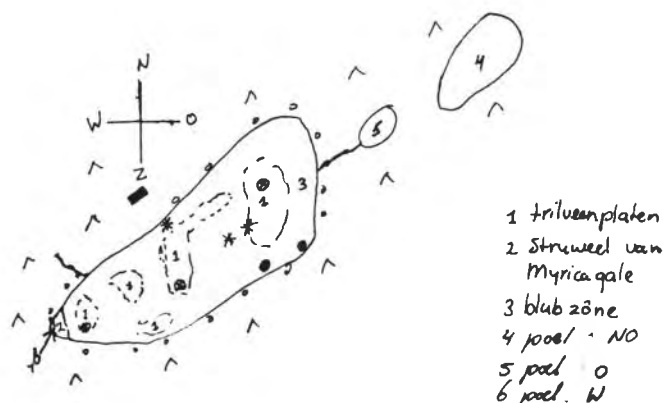
Een zwart gekleurd water met enkele exemplaren *Molinia caerulea* (Ph is 4.36).

Poeltje ten oosten van het Tongbergsvan-West:

Een hartvormig poeltje met voornamelijk *Molinia caerulea* en een geringe bedekking van *Sphagnum spec.*. In het oosten van dit poeltje groeien *Carex spec.*, *Dryopteris carthusiana*, *Vaccinium vitis-idaea* en *Juncus effusus*.

Poeltje ten westen van het Tongbergsvan-West:

Het zwarte water is afgescheiden van het Tongbergsvan-West door een *Myrica gale* struweel. Het water is bedekt met een vlies. In het diepere water is geen vegetatie aanwezig. In de oeverzone staan *Frangula alnus* en *Carex rostrata*.



- open water:

<i>Utricularia minor</i>	<1	<1
<i>Eleocharis multicaulis</i>	<1	<1

- oeeverzone : gemiddeld 2.5 meter breed met een variatie van 1 tot 4 meter.

<i>Sphagnum spec.</i>	35	80	
<i>Molinia caerulea</i>	40	60	
<i>Juncus effusus</i>	1	10	
<i>Polytrichum spec.</i>	<1	12	
<i>Carex rostrata</i>	<1	6	12
<i>Erica tetralix</i> *	r		
<i>Carex nigra</i>	r		

- op trilveenplaten:

<i>Sphagnum spec.</i>	80	100	
<i>Molinia caerulea</i>	25 15	40	40
<i>Oxycoccus palustre</i>	15	61	
<i>Eriophorum angustifolium</i>	1 2	15	15
<i>Drosera rotundifolia</i> }	2	12	
<i>Drosera intermedia</i> }			
<i>Erica tetralix</i>	2	8	
<i>Polytrichum spec.</i>	<1	5	
<i>Juncus effusus</i>	r		
<i>Carex rostrata</i>	r		
<i>Dryopteris carthusiana</i>	r		
<i>Betula pubescens</i>	r		
<i>Pinus sylvestris</i>	r		
<i>Rhynchospora alba</i>	1-2		4
<i>Eleocharis multicaulis</i>	<1		2

Winkelsven

26, 27 juni en 11 september

Dit is eigenlijk een heel gebied, waarin het Winkelsven Oost (zoals door ons aangeduid) het eigenlijke ven is. Hieromheen liggen echter nog meerdere vennen, zoals het Winkelsven West, dat gescheiden is van Winkelsven Oost door een landtong.

Ten noorden van Winkelsven Oost liggen in een moerasachtig gebied nog twee vennetjes.

In het zuidelijk deel is Winkelsven West verbonden met een sloot die vroeger in verbinding stond met de Beerze. Ten zuiden van deze sloot ligt een 'nat grasland', dat apart beschreven zal worden (Zie ook de kaart).

Het ziet er dan als volgt uit:

1. Winkelsven Oost
2. Winkelsven West en landtong
3. Het noordelijk moerasachtig gebied met daarin twee vennetjes.
4. De sloot
5. Het 'natte grasland'

Dit gebied wordt aan de oostelijke, zuid-oostelijke en westelijke zijde omgeven door landbouwgebied en aan de noord- en zuidzijde door moerassig natuurgebied. Het gebied hier omschreven beslaat één oppervlakte van zo'n 375 m².

Het is gelegen in het zuidelijk deel van de Kampina, dicht bij de Beerze. Het gebied is wetenschappelijk terrein en niet toegankelijk voor publiek.

1. Winkelsven Oost

Dit lijkt het eigenlijke ven, het is in ieder geval het diepste ven met het grootste deel open water.

De oevers zijn niet steil het loopt dan ook in het noorden en westen langzaam over in het moerassig deel.

Het water is bruinig van kleur en troebel, er is een dikke prutlaag op de bodem aanwezig en nauwelijks dood hout en groenwieren.

Het water is bemonsterd voor zover bewaadbaar en bereikbaar door de brede galigaangordel. Het waterpeil was in september 77 centimeter, volgens een waterpeil-paal in het ven.

Zonering:

- open water: -Deze wordt gekenmerkt door *Nuphar lutea* en in ieder geval in het noordelijk deel een geringe bedekking van *Sphagnum spec.*
- oeverzone : -Een brede gordel van *Cladium mariscus*, gemiddeld zo'n vijftien meter breed, met sporadisch een enkele *Callitriche spec.*, *Sphagnum spec.*, *Calamagrostis canescens* en *Lycopus europaeus*.
- oever : -zuid en zuid-oost:
  - broekbos (2-5 meter breed) met *Salix cinerea* (4), *Myrica gale* (2), *Betula pubescens* (1), *Cladium mariscus* (1), *Iris pseudacorus* (1), *Carex hudsonii* (r) en *Callitriche spec.* (r)
  - hierop volgt meteen een *Pinus sylvestris* bos, met opslag van loofbomen en een ondergroei van voornamelijk *Molinia caerulea* (en o.a. *Holcus mollis* en *Maianthemum bifolium*).
- noord en noord-oost
  - zone (3 à 4 meter breed) met *Myrica gale* (5), *Molinia caerulea*-pollen (5), *Salix cinerea* (2), *Sphagnum* bulten (2) en *Cladium mariscus*. Deze zone staat enkele centimeters onder water (juni).
  - Een smalle boszone volgt hierop met *Pinus sylvestris* (r), *Betula pubescens* (4), *Myrica gale* (3), *Frangula alnus* (1), *Quercus robur* (1) en *Molinia caerulea* (3).
  - Moerassige zone, beschreven in 5.
- West:
  - mozaïek van (in juni moerassig)
  - zone met *Cladium mariscus* (4), *Typha latifolia* (r), en *Myrica gale*.
  - zone met wat *Myrica gale* (5), veel dood hout en groenwier ertussen.
  - grote pollen *Carex acutiformis* (4) met daartegen-

aan *Sphagnum spec.* (1), *Iris pseudacorus* (2),  
*Lysimachia vulgaris* (r), *Epilobium spec.* (1),  
kiemplanten van *Salix cinerea* (2) en *Calama-*  
*grostis canescens* (1).

-hierop volgt de landtong, verder beschreven in 2.

-in de NW punt volgt een broekbos met op de lagere  
stukken *Salix cinerea* (5), *Betula pubescens* (1),  
*Alnus glutinosa* (1) en wat *Sphagnum spec.* (r).

Op de hogere stukken groeit *Myrica gale* (3),  
*Molinia caerulea* (1) en *Calamagrostis canescens*  
(1).

n.b. Gemakshalve is tot de oeverzone de *Cladium mariscus* zone  
gerekend, daar het daarna overgaat in moeras, met name in  
het noordelijk en westelijk deel.



Winkelsven-Oost



Winkelsven-West

## 2. Winkelsven West en de landtong

Dit is het meest interresante deel van het gebied, ookwel de geul genoemd. Het is een moerasachtig gebied, voor zo'n 65 % onder water staande in juni (in september nog minder). Het water zal op zijn diepst zo'n 75 cm zijn, en is helder. Een plantenzee, de bodem is voor het grootste deel begroeid, en het is een mozaïek van vegetaties. Het hele gebied is goed doorwaadbaar, en een intensieve bemonstering is uitgevoerd. In de oostelijke oeverzone lag tegen de landtong veel dood hout, verder in het gebied niet. Het gebied is in zijn mozaïek beschreven: de lagere, onder water staande, delen; de hogere, bijna geheel verlande delen en daartussen de overgangsvegetaties.

### Zonering:

#### -lagere delen: -juni:

- in het NO deel overheerst hier een vegetatie gedomineerd door *Sphagnum denticulatum* en *Agrostis canina* (opn. 28).
  - terwijl deze in het NW en Z deel gedomineerd wordt door *Sphagnum denticulatum* en *Juncus bulbosus* (opn. 29).
- Begeleidende soorten bij beide zijn *Ranunculus ololeucos*, die met haar witte bloeiwijzen hele

veldjes bedekt, *Eleocharis multicaulis*, *Hypericum elodes*, *Luronium natans*, *Hydrocotyle vulgaris*, soms wat *Eleocharis palustris* en in het NW deel zijn enkele exemplaren van *Littorella uniflora* gevonden.

-september:

-het water staat lager, hele stukken zijn droog gevallen en de *Sphagnum*-vegetatie is nu sterk in oppervlakte afgenomen. Evenals de *Agrostis canina* en *Juncus bulbosus* vegetatie, die nu beide meer in het N deel te vinden zijn.

-op de nu nog onder water staande stukken groeit voornamelijk *Sphagnum denticulatum*, met *Hypericum elodes* en *Luronium natans*.

-op de iets drogere stukken een vegetatie van, naast *Sphagnum denticulatum*, hoge bedekkingen van *Lysimachia vulgaris*, *Agrostis canina* en lokaal *Potentilla palustris*.

-overgangszone: -hier bestaat de vegetatie uit *Lysimachia vulgaris*, *Calamagrostis canescens*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Sphagnum denticulatum*, *Potentilla palustris*, *Lythrum salicaria*, *Eriophorum angustifolium*, *Epilobium hirsutum* en sporadisch *Epilobium spec.* (opn 30). Haast allen helofyten.

-er is één locatie met *Carex acuta*.

-de *Sphagnum*-vegetatie is grenzend aan de sloot in het zuiden in zeer slechte staat, veel is dood. Hier groeien lokaal ook *Phragmites australis* en *Juncus effusus*.

-hogere delen: -zo'n 35 % van het gebied beslaand, deze staan in juni nauwelijks tot niet onder water.

-een haag van *Cladium mariscus* met begeleidend *Potentilla palustris*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Sphagnum spec.*, *Calamagrostis canescens*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Eriophorum angustifolium*, *Iris pseudacorus* en sporadisch *Peucedanum palustre*, *Epilobium hirsutum*



en *Andromeda polifolia*.

-op het hoogste gedeelte domineert in het Z-deel een vegetatie van *Myrica gale* met *Molinia caerulea*, *Cladium mariscus*, *Potentilla palustris*, *Salix cinerea*, *Calamagrostis canescens* en op de nattere plaatsen *Sphagnum spec.*

In het N deel domineert *Salix cinerea*.

-De overgang naar de oever:

-oosten:

-een *Myrica gale*-struweel, met begeleidend *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris* en *Sphagnum spec.* Deze gaat over in

-een *Myrica gale*-struweel met wat *Cladium mariscus*, *Calamagrostis canescens*, *Salix spec.*-kiemplantjes, *Molinia caerulea* en *Sphagnum spec.* Hierin ligt overigens veel dood hout.

-westen:

-mozaïek van *Iris Pseudacorus*, *Molinia caerulea*, *Calamagrostis canescens*, *Lysimachia vulgaris* en met tegen de pollen aan *Sphagnum spec.*

-deze gaat over in een *Myrica gale*-struweel met veel mosondergroei.

-langzaam gaat hier *Salix cinerea* in domineren, tot het overgaat in

-een bos van *Betula pubescens* met *Pinus sylvestris*, *Frangula alnus*, *Quercus robur* e.a..

-noorden:

-een *Salix cinerea*-en *Alnus glutinosa*-broekbos.

#### De landtong:

Hoog en droog loopt deze NNW naar Z, tussen het Winkelsven West en het Winkelsven Oost. Het is duidelijk dat niet lang geleden hier bomen gekapt zijn. Elfenbankjes groeien op de boomstompen. Vele brandplekken zijn hier ook zichtbaar. De vegetatie is tot op kruidhoogte, en vele kiemplanten van *Salix cinerea* groeien er. De vegetatie wordt met name in het noordelijke deel gedomineerd door *Molinia caerulea* en *Calamagrostis canescens*.

Zie verder de soortenlijst achterin, bijlage 6, no 9.

### 3. Het noordelijk moerasachtig gebied

Gemakshalve is dit gebied ook weer ingedeeld in samenhang met de hoogteligging. Met van hoog naar laag gelegen een mozaiek van:

-Myrica gale-velden

-Cladium mariscus-velden

-NW moerasgebied

-ven A

-ven B

-Myrica gale-velden: Hierin domineert *Myrica gale* (4), begeleid door *Molinia caerulea* (4), *Erica tetralix* (2), *Andromeda polifolia* (r), *Eriophorum angustifolium* (r) en *Salix cinerea* (1).

-Cladium mariscus (5)-velden met *Salix cinerea* (1). Als *Cladium mariscus* minder dicht is groeit er ook *Lysimachia vulgaris* (2), *Eriophorum angustifolium* (1), *Sphagnum denticulatum* (13), *Iris pseudacorus* (r) en *Calamagrostis canescens* (11).

-Op de hoogste plaatsen binnen deze twee vegetaties zie je soms ook *Betula pubescens*, *Alnus glutinosa* en *Pteridium aquilinum*. Uiteraard zijn er ook overgangszones tussen deze twee groepen.

-NW moerasgebied: een gebied van zo'n 30 bij 20 m, wat qua vegetatie veel lijkt op het Winkelsven West. De natte, dus laagste delen kennen een vegetatie gedomineerd door *Sphagnum spec.* met *Eleocharis multicaulis*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Hypericum elodes*, en veldjes van *Iris pseudacorus* en *Carex pseudocyperus*.

De iets hoger gelegen delen bestaan uit *Molinia caerulea*-pollen met daartussen en er op *Lysimachia vulgaris*, *Potentilla palustris*, *Juncus bulbosus*, *Agrostis canina*, *Hydrocotyle vulgaris* en *Carex hudsonii*.

De nog hoger gelegen delen (voornamelijk zand) zijn zoals beschreven bij de vorige twee vegetatietypes.

-ven A: deze heeft een open water van 30 bij 25 m, en is zo'n 5 cm diep, in september.

zonering: open water: -Voornamelijk groeien hier pollen van *Molinia caerulea* met *Juncus bulbosus*, *Eleocharis multicaulis* en op de pollen een enkele *Andromeda polifolia*.

oeverzone: -oplopend naar een 'drogere' *Molinia caerulea* zone, de pollen hiervan staan dichter op elkaar, met *Sphagnum spec.* ertussen.

-ven B: een klein ven in een *Cladium mariscus*-veld, deze bepaalt ook de oeverzone van het ven, in zoverre die begrensd zou zijn. Het open water, op z'n hoogst 50 cm diep (in september), kent geen vegetatie. Er is een dikke organische prutlaag daar aanwezig. Tussen de *Cladium* zie je dicht bij het open water tevens *Typha angustifolia* *Carex pseudocyperus* *Myrica gale*, *Molinia caerulea* en *Sphagnum spec.* groeien.

Aan de N zijde is het gebied begrensd door een hek, daarachter is vergraste heide te signaleren (*Erica tetralix* en *Molinia caerulea*).

#### 4. De sloot

Deze loopt ten zuiden van Winkelsven West, en staat in open verbinding hiermee. De sloot is aan de O zijde afgesloten. Hier is de vegetatie het rijkst, het water is daar zo'n twee meter breed, en dit rijke deel is zo'n 15 m lang.

De rest is breder, tot 4 m, met veel organisch materiaal.

Deze twee delen zijn apart geschat.

Ten zuiden van de sloot loopt een dam.

Oostelijk deel:-open water: - *Sphagnum denticulatum* (5),  
*Ranunculus ololeucos* (3), *Juncus bulbosus* (3),  
*Hypericum elodes* (2), *Apium inundatum* (2),  
*Luronium natans* (1), *Lemna minor* (r) en *Typha spec.* (juni).

-oeverzone tot oever: -*Hypericum elodes* (2),  
*Iris pseudacorus* (2), *Juncus effusus* (2),  
*Sphagnum denticulatum* (2), *Hydrocotyle vulgaris* (2), *Galium palustre* (2), *Alisma plantago-aquatica* (1), *Rumex hydrolapathum* (1), *Lythrum salicaria* (1), *Ranunculus ololeucos* (1),  
*Mentha aquatica* (1), *Myosotis palustris* (1),  
*Ranunculus flammula* (1), *Lysimachia vulgaris* (2), *Peucedanum palustre* (2) e.a..

Westelijk deel: Opvallend hierin is veel dood Sphagnum en veel organisch materiaal op de bodem, wat hier en daar ook omhoog komt. Daar groeit *Carex acutiformis* en soms ook *Phragmites australis*. Langs de randen groeit *Juncus effusus*.

De dam: deze is zo'n 2 à 3 m breed en heel hoog. Ze is grotendeels dichtgegroeid met *Salix cinerea*, *Rubus spec.* en *Betula pendula*. Met aan de oostkant relatief meer kruiden.

## 5. Het natte grasland

Een soortenrijk nat grasland. Onder te verdelen in 3 zones:

- a: het natte deel, waar het water 5 tot 20 cm staat (20 %)
- b: overgangszone (40 %)
- c: de droge zone (40 %)

a: De natte zone wordt gedomineerd door *Carex acutiformis*, *Phragmites australis* en *Rumex hydrolapathum*. Hiertussen ligt veel dood hout.

b: Deze zone is herkenbaar aan de dominantie van *Calamagrostis canescens* en *Galium palustre*.

c: De droge zone wordt gedomineerd door *Molinia caerulea*.

Aan de Z zijde grenst het weiland aan een sloot vol *Callitriche spec.*, met daarachter een loofbos van *Quercus robur*, *Betula pubescens*, *Salix cinerea* en *Sorbus aucuparia*. De ondergroei bestaat hier voornamelijk uit *Carex acutiformis*.

De schattingen van deze zones van het natte grasland, zowel als die van de sloot zijn te vinden in bijlage 6.

### Winkelsven-Oost:

- open water:

<i>Nuphar lutea</i>	25	95
---------------------	----	----

-oeverzone : gemiddeld 15 meter breed met een variatie van 5 tot 30 meter.

<i>Cladium mariscus</i>	95	100
-------------------------	----	-----

### Winkelsven-West:

- gedeelte wat onder water staat:

<i>Agrostis canina</i>	10	2-3	75	10
<i>Sphagnum denticulatum</i>	85	20-25	100	70

Juncus bulbosus	15	5	90	40-50
Carex hudsonii	2		20	
Carex acuta	L <1		35	
Lysimachia vulgaris	1-2	6	20	35
Juncus effusus	L <1		10	
Iris pseudacorus	<1		7	
Eriophorum angustifolium	<1		3	
Calamagrostis canescens	<1		5	
Typha latifolia	r			
Lythrum salicaria	<<1		<1	
Hydrocotyle vulgaris	<1	<1	1	10
Hypericum elodes	<1	<1	2	10
Eleocharis palustre	r			
Potentilla palustris	<1	<1	2	30
Phragmites australis	L <<1		10	
Molinia caerulea	1		35	
Ranunculus ololecos	<1	<1	6-7	5
Epilobium spec.	r			
Cladium mariscus	r			
Epilobium palustre	r			
Epilobium hirsutum	r			
Litterella uniflora	r	<1		10
Luronium natans	<1		1-2	
Eleocharis multicaulis	<1	1	2	15-20

- schattingen over de wat hoger gelegen gedeelten, dit was circa 35%  
, van het Winkelsven-West:

Myrica gale	50	85
Cladium mariscus	50	85
Sphagnum denticulatum	10	40
Molinia caerulea	4	18
Calamagrostis canescens	1	12
Lysimachia vulgaris	1	3
Potentilla palustris	<1	3
Lythrum salicaria	<1	1
Eriophorum angustifolium	<<1	1
Peucedanum palustre	r	
Salix cinerea	15	80
Hydrocotyle vulgaris	<1	<1
Epilobium hirsutum	r	
Iris pseudacorus	<1	<1

Ven A:

oeverzzone gemiddeld 15 m , met een variatie van 10 - 30 m.

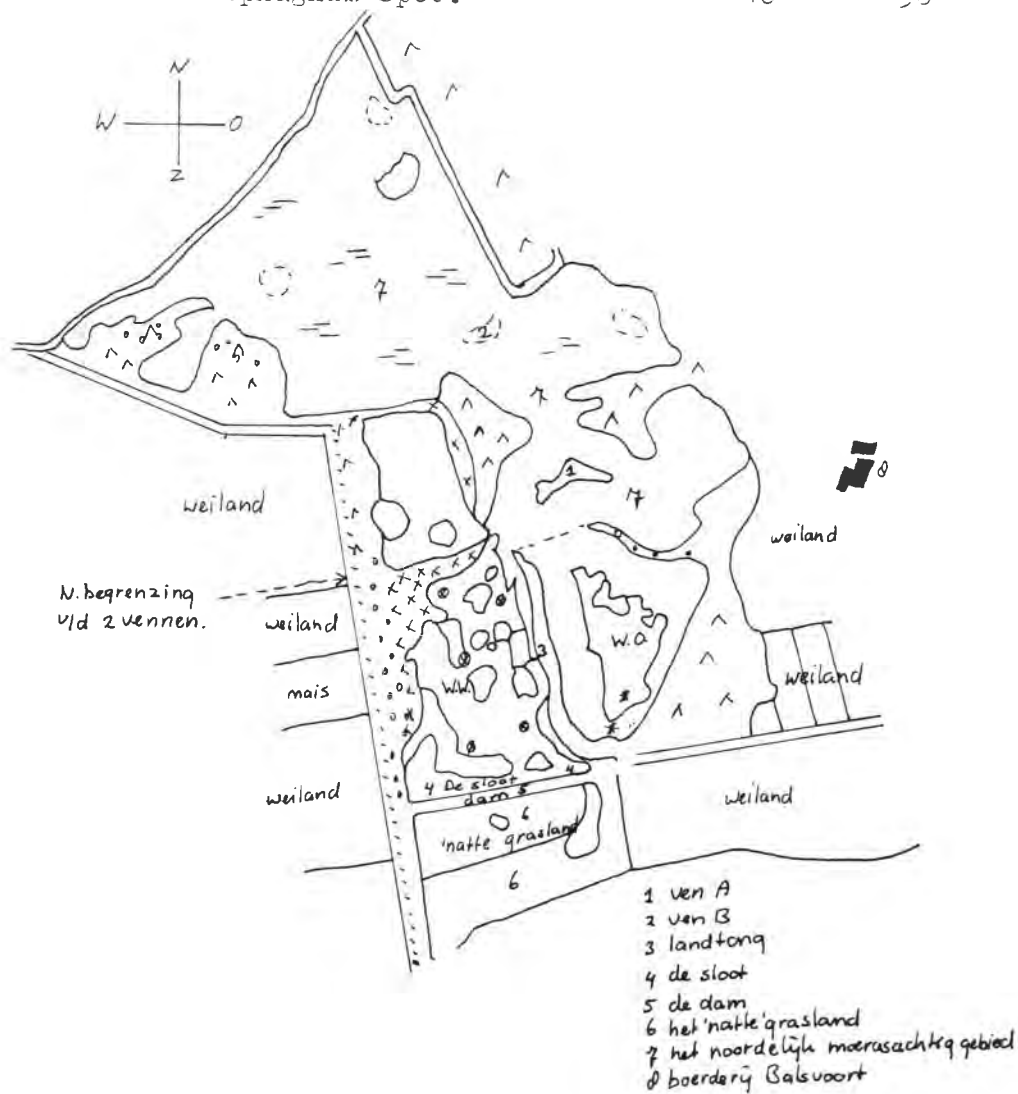
open water: geen vegetatie

oeverzzone : <i>Cladium mariscus</i>	30	90
<i>Typha angustifolia</i>	<1	5-10
<i>Myrica gale</i>	<1	4
<i>Sphagnum spec.</i>	<1	2
<i>Molinia caerulea</i>	<1	<1
<i>Carex pseudocyperus</i>	<1	<1

Ven B:

oeverzzone gemiddeld 1 m , met een variatie van 0.5 - 1.5 m.

open water: <i>Molinia caerulea</i>	45	70
<i>Eleocharis multicaulis</i>	5	30
<i>Juncus bulbosus</i>	4	30
<i>Andromeda polifolia</i>	<1	<1
oeverzzone : <i>Molinia caerulea</i>	70	95
<i>Sphagnum spec.</i>	10	50



Het Belversven

20 juni en 3 september

Dit grote open ven ligt tussen de Oisterwijkse bossen en de Kampina in een *Pinus sylvestris*-bos en wordt omgeven door frequent betreden, onverharde wegen, daar het ven als visvijver wordt gebruikt en voor auto's bereikbaar is.

Zowel in juni als september kon worden beschikt over een vissersboot om het open water te bemonsteren. Met behulp van een hark is de vegetatie in het open water bemonsterd.

De schattingen van de oeverzone zijn in tweeën gedeeld omdat het bijna niet mogelijk was om de , soms dertig meter brede, oeverzone in zijn geheel te overzien.

In het ZW van het ven is een steiger gemaakt voor de vissersboten.

Op één tredplaats na, was het voor het publiek niet mogelijk om dicht bij het ven te komen.

Zonering:

- open water: - *Nuphar lutea* en in mindere mate *Nymphaea alba*.

De bodem bevat een dikke sapropelium laag.

- oeverzone : - vanuit het open water ligt er eerst een 1 tot 3 meter brede zone, die gekenmerkt wordt door de volgende soorten: *Phragmites australis*, *Rumex hydrolapathum*, *Rorippa amphibia*, *Potentilla palustris*, *Carex rostrata* en *Lycopus europaeus*.
- de hierop volgende vegetatie zones zijn in het westen geheel verschillende dan de vegetatie zones in het oosten:

W: een *Salix cinerea*-*Alnus glutinosa*-bos met *Sphagnum spec.* ertussen. Meer naar het noorden toe vindt steeds meer drijftilvorming plaats, met hierop onder andere, *Calamagrostis canescens*, *Lythrum salicaria*, *Eupatorium cannabinum*, *Urtica dioica* en *Molinia caerulea*.

Op sommige plaatsen is een *Phragmites australis* stoppelveld (waar deze dus gemaaid is). Opname 22 geeft een beeld van de vegetatie aldaar.

* achter het *Salix spec.*-*Alnus glutinosa* bos groeit *Myrica gale* met *Sphagnum spec.* ertussen. Hier is het water ondiep met veel groenwier en plaatselijk groeien de volgende soorten, *Juncus effusus*, *Carex curta*, *Solanum dulcamara*, *Phragmites australis*, *Iris pseudacorus*, *Urtica dioica* en *Calamagrostis canescens*.

* Aan de noordzijde van het ven begint *Phragmites australis* in steeds hogere bedekkingen te groeien. Hiertussen staat veel *Thelypteris palustris*.

* in het NO is een tredplaats in de *Phragmites australis* - zone met de volgende soorten, *Juncus effusus*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Peucedanum palustre*, *Rorippa amphibia*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Lycopodium europaeus*, *Mentha aquatica*, *Myosotis palustris*, *Scutellaria galericulata*, *Agrostis canina*, *Juncus articulatus* en *Hypericum elodes*.

Bij de steigerplaats **groeit** een hierop gelijkende vegetatie.

O:* een brede *Phragmites australis*-zone, die wel dertig meter breed kan zijn.

Aan de kant van het open water staat veel *Hydrocotyle vulgaris*, *Rumex hydrolapathum*, af en toe *Typha angustifolia* en *Salix spec.* tussen de *Phragmites australis* (opname 23). Opnamen 25 tot en met 27 geven een beeld hoe de vegetatie is in de *Phragmites australis*-zone.

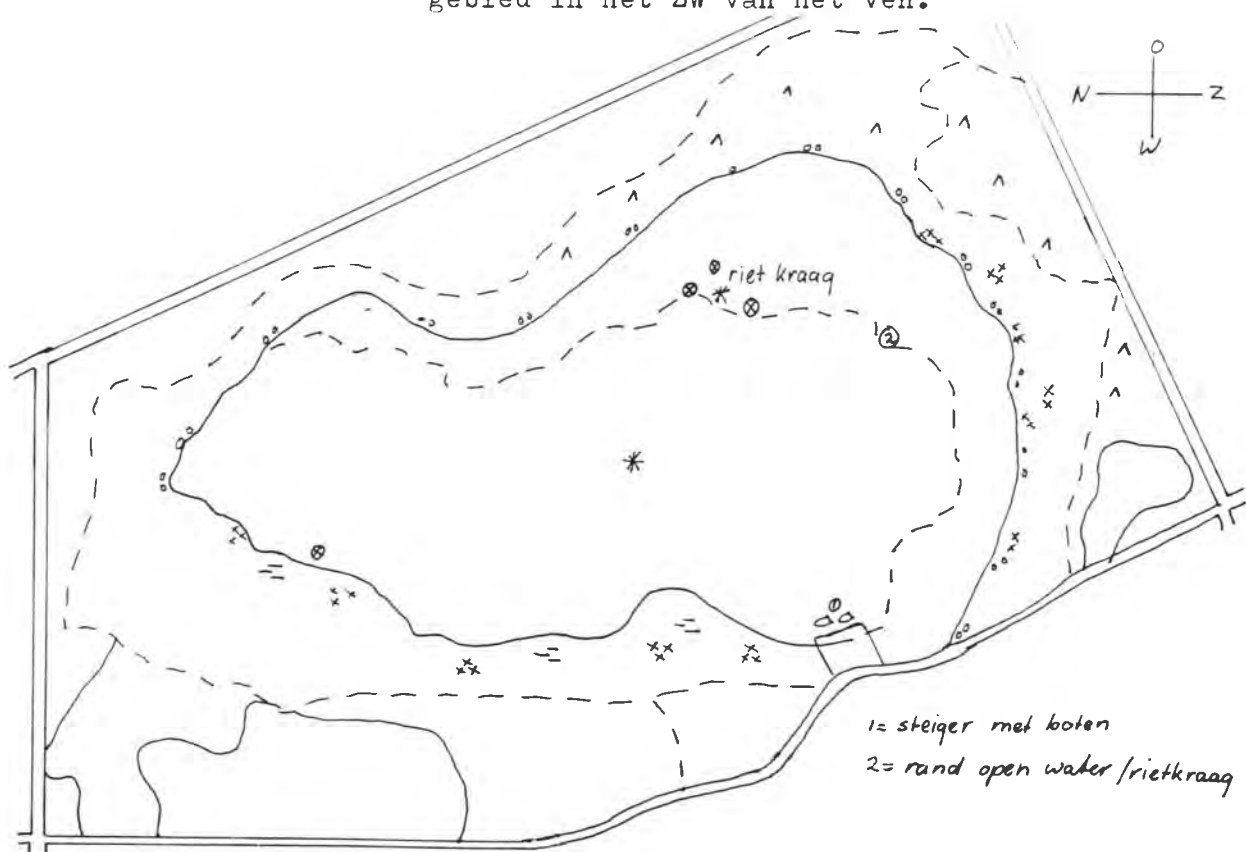
* er zijn veel open plekken, met name meer naar de oever toe, die met water gevuld zijn (circa 20 cm. diep). Deze zijn rijkelijk voorzien met *Juncus bulbosus* en *Sphagnum spec.* In de wat diepere delen groeien ook *Nymphaea alba* en *Utricularia minor*.  
Je vindt hier vele *Polytrichum spec.* en



*Sphagnum spec.* bulten met soms *Eriophorum angustifolium* en *Drosera rotundifolia*.

* gevolgd door tegen de oever *Myrica gale*, met veel *Sphagnum spec.* en kleine aantallen van *Phragmites australis* en *Molinia caerulea*.

- oever : - W: op de oever staat *Betula pubescens*, *Quercus robur* en een ondergroei van met name *Molinia caerulea*. Locaal groeit er veel *Pteridium aquilinum* en *Urtica dioica*.
- O: *Myrica gale* struweel met *Betula pubescens* en een ondergroei van *Molinia caerulea*.
- Z: hier is de rietkraag zo dik dat deze slecht bemonsterbaar is. Zover zichtbaar staat hier alleen *Sphagnum spec.* tussen de *Phragmites australis*. Achter deze *Phragmites australis*-zone ligt een *Myrica gale* struweel met *Sphagnum spec.* ertussen.
- omgeving : - het ven ligt in een *Pinus sylvestris*-bos met een loofbomenopslag van *Betula pubescens* en *Quercus robur*. De ondergroei bestaat uit met name *Molinia caerulea*.  
Vanuit het ven gaat een geultje naar het moerasgebied in het ZW van het ven.



- open water:

<i>Nymphaea alba</i>	r	
<i>Nuphar lutea</i>	1	20

- oeeverzone: gemiddeld 15 meter breed met een variatie van 5 tot 30 meter.

De oeeverzone is in juni en september verschillend geschat. In september is de *Phragmites australis* zone en de *Alnus-Salix* zone apart geschat, de ratio van die twee is 60 staat tot 40 %.

In juni is de gehele oeeverzone geschat, een twee meter brede zone vanaf het open water, en vanaf de oeever een twee meter brede zone, met een maximum van vier meter.

- Twee meter *Phragmites australis*-zone:

<i>Rumex hydrolapathum</i>	5	25
<i>Typha angustifolia</i>	1	70
<i>Rorippa amphibia</i>	1	8
<i>Lycopus europaeus</i>	<1	1
<i>Carex rostrata</i>	2	12
<i>Carex curta</i>	<1	<1
<i>Potentilla palustris</i>	<1	1
<i>Carex spec 3</i>	<1	15
<i>Phragmites australis</i>	25	90
<i>Narthecium officinale</i>	r	

- De *Phragmites australis* zone, wat betreft september, de algehele schatting wat betreft juni:

<i>Phragmites australis</i>	25	35	95	95
<i>Rumex hydrolapathum</i>	<1	1	10	6
<i>Typha angustifolia</i>	<1	<1	35-40	5-6
<i>Rorippa amphibia</i>	<1	<<1	3	21
<i>Lycopus europaeus</i>	<1	<<1	<1	<1
<i>Lysimachia vulgaris</i>	r	<<1		<1
<i>Carex rostrata</i>	<1		6	
<i>Carex curta</i>	<1		<1	
<i>Potentilla palustre</i>	<1	3	<1	60
<i>Agrostis canina</i>	<1	<<1	40	4
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	<1	2	<1	25-30
<i>Sphagnum spec.</i>	>1	20		90
<i>Lythrum salicaria</i>	1	r	2-3	
<i>Bidens tripartitus</i>	r			

Juncus bulbosus		2		85
Juncus articulatus		<1		10
Myrica gale	x	8		60
Polytrichum spec.		2-3		75
Salix spec.	20	<1	100	20
Carex pseudocyperus		<1		1
Alnus glutinosa	3	<<1	35	5
Molinia caerulea		1		2
Eriophorum angustifolium		<<1		<1
Hypericum elodes		r		
Peucedanum palustre		r		
Mentha aquatica		r		
Galium palustre		r		
Scutellaria galericulata		r		
Cardamine pratensis		r		
Myosotis scorpioides		r		
Nymphaea alba		<1		5-8
Utricularia minor		<1		1
Carex spec. 1		<<1		1-2
Carex spec. 2		<1		<1
Thelypteris palustris	1		30	
Glyceria maxima	< 1		< 1	

- Schattingen van de Salix-Alnus zone, voor wat betreft september,  
schattingen van de twee meter zone vanaf de oever, wat betreft juni:

Salix spec.		60		90
Alnus glutinosa		3		35
Betula spec.		5		50
Sphagnum	15-20		100	
Myrica gale		5		25
Carex curta	r			
Juncus effusus	1	1	15	3
Solanum dulcamara	<1	r	1	
Agrostis stolonifera	<1		20	
Phragmites australis	15	r	80	
Iris pseudacorus	r			
Urtica dioica	<1	r	<1	
Lysimachia vulgaris	<1		15	
Calamagrostis canescens	2	1	40	5
Agrostis canina	<1		60	

Molina caerulea	< 1		10	
Polytrichum spec.	< 1	< 1	40	3
Juncus bulbosus	1		90	
Hydrocotyle vulgaris	< 1		< 1	
Galium palustre		< 1		< 1
Dryopteris carthusiana		2		20
Lycopus europaeus		< 1		< 1
Glyceria maxima		1		10
Mentha aquatica		r		
Epilobium palustre		r		
Iris pseudacorus		r		
Urtica dioica		r		
Cardamine pratensis		r		
Carex spec 2		< 1		< 1
Carex spec 1		< 1		5
Carex spec 4		< 1		3
Hydrocotyle vulgaris	< 1		1	
Lythrum salicaria	< 1		1	
Bidens tripartitus		r		
Thelypteris palustris		2	65	

Het Wolfspuutven

13 juni en 14 augustus

Het ven is een complex van 3 open wateren, waarvan 2 constant met elkaar in verbinding staan en de derde alleen bij hoog water met de anderen verbonden is. Dit laatste was het geval bij alle twee de bezoeken aan dit ven. De vegetatie van de drie wateren is apart geschat.

Het water is diepzwart van kleur en bevat veel groenwier, een dikke prutlaag op de bodem en matig veel dood hout.

De oever en het talud zijn vrij steil en in het zuiden matig steil.

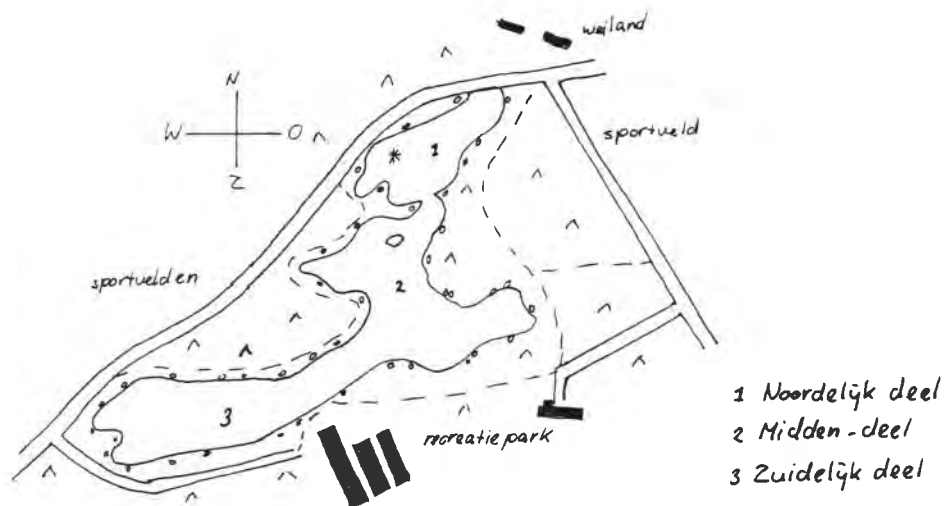
Het open water is niet intensief bemonsterd.

Het ven wordt omgeven door een pad. Aan de noordzijde en aan de W zijde grenst het ven aan een verharde weg. Aan de Z zijde is een groot recreatiepark en aan de N zijde een sportpark.

Zonering:

- open water: - *Nymphaea alba* met veel groenwieren.
- oeverzone : - hoge bedekkingen van *Myrica gale*, die de oeverzone overschaduwet. In de ondergroei *Molinia caerulea*.
  - op tredplaatsen staan *Agrostis canina*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Juncus effusus*, *Holcus lanatus* en *Poa annua*.
- oever : - *Molinia caerulea*, *Vaccinium myrtillus* en *Betula spec.*. In lagere bedekkingen komen er *Myrica gale*-struweeltjes en sporadisch *Pinus sylvestris* voor.
- omgeving : - *Pinus sylvestris*-bos met loofbomen (*Betula pubescens*, *Quercus robur*, *Sorbus aucuparia*) en een ondergroei van *Deschampsia flexuosa*. Plaatselijk staat *Vaccinium myrtillus* in de ondergroei.

In het westen zijn veel poeltjes aanwezig, het water is daar pikzwart en met een vlies bedekt. Het water bevat veel dood hout, maar geen vegetatie.



#### Zuidelijk deel

##### - open water:

<i>Numphaea alba</i>	20	95
----------------------	----	----

- oeverzone : gemiddeld 1,5 meter breed met een variatie van 0 tot 2 meter.

<i>Myrica gale</i>	20	100
<i>Molinia caerulea</i>	r	

#### Midden deel

##### - open water:

<i>Nymphaea alba</i>	50	100
----------------------	----	-----

- oeverzone : gemiddeld 1,5 meter breed met een variatie van 0 tot 2 meter.

<i>Myrica gale</i>	50	100
<i>Molinia caerulea</i>	r	

#### Noordelijk deel

##### - open water:

<i>Nymphaea alba</i>	3-4	30
----------------------	-----	----

- oeverzone : gemiddeld 1 meter breed met een variatie van 0,5 tot 2 meter.

<i>Myrica gale</i>	6	90
--------------------	---	----

Het Staalbergven

29 juni en 13 augustus

Het Staalbergven is een groot langwerpig ven. Aan het ven ligt een recreatiepark met een strand, speeltuin en restaurant en het geheel wordt druk bezocht. Hier kan men ook roeiboten en waterfietsen huren. Deze worden gebruikt over het gehele ven. Het recreatiepark ligt in het noorden van het ven en is met hekken afgeschermd. Het overige deel van het ven wordt omgeven door een pad, waar veel gebruik van wordt gemaakt. Het is duidelijk te zien dat men vanaf het pad veel naar het ven toeloopt, zo zijn de vele tredplaatsen om het ven ontstaan.

Bij het bezoek in augustus lieten ruiters hun paarden in dit ven afkoelen.

Het ven is staalgroen van kleur en is ongeveer 2.5 meter diep. In augustus hebben we het open water bemonsterd. Bij de beschrijvingen en schattingen hebben we het gedeelte wat bij het recreatiepark hoorde buiten beschouwing gelaten.

Zonering:

- open water: - In de diepste delen is geen vegetatie aanwezig. De bodem is er organisch. Op de wat minder diepe plekken staa *Sphagnum denticulatum* en *Luronium natans*, de laatste soort kan in het NO grote bedekkingen bereiken (opname 64).
- in het ZO staan in de diepere gedeelten *Isoëtes lacustris*, *Sphagnum spec.* en meer naar de oever toe *Littorella uniflora* (opname 63). Op enkele plaatsen komt ook *Juncus bulbosus* voor.
- in het NW is een relatief groot eiland met *Pinus sylvestris*, *Betula pubescens*, *Quercus robur*, *Myrica gale* en een ondergroei van *Molinia caerulea*. Meer naar het open water toe staat *Juncus effusus*.
- oeverzone : - bij tredplaatsen groeien meestal *Juncus bulbosus*, en *Sphagnum*, soms begeleid door *Eleocharis multicaulis* (opname 65) en *Hydrocotyle vulgaris*.
- in het ZW een dichte vegetatie van *Myrica gale*, *Molinia caerulea* en *Juncus effusus*. Hierachter

is een poeltje met een slecht ontwikkelde *Nymphaea alba* (1-2) vegetatie in het diepere gedeelte. In de oeverzone van dit poeltje st *Myrica gale* (5), *Juncus effusus* (3-4) en *Molinia caerulea* (2), waartussen veel groenwieren, *Sphagnum* en in kleinere hoeveelheden *Juncus bulbosus* groeit. De bodem is er organisch.

- oever : - op tredplaatsen groeien *Agrostis canina*, *Juncus effusus*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Molinia caerulea*, *Holcus lanatus* en *Poa annua*.
- tussen de tredplaatsen vormen *Quercus robur*, *Betula pubescens*, *Myrica gale* de boomlaag en *Molinia caerulea*, *Vaccinium myrtillus* en soms *Sphagnum spec.* de ondergroei.
- in het oosten vele kleine poeltjes dicht bij het ven. Het zwarte water van deze poeltjes bevat alleen veel dood hout.
- omgeving : - *Pinus sylvestris*-bos met nogal wat opslag van loofbomen (*Quercus robur*, *Betula pubescens*) en een ondergroei van *Deschampsia flexuosa* en *Molinia caerulea*. Plaatselijk ook een ondergroei van *Vaccinium myrtillus*, *Rubus spec.* en varens.





- open water:

Sphagnum spec.	- 25	30	100
Juncus bulbosus	- <1	8	1
Isoetes lacustris	- <1-1	40	40
Luronium natans	- 3	70	90
Littorella uniflora	- <<1		1

- oeverzone: gemiddeld 1 meter breed met een variatie van tot meter

Sphagnum spec.	15	80
Juncus bulbosus	5	35
Eleocharis palustre	<1	10
Hydrocotyle vulgaris	<1	1
Molinia caerulea	r	8
Juncus effusus	r	
Agrostia canina	r	
Carex rostrata	r	L15
Myrica gale	< 1	L20

Het Groot Adervén

12 juni en 14 augustus

Het Groot Adervén bestaat uit twee open wateren, die gescheiden zijn door een landtong maar nog wel met elkaar in verbinding staan. Het water is donker gekleurd en bevat matig veel detritus. Op de bodem ligt veel sapropelium. Het open water is gedeeltelijk bemonsterd, maar door de dikke sapropelium laag werd de bemonstering nagenoeg onmogelijk gemaakt.

Het talud is vrij steil.

De vegetatie in zowel de oeverzone als in het open water, was in beide wateren verschillend, vandaar dat deze hieronder apart zijn beschreven en geschat.

De vegetatie op de oever en in de omgeving zijn niet duidelijk verschillend en dus ook samen geschat en beschreven.

Het ven ligt dicht bij een vogelpark en het is duidelijk te zien dat er veel gerecreëerd wordt in de nabije omgeving van dit ven. Het ven wordt geheel omgeven door een , intensief gebruikt, wandelpad.

Zonering:

- water ten oosten van de landtong:

- open water: - *Nymphaea alba* die met name meer naar de randen van het ven groeit.
- twee eilandjes, gelegen in het NW van het ven, met *Molinia caerulea*, *Myrica gale*, *Betula pubescens* en *Juncus effusus*. In het water tegen de eilandjes aan komt *Carex acutiformis* voor.

- oeverzone : - grotendeels begroeid met *Myrica gale*, die de hele oeverzone overschaduwet. Op enkele plekken in de beschaduwde oeverzone groeien *Carex acutiformis* en *Iris pseudacorus* (opnamen 59 en 61).
- bij de open plekken groeien *Juncus effusus*, *Carex acutiformis*, *Sphagnum spec.*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Molinia caerulea* en *Iris pseudacorus* (opname 60).

Op meer betreden plaatsen groeit veel *Agrostis canina* en *Hydrocotyle vulgaris* (opname 62).

- in het NW is een dicht *Myrica gale*-struweel met daarachter een pikzwart water, waarin *Sphagnum spec.* en vele groenwieren groeien. Verder staat hier nog *Hydrocotyle vulgaris*, *Molinia caerulea* en *Juncus effusus*. Soms komt hier het organisch materiaal boven drijven, waarop de *Sphagnum spec.* en de groenwieren groeien.
- In het westen groeit voor de *Myrica gale* *Juncus effusus*. Tussen de *Myrica gale* groeit hier *Sphagnum spec.* Achter de *Myrica gale* staat *Solanum dulcamara*, *Iris pseudacorus* en op de iets drogere plekken *Dryopteris carthusiana* *Molinia caerulea* en *Agrostis canina*.

- ten westen van de landtong

- open water: - *Nymphaea alba*
- oeverzone: - In de steile oeverzone zijn alleen enkele pollen *Juncus effusus* en *Carex rostrata* te vinden.
- in de bredere, vlakke, oeverzone groeit wederom veel *Myrica gale*, sporadisch in gezelschap

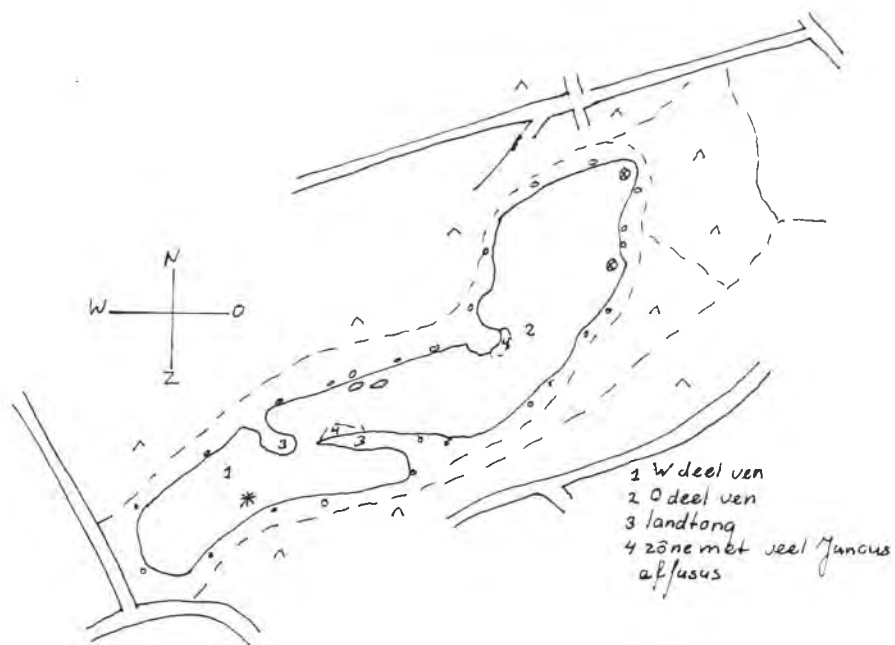
van de volgende soorten: *Iris pseudacorus*, *Rumex hydrolapathum*, *Osmunda regalis* en *Glyceria maxima*.

- in het ZW is een *Myrica gale*-struweel met een lage abundantie van *Sphagnum spec.* en *Carex acutiformis*. Hierachter is een pikzwart water met pollen *Carex acutiformis*.

- landtong: Meer naar het water toe staat *Carex acutiformis*.

Daarachter groeit veel *Sphagnum spec.*, waarachter meer verlande stukken zijn, waar *Juncus effusus*, *Potentilla palustris*, *Hydrocotyle vulgaris* en *Rumex hydrolapathum* groeien. Op de hogere, drogere, plaatsen groeien *Myrica gale*, *Betula pubescens*, *Molinia caerulea*, *Typha latifolia* (r), *Calamagrostis canescens* (L2) en *Lysimachia vulgaris* (L2).

- oever : - op de oever staan *Pinus sylvestris*, *Betula pubescens* en *Prunus serotina*, met een ondergroei van met name *Molinia caerulea*. Locaal kan *Vaccinium myrtillus* in grote getale voorkomen.
  - op de vele tredplaatsen kan men de volgende soorten aantreffen; *Hydrocotyle vulgaris*, *Juncus effusus*, *Polygonum hydropiper* en *Agrostis canina*.
- omgeving : - *Pinus sylvestris*-bos met een matige opslag van loofbomen (*Betula pubescens*) en een ondergroei van met name *Deschampsia flexuosa*, soms afgewisseld met *Molinia caerulea*.



Ten oosten van de landtong

- open water:

*Nymphaea alba*

2

35-40

- oeverzone : gemiddeld 3.5 meter breed met een variatie van 1 tot 12 meter

<i>Myrica gale</i>	35	80
<i>Carex acutiformis</i>	4	20-30
<i>Juncus effusus</i>	6	80
<i>Iris pseudacorus</i>	1	12
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	<1	4
<i>Agrostis canina</i>	<1	3
<i>Sphagnum spec.</i>	3	25
<i>Calamagrostis canescens</i>	<1	5
<i>Hypericum elodes</i>	<1	<1
<i>Molinia caerulea</i>	<1	3
<i>Lysimachia vulgaris</i>	<1	1
<i>Rumex hydrolapathum</i>	r	
<i>Phragmites australis</i>	r	
<i>Carex rostrata</i>	r	

- ten westen van de landtong:

- open water:

Nymphaea alba	3	15
---------------	---	----

- oeverzone : gemiddeld 1.5 meter breed met een variatie van 0.5 tot 4 meter.

Myrica gale	5	20
Carex acutiformis	<1	2
Carex rostrata	<1	2
Sphagnum spec.	<1	5
Iris pseudacorus	r	
Rumex hydrolapathum	r	
Juncus effusus	<1	<1
Carex spec.	r	
Peucedanum palustre	r	

# Het Duinven

25 juni 1984

Een doorn in het oog als men de rest van de vennen kent. Het ven is in particulier bezit, en heeft aan de noord-zijde een zomerhuisje. Het ven is gelegen in een verparkt stuk bos van het Oisterwijkse bosgebied.

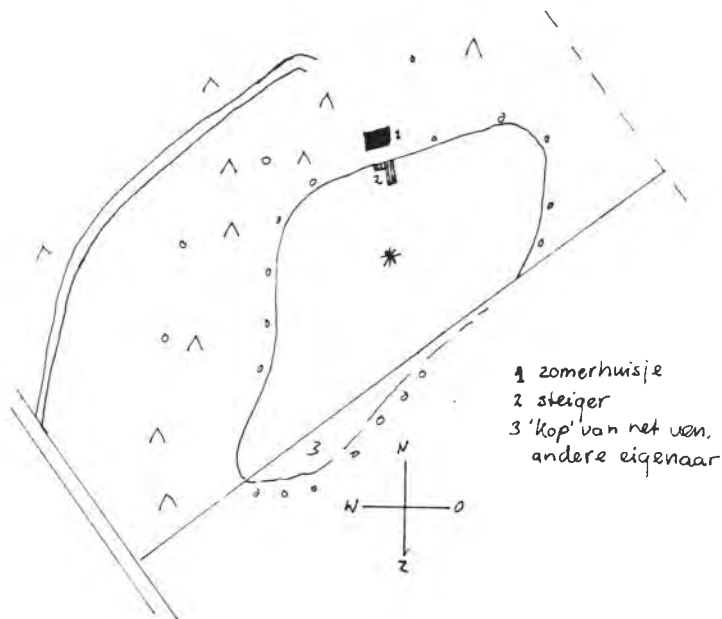
De kop van het ven is afgedamd en ziet er geheel anders uit. Het water is helder van kleur, zonder groenwier of dood hout. Het ven wordt regelmatig schoon gemaakt, omdat ze wordt gebruikt als zwemwater, aldus de eigenaar. Aanvoer van water vindt hier plaats via kwel, en natuurlijk regen. Delen van de oever zijn beschoeid, verder is het talud steil.

## Zonering:

- open water: - Hier zijn enkele Sphagnum spec. plantjes op de bodem aanwezig. Tijdens de bemonstering was dit voornamelijk dode Sphagnum.
- oeverzone : - Deze kent geen vegetatie, op enkele aangeplante Iris pseudacorus-pollen na.

hoe weet je dat?

- het afgedamde gedeelte: Deze heeft een sterk geëutrofiëerd karakter, met de volgende vegetatie in het water: *Solanum dulcamara* (4), *Iris pseudacorus* (3), *Juncus effusus* (2), *Peucedanum palustre* (1), *Molinia caerulea* (1), *Salix spec.* (2) en *Alnus glutinosa* (1). Dit deel is niet in de schattingen opgenomen.
- oever en omgeving: Hier is weinig van de oorspronkelijke situatie over, een arm *Pinus sylvestris*-bos, met daartussen allerlei aangeplante bomen, struiken, etcetera. Ook de oever is 'schoongemaakt'.



- open water:

*Sphagnum spec* r

- oeverzone: gemiddeld 1 meter breed met een variatie van 0.5 tot 1.5 meter

*Iris pseudacorus* r

Het van Esschenven

12 juni en 14 augustus

Het van Esschenven ligt naast een grote weg, dicht bij het vogelpark en het open lucht theater. Het is dan ook een druk bezocht ven. Het wordt geheel omgeven door een wandelpad, welke intensief gebruikt wordt. Op sommige plaatsen zijn aan het wandelpad banken neergezet.

Het van Esschenven staat door middel van een sloot in verbinding met het Witven, en er is een geultje waar het water van het van Esschenven, het bos inloopt.

In het donker gekleurde water ligt veel dood hout.

Het ven werd opgesierd door een aantal eilandjes.

Het open water is slechts gedeeltelijk bemonsterd, namelijk zover dit met een waadbroek mogelijk was.

Zonering:

- open water: - in het open water groeit *Nymphaea alba*. Daar waar de sloot, die het van Esschenven met het Witven verbindt, in het open water uitmondt, groeit veel *Menyanthes trifoliata*.
- in het open water komen veel eilandjes en verlandingszones voor, in verschillende ontwikkelingsstadia. De initiaalfase wordt gekenmerkt door met name *Carex acutiformis*, *Molinia caerulea*, en *Myrica gale* (opnamen 50 en 52). Wat verder ontwikkeld zijn de verlandingen met *Pinus sylvestris*, *Betula pubescens* en *Quercus robur*. *Myrica gale*, *Molinia caerulea* en *Carex acutiformis* bepalen de ondergroei (opnamen 49 en 51). In een volgend stadium bestaat de vegetatie uit *Quercus robur*, *Betula pubescens* en *Myrica gale*, en een ondergroei van met name *Molinia caerulea*. In de oeverzone staat *Carex acutiformis*.  
Verder kunnen, met name in de beginstadia de volgende plantesoorten voorkomen: *Lysimachia vulgaris*, *Menyanthes trifoliata*, *Potentilla palustris*, *Phragmites australis*, en *Juncus effusus*.  
In het oosten, bij een veelbelopen gedeelte, komt drijfijlforming voor, met bovengenoemde soorten.

- oeverzone: - deze is vrij smal en kent slechts een weinig vegetatie. De volgende soorten komen er in lage bedekkingen voor, *Molinia caerulea*, *Myrica gale*, *Carex acutiformis*, *Juncus effusus* en *Iris pseudacorus*.
- in het noorden en het oosten van het ven is een *Myrica gale* struweel, waartussen *Carex acutiformis* groeit.
- oever: - *Quercus robur*, *Betula spec.*, *Myrica gale*. In de ondergroei staat met name *Molinia caerulea*, en verder nog *Vaccinium myrtillus* en *Rubus spec.*.
- op tredplaatsen staan *Juncus effusus*, *Molinia caerulea*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Agrostis canina* en *Poa annua*.
- omgeving: - vanaf de oever is er eerst een 3 tot 10 meter brede zone, waar veel gelopen wordt. Hier staan alleen *Pinus sylvestris* bomen, zonder enige ondergroei.
- hierop volgt een *Pinus sylvestris*-bos met een matige opslag van loofbomen (*Quercus robur* en *Betula pubescens*). Het bos heeft voornamelijk een ondergroei van *Deschampsia flexuosa*. Plaatselijk kunnen *Vaccinium myrtillus* en *Molinia caerulea* domineren in de ondergroei. Aan de NO zijde van het ven is een loofbos aanwezig.

Poeltjes in de direkte omgeving van het van Esschenven:

1. ten westen van het ven;

In het ondiepe poeltje is een dikke sapropelium laag aanwezig.

In het open water bestaat de vegetatie alleen uit *Nymp*

Midden in het poeltje is een eilandje met de volgende vegetatie,

*Pinus sylvestris*, *Quercus robur* en *Molinia caerulea*. In het NW groeien in de oeverzone *Myrica gale* en *Juncus effusus*. Achter dit *Myrica gale* struweel bevat het water veel groenwieren en in lage abundantie *Sphagnum spec.*.

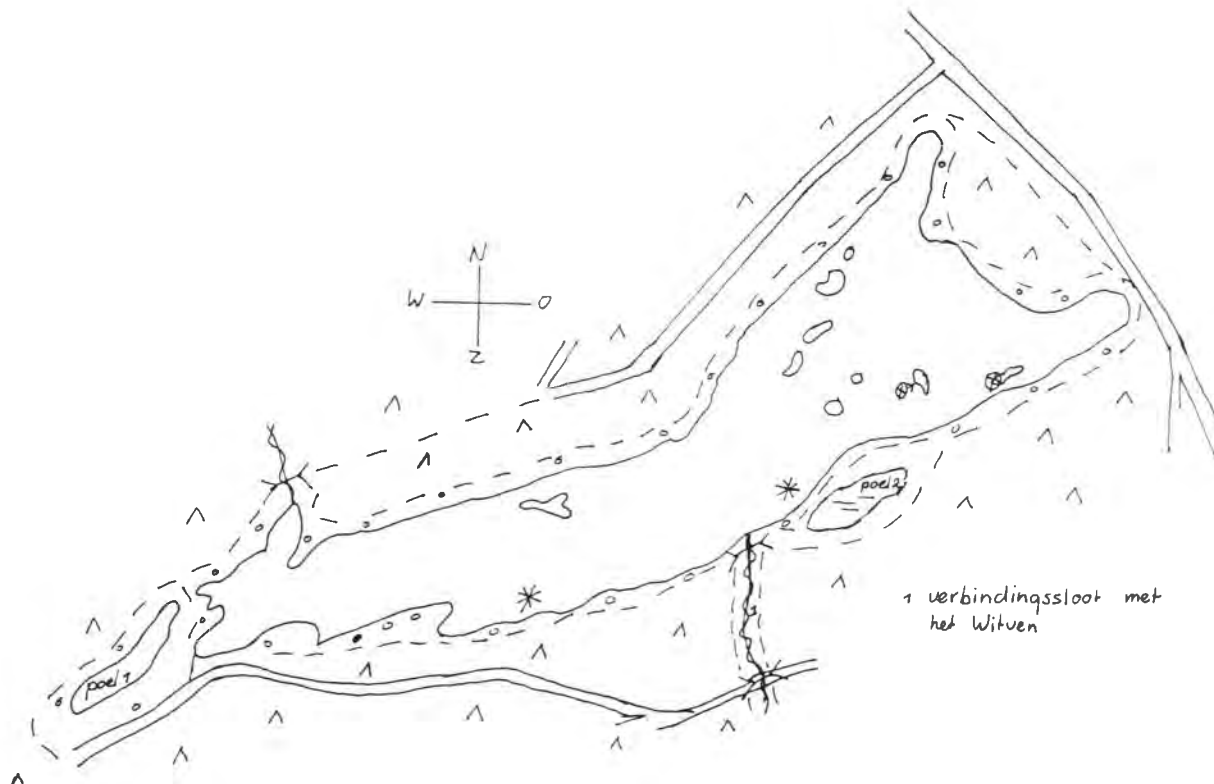
In het NO is een drijftil van *Sphagnum spec.* met *Myrica gale* en *Rubus spec.*. Verder staat hierop een gering aantal van de



de volgende soorten, *Juncus effusus*, *Molinia caerulea* en *Potentilla palustris*.

2. Poeltje ten zuiden van het van Esschenven:

Een zwart open water, dat overdekt is met een vlies. In het water ligt veel dood hout. De aanwezige vegetatie bedekt weinig en bestaat uit *Nymphaea alba*. In de oeverzone staan met name *Myrica gale* en enkele pollen *Molinia caerulea*.



- open water:

<i>Nymphaea alba</i>	5	75
<i>Menyanthes trifoliata</i>	<1	5

- oeverzone : de oeverzone bestaat uit ongeveer 10% verlandingszone, waar aparte schattingen over zijn genomen.

- eilandjes en verlandings zones:

<i>Myrica gale</i>	35-40	40
<i>Carex acutiformis</i>	25-30	30
<i>Juncus effusus</i>	1-2	3
<i>Molinia caerulea</i>	1	1
<i>Iris pseudacorus</i>	1	1

Menyanthes trifoliata	1	1
Phragmites australis	1	<1
Potentilla palustris	1	1
Lysimachia vulgaris	<1	<1
Pinus sylvestris	r	
Betula spec.	r	
Quercus robur	r	
Sphagnum spec.	<1	<1

Totale bedekking is 70 - 75 %

- niet verlande oeverzone: gemiddeld 1 meter breed met een variatie van 0 tot 3 meter.

Molinia caerulea	<1
Carex acutiformis	<1
Menyanthes trifoliata	<1

#### Het Witven

13 juni en 14 augustus

Een groot ven gelegen in de Oisterwijse bossen. Een veel belopen wandelpad omsluit het ven, en menig bankje siert de oever.

Het Witven ligt tussen het Voorste Choorven en het van Esschenven, en staat met deze beide in verbinding.

Het water is donker gekleurd, en vele groenwier-kolonies zijn zichtbaar (augustus) in het open water. De oever en het talud zijn steil en het grootste deel van de bodem is bedekt met een dikke sapropeliumlaag. De hoeveelheid dood hout is matig. Enkele verlande eilandjes sieren het ven. Het open water is bemonsterd voor zover bewaadbaar en de dichte groenwier-kolonies het zichtbaar maakten. In het ZW ligt een kleine inham, met zeer steile oevers en in het water slechts groenwieren en veel dood hout. Ten tijde van de bemonstering zaten er veel eenden, en was het gekwaak van menig kikker hoorbaar.



Witven

Zonering:

- open water: - In het open water groeien de Nymphaeiden *Nuphar lutea* en *Nymphaea alba*, de laatst genoemde soort met een geringe bedekking.
- Op de bodem groeit *Sphagnum denticulatum*, die de hoogste bedekkingen in het oostelijk deel van het ven heeft. Een deel van de *Sphagnum*-mat is dood.
- oeverzone : - Deze wordt gekenmerkt door een begroeiing van voornamelijk *Juncus bulbosus*. Opvallend is dat deze meer op de hoogwaterlijn groeit en *Sphagnum denticulatum* daarentegen op de laagwaterlijn. Aan de oostzijde komen de hoogste bedekkingen voor (opname 53 tot en met 58).
- Het grootste deel van de oeverzone is echter onbegroeid.
- Een enkele maal groeien er enkele pollen *Molinia caerulea* net in de oeverzone, of groeit *Myrica gale* vanaf de oever het water in.

- oever : - De oever is over het algemeen niet dicht begroeid, aan de oostkant nog het meest, daar wordt deze gekenmerkt door een 'droge Molinia'-zone, met *Myrica gale* ertussen, en *Vaccinium myrtillus* erachter.
- Aan de noordzijde groeien enkele pollen *Molinia caerulea*, met zo hier en daar *Rubus spec.* en *Vaccinium myrtillus*.
- De zuidzijde heeft een mozaïek van vooral *Molinia caerulea* en *Vaccinium myrtillus*.
- omgeving : - De oever wordt overschaduwed door een *Pinus sylvestris*-bos, met voornamelijk aan de rand opslag van loofbomen: *Quercus robur*, *Betula pubescens* en *Fagus sylvatica*. De ondergroei bestaat in het noorden vooral uit *Deschampsia flexuosa* en plaatselijk *Molinia caerulea*. In het zuiden daarentegen groeit meer *Vaccinium myrtillus* en *Dryopteris dilatata*.

De verlande eilandjes kennen een vegetatie gelijk aan de vegetatie meer de oever op.

De verbindingssloot met het van Esschenven:

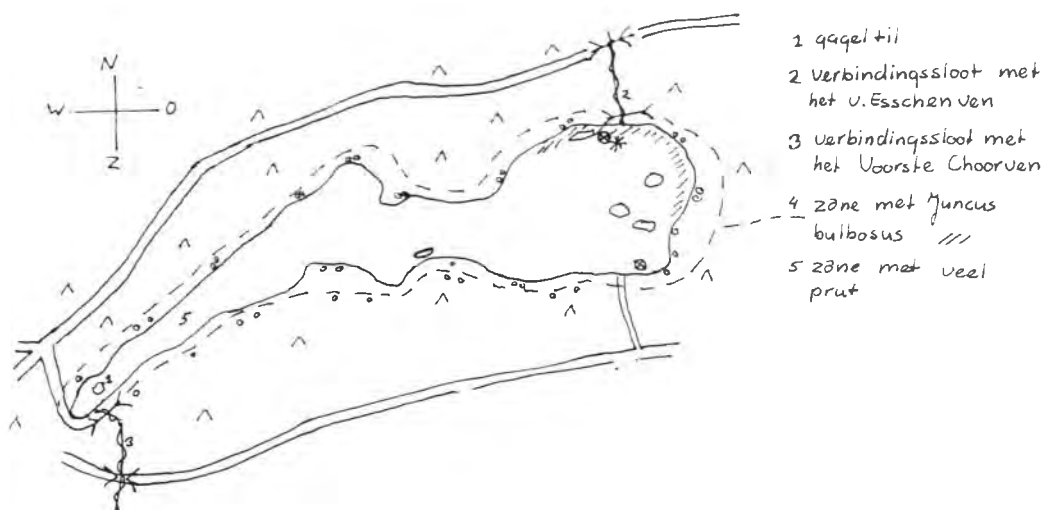
De randen hiervan zijn heel steil, en in het donkere water komen voornamelijk groenwier-kolonies voor, boven een dikke sapropeliumlaag. In augustus is bij het bezoek de bodem wit aangeslagen.

De verbindingssloot met het Voorste Choorven:

Het water hierin is zwart van kleur en bevat geen vegetatie. Langs de steile randen groeit een mozaïek van *Deschampsia flexuosa* (2), *Rubus spec.* (2), *Frangula alnus* (2), *Molinia caerulea* (1), *Dryopteris dilatata* (1), *Sorbus aucuparia* (1), *Vaccinium myrtillus* (1) en mos (1).

Poeltje te noorden van het ven:

Met een oppervlakte van 25 m², en zo'n 30 cm diep in juni. Er ligt een dikke sapropeliumlaag op de bodem en er groeien geen planten in. Langs de rand groeit *Juncus effusus* en *Molinia caerulea*.



- open water:

Nuphar lutea	8	90
Nymphaea alba	<<1	3
Sphagnum denticulatum	>1	30

- oeverzone : gemiddeld 1 meter breed met een variatie van 0 tot 1.5 meter.

Juncus bulbosus	<1	15	35
Sphagnum spec.	<1	5	
Phragmites australis	r		
Molinia caerulea	<1	1	
Myrica gale	<1	4	
Carex rostrata	r		
Lysimachia vulgaris	r		

Het Voorste Choorven

25 mei, 8 juni en 4 augustus

Het Voorste Choorven is een vennencomplex, waarvan sommige vennen bij hoog water met elkaar in verbinding staan. Het ven heeft vele inhammen, waarvan de vegetatie verschilt ten opzichte van de rest van het ven. De vegetatie hierin wordt dan ook apart beschreven en geschat.

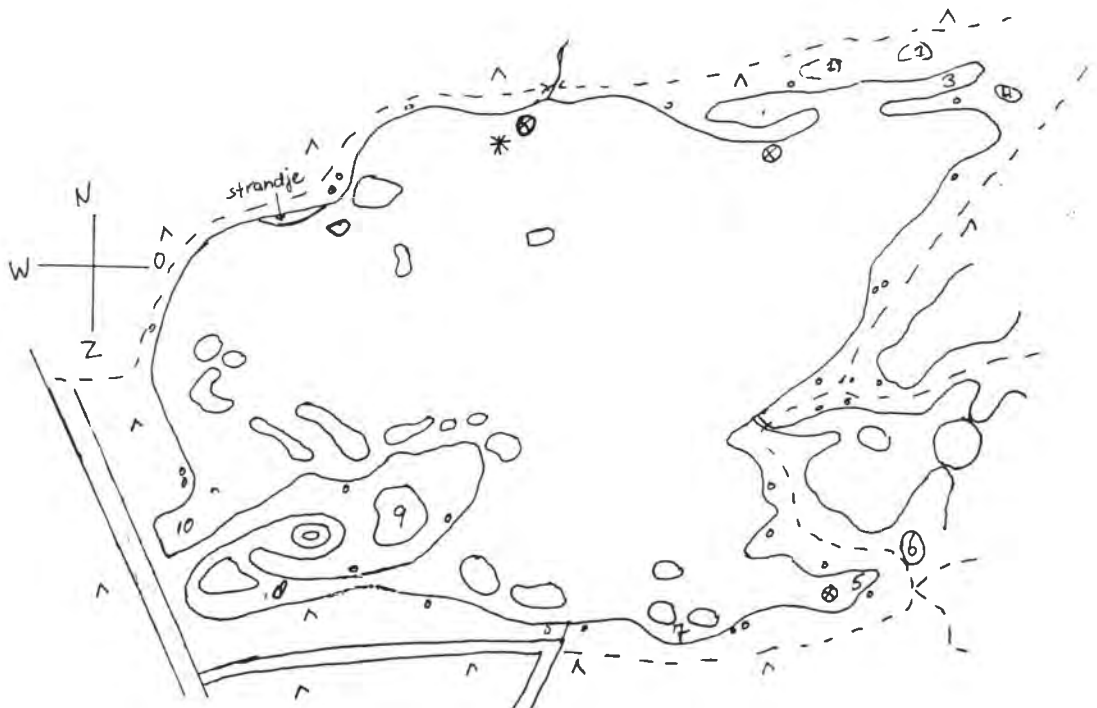
Het ven staat in verbinding met het Witven. Met behulp van een buis watert het Achterste Choorven af op het Voorste Choorven. De afvoer ten noorden van het ven, die in verbinding staat met de uitspanning de Venkraai, is afgesloten.

Het ven wordt opgesierd door een aantal eilandjes. Het geheel wordt omgeven door een wandelpad.

Het open water is voor zover dat mogelijk is in waadbroek bemonsterd.

Zonering:

- open water: - in het midden groeit met name *Nuphar lutea* en meer naar de randen en in de inhammen groeit *Nymphaea alba*.
- Op de monsterplaatsen groeit *Juncus bulbosus* en in mindere mate *Sphagnum spec.* op de bodem.
- oeverzone: - grotendeels wordt de oeverzone overschaduwd en begroeid met *Myrica gale* en in de ondergroei *Molinia caerulea*, *Juncus bulbosus* en *Sphagnum* (opname 46). De laatste genoemde soorten komen niet voor in het oosten.
- op tredplaatsen worden *Juncus bulbosus*, *Juncus effusus*, *Hydrocotyle vulgaris* aangetroffen (opname 47). Aan de NWzijde, bij de tredplaatsen, komen naast deze soorten nog de volgende soorten in de oeverzone voor: *Potentilla palustris*, *Carex acutiformis*, *Molinia caerulea* en *Lysimachia vulgaris*.
- oever: - in de boomlaag staan *Quercus robur*, *Betula pubescens*, *Pinus sylvestris*, *Frangula alnus* en *Myrica gale*. *Molinia caerulea* bepaalt voornamelijk de on-



dergroei. Plaatselijk staan *Vaccinium myrtillus* en *Rubus spec.* in de ondergroei. Verder zijn nog de volgende soorten aangetroffen: *Sphagnum spec.*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Juncus bulbosus*, *J. effusus*, *Agrostis canina*, *Carex acutiformis*, *Lysimachia vulgaris* en *Potentilla palustris*.

- omgeving: - een *Pinus sylvestris*-bos met een matige opslag van loofbomen (*Quercus robur*, *Betula pubescens*, *Frangula alnus* en *Sorbus aucuparia*) met een ondergroei van afwisselend *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus* en *Molinia caerulea*.  
Meer naar het oosten toe staan *Dryopteris dilatata*, *D. carthusiana*, *Athyrium filix-femina* en *Pteridium aquilinum* in de ondergroei.  
- in het westen is een loofbos aanwezig.

Poeltjes en inhammen bij het Voorste Choorven (zie kaartje blz )::

1. Poeltje NNO:

Het donkere water is begroeid met *Nymphaea alba* (40%) en een geringe bedekking van groenwieren. Het is gedeeltelijk afgescheiden van het Voorste Choorven door *Myrica gale* (5) en *Molinia caerulea* (5). In de oeverzone groeien *Pinus sylvestris* (3), *Betula pubescens* (3), *Quercus robur* (3) en *Sphagnum spec.* (2).

2. Poeltje NNO, ten noorden van poeltje 1:

Tussen poeltje 1 en 2 loopt een pad dat bij hoog water gedeeltelijk onder water staat. Op dit pad staan in de lagere, natte gedeelten *Juncus bulbosus* (3), *J. effusus*. Op de hogere, drogere gedeelten staan *Myrica gale* (5), *Molinia caerulea* (5), *Betula pubescens* (3), *Pinus sylvestris* (3), *Quercus rubra* (1), *Hydrocotyle vulgaris* (2) en een beetje *Sphagnum*.

Poeltje 2 heeft geen directe verbinding met het Voorste Choorven. In het open water is alleen een vegetatie van *Nymphaea alba* (8%) aanwezig. Op de bodem ligt een dikke sapropëlium laag. In de oeverzone staan *Juncus bulbosus* (1), *Myrica gale* (2) en *Molinia caerulea*. Laatst genoemde soort staat meer op de oever.  
Het poeltje is in het bos gelegen.

3. Inham ten NNO van het Voorste Choorven:

Deze inham heeft steile oevers, waarop *Myrica gale* en *Molinia caerulea* groeien. In het open water groeit *Nymphaea alba* (20%), in de oeverzone staat *Sphagnum spec.*(3), *Juncus bulbosus* (r), *Carex spec.* (r) en *Hydrocotyle vulgaris* (r).

4. Poeltje ten noorden van 3:

Een klein bruin water met *Juncus bulbosus* en aan de rand enkele pollen *Molinia caerulea*. Het poeltje ligt in het bos.

5. Inham ZO:

In het open water groeit *Nymphaea alba* (35-40%, maximaal 65%). In de oeverzone groeien *Juncus bulbosus* (r) en *Sphagnum spec.* (r). In het oosten is drijftilvorming met *Sphagnum spec.* (40-45%, maximaal 100%), waarop *Drosera intermedia* groeit. Om deze vegetatie komen veel *Juncus bulbosus* en groenwieren voor

Op de steile oevers groeien *Myrica gale* en *Molinia caerulea*.

6. Poeltje ten oosten van 5:

Tussen poeltjes 5 en 6 staat een veldje *Agrostis canina*.

Poeltje 6 is een zeer klein poeltje met *Juncus bulbosus*, *J. effusus*, *Carex spec.* en *C. rostrata*.

7. Inham ZO:

Deze is afgescheiden van het Voorste Choorven door eilandjes. In het open water staan *Nymphaea alba* (5%), *Nyphar lutea* (1%), *Juncus bulbosus* (15%) en emers groeiende *Sphagnum* (< 1%) ertussen. In de oeverzone groeien *Juncus effusus* (1%), *Carex spec.*(r) en emers *Sphagnum spec.*(2-3%).

8. Poeltje ZW:

Het donkere water heeft een vegetatie van *Nymphaea alba* (30%), maximaal 60%).

De oeverzone wordt overschaduwed met *Myrica gale*, die op de oever staat. In de oeverzone groeit op enkele plaatsen *Molinia caerulea*. Tussen dit poeltje en het Voorste Choorven zijn drassige gedeelten met *Alisma plantago-aquatica* (1), *Juncus bulbosus* (3), *J. effusus* (3) en *Lysimachia vulgaris* (3).

9. Poeltje ten ZO van poeltje 8:

In dit groten deels overschaduwde water groeit in het midden *Molinia caerulea*, die in de vorm van een circel groeit. Daartussen en



dergroei. Plaatselijk staan *Vaccinium myrtillus* en *Rubus spec.* in de ondergroei. Verder zijn nog de volgende soorten aangetroffen: *Sphagnum spec.*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Juncus bulbosus*, *J. effusus*, *Agrostis canina*, *Carex acutiformis*, *Lysimachia vulgaris* en *Potentilla palustris*.

- omgeving: - een *Pinus sylvestris*-bos met een matige opslag van loofbomen (*Quercus robur*, *Betula pubescens*, *Frangula alnus* en *Sorbus aucuparia*) met een ondergroei van afwisselend *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus* en *Molinia caerulea*.  
Meer naar het oosten toe staan *Dryopteris dilatata*, *D. carthusiana*, *Athyrium filix-femina* en *Pteridium aquilinum* in de ondergroei.
- in het westen is een loofbos aanwezig.

Poeltjes en inhammen bij het Voorste Choorven (zie kaartje blz )::

1. Poeltje NNO:

Het donkere water is begroeid met *Nymphaea alba* (40%) en een geringe bedekking van groenwieren. Het is gedeeltelijk afgescheiden van het Voorste Choorven door *Myrica gale* (5) en *Molinia caerulea* (5). In de oeverzone groeien *Pinus sylvestris* (3), *Betula pubescens* (3), *Quercus robur* (3) en *Sphagnum spec.* (2).

2. Poeltje NNO, ten noorden van poeltje 1:

Tussen poeltje 1 en 2 loopt een pad dat bij hoog water gedeeltelijk onder water staat. Op dit pad staan in de lagere, natte gedeelten *Juncus bulbosus* (3), *J. effusus*. Op de hogere, drogere gedeelten staan *Myrica gale* (5), *Molinia caerulea* (5), *Betula pubescens* (3), *Pinus sylvestris* (3), *Quercus rubra* (1), *Hydrocotyle vulgaris* (2) en een beetje *Sphagnum*.

Poeltje 2 heeft geen directe verbinding met het Voorste Choorven. In het open water is alleen een vegetatie van *Nymphaea alba* (8%) aanwezig. Op de bodem ligt een dikke sapropèlium laag. In de oeverzone staan *Juncus bulbosus* (1), *Myrica gale* (2) en *Molinia caerulea*. Laatst genoemde soort staat meer op de oever.

Het poeltje is in het bos gelegen.

3. Inham ten NNO van het Voorste Choorven:

Deze inham heeft steile oevers, waarop *Myrica gale* en *Molinia caerulea* groeien. In het open water groeit *Nymphaea alba* (20%), in de oeverzone staat *Sphagnum spec.*(3), *Juncus bulbosus* (r), *Carex spec.* (r) en *Hydrocotyle vulgaris* (r).

4. Poeltje ten noorden van 3:

Een klein bruin water met *Juncus bulbosus* en aan de rand enkele pollen *Molinia caerulea*. Het poeltje ligt in het bos.

5. Inham ZO:

In het open water groeit *Nymphaea alba* (35-40%, maximaal 65%). In de oeverzone groeien *Juncus bulbosus* (r) en *Sphagnum spec.* (r). In het oosten is drijftilvorming met *Sphagnum spec.* (40-45%, maximaal 100%), waarop *Drosera intermedia* groeit. Om deze vegetatie komen veel *Juncus bulbosus* en groenwieren voor

Op de steile oevers groeien *Myrica gale* en *Molinia caerulea*.

6. Poeltje ten oosten van 5:

Tussen poeltjes 5 en 6 staat een veldje *Agrostis canina*.

Poeltje 6 is een zeer klein poeltje met *Juncus bulbosus*, *J. effusus*, *Carex spec.* en *C. rostrata*.

7. Inham ZO:

Deze is afgescheiden van het Voorste Choorven door eilandjes. In het open water staan *Nymphaea alba* (5%), *Nyphar lutea* (1%), *Juncus bulbosus* (15%) en emers groeiende *Sphagnum* (< 1%) ertussen. In de oeverzone groeien *Juncus effusus* (1%), *Carex spec.*(r) en emers *Sphagnum spec.*(2-3%).

8. Poeltje ZW:

Het donkere water heeft een vegetatie van *Nymphaea alba* (30%), maximaal 60%).

De oeverzone wordt overschaduwd met *Myrica gale*, die op de oever staat. In de oeverzone groeit op enkele plaatsen *Molinia caerulea*. Tussen dit poeltje en het Voorste Choorven zijn drassige gedeelten met *Alisma plantago-aquatica* (1), *Juncus bulbosus* (3), *J. effusus* (3) en *Lysimachia vulgaris* (3).

9. Poeltje ten ZO van poeltje 8:

In dit groten deels overschaduwde water groeit in het midden *Molinia caerulea*, die in de vorm van een cirkel groeit. Daartussen en

op de pollen *Molinia caerulea* groeien *Lysimachia spec.* (2), *Betula pubescens*, *Pinus sylvestris* en *Juncus effusus* (1). In de circel en ook erbuiten groeit *Nymphaea alba* (8%).

In de brede oeverzone groeien *Lysimachia vulgaris* (3), *Carex curta* (2), *Potentilla palustris* (4), *Molinia caerulea*, *Juncus effusus* (4), *J. bulbosus* (1-2), *Hydrocotyle vulgaris* (2), *Typha latifolia* (14), *Carex spec.* (1) en *Juncus conglomeratus* (1).

#### 10. Inham in het westen:

Deze inham is door een *Myrica gale*-eilandje afgescheiden van het Voorste Choorven. Op de bodem ligt een dikke sapropelium laag. In het open water groeien *Nymphaea alba* (7%, maximaal 30-35%) en *Menyanthes trifoliata* (<1%, maximaal 2%).

De oevervegetatie bestaat met name uit *Quercus robur*, *Betula spec.* en *Molinia caerulea*.

Deze is gelegen in een *Pinus sylvestris* bos met een ondergroei van *Vaccinium myrtillus*.

#### - open water:

<i>Nymphaea alba</i>	4	60
<i>Nuphar lutea</i>	2	50-60
<i>Juncus bulbosus</i>	<1	
<i>Sphagnum spec.</i>	<<1	

#### - oeverzone : gemiddeld 1.5 meter breed met een variatie van 0.5 tot 3 meter.

<i>Juncus bulbosus</i>	1	60-70
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	<1	1
<i>Juncus effusus</i>	<1	1
<i>Myrica gale</i>	50	70-80
<i>Sphagnum spec.</i>	1	10
<i>Potentilla palustris</i>	<1	15
<i>Molinia caerulea</i>	1	2

Gelegen in de Oisterwijkse bossen ten oosten van het Voorste Choorven. Heel langgerekt, en aan de beide uiteinden liggen kleine poeltjes, die er al of niet mee in verbinding staan. Er liggen meerdere eilandjes en verlandingszones in het ven. Sommige gedeelten worden apart besproken.

Het water is helder groen van kleur en er zijn grote groenwierkolonies in het water aanwezig, vaak bedekt met een wittige schimmel. In de oeverzone ligt veel dood hout. Er is een dikke organische laag aanwezig op de bodem van de oeverzone.

Zonering:

- open water: - De drijvende waterplanten zijn hier *Nymphaea alba* en een enkele *Nuphar lutea*.
  - Op de bodem groeit *Juncus bulbosus*, redelijk homogeen verdeeld. *Sphagnum spec.* komt met een geringe bedekking voor.
- oeverzone : - Voor het overgrote deel een *Myrica gale*-struweel, met soms *Eriophorum angustifolium*.
  - Op de bodem hiertussen groeit *Sphagnum denticulatum* en *Juncus bulbosus* (opname 44).
  - Daar waar geen *Myrica gale* groeit, is een vegetatie aanwezig van *Sphagnum denticulatum* en *Juncus bulbosus*, de laatste soort met een wat geringere bedekking.
  - Op enkele plaatsen zijn *Sphagnum*platen aanwezig, met daarop *Juncus bulbosus*, en op de drogere delen *Erica tetralix*, *Molinia caerulea*, *Rhynchospora alba* en sporadisch *Drosera intermedia* (opname 43).
  - Op tredplaatsen groeit *Agrostis canina* in het water.
  - In het westen ligt een vindplaats van *Phragmites australis*.

- oever : - Deze bestaat uit een *Myrica gale* struweel met *Molinia caerulea* en verderop ook *Vaccinium myrtillus* en op tredplaatsen *Juncus effusus*. Met name in het NW groeien er ook loofbomen, zoals *Betula pubescens* en *Quercus robur*.
- Ten noorden van het ven liggen enkele slenken, met daarin onder andere *Eriophorum angustifolium*, *Carex rostrata*, *Drosera rotundifolia* en *Sphagnum spec.*. Op de drogere plekken groeien hier voorts *Erica tetralix* en *Calluna vulgaris*.
- omgeving : - Een *Pinus sylvestris*-bos met veel opslag van loofbomen en een ondergroei van *Vaccinium myrtillus*, *Deschampsia flexuosa* en *Molinia caerulea*.

De eilandjes:

Deze zijn in een verder verlandingsstadium dan de *Sphagnum*-platen. Ze hebben een vegetatie van *Pinus sylvestris* (1), *Betula pubescens* (3), *Myrica gale* (5), *Molinia caerulea* (5), *Erica tetralix* (1), *Rhynchospora alba* (1) en *Sphagnum spec.* (3) (opname 45).

Zone 1:(op de oever)

Dit is een stukje, omgeven door prikkeldraad en een slenk, de vegetatie ziet er als volgt uit: *Molinia caerulea* (5), *Vaccinium myrtillus* (3), *Calluna vulgaris* (3) en *Erica tetralix* (1) in de kruidlaag, en *Betula pubescens* (5), *Quercus robur* (2), *Q. rubra* (2) en *Myrica gale* in de boomlaag.

Zone 2:(zie kaart)

Dit is als het ware een dam tussen het Voorste - en Achterste Choorven. Hierop groeien *Molinia caerulea* (5), *Myrica gale* (4), *Eriophorum angustifolium* (3), *Erica tetralix* (3), *Betula pubescens* (3), *Phragmites australis* (2) en *Pinus sylvestris* (1).

Poel ZW:

Een klein (4 bij 8 m), dood aandoend poeltje, met zwart gekleurd water, veel detritus en dood hout. In het water groeien *Sphagnum spec.* (L2) en *Juncus effusus* (1), met tegen de oever aan *Molinia caerulea* (2) en *Myrica gale* (5).

Poel W:

Deze is dieper dan poel ZW, met veel dood hout op de bodem. Het water is troebel; veel detritus, en de bodem is bedekt met een organische prutlaag. Langs de kant zijn nog de stoppels van geschoren riet zichtbaar.

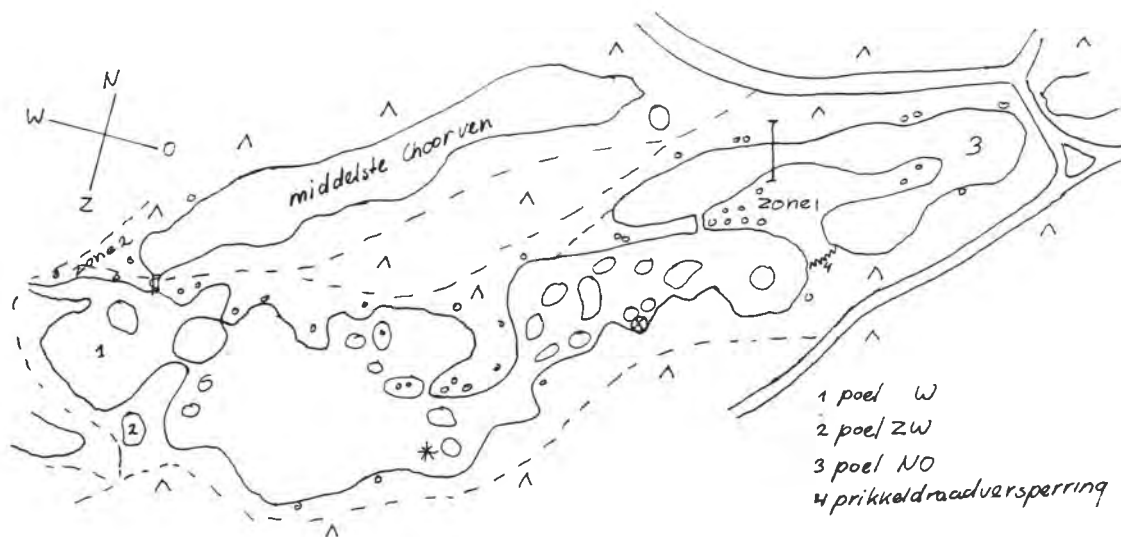
De vegetatie in het open water bestaat uit *Nymphaea alba*, en op de bodem een geringe bedekking van *Sphagnum spec.* en *Juncus bulbosus*. In de oeverzone naar de oever groeien achtereenvolgens: *Phragmites australis*, *Myrica gale*, *Molinia caerulea* en *Betula pubescens*.

Poel NO:

Deze is nog groter dan beide vorige poelen en heeft als vegetatie een begroeiing van *Juncus bulbosus* en *Sphagnum spec.*.

De eerst genoemde met een maximum bedekking van 80%.

Op de oever groeien grote *Polytrichum spec.* bulten.



- open water:

<i>Nyphar lutea</i>	< 1	< 1
<i>Juncus bulbosus</i>	3-4	6
<i>Nymphaea alba</i>	5	30
<i>Sphagnum spec.</i>	< 1	2

- oeverzone : gemiddeld 2.5 meter breed met een variatie van 2 tot 3 meter.

<i>Juncus bulbosus</i>	4-5	80
<i>Sphagnum denticulatum</i>	8	75

<i>Molinia caerulea</i>	5	20
<i>Myrica gale</i>	35-40	75
<i>Eriophorum angustifolium</i>	<1	<1
<i>Agrostis canina</i>	r	
<i>Nymphaea alba</i>	<1	4
<i>Drosera intermedia</i>	<<1	3
<i>Rhynchospora alba</i>	<1	<1-1
<i>Carex rostrata</i>	r	
<i>Erica tetralix</i> *	<<1	1
<i>Phragmites australis</i>	<1	2
klauwtjesmos	r	

### De Lammervennen

14 juni en 30 augustus

De Lammervennen bestaan uit 5 kleine vennen, waarvan de eerste 4 bij hoog water met elkaar in verbinding staan. De vennen zijn apart beschreven en geschat, waarbij het grootste Lammerven (nr 1) het meest intensief bemonsterd is. Hier zijn ook de monsternamen genomen. Als er verder over het Lammerven wordt geschreven, wordt deze bedoeld. Van de Lammervennen nr 2 tot en met 5 is wel de pH gemeten.

Het hartvormige Lammerven is bruin-zwart van kleur en bevat vele groenwieren. Er is ook veel sapropelium aanwezig.

In een gedeelte van het ven is vroeger turf gestoken en daar is de oever dan ook zeer steil.

De Lammervennen liggen in een *Pinus sylvestris*-bos dat de vennen grotendeels overschaduwet.

De nummers van de vennen verwijzen naar het kaartje van de Lammervennen (pag. ).

### Zonering Lammerven:

- open water: - *Nymphaea alba* en lokaal een geringe bedekking van *Juncus bulbosus* en *Eleocharis multicaulis*.
- een eilandje ten noorden van het ven met *Betula pubescens* (d), *Pinus sylvestris* (o) en een ondergroei van *Erica tetralix* (o) en *Molinia caerulea* (d). In de oeverzone van dit eilandje groeit *Juncus bulbosus* (r).

- oeverzone:   - Aan de Z zijde van het ven groeit met name *Molinia caerulea*, waarop soms *Sphagnum denticulatum* en *Erica tetralix* groeien. In de oeverzone groeien op enkele plekken *Juncus bulbosus*, *Eriophorum angustifolium* en lokaal *Carex rostrata*.
- aan de noordoever zijn vele geultjes gegraven, waarin *Sphagnum spec.* groeien.
- oever           - de boomlaag van de oever bestaat uit *Betula pubescens*, *Quercus robur*, *Pinus sylvestris* en *Fagus sylvatica* met een ondergroei van *Molinia caerulea*, *Vaccinium myrtillus*, *Eriophorum angustifolium* en *Erica tetralix*.
- omgeving:    - afwisselend *Pinus sylvestris* bos met *Picea abies* bos met een onderbroei van met name *Deschampsia flexuosa* en soms *Molinia caerulea*.

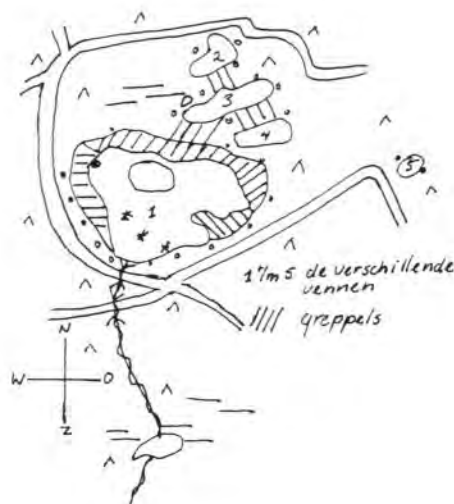
Dit ven watert af op een ven ten zuiden van dit Lammerven.

De overige Lammervennen (nummering zie kaartje):

2. In het diepe zwarte water zijn vele groenwieren aanwezig.  
De oever is hier ook rijkelijk voorzien van (gegraven) geultjes, maar hier is alleen een laag sapropelium op de bodem. Op de oever staan *Betula pubescens* (3), *Picea abies* (1), *Quercus robur* (2), *Myrica gale* (1) met een ondergroei van *Molinia caerulea* (5) en *Erica tetralix*.  
Het ven ligt in een *Pinus sylvestris*-bos met een weinig bedekkende ondergroei van *Deschampsia flexuosa*.
3. Dit ven heeft eveneens alleen groenwieren in het open water.  
In de circa 2 meter brede oeverzone groeien *Molinia caerulea* (5), *Erica tetralix* (1), *Sphagnum cuspidatum* (2), *Pinus sylvestris* (r) en in het NW is een *Myrica gale* (5)-struweel aanwezig. In het noorden zijn gegraven geultjes aanwezig.  
Op de oever staan *Quercus robur*, *Betula pubescens*, *Molinia caerulea* en af en toe *Sphagnum spec.*.  
Het ven is omgeven door hetzelfde *Pinus Sylvestris*-bos als ven nummer 2.  
Aan de NW zijde is het ven bij hoog water verbonden met een klein zwart water, met een vegetatie bestaande uit enkele pollen *Molinia caerulea*.



4. Het ven is circa 10 meter breed en 30 meter lang. In het open water groeit *Nymphaea alba* (2-3). Het donkere water is erg diep. Het talud is zeer steil. In de oeverzone staat *Molinia caerulea* (3). Op de oever groeit *Sphagnum*.
5. Het ven is ongeveer 20 meter lang en 6 meter breed. Het donkere water bevat veel *sapropelium* en in geringe mate groenwieren. In het open water groeien *Juncus bulbosus* (2) en *Nymphaea alba* (2). In de oeverzone staan *Molinia caerulea* (3) en *Betula pubescens* (r). Het talud is steil.
- Op de oever worden eveneens *Molinia caerulea* en *Betula pubescens* aangetroffen.
- Het ven ligt in een *Pinus sylvestris*-bos met een ondergroei van *Deschampsia flexuosa*. Als het bos hoger ligt heeft deze een ondergroei van *Molinia caerulea*.



- open water:

<i>Nymphaea alba</i>	30	60
<i>Juncus bulbosus</i>	<1	2
<i>Eleocharis multicaulis</i>	<1	1

- oeverzone : gemiddeld 3-3.5 meter breed met een variatie van 0.5 tot 7 meter.

<i>Molinia caerulea</i>	10	40
<i>Eriophorum angustifolium</i>	<1	5
<i>Carex rostrata</i>	<<1	1
<i>Erica tetralix</i>	5	20
<i>Juncus bulbosus</i>	<1	1
<i>Rhynchospora alba</i>	<1	1

In geultjes, gemiddeld 1 meter breed

Sphagnum denticulatum	1	20
Sphagnum cuspidatum	<1	10

Het Groot Kolkven

22 juni en 5 september

Het grote ven wordt gebruikt als viswater. Voor dit doel zijn er een groot aantal vissteigertjes op de oever gebouwd. Deze zijn gemaakt door planken tegen de oever te bevestigen.

Het hele ven wordt omgeven door een pad, waar veel gebruik van wordt gemaakt. Om het ven is een drassige greppel aanwezig.

In het groene troebele water groeien veel groenwieren. Er is veel dood hout aanwezig met name in de oeverzone.

Het Groot Kolkven is via een sloot verbonden met het Middelste Kolkven. Ook is er in de ZO hoek een afwatering naar een broekbos.

Het open water is bemonsterd zover dit met de waadbroek mogelijk was. Op de bodem van het open water was een dikke organische prutlaag aanwezig.



Groot Kolkven

Zonering:

- open water: - *Nymphaea alba* en in mindere mate *Nuphar lutea*.
- oeverzone : - een struweel van *Myrica gale*, *Salix cinerea* en *Alnus glutinosa*, vooral in het zuiden en het westen is deze heel dicht. In dit struweel groeien met name *Rorippa amphibia* en *Carex hudsonii* (opname 40). Op deze *Carex* pollen groeien soms ook soorten als *Scutellaria galericulata* en *Eupatorium cannabinum*.  
Verder staat in de oeverzone af en toe *Carex pseudocyperus*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris* en sporadisch *Lycopus europaeus*, *Carex acutiformis*, *Solanum dulcamara*, *Peucedanum palustre*, *Mentha aquatica*, *Alisma plantago-aquatica*, *Agrostis canina* en *Typha latifolia* (opname 41).  
In het zuiden groeit ook *Sphagnum spec.* in het struweel.  
In de NO hoek is een verlande zone van *Sphagnum spec* met *Myrica gale*, *Carex pseudocyperus*, *Rorippa amphibia* en geringe bedekkingen van *Galium palustre*, *Carex rostrata*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Rumex hydrolapathum*, *Alisma plantago-aquatica*, *Lycopus europaeus* en *Lysimachia vulgaris*.
- tegen de steigers groeien *Rorippa amphibia*, *Lycopus europaeus* en *Salix spec..*
- in de sloot, die in het O met het ven in verbinding staat, groeit veel *Glyceria fluitans*.
- oever : - met name *Juncus effusus*, *Molinia caerulea* en *Rubus spec..*  
In de drassigge greppels bestaat de vegetatie uit *Juncus effusus* met *Carex curta*, *C. echinata* en soms ook *Sphagnum spec.*
- Plaatselijk groeien op de oevers *Solanum dulcamara*, *Epilobium hirsutum*, *Lythrum salicaria*, *Rumex hydrolapathum*, *Lysimachia vulgaris*, *Thelypteris palustris*, *Carex acutiformis*, *C. pseudocyperus*, *Mentha aquatica*, *Anthoxanthum odoratum* en *Salix spec..*

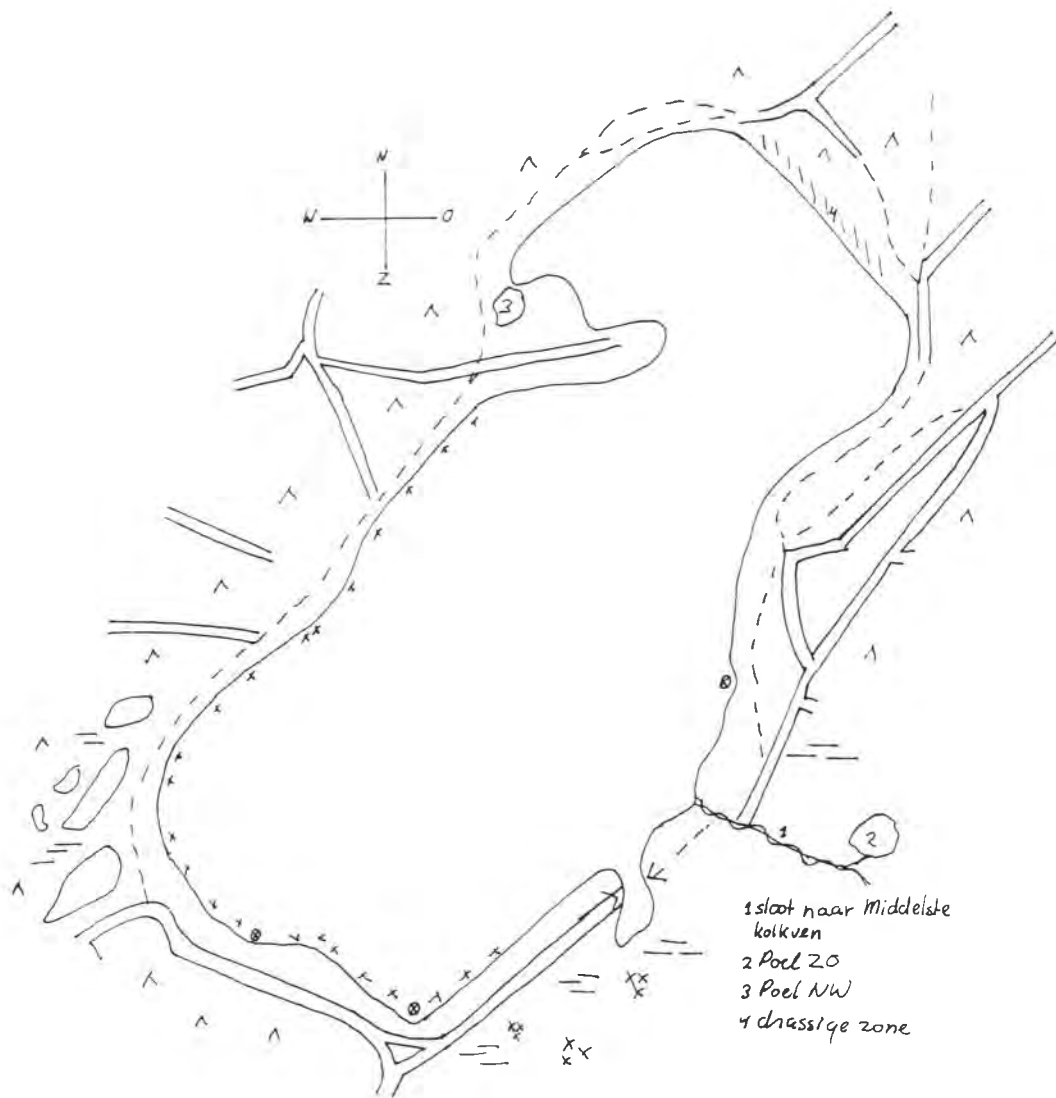
- Op de tredplaatsen groeien verder nog *Agrostis canina*, *Rorippa amphibia*, *Lycopus europaeus*, *Poa annua*, *Scutellaria galericulata*, *Peucedanum palustre*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Galium palustre* en *Bidens tripartita*.
- bij de steigertjes komen naast de soorten die op de oever algemeen zijn, nog *Juncus inflexus*, *Holcus lanatus*, *Agrostis stolonifera* en *Solanum dulcamara* voor. Op de meer vochtige plaatsen worden *Juncus bulbosus*, *Juncus effusus* en een weinig *Juncus squarrosus* en *Hydrocotyle vulgaris* aangetroffen.
- omgeving : - *Pinus sylvestris*-bos met veel loofbomenopslag van onder andere *Betula pubescens* en *Quercus robur*. Er is een afwisselende ondergroei van *Molinia caerulea* en *Deschampsia flexuosa*. *Vaccinium myrtillus* en *Rubus spec.* kunnen plaatselijk met redelijke dichtheden voorkomen. Het ven grenst in het ZO aan een moerasachtig broekbos met *Alnus glutinosa* (2), *Salix spec.* (4), *Betula spec.* (2), *Frangula alnus* en *Quercus robur* met een 'droge' en 'natte' *Molinia caerulea* vegetatie.

Poeltjes:

NW: een plas met veel dood hout en een dikke organische prutlaag. Het water wordt afgescheiden van het Groot Kolkven door een drassig pad met *Juncus bulbosus* en *Polytrichum spec.*. In het poeltje staan *Carex acutiformis*, *C. pseudocyperus*, *C. hudsonii* en *Myrica gale*.

ZO: dit poeltje staat in verbinding met het Groot Kolkven via een sloot.

Het zwarte water bevat veel dood hout, waarop vaak vegetatie aanwezig is. Het is een moerasachtig geheel met de volgende vegetatie: *Alnus glutinosa* (5), *Salix cinerea* (5), *Rorippa amphibia* (3), *Carex hudsonii* (2), *Lysimachia vulgaris* (1), *Carex pseudocyperus* (1), *Lycopus europaeus* (r), *Peucedanum palustre* (r) en *Rumex hydrolapathum* (r).



- open water:

Nymphaea alba	1	45
Nuphar lutea	<<1	4

- oeverzone : gemiddeld 1.5 meter met een variatie van 0.2 tot 4 meter breed.

Rorippa amphibia	2	15
Lysimachia vulgaris	<1	1
Lysimachia thyrsiflora.	r	
Myrica gale	5	80
Salix spec.	2	40
Alnus glutinosa	3	70
Iris pseudacorus	<1	15
Rumex hydrolapathum	<1	3
Typha latifolia	<1	1-2
Lythrum salicaria	<1	<1

Eupatorium cannabinum	<1	<1
Galium palustre	<1	<1
Lycopus europaeus	<1	1
Alisma plantago-aquatica	r	
Sphagnum spec.	1	40
Nasturtium officinale	<1	<1
Solanum dulcamara	<1	<1
Epilobium hirsutum	<1	<1
Carex pseudocyperus	<1	2
Carex acutiformis	<1	10
Carex hudsonii	<1	4
Carex acuta (?)	<1	2
Thelypteris palustris	<1	<1

Het Achterste Kolkven

15 augustus

Het Achterste Kolkven ligt aan de zuidgrens van de Oisterwijkse bossen. Aan de zuidkant wordt dit ven begrenst door weilanden en aan de noordkant voornamelijk door Elzen - broekbos.

Het water heeft een groen-bruine kleur en is troebel. Op de bodem is een zeer dikke prutlaag, die op sommige plaatsen wel meer dan 1 meter dik kan zijn. In het ven is weinig groenwier. In de oeverzone is veel dood hout aanwezig. Het water in de oeverzone wordt op enkele plaatsen bedekt met een vlies.

In het oosten is een gleuf aanwezig, die in directe verbinding staat met het ven en die uitmondt in de weilanden.

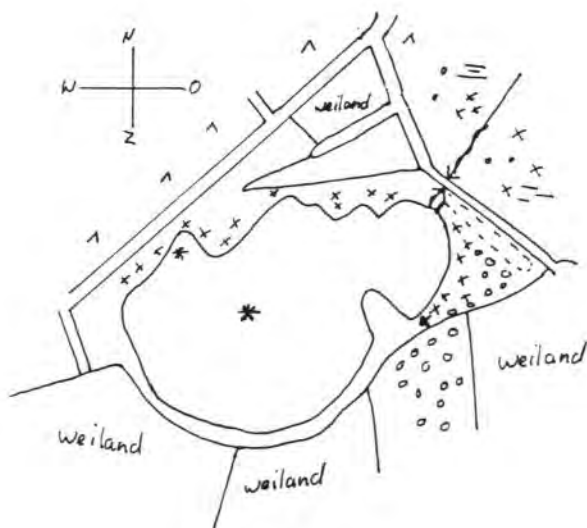
In de buurt van het ven staat een houten keet, die gebruikt wordt door een hondenvereniging.

Op ongeveer 80 meter van het ven verwijderd ligt het restaurant 't Stokske'.

Zonering:

- open water: - enkel Nuphar lutea
- Enkele Salix spec. en Alnus glutinosa eilandjes met enige exemplaren van Lycopus europaeus, Solanum dulcamara en Rubus spec..
- oeverzone : - Salix spec. en Alnus glutinosa met, meer naar het open water toe, in de kruidlaag Nasturtium officinale.

- oever : - In het *Salix spec.-Alnus glutinosa* bos groeien op de erg natte plekken voornamelijk *Sphagnum spec.*, *Carex hudsonii*, *Thelypteris palustris*, en andere soorten die ook op de iets drogere plekken voorkomen zoals, *Lycopus europaeus*, *Scutellaria galericulata*, *Galium palustre*, en *Mentha aquatica*.  
Op de nog wat drogere plaatsen zie je *Calamagrostis canescens*, *Peucedanum palustre*, *Lonicera periclymenum*, *Humulus lupulus*, *Frangula alnus* en *Cirsium palustre*. Aan de rand veel *Urtica dioica*.  
Op nog drogere plekken was de ondergroei voornamelijk *Rubus spec.*.  
Op niet beschaduwde plaatsen kwam tevens *Polygonum hydropiper* veel voor.  
Op tredplaatsen stond verder nog *Juncus effusus*, *Agrostis canina*, *A. stolonifera* en *Holcus lanatus*.
- omgeving : - in het zuiden ligt direkt aan het ven een weiland.  
Langs het *Salix spec.-Alnus glutinosa*-bos loopt een wandelpad. In het noorden ligt een *Pinus sylvestris*-bos met voornamelijk *Deschampsia flexuosa* ondergroei, na het wandelpad.  
In het NO een loofbos, dat overgaat in een *Betula spec. - Myrica-gale* moeras.



- open water:

Nuphar lutea	5	60
--------------	---	----

- oeverzone : gemiddeld 0.5 meter breed met een variatie van 0 tot 1.5 meter:

Alnus glutinosa	55	80
Salix spec.	35	60
Nasturtium officinale	<1	3
Rumex hydrolapathum	r	

Het Diaconieven

14 juni en 8 augustus

Een helder ven gelegen in het Oisterwijkse bosgebied. De oeverlijn van het ven is vrij recht. De oeverzone kent een vrij dikke sapropeliumlaag, met soms wat dood hout en nauwelijks groenwier. Op meerdere plaatsen zijn er verlandingszones aanwezig, met name in de oost-en west-punt van het ven. In het open water liggen twee eilandjes.

Het gehele ven is omgeven door een wandelpad, op enkele plaatsen is duidelijk te zien dat mensen vaker het ven ingaan.

Tijdens het bezoek zwommen er honden in het water.

Aan de oostzijde staat een hek, waarschijnlijk om mensen ervan te weerhouden het ven te betreden. In het NW is er een droge verbinding met een klein poeltje.

Het ven is intensief bemonsterd in het open water.

Zonering:

- open water: - Het open water wordt gekenmerkt door *Nymphaea alba*, die voornamelijk aan de westkant aanwezig is.
  - Op de bodem groeit *Sphagnum denticulatum*, in kleine aantallen.
  - In het zuiden zijn enkele exemplaren van *Eleocharis palustris* gevonden.
- oeverzone : - Deze bestaat voor het grootste deel uit een natte *Molinia caerulea*-zone, met een geringe dekking van *Sphagnum cuspidatum*. Op enkele plaatsen groeit er ook *Carex rostrata* tussen



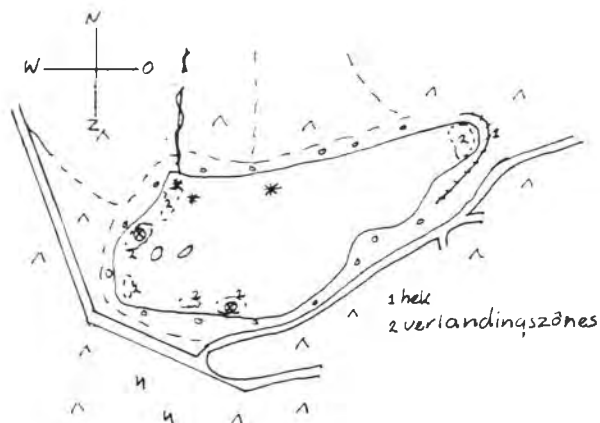
(opname 35).

- Op enkele plaatsen waar zo te zien vaker mensen het ven in gingen, groeien *Juncus effusus* en *Hydrocotyle vulgaris*.
- drijftillen en verlandingszones: allereerst de oostpunt:
  - een zone van zo'n 15 meter breed en 12 meter lang, te verdelen in een N- en Z-deel.

N-deel: deze heeft vanuit het ven de volgende zonering: *Carex rostrata* (1), *Juncus effusus* (5), een emerse *Sphagnum* plaat (5) met daarop een begroeiing van *Myrica gale* (4), *Agrostis canina* (2), *Juncus effusus* (2), *Carex rostrata* (2), *Hydrocotyle vulgaris* (1) en een enkel exemplaar *Betula pubescens* (1) (opname 37).
  - Z-deel: deze kent vanaf het ven deze zonering: *Carex rostrata* (2), *Juncus effusus* (5), *Agrostis stolonifera* (3), en op de oever: *Agrostis stolonifera* (5), *Juncus effusus* (5), *Holcus lanatus* (2), *Poa annua* (2) en *Agrostis canina*.
- De westpunt:
  - een zone van zo'n 15 tot 20 meter breed, bestaande uit meerdere drijftilletjes. Ze kennen de volgende vegetatie: *Agrostis canina* (5), *Sphagnum spec. emers* (2), *Carex rostrata* (4), *Juncus effusus* (3), *Dryopteris carthusiana* (r), *Potentilla palustris* (r), *Hydrocotyle vulgaris* (5) en *Molinia caerulea* (2).

Hiertussen liggen vegetaties van initiële verlandingsstadia, met *Carex rostrata*, *Juncus effusus* en *Agrostis canina*.
  - Deze laatste initiële verlandingsstadia kom je ook tegen in het ZW en NW (opname 36 t/m 39).
- oever :
  - Deze kent een droge *Molinia*-zone, met plaatselijk *Rubus spec.*, *Vaccinium myrtillus* en *Myrica gale*, die soms ook in de oeverzone groeit.
  - Op tredplaatsen groeien *Juncus effusus*, *Agrostis canina*, *Hydrocotyle vulgaris* en *Molinia caerulea*.

- omgeving : - Na het wandelpad volgt een *Pinus sylvestris*-bos met *Deschampsia flexuosa* in de ondergroei.
- In het zuiden tref je enkele veldjes met *Dryopteris dilatata*.
- In het noorden liggen enkele veldjes met *Calluna vulgaris* (3), vergrast door *Deschampsia flexuosa* (5) en *Molinia caerulea* (2).



- open water:

<i>Nymphaea alba</i>	<<1	40
<i>Eleocharis palustre</i>	r	
<i>Sphagnum spec.</i>	<1	

- oeverzone : gemiddeld 1.5 tot 2 meter breed met een variatie van 0 tot 12 meter.

<i>Molinia caerulea</i>	4	30
<i>Carex rostrata</i>	1	15
<i>Myrica gale</i>	<1	40
<i>Juncus effusus</i>	4	80
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> **	<1	10
<i>Agrostis canina</i>	<1	30
<i>Agrostis stolonifera</i> ***	<1	5
<i>Sphagnum spec. emers</i> ***	<1	20
<i>Potentilla palustris</i> ***	r	

Verlandings-zone circa 3% van de oeverzone

** bijna alleen op de verlandings-zone en heeft daar de maximale bedekking

*** alleen op de verlandings-zone

Het Rietven

13 juni en 13 september

Het Rietven ligt in het moerasachtige gebied van de oude Hondsb-  
berg. Ze wordt beheerd door het Brabants Landschap.

Het ven is grofweg in 2 delen te onderscheiden, het noordelijke  
en zuidelijke deel, die beide ook apart beschreven en geschat  
zijn. Hiertussen loopt een dam, met een wandelpad erover.

De twee delen staan met elkaar in verbinding door middel van  
een duiker.

Het restaurant 'de Jonge Hertog' ligt aan de ZW punt van het  
ven, alsmede enkele tennisbanen. Ten NO van het ven ligt een  
boerderij, een roeiboot ligt daar ook afgemeerd aan de kant. Zo  
te zien wordt daar in en aan het water vaker gerecreëerd.

Om het ven loopt, op het zuiden na, een wandelpad. Aan de ZO  
zijde van het ven loopt een dam, die het ven scheidt van het  
moerasgebied, daar oostelijk van gelegen. Deze dam loopt aan de  
zuid-zijde over in het moerasgebied.

Het ven staat in verbinding met de Reusel (of Achterste stroom)  
door middel van een sloot die door de weilanden loopt.

Het ven zelf: Er is een dikke organische prutlaag aanwezig op  
de bodem, je zakt er heel diep in weg. Plaatselijk ligt er ook  
veel dood hout, en een matige groei van groenwier is zichtbaar.  
Op enkele plaatsen in de oeverzone is het water bedekt met een  
dun vlies (juni). In het zuidelijke deel van het ven ligt voorts  
nog een eilandje.

Zonering van het zuidelijke deel:

- open water: - Hier groeit slechts *Nuphar lutea*.
- oeverzone : - Deze wordt gekenmerkt door een brede broekbos-  
zone (opname 78), die voornamelijk bestaat uit  
*Salix cinerea* met *Alnus glutinosa*, *Myrica gale*  
en op de ondiepere plaatsen *Rorippa amphibia*,  
*Nasturtium officinale*, *Solanum dulcamara*, *Lysi-*  
*machia thyrsiflora*, *Mentha aquatica*, *Lycopus*  
*europaeus*, *Alisma plantago-aquatica*, *Peucedan-*  
*um palustre* en met name in het westen *Lemna*  
*minor* en waarschijnlijk *Spirodela polyrrhiza*  
(opname 77).

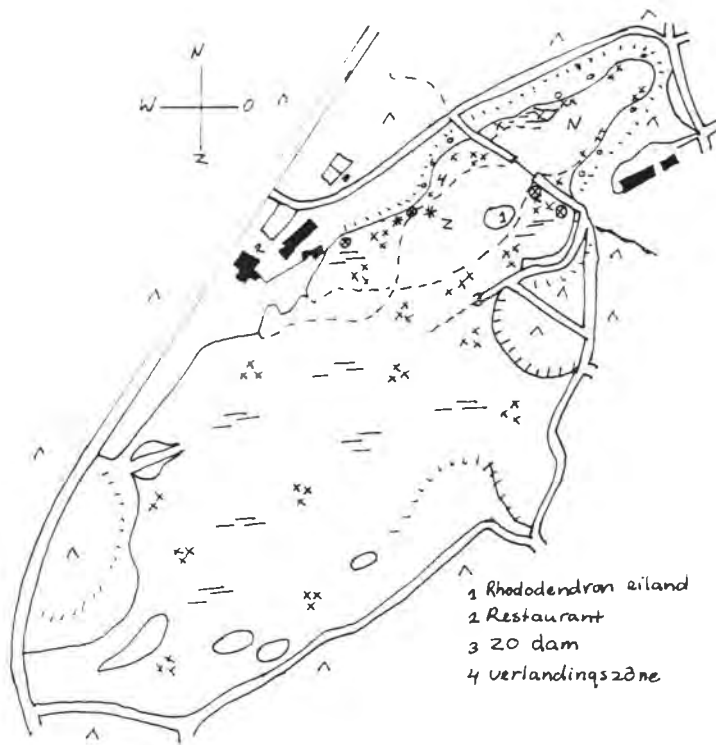
- In het ZW is deze zone nauwelijks aanwezig.
- In het NWW ligt een grote verlandingszone, zo'n 4 meter breed en 17 meter lang, met de volgende vegetatie: In de boomlaag groeit *Myrica gale* (3) *Betula pubescens* (2) en *Quercus robur* (1).  
In de kruidlaag: *Molinia caerulea* (3), *Lysimachia thyrsiflora* (3), *Solanum dulcamara* (3), *Calamagrostis canescens* (3), *Rorippa amphibia* (3), *Lycopus europaeus* (2), *Rumex hydrolapathum* (2), *Iris pseudacorus* (2), *Peucedanum palustre* (2), *Hydrocotyle vulgaris* (1), *Urtica dioica* (1), *Alisma plantago-aquatica* (1), *Galium palustre* (1), *Scutellaria galericulata* (1) en *Phragmites australis* (1). Deze zone is niet in de algehele schatting opgenomen.
- In het oosten en ZO deel liggen ook kleine verlandingszones in het broekbos, met hierop *Lysimachia thyrsiflora* (4), *Lysimachia vulgaris* (1), *Rorippa amphibia* (1), *Lycopus europaeus* (1), *Calamagrostis canescens* (2), *Poa trivialis* (1), *Juncus effusus* (1), *Carex pseudocyperus* (1) en *Alisma plantago-aquatica* (1).
- Het zuidelijke deel is niet intensief bemonsterd wegens ontoegankelijkheid.
- oever : - Deze verschilt sterk in vegetatie, in het NW en westen groeit voornamelijk *Myrica gale* en *Alnus glutinosa* in de boomlaag met een matige ondergroei van soorten als *Calamagrostis canescens*, *Rubus spec.*, *Molinia caerulea* en *Rorippa amphibia*. Zie hiervoor ook bijlage 6.
- In het verdere noordelijke deel zie je meer loofbomen in de oeverbegroeiing.
- Op de dam in het ZO groeit op een vochtige ondergrond een vegetatie-mosaïek van onder andere *Calamagrostis canescens*, *Molinia caerulea*, *Urtica dioica*, *Juncus effusus*, *Lysimachia*-soorten en *Marchantia spec.*

- omgeving : - Deze is voor het grootste deel een *Pinus sylvestris*-bos met loofbos-opslag van *Quercus robur* en *Frangula alnus*. De ondergroei is heel arm, en bestaat grotendeels uit *Deschampsia flexuosa* en in mindere mate *Rubus spec.*.
- In het oostelijke deel groeit in het *Pinus sylvestris*-bos minder in de kruidlaag. Hier bestaat deze kruidlaag voornamelijk uit *Dryopteris dilatata*, *D. carthusiana* en *Pteridium aquilinum*. In de boomlaag komt hier verder ook *Picea abies* voor.
- Het zuidelijke deel is moeras, voornamelijk bestaande uit broekbos, met een vegetatie zoals beschreven bij de oeverzone.

Zonering van het Noordelijke deel:

- open water:: - Ook hier groeit alleen *Nuphar lutea* in het open water.
- oeverzone : - Deze bestaat uit een ijler broekbos dan in het zuidelijke deel van het ven. *Salix cinerea* overheerst hier duidelijk de vegetatie. Opvallend is ook de bedekking van *Carex pseudocyperus*.
- oever : - Hier groeit een vegetatie van *Quercus robur* (3), en *Myrica gale* (3) met in de ondergroei veldjes *Lysimachia vulgaris* (13), *Rubus spec.* (13), *Juncus effusus* (2), *Molinia caerulea* (4), *Lonicera periclymenum* (13) en *Galium palustre* (1).
- omgeving : - Deze is als bij het zuidelijke deel.

Als laatste een beschrijving van de vegetatie van het eilandje:  
Een vegetatie, gedomineerd door *Rhododendron* (5), met *Pinus sylvestris* (2), *Betula pubescens* (1), *Salix cinerea* (1) en *Myrica gale* (1).



-ten zuiden van het Wandelpad-dam:

-open water:

Nuphar lutea	2	35
--------------	---	----

-oeverzone: gemiddeld 8 meter breed met een variatie van 0.5 tot 15 meter breed.

Myrica gale	15	30
Salix cinerea	35	40
Alnus glutinosa	2	20
Lysimachia thyrsiflora	4	30
Lysimachia vulgaris		
Rorippa amphibia	3	25
Juncus effusus	r	
Lemna minor	<1	5
Lemna spec.	2-3	30
Rumex hydrolapathum	<1	1
Hydrocotyle vulgaris	r	
Alisma plantago-aquatica	<1	<1
Iris pseudacorus	<1	4
Lycopus europaeus	<1	1
Carex pseudocyperus	<1	
Carex hudsonii	<1	

Salix spec.	r	
Solanum dulcamara	<1	1
Nastetium officinale	<<1	1
Mentha aquatica	r	
Calamagrostis canescens	r	
Molinia caerulea	r	
Myosotis palustris	r	

-ten noorden van de wandelpad-dam

--open water:

Nuphar lutea	20	25	40
--------------	----	----	----

--oeverzone: gemiddeld 5 meter breed met een variatie van 1 tot 10 meter

Myrica gale	20	70
Salix cinerea	10	20
Alnus glutinosa	1	10
Rorippa amphibia	2	10
Lysimachia spec.	2	15
Lycopus europaeus	<1	<1
Solanum dulcamara	<1	1
Rumex hydrolapathum	<1	2
Carex pseudocyperus	r	

### Het Putven

19 juni

Het Putven is particulier eigendom en grenst aan de tuin van een groot landhuis. Er zijn allerlei voorzieningen om het ven heen gebouwd zoals een aanlegplaats voor een roeiboot; mensen waren bezig met de bouw van een sauna.

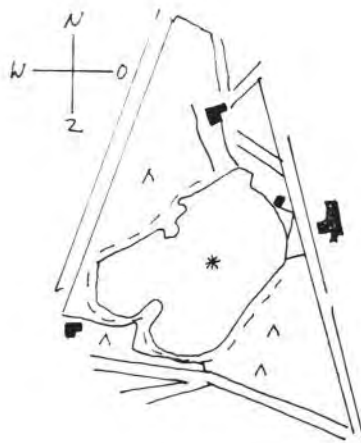
Ook aan de vegetatie, die om het ven is aangeplant zoals Rhododendron spec. en andere exoten, is te zien dat dit ven als een soort tuinvijver gebruikt wordt. De eigenaar gebruikt dit ven tevens om in te zwemmen..

De waterstand van het ven wordt geregeld door een pomp, die aan de NW zijde van het ven is geïnstalleerd.

In het ven zwemmen vissen en 'kikkervisjes'. De vissen zijn uitgezet (mondelinge mededeling beheerder Putven).

Zonering:

- open water: - een enkel exemplaar *Nymphaea alba*.
- oeverzone : - bij de aanlegplaats van de boot enkele exemplaren *Iris pseudacorus*, die echter aangeplant zijn (mondelinge mededeling beheerde
- oever : - voornamelijk *Rhododendron* en *Molinia caerulea*.  
Ook staan *Alnus glutinosa*, *Betula pubescens* en *Myrica gale* hier.  
- Op de open plekken komen *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Juncus effusus* en *Rubus spec.* voor.
- omgeving : - *Pinus sylvestris* met veel *Rhododendron spec.*. In de ondergroei staat *Deschampsia flexuosa*.  
In het oosten is een veld aangeplante *Picea abies*.



-open water:

*Nymphaea alba* r

- oeverzone : gemiddeld 0.5 meter breed met een variatie van 0 tot 1.5 meter

*Iris pseudacorus* r



Het Schaapsven

5 juni en 20 augustus

Het Schaapsven ligt in de nabije omgeving van Moergestel, aan de rand van een *Pinus sylvestris*-bos. Het is een redelijk groot ven met aan de westkant van het ven een grote drijftil.

Het water is troebel en donkergroen van kleur. In augustus is het open water intensief bemonsterd. Tijdens het bezoek aan het ven gingen kinderen en honden het water in. In de omgeving van het ven wordt ogenschijnlijk veel gerecreëerd. Het ven wordt groten-deels omgeven door een wandelpad.

In het NW is een afvoer die het bos in loopt, deze stond bij beide bezoeken droog.

Zonering:

- open water: - het open water is rijkelijk bedeed met *Nuphar lutea* en *Nymphaea alba*, deze laatste was met name goed ontwikkeld in het westen van het ven tegen de drijftil aan.
- *Sphagnum spec.* en *Juncus bulbosus* bedekte de bodem van het ven.
- in het ZW is een klein eilandje met *Myrica gale*, *Betula pubescens* en *Carex spec.*
- oeverzone: - de N-oeverzone wordt gekenmerkt door *Myrica gale* waartussen *Sphagnum spec.* groeit. Deze laatste neemt van O naar W steeds meer toe en kan zo drijftillen vormen (opname 70).

Op enkele plekken, vooral aan de N-kant, kunnen *Myrica gale*, *Juncus effusus*, *Potentilla palustris* en *Iris pseudacorus* staan. Tussen en/of achter de *Myrica gale* groeien op enkele plaatsen *Lysimachia vulgaris*, *Carex acutiformis*, *Juncus effusus*, *Carex curta* en *Molinia caerulea* (opname 68).
- de Z-oeverzone is smaller en hier groeit met name *Molinia caerulea* en *Juncus effusus*. Op de minder beschaduwde plekken groeien *Iris pseudacorus*, *Carex acutiformis*, *Sphagnum spec.*, *Juncus bulbosus* en *Menyanthes trifoliata*.

- in het oosten van het ven, dicht bij het strand-  
je is veel aanspoelsel. Hier groeit veel *Hydrocotyle vulgaris*, en in mindere mate *Lysimachia vulgaris* en *Carex rostrata*.
- oever : - de oever wordt overschaduwd door *Betula pubescens*, *Quercus robur* en *Pinus sylvestris* met een ondergroei van met name *Molinia caerulea*. Op tredplaatsen groeien *Agrostis canina* en *Juncus squarrosus*.
- Omgeving : - een *Pinus sylvestris*-bos met een matige opslag van loofbomen. De ondergroei wordt met name gevormd door *Deschampsia flexuosa*.  
In het westen is een aangeplant loofbos met *Quercus robur*, *Betula pubescens* en *Sorbus aucuparia*.

De drijftil in het zuiden van het Schaapsven is in drie gedeelten te verdelen:

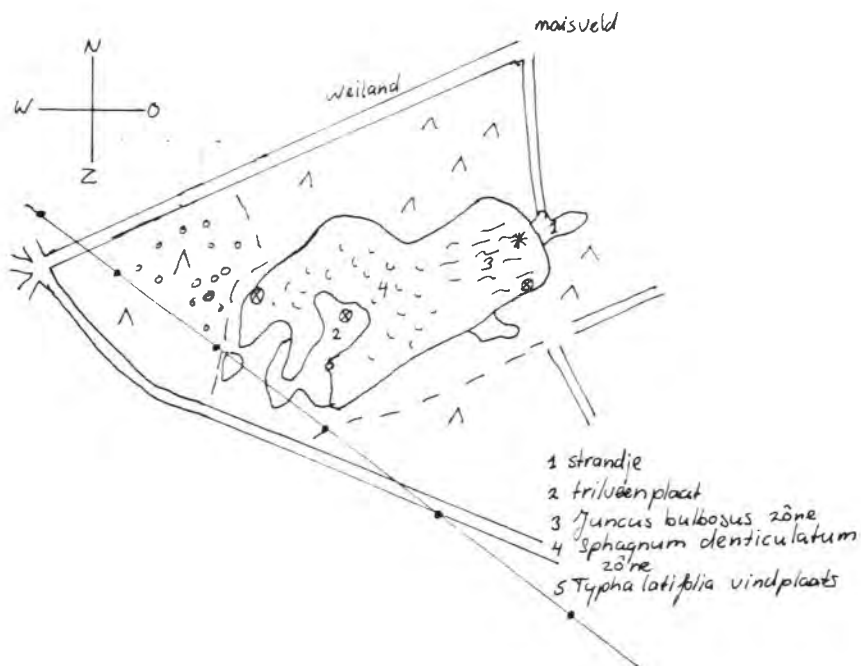
- aan de W-zijde van deze drijftil komt in het open water veel *Sphagnum denticulatum* voor. Aan de rand van de drijftil groeit *Carex hudsonii* (3). Op de hogere, drogere, stukken staan *Myrica gale* (5), *Juncus effusus* (3) en *Typha latifolia* (r).
  - in het midden staan tegen de rand van de drijftil *Juncus effusus* (1), *Myrica gale* (3), waartussen *Sphagnum spec.* (5), die ook de hoger gelegen gedeelten geheel bedekt. Op de hoger gelegen gedeelten groeien verder nog *Drosera rotundifolia* (2), *Molinia caerulea* (3-4), *Eriophorum angustifolium* (2,4*), *Carex curta* (r) en *Rhynchospora alba* (1*).
- Tussen dit gedeelte en het meer naar het zuiden gelegen gedeelte van de drijftil, staat een veldje van circa 4 x 5 meter met voornamelijk *Scirpus lacustris* (maximale bedekking 10%).
- aan de Z-zijde van de drijftil, staan tegen de randen aan *Carex hudsonii*, *Myrica gale* en *Juncus effusus*. Tegen de drijftil aan is een plaat, waarop *Agrostis canina*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Sphagnum spec.* en *Juncus bulbosus* staan. Op de hoger gelegen plaatsen op de drijftil staan *Drosera intermedia* (3-4), *Eriophorum angustifolium* (3), *Juncus effusus* (1), *Rhynchospora alba* (3-4*), *Sphagnum spec.* (5) en op de wat nattere plekken

*Carex rostrata* (3).

De met een sterretje gemerkte schattingen zijn 29 augustus gedaan, de overige allen op 20 augustus.

Tussen het trilveen en de oever staan in de oeverzone *Carex rostrata*, *Lysimachia vulgaris*, *L. thyrsiflora*, *Juncus effusus*, *Agrostis canina*, *Juncus bulbosus*, *Agrostis stolonifera* en *Peucedanum palustre*. Deze zijn in de algehele schattingen van de oeverzone meegenomen.

In het westen is achter de drijftil, een redelijk grote poel, waar veel dood hout in ligt. Aan de zijde van de drijftil staat hierin veel *Myrica gale* en in lage bedekkingen *Juncus effusus* en *Carex rostrata*. In het open water van deze poel staat *Myrica gale* en meer naar de oever toe *Molinia caerulea*, *Carex rostrata* en *Lysimachia spec.*.



- open water:

<i>Nuphar lutea</i>	50	60	90
<i>Nymphaea alba</i>	2-3		90
<i>Juncus bulbosus</i>	<1		8
<i>Sphagnum crassicaudum</i>	30-60		100

- oeverzone : gemiddeld 3 meter breed met een variatie van 1 tot 5 meter.

<i>Myrica gale</i>	45	90
<i>Molinia caerulea</i>	1	5
<i>Juncus effusus</i>	2-3	15

<i>Lysimachia vulgaris</i>	<1	7
<i>Sphagnum spec.</i>	4	60
<i>Juncus bulbosus</i>	<1	<1
<i>Carex rostrata</i>	<1	2
<i>Carex acutiformis</i>	<1	4
<i>Iris pseudacorus</i>	<1	<1
<i>Potentilla palustris</i>	<1	4
<i>Menyanthes trifoliata</i>	<1	<1
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	<1	1
<i>Typha latifolia</i>	<1	5
<i>Lysimachia thyriflora</i>	1	1

### Het Galgeven

5 juni en 13 augustus

Het ven ligt ten NW van Moergestel, tussen het stroomgebied van de Ley en de Reuzel. Het ven wordt beheerd door het Brabants Landschap.

Het is een groot (circa 25 ha.), diep (circa 3.6 meter), helder ven. Het water bevat geen groenwieren, nauwelijks dood hout en de minerale bodem is nauwelijks bedekt met sapropelium.

De oever en het talud zijn in het oosten vlak, in het noorden wat steiler en in het zuiden vrij steil. In het NO komen enkele inhammen voor, welke een andere vegetatie hebben dan de rest van het ven. De oeverzone van deze inhammen is dan ook apart geschat en beschreven.

In augustus is het open water intensief bemonsterd.

Het ven wordt grotendeels omgeven door een wandelpad, waar veel gebruik van wordt gemaakt. Vanuit Brabants Landschap is er een scherpe controle op zwemactiviteiten.

### Zonering :

- open water: - op de minerale bodem groeien *Sphagnum cuspidatum* en *Juncus bulbosus*.  
Meer naar de oevers toe staan in het open water vele polletjes *Juncus effusus*, met name aan de O-kant.
- Volgens de beheerder van het Brabants Landschap zou in het open water aan de NW-kant *Lobelia dortmanna* groeien. Deze is echter, zelfs na intensief

bemonsteren, niet teruggevonden. Ook uit het aanspoelsel bleek deze niet meer in het ven te groeien.

- oeverzone: - in de oeverzone staan *Molinia caerulea*, *Juncus bulbosus*, *Sphagnum cuspidatum* en af en toe *Juncus effusus* (opname 81). In het oosten stond vrij veel *Agrostis canina* hiertussen (opname 82).
- in het NW en in het oosten is een vrij brede oeverzone, die we de 'natta' *Molinia*-zone hebben genoemd. Deze wordt gekenmerkt door *Molinia caerulea*, *Sphagnum spec.* en *Polytrichum spec.*. In het NW staat er tussen de 'natta' *Molinia*-zone verder nog *Juncus bulbosus*, *J. effusus* en *Carex curta*. De lager gelegen gedeelten zijn hier opgevuld met water, waarin *Molinia caerulea*, *Sphagnum spec.*, *Juncus effusus* en *Eriophorum angustifolium* groeien.
- in het oosten zijn er tekenen van verlanding in de 'natta' *Molinia* zone te zien, met *Myrica gale* en *Molinia caerulea*.
- in het zuiden zijn de oever en het talud vrij steil. Hier staat op een geringe bedekking van *Sphagnum spec.* en *Juncus bulbosus* na, niets in de oeverzone.
- oever: - hier groeit *Molinia caerulea*, en lokaal kan er veel *Juncus effusus*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Polytrichum spec.*, *Agrostis canina* en *Sphagnum spec.*, voorkomen. Af en toe groeit er *Juncus bulbosus*, *Eriophorum angustifolium*, *Rubus spec.* en *Vaccinium myrtillus*. In de boomlaag staan *Quercus robur* en *Betula pubescens*.
- omgeving: - een *Pinus sylvestris*-bos met een matige opslag van loofbomen (*Betula pubescens*, *Rhododendron*, *Quercus robur*), en een ondergroei van met name *Deschampsia flexuosa*. Plaatselijk, met name in het westen, kan *Molinia caerulea* dominant in de ondergroei zijn. In het noorden zijn *Rubus spec.* en varen ook rijkelijk aanwezig.

- Inhammen: bij de inhammen, die voornamelijk in het NW te vinden zijn is veel aanspoelsel.

In het diepere water is geen vegetatie. Waar de oeverzone vrij steil is, staan alleen, in lage bedekkingen, *Sphagnum spec.* en *Juncus bulbosus*. De vlakkere oeverzone heeft een vegetatie van *Sphagnum spec.*, *Molinia caerulea*, *Carex rostrata*, *Juncus effusus*, *Polytrichum spec.*, en in geringere bedekkingen *Carex curta* (opnamen 81 en 84).

Kleine vennetjes in de directe omgeving van het Galgeven (zie overzichtskaartje):

1. ZW van het Galgeven:

Een aan alle kanten beschaduwd vennetje, met een helde water en een dikke sapropelium laag op de bodem. In het open water groeit *Juncus bulbosus* (4-5). Meer naar de oevers toe staan pollen *Molinia caerulea* (3-4), waarop *Erica tetralix* en zo nu en dan *Eriophorum angustifolium* groeit. Tussen de pollen *Molinia caerulea* staat veel *Juncus bulbosus*.

2. Redelijk groot vennetje, waar het water zwart van kleur is.

In het open water is een tamelijk homogeen verdeelde vegetatie van *Nymphaea alba* (12%). In de oeverzone staan *Juncus effusus* en *Molinia caerulea*, met redelijke dichtheden. Verder groeit er in de oeverzone veel *Sphagnum spec.*, die dikke plakken kan vormen.

3. ten oosten van het Galgeven:

In het pikzwarte water groeit alleen *Nymphaea alba* (10%).

In de oeverzone staan *Molinia caerulea*, enkele pollen *Juncus effusus* en in lage bedekking, *Hydrocotyle vulgaris*. Lokaal groeien enkele planten van *Lysimachia vulgaris*.

Op de oever staan *Salix spec.* en *Rubus spec.*

4. ten NO van het Galgeven;

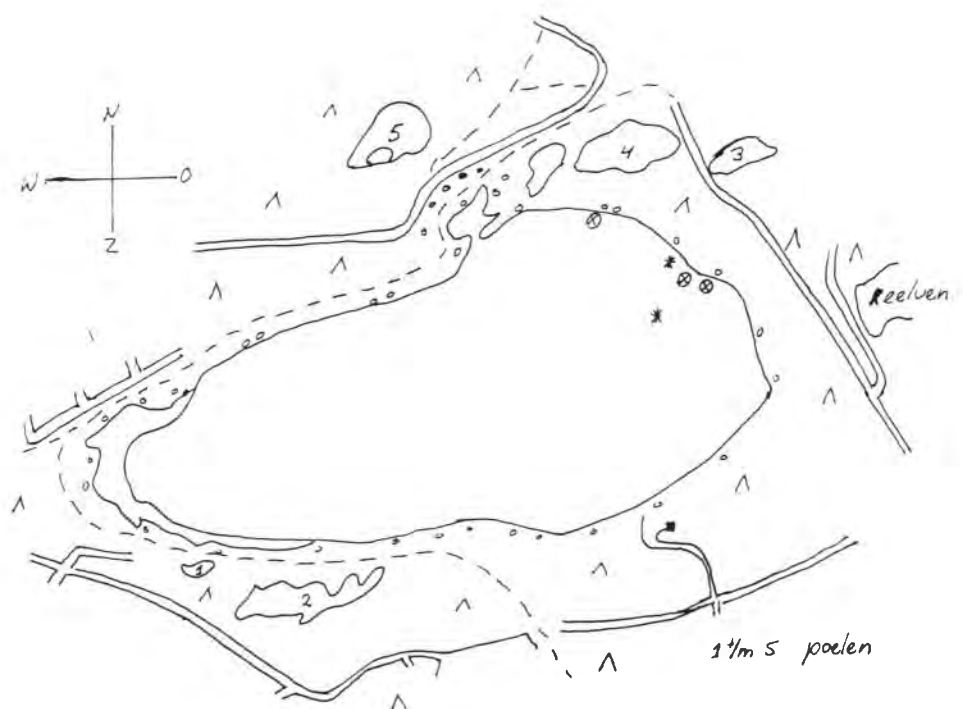
Een helder water met in het open water *Sphagnum spec.* (4-5), *Juncus bulbosus* (3) en *Molinia caerulea* (1-2). Op de oever groeien *Molinia caerulea* en *Juncus bulbosus*.

Op de bodem van het open water ligt een dikke sapropeliumlaag.

5. Vennetje ten noorden van het Galgeven:

De vegetatieopname van dit vennetje is gedaan vanaf de oever. Het water is namelijk grotendeels bedekt met trilveen. Ook kwam er veel verlanding voor. De volgende plantesoorten waren te onderscheiden: *Sphagnum spec.* (5), *Juncus spec.* (4), in het oosten *Myrica gale* (5), in het westen *Phragmites australis* (5), *Hydrocotyle vulgaris* (2), *Rumex hydrolapathum* (1), *Iris pseudacorus* (1), *Potentilla palustris* (1), *Alnus glutinosa* (2), *Carex rostrata* (3) en *Carex acutiformis*.

De omgeving bestaat uit een *Pinus sylvestris*-bos met in de ondergroei met name *Dryopteris dilatata* en *Pteridium aquilinum*.



- open water:

<i>Juncus bulbosus</i>	<1	8
<i>Sphagnum denticulatum</i>	2.5-5	100
<i>Juncus effusus</i>	r	

- oeverzone : gemiddeld 2.5-3 meter breed met een variatie van 0.75 tot 10 meter.

<i>Juncus bulbosus</i>	25-30	100
------------------------	-------	-----

<i>Sphagnum spec.</i>	15-20	100
<i>Juncus effusus</i>	5-6	60
<i>Polytrichum spec. submers</i>	1	15-20
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	<1	2
<i>Carex rostrata</i>	<1	10

- schattingen van inhammen van het Galgeven:

<i>Sphagnum spec. submers</i>	25	50
<i>Sphagnum spec. emers</i>	4	10
<i>Molinia caerulea</i>	8	15
<i>Juncus bulbosus</i>	10	60
<i>Juncus effusus</i>	5	15
<i>Carex curta</i>	r	
<i>Carex rostrata</i>	<1	5
<i>Polytrichum</i>	<1	1
<i>Agrostis canina</i>	r	
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	r	

Het Hildsven

28 juni en 13 september

Dit ven ligt midden in het landbouwgebied, ten oosten van Moergestel. Ze is particulier eigendom; een grote villa staat aan de oostzijde van het ven. Dit is ook de enige plaats waar je het ven kunt bereiken.

Het water heeft een bruin-groene kleur en is diep. De bodem is heel blubberig. Groenwier komt in het open water niet voor, wel in geringe mate in de Typha-kraag. Dood hout ligt er in het broekbos. Er zit vis in het water. Enkele drijftillen van *Salix cinerea* liggen in de ZW punt van het ven.

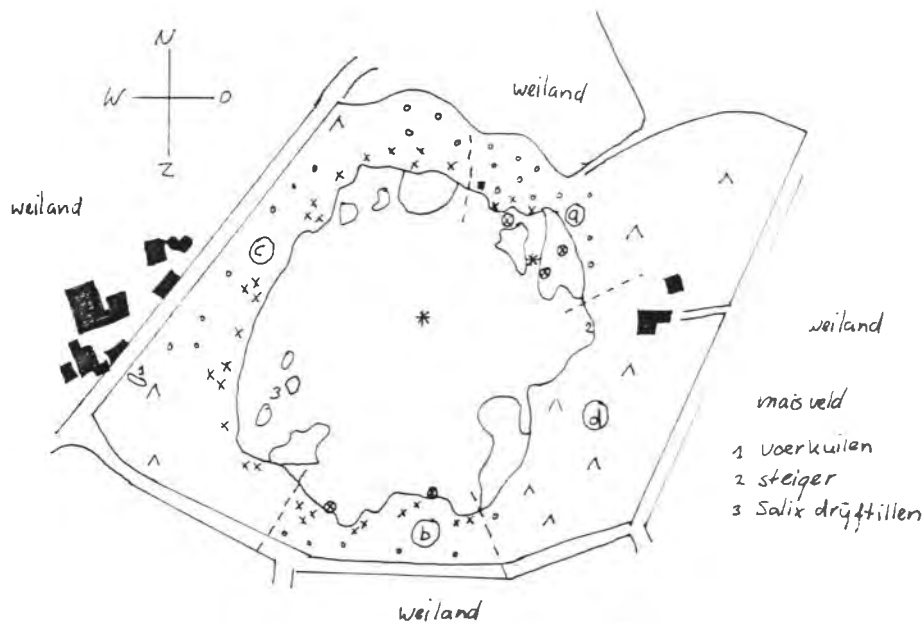
Grofweg is de zonering in het ven als volgt:

-Het open water---Een kruidlaag gedomineerd door *Typha angustifolia* ---Een broekbos gedomineerd door *Salix cinerea*---Op de oever: -Naald- of loofbos---Eventueel een sloot---De weg--- Het landbouwgebied.

In het oosten is deze zonering onderbroken door de villa met grasveld en een schoongemaakte oeverzone en een beschoeide oe-



ver. Aan de noordzijde van het ven staat een klein zomerhuisje. Het ven is bemonsterd met een bootje. Het ven is ingedeeld in vier zones, die apart zijn beschreven, Zie hiervoor de kaart. In de oeverzone zijn meerdere schattingen gemaakt:- een schatting van de totale oeverzone;- een nauwkeurige schatting van een twee meter zone vanaf het open water;- een schatting van een zone van vijf meter vanaf de oever in zone a.



#### Zonering:

- open water: - *Nuphar lutea* en een weinig *Nymphaea alba* zijn de enige planten van het open water.
- oeverzone : - Het grootste deel hiervan bestaat uit een *Salix cinerea* en *Alnus glutinosa* broekbos, met naar het open water toe een eventuele kruidlaag welke gedomineerd wordt door *Typha angustifolia*. De ratio van deze twee is 4 : 1.
  - De kruidlaag Deze komt voornamelijk in het noordelijke deel van het ven voor.
  - Een *Typha angustifolia* kraag, met daartussen veel *Thelypteris palustris*, redelijk wat *Rumex*

hydrolapathum, verder *Rorippa amphibia*, *Potentilla palustris*, *Lysimachia vulgaris*, *Solanum dulcamara* en *Lemna minor*.

Aan de rand van deze kraag, naar het open water, komen ook de volgende soorten voor: *Carex pseudocyperus*, *Sparganium erectum*, *Cicuta virosa*, *Calamagrostis canescens* en *Mentha aquatica*, met redelijke bedekkingen. En in mindere mate *Lycopus europaeus*, *Bidens tripartitus*, *Epilobium palustre*, *E. hirsutum*, *Peucedanum palustre*, *Eupatorium cannabinum* en *Calystegia sepium* (opname 72, 73 en 74).

- In het NW deel ligt het broekbos dicht bij tot soms helemaal tegen het open water aan. Hier bevinden zich kleine stukjes 'Typha-kraag', als hierboven beschreven. *Rumex hydrolapathum* is hier dominant, en lokaal komt *Urtica dioica* voor, en meer *Eupatorium cannabinum*.
- In het westelijk en zuidelijk deel grenst het broekbos vaker direkt aan het open water. De kruidlaag hier, kent de volgende vegetaties:
  - stukjes 'Typha kraag'
  - grote pollen *Carex acutiformis* (opname 75)
  - Rumex hydrolapathum*
  - Potentilla palustris* veldjes (opname 76)
  - Cicuta virosa* in hoge bedekkingen met daartussen een weinig *Polygonum hydropiper* en *Glyceria maxima*.
  - één vindplaats van *Scirpus lacustris* (20)
- Het broekbos:

Deze wordt gedomineerd door *Salix cinerea* en in mindere mate *Alnus glutinosa*. Deze laatste soort haalt hogere bedekkingen dichterbij de oever.
- Als het water niet te hoog staat, is er een ondergroei, die over het algemeen gekenmerkt wordt door deze vegetatie: (totale bedekking is zo'n 5%, geschat over een oppervlakte van 10 m²)
  - Lysimachia vulgaris* (4), *Lycopus europaeus* (3)
  - Solanum dulcamara* (2)      *Mentha aquatica* (1)

Calystegia sepium (2) Carex hudsonii (1)  
 Iris pseudacorus (1) Thelypteris palustris  
 (opname 71) (1)

Deze vegetatie komt op schaduwrijke plaatsen voor.

-Op minder beschaduwde plaatsen komt de volgende vegetatie voor in de kruidlaag:(geschat over een oppervlakte van 6 m²)

Calystegia sepium (4) Rubus spec. (2)  
 Lysimachia vulgaris (3) Lemna minor (1 à 2)  
 Mentha aquatica (3) Peucedanum palustre (1)  
 Rumex hydrolapathum (3) Epilobium hirsutum (1)  
 Cicutia virosa (2) Rorippa amphibia (1)  
 Lythrum salicaria (2) Thelypteris palustris (1)  
 Iris pseudacorus (2) Potentilla palustris (1)  
 Lycopus europaeus (2) Eupatorium cannabinum  
 (1)

- In het westelijk deel komt Alnus glutinosa relatief meer voor dicht bij de oever, hier is ook Juncus effusus aanwezig en Carex pseudocyperus, maar de ondergroei is minder soortenrijk dan hierboven beschreven.

- In het oosten, bij de villa, komen de volgende soorten voor: Bidens tripartitus, Myosotis palustris, Mentha aquatica, Lycopus europaeus, Juncus articulatus, Alisma plantago-aquatica, Epilobium palustre, Sium latifolium en Lemna minor. Tegen de beschoeiing groeit Scutellaria galericulata en Juncus effusus.

- oever & : - zone a:

omgeving

-In de boomlaag groeit hier Salix cinerea, Alnus glutinosa en Frangula alnus. Met in de ondergroei Rubus spec., Molinia caerulea e. a.  
 -Hierop volgt een loofbomenrij met Betula pubescens, Quercus robur, met Deschampsia flexuosa. Na een sloot wordt de ondergroei meer bepaald door Rubus spec. en Holcus lanatus.  
 -Een weiland volgt hierop.

-zone b:

-Het broekbos gaat hier over in een bos met in de boomlaag *Quercus robur* en *Betula pubescens*. In de ondergroei komen *Calamagrostis canescens*, *Rubus spec.* en andere voor.

-Hierop volgt een sloot met rijke vegetatie, de bodem bevat een dikke sapropeliumlaag. Opvallende soorten hierin zijn *Hottonia palustris* (15), *Glyceria fluitans* (14) en *Phragmites australis* (3).

-Hierop volgt een weg en daarna weilanden.

- zone c:

-Het broekbos gaat hier over in een bos met *Betula pubescens* en *Quercus robur* met voornamelijk *Rubus spec.* in de kruidlaag.

-Deze zone wordt eveneens gevolgd door een weg en weilanden.

- zone d:

-Hierin ligt de villa, deze ligt in een *Pinus sylvestris* bos met loofbomenopslag en met name *Molinia caerulea* in de ondergroei. Dit is duidelijk het hoogst gelegen deel.

- open water:

<i>Nuphar lutea</i>	3	70
<i>Nymphaea alba</i>	<1	12

- oeverzone : de oeverzone-schattingen zijn opgesplitst in de algehele oeverzone en de zone a. Van de gehele oeverzone zijn hieronder zowel de schattingen over de gehele oeverzone als de schattingen van de 2 meter brede oeverzone, bekeken vanaf het open water, weergegeven.

- gehele oeverzone: gemiddeld 15 meter breed met een variatie van 5 tot 25 meter.

<i>Salix spec.</i>	60	100
<i>Alnus glutinosa</i>	10	40
<i>Betula pubescens</i>	<1	1
<i>Myrica gale</i>	<1	12

<i>Typha angustifolia</i>	3	90
<i>Thelypteris palustris</i>	4	80
<i>Sparganium erectum</i>	<1	1
<i>Rumex hydrolapathum</i>	1	12
<i>Carex pseudocyperus</i>	<1	8
<i>Carex acutiformis</i>	<1	20
<i>Mentha aquatica</i>	<1	1
<i>Lycopus europaeus</i>	<1	1
<i>Rorippa amphibia</i>	<1	10
<i>Lysimachia vulgaris</i>	<1	10
<i>Lemna minor</i>	<<1	1
<i>Bidens tripartitus</i>	r	
<i>Calamagrostis canescens</i>	<1	10
<i>Epilobium hirsutum</i>	r	
<i>Epilobium spec.</i>	r	
<i>Cicuta virosa</i>	<1	15
<i>Solanum dulcamara</i>	<1	2
<i>Lythrum salicaria</i>	<1	1
<i>Peucedanum palustre</i>	r	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	<1	8
<i>Calystegia sepium</i>	r	
<i>Urtica dioica</i>	r	3
<i>Scirpus lacustris</i>	r	
<i>Potentilla palustris</i>	1	10
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	r	
<i>Myosotis palustris</i>	r	
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	r	
<i>Iris pseudacorus</i>	<1	
<i>Carex hudsonii</i>		
<i>Rubus spec.</i>	r	
<i>Sium latifolia</i>	r	
<i>Polygonum hydropiper</i>	r	
<i>Typha latifolia</i>	r	
<i>Nasturtium officinale</i>	r	

- 2 meter brede oeverzone vanaf het open water geschat:

Salix spec.	45		100	
Alnus glutinosa	2		20	
Betula pubescens	r			
Typha angustifolia	20	15	90	
Thelypteris palustris	1	3	10	20

Sparganium erectum	<1	3	
Rumex hydrolapathum	4-5	40	
Cares pseudocyperus	2	12	
Carex acutiformis	<1-1	2	
Mentha aquatica	<<1	2	
Lycopus europaeus	<1	2	
Rorippa amphibia	<<1	1	
Lysimachia vulgaris	<<1	<1	
Lemna minor	<<1	1	
Bidens tripartitus	r <1		<1
Calamagrostis canescens	<1	10	
Epilobium hirsutum	<<1 r		r
Epilobium spec.	r		
Nasturtium officinale	r <1		<1
Cicuta virosa	1	40	
Solanum dulcamara	1	2-3	
Lythrum salicaria	<1	2	
Peucedanum palustre	r		
Eupatorium cannabinum	<1 1	20	
Calystegia sepium	r <1		1
Urtica dioica	r	10	
Scirpus lacustris	r		
Potentilla palustris	2	30	
Lysimachia thyrsiflora	r		
Myosotis palustris	r		
Iris pseudacorus	<1	1-2	
Polygonium hydropiper	r		
Typha latifolia	r		

- schattingen zone a

Salix cinerea	69	90
Alnus glutinosa	5	40
Calamagrostis canescens	<1	2
Calystegia sepium	<1	2
Solanum duleamara	1	4
Lysimachia vulgaris	2	15
Iris pseudacorus	2	12
Typha angustifolium	10	40
Rorippa amphibia	3	20

Lemna minor	<1	5
Myrica gale	<1	12
Rubus spec.	<1	3
Rumex hydrolapathum	1-2	5
Thelypteris palustris	1-2	3
Alisma plantago-aquatica	r	
Potentilla palustris	<1	40
Mentha aquatica	<1	2
Lycopus europaeus	<1	1
Cicuta virosa	<1	1
Peucedanum palustre	<1	<1
Lythrum salicaria	<1	1
Eupatorium cannabinum	<1	<1
Carex hudsonii	2	10





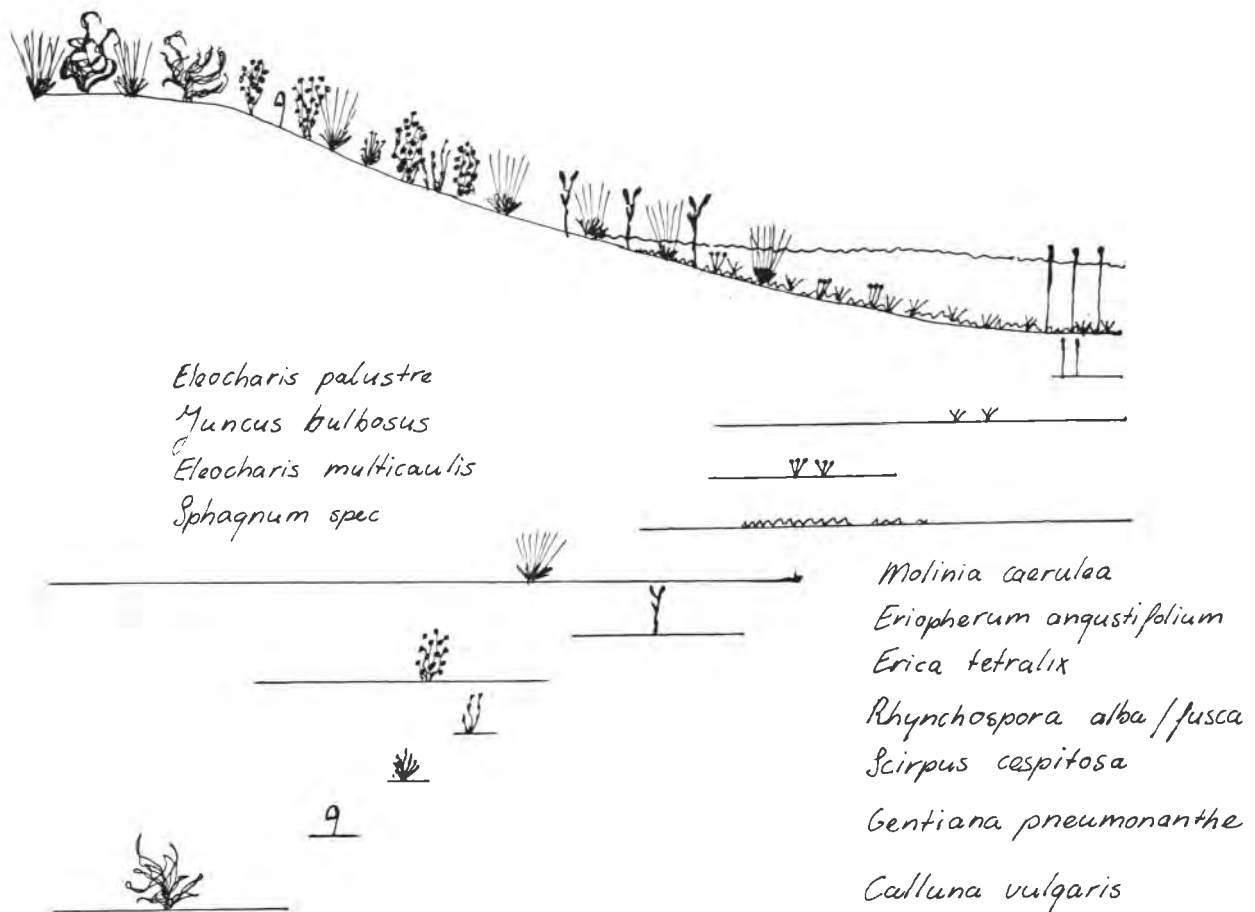
Hdst 4: De 120 globaal bemonsterde vennen

4.1 Algemene vegetatiekenmerken van het onderzoeksgebied

Hierbij is de drie-deling: Kampina; Cisterwijkse vennen; vennen rond Moergestel aangehouden (zie ook de inleiding).

Allereerst de Kampina:

De meeste vennen en met name de Kromvennen en de Zandbergse vennen zijn ondiep en hebben een flauw talud. Deze vennen kunnen in de zomer tijdelijk droog staan. De vegetatie kent in optimale omstandigheden de volgende zonering:



Figuur 4.1 Zonering 1: ondiep ven met flauw talud (Kampina).

Meestal staat er water tot en met de *Eriophorum angustifolium*-zone.

Zoals vermeld is hier een optimale zonering geschetst, meestal ontbreken er één of meerdere soorten (zones). Met name *Eleocharis palustris*, *Rhynchospora alba*, *R. fusca*, *Scirpus cespitosus* en *Gentiana pneumonanthe* zijn geen algemene soorten. Ook

komen deze in lagere bedekkingen voor dan de andere soorten. Als een ven ondiep is en dus al vroeg in het jaar droog komt te staan, is deze variatie aan soorten niet aanwezig. Hier groeit met name *Molinia caerulea* met daartussen soorten als *Sphagnum spec.*, *Juncus bulbosus* en *Eriophorum angustifolium*. Deze vennen komen vooral in het zuidelijke deel van de Kampina voor.

Bij een geleidelijke overgang naar een *Gentiana pneumonanthe*-zone kun je ook *Drosera*-soorten aantreffen.

Als het ven echter dieper is en er permanent water in staat kun je in het diepe water *Utricularia minor* aantreffen.

In deze permanent water bevattende vennen groeiden vroeger ook soorten uit het Littorellion, zoals *Lobelia dortmanna* en *Isoëtes lacustris*. *Littorella uniflora* kwam ook voor op deels droogvallende delen. Deze soorten tref je hier nu niet meer aan.

Een enkele maal zie je ook *Carex rostrata* op de hoogte van *Eriophorum angustifolium*.



N deel Kampina

De Huisvennen in het noordelijk deel zijn nog dieper, en bevatten permanent water. Bij deze vennen kun je een onderscheid maken tussen open water en oeverzone. De in figuur 4.1 geschetste zonering is terug te vinden in de overzone. In het open water groeit *Nymphaea alba* en meestal ook *Sphagnum spec.*, maar nauwelijks tot geen *Juncus bulbosus*. Opvallend is hier de dikke laag sapropelium op de bodem.

In de oeverzone is een sterke groei van *Juncus effusus* opvallend daar waar de *Molinia caerulea* in de oeverzone groeit. De *Eleocharis*-zone is hier slecht ontwikkeld alsmede *Utricularia minor*. (Waarschijnlijk is deze sterke *Juncus effusus* groei te wijten aan de guanotrofiëring).

Bij enkele vennen zijn nog resten van trilvenen met daarop *Rhynchospora alba*, *R. fusca*, *Eriophorum angustifolium*, *Eleocharis multicaulis*, *Drosera* soorten, *Oxycoccus palustris* en andere. Bij de Huisvennen zijn verder nog soorten als *Narthecium ossifragum*, *Andromeda polifolia* en *Oxycoccus palustris* aanwezig op de oever.

Vele van de Huisvennen, alsmede de Zandbergse vennen staan met elkaar in verbinding.

Het Winkelsven in het zuiden van de Kampina kent een andere zonering, en is beschreven in het vorige hoofdstuk.

De heide zelf is gedeeltelijk vergrast met *Molinia caerulea*. Op de lagere, vochtigere delen groeit meer *Erica tetralix*, hogerop *Calluna vulgaris* met nog hoger ook *Betula pubescens* en eventueel ook *Pinus sylvestris*.

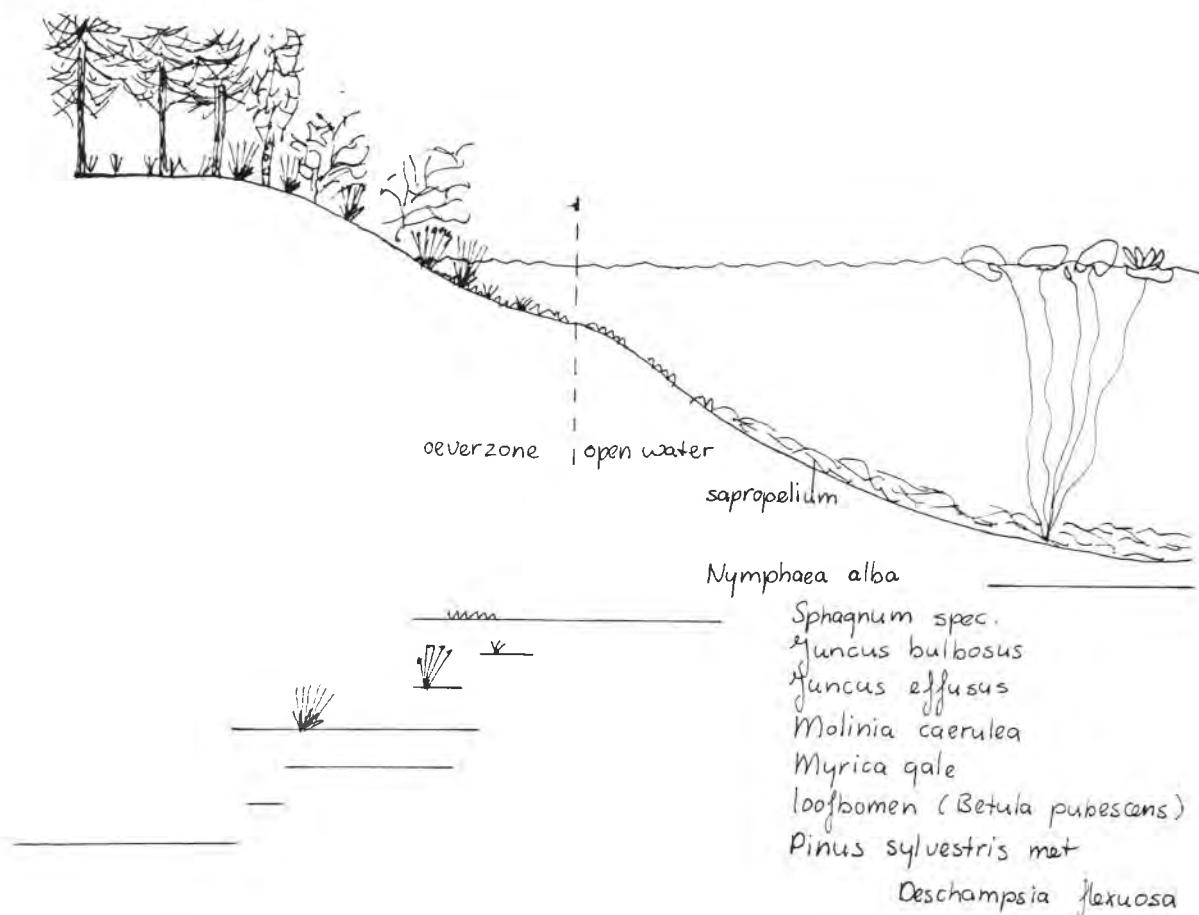
#### De Oisterwijkse vennen

De meeste vennen in dit gebied zijn dieper dan de vennen op Kampina en hebben een steiler talud. Hieronder volgt een zonering van een ven zoals deze momenteel in de meeste vennen voorkomt.

In deze vennen staat permanent water.

Van oorsprong hebben in vele van deze vennen soorten uit het Littorellion gegroeid. Soorten zoals *Littorella uniflora*, *Isoëtes lacustris* en *Lobelia dortmanna*. In één ven groeien nog soorten hieruit: het Staalbergven.

In de oeverzone van deze vennen zijn soms verlandingszones van *Sphagneta* met eventueel *Drosera*-soorten, *Eriophorum angustifolium* en *Eleocharis multicaulis*. *Myrica gale* kan in de oeverzone ook in grote dichtheden voorkomen, waartussen *Sphagnum* groeit. De oeverzone kent ook soorten als *Eriophorum angustifolium*, *Hydrocotyle vulgaris* en in mindere mate *Eleocharis multicaulis* en in enkele vennen *Hypericum elodes*.



Figuur 4.2 Zonering 2: diep ven met steil talud (Oisterwijk).

Bij eutrofiëring zie je in de oeverzone eutrafente soorten verschijnen, zoals *Lysimachia vulgaris*, *Solanum dulcamara* en *Phragmites australis*. Bij verdergaande eutrofiëring groeien er geen soorten meer als *Juncus bulbosus*, *Sphagnum spec.* en *Molinia caerulea* in de oeverzone. Dan wordt de oeverzonebegroeiing bepaald door net genoemde eutrafente soorten. In het open water groeit hier niets meer op de bodem en is een dikke sapropeliumlaag aanwezig. Enkel Nymphaeiden (met name *Nuphar lutea*) en Lemna-soorten tref je in het open water aan.

Het bij sommige vennen aanwezige broekbos herbergt met name soorten als *Alnus glutinosa* en *Salix cinerea*.

Vele van de vennen in dit gebied hebben onderling met elkaar in verbinding gestaan.

De omgeving wordt bepaald door een soortenarm *Pinus sylvestris*-bos, met in de ondergroei vooral *Deschampsia flexuosa* en in veel mindere mate *Molinia caerulea*, *Vaccinium myrtillus* en ook enkele varensoorten.

In heel sterk verzuurde vennen zie je de submers groeiende waterplanten langzaam verdwijnen, als laatste de *Sphagnum spec.*

#### Vennen rondom Moergestel

Ten noorden van Moergestel, in het gebied beheerd door de Stichting het Brabants Landschap, liggen enkele vennen die qua beschrijving overeenkomen met de Oisterwijkse vennen.

In de landbouwgebieden liggen meerdere vennen, meest particulier, waarvan vele eutroof tot zeer eutroof zijn.

In het open water staan alleen *Nuphar lutea* en enkele *Lemna*-soorten. De bodem is bedekt met een dikke sapropeliumlaag.

De oeverzone kent een rijke schakering aan eutrafente plantensoorten *Phragmites australis*, *Typha*-soorten, *Lysimachia vulgaris* en vele andere (zie hiervoor tabel 10). Deze soorten bereiken vaak hoge bedekkingen.

Achter deze zone wordt vaak een *Alnus glutinosa*-, *Salix cinerea*-broekbos aangetroffen.

Deze vennen worden beïnvloed door het omringende landbouwgebied sommige vennen staan zelfs direkt in verbinding met sloten, die daar doorheen lopen.

#### 4.2 Materiaal en methoden

Bemonstering van de 120 vennen:

De vegetatie:

- Er is een schatting gemaakt van de afzonderlijke soorten in hun totale bedekking over het hele ven, of eventueel over het open water en de oeverzone apart.

- Elke soort is een aanduiding toegekend voor de mate waarin deze homogeen over het oppervlak verdeeld is, in a,b,c,d,e.

a= een homogene verdeling

e= een heterogene verdeling

- Van elk ven is een globale zoneringsbeschrijving van de vegetatie in het ven en er omheen gemaakt.

De waterchemie:

- De pH is gemeten in 85 van de 120 vennen met een metrohm E 488 pH-meter en een gecombineerde elektrode (EA152).

Een éénmalige meting, voor het merendeel uitgevoerd in oktober 1985.

De omgevingsfactoren:

-Er is voor elk ven een vereenvoudigd protocol ingevuld, zie daarvoor bijlage 8 .

Daar waar een specifieke vegetatie voorkomt, al of niet in een ven, is gebruik gemaakt van de Kamiri-methode, als dit een belangrijke illustratie kan zijn voor de plantengroei.

#### 4.3. Een globale indeling van de 120 vennen

In de periode augustus en september 1984 zijn 120 vennen in het studiegebied globaal onderzocht. De meeste particuliere vennen zijn hier buiten beschouwing gelaten.

Een lijst en kaart van deze vennen kun je vinden in bijlage 9 en 2.

Er is een kwantitatieve tabel gemaakt van de plantesoorten per ven. Zie daarvoor bijlage 10.

Op grond hiervan kun je de vennen in grofweg drie groepen onderscheiden: -a :een zure groep

-b :een eutrofe groep

-c :een bijna vegetatieloze groep

##### a :De zure groep

Hiertoe behoren de vennen op Kampina, no 1 tot en met 81, alsmede ven no 84, 86, 90, 93 tot en met 99, 102, 104 tot en met 109, 111, 117 en 118. Dat is 84 % van deze 120 vennen.

Deze groep wordt gekenmerkt door zogenaamde 'zure' soorten, (soorten uit plantenklasse 3, volgens de indeling op blz 9) en met name Sphagnum spec. en Juncus bulbosus in het open water. Op ondiepe plaatsen groeit tevens Eriophorum angustifolium, Eleocharis multicaulis, Molinia caerulea, eventueel Carex rostrata, Eleocharis palustris en Juncus effusus.

In permanent onder water staande poeltjes groeit soms ook Utricularia minor.

In het diepe water groeit voorts ook Nymphaea alba.

In vele van deze vennen tref je ook verlandingszones aan, Sphagneta met daarop soorten als Rhynchospora alba, R. fusca, Drosera intermedia en D. rotundifolia.

De vegetatiezonering komt overeen met de vegetatiezonering van de vennen op Kampina en de zure vennen van Oisterwijk, beschreven in 4.1.

b : De eutrofe groep

Tot deze groep behoren de volgende vennen: ven no 82A+B, 83, 87, 89, 92, 103 en 112 tot en met 115. Deze vennen liggen allen rond Moergestel, en enkele bij Oisterwijk. Dit zijn 12% van de 120 vennen.

Deze groep wordt gekenmerkt door eutrafente plantesoorten, (soorten uit klasse 4, volgens de indeling op blz ) zoals *Rumex hydrolapathum*, *Phragmites australis*, *Solanum dulcamara*, *Lycopus europaeus* en *Iris pseudacorus*, die in de oeverzone in hoge bedekkingen voor kunnen komen. In het open water groeit vaak niets, waar er wel vegetatie voorkomt is dat vaak *Nuphar lutea*, *Nymphaeae alba* of *Lemna*-soorten.

Hier en daar tref je in de oeverzone ook *Molinia caerulea* en *Sphagnum spec.* aan, maar in lage bedekkingen.

c : De bijna vegetatieloze groep

Tot deze groep behoren ven no 85, 88, 91, 100 en 116. Dat is 4% van de 120 vennen, de kleinste groep dus. De vennen uit deze groep zijn gelegen rond Moergestel en Oisterwijk.

De vennen zijn nagenoeg vegetatieloos en slechts een enkele soort zoals *Nymphaea alba* of *Molinia caerulea* zijn hier eventueel te vinden, en dan in een zeer lage bedekking.

Het water van deze vennen is meest donker gekleurd, en op de bodem ligt een dikke sapropeliumlaag.

Het Beeldven, ven no 119, is niet in deze indeling te plaatsen. Qua vegetatie heeft deze zowel kenmerken van groep a als groep b.

4.4. Historische data

Een bestudering van de situatie in 1957 (Glas, 1959) van deze vennen toont dat er toen in zeker 6 van de hier onderzochte vennen soorten uit de plantenklasse 1 of 2 voorkwamen ( zie tabel 4.1). Dit betekent dat deze 6 vennen van oorsprong zwak gebufferd zijn. In geen van deze vennen (überhaupt in geen van de 120 vennen) komen nog soorten uit deze 2 plantenklassen voor. Deze 6 vennen zijn dus verzuurd, respectievelijk geëutrofieerd.

soort	plantenklasse	ven no
Scirpus fluitans	1	86
Echinodorus repens	2	34 en 87
Lobelia dortmanna	2	38 en 34
Hypericum elodes	2	86, 87, 118 en 119

tabel 4.1 Presentie van soorten uit de klassen I en II in 1957 (Glas, 1959).

#### 4.5. De zuurgraad

Van 83 van deze 120 vennen is de pH gemeten, van het grootste deel in oktober 1985, een jaar na de vegetatieve bemonstering. Deze zijn onderverdeeld in 5 pH klassen. (tabel ).

n	$\leq 4.2$	4.2 - 4.6	4.6 - 5.0	5.0 - 7.0	$\geq 7.0$
83	33	17	20	12	1
100%	40%	20%	24%	14%	1,5

tabel 4.2, pH verdeling van 83 van de 120 vennen.

Een opmerking hierbij is dat er van relatief meer zure dan eutrofe vennen de pH is gemeten. 40% Van deze vennen kennen een  $pH \leq 4.2$ , en een alkaliniteit van 0; dit zijn ongebufferde extreem zure wateren.

84% Van de vennen heeft een pH 5.0, en zijn zuur of verzuurd. Voor de exakte waarden van de pH, zie bijlage 10 .

p.s. De poeltjes beschreven onder Hoofdstuk 3 zijn praktisch niet bij de 120 vennen opgenomen.



de Landbergse vennen



## Hoofdstuk 5

## Resultaten

Allereerst worden de vegetatiegegevens besproken (5.1), vervolgens de chemische gegevens (5.2). Op grond van het vegetatiebeeld van een ven kunnen uitspraken gedaan worden over het karakter van een ven (zuur, geëutrofieerd e.d.). Met de historische gegevens kunnen de ontwikkelingen van de verschillende vennen bekeken worden.

In paragraaf 5.3 wordt de ontwikkeling van de vegetatie gerelateerd aan de ontwikkeling van fysisch/ chemische gegevens van de zure vennen besproken.

### 5.1 Vegetatie

#### 5.1.1. Indeling van de vennen in groepen

Om meer algemene uitspraken over de vegetatie van een ven en over de ontwikkeling hiervan te doen, zijn de 24 vennen ingedeeld in negen verschillende ventypen. Dit is gedaan met behulp van een vegetatie-tabel ( bijlage 12 ) van de in 1984 gemaakte opnamen. Bij deze tabel zijn de plantesoorten vertikaal uitgezet en de opnamen horizontaal. Zoveel mogelijk is getracht de vennen die qua vegetatie het meest overeenkomen, te clusteren. Hierbij wordt zowel naar de indicatie-waarde van de soort, als naar de bedekking gekeken. Ook het onderscheid tussen water- c.q. oeverplanten is meegenomen bij het tot stand komen van de uiteindelijke clustering. Bij de uiteindelijke indeling van de vennen in groepen is niet alleen de beschreven vegetatie-tabel, maar ook de zuurgraad en het beheer betrokken.

De indeling is als volgt:

- Ventype I: de eutrofe vennen. Deze onderscheiden zich duidelijk in de tabel van de overige vennen doordat ze rijk zijn aan eutrafente soorten, die met name in de oeverzone staan. In het open water komen op *Nuphar lutea* en *Nymphaea alba* na, geen andere waterplanten voor. De bodem van het open water is bedekt met een dikke organische prut. Ze hebben nauwelijks soorten karakteristiek voor zwak gebufferde of zure wateren. In het Belversven zijn wel dergelijke plantesoorten aanwezig, maar deze groeien in een afgescheiden deel (zie hoofdstuk 3). De pH van deze vennen is hoger dan 6,5. Tot dit type behoren de volgende vennen:
  1. Belversven
  2. Rietven
  3. Groot Kolkven
  4. Hildsven
  5. Achterste Kolkven
- Ventype II: het duinven en het putven, die tot dit ventype behoren, zijn nagenoeg vegetatieloos door antropogene invloeden. Die vennen zijn particulier eigendom en zijn door de eigenaars (-sters) ingericht als zwemwater en voor andere recreatiedoeleinden. De pH heeft een waarde tussen de 4 en 7.
- Ventype III: Staalbergven en Winkelsven-West. Dit ventype kent nog enkele soorten karakteristiek voor zwak gebufferde wateren, zoals *Isoetes lacustris*, *Littorella uniflora* en *Luronium natans*. In het Winkelsven-West staan nog enkele planten van het zachte water, nl. *Ranunculus ololeucos* en *Apium inundatum*. De pH-waarde is laag ( $< 4,4$ ). Het beheer van dit ventype is voor de vennen verschillend. Het Staalbergven wordt gedeeltelijk gebruikt voor recreatiedoeleinden (zwemmen e.d.), terwijl het Winkelsven-West een wetenschappelijke status heeft, en dus niet toegankelijk is voor publiek.

Op Ventype VII en IX na zijn de hieronderstaande ventypes moeilijk te onderscheiden. Toch is op basis van eerder genoemde criteria deze verdere onderverdeling in ventypen gemaakt:

- Ventype IV: Achterste Choorven en Groot Huisven. Bij dit ventype is een dominantie van *Sphagnum* en/of *Juncus bulbosus* in

het open water aanwezig. Deze soorten bereiken hier hoge bedekkingen. Verder is dit ventype vergeleken met de volgende ventypen nog redelijk soortenrijk. De pH-waarde is voor beiden verschillend (3.3 resp. 5.5). Ook het beheer is anders, het Achterste Choorven ligt, weliswaar geïsoleerd, in het met name op recreatie ingestelde natuurgebied 'de Oisterwijkse vennen', terwijl het Groot Huisven in de Kampina is gelegen. Doch door de grote overeenkomsten in vegetatie van het open water zijn deze twee vennen als één type beschouwd.

- Ventype V: Voorste Choorven, van Esschenven en het Witven. Dit ventype heeft op een geringe abundantie van *Sphagnum* na, geen ondergedoken waterplanten in het open water. In de oeverzone staan enkele plantesoorten, karakteristiek voor zwak gebufferde wateren. De vennen staan allen met elkaar in verbinding. Het Voorste Choorven en het Witven zijn in 1950 schoongemaakt, omdat ze te veel geëutrofieerd waren. Het water werd tijdens deze schoonmaak in het van Esschenven opgeslagen. De pH-waarde ligt tussen de 4 en de 5.5 en is hoger dan die van het volgende ventype, wat veel vergelijkingen vertoont met dit ventype.

N.B. De bodem in het open water is bedekt met een organische prutlaag.

- Ventype VI: Groot Aderven, Diaconieven, Galgeven en Schaapsven. Op een geringe abundantie van *Sphagnum spec.* en *Juncus bulbosus* na, komen in het open water geen ondergedoken waterplanten voor. Dit ventype is soortenarmer dan het vorige en heeft ook lagere pH-waarden (tussen de 3.5 en 4.5). In het Groot Aderven komt nog *Hypericum elodes* voor, een soort die karakteristiek is voor zwak gebufferde wateren. Doch deze heeft een zeer lage bedekking en komt alleen in de oeverzone voor.

Deze vennen zijn gelegen in druk bezochte natuurgebieden.

- Ventype VII: Tongbergsven-West.

Het open water wordt hier gekenmerkt door *Utricularia minor* waartussen grote *Sphagnum*platen groeien. Alleen plantesoorten karakteristiek voor het zure milieu zijn hier vertegenwoordigd. Op de *Sphagnum*platen groeit een unieke vegetatie van o.a. *Drosera rotundifolia*, *D. intermedia*, *Eriophorum angustifolium*, *Rhynchospora alba*, *Oxycoccus palustris* en *Eleocharis multicaulis*.

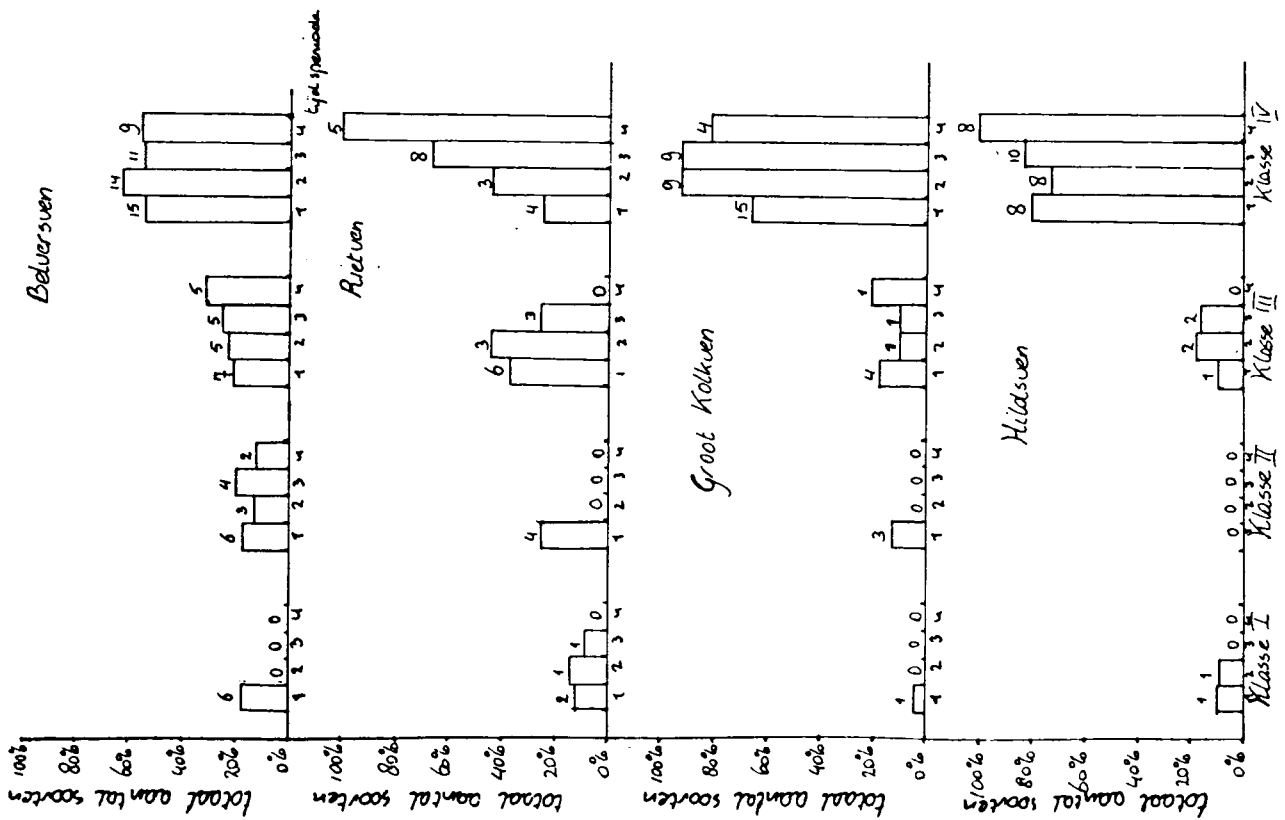
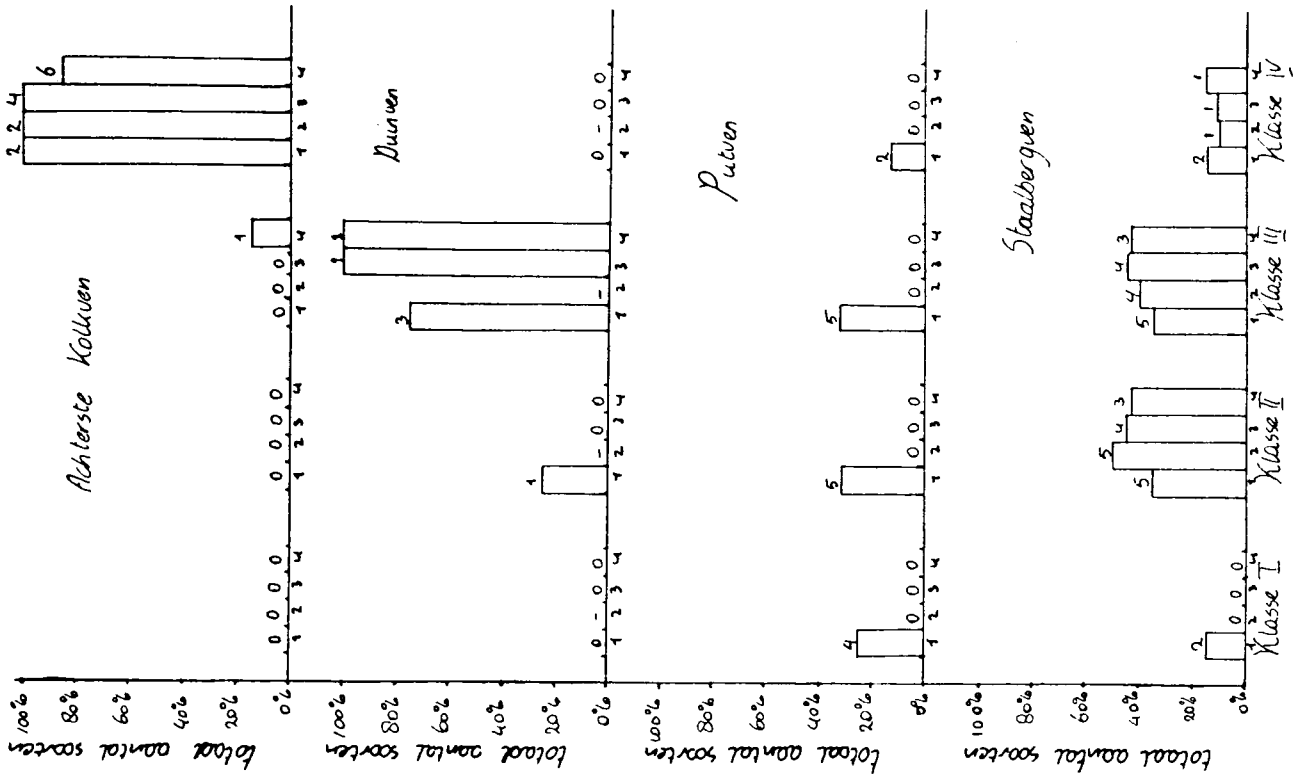
- Ventype VIII: Het Flesven, Wolfspuutven, Lammerven en Palingven. Dit ventype is zeer soortenarm. Alleen plantesoorten karakteristiek voor het zure milieu zijn in de oeverzône aanwezig met lage bedekkingen. De bodem van het open water is, op een gedeelte van het Palingven na, bedekt met een zeer dikke organische prutlaag. Het open water is op enkele Nymphaeïden na vegetatieloos. Het Palingven kent nog wel een geringe bedekking van Sphagnum in het open water. Ook uit de pH- waarde blijkt het zure karakter van dit ventype. De pH ligt tussen de 4,2 en 4,8. De vennen liggen geïsoleerd in de verschillende natuurgebieden.

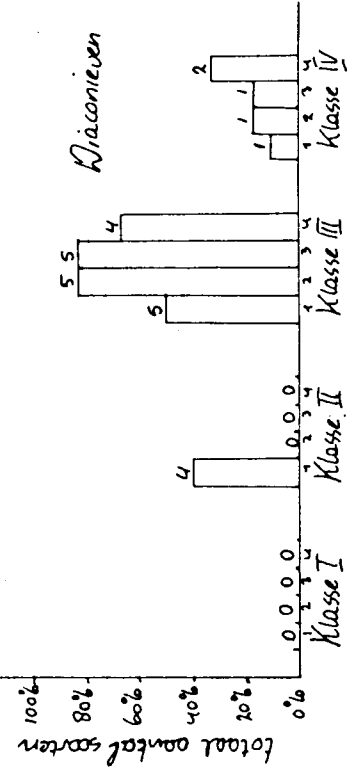
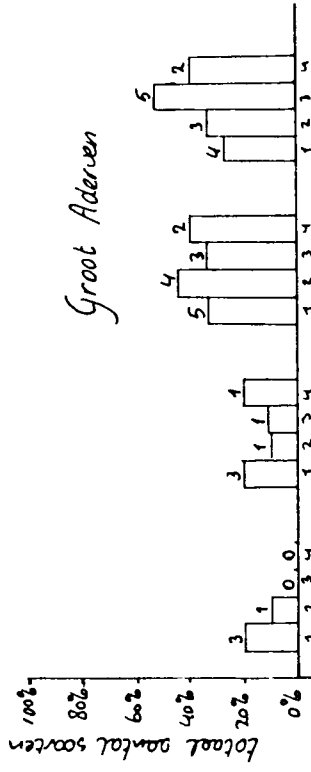
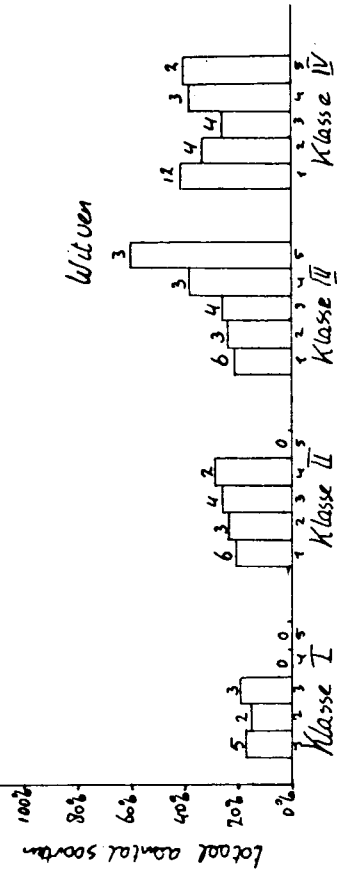
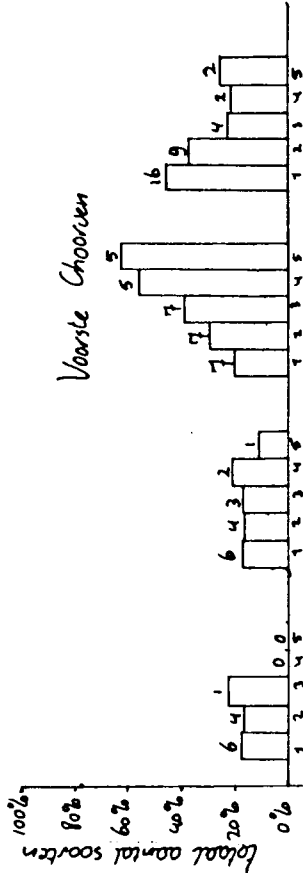
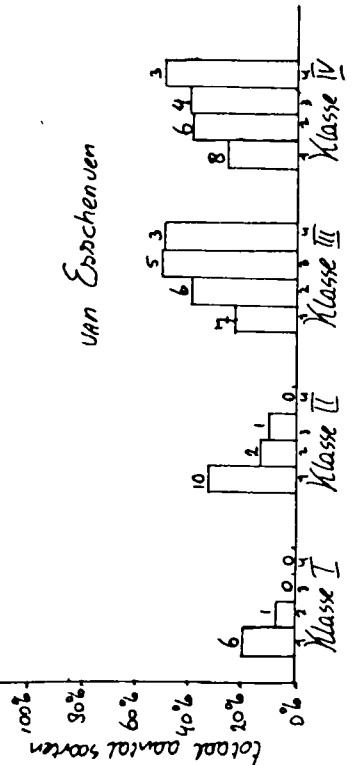
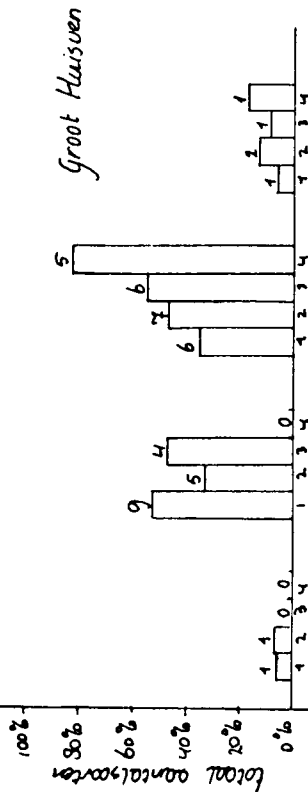
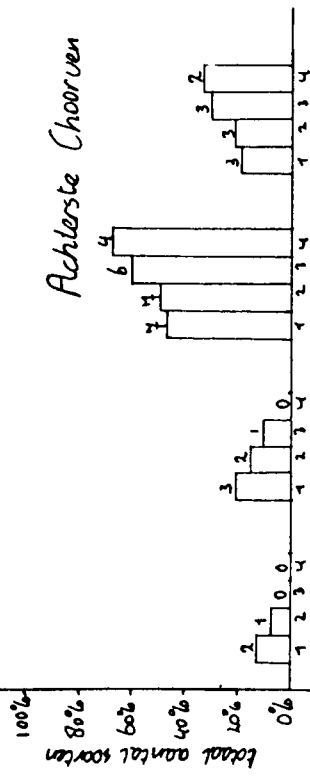
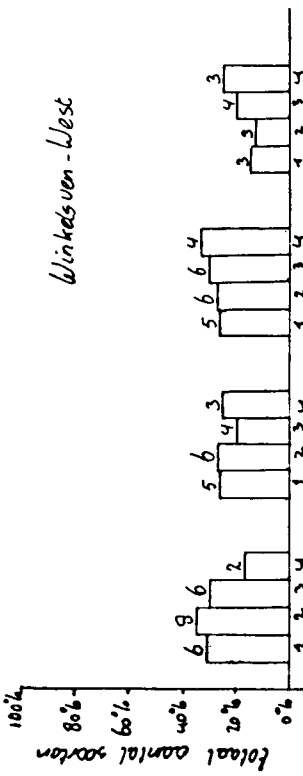
- Ventype IX: Het Winkelsven- Oost.

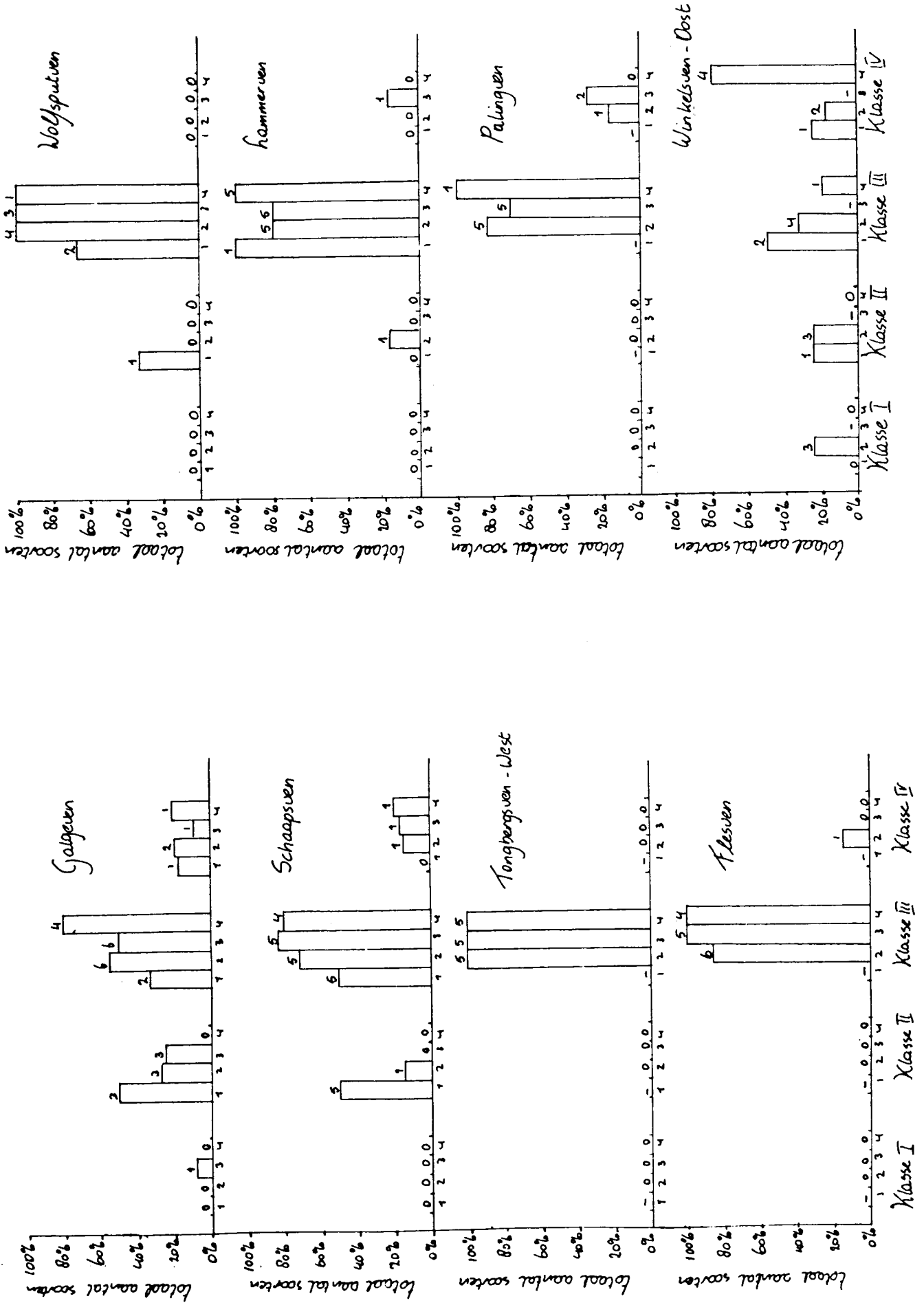
In het ven is in het open water Nuphar lutea en een geringe abundantie van Sphagnum spec. aanwezig. De bodem is bedekt met een dikke organische prutlaag. De oeverzône wordt gedomineerd door Cladium mariscus. Het ven heeft een wetenschappelijke bestemming. Eén van de redenen is dat dit ven een stroomdalven is, terwijl de andere vennen een andere ontstaanswijze hebben. De pH- waarde ligt rond de 7.

→

figuur 5.1: De relatieve veranderingen, die binnen de klassen zacht watersoorten, zure en eutrofe soorten, in de 24 onderzochte wateren hebben plaatsgevonden. Boven elke kolom is het absolute aantal vermeld. Per klasse is de procentuele waarde voor de 4 tijdsperioden weergegeven.







## 5.1.2. Historische veranderingen

### 5.1.2.1. Staafdiagrammen

In figuur 5.1. staan de staafdiagrammen per ven weergegeven. Ze zijn berekend zoals in hoofdstuk 2 is beschreven.

Uit een staafdiagram komt de ontwikkeling van een klasse in de loop van de tijd goed naar voren. Bij de interpretatie van deze diagrammen moet men er echter rekening mee houden dat het gaat om relatieve waarden. Ook het aantal soorten per klasse is verschillend (zie hoofdstuk 6).

De meeste vennen behorende bij het ventype I, hebben in alle tijdsperioden de eutrofe klasse als dominerende gehad. Zeer zacht en zacht watersoorten zijn vroeger nauwelijks aanwezig geweest en zijn nu helemaal verdwenen. Een uitzondering hierop is het Belversven. Dit ven heeft een unieke opbouw van een eutroof open water met aan de westkant ook een karakteristieke eutrofe vegetatie. Aan de oostkant daarentegen groeien zowel plantesoorten karakteristiek voor zwak gebufferde wateren, zure wateren en meer geëutrofieerde wateren (zie hoofdstuk 3).

In het Rietven zijn voor '56 soorten karakteristiek voor de zwak gebufferde wateren ongeveer in gelijk aandeel vertegenwoordigd dan soorten karakteristiek voor eutrofe wateren en soorten van zure wateren. Soorten karakteristiek voor de zwak gebufferde wateren nemen na '56 echter sterk af, soorten uit klasse I zijn voor '77 verdwenen en soorten uit klasse II voor '56. Soorten karakteristiek voor het zure milieu nemen ook af en zijn voor '77 eveneens verdwenen. Deze afnamen gaan gepaard met een toename van de eutrafente soorten.

In het Groot Kolkven en het Hildsven zijn de soorten karakteristiek voor de zwak gebufferde wateren sinds '56 respectievelijk '65 verdwenen. Voor het Achterste Kolkven zijn geen bronnen gevonden die meldingen doen van soorten uit de eerste twee klassen. Het Achterste Kolkven en het Groot Kolkven tonen een relatieve toename van klasse III. De plantesoort die hiervoor verantwoordelijk is groeit echter in de oeverzone en niet in het open water. De vennen behorende bij ventype II lijken op het eerste gezicht verschillend. Men moet echter rekening houden met de overwaarding van klasse III bij het Duinven. Deze 100% waarde is te



danken aan een enkel Sphagnum plantje in het open water. De huidige toestand van deze vennen is nagenoeg vegetatieloos. In het Putven stonden voor '56 vele soorten karakteristiek voor zwak gebufferde wateren, zure wateren en eutrofe wateren. Na '56 verdwenen deze plantesoorten.

In het Duinven wordt in '25 melding gedaan van Lobelia dortmanna, daarna echter niet meer. Vegetatieopnamen van de periode '56-'64 zijn voor het Duinven niet gevonden.

De vennen behorende bij het ventype III hebben een aandeel van soorten karakteristiek voor de zeer zachte water en welke ongeveer gelijk is aan het aandeel van soorten karakteristiek voor de zure wateren. Dit is in alle tijdsperioden te zien. De zacht water soorten zijn in het Staalbergven al sinds '55 verdwenen, terwijl deze in het Winkelsven-West nog wel staan, weliswaar afnemend. De eutrafente soorten zijn over de verschillende tijdsperioden heen, niet in zulke grote aantallen aanwezig geweest, als de soorten van de overige klassen. In het Winkelsven-West is echter een tendens tot relatieve toename van de eutrafente soorten te zien sinds '65.

De staafdiagrammen van ventype IV laten een relatieve toename van klasse III zien, terwijl klasse I en II afgenomen en nu geheel verdwenen zijn. De zacht watersoorten zijn sinds '65 geheel verdwenen en de zeer zacht watersoorten sinds '78. De eutrafente soorten vertonen een tendens tot een relatieve toename.

Bij het Achterste Choorven lijken deze ontwikkelingen geleidelijk te gaan terwijl het Groot Huisven sinds '78 een snelle afname van klasse II en een sterke toename van klasse III vertoont. Bij dit laatste ven is de eutrofe klasse niet zo sterk ontwikkeld dan bij het Achterste Choorven.

Het Witven en het Voorste Choorven van ventype V, hebben in tegenstelling tot de overige vennen 5 tijdsperioden, zoals vermeld in hoofdstuk 2. Bij dit ventype is de sterke relatieve toename van klasse III opvallend. De eutrofe klasse neemt relatief af. Na '78 is er echter een tendens tot een relatieve toename te constateren. Tot '56 was de eutrofe klasse relatief het grootst bij het Witven en het Voorste Choorven, terwijl nu de klasse III overheerst. Bij het van Esschenven zijn de klassen III en IV, in de verschillende tijdsperioden, ongeveer even groot en vertonen ook een ontwikkeling, namelijk een toename.

De soorten karakteristiek voor de zacht wateren, vroeger nog in

redelijke aantallen aanwezig, zijn sinds '65 bij alle vennen verdwenen. De zeer zacht watersoorten nemen in het van Esschenven min of meer geleidelijk af in de tijd, terwijl deze bij het Witven en het Voorste Choorven nagenoeg constant aanwezig zijn geweest. Bij het Witven zijn deze echter sinds '78 verdwenen, in het Voorste Choorven zijn deze sinds die tijd ook afgenomen, maar in de oeverzone staat nog één vertegenwoordiger van deze klasse namelijk *Hypericum elodes*, in heel geringe abundantie.

De vennen behorende bij ventype VI hebben eveneens een sterk ontwikkelde vegetatie van soorten uit de zure klasse. Deze klasse is in de meeste vennen in de loop der tijd, relatief het sterkst vertegenwoordigd geweest. Bij het Groot Aderven levert de eutrofe klasse ook een groot aandeel.

De zeer zacht water soorten hebben in de eerste tijdsperiode een groot aandeel geleverd, deze zijn in de meeste vennen nu verdwenen. Alleen in het Groot Aderven komt nog één vertegenwoordiger van de klasse, namelijk *Hypericum elodes*, in de oeverzone voor, weliswaar in lage abundantie. In 1973 wordt in het Galgeven melding gedaan van *Eleocharis acicularis*. Het is echter zeer onwaarschijnlijk dat deze plantesoort in het Galgeven heeft gestaan. Het vermoeden is dat dit *Juncus bulbosus* is geweest.

In het Galgeven en het Groot Aderven groeiden voor '65 respectievelijk voor '78 soorten uit klasse I, deze zijn nu niet meer teruggevonden.

Het staafdiagram van het Diaconieven laat een tendens zien van toename van de eutrofe klasse sinds '78 en een relatieve afname van de zure klasse.

Het Tongbergsvan-West (ventype VII) vertoont nauwelijks ontwikkeling in de vegetatie, door de tijd heen. Alleen soorten uit klasse III zijn vertegenwoordigd en binnen deze klasse is geen toe- of afname in soortenaantallen te constateren. Er is geen informatie gevonden van dit ven uit de periode voor '56.

De vennen behorende bij ventype VIII, herbergen alleen nog soorten uit klasse III in de vierde tijdsperiode. Uit de staafdiagrammen van deze vennen blijkt dat deze klasse door de tijd heen, duidelijk het sterkst vertegenwoordigd is geweest. Er zijn geen meldingen van soorten uit klasse I. In de Lammervennen en het Wolfspuutven groeiden wel soorten uit klasse II, maar deze soorten zijn sinds '65 geheel verdwenen. De eutrafente soorten hebben

wel in de vennen gestaan, op het Wolfspuutven na, maar zijn nu ook verdwenen.

Informatie van het Flesven en het Palingven uit de periode voor '56 ontbreekt.

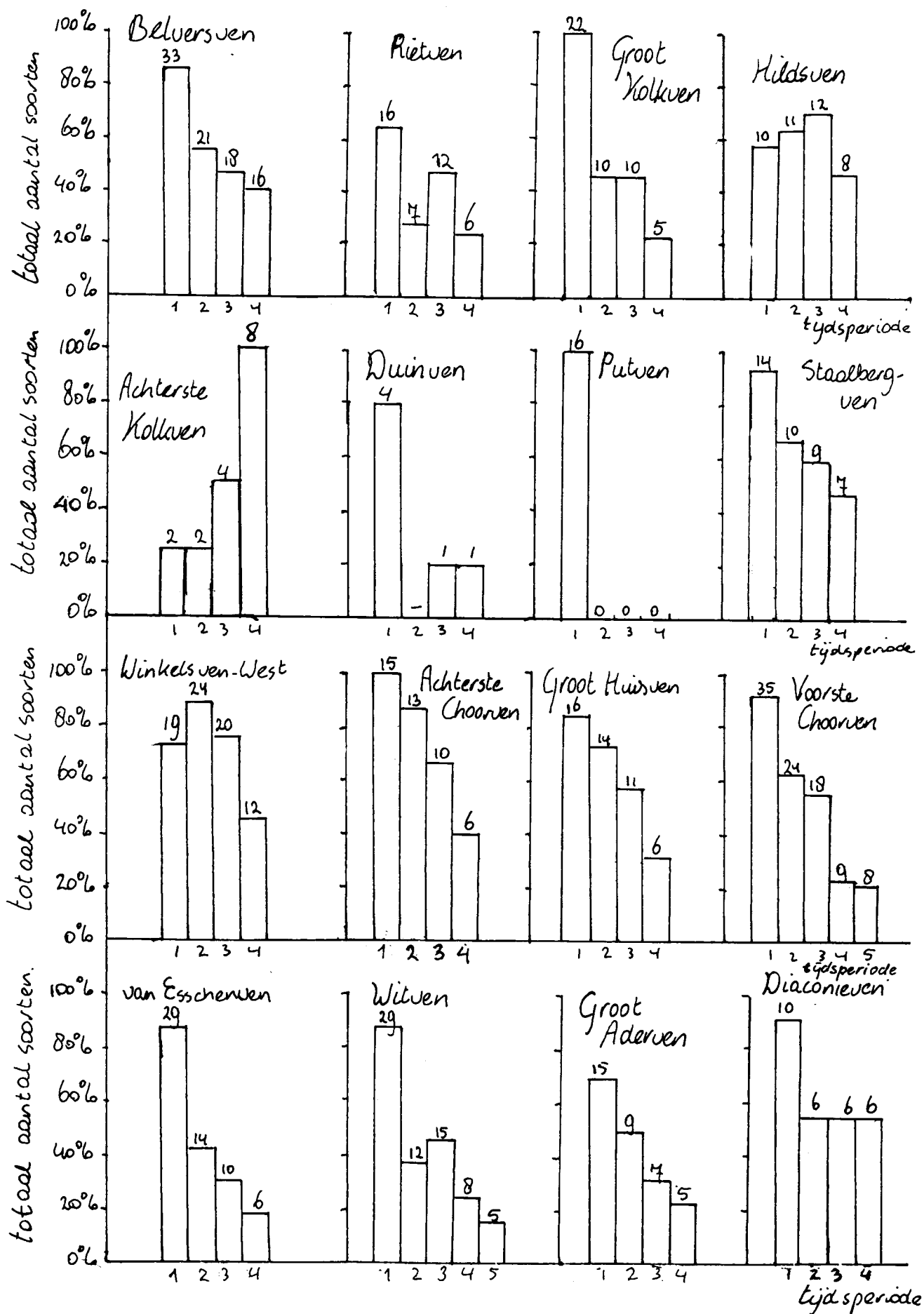
Het Winkelsven (ventype IX) toont een duidelijke ontwikkeling van eutrofiëring de soorten karakteristiek voor de zure wateren nemen in de tijd geleidelijk af, terwijl de eutrafente soorten sterk toenemen. De soorten karakteristiek voor de zachte en zeer zachte wateren nemen abrupt af en zijn voor '78 geheel verdwenen. Informatie van het Winkelsven in de derde tijdsperiode ontbreekt.

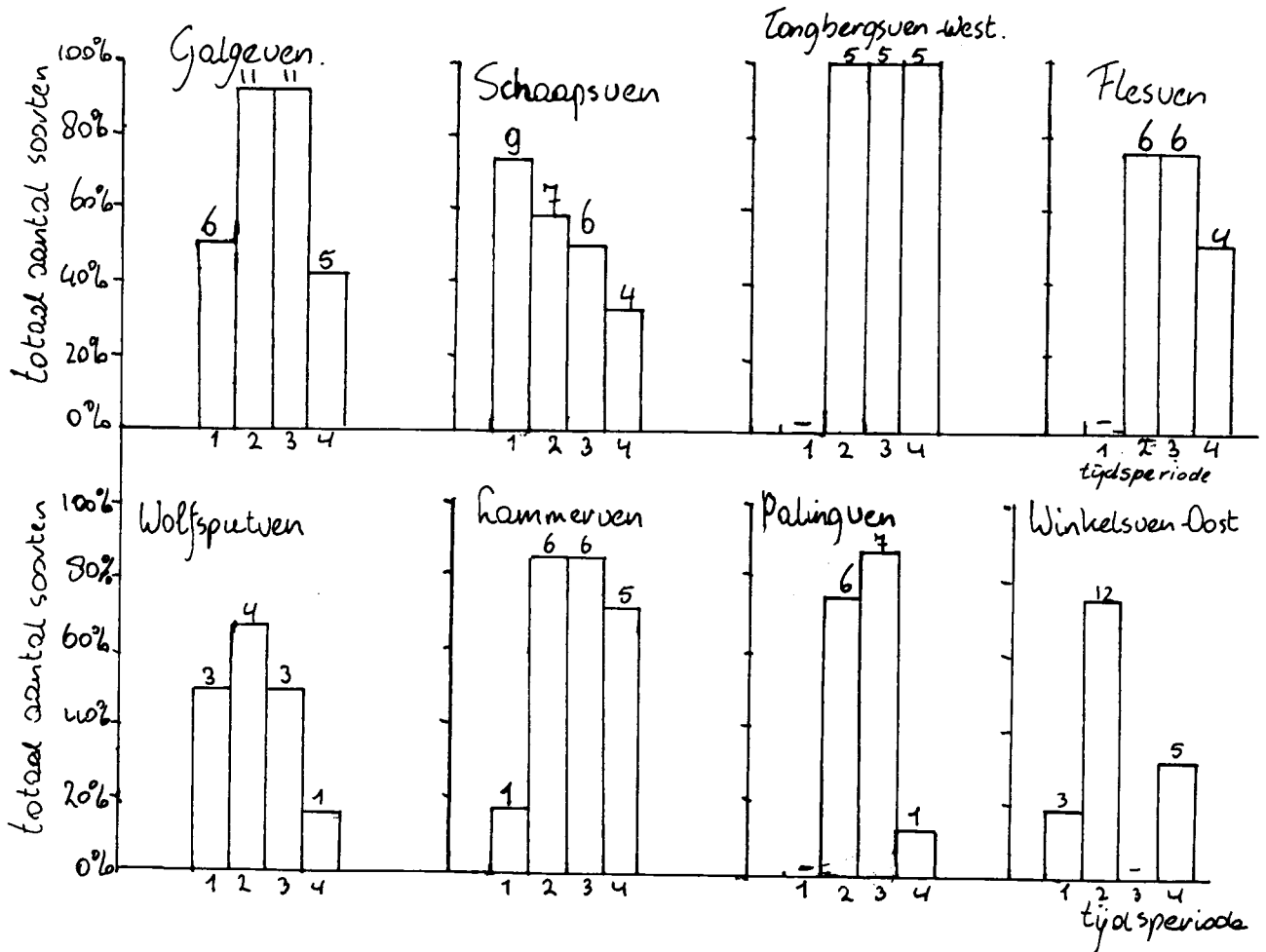
Uit de staafdiagrammen komt naar voren dat de soorten karakteristiek voor de zachte wateren uit alle vennen zijn verdwenen, behalve het Winkelsven-West herbergt deze soorten nu nog.

Soorten karakteristiek voor de zeer zachte wateren zijn eveneens in het merendeel van de vennen verdwenen, en als ze nog aanwezig zijn, zijn deze relatief sterk afnemend. Deze afnamen lopen in de meeste vennen parallel met een toename van soorten karakteristiek voor de zure wateren. Bij vele vennen is eveneens een toename te zien van soorten karakteristiek voor de eutrofe wateren.

In figuur 5.2 staan de staafdiagrammen van het totaal aantal soorten in de verschillende tijdsperioden. De relatieve afname van soorten bij bijna alle vennen is opvallend. Alleen het Achterste Kolkven kent een toename van soorten. Doch deze soorten zijn bijna allemaal oeverplanten.

Bij vele vennen is een sterke afname van soorten in de periode '56 tot '64, terwijl bij andere vennen juist een toename van soorten is te zien. Deze toename is discutabel omdat van de tijdsperiode voor '56 niet zoveel gegevens bekend zijn en de bronnen uit desbetreffende tijdsperiode geen volledige vegetatieopnamen geven. Het rapport van van Heusden & Meyer (1949) en van de Griendt (1933) tonen weliswaar de resultaten van een intensief vegetatieonderzoek, maar hebben niet alle vennen in hun onderzoek opgenomen. De vennen die onderzocht zijn zijn het Belversven, het Rietven, het Groot Kolkven, het Putven, het Staalbergven, het Achterste Choorven, het Groot Huisven, het Voorste Choorven, het Witven,





figuur 5.2: De relatieve veranderingen van het aantal soorten bij de 24 onderzochte wateren in de verschillende tijdsperioden.

Boven elke kolom is het absoluut aantal soorten vermeld.

het van Esschenven, het Groot Aderven, het Schaapsven, het Wolfsputven en het Winkelsven. Deze vennen hebben een afname in soorten in de tijdsperiode '56 tot '64, behalve het Wolfspuven en het Winkelsven, die een toename in soortenaantal laten zien, in desbetreffende periode.

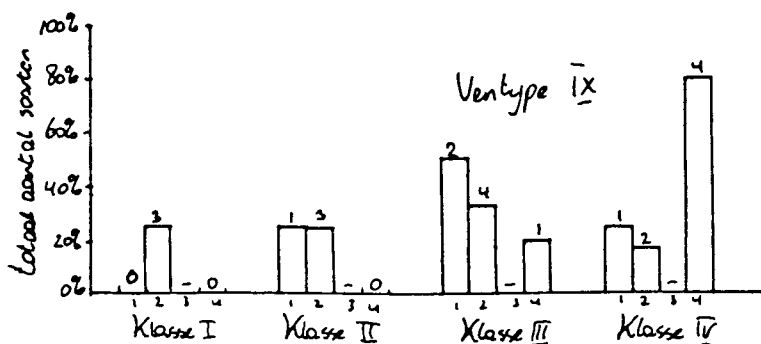
In de periode '56 tot '64 hebben onderzoek(st)ers van de Stichting Onderzoek Levensgemeenschappen (SOL) (1959) intensief vegetatie-onderzoek verricht. De toename van het aantal soorten van een aantal vennen, zoals het Galgeven, het Palingven en de Lammervennen, is met name te wijten aan het verschil tussen de intensieve vegetatieopnamen in de tweede tijdsperiode en de weinig of niet complete gegevens van de eerste tijdsperiode.

Bij de meeste vennen is na '64 een afname, die na '77 bij vele vennen zeer sterk is.

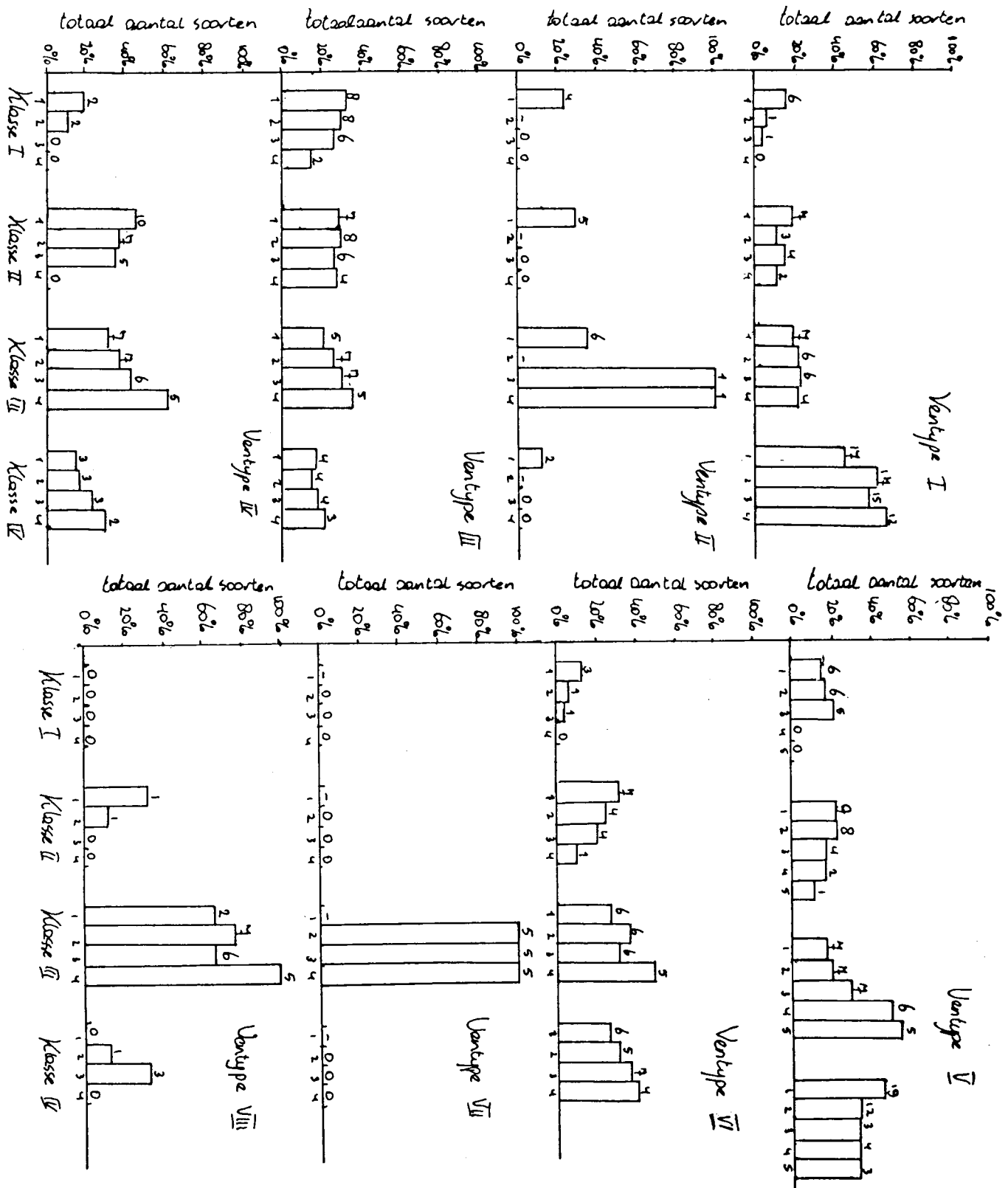
Het Rietven echter heeft na '64 een toename, die na '77 wordt gevolgd door een afname. De bronnen van de tijdsperiode '56 tot '64 vermeldden echter alleen waterplanten terwijl na '64 de bronnen ook oeverplanten vermelden.

Het Tongbergsvan-West vertoont noch een afname noch een toename in het soortenaantal door de tijd heen.

Op blz 128 zijn de toenamen en afnamen beschreven op basis van het absoluut aantal soorten.



ad figuur 5.3.



figuur 5.3: De relatieve veranderingen, die binnen de klassen zacht watersoorten, zure en eutrofe soorten, hebben plaatsgevonden voor de verschillende venttypen. Per klasse is de procentuele waarde voor de 4 tijdsperioden weergegeven. Boven elke kolom is het absoluut aantal soorten vermeld.

Op dezelfde manier als de staafdiagrammen per ven zijn gemaakt, is dit ook gedaan voor de verschillende ventypen. De formulieren (bijlage 5 ) zijn ingevuld voor de 9 ventypen. Zo zijn de vegetatie-ontwikkelingen van de verschillende ventypen vergelijkbaar. In figuur 5.3 zijn deze weergegeven. Naast deze weergave van de ontwikkeling in het relatieve soortenaantal van de vier verschillende klassen, worden in figuur 5.4 de ontwikkelingen van het absoluut aantal soorten per klasse in de verschillende tijdsperioden weergegeven.

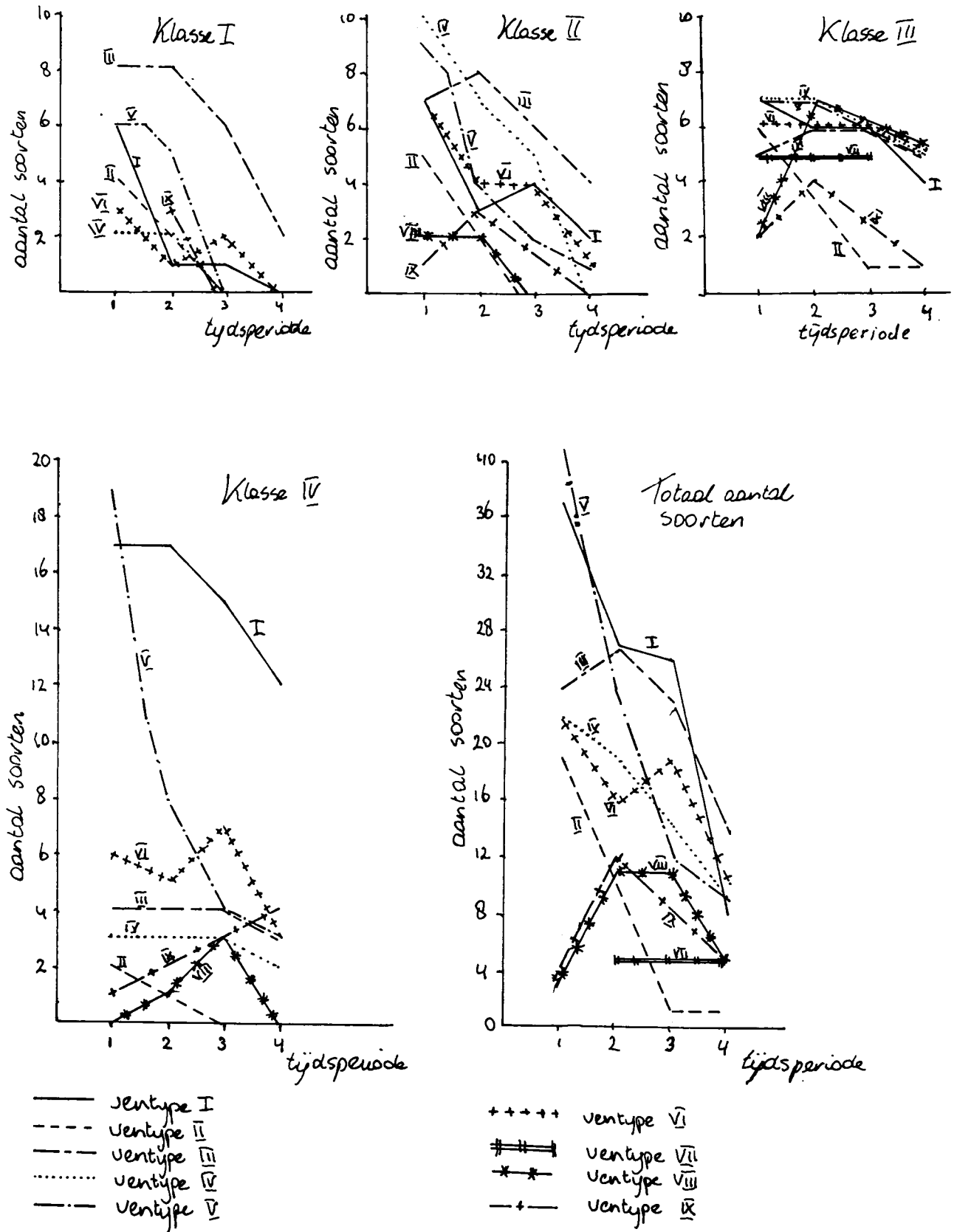
Bij deze staafdiagrammen en grafieken moet echter een kanttekening worden geplaatst; de indeling in ventypen is met name gedaan op grond van de vegetatiegegevens van nu, terwijl de beginsituatie van de vennen binnen een ventype zeer divers kan zijn. Ook kan één ven binnen een ventype, een duidelijke stempel drukken op het ontwikkelingsbeeld van dat ventype, zoals bijvoorbeeld het Belversven van ventype 1.

Uit de staafdiagrammen is de relatief grote aanwezigheid van klasse IV bij ventype I, opvallend. Deze is door de tijd heen altijd het grootst geweest. Doch de sterkste ontwikkeling van deze eutrofe klasse laat ventype IX zien. In dit ventype zijn de soorten uit klasse I en II sinds '78 geheel verdwenen en klasse III neemt relatief af. De eutrofiëring van dit ven komt uit het staafdiagram duidelijk naar voren. Dit wordt onderstreept door figuur 5.4, waar dit ventype als enigste een toename van soorten uit klasse IV kent.

Hoewel ventype I soorten karakteristiek voor de zwak gebufferde wateren herbergt, kan men het eutrofe karakter van dit ventype uit de staafdiagrammen konkluderen. Uit figuur 5.4 is weliswaar een afname van het aantal eutrafente soorten te zien, doch het aantal eutrafente soorten is nog steeds veel hoger dan bij de overige vennen.

Bij de overige ventypen is een relatieve toename van de soorten karakteristiek voor de zure wateren te zien. Een uitzondering hierop vormt ventype VII, dat door de tijd heen constant is gebleven. Ventype VIII toont de snelste ontwikkeling binnen de zure klasse. Vroeger hebben in deze vennen wel soorten karakteristiek voor de zwak gebufferde wateren gestaan, maar deze zijn





figuur 5.4: De veranderingen in het aantal soorten, van de verschillende venttypen, weergegeven voor klasse I, klasse II, klasse III, klasse IV en het totaal aantal soorten, in de 4 tijdsperiodes.

Het Voorste Choorven en het Witven hebben 5 tijdsperiodes.

reeds vroeg, namelijk voor '65, verdwenen.

Ventype IV toont eveneens een zeer snelle toename van de zure klasse. De soorten karakteristiek voor de zeer zachte wateren zijn sinds '78 verdwenen. Naast de sterke toename van de zure klasse toont de eutrofe klasse ook een tendens tot toename.

Typen V en VI hebben naast een toenemend aandeel van klasse III ook een relatief groot aandeel van klasse IV. Uit de grafieken van figuur 5.4. blijkt dat het aantal eutrafente soorten van ventype V zeer sterk af is genomen in de periode '50 tot '56. Deze sterke afname is toe te schrijven aan de schoonmaak van het Witven en het Voorste Choorven in 1950.

Ventype III laat een tendens van lichte stijging van klasse III zien. Soorten uit klasse I zijn, hoewel afnemend, nog aanwezig. Soorten uit klasse II blijven in de loop van de tijd nagenoeg constant.

Ventype II blijkt uit de staafdiagrammen een absolute dominantie te hebben van klasse III, sinds 1956. Hier is sprake van antropogene beïnvloeding en de zure klasse wordt sterk overgewaardeerd (zie hoofdstuk 6).

Als men figuur 5.4 bekijkt, valt de afname van het totaal aantal soorten in de verschillende tijdsperioden direct op. Sommige ventypen vertonen in de tijdsperiode '56 tot '64 een toename, maar deze toename is discutabel (zie blz 124 en hoofdstuk 6). Vele ventypen tonen een afname van het aantal soorten in de periode '78 tot '84.

Bij de grafieken van het aantal soorten in de verschillende klassen, is de afname van het aantal soorten in de klassen I, II, en IV opvallend. De soorten van klasse I nemen vooral in de periode '56 tot '64 sterk af en bij vele ventypen zijn deze soorten sinds '65 niet meer waargenomen. Alleen ventype III kent nog dergelijke plantesoorten.

De soorten uit klasse II zijn zowel in de periode '56 tot '64 als in de periode '78 tot '84 sterk afgenomen. In 1984 zijn deze soorten bij vele vennen niet meer gevonden.

De soorten uit klasse IV laten eveneens in de periode '78 tot '84 een afname zien, terwijl het aantal soorten van deze klasse, voor '78 nagenoeg constant is gebleven. Ventype IX heeft als enigste een toename van de eutrafente soorten. Ventype I laat welis

waar een afname zien van de eutrafente soorten, maar het aantal soorten is duidelijk hoger dan bij de overige ventypen.

In de periode '56 tot '64 hebben de soorten uit klasse III in vele vennen hun maximum, alleen bij ventype II is een sterke afname. Bij de meeste ventypen ligt het absolute aantal nog steeds rond het maximum, behalve voor ventype II en IX, bij deze laatste is een duidelijke afname te zien.

#### 5.1.2.2. Gegevensverwerking met behulp van de computer

De PCA diagrammen met de historische vegetatiegegevens zijn in figuur 5.5 weergegeven. De eerste twee principale componenten verklaren respectievelijk 23% en 17% van de totale variatie. De derde principale as verklaart 7% van de totale variatie, maar omdat deze weinig extra informatie oplevert is deze buiten beschouwing gelaten.

Om de milieu-variabelen die met de principale assen corresponderen te vinden, worden de assen gecorreleerd met de chemische parameters volgens Spearman (zie tabel 5.1.).

tabel 5.1.: Significante correlaties ( $p < 0.05$ ) van de eerste principale as met chemische gegevens, van de 24 vennen in de 4 tijdsperioden

	correlatie
pH	- 0.24
alkaliniteit	- 0.32
Cl ⁻	- 0.26
PO ₄ ³⁻	0.39

Significante correlaties ( $p < 0.05$ ) van de tweede principale as met de chemische gegevens, van de 24 vennen in de 4 tijdsperioden

	correlatie
pH	- 0.54
alkaliniteit	- 0.59
PO ₄ ³⁻	- 0.38
Cl ⁻	- 0.26

De eerste as heeft de grootste correlatie met fosfaat. De andere factoren, waar deze as mee is gecorreleerd, zijn gerelateerd aan depH -waarde (zie 5.2.4.). De tweede as heeft de grootste correlatie met alkaliniteit en pH.

In figuur 5.5 zijn de opnamen (◇) samen met de plantesoorten (□) en de werkelijke oorsprong (*) geïllustreerd. De afstand van de oorsprong tot de opname is een maat voor de soortenrijkdom. Een opname is des te soortenrijker naarmate deze verder van de oorsprong gelegen is.

Uit de ligging van de opnamen in de verschillende tijdsperioden is een duidelijke ontwikkeling te zien: de opnamen komen in de loop van de tijd dichtbij de oorsprong te liggen, met andere woorden de vennen zijn soortenarmer geworden.

De soorten bepalen de ligging van een opname. Uit de PCA blijken de soorten karakteristiek voor de zure en zwak gebufferde wateren echter niet overeen te komen met de ligging van de venopnamen.

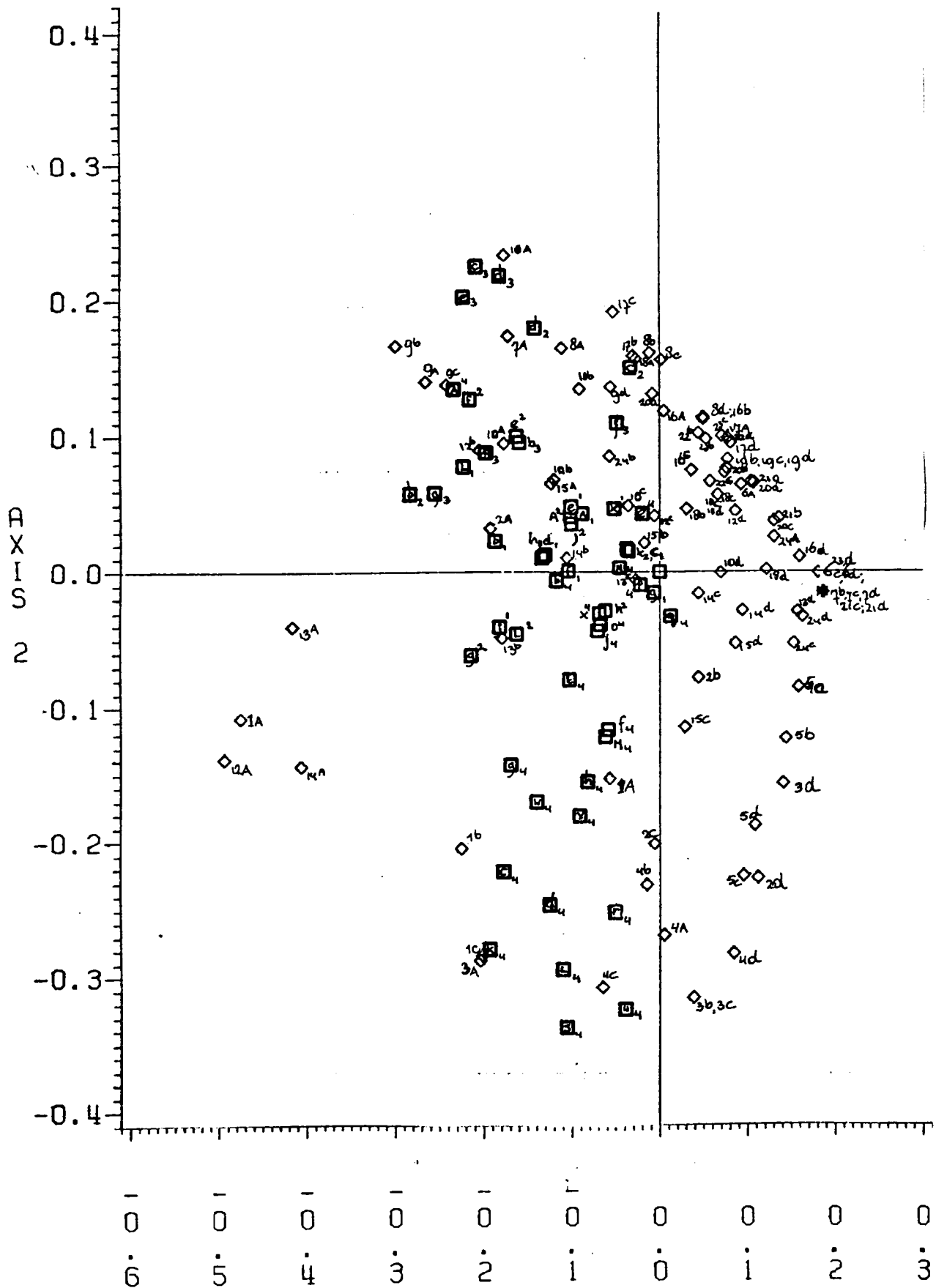
Deze plantesoorten zijn namelijk gelegen nabij de 1^e as en enkele ook in het (-,-) kwadrant, terwijl de opnamen, waar deze soorten met name in voorkomen, zijn gelegen in het (+,+) en het (-,+) kwadrant. De eutrafente plantesoorten zijn grotendeels gelegen in het (-,-) kwadrant en bepalen wel sterk de ligging van de eutrofe venopnamen.

Als men het karakter van de opnamen relateert aan de kwadranten van het PCA komt men tot de volgende indeling:

- |                          |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| (-,-) en (+,-) kwadrant: | eutrofe groep wateren             |
| (-,+)                    | kwadrant: zwak gebufferde wateren |
| (+,+)                    | kwadrant: zure wateren            |

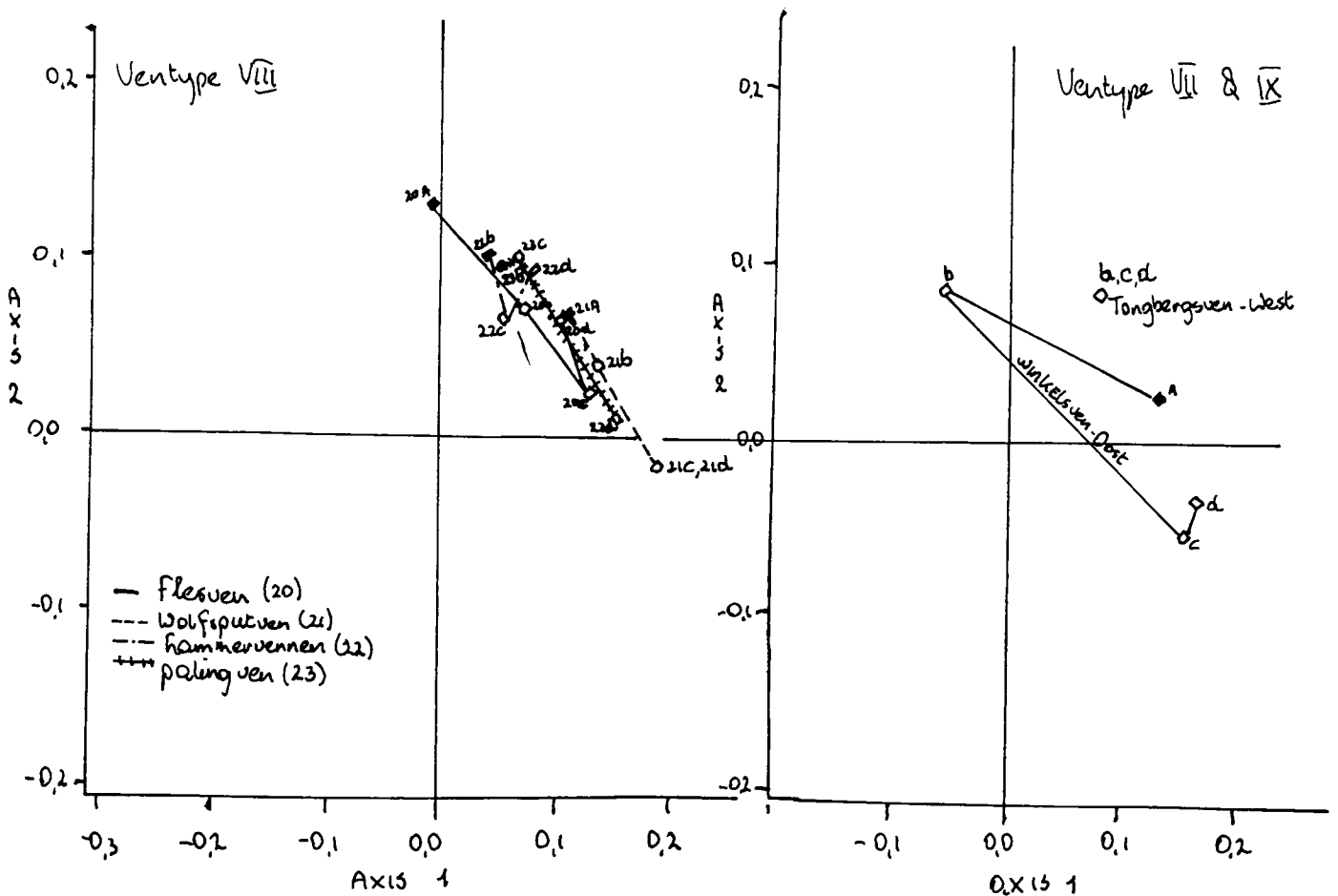
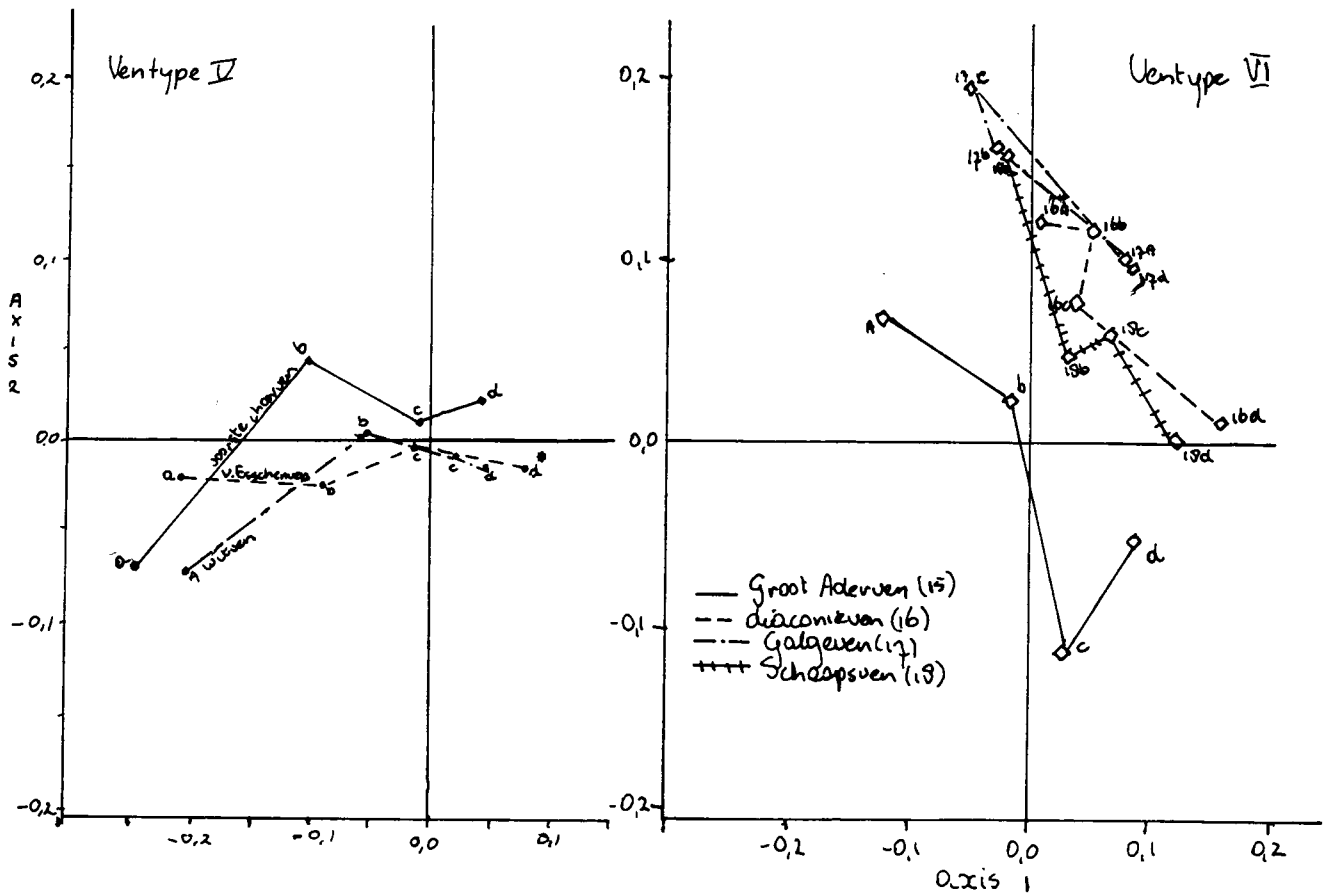
Met deze indeling van kwadranten wordt hieronder de ontwikkeling en van de verschillende ventypen beschreven.

Ventype I is in de meeste tijdsperioden duidelijk gescheiden van de overige ventypen. De ontwikkelingen van dit ventype bewegen zich in de (-,-) en (+,-) kwadranten. De ontwikkelingen gaan in de richting van de oorsprong toe, ze zijn dus soortenarmer gewor-



Figuur 5.5 : Gecentreerde PCA biplot voor AXIS 1  
 presentie van soorten (1) en opnamen (2) van de 24 onder-  
 zochte vennen in de vier tijdsperioden. Opnamennummers ko-  
 men overeen met bijlage 1; soortennummers met bijlage 19.





den. Een uitzondering hierop is het Achterste Kolkven, zich ontwikkelt in een richting van de oorsprong af.

Het Rietven heeft haar oorsprong in het  $(-,+)$  kwadrant en is dus van oorsprong een zwak gebufferd ven.

Opvallend is de grote ontwikkeling van de vennen in de tijdsperiodes '56 tot '64 en vanaf '65 tot '84.

Ventype II maakt een sterke ontwikkeling door in de periode '56 tot '64, waarbij het aantal soorten daalt tot nagenoeg 0. De uitgangssituatie van de vennen behorend tot dit ventype is verschillend; het Duinven ontspringt in het zure  $(+,+)$  kwadrant terwijl het Putven haar uitgangssituatie in het zwak gebufferde  $(+,-)$  kwadrant heeft.

De vennen behorende bij het ventype III hebben een min of meer parallelle ontwikkeling, van het zwak gebufferde  $(-,+)$  kwadrant naar het zure  $(+,+)$  kwadrant. Het Staalbergven lijkt meer verzuurd te zijn dan het Winkelsven-West.

Ventype IV heeft een vergelijkbare ontwikkeling als het vorige ventype, alleen zijn de veranderingen binnen dit ventype groter. Ventype V kent de grootste ontwikkelingen van alle ventypen. De ontwikkelingen van de drie vennen, behorende tot dit ventype, lijkt parallel te gaan; de oorspronkelijke eutrofe vegetatie ontwikkelt zich via een stadium met soorten karakteristiek voor zwak gebufferde wateren naar een zuurminnende vegetatie.

Van ventype VI zijn de ontwikkelingen in de verschillende tijdsperiodes in het zure  $(+,+)$  kwadrant gebleven. Alleen het Groot Aderven heeft ontwikkelingslijnen iets buiten het  $(+,+)$  kwadrant liggen. Het uitgangspunt van dit ven ligt namelijk in het zwak gebufferde  $(-,+)$  kwadrant, en heeft eerst een ontwikkeling naar het eutrofe  $(+,-)$  kwadrant. De laatste tijdsperiode is er een ontwikkeling te zien naar het zure  $(+,+)$  kwadrant.

Ventype VII toont geen ontwikkeling en blijft in het zure  $(+,+)$  kwadrant.

Ventype VIII heeft een vergelijkbare ontwikkeling als ventype VI, doch de wateren liggen in alle tijdsperiodes dicht bij de oorsprong en de ontwikkelingslijnen zijn minder groot dan bij ventype VI.

De vegetatie van ventype IX verandert in eerste instantie van een zure vegetatie naar een vegetatie karakteristiek voor zwak gebufferde wateren. Na '64 ontwikkelt deze vegetatie zich naar een meer eutrofe vegetatie. Bij al deze ontwikkelingen is ook een soortenverarming te zien.



tabel 5.2: Significante correlaties ( $p < 0.05$ ) van de eerste principale as met de chemische gegevens, van de 24 vennen in 1984

	correlatie		correlatie
pH	-0.59	Ca ²⁺	- 0.56
Si ⁴⁺	-0.69	Al ³⁺	0.48
K ⁺	-0.52	Cd ²⁺	0.47
Cl ⁻	- 0.43	PO ₄ ³⁻	- 0.59
alkaliniteit	- 0.56		

Significante correlaties ( $p < 0.05$ ) van de derde principale as met de chemische gegevens, van de 24 vennen in '84

	correlatie
Mn ²⁺	-0.51
Fe ²⁺	0.43
K ⁺	-0.54

De PCA van de in 1984 gemaakte opnamen is weergegeven in de figuren 5.6 en 5.7. De eerste drie principale componenten klaren respectievelijk 30%, 17% en 11% van de totale variatie. Figuur 5.6 geeft het PCA diagram weer waar de eerste as tegen de tweede as is uitgezet. Figuur 5.7 geeft het PCA diagram weer waar de eerste is uitgezet tegen de derde as. In tabel 5.2 staan de correlaties van de chemische gegevens met de principale assen volgens Spearman weergegeven.

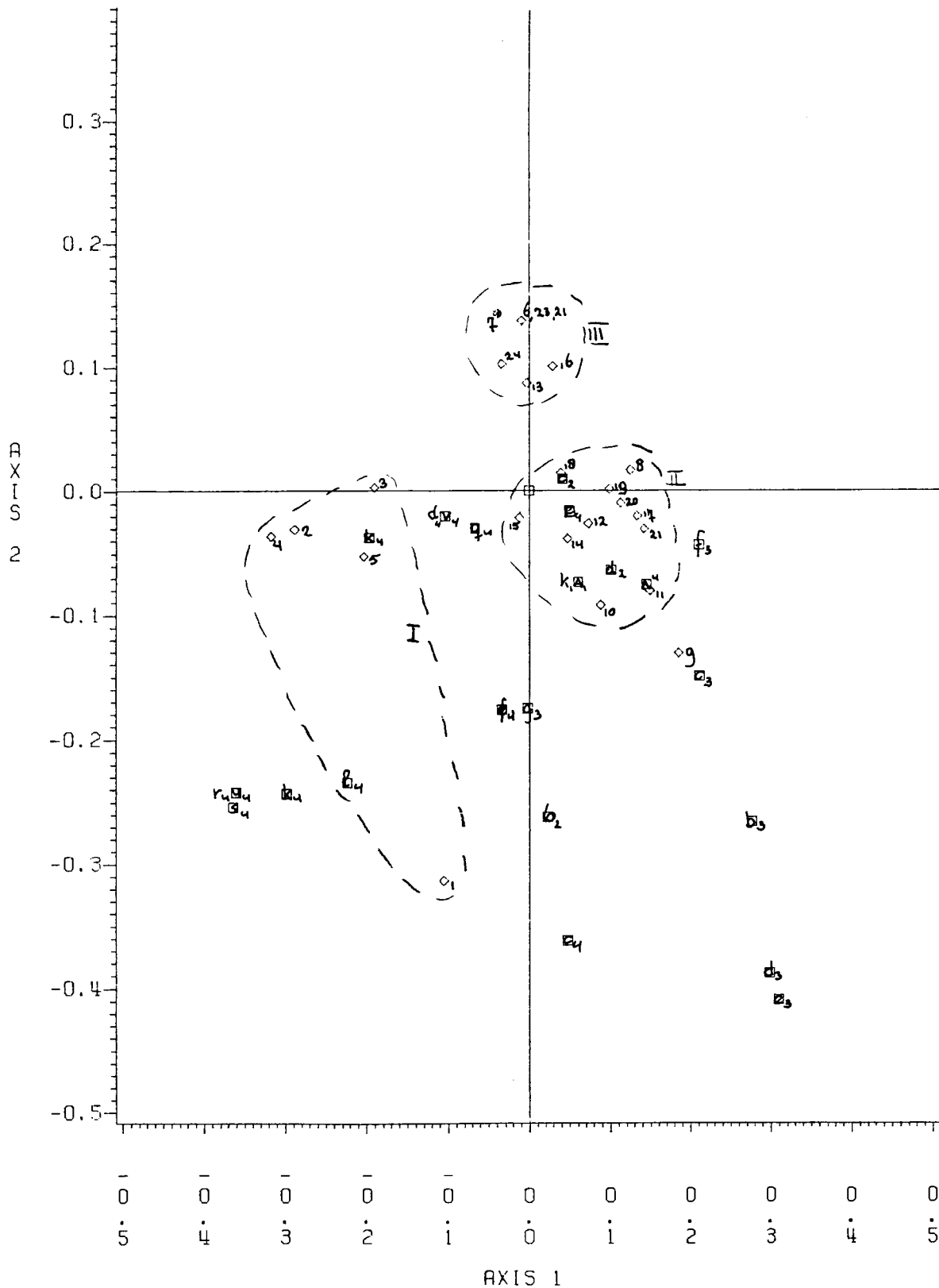
De eerste as is het meest gecorreleerd met SiO₃. Alle factoren die gecorreleerd zijn met deze as, behalve PO₄, zijn gerelateerd met de pH (zie 5.2.4).

De tweede as heeft geen significante correlatie. De derde as met K, Fe, Mn, waarvan K is gerelateerd aan de pH (zie 5.2.4).

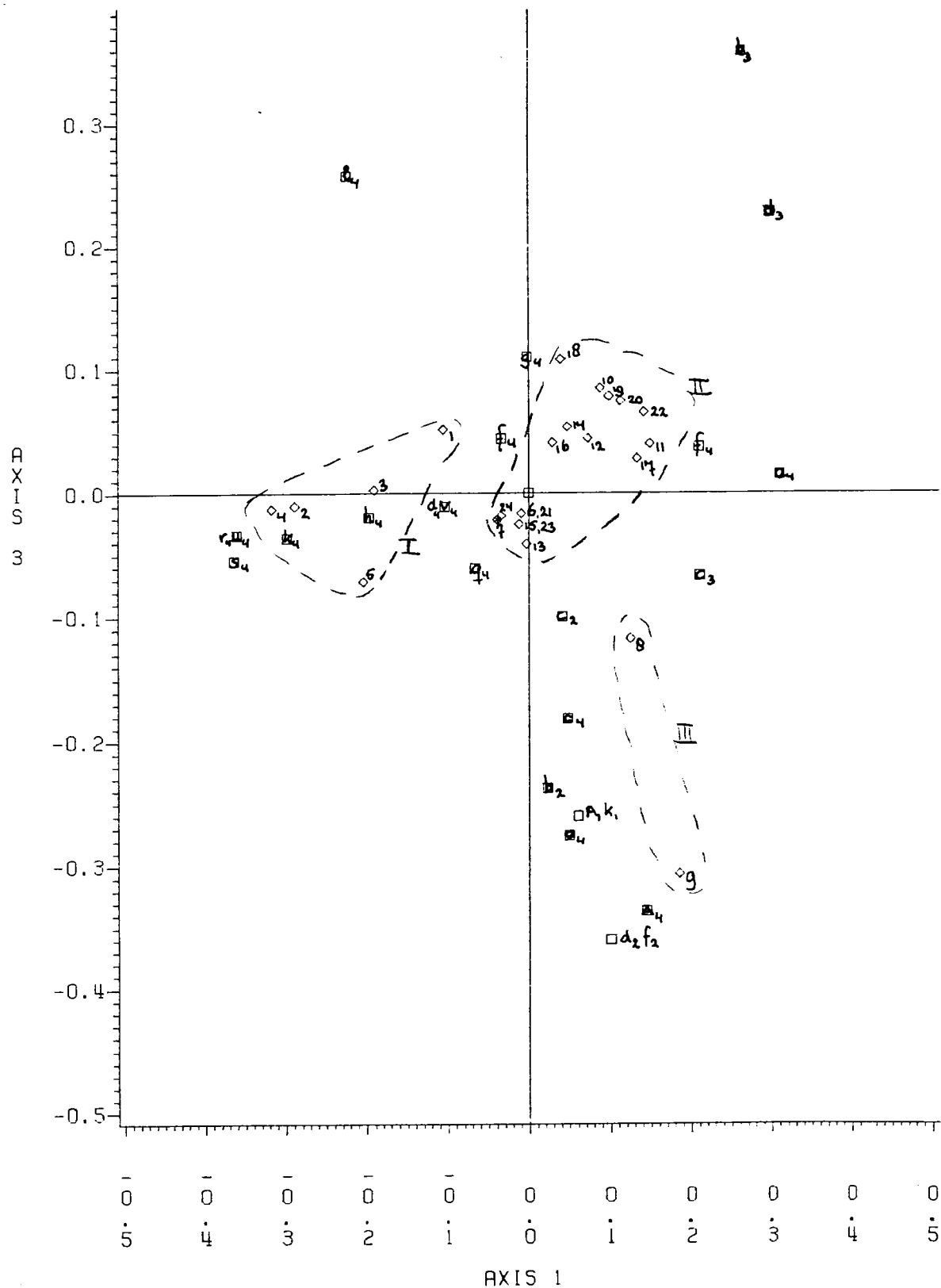
De afstand van de oorsprong tot de opname is wederom een maat voor de soortenrijkdom.

In beide figuren is het ventype I duidelijk gescheiden van de overige ventypen. De ligging van de eutrofe wateren wordt bepaald door de eutrafente soorten in het (-,-) kwadrant.

In figuur 5.6 zijn de soorten karakteristiek voor de zure wateren, met name gelegen in het (-,-) kwadrant en de soorten karakteristiek voor de zwak gebufferde wateren tussen de eutrafente en



Figuur 5.6. Gecentreerde PCA biplot van presenties van soorten (□) en opnames (◇) van de 24 onderzochte vennen in de zomer van 1984. Prin 1 is hier uitgezet tegen prin 2. De vennummering komt overeen met die in bijlage 1 en de soortenummering zie bij figuur 5.5.



Figuur 5.7. Gecentreerde PCA biplot van presenties van soorten ( $\square$ ) en opnames ( $\diamond$ ) van de 24 onderzochte vennen in de zomer van 1984. Prin 1 is hier uitgezet tegen prin 3. De vennummering komt overeen met die in bijlage 1 en de soortenummering zie figuur 5.5.

zure soorten in.

In deze figuur zijn de opnamen in drie grote groepen verdeeld (zie omcirkeling figuur 5.6). De eutrofe vennen zijn in het (-,+) en (-,-) kwadrant gelegen terwijl de andere vennen in het (+,+) en (+,-) kwadrant liggen. De andere twee grote groepen onderscheiden zich door hun soortenrijkdom. Groep 2 is minder soortenrijk dan groep 3.

Figuur 5.7 laat een andere indeling zien. De eutrofe soorten liggen wederom in het (-,-) en (-,+) kwadrant, doch de zure soorten zijn in het (+,+) kwadrant gelegen en de soorten karakteristiek voor de zwak gebufferde wateren in het (+,-) kwadrant. Deze ligging van soorten bepaald ook de ligging van de opnamen. De eutrofe vennen zijn in het (-,-) en (-,+) kwadrant gelegen, de zwak gebufferde vennen in het (+,-) kwadrant en de grote groep zure vennen in het (+,+) kwadrant.

#### 5.1.3. Maximale waarden

Verschillende methoden zijn geprobeerd om op grond van maximale waarden uitspraken te doen, over de ontwikkeling van verschillende vegetaties in de vennen. Maar in het verleden zijn te weinig gegevens bekend over maximale waarden, en die gegevens waarmee gewerkt is hoeven nog geen daadwerkelijke maximale waarden te zijn.

In bijlage 13 is één van deze methoden weergegeven waar bovenstaande bezwaren naar voren komen.

## 5.2 Chemische gegevens

Zoals in hoofdstuk 2 beschreven staat, zijn van de 24 vennen de chemische gegevens bepaald. In bijlage 14 zijn deze in tabelvorm weergegeven.

Aan de hand van deze gegevens is per ven een ionenbalans gemaakt (5.2.1.). Voor de belangrijkste chemische gegevens, te weten pH, alkaliniteit en aciditeit, is gekeken in hoeverre deze in de verschillende ventypen overeenkomen (5.2.2.). Van deze chemische gegevens is ook de ontwikkeling in de tijd bekeken (5.2.3.). De correlaties tussen de verschillende chemische gegevens is met behulp van de computer berekend (5.2.4.).

### 5.2.1. Ionenbalans

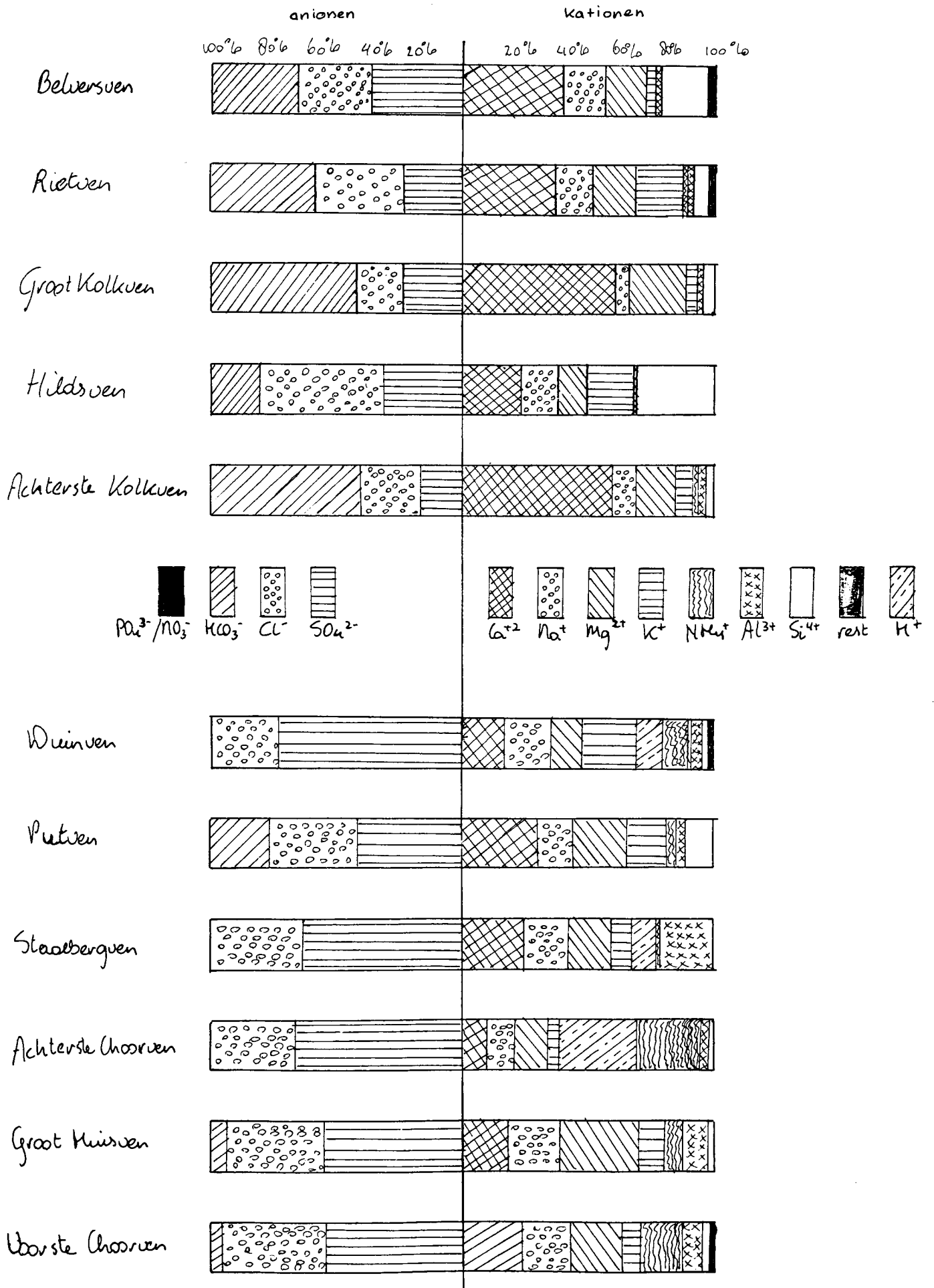
Een ionenbalans is een visuele weergave van de procentuele anionen- en kationen-samenstelling. Per ven wordt zowel de totale milliequivalente (meq/l) som anionen als de totale meq/l som katio 100% gesteld. Voor de anionen  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  en rest (dit is  $\text{PO}_4^{3-}$  en  $\text{NO}_3^-$ ) wordt het percentage bepaald door het aantal meq/l per anion te delen door de totale som meq/l van alle anionen, dit wordt vervolgens vermenigvuldigd met 100%.

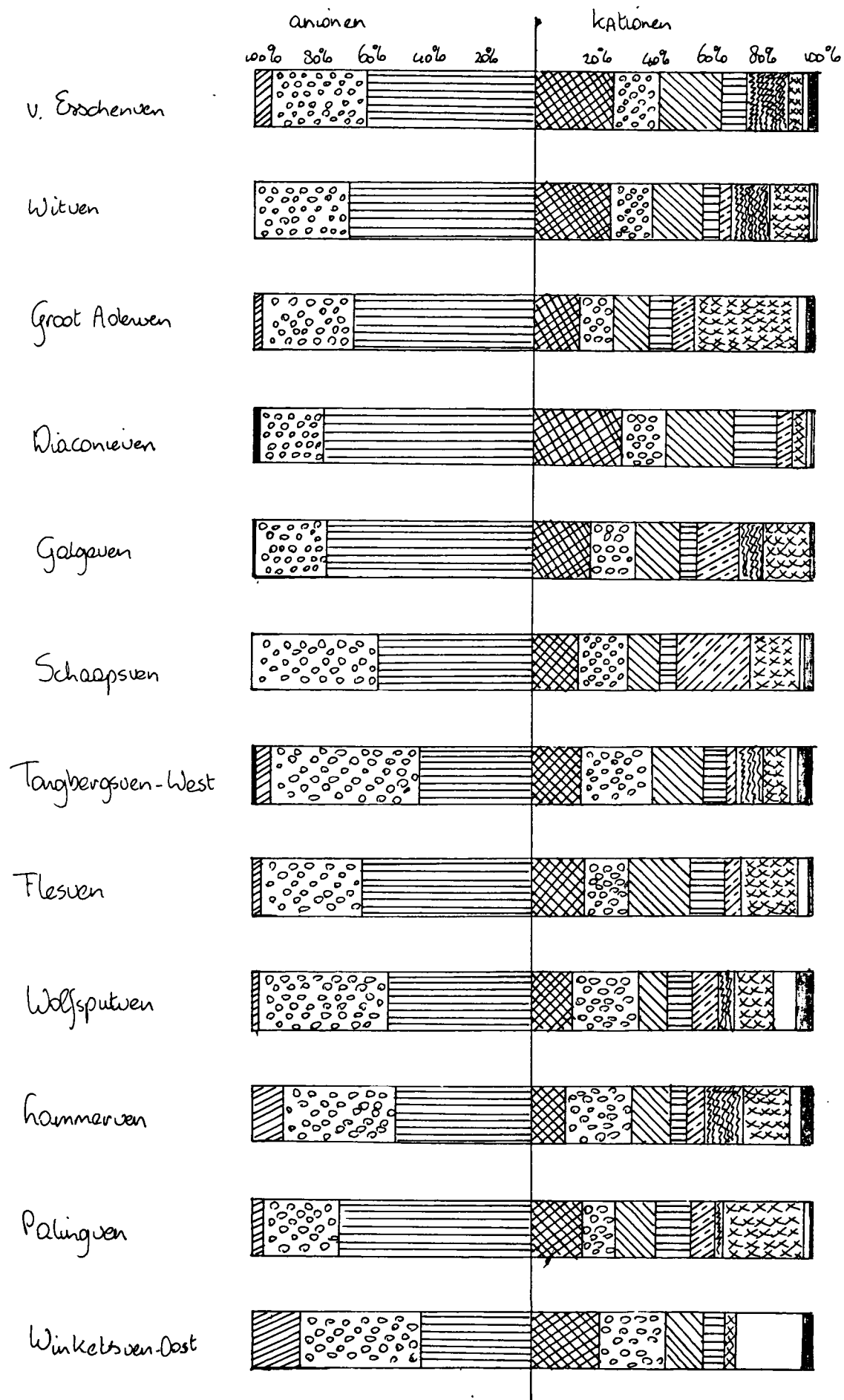
Voor de kationen  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Si}^{4+}$ ,  $\text{H}^+$  en rest (dit is  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cd}^+$ ), wordt op vergelijkbare manier het percentage bepaald.

De ionenbalansen zijn hieronder weergegeven (figuur 5.8).

De ionenbalansen van de vennen behorende bij ventype I, zijn duidelijk verschillend met de ionenbalansen van de overige ventypen. De ionenbalansen van ventype I kenmerken zich door een dominantie van het  $\text{HCO}_3^-$  bij de anionen en bij de kationen is het  $\text{Ca}^{2+}$ -ion het dominante kation (behalve het Hildsven, deze wordt hieronder uitvoeriger beschreven). Bij de kationen zijn verder het  $\text{Na}^+$  en het  $\text{Mg}^{2+}$  ion ook sterk vertegenwoordigd. Het  $\text{K}^+$  en het  $\text{Si}^{4+}$  is bij het Belversven en het Rietven veel aanwezig.

De ionenbalansen van het Groot Kolkven en het Achterste Kolkven lijken veel op elkaar en hebben 'n duidelijk dominantie van het  $\text{HCO}_3^-$ -anion en het  $\text{Ca}^{2+}$ -kation. Het Rietven en het Belversven, eveneens met een sterk gelijkende ionenbalans, hebben deze domi-





figuur 5.8: De gemiddelde procentuele verdeling van de belangrijkste kationen en anionen van de 24 onderzochte vennen.

nantie niet zo sterk. De ionenbalansen van deze vennen lijken tussen de ionenbalansen van het Groot Kolkven en het Achterste Kolkven én de ionenbalansen van het Hildsven, Putven en Winkelsven, in te zitten.

De ionenbalansen van het Hildsven, het Putven en het Winkelsven hebben als dominante anion het  $\text{Cl}^-$ -ion, gevolgd door het  $\text{SO}_4^{2-}$ -ion, en in mindere mate het  $\text{HCO}_3^-$ -ion.

Van een echt dominant kation kan men bij deze vennen niet spreken.  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$  en  $\text{Si}^{4+}$  zijn ongeveer in gelijke hoeveelheden aanwezig, het hoge  $\text{Si}^{4+}$  is opvallend vergeleken met de ionenbalansen van de andere vennen.

De overige vennen lijken wat ionenbalansen betreft, op elkaar.

Het verschil met de hierboven besproken vennen is:

- het dominante anion is het  $\text{SO}_4^{2-}$ -ion, gevolgd door het  $\text{Cl}^-$ -ion. Het  $\text{HCO}_3^-$ -anion is niet bij alle vennen aanwezig en als deze aanwezig is, is het in veel lagere hoeveelheden dan bij de eerste groep vennen.
- bij de kationen is geen duidelijk dominantie waarneembaar. Meestal zijn de  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ , en  $\text{Mg}^{2+}$ -ionen in ongeveer gelijke percentages aanwezig.

Sommige vennen, zoals het Groot Aderven, Palingven, Flesven, Schaapsven, Galgeven, Lammervennen, Wolfspuutven en Staalbergven hebben het  $\text{Al}^{3+}$  kation als co-dominante, of zelfs als dominante kation.

Het  $\text{H}^+$ -ion levert bij deze groep vennen ook een groot aandeel, terwijl deze bij de eerst besproken groep niet voorkomt. Bij het Achterste Choorven en het Schaapsven is dit ion het dominante kation.

Het  $\text{NH}_4^+$  ion, dat bij de vorige groep vennen niet of nauwelijks aanwezig is, is hier wel vertegenwoordigd. Bij sommige vennen, zoals het Achterste Choorven, het Voorste Choorven, het van Esschenven, het Witven en de Lammervennen komt dit ion in relatief zeer hoge concentraties voor.

Samenvattend:

Belversven, Rietven, Groot Kolkven, Achterste Kolkven

anionen:  $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- \geq \text{SO}_4^{2-}$

kationen:  $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+ \geq \text{Na}^+ > \text{Si}^{4+} > \text{Al}^{3+} > \text{rest}$



Hildsven, Putven en Winkelsven

anionen :  $\text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{HCO}_3^-$

kationen:  $\text{Ca}^{2+} \gg \text{Na}^+ \gg \text{Mg}^{2+} \gg \text{K}^+ \gg \text{Si}^{4+} > \text{Al}^{3+}$

Overige vennen:

anionen:  $\text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^- > \text{HCO}_3^- > \text{rest}$

kationen:  $\text{Ca}^{2+} = \text{Na}^+ = \text{Mg}^{2+}$

De overige kationen in wisselende hoeveelheden.

$\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{H}^+$  of  $\text{NH}_4^+$  kunnen in bepaalde vennen een hoog percentage vormen van de kationensom.

#### 5.2.2. pH, alkaliniteit en aciditeit bij de verschillende ventypen

In figuur 5.9 zijn de pH, alkaliniteit en aciditeit, zoals die bepaald zijn in 1984, per ventype geïllustreerd.

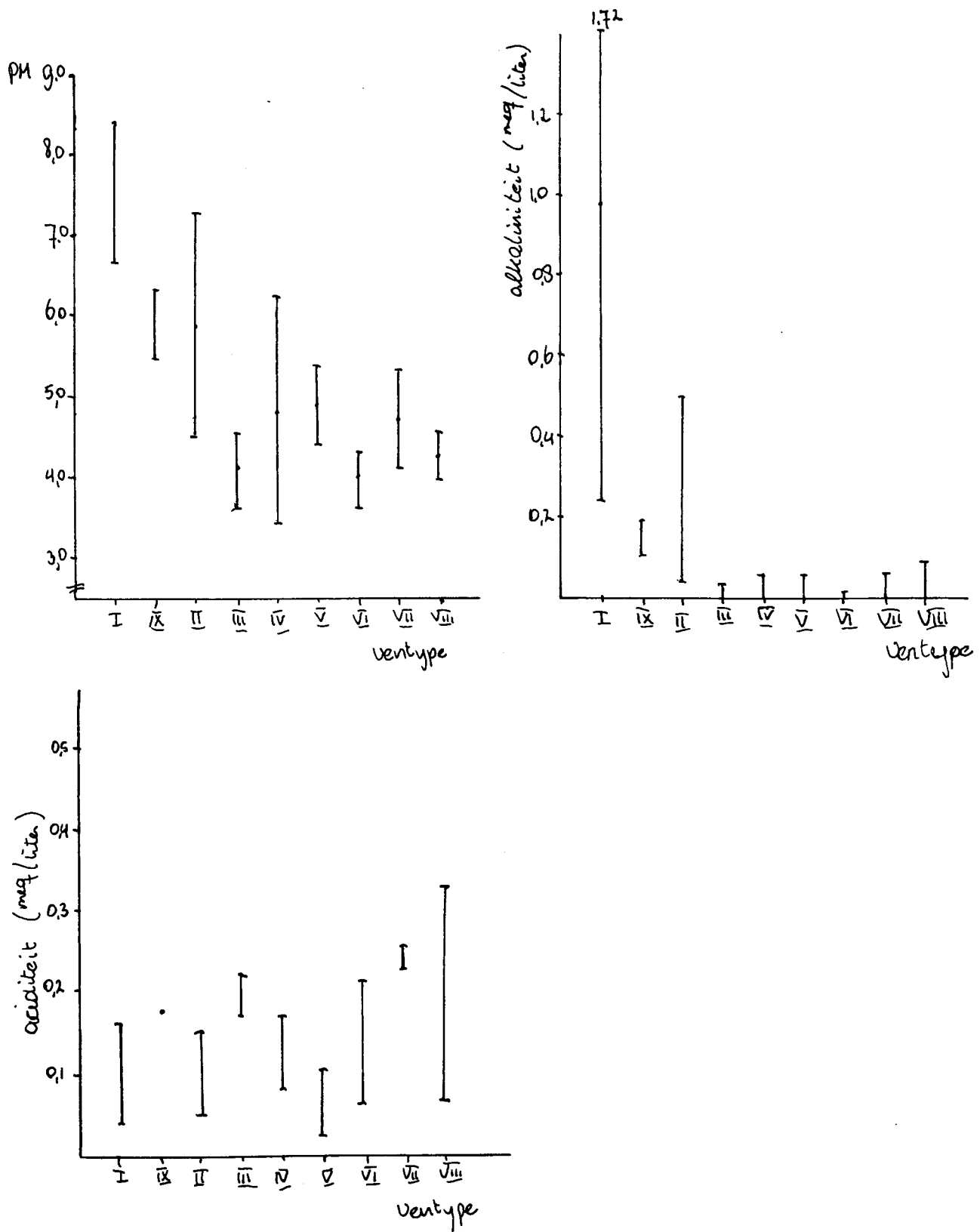
De grafiek, waarin de aciditeit van de verschillende ventypen is weergegeven, vertoont geen grote verschillen, de meeste ventypen overlappen elkaar wat de aciditeit betreft. Ventype VIII heeft een grote range in aciditeit. Ventypen III en VII, beide uit zure vennen bestaand, hebben een relatief hoge aciditeit.

Bij de grafieken, waarin de pH en de alkaliniteit van de verschillende ventypen zijn weergegeven, komen wel duidelijke verschillen naar voren. Ventype I heeft een hoge pH en een hoge alkaliniteit. Vooral de alkaliniteit vertoont grote verschillen binnen het ventype. Dit grote verschil is terug te voeren op het grote verschil in de chemische aard van het Achterste Kolkven en het Hildsven. Dit verschil was ook te zien bij de ionenbalansen van deze vennen. Het Achterste Choorven heeft een alkaliniteit van 2.616 meq/l, het Hildsven daarentegen heeft een alkaliniteit van 0.134 meq/l.

De pH en alkaliniteit zijn na ventype I voor ventype II het grootst. Hier is het grote verschil van de afzonderlijke vennen, behorende bij dit ventype, wat pH en alkaliniteit betreft opmerkelijk. Ook uit de ionenbalansen bleek al dat het Putven en het Duinven, die samen ventype II vormen, qua chemische toestand van het water, grote verschillen vertonen.

Ventype IX heeft eveneens een relatief hoge pH en alkaliniteit en is sterk gelijkend op ventype II.

De overige vennen verschillen nauwelijks wat alkaliniteit betreft. Alle vennen hebben een zeer lage alkaliniteit, kleiner dan 0.1 meq/l.



Figuur 5.9. De gemiddelde pH, alkaliniteit en aciditeit, met de bijbehorende standaarddeviaties, van de verschillende venttypes.

Ventypen III en VI hebben een alkaliniteit die nagenoeg nul is. De pH van de verschillende ventypen vertonen wel enig verschil. De ventypen III, VI en VIII hebben een zeer lage pH-waarde. Ventype IV, bestaande uit 2 vennen, heeft een grote spreiding wat pH betreft. De hoge pH-waarde van het Groot Huisven is opvallend (Ph=5.06 en 6.06). In vorige jaren was deze pH-waarde veel lager. Kersten (1985) gaf een pH-waarde van 4.4 voor '83-'84 op.

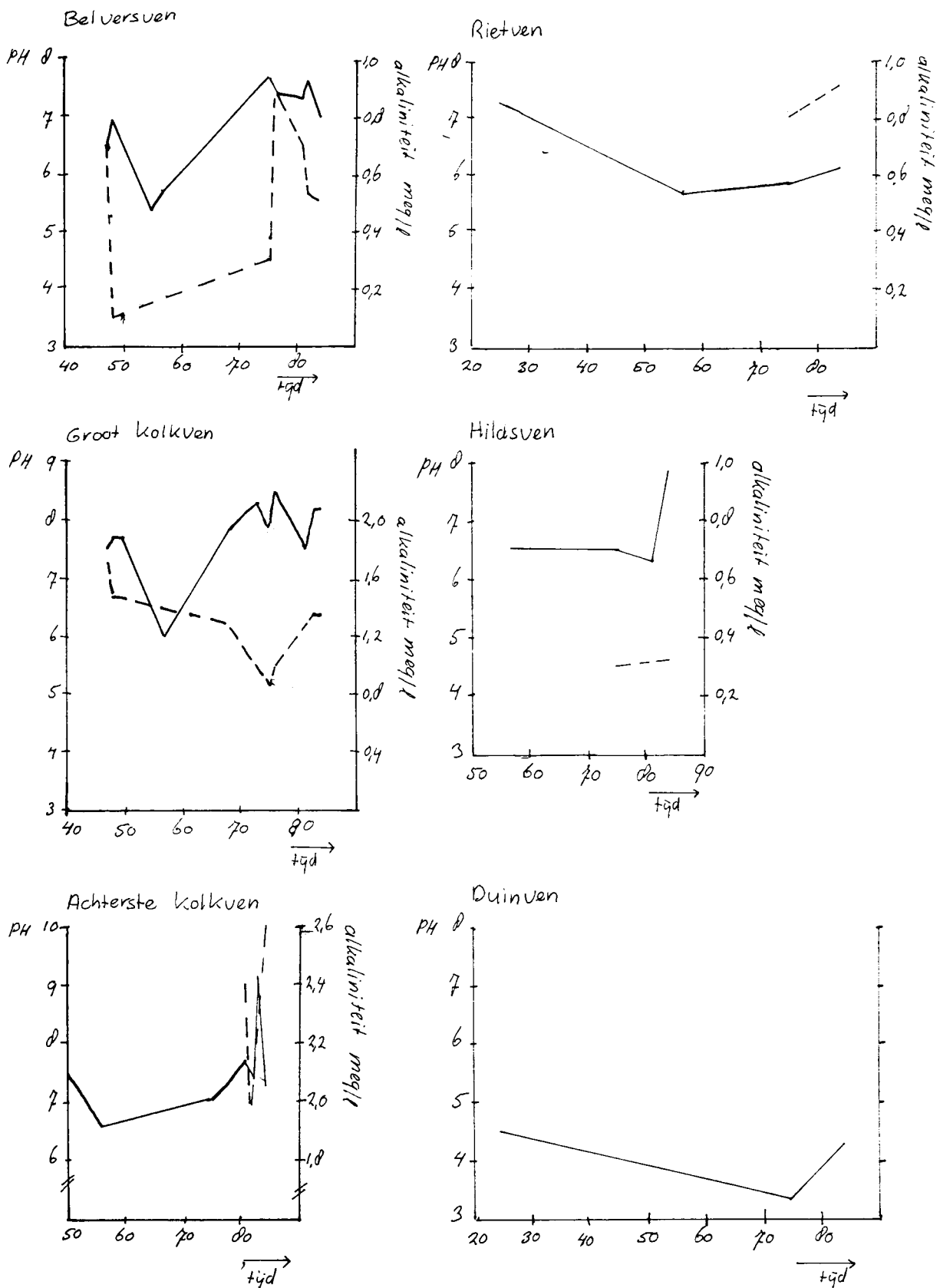
### 5.2.3. Ontwikkelingen van pH, alkaliniteit, fosfaat en ammonium

Uit het onderzoek naar historische gegevens, bleken weinig gegevens beschikbaar te zijn over de chemische toestand van het water van de vennen. Om een ontwikkelingslijn van een ven in de tijd te trekken zijn op zijn minst twee gegevens nodig van een bepaalde chemische parameter. Daar de ontwikkelingslijnen van de vennen onderling vergelijkbaar moeten zijn, moeten deze parameters in het verleden bij het merendeel van de vennen, bekend zijn. Om deze redenen zijn alleen de ontwikkelingen van bovenstaande parameters bekeken, waarbij de nadruk ligt op de pH en de alkaliniteit. In figuur 5.10 zijn de ontwikkelingen van de pH en alkaliniteit van de verschillende vennen in de tijd geschetst. Bij de interpretatie van de grafieken moet het volgende worden gerealiseerd:

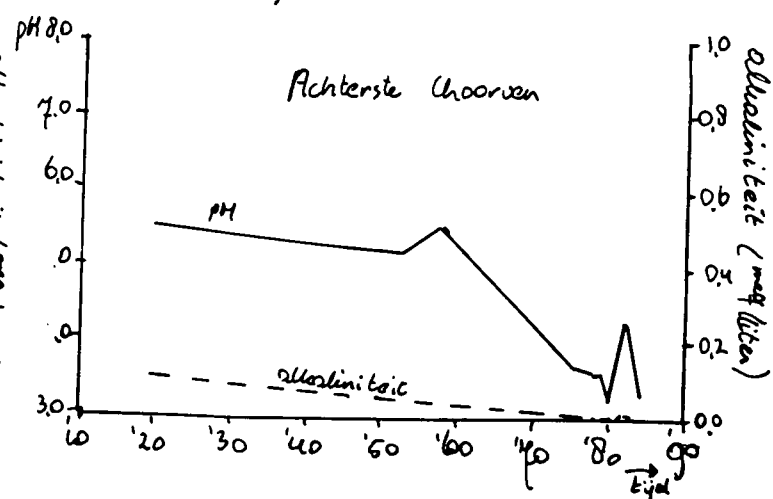
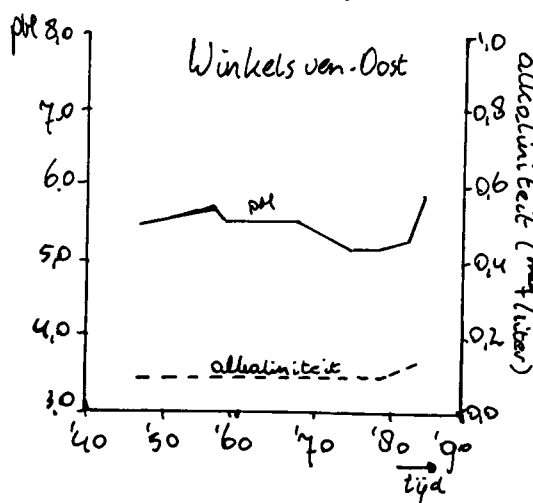
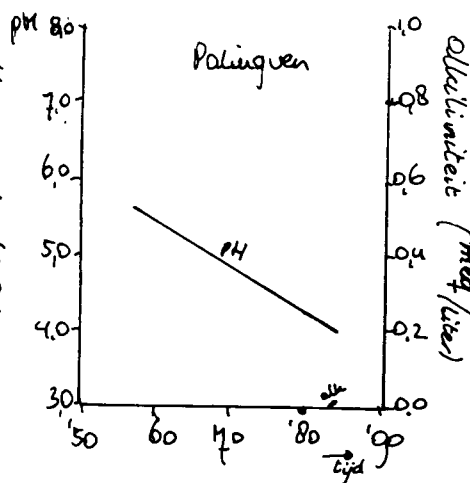
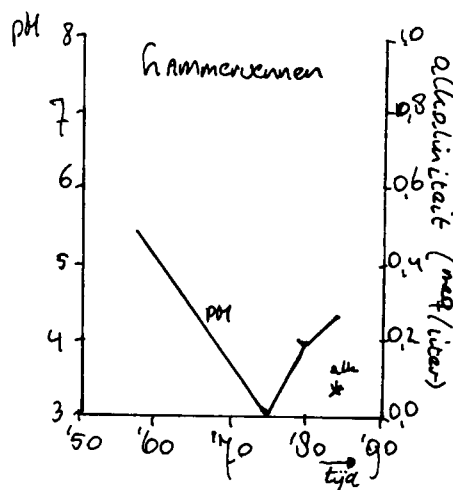
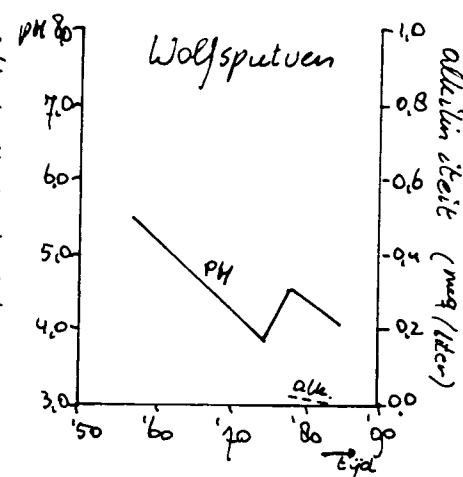
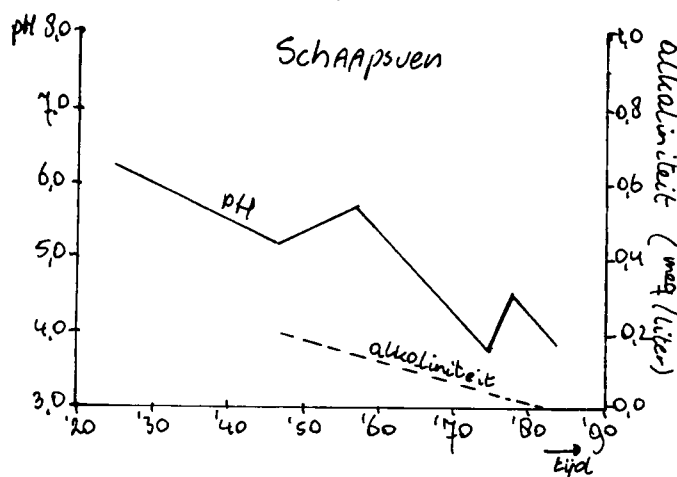
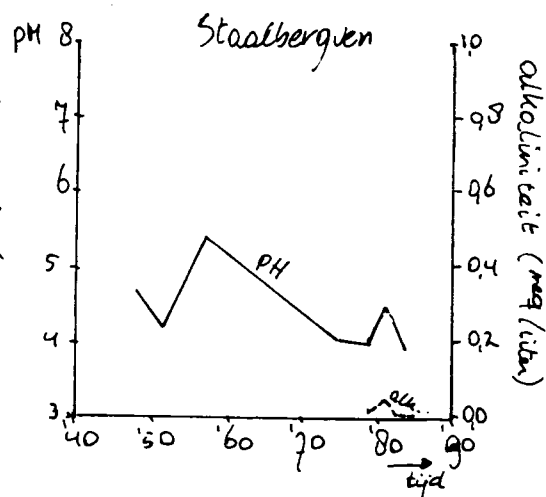
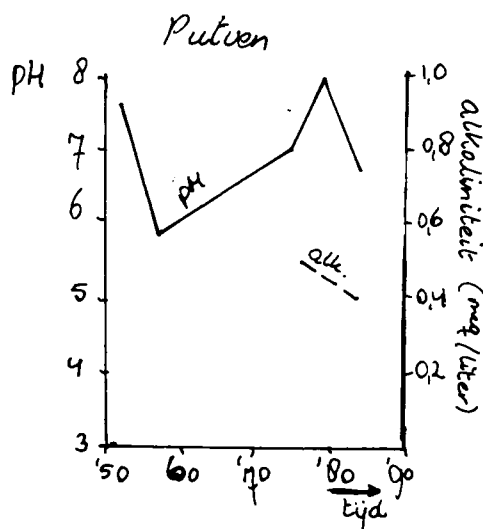
- chemische gegevens fluctueren sterk. De waarde van de metingen zijn slechts een momentopname. Bepaalde factoren zoals temperatuur, tijd van meting, windsterkte, waterturbulentie e.d., hebben invloed op de waarde van de meting.
- de metingen zijn op verschillende manieren uitgevoerd. Zo is de in de SOL-rapporten gegeven pH-waarde tot stand gekomen door gebruik van pH-papiertjes. De pH-waarde in '57 tot '59, ligt meestal dan ook rond de 5.7.

Om deze redenen kunnen geen absolute uitspraken gedaan worden op grond van onderstaande grafieken, maar kan men slechts tendensen tot verandering vaststellen.

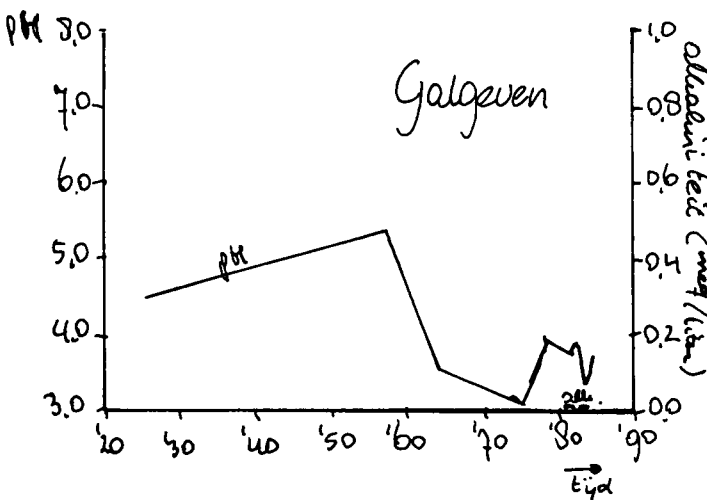
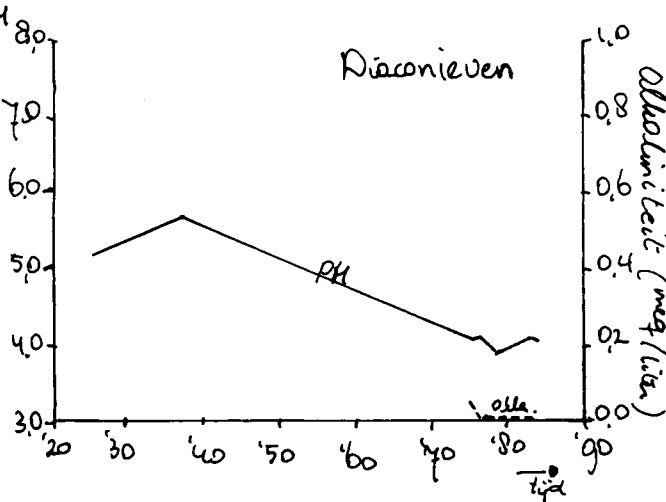
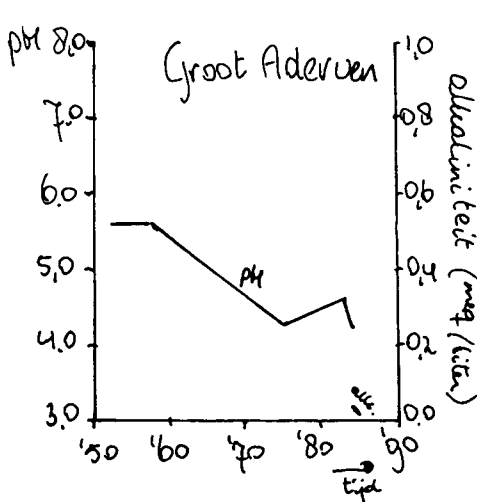
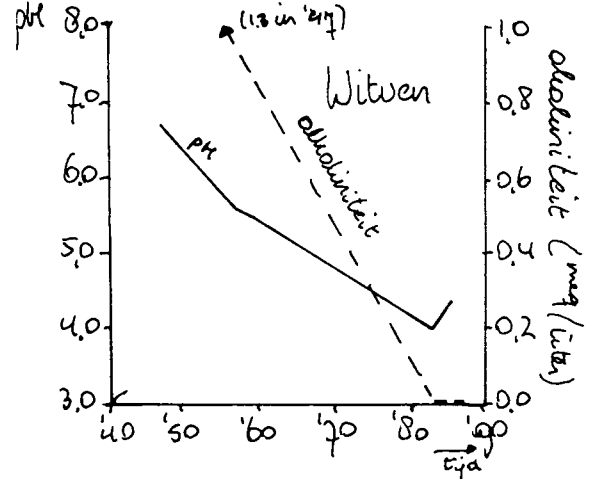
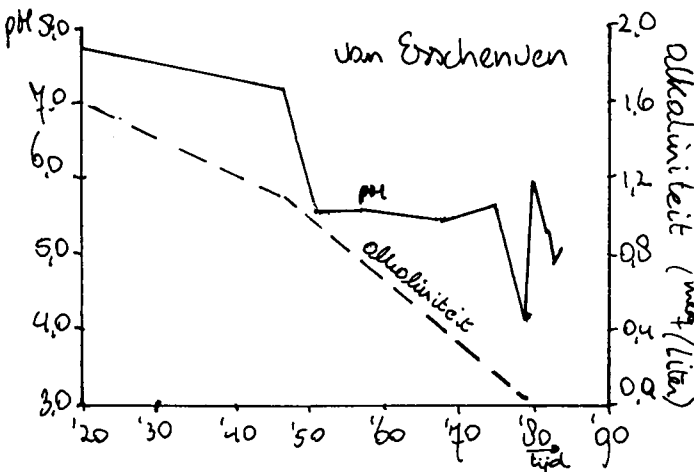
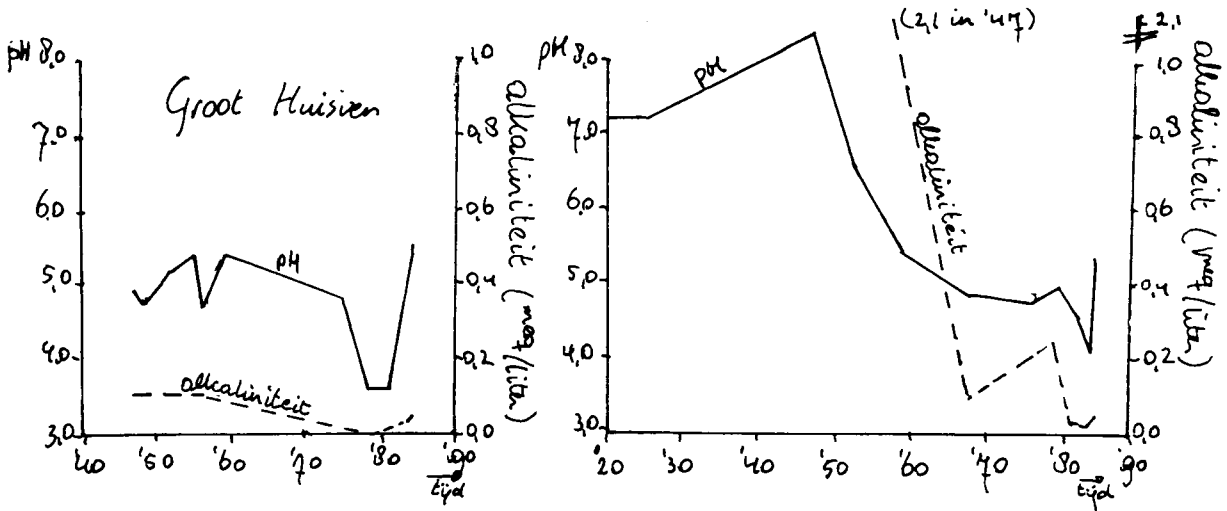
Het Belversven, Groot Kolkven en het Achterste Kolkven vertonen een pH stijging. De pH fluctueert sterk maar blijft tussen de waarden 5.5 en 8.5, relatief erg hoog. De laagste waarde is gemeten in '57 en zoals hierboven vermeld, zeer discutabel.



Figuur 5.10. De ontwikkeling van de PH en de alkaliniteit in de loop det tijd.



Voorste Choarven



De alkaliniteit fluctueert ook zeer sterk. Uit oudere gegevens van het Groot Kolkven en het Belversven, blijkt deze vroeger lager te zijn dan nu, bij beide vennen stijgt deze in '76 sterk. Bij het Belversven is een afname in de pH te zien.

Het Hildsven, het Rietven en het Winkelsven-Oost hebben een nagenoeg constante pH door de jaren heen. Het Hildsven heeft in '84 weliswaar een hoge pH vergeleken met vroeger, maar deze is afkomstig van slechts één meting. De alkaliniteit blijft nagenoeg constant en vertoont de laatste jaren een tendens tot stijging. De alkaliniteit van het Rietven is beduidend hoger dan bij het Hildsven en het Winkelsven-Oost.

De pH en alkaliniteit van deze vennen, allen behorend tot het ventype I of IX, hebben vergeleken met de overige vennen een hoge pH en een hoge alkaliniteit (zie ook 5.2.2.).

Bij het Duinven en het Putven blijft de pH, na enkele fluctuaties, ook nagenoeg constant. Bij deze vennen is er echter een daling in de alkaliniteit waar te nemen. Het Duinven heeft een alkaliniteitswaarde van 0.

De overige vennen kennen een pH daling en een daling of constant blijven van de alkaliniteitswaarde.

De grootste ontwikkelingen zijn bij het ventype V te zien. De pH-waarde is 4 eenheden gedaald en de alkaliniteit daalt bij het Voorste Choorven zelfs van 2.1 meq/l in 1947 tot rond de 0.01 meq/l in '82-'84. Deze veranderingen hebben zich sinds de schoonmaakbeurt van het Witven en het Voorste Choorven voltrokken.

Van ventype III zijn alleen gegevens bekend van het Staalbergven. Deze kent ook een pH daling en, de laatste 5 jaar een alkaliniteitswaarde van rond de nul.

Bij ventype IV is de pH circa 2 eenheden gedaald. Ook de alkaliniteit is van 0.1 meq/l gedaald tot rond de 0 meq/l. Het Groot Huisven laat de laatste jaren een tendens tot stijging zien.

Bij ventypen VI en VIII daalt de pH ook ongeveer 2 eenheden. Er zijn slechts weinig gegevens over de alkaliniteit bekend, maar nu is de alkaliniteitswaarde nagenoeg 0 meq/l. Opvallend zijn de lage pH waarden gemeten in '75.

Gegevens over het Flesven en het Tongbergsvan-west (ventype VII) zijn niet gevonden.

Het grootste gedeelte van de vennen heeft nu een pH lager dan 4.5 en geen buffercapaciteit meer. Uit de grafieken blijkt dat de pH de laatste jaren bij de verzuurde vennen een tendens tot stijging vertoont, wat bij enkele vennen gepaard gaat met een stijging in de alkaliniteit.

In bijlage 15 zijn de ontwikkelingen van het fosfaat en ammonium gehalte, in de loop der tijd weergegeven.

Het fosfaatgehalte van de eutrofe vennen is vergeleken met de overige vennen erg hoog. Bij de meeste vennen is het fosfaat hoger dan 1 meq/l. Het Groot Kolkven heeft een relatief laag fosfaat-gehalte. Het Achterste Kolkven daarentegen heeft een extreem hoog fosfaat-gehalte, namelijk rond de 10 meq/l.

Bij de meeste vennen is een tendens tot afname te zien in het fosfaat gehalte, behalve bij het Rietven waar het fosfaatgehalte in stijgende lijn is.

Het Winkelsven-Oost en het Putven hebben, hoewel niet zo extreem als de eutrofe vennen, een relatief hoog fosfaatgehalte. Bij het Winkelsven-Oost was het fosfaatgehalte in 1979 extreem hoog, ongeveer 11 meq/l, deze is nu weer gezakt.

Het ammonium-gehalte is bij deze vennen laag vergeleken met de overige vennen, en sterk dalende. Een uitzondering hierop is het Achterste Kolkven en het Putven, waar het ammonium-gehalte een stijging vertoont.

Bij de andere dan de hierboven genoemde vennen ligt het fosfaat-gehalte grotendeels onder de 1 meq/l. In sommige jaren is een piek in het fosfaat-gehalte te zien bij bepaalde vennen, zoals bij het Staalbergven (1975), het Groot Huisven (1948), het voorste Choorven (1955 en 1979), het Schaapsven (1975). Het Groot Aderven heeft meestal een fosfaat-gehalte van hoger dan 1 meq/l. Het lijkt erop dat de meeste vennen een tendens vertonen tot toename van het fosfaatgehalte.

Het ammonium-gehalte is vrij hoog bij deze vennen, vooral het Achterste Choorven, het Voorste Choorven en het Witven.

Bij de meeste vennen stijgt het ammonium-gehalte, behalve bij het Groot Aderven, het Diaconieven, het Galgeven en het Staalbergven.



#### 5.2.4. Correlaties tussen de verschillende chemische parameters

Welke soorten in een ven groeien is afhankelijk van een groot aantal factoren. Een belangrijke factor is de chemische toestand van het ven en met name de pH en de alkaliniteit. In de vorige paragraaf zijn de veranderingen van deze twee belangrijke parameters geschetst. Met de verandering van de pH en de alkaliniteit veranderen de concentraties van vele chemische parameters.

In tabel 5.3 worden de significante Spearman correlatie coëfficiënten ( $p < 0.05$ ) van de chemische factoren met de zuurgraad van het water, voor het jaar 1984, gegeven.

Een positieve correlatie betekent dat bij een toenemende pH de betreffende gecorreleerde factor ook toeneemt, terwijl een negatieve correlatie een afname van desbetreffende factor, bij toenemende pH betekent.

Uit de tabel blijkt een sterke correlatie tussen pH en alkaliniteit te bestaan.

In tabel 5.4 worden de verschillende onbetrouwbaarheidsdrempels van de significante Spearman correlaties, tussen alle chemische parameters weergegeven.

Uit de tabellen 5.3 en 5.4 blijkt dat bij verzuring, pH en alkaliniteit sterk afnemen. Cl, Si, Ca, Mg en K nemen dan ook af terwijl Al en Cd toenemen. Bij eutrofiëring, zal de pH en alkaliniteit toenemen en de andere parameters toenemen respectievelijk afnemen.

De chemische parameters uit het verleden, zijn ook aan elkaar gecorreleerd volgens Spearman. Helaas waren er niet zoveel gegevens beschikbaar. In tabel 5.5 worden de significante Spearman correlatie coëfficiënten ( $p < 0.05$ ) van deze gegevens met de zuurgraad van het water, weergegeven.

In tabel 5.6 zijn de verschillende onbetrouwbaarheidsdrempels van de significante Spearman correlaties van de chemische parameters weergegeven.

De pH waarde is wederom sterk gecorreleerd met de alkaliniteit. Verder is de pH alleen gecorreleerd met Cl. Dus bij verzuring respectievelijk eutrofiëring zal de alkaliniteit en het Cl gehalte afnemen respectievelijk toenemen.

Van de overige chemische parameters is alleen  $\text{NH}_4$  met  $\text{NO}_3$  gecorreleerd.

tabel 5.3: Significante Spearman correlaties ( $p < 0.05$ ) tussen de pH en chemische parameters, van de 24 vennen in '84

	correlatie		correlatie
alkaliniteit	0.85	Cl ⁻	0.59
Ca ²⁺	0.67	K ⁺	0.48
Si ⁴⁺	0.66	Al ³⁺	- 0.57
Mg ²⁺	0.61	Cd ²⁺	- 0.51

tabel 5.5: Significante Spearman correlaties ( $p < 0.05$ ) tussen de pH en chemische parameters, van de 24 vennen in de 4 tijdsperioden

	correlatie
alkaliniteit	0.93
Cl ⁻	0.63

tabel 5.6: Correlatie matrix tussen de chemische parameters, van de 24 vennen in de 4 tijdsperioden.

	pH	alk.	NH ₄	NO ₃	PO ₄	Cl
pH						
alk.	⊕					
NH ₄						
NO ₃				⊕		
PO ₄						
Cl	⊕	⊕				

positieve correlaties

+++	$4\% \leq p < 5\%$
++	$2\% \leq p < 4\%$
+	$1\% < p < 2\%$
⊕	$1\% \geq p$

negatieve correlaties

---	$4\% \leq p < 5\%$
--	$2\% \leq p < 4\%$
-	$1\% < p < 2\%$
⊖	$1\% \geq p$

tabel 5.4: Correlatie matrix tussen de chemische parameters,  
van de 24 vennen in 1984.

pH																			
alk.	⊕																		
aci.																			
NH ₄																			
NO ₃																			
SO ₄				+++	+++														
PO ₄			++																
Cl	⊕	⊕					++												
Si	⊕	⊕				--		⊕	⊕										
Ca	⊕	⊕					⊕		⊕										
Mg	⊕	⊕					⊕		⊕		⊕								
Mn							+++					++							
Fe							⊖					⊖	⊖						
Na		+	++					+	⊕	⊕	⊕	⊕	+						
K	++								++		⊕	⊕		⊖					
Al	⊖																--		
Cd	⊖	⊖							--	⊖									

positieve correlaties:

+++	$4\% \leq p < 5\%$
++	$2\% \leq p < 4\%$
+	$1\% < p < 2\%$
⊕	$1\% \geq p$

negatieve correlaties:

---	$4\% \leq p < 5\%$
--	$2\% \leq p < 4\%$
-	$1\% < p < 2\%$
⊖	$1\% \geq p$

### 5.3. Microhabitats

Zowel in het voorjaar als in het najaar zijn in de oevervegetatie watermonsters genomen. De alkaliniteit, de aciditeit en de pH, die gemeten zijn zoals beschreven in hoofdstuk 2, zijn opgenomen in bijlage 16.

In tabel 5.7 staan de gemiddelde waarden van de metingen verricht in de vegetatie van ondergedoken waterplanten. De helofyten zijn niet bekeken omdat zij voor hun levenscyclus niet volledig afhankelijk van het water zijn.

Door de weinige gegevens is het moeilijk om uitspraken te doen. Duidelijk is wel de lage pH en lage alkaliniteit in de *Juncus bulbosus*, *Sphagnum spec.* en een meng vegetatie van deze, tegenover de hoge waarde van pH en alkaliniteit in een *Lemna minor*-vegetatie. De aciditeit is zeer divers, wat ook uit de 90% waarde blijkt.

In bijlage 16 staat het verschil aangegeven tussen de chemische gegevens van het open water en die van het water in de vegetatie gordel in de oever. De gegevens van de helofyten worden hier weer buiten beschouwing gelaten.

Als men de  $\Delta$  pH (dit is het verschil tussen de pH in het open water en de pH gemeten in de oevervegetatie) bekijkt, valt op dat deze zowel negatief als positief kan zijn. Het is opmerkelijk dat het negatieve pH verschil alleen in het najaar te constateren is. Het pH verschil kan oplopen tot 2.2 eenheden.

De alkaliniteit kent ook een negatief of positief verschil, zowel in het voorjaar als in het najaar.

Het verschil in aciditeit tussen gemeten in het open water en gemeten in de oevervegetatie, is altijd negatief en kan behoorlijke waarden aannemen.

Conclusies omtrent het verschil in metingen in de verschillende vegetaties, is door de weinige gegevens, niet te trekken. Ook de omstandigheden zijn belangrijk, zoals tijdstip van meten, waterturbulentie, temperatuur van het water en de vegetatiedichtheid.

tabel 5.7: de gemiddelde pH, alkaliniteit en aciditeit in de Juncus bulbosus, Sphagnum spec., een mengvegetatie van deze twee soorten en in de Lemna minor vegetatie.

vegetatie	n	pH		alkal.(meq/l)		aciditeit (meq/l)	
		gemid.	90%	gemid.	90%	gemid.	90%
Junc. bul.	9	3.9	3.6-4.6	0.003	0.000-0.026	0.507	0.116-1.139
Spha. spec.	2	4.8	4.3-5.3	0.142	0.050-0.233	0.843	0.229-1.457
Junc.+spha.	8	4.1	3.5-5.0	0.021	0.000-0.102	0.477	0.230-0.788
Lemn. min.	2	6.8	6.8	0.889	0.780-0.997	0.212	0.195-0.228

5.4. Ontwikkeling van de vegetatie in relatie met de verandering in waterchemie in verzuurde vennen.

De standplaats van een plantesoort wordt door vele factoren bepaald. Een van de belangrijkste factoren is de waterchemie. Zoals in vorige paragrafen al beschreven is, is zowel de vegetatie als de waterchemie van de onderzochte vennen sterk veranderd. De verandering in vegetatie is beschreven op basis van de aanwezigheid van soorten uit de 4 klassen. De indeling in klassen is met name gebaseerd op de pH en alkaliniteit (zie hoofdstuk 2). Op grond van deze klassetypering kunnen de volgende aannamen worden gemaakt: - het verdwijnen van soorten uit klasse I duidt op verzuring van een ven.

- meldingen van soorten uit zowel klasse I en/of II geven aan dat het ven van oorsprong zwak gebufferd is (geweest).

Tabel 5.8 geeft een overzicht van de verzuurde vennen en de laatste meldingen van soorten uit klasse I en uit klasse II. In deze tabel zijn verder de oudste vegetatie de eerste pH meldingen en de eerste melding van een pH waarde onder de 4.5, opgenomen. Wat betreft het Tongbergsvan-West en het Flesven ontbreken meldingen van soorten uit klasse I en II. De eerste vegetatie in deze vennen dateren echter pas uit '57.

De overige vennen zijn van oorsprong zwak gebufferde wateren geweest.

In de meeste vennen behorende tot het ventype VI en VIII, ontbreken echter meldingen van soorten uit klasse I. Of in deze vennen nooit soorten uit klasse I gegroeid hebben of dat deze vennen reeds vroeg verzuurd zijn, is op grond van de literatuur niet te achterhalen.

Wat de pH waarde van deze vennen betreft, kan men alleen in het Galgeven en het Duinven spreken van een reeds vroege verzuring, namelijk in 1925. In de overige vennen uit deze groep is de pH-waarde pas eind jaren zeventig of begin jaren tachtig onder de 4.5 gedaald. Hierbij moet worden bedacht dat van de periode '57 tot '75 nauwelijks pH-gegevens beschikbaar zijn. Bij de meeste vennen dateert de eerste pH-meting van '55 tot '57, en deze pH-waarden liggen nagenoeg allemaal rond de 5.5 ( zie 5.2.3.).

tabel 5.8: overzicht van meldingen van soorten uit klasse I en II  
en pH meldingen, van verzuurde vennen

ven	Eerste ve- getatie mel- ding:	Laatste mel- ding klasse I:	Laatste mel- ding klasse II:	Eerste meld. pH	Eerste meld.. pH ≤ 4.5
Tongbergsven-West	1957	----	----	1984	1984
Flesven	1957	----	----	1984	1984
Duinven	1925	----	1925	1925	1925
Wolfspuutven	1919	----	1933	1957	1975
Diaconieven	1919	----	1954	1925	1975
Schaapsven	1924	----	1957	1925	1975
Lammerven	1957	----	1957	1957	1975
Palingven	1957	----	1957	1975	1983
Galgeven	1910	1973 (?)	1973	1925	1925
Staalbergven	1918	1942	1984	1948	1952
van Esschenven	1894	1948	1976(1969) ¹	1919	1979
Groot Aderven	1918	1957	1984(1944) ¹	1952	1975
Witven	1908	1959	1976(1972) ¹	1947	1983
Achterste Choorven	1927	1959	1976(1948) ¹	1919	1975
Groot Huisven	1943	1959	1981	1947	1975
Voorste Choorven	1908	1972	1984(1975) ¹	1916	1975
Winkelsven-West	1942	1984	1984	-- ²	-- ²

¹ laatste melding betreft *Hypericum elodes*. In het Groot Ader-  
ven en het Voorste Choorven groeide deze soort in de oever-  
zone met een lage abundantie. De laatste meldingen van an-  
dere soorten uit deze klasse zijn tussen haakjes weergegeven.

² pH gegevens van het Winkelsven-West zijn alleen van 1984  
bekend. Deze waarden zijn echter gemeten in de vegetatie en  
zijn dus niet vergelijkbaar met de andere vennen, waar de  
pH gemeten is in het open water.

Van de overige vennen is op grond van de vegetatie wel een periode aan te geven wanneer ze verzuurd zijn. Het Staalbergven en het van Esschenven zijn in 1942 respectievelijk in 1948 verzuurd. De pH gegevens van het Staalbergven ondersteunen dit. Op het einde van de jaren vijftig kan men wat betreft het Groot Aderven, het Witven, het Achterste Choorven en het Groot Huisven ook van verzuurde vennen spreken. Het Voorste Choorven is volgens bovenstaande criteria, relatief laat verzuurd namelijk na 1972. Het Winkelsven-West is het enige ven dat nu nog soorten uit klasse I herbergt.

Na het verdwijnen van soorten uit klasse I, verdwijnen in de meeste vennen na enkele jaren ook soorten uit klasse II. Bij soorten uit klasse II is een onderscheid gemaakt tussen *Hypericum elodes* en de overige soorten, omdat *Hypericum elodes* vaak als oeverplant bleek voor te komen.

In 5.1. is de ontwikkeling in de vegetatie weergegeven aan de hand van de relatieve aanwezigheid van soorten uit de 4 klassen. Aangezien deze klassen zowel waterplanten als oeverplanten omvatten, zijn de veranderingen in de 4 klassen opnieuw berekend, maar dan alleen naar de relatieve aanwezigheid van de echte waterplanten.

Dit resulteert in de volgende indeling:

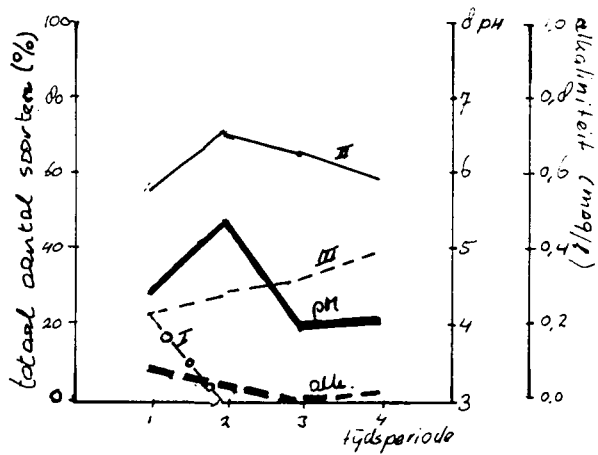
- + Klasse I : alle soorten (17 soorten)
- + Klasse II : alle soorten behalve *Deschampsia setacea* (11 soorten)
- + Klasse III : *Sphagnum spec.*, *Juncus bulbosus* en *Utricularia minor*. (3 soorten).
- + Klasse IV : *Glyceria fluitans*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna gibba*, *L. minor*, *L. trisulca*, *Potamogeton lucens*, *Ranunculus aquatilis*, *Stratiotes aloides* en *Utricularia vulgaris*.

Hoewel *Nyphar lutea*, behorende bij deze klasse, wel een echte waterplant is, is deze niet meegeteld, daar deze weinig indicatieve waarde heeft en in diverse zure vennen nog steeds voorkomt.

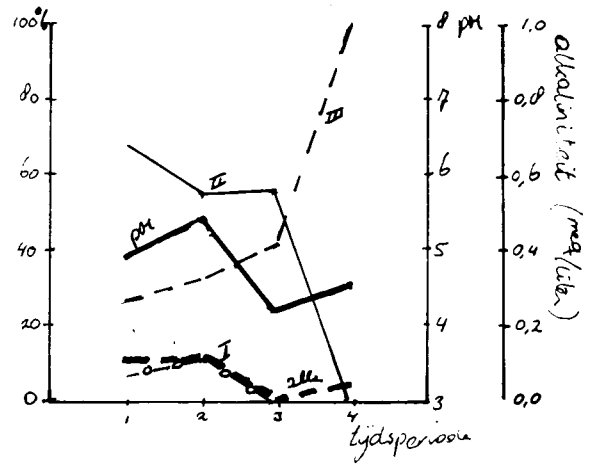
In figuur 5.11. worden deze ontwikkelingen weergegeven en tevens zijn hier ook de gemiddelde pH en alkaliniteit van de 4 tijdsperiodes geïllustreerd. Het Flesven en het Tongbergsvan-West zijn wegens het ontbreken van chemische gegevens niet weergegeven.



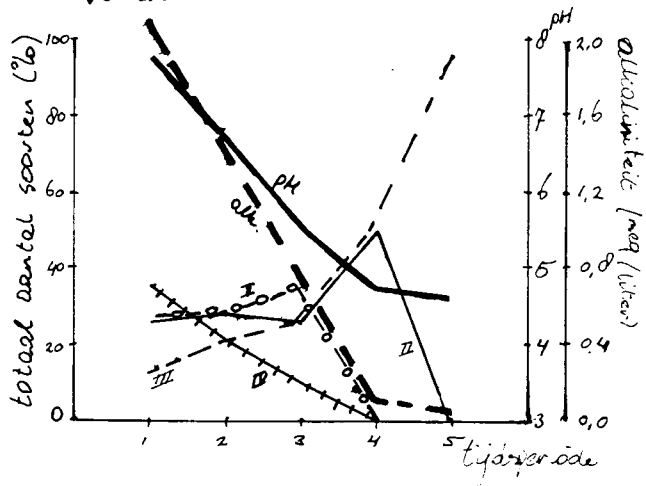
Slaalbergven



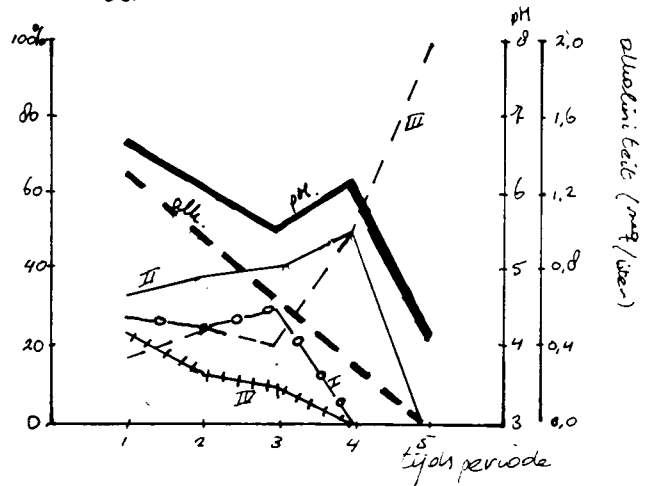
Groot Huisven



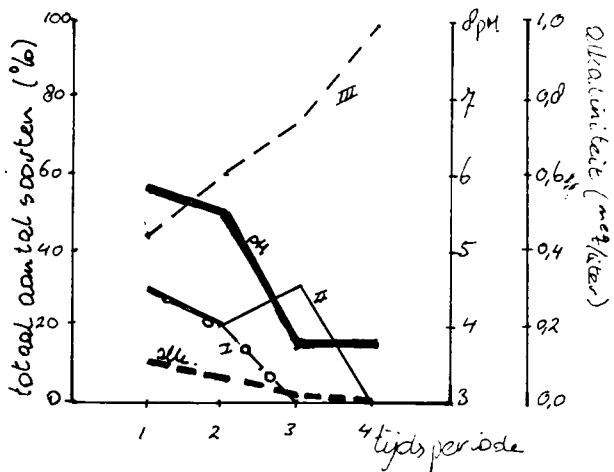
Voorste Choorven



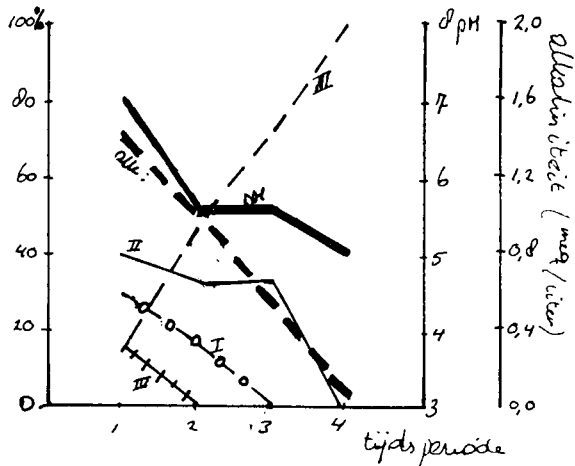
Witven

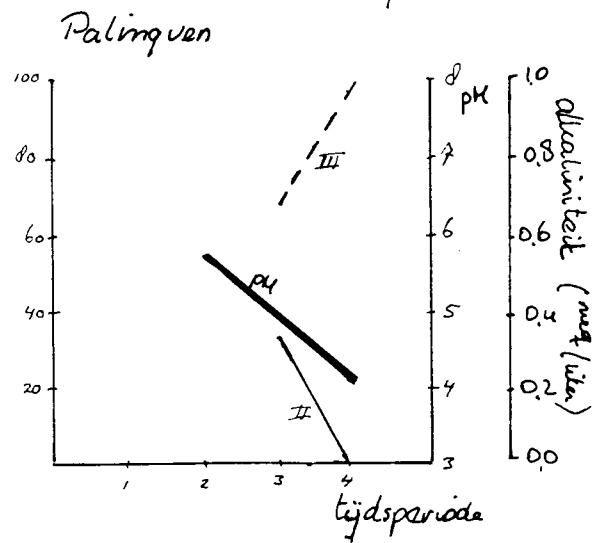
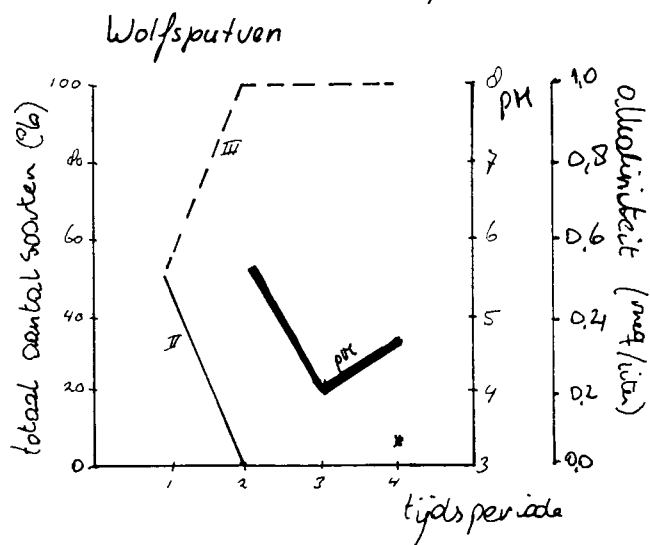
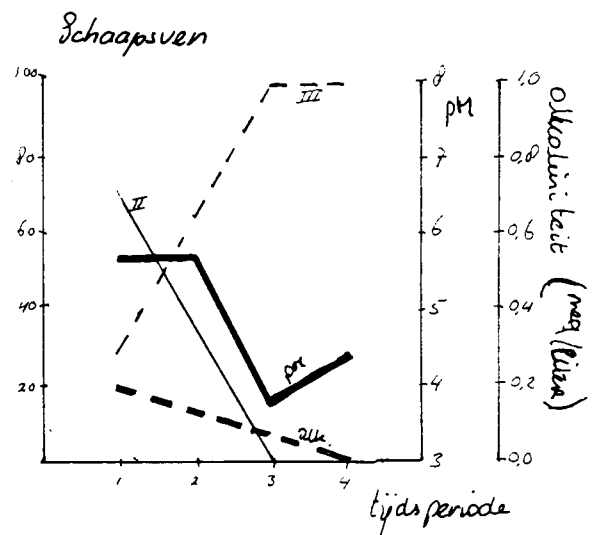
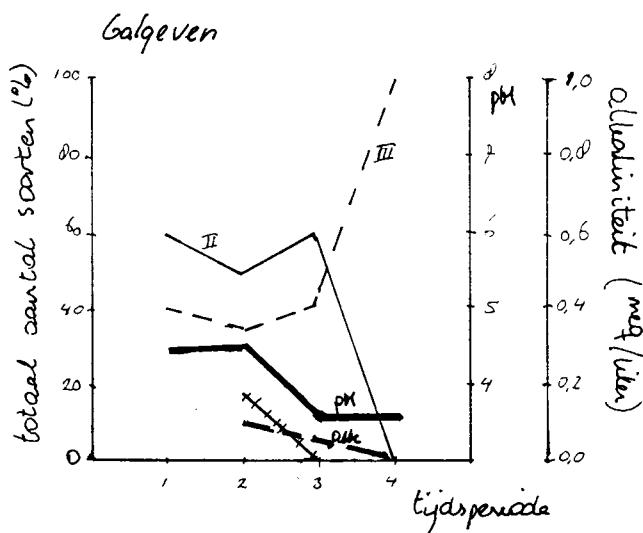
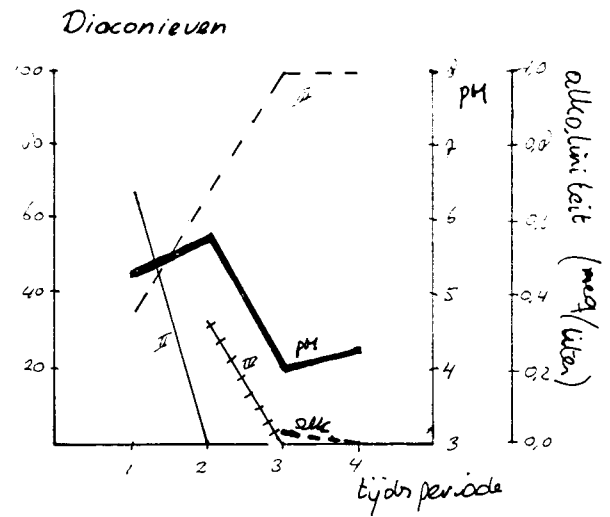
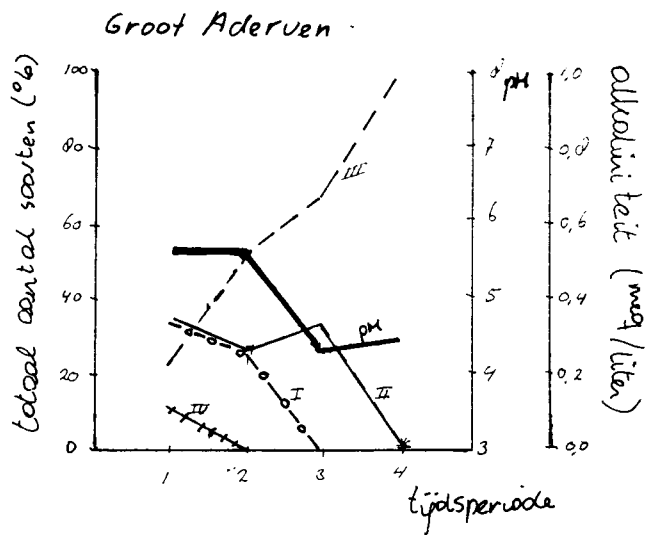


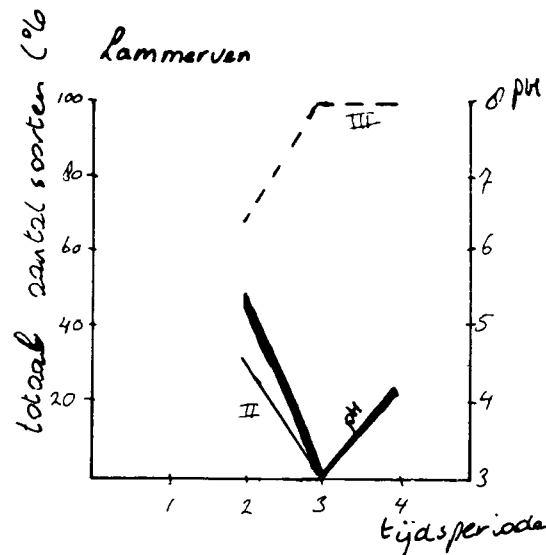
Achterste Choorven



Van Esschenven







Figuur 5.11. De relatieve aanwezigheid van de echte waterplanten, ingedeeld in de vier planteklassen, in de vier tijdsperiodes, en de veranderingen in pH en alkaliniteit in deze vier tijdsperiodes, van de zure vennen.

Bij het Groot Aderven en het Voorste Choorven is *Hypericum elodes* in de laatste periode niet meegeteld, daar deze als oeverplant in de oeverzone groeide.

Op het Staalbergven na worden alle vennen gedomineerd door soorten karakteristiek voor de zure wateren.

Op grond van de indeling van de soorten - op basis van het voorkomen bij verschillende pH en alkaliniteitstrajecten- kan men de volgende ontwikkelingen in de vegetatie, bij veranderde pH en alkaliniteit, verwachten; als de pH daalt onder een waarde van 5.0, dan zullen de soorten uit klasse I verdwijnen. Blijft de pH langere tijd onder de 4.5 en daalt de alkaliniteit tot 0, dan zullen de soorten uit klasse II ook verdwijnen.

Bij de meeste vennen is deze ontwikkeling inderdaad te zien. Na '65 daalt bij de meeste vennen de pH sterk en komt beneden de waarde 5.0. Bij de meeste vennen waar soorten uit klasse I gegroeid hebben, zijn deze dan ook verdwenen.

In de periode '65 tot '77 blijft de pH laag en ook na '77 komt de pH waarde in de meeste vennen, niet boven de 4.5. In deze periode zie je dan ook een grote afname en, in vele vennen, een verdwijnen

van soorten uit klasse II. Het verdwijnen van soorten uit klassen I en II gaat gepaard met een dominantie van soorten uit klasse III. Het Staalbergven heeft als enige nog soorten uit klasse II en geen dominantie van soorten uit klasse III. De voornaamste reden hiervoor is de bestemming van het ven. Dit ven wordt gebruikt voor massale recreatie (zwemmen, waterfietsen e.d.). In hoofdstuk 6 wordt hier dieper op ingegaan.

Bij het Schaapsven, Diaconieven en het Lammerven is al sinds '65 een dominantie van soorten uit klasse III en bij het Wolfspuutven zelfs sinds '56. Van deze vennen zijn geen meldingen van soorten uit klasse I bekend.

Bij de meeste vennen is een dominantie van soorten uit klasse II in de periode 1900 tot '55 opvallend. Hierbij moet echter worden bedacht dat het verschillend aantal soorten per klasse een vertekend beeld kan geven (zie hoofdstuk 6).

Soorten uit klasse IV zijn in vele vennen ~~niet~~ aanwezig geweest en indien wel, dan zijn deze niet echt dominant geweest. Bij het Voorste Choorven en het Witven domineerden de soorten uit klasse IV wel, maar na de schoonmaak van deze vennen zijn deze soorten afgenomen en voor '77 verdwenen.

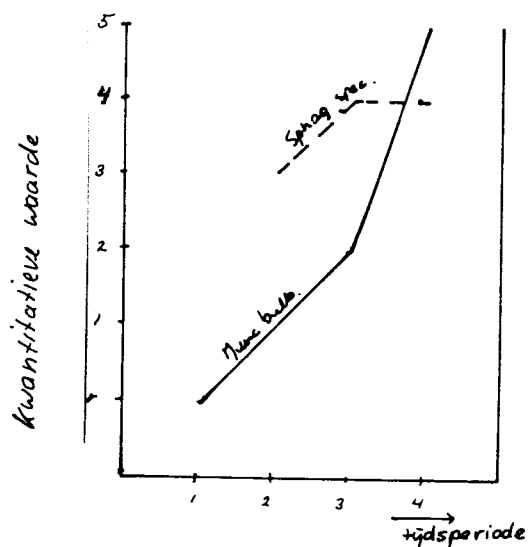
Roelofs (1983) stelt dat alle ondergedoken waterplanten, bij verdergaande verzuring zullen verdwijnen. De voornaamste reden voor dit verdwijnen, is het tekort aan de voedingsstof koolstof.

Uit figuur 5.11. bleek dat in de meeste vennen, alleen nog waterplanten karakteristiek voor de zure wateren groeiden. Deze soorten zijn *Juncus bulbosus* en *Sphagnum*-soorten. De ontwikkeling van de kwantitatieve waarden van deze soorten wordt in figuur 5.12. geïllustreerd. De waarden zijn bedekkingen over het gehele ven geschat, dus zowel open water als oeverzone. De waarde van *Sphagnum* betreft zowel de emerse als de submerse *Sphagnum*-soorten.

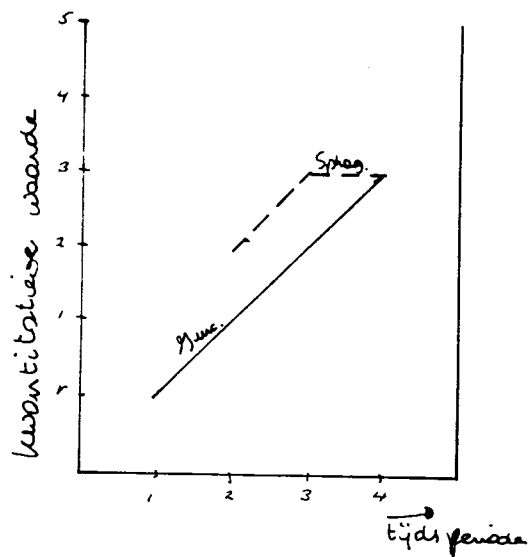
Uit de grafiek blijkt dat *Juncus bulbosus* in vele vennen afnemend is. Deze vennen komen uit tabel 5.8 als reeds vroeg verzuurde vennen naar voren. In enkele vennen zoals het Groot Huisven, het Achterste Choorven, het Winkelsven-West en het Voorste Choorven, neemt *Juncus bulbosus* toe. Deze vennen blijken uit de tabel dan ook relatief laat verzuurd te zijn.

*Sphagnum* soorten nemen in vele vennen toe of blijven gelijk, maar zoals reeds eerder is gesteld kan dit beeld vertekend zijn, omdat de submerse en emerse *Sphagnum* soorten niet apart genomen zijn.

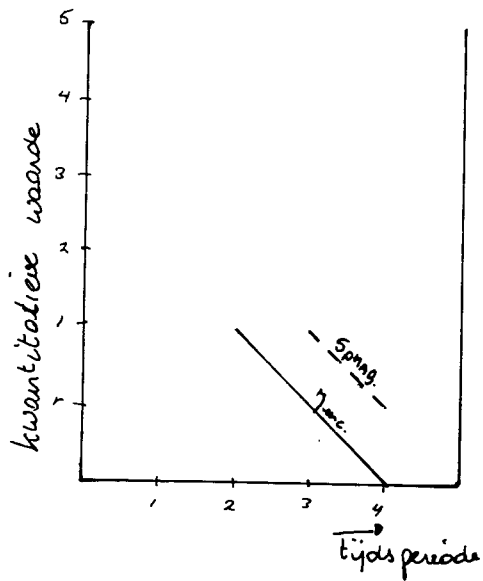
Groot Huisven



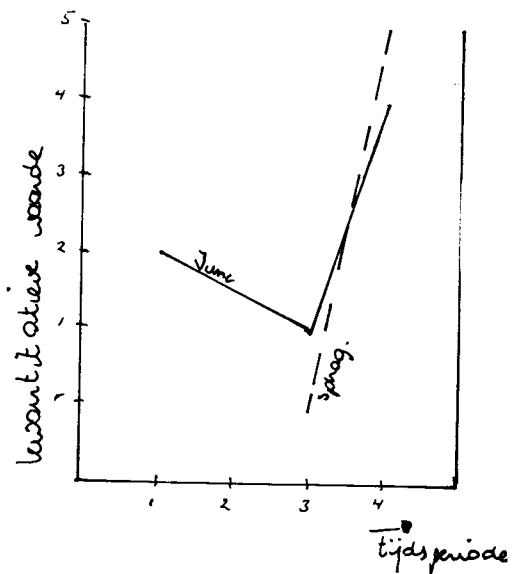
Achterste Choorven



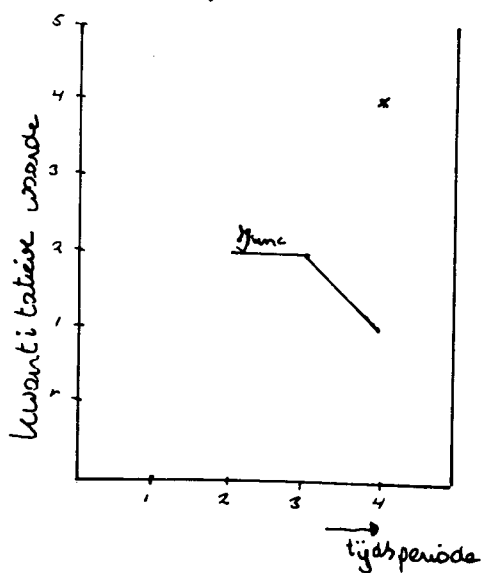
van Esschenven



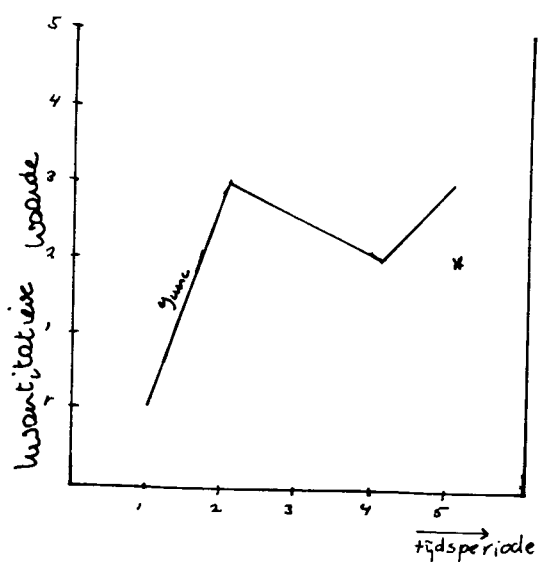
Winkelsven West



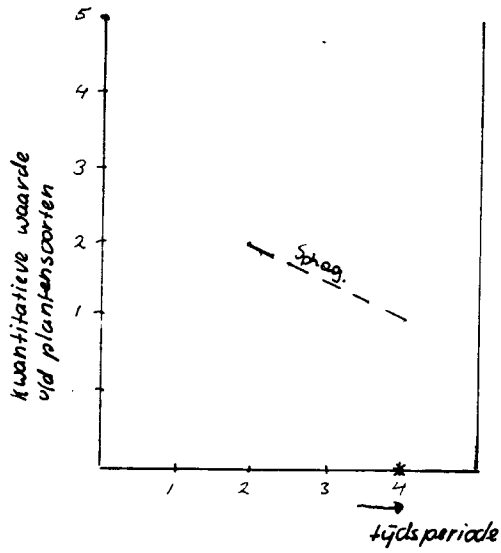
Staalbergven



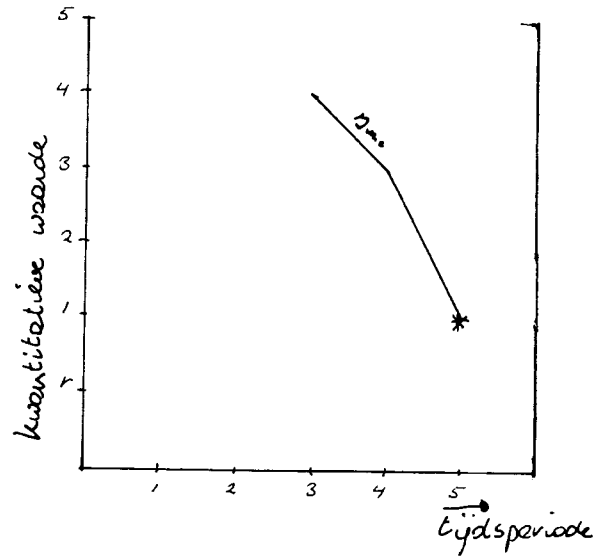
voorste Choorven



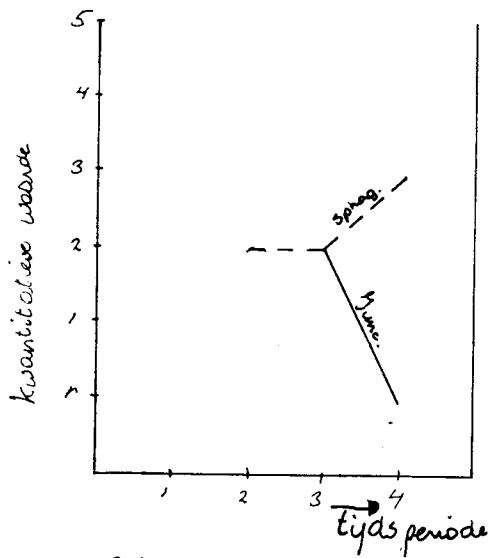
Groot Aderven



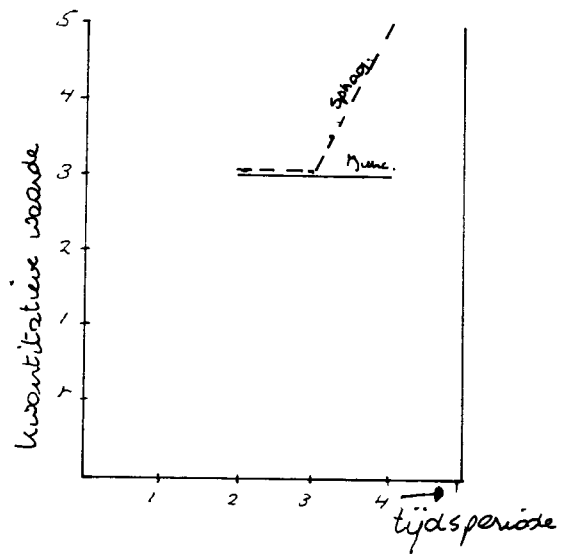
Wituen



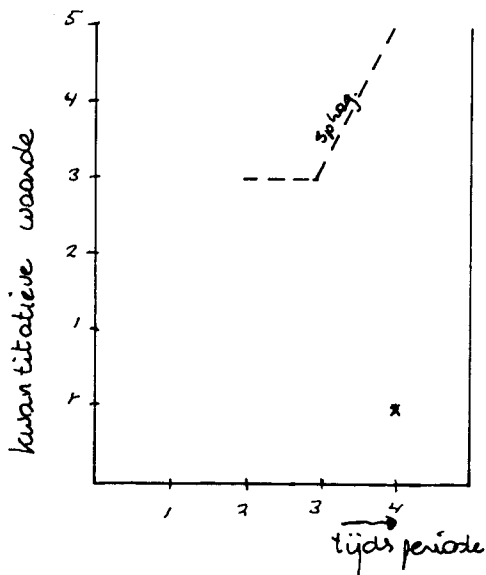
Diaconieuen



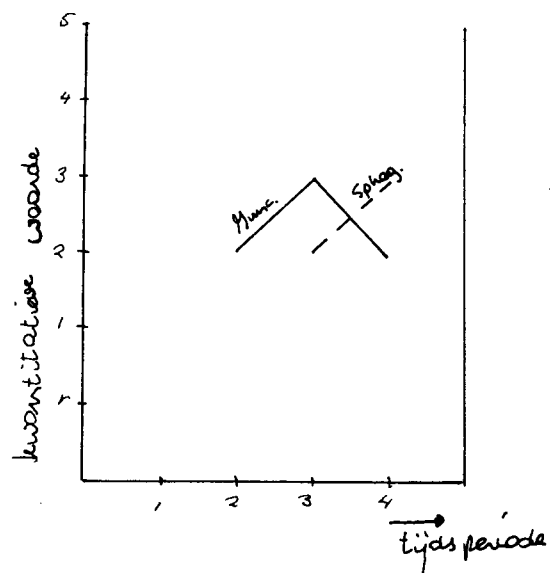
Galgeven

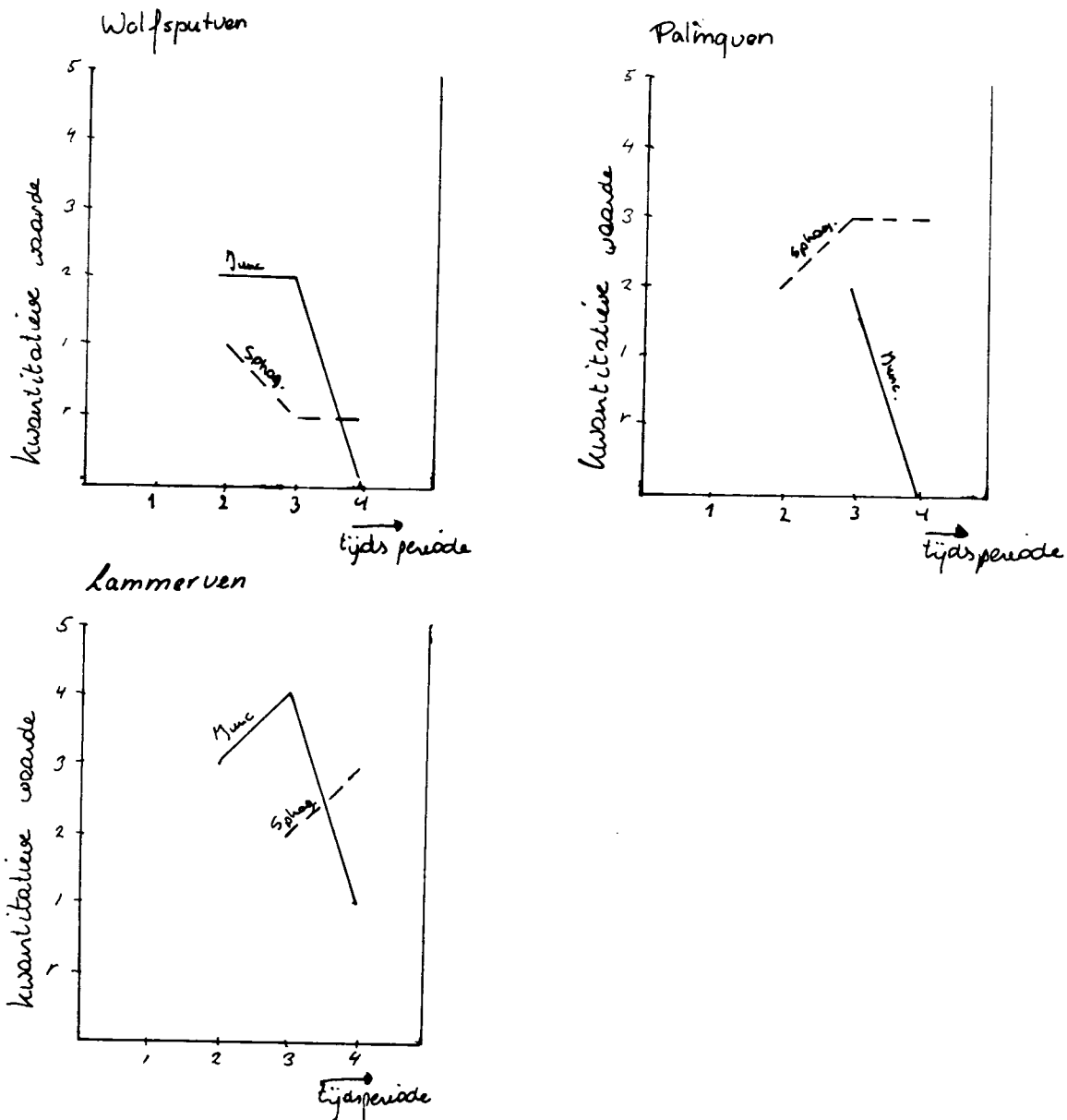


Schaapsven



Fleoven





Figuur 5.12. De kwantitatieve waarden van *Juncus bulbosus* en *Sphagnum spe.* in de vier tijdsperiodes, van de zure vennen.

## 5.5 Omgevingsfactoren

In bijlage 17 zijn de omgevingsfactoren in tabelvorm weergegeven voor de verschillende vennen. De omgevingsfactoren zijn geïnventariseerd volgens een protocol (bijlage 3).

Voor verdere uitwerking van deze gegevens zie de toekomstige scriptie, van de auteurs van dit verslag, over het beheer van dit gebied.





## Discussie

De onderzochte wateren zijn grotendeels zwak gebufferd en voedselarm van oorsprong. Dit type water herbergt een karakteristieke vegetatie, die echter zeer gevoelig is voor diverse invloeden, welke grote veranderingen in de vegetatie teweeg kunnen brengen. Twee processen die een grote bedreiging vormen voor de plantengroei, zijn verzuring en eutrofiëring.

Een van de doelstellingen van dit onderzoek is de vegetatie in het verleden te vergelijken met de huidige vegetatie en met behulp hiervan algemene ontwikkelingslijnen voor de vegetatie van de verschillende vennen te beschrijven. Aan de hand van deze ontwikkelingslijnen kan geconcludeerd worden in hoeverre de processen verzuring en eutrofiëring invloed hebben (gehad) op de vegetatie.

Een opmerking vooraf; de keuze van de vennen is met name gebaseerd op de locatie, allen nabij Boxtel, Oisterwijk en Moergestel, én bovendien is de keuze zo gemaakt dat er een brede schakering aan venvegetaties, zoals die momenteel in het studie gebied voorkomen, in het onderzoek zijn opgenomen. Een gevolg hiervan is echter wel dat deze vennen niet eenzelfde uitgangssituatie hebben. Dit maakt het moeilijk om te spreken van algemene ontwikkelingslijnen. Ondanks deze constatering zijn er wel algemene tendensen aan te geven. In dit hoofdstuk worden de resultaten van dit onderzoek getoetst aan bestaande theorieën over verzuring. Maar allereerst enkele kanttekeningen bij de gevolgde methoden.

### 6.1. Materiaal en methode

Een groot deel van de resultaten is weergegeven met behulp van staafdiagrammen. Staafdiagrammen zijn echter een relatieve weergave; de aanwezigheid van de verschillende planteklassen in bepaalde tijdsperiodes worden aan elkaar gerelateerd. Bovendien zijn de percentages vastgesteld met behulp van de kwalitatieve waarden, namelijk het al of niet voorkomen van soorten. Zo is het mogelijk dat een bepaalde planteklasse wordt overgewaardeerd doordat andere planteklassen niet vertegenwoordigd zijn. Een voorbeeld hiervan is het Duinven. Het staafdiagram van het Duinven veronderstelt een extreem zuur ven, gedomineerd door soorten uit klasse III.

Slechts enkele Sphagnum-plantjes zijn verantwoordelijk voor deze veronderstelling, terwijl zo'n staafdiagram ook kan staan voor een ven met een dik veenmos-tapijt met *Juncus bulbosus* en nog andere soorten uit klasse III.

Hiernaast kan het verschillend aantal soorten per planteklasse ook een vertekend beeld geven. Zo kan bijvoorbeeld de eutrofe planteklasse IV, met haar 25 soorten, overgewaardeerd worden ten opzichte van de zure planteklasse III, met slechts 7 soorten.

In bijlage 18 wordt een methode geschetst die deze tekortkomingen omzeilt, doch deze methode leverde ook geen bevredigende resultaten op en is bovendien zeer bewerkelijk.

In het staafdiagram wordt geen onderscheid gemaakt in oeverplanten en (ondergedoken) waterplanten. Dit is zo gedaan omdat

in het open water de laatste jaren nauwelijks nog ondergedoken waterplanten groeien en dus de belangrijkste informatie van een ven wordt geleverd door de oeverplanten.

In 5.4 is dit onderscheid wel gemaakt, immers de ontwikkeling van vegetatie relateren aan de waterchemie, maakt dit onderscheid noodzakelijk. Helaas was er geen materiaal beschikbaar voor het onderzoek naar de bodemchemie.

Bij het interpreteren van deze relatie en ook bij de staafdiagrammen en grafieken, moet rekening gehouden worden met de niet lineaire tijdsas. Deze tijdsas is namelijk gebaseerd op tijdsperiodes, welke bepaald zijn op grond van historische bronnen, en hierdoor in lengte aanzienlijk kunnen verschillen.

De ontwikkeling in vegetatie is met name gebaseerd op het aantal soorten in de verschillende klassen. Deze klassen vertegenwoordigen een groot aantal waterplanten, die in het verleden en/of nu in de vennen voorkomen/voorkwamen. Echter niet alle waterplanten zijn hierin opgenomen. De klassen zijn ingedeeld op basis van het voorkomen bij verschillende pH en alkaliniteitstrajecten, en met name soorten met een grote indicatiewaarde zijn hierin opgenomen. Een indifferente soort zoals *Nymphaea alba*, die in vele vennen voorkomt, valt erbuiten.

Voor de zwak gebufferde wateren en ook voor de verzuurde wateren is deze lijst nagenoeg compleet. De zwak gebufferde wateren kennen namelijk waterplanten die zeer gevoelig zijn voor verstoringen en dus een grote indicatieve waarde hebben. De zure wateren

kennen slechts weinige soorten, welke allen zijn opgenomen in klasse III.

De eutrofe vennen herbergen echter vele soorten die niet in deze klassen zijn opgenomen; deze soorten zijn met name oeverplanten. De indeling van de soorten in klassen is geschied op grond van het verspreidingsonderzoek van de afdeling Aquatische Oecologie te Nijmegen. Dit onderzoek is nu in een verder stadium en de indeling is nu specifiek. Er is een scherpere scheiding gemaakt tussen de klassen I en II. De in dit verslag gebruikte indeling zou verbeterd en verfijnd kunnen worden, een aantal soorten van deze klassen vallen net tussen deze klassen en zouden in een aparte overgangsklasse ingedeeld kunnen worden. Het gaat hierbij om soorten als *Littorella uniflora*, *Luronium natans*, *Scirpus fluitans* en *Ranunculus ololeucos*.

De historische bronnen zijn, zoals ook reeds eerder vermeld in hoofdstuk 5, niet volledig. In sommige bronnen wordt een uitgebreide vegetatielijst vermeld zoals in van Heusden & Meyer (1949), v.d. Griendt (1933), Glas (1959), van Dam (1983) en de huidige gegevens (1984). Echter van Heusden & Meyer (1949) hebben niet alle in dit onderzoek opgenomen vennen bemonsterd. Voldoende gegevens over de periode vóór 1956 ontbreken of zijn niet volledig, en geven slechts voor die tijd interessante vondsten.

Onderzoek naar het Flesven, Tongbergsvan-West en het Achterste Kolkven is in het verleden nauwelijks gebeurd.

Het Winkelsven, dat in dit onderzoek in tweeën is gesplitst, is in historisch onderzoek niet als twee aparte delen beschreven.

De notitie van plantesoorten is afhankelijk van zowel de indicatiewaarde (bijvoorbeeld *Isoëtes lacustris*) als de (uiterlijke) opvallendheid van de soort. Zo wordt *Sphagnum* vaak niet benoemd in historisch onderzoek.

Op grond van bovenstaande kan men stellen dat een toename van het aantal soorten in een bepaald ven, nog geen daadwerkelijke toename hoeft te zijn. Een afname daarentegen, gebaseerd op een betrouwbare bron, zoals Glas (1959), is wel veelzeggend.

Bij de maximale waarden geldt eenzelfde probleem, een opnamecijfer is zeker niet hetzelfde als een maximale waarde. Het kan eventueel een minimale maximale waarde voor die soort aangeven,

maar ook niet meer. Bovendien waren hierover heel weinig gegevens bekend, en is de methode vervallen. Bij een groot aantal gegevens kan deze echter wel bruikbaar zijn, immers vegetatie-dichtheid is een veelzeggende maat om bepaalde ontwikkelingen van wateren te bestuderen.

Ondanks deze tekortkomingen zijn vegetatiegegevens toch betrouwbaarder dan chemische gegevens, aangezien zij een beter beeld geven van de waterkwaliteit door het jaar heen. Waarden van chemische parameters kunnen sterk fluctueren en zijn onder andere afhankelijk van tijd en plaats van monsternamen, weersgesteldheid, temperatuur, waterturbulentie e.d..

Voor het vergelijken van chemische gegevens van het heden met het verleden is het belangrijk de gebruikte methode te weten. Zo is in de jaren vijftig, door de onderzoek(st)ers van de SOL, gebruik gemaakt van pH-papiertjes, wat in het algemeen een vrij onbetrouwbare methode blijkt te zijn (Arts et al., 1986).

Het was de bedoeling om binnen dit onderzoek ook aandacht te besteden aan de seizoensaspecten van zowel de vegetatie als de chemische toestand van het water. Dit is niet expliciet gedaan. De zomer van 1984 was een gematigde zomer met geen hoge temperaturen. De waterstand veranderde nauwelijks. De vegetatie bleef nagenoeg hetzelfde. *Hydrocotyle vulgaris* had hogere bedekkingen in de nazomer. De meeste soorten *Carex* waren uitgebloeid en sommige soorten zoals *Rhynchospora alba* hadden in de nazomer hun bloei, zodat bedekkingen van deze soorten iets konden verschillen met de bedekkingen in het voorjaar. Grote verschillen kwamen echter nauwelijks voor.

De chemische parameters kunnen gedurende het jaar nogal variëren. Deze variatie wordt niet zozeer bepaald door periodieke verschillen in natte depositie, maar meer door de zich ontwikkelende vegetatie in het voorjaar (Leuven en Schuurkens, 1985). Aangezien de chemische parameters zijn bepaald in een nagenoeg vegetatieloos open water, kan de invloed van de vegetatie slechts minimaal zijn. Wel kunnen door de dalende waterstand, verminderde neerslag en hogere temperaturen, het  $\text{NH}_4^-$  en  $\text{SO}_4^-$  gehalte in de nazomer sterk toenemen (Leuven en Schuurkens, 1985) en ook de pH zal dan toenemen. Mede door de gematigde zomer zijn deze veranderingen niet in

dit onderzoek terug te vinden. Het  $\text{NH}_4$ -en  $\text{SO}_4$ -gehalte laten zelfs tendensen tot afname zien in de nazomer. Maar door de weinige chemische gegevens en ook mede door de eerder genoemde fluctuaties in de chemische gegevens, is het onmogelijk om harde uitspraken te doen wat betreft de seizoensaspecten.

## 6.2 De vegetatie

De 24 onderzochte vennen zijn op basis van de huidige vegetatiegegevens in 9 vegetatie typen ingedeeld. Hoewel zoveel mogelijk is geprobeerd gemeenschappelijke factoren te zoeken binnen-, en zoveel mogelijk verschillen tussen de verschillende ventypen, is zo'n indeling nooit perfect.

De meest opvallende verschillen zullen hier worden aangestipt, maar de nadruk zal komen te liggen op de ontwikkeling per ven. Figuur 6.1 geeft een overzicht van de ontwikkeling van de verschillende vennen. Uitgegaan wordt wederom van de twee criteria, zoals deze in 5.4 zijn genoemd (zie blz 156).

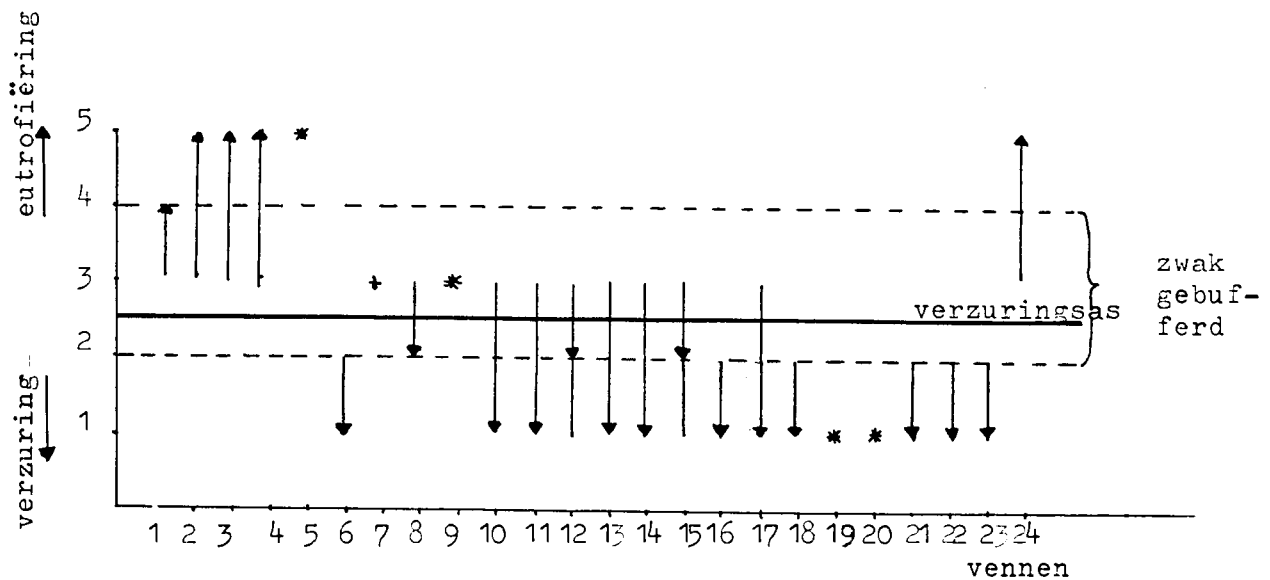
In figuur 6.1 staan horizontaal de vennen gerangschikt volgens de nummering overeenkomend met bijlage 1. Verticaal staat de mate van ontwikkeling. Deze wordt met name bepaald door de aanwezigheid van soorten uit klasse I en II. Soorten uit klassen III en IV geven de richting van ontwikkeling aan.

De pijl geeft de richting van ontwikkeling aan..De oorsprong van de pijl hoeft nog geen daadwerkelijke oorsprong te zijn, maar is gebaseerd op historische gegevens, namelijk de presentie van soorten uit de 4 planteklassen in de periode vóór 1960. Zo is het mogelijk dat bijvoorbeeld in het Duinven wel soorten uit klasse I hebben gestaan, maar geen van de onderzochte bronnen maakt hier melding van.

De verzuringsas is getrokken op grond van het criterium, dat het verdwijnen van soorten uit klasse I, verzuring indiceert.

Het gebied dat als zwak gebufferd is weergegeven, geldt alleen voor de oorsprong van de vennen. Het voorkomen van soorten uit klasse II in 1984 hoeft namelijk geen zwak gebufferd ven te indiceren.

Uit figuur 6.1 blijkt dat het overgrote deel van de vennen van oorsprong zwak gebufferde vennen zijn geweest. Een drietal vennen



figuur 6.1: De ontwikkelings-richting van de 24 vennen

Horizontaal staan de vennen gerangschikt volgens de nummering overeenkomend met bijlage 1.

Verticaal staat de mate van ontwikkeling. De schaalindeling is als volgt:

- 1 = extreem zuur: soorten uit klasse III domineren, geen soorten uit klasse I en/of II.
- 2 = verzuurd : gedomineerd door soorten uit klasse III, ook nog soorten uit klasse II, maar geen soorten uit klasse I.
- 3 = zwak-gebufferd: soorten uit klasse I aanwezig, en eventueel ook nog soorten uit andere klassen.
- 4 = eutrofiërend: soorten uit klasse IV domineren, nog soorten uit klasse II aanwezig, maar geen soorten uit klasse I.
- 5 = eutroof : soorten uit klasse IV domineren, geen soorten uit klasse I en/of II.

kent volgens deze figuur, geen oorsprong in het zwak gebufferde gebied, te weten het Achterste Kolkven, het Tongbergsven-West en het Flesven. De meeste bronnen echter vermelden deze vennen niet of nauwelijks. De eerste vegetatie gegevens dateren pas uit 1942 respectievelijk 1957 respectievelijk 1957. Aangezien oudere gegevens ontbreken kan gesteld worden dat de werkelijke oorsprong van deze vennen onbekend is.

Van de overige 21 vennen zijn 14 vennen verzuurd en 5 vennen geëutrofiëerd. Het Winkelsven-West is het enige ven dat nog soorten uit klasse I en II herbergt. Het Putven kent haar oorsprong weliswaar in het zwak gebufferde gebied, maar de richting van ontwikkeling is onduidelijk, doordat het ven door sterk antropogene beïnvloeding nu vegetatieloos is.

De meeste vennen zijn te typeren als extreem zure vennen. Het Voorste Choorven, het Groot Aderven en het Staalbergven lijken minder verzuurd te zijn. In de eerste twee is nog slechts één soort uit klasse II, *Hypericum elodes*, in lage abundantie in de oeverzone, aanwezig. Daarnaast worden ze, evenals de andere verzuurde vennen gedomineerd door soorten uit klasse III.

Het Staalbergven daarentegen kent nog een aantal ondergedoken waterplanten uit klasse II, zoals *Littorella uniflora*, *Luronium natans* en *Isoëtes lacustris*. Dit ven is qua waterchemie echter als een extreem zuur ven getypeerd (zie 6.3) en in 5.4. bleek eveneens dat dit ven reeds vroeg verzuurd is, namelijk na 1942. De reden, dat deze soorten zich in dit ven blijven handhaven, is waarschijnlijk gelegen in het in dit ven gevoerde beheer, hetgeen samenhangt met de bestemming van dit ven. Het Staalbergven is ingericht voor recreatie en met name voor zwemactiviteiten. Door deze activiteiten is er meer turbulentie in het water zodat er minder organisch materiaal neerslaat. Ook het ureum levert een kleine bijdrage aan de buffercapaciteit van het ven. Verder wordt ten behoeve van de waterstandsregulatie af en toe grondwater in het ven ingelaten. De bodem van het ven bevat weinig carbonaat hetgeen een verklaring kan zijn voor het feit dat *Sphagnum*-soorten en *Juncus bulbosus* zich niet zo explosief in dit ven ontwikkelen, wat ten gunste uitwerkt voor de isoëtiden, die er in dit ven groeien. (Roelofs, 1983).

De oorsprong van het Winkelsven-Oost kan niet met zekerheid gesteld worden, omdat zoals reeds eerder is vermeld, de scheiding tussen Winkelsven-Oost en Winkelsven-West, vroeger niet of nauwelijks gemaakt is.

Het Belversven lijkt nog niet in een zo extreem eutroof stadium te zijn dan de overige 4 eutrofe vennen, daar er nog enkele soorten uit klasse II en ook uit klasse III voorkomen. Maar deze

soorten groeien in een 'afgezonderd' deel van de oeverzone, dat los van het eigenlijke ven ligt.

Bovenstaande ontwikkelingen worden nog eens extra onderschreven door de staaftogrammen en de PCA plots (5.1.). Maar tevens kunnen enkele verschillen opgemerkt worden: Bij de PCA plots zie je dat een aantal vennen hun oorsprong in het (+,+) kwadrant vinden. Het meest opvallende hierbij is ventype VIII, die allen in dit kwadrant ontspringen, op het Flesven na. Het Flesven vindt haar oorsprong in het zogenaamde zwak gebufferde (-,-) kwadrant. Terwijl uit fig. 6.1 en ook de staaftogrammen blijkt dat de overige vennen van ventype VIII, te weten het Lammerven, het Palingven en het Wolfspuutven, in het zwak gebuufte gebied hun oorsprong hebben.

Dit spreekt elkaar natuurlijk tegen.

Hetzelfde zie je ook bij het Duinven en het Galgeven, deze zijn volgens fig 6.1 en de staaftogrammen vroeger zwak gebufferd geweest, terwijl de PCA plot aangeeft dat ze altijd zuur zijn geweest.

De oorzaken van de verschillen kun je vinden in de aard van het PCA plot. Het is een puur kwalitatief plot, zonder dat er enige indicatie-waarden van soorten zijn meegenomen. Deze indicatiewaarden zijn daarentegen heel belangrijk bij de interpretatie van de staaftogrammen en fig. 6.1.

Het Rietven en het Belversven Hebben hun oorsprong dicht bij het (-,+) kwadrant, terwijl de andere vennen van ventype I met hun oorsprong en verdere ontwikkelingen binnen het (-,-) en (+,-) kwadrant blijven.

Het Voorste Choorven, het Witven en het van Esschenven herbergen vele soorten karakteristiek voor de eutrofe wateren. Dit komt uit de PCA duidelijk naar voren. Het van Esschenven was vroeger minder eutroof als de vorige twee, wat ook uit de PCA blijkt.

De overige ontwikkelingen staan uitgebreid in hoofdstuk 5 beschreven.

Nu iets over de huidige toestand van de vennen, zoals weergegeven in de PCA plots hiervan (fig 5.6 en 5.7).

Allereerst PCA₁ (fig 5.6), hierin zijn 3 groepen te onderscheiden, groep I: eutrofe vennen, duidelijk afgescheiden van de rest



groep II: soortenrijkere, voornamelijk zure vennen

groep III: soortenarmere, voornamelijk zure vennen

Groep II en III onderscheiden zich door de mate van soortenrijkdom. Enkele uitzonderingen hierop zijn het soortenarmere Lammerven en het Flesven, die bij groep II ingedeeld zijn. Het soortenrijkere van Esschenven is ingedeeld in groep III.

In PCA₂ (fig 5.7) onderscheiden zich eveneens 3 groepen:

groep I: eutrofe vennen, gedomineerd door soorten karakteristiek voor het eutrofe milieu.

groep II: zure vennen, gedomineerd door soorten karakteristiek voor de zure wateren.

groep III: zure vennen, die nog soorten herbergen karakteristiek voor de zwak gebufferde wateren, en zich hiermee van groep II onderscheiden.

Deze indeling volgens PCA₂ komt overeen met de ventype indeling. Het is opmerkelijk dat groep II uit PCA₁, met name die vennen bevat, waarvan bronnen meldingen maken van soorten uit klasse I. In groep III zijn deze, op het eerder aangestipte van Esschenven na, niet vertegenwoordigd. Een mogelijke verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat vennen, die geen meldingen van soorten uit klasse I kennen, eerder verzuurd zijn en door deze langere verzuring reeds soortenarmer zijn geworden dan vennen die recenter verzuurd zijn.

Hoewel de principale componenten van de PCA plots, van zowel de ontwikkeling in de tijd als de huidige toestand, niet direct met de pH zijn gecorreleerd kan men toch spreken van verzuringsassen. De meeste componenten waar de assen mee zijn gecorreleerd, zijn namelijk significant gecorreleerd met de pH (zie 5.2.4.).

Uit zowel de PCA plots als uit de staafdiagrammen blijkt een algehele soortenverarming. Alleen het Achterste Kolkven kent een toename van soorten, met name eutrafente soorten.

Uit de verandering in fosfaat en ammonium-gehalten (bijlage 15) bleek dat dit ven veel fosfaatrijker is dan de andere eutrofe vennen (zie ook 6.3.2.).

## 6.3 Chemische gegevens

### 6.3.1. De buffercapaciteit van het water

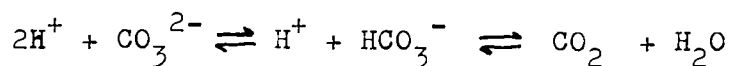
In aquatische oecosystemen vinden verschillende fysische en (bio-) chemische reacties plaats, deze beïnvloeden de samenstelling van het oppervlaktewater. Voor een aquatische oecosysteem zijn met name de interacties tussen bodem, water en atmosfeer van belang. Onder natuurlijke omstandigheden zijn vooral de geologie en de hydrologie bepalend voor de chemische samenstelling van het oppervlaktewater (Leuven en Schuurkes, 1985). De laatste decennia echter heeft luchtverontreiniging een grote invloed op de samenstelling van het water. Luchtverontreiniging bestaat zowel uit droge als natte depositie, deze kan zowel verzurende componenten zoals zwavelzuur en salpeterzuur en potentieel verzurende componenten zoals ammonium, als voedingsstoffen zoals stikstof, fosfor en Kalium, bevatten. De samenstelling van de depositie kan locale en regionale verschillen vertonen, en ook de kwaliteit en kwantiteit zijn van belang.

De mate van gevoeligheid voor verzurende componenten wordt primair bepaald door de aanwezigheid van neutraliserende en/of bufferende stoffen in het water en de bodem.

In natuurlijke systemen is het carbonaat -bicarbonaat buffer-systeem het meest belangrijke.

#### 6.3.1.1. Het carbonaat-bicarbonaat systeem

Bij dit buffersysteem zijn de volgende reacties van belang:



Door het toevoegen van  $\text{H}^+$  verschuift het evenwicht naar rechts. Dit kan doorgaan zolang er  $\text{CO}_3^{2-}$  en/of  $\text{HCO}_3^-$  ionen aanwezig zijn. De hoeveelheid  $\text{HCO}_3^-$  en  $\text{CO}_3^{2-}$ -ionen (=de alkaliniteit) is dus een maat voor de buffercapaciteit. Als alle  $\text{HCO}_3^-$  ionen zijn verdwenen, dus de alkaliniteit een waarde van 0 heeft, zal het water niet meer gebufferd worden door het carbonaat - bicarbonaat systeem en veroorzaakt depositie een verlaging van de zuurgraad. Leuven en Schuurkes (1985) schetsen het verzuringsproces aan de hand

van een titratiecurve voor een bicarbonaat oplossing (fig. 6.2).

Zij geven drie stadia's van verzuring aan:

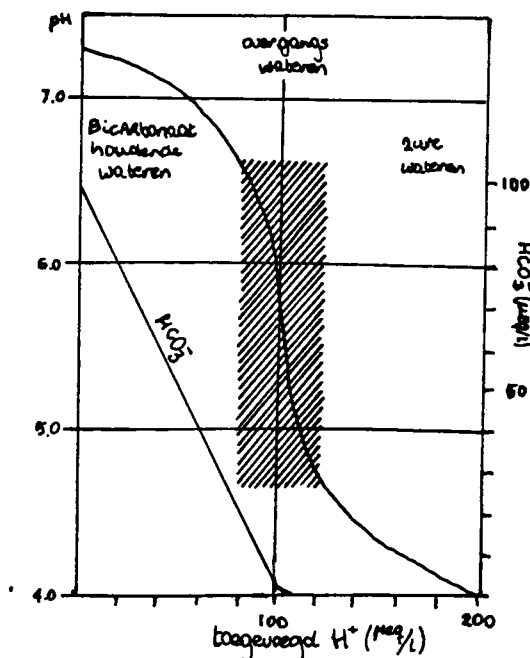
- tijdens het eerste stadia neemt de alkaliniteit af bij zuurtoevoegingen, de nog aanwezige bicarbonaat concentratie is nog voldoende om het water te bufferen tot een pH boven de 5.5 (bicarbonaat houdende wateren).
- Wanneer het bicarbonaat systeem vrijwel verdwenen is zorgen kleine zuurtoevoegingen voor grote dalingen van de zuurgraad (overgangswateren).
- uiteindelijk is er geen buffercapaciteit meer aanwezig en de pH-waarde blijft constant beneden de 4.5 (eindstadium van verzuring).

De verzuring van een aquatisch systeem bestaat dus uit twee opeenvolgende processen, allereerst zal de buffercapaciteit afnemen en als deze beneden een kritieke waarde is gekomen, zal de pH dalen.

Uit figuur 6.2 blijkt de kritieke waarde 0.1 meq/l te zijn. Het grootste deel van de onderzochte wateren heeft een alkaliniteit rond de 0 meq/l (fig. 5.9). Ventype I, het Putven en het Winkelsven-Oost hebben een hogere alkaliniteit.

Uit de beschikbare historische gegevens blijkt dat de vennen die nu een alkaliniteit van rond de 0 meq/l hebben, in de jaren vijftig een alkaliniteit van rond de 0.1 meq/l hadden. De pH had toen ook een waarde boven de 5.0, terwijl deze nu rond de 4 ligt.

In de jaren zestig kan men bij de meeste vennen een flinke pH daling zien. Het is jammer dat in deze tijd weinig alkaliniteitsmetingen zijn gedaan.



Figuur 6.2 : Titratiecurve voor een bicarbonaatoplossing met een initiële concentratie van 100 meq/l.

Bron: Hendriksen (1982)

Uit: Leuven en Schuurkes (1984)

#### 6.3.1.2. Andere buffersystemen

De pH-waarde kent de laatste jaren een lichte stijging. In zure wateren treden naast het carbonaat-bicarbonaat buffersysteem, ook andere buffersystemen in werking. Humuszuren en complexen van zware metalen kunnen ook bijdragen aan de buffercapaciteit. Zo kunnen aluminium complexen bufferend werken, uit de ionenbalansen bleek al de relatief hoge aluminium concentratie in de zure vennen.

Ook is het mogelijk dat kalk ( $\text{CaCO}_3$ ) uit het sediment oplost, waardoor koolzuur vrijkomt.

Deze buffersystemen gaan pas een duidelijke rol spelen als het carbonaat-bicarbonaat systeem is opgebruikt.

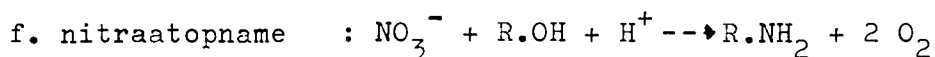
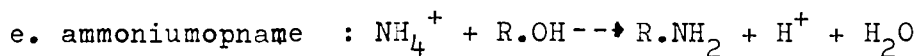
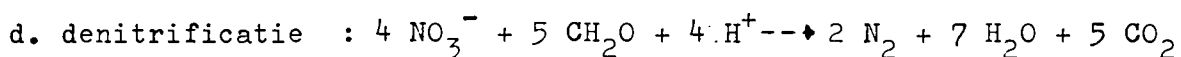
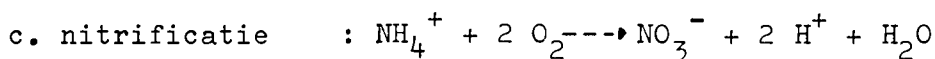
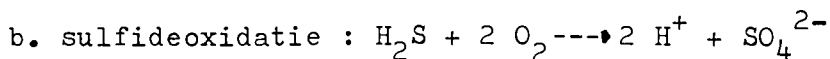
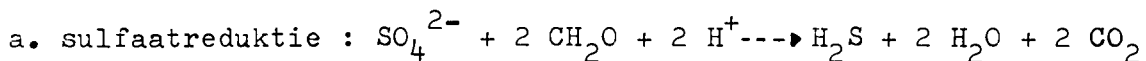
Andere fysische-chemische processen in een natuurlijk aquatisch systeem kunnen ook een zuurneutraliserende invloed hebben.

De belangrijkste processen hierbij zijn de biologische en chemische omzettingen van sulfaat, nitraat en ammonium in water en sediment.

In tabel 6,1 worden deze reacties weergegeven (Schuurkes, 1986).

tabel 6.1: Enkele biochemisch omzettingen van sulfaat, ammonium en nitraat.

Bronnen: Schuurkes (1986), Kok (1985) en Garnaat (1985).



Uit de tabel blijkt dat de processen sulfaatreductie (a), denitrificatie (d) en nitraat-opname door de vegetatie (e), alkaliserend werken.

De mate waarin deze processen voorkomen is van een aantal factoren afhankelijk.

#### Sulfaatreductie.

Hoge sulfaatconcentraties en de aanwezigheid van veel organisch materiaal hebben een positieve invloed op de sulfaatreductie. Depositie bevat de laatste jaren een aanzienlijk hogere concentratie aan  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$  en  $\text{SO}_3^{2-}$ . Uit de ionenbalansen van de zure vennen bleek al het relatief hoge sulfaatgehalte. Ook wordt bij zure vennen de afbraak van organisch materiaal, door de lage pH, geremd en is er dus een toename van het gehalte organische stof te constateren; (zie voor verdere gegevens over sulfaatreductie en sulfide-oxidatie Kok, (1985)).

#### Nitrificatie en denitrificatie

Een lage pH remt de nitrificatie, en de pH is voor nitrificatie van primair belang. Uit de ionenbalansen blijkt al het relatief hoge  $\text{NH}_4^+$ -gehalte in de zure vennen. Het organisch gehalte heeft ook invloed op de nitrificatie in zure en kalkarme vennen. Bij de afbraak van organisch materiaal wordt het sediment namelijk anaeroob en wordt het nitrificatieproces geremd.

Bij denitrificatie is de pH niet van primair belang maar juist het organisch materiaal, deze bevordert het denitrificatie. Ook de concentratie van nitraat is belangrijk.

Naast deze nitrificatie en denitrificatie speelt de vegetatie ook een rol. Planten karakteristiek voor het zure milieu, te weten *Juncus bulbosus* en *Sphagnum spec.*, hebben als N-bron  $\text{NH}_4^+$ , terwijl de andere soorten  $\text{NO}_3^-$  als belangrijkste N-bron hebben. (Voor verdere informatie over nitrificatie en denitrificatie zie Garnaat.

#### 6.3.1.3. De buffercapaciteit in de onderzochte wateren in relatie tot de pH

De temperatuur is ook een belangrijke factor. Zowel voor het functioneren van chemische processen en bacteriële activiteit, als voor het geheel of gedeeltelijk droog vallen van de wateren. Dit laatste kan de pH aanzienlijk beïnvloeden, wat bij de ontwikkeling van de pH (fig 5.10) goed te zien is. In 1976 was er een extreem droge zomer, de meeste vennen stonden toen droog. De laagste pH metingen zijn dan ook uit deze periode afkomstig.

Een mogelijke verklaring van deze lage pH waarde is dat het sediment in aanraking komt met de lucht ( $\text{O}_2$ ) wat bevordelijk is voor de zuurvormende processen nitrificatie, sulfide-oxidatie en oxidatie van organisch materiaal. Na 1976 is enig herstel te zien, en neemt de pH weer iets toe, waarschijnlijk als gevolg van andere processen die zich in de bodem en op de grenslaag bodem-water gaan afspelen.

Als men de ontwikkeling van de pH en alkaliniteit van de vennen vergelijkt met figuur 6.2 dan kunnen de volgende stadia's aan vennen worden toegeschreven:

- in de jaren zestig - zeventig zijn de meeste vennen in het overgangsgebied.
- de laatste 10 jaren zijn de meeste vennen in het eindstadium van verzuring terecht gekomen.

Vennen behorende bij het ventype I, het Putven en het Winkelsven-Oost zijn niet in dit eindstadium terecht gekomen. Deze vennen worden gekenmerkt als eutrofe vennen.

Eutrofiëring is het gevolg van inlaat van voedselrijk water en het inwaaien, inspoelen en depositie van voedingsgevolg van de ligging nabij landbouwgronden.

Het Belversven en het Groot Kolkven worden gebruikt als viswater en sporthengelaars dragen bij deze vennen ook hun steentje bij aan de eutrofiëring.

Het fosfaatgehalte is in deze vennen ook hoger dan in zure vennen. Ook de pH en alkaliniteit zijn hoger. In deze vennen zijn cq. zullen stikstof- en fosfaatminnende soorten in het ven toeneemen en zo langzaam groeiende soorten karakteristiek voor zwak gebufferde wateren wegconcurreren.

#### 6.3.2. Correlaties pH en andere chemische parameters

Met deze pH en alkaliniteitsverandering verandert de totale chemische samenstelling van het water.

Uit de correlaties (5.2.4.) bleek dat de pH positief gecorreleerd is met de alkaliniteit,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Si}^{4+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$  en negatief met  $\text{Al}^{3+}$  en  $\text{Cd}^{2+}$ . Leuven en Schuurkes (1985) geven verder nog de volgende significante correlaties tussen pH en chemische parameters; positief,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Na}^+$  en negatief, aciditeit,  $\text{NH}_4^+$  en  $\text{Mn}^+$ , en de in dit onderzoek bepaalde correlaties.

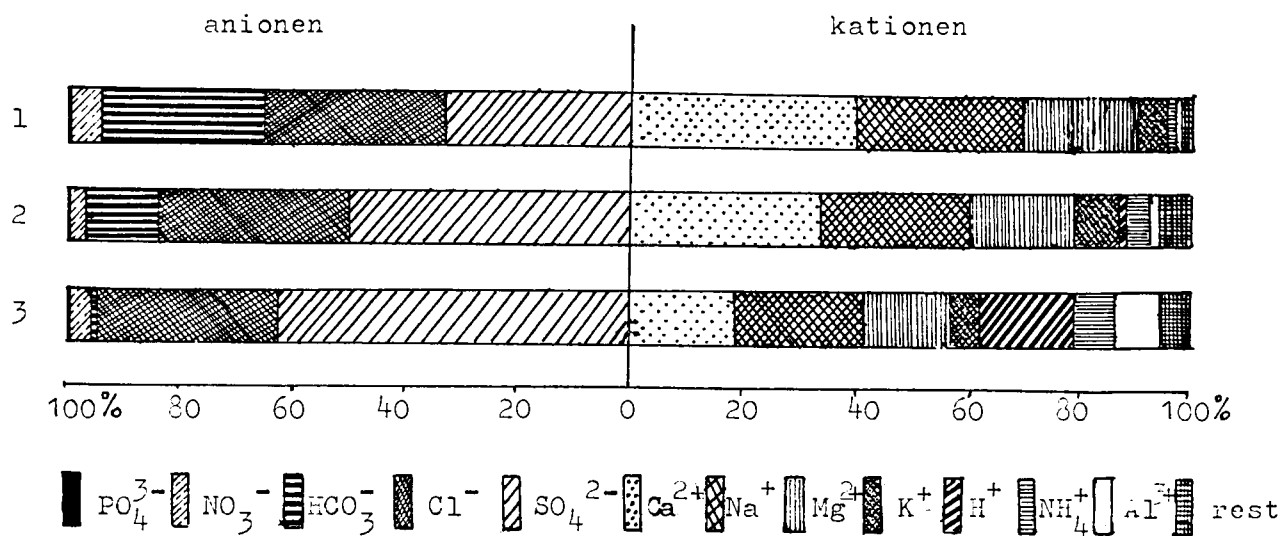
De zware metalen Al, Mn en Cd gaan in sterk verzuurde systemen in oplossing en zijn in verhoogde concentraties giftig.

Ook in de ionenbalansen en de grafieken komen de gevolgen van de verandering in pH en de correlaties van deze met andere chemische parameters naar voren.

Zo is in fig. 5.9. de aciditeit bij de verschillende ventypes te zien. De extreem zure ventypes VIII en VII en VI hebben een hogere aciditeit dan het eutrofe ventype I. Ventype III heeft relatief ook een hoge aciditeit.

#### 6.3.3. Ionenbalansen

Kersten (1985) relateert de verschillende pH waarden aan de gemiddelde procentuele verdeling van de belangrijkste ionen. Hij maakt een onderscheid in drie pH-klassen, te weten extreem zure wateren ( $\text{pH} \leq 4.5$ ), de gematigd zure wateren ( $4.5 < \text{pH} < 7.0$ ) en de basische wateren ( $\text{pH} \geq 7.0$ ). In figuur 6.3 zijn de daarbij behorende ionenbalansen getekend.



figuur 6.3: De gemiddelde procentuele verdeling van de belangrijkste kationen en anionen in drie categorieën wateren met verschillende zuurgraad. Klasse 1:  $\text{pH} \leq 4.5$ ; klasse 2:  $4.5 < \text{pH} < 7.0$ ; klasse 3:  $\text{pH} \geq 7.0$  (Kersten, 1985).



Als deze gegevens worden vergeleken met de ionenbalansen op blz valt ten eerste het relatief zeer kleine aandeel van  $\text{NO}_3^-$  en/of  $\text{PO}_4^{3-}$  op. De eutrofe vennen hebben weliswaar een hoog gehalte  $\text{PO}_4^{3-}$ , maar deze is relatief klein ten opzichte van de rest van de anionen.

De onderzochte vennen kunnen op grond van de ionenbalansen als volgt worden ingedeeld:

- Belversven, Rietven, Groot Kolkven en Achterste Kolkven tot de basische wateren.

Bij de kationen valt het relatieve lage aandeel van  $\text{Na}^+$  op. Het Belversven en Rietven hebben een sterk op elkaar gelijkende ionenbalans. Het Groot Kolkven en het Achterste Kolkven hadden vroeger een sterke vertegenwoordiging van soorten uit klasse IV, terwijl bij het Rietven en het Belversven ook de soorten uit klassen I, II en III sterk vertegenwoordigd waren. Ook uit de PCA-plot blijken deze vennen een sterk op elkaar gelijkende oorsprong en ontwikkeling te hebben.

De gelijkenis in ionenbalans tussen het Achterste Kolkven en het Groot Kolkven is niet zo vreemd omdat zij via een sloot met elkaar in verbinding gestaan hebben (van Dam, 1983).

- Hildsven, Putven en Winkelsven-Oost tot de gematigd zure wateren.

Opvallend is het hoge  $\text{K}^+$  gehalte bij het Putven en het Hildsven.  $\text{K}^+$  is een meststof en kan in hoge concentraties in de depositie voorkomen in de agrarische gebieden (Leuven en Schuurkes, 1985). Het Hildsven is geheel omgeven door landbouwgebied.

- De overige vennen zijn als extreem zure wateren in te delen. Het dominerende  $\text{SO}_4^{2-}$  is bij de meeste vennen wel duidelijk. De kationen-samenstelling vertoont onderling weliswaar sterke verschillen, maar de verschillen met de andere typen is groter.

Het grote aandeel van  $\text{NH}_4^+$  en  $\text{Al}^{3+}$  is bij alle vennen duidelijk aanwezig. Zowel in het Groot Huisven als in het Duikersven (Kersten, 1985) is het Magnesiumion codominant. Beide vennen staan dan ook met elkaar in verbinding.

Het Groot Huisven, Tongbergsven-West, Voorste Choorven en het van Esschenven zijn op grond van de pH-indeling gematigd

zuur te noemen, toch hebben zij een ionenbalans die overeenkomt met de extreem zure wateren. Het Groot Huisven heeft, zoals eerder gemeld, afgelopen jaren een veel lagere pH waarde gekend. Dit geldt ook in mindere mate voor het van Esschenven en het Voorste Choorven.

Het Tongbergsvan-West heeft een anionen samenstelling die aan een gematigd zuur water doet denken, doch de kationen samenstelling komt overeen met een extreem zuur water.

Concluderend kan gesteld worden dat de indeling van de vennen op grond van vegetatie en chemische samenstelling in grote lijnen met elkaar overeenkomen.

#### 6.3.4. Silicium

Kersten (1985) heeft  $\text{Si}^{4+}$  niet onderscheiden van de rest van de kationen. In dit onderzoek kan silicium echter zeer hoge waarden aannemen.

Silicium komt vrij bij de verwerking van gesteente en komt dan voor als  $(\text{H}_4\text{SiO}_4^{4-n})^-$  of colloïdaal gebonden. De verzuurde vennen hebben een relatief laag silicium-gehalte. Een mogelijke reden hiervoor is dat silicium als onoplosbare aluminium-silicaat-ionen  $(\text{Al}(\text{OH})(\text{HSiO}_3)^+ \text{ of } \text{Al}_9\text{HSiO}_3)^{++})$  voorkomt (Hutchinson, 1957). Algeheel kan hierover gezegd worden dat het vooralsnog onduidelijk is in wat voor vorm silicium in het water voorkomt. Mogelijk als anion en tevens als kation.

Bij de analyse is silicium bepaald als  $\text{SiO}_2$ , dat neutraal is. Aan te bevelen is dan ook het silicium uit de ionenbalans te laten. Verdergaand onderzoek is noodzakelijk naar de vorm waarin silicium in aquatische systemen voorkomt en de rol die zij hierin speelt.

6.3.5. Ammonium- en fosfaat-ontwikkeling

Uit de ontwikkelingen van ammonium en fosfaat (bijlage 15) blijkt dat de eutrofe vennen een hoger fosfaat- en een lager ammonium-gehalte hebben. Dit komt overeen met de verwachtingen die men op grond van de theorie kan hebben.

Uit de gegevens van dit onderzoek komt de correlatie tussen fosfaat, ammonium en pH echter niet naar voren. Uit de historische gegevens is dit gemis wel te verklaren. Vroeger was het gehalte aan  $\text{NH}_4^+$  in het water lager, door de toename van de bio-industrie de laatste jaren, is het ammonium-gehalte enorm toegenomen en kan de pH in sterke mate beïnvloeden. Ook zijn de pH-gegevens discutabel (zie 6.1).

Het Achterste Kolkven heeft een extreem hoog fosfaat-gehalte, dit ven is dan ook geheel omringt door landbouwgebieden. Het lage fosfaatgehalte in het Groot Kolkven is in dit kader vreemd en niet nader verklaarbaar.

Het fosfaat-gehalte heeft in de meeste vennen in 1975 of in 1979 een extreem hoge waarde. Waarschijnlijk hangt dit samen met de droge zomer.

Het Groot Adervan heeft eveneens een relatief hoog fosfaat-gehalte voor een verzuurd ven. In dit ven is het aandeel van eutrafente soorten ook groter dan in andere verzuurde vennen.

6.4. Ontwikkeling van vegetatie in relatie met de waterchemie

Karakteristieke soorten voor zwak gebufferde wateren zijn soorten met een zogenaamde isoëtide groeivorm, zoals *Lobelia dortmanna*, *Littorella uniflora*, *Isoëtes lacustris* en *Isoëtes echinospora*. Deze soorten groeien in wateren met een neutrale pH en lage concentraties  $\text{CO}_2$ , fosfaat en stikstof. Ze hebben nitraat als dominante stikstofbron. Om te kunnen groeien onder deze voedselarme, en vooral C-arme omstandigheden, hebben isoëtide plantesoorten morfologische en biochemische aanpassingen (Roelofs, 1984). Deze soorten kwamen in vele vennen in de vijftiger jaren voor en domineerden zelfs in enkele vennen. Nu zijn deze soorten bijna geheel verdwenen en soorten karakteristiek voor de zure wateren groeien nu in deze van oorsprong zwak gebufferde wateren. De meest voorkomende waterplanten zijn nu *Juncus bulbosus* en *Sphagnum spec.*. Deze soorten groeien optimaal bij een lage pH en hoge concentraties  $\text{CO}_2$  in het bodemwater en water. Ze hebben  $\text{NH}_4^+$  als dominante N-bron. Deze soorten vertonen opmerkelijke fysiologische verschillen met de isoëtiden (zie Roelofs, 1984). Verzuuring van het water, door verzurende depositie, leidt tot het oplossen van kalk ( $\text{CaCO}_3$ ) uit de bodem waarbij  $\text{CO}_2$  in oplossing gaat. Dit is gunstig voor de groei van *Juncus bulbosus* en *Sphagnum*. In 5.4. is aangetoond dat het verdwijnen van soorten uit klassen I en II, gepaard gaat met een toename van soorten uit klasse III. Deze toename is echter niet onbeperkt. In vennen die reeds lang verzuurd zijn, blijken nu soorten uit klasse III weer af te nemen. Als alle kalk immers uit de bodem is opgelost, en geen  $\text{CO}_2$  meer vrijkomt, ook niet door microbiële activiteit, zullen ook waterplanten uit klasse III verdwijnen, bij gebrek aan anorganisch C. Alleen emerse *Sphagnum*-platen kunnen zich dan nog ontwikkelen. Vandaar de in sommige vennen gevonden toename van *Sphagnum*-soorten, omdat de emerse en submerse soorten niet gescheiden zijn (Arts et al, 1986; Roelofs, 1986).

## 6.5. Microhabitats

De pH, alkaliniteit en aciditeit zijn ook in de vegetatie bepaald. Met het vergelijken en interpreteren van deze resultaten moet in het achterhoofd gehouden worden dat onder andere de weersgesteldheid heel bepalend is voor de resultaten. Bovendien is met name in de oeverzone het water niet diep (soms slechts zo'n 10 cm) en de temperatuur daar vaak gemiddeld ook hoger. De monsternamen zijn hier vaak ook dicht bij de bodem, als je het vergelijkt met de open water bemonsteringen.

Roelofs (1984) heeft een dergelijk onderzoek gedaan naar de relatie tussen chemische parameters en de vegetatie in een aantal, van oorsprong, zwak gebufferde vennen. De conclusies van zijn onderzoek komen in grote lijnen overeen met dit onderzoek. De laagste alkaliniteit van het interstitiële water werd gevonden bij *Juncus bulbosus*, bij *Sphagnum* was deze iets hoger en bij *Lemna minor* was deze veel hoger.

De aciditeit, welke een maat is voor de concentratie  $\text{CO}_2$ , is zoals verwacht, voor *Sphagnum* het grootst, gevolgd door *Juncus bulbosus* en voor *Lemna minor* is deze veel lager (Roelofs, 1984).

De relatieve hoge waarde voor *Sphagnum* is vreemd, je zou een veel lagere waarde verwachten, ook omdat *Sphagnum*  $\text{H}^+$  ionen tegen andere ionen uitwisselt. De metingen in de *Sphagnum*-vegetatie betreffen slechts één ven, namelijk het Tongbergsven-West, waarvan de pH, vergeleken met de overige zure vennen, relatief hoog is.

Over de metingen in de gecombineerde vegetatie van *Sphagnum spec.* en *Juncus bulbosus* valt weinig te zeggen, daar hiervan geen opnamen zijn gemaakt en niet bekend is welke percentage *Sphagnum spec.* en/of *Juncus bulbosus* inneemt.

Als de waarden van de metingen in het open water vergeleken worden met die in de vegetatie, valt het op dat in bijna alle gevallen de aciditeit in de vegetatie hoger is. Dit is ook te verwachten. De metingen in de vegetatie zijn dicht bij de bodem bepaald, terwijl de metingen in het open water 40 cm onder het wateroppervlak zijn bepaald.

## SAMENVATTING en CONCLUSIES

Gedurende het voorjaar en najaar van 1984 is onderzoek gedaan aan de vennen nabij Boxtel, Oisterwijk en Moergestel. Hierbij zijn 24 vennen intensief op zowel vegetatie als waterchemie onderzocht en 120 vennen globaal qua vegetatie.

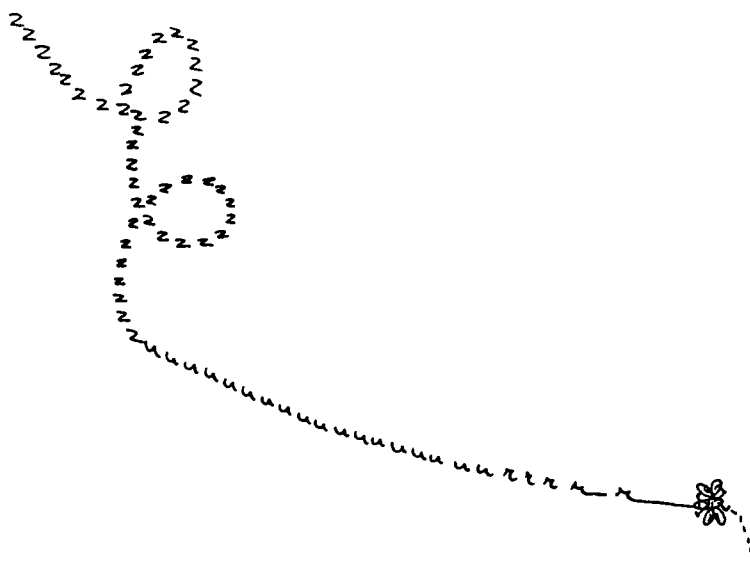
De belangrijkste doelstellingen van het onderzoek zijn:

- Het uniform vastleggen van gegevens wat betreft de macrofyten en de fysisch-chemische toestand van de vennen in het studiegebied.
- Het vergelijken van de huidige situatie met historische gegevens wat betreft de waterchemie en de vegetatie. Hiertoe is literatuur- en archief-onderzoek verricht.
- De invloed van verzuring op de vennen nader uit te werken en te relateren aan de bestaande theorieën hierover.

Het onderzoek naar de verandering in vegetatie is gebaseerd op de presentie en absentie van plantesoorten indicatief voor bepaalde typen wateren, te weten: zeer zachte-, zachte-, zure- en eutrofe-wateren. In vier verschillende tijdsperioden is gekeken tot welk type water een ven behoort en hoe dit verandert in de loop der tijd.

- Van de 24 intensief bemonsterde vennen blijken in ieder geval 22 qua vegetatie van oorsprong zwak gebufferd te zijn geweest, dat wil zeggen dat in deze vennen vroeger soorten uit het Littorellion groeiden. Nu zijn 17 vennen zuur en 6 vennen eutroof, één ven is nog zwak gebufferd.
- In de zure vennen domineren in eerste instantie *Sphagnum spec.* en *Juncus bulbosus* in de waterlaag. Bij verdergaande verzuring verdwijnen ook deze ondergedoken waterplanten. Dit laatste blijkt uit de ontwikkelingslijnen van vennen die waarschijnlijk voor 1950 verzuurd zijn.
- In de eutrofe vennen zijn de ondergedoken waterplanten geheel verdwenen en groeien alleen nog *Nymphaeiden* in het open water. De oeverzone herbergt een groot aantal stikstof- en fosfaatminnende oeverplanten.
- Een algehele soortenverarming van de onderzochte vennen kon duidelijk worden aangetoond.

- De resultaten van het chemisch onderzoek onderstrepen deze verzuring en eutrofiëring. De buffercapaciteit is in de meeste zure vennen geheel verdwenen en de PH heeft een waarde rond de 4.0. Ook andere chemische parameters zijn sterk veranderd in de loop der tijd.
- De 120 globaal bemonsterde vennen zijn allen zuur of eutroof, geen van hen is (nog) zwak gebufferd.



## SUMMARY

During the spring and later part of the summer of 1984 moorland pools near Boxtel, Oisterwijk and Moergestel (the province of Noord-Brabant) were visited. In 24 moorland pools the vegetation was thoroughly investigated and water was sampled for further analysis. In 120 moorland pools the vegetation was described. The most important aims of the research are:

- To describe the macrophytes in each pool and the physical-chemical conditions in the waterlayer.
- To compare the results with historical chemical data and historical data concerning the vegetation. This information was obtained from archives and literature.
- To study the influence of acidification on moorland pools and relate them with existing theories.

The changes in vegetation were demonstrated with presence- and absence- data of plant species indicative for very soft, soft, acid or eutrophic waters.

- At least 22 of these 24 pools were originally soft waters, where species of the alliance "Littorellion" were growing. At this moment 17 moorland pools are acidified, where as 6 pools are eutrophicated and only one pool can still be considered a soft water.
- In acidifying moorland pools *Sphagnum* species and *Juncus bulbosus* are going to dominate the waterlayer. Finally these submerged growing plants will also disappear. This is evident from the development of the early acidified moorland pools.
- In the pools, which are eutrophicated, submerged growing waterplants are also disappeared and only *Nymphaeïd* waterplants remain. On the shores, species are growing which only appear when N and P are available in large amounts.
- A reduction of the number of species in the investigated pools could be proved.
- The results of the chemical research underline this acidification and eutrophication. Chemical parameters have been changing very much. At this moment the acid neutralizing capacity in most acidified moorland pools is about zero and the pH around 4.0.
- The 120 described moorland pools are all acid or eutrophic, none of them can (still) be considered a soft water.



EEN KRITISCH OOG ACHTERAF

Dit onderzoek is tevens een leeronderzoek voor ons. Behalve het wetenschap bedrijven, dat we verslagen hebben in de vorige hoofdstukken, hebben we andere dingen geleerd, en daar willen we nu iets over schrijven.

Voor ons was het heel leerzaam drie maanden samen te wonen in een caravan op het platte land. En om lange tijd samen te werken.

Het opzetten van dit onderzoek heeft ons sterk geconfronteerd met de praktische wetenschapsvoering. Vragen als : Wat is wetenschap, wat is wetenschappelijk, en wat niet?

Waarom is deze methode geoorloofd en een andere, toch even 'logische', niet? Wat is het nut van wetenschap, en dit onderzoek in het bijzonder?

Domweg alleen onderzoek doen volgens de lopende methodieken, als zou het volgens een soort kookboek zijn, is voor ons niet bevredigend, én niet leerzaam. Een kritische houding is gewoon gezond!! Enkele ideeën van ons:

De reduktionistische wetenschap, dit is elk deeltje afzonderlijk onderzoeken, werkt symptoombestrijding in de hand. Doordat je dan met zo'n klein onderdeelje bezig bent, en het geheel niet kunt of wilt overzien, zijn de oplossingen die je verzint al snel symptoombestrijding.

Verschillende waarden c.q. benaderingen mogen er in de wetenschap kennelijk niet naast elkaar bestaan. Meerdere paradigma's binnen één vakgebied ook niet.

Het getal en de computer zijn heilig. Hoe krijg ik een stijgende lijn in mijn grafiek? Ook dit waren punten waar we ons aan gestoord hebben, we gaan er nu echter niet verder op in.

Toegepaste wetenschap is kennelijk wat men al weet en/of voorspellen kan met grote zekerheid, nog eens extra bevestigen? Of betekent het dat de onderzoeksvraag een toegepast maatschappelijk karakter heeft?

De objectieve wetenschap bestaat niet. We probeerden redelijke objectieve wetenschappelijke methodes te hanteren. Dat hield dus veel doordenken en relativieren in. Maar waar ligt nu de grens tussen wat een wetenschappelijke methode is en wat niet? Wij hielden vaak haast niets meer over. Is de grens een toevallige afspraak?

Deze wetenschapsvoering zegt heel veel over de houding van de mens tegenover de natuur. Het is er één van beheersing, één van uitbuiting van de natuur. De mens stelt zichzelf boven de natuur en deze is er alleen voor hemzelf. Dat kan ook anders,..... namelijk: in de natuur staan en er deel van zijn.

Tijdens ons veldonderzoek merkten we dat we ook liefde kregen, die belangrijk is, ook uit het oogpunt van wetenschapsvoering. Het opgaan in de natuur, ons 'studieobject', wat een andere manier is dan er tegenover of boven gaan staan.

Behalve het plaatsen van dit onderzoek binnen de aquatische ecologie is het ook goed dit binnen een breder kader te doen: maatschappelijk en wetenschapsfilosofisch: b.v.

Dit onderzoek levert evenals vele andere wetenschappelijke onderzoeken een bewijs achteraf. Pas als er 'aantoonbaar'(!!) wat veranderd is, gelooft de wetenschappelijke religie zijn vooronderstellingen, dus is dan pas het bewijs geleverd. En dan pas is er een reden om in te grijpen. Zou het al te laat zijn of niet?

Zoals het nu is onttrekt de wetenschap zich aan de verantwoordelijkheid die ze heeft ten aanzien van het beheer, en laat dit over aan de politiek. We denken dat het goed is dat de wetenschap hier zich wel mee bezig houdt. Wat betreft dit gebied zullen we wat proberen te zeggen over het beheer in een scriptie in de pen.

DANKWOORD

Dank aan: Gertie Arts  
Herman Leys  
Jan Roelofs  
Herman van Dam  
Marisca Brouwers  
Rob Leuven  
Frits Bloemendaal  
Raymond Schuurkes  
Leo Meuffels  
Michel Maenen  
Mari Verstegen  
Mari Klein  
de heer Dorren  
de heer Strijckers  
boer Swinkels en familie  
Bas Arts  
Hans Peerden  
het Vrouwenspoor  
Stichting Het Brabants Landschap

En verder willen we bedanken, zij die dit onderzoek mogelijk hebben gemaakt:

Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten  
Laboratorium voor Aquatische Oecologie  
Rijksinstituut voor Natuurbeheer  
SNUF

Dank aan allen die ons gesteund hebben bij onze inzinkingen en eenzame dagen,

*Karin*

*Miriam*

LITERATUUR

- Allebes, W.A. & Thissen, P.P.H., 1979. Een onderzoek naar de verspreiding van aquatische macrophyten in relatie tot het abiotische milieu in laag alkine wateren in Zuid-Oost Nederland. Dokterscriptie no. 133, Laboratorium van Aquatische oecologie, Katholieke Universiteit Nijmegen.
- Anonymus, 1954. Veldgegevens, waarschijnlijk van 1950. Archief van het Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- Arts, G.H.P., et al, 1986. Verzuring en waterplantengemeenschappen: een historisch perspectief. In: Waterverzuring in Nederland en België, oorzaken, effecten en beleid. Pro. studiedag "waterverzuring", 19 december 1985, Nijmegen. Katholieke Universiteit Nijmegen, 1986: 103-116.
- Baren, J. van den, 1928. De Noordbrabantse vennen. Natura, 27: 70-75.
- Bakker, P.A., 1963. Kampina, excursieverslag. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, Amsterdam.
- Beije, H.M., 1976. Vennen op Kampina en hun beheer, Landbouwhogeschool. Vakgroep Natuurbeheer; rapport no 316, Wageningen.
- Bergmans, J., 1928. De flora van het Oisterwijkse vennenlandschap. Natura 27: 70-75.
- Bie, J.E.G.M. de & Maenen, M.M.J., 1984. Een onderzoek naar de effecten van zure neerslag op microflora en -fauna in zwak gebufferde wateren op kalkarme zandgronden. Verslag no. 178, Laboratorium voor Aquatische Oecologie, K.U., Nijmegen.
- Bloemendaal, F. & Schuurkes, 1982. Een onderzoek naar de verspreiding van waterplanten in relatie tot het abiotische milieu, met name in matig- en hoog-alkaliene wateren. Verslag no. 136, Laboratorium voor Aquatische Oecologie, K.U., Nijmegen.
- Boertjes, J.P., 1977. Het ontstaan van de Brabantse vennen. Bijdragen tot de studie van het Brabantse Heem, 16: 19-25.
- Brounen, J.M.J., Timmerman, P.J.A. & Tönissen, C., 1977. Vegetatiekundige kartering van Midden-Brabant, rapport Katholieke Universiteit Nijmegen/"De Dorschkamp" Wageningen, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- Buskens, R., 1983. De macrofauna, in het bijzonder de Chironomiden, en de vegetatie van een vijftigtal geeutrofiëerde, zure of laag alkine, stilstaande wateren op Nederlandse zandgronden. Verslag no

- alkine, stilstaande wateren op Nederlandse zandgronden. Verslag no. 159, Laboratorium voor Aquatische Oecologie, K.U., Nijmegen.
- Cools, J. & Cools, T., 1980. De flora van Midden-Brabant e.o. 1970-1980. Rapport no. 20-809-24, Staatsbosbeheer, dienstvak Natuurbehoud, Tilburg.
- Dam, H. van & Kooyman-van Blokland, H., 1978. Man-made changes in some dutch moorland pools, as reflected by historical and recent data about diatoms and macrophytes. *Int. Revue ges. Hydrobiol.* 63: 587-607.
- Dam, H. van, 1980. Veranderingen in de vennen bij Oisterwijk tussen 1840 - 1976. *Natura* 1977: 98-111.
- Dam, H. van, 1983. Vennen in midden-Brabant. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- Dam, H. van & Beljaars, C.N., 1984. Historische veranderingen in microflora en chemie van de vennen in relatie tot zure neerslag. In: Zure regen: Oorzaken, effecten en beleid. *Pro. sump. 's Hertogenbosch*, 1983: 156-162.
- Dam, H. van, Dickman, M.D. & Beljaars, C.N., 1986. Veranderingen op lange termijn in enige Nederlandse vennen. In: Waterverzuring in Nederland en België, oorzaken effecten en beleid. *Pro. studiedag "waterverzuring"*, 19 december 1985, Nijmegen. Katholieke Universiteit Nijmegen: 103-116.
- Deinum, D., 1936. De Brabantse vennen. *De Wandelaar* 8: 308-313.
- Deinum, D., 1937. Natuurschoon bij Oisterwijk. *Natura* 36: 130-132.
- Dijk, J. van, Sloff, J.G. & Westhoff, V., 1948. Rapport over het Goorven, deel uitmakende van het Oisterwijksche vennengebied, geïnventariseerd van 24 tot 29 augustus 1948. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, Amsterdam.
- Dijk, J. van, 1949. Enkele opmerkingen betreffende de wetenschappelijke betekenis van het Winkelsven, naar aanleiding van een inventarisatie gedurende het tijdvak 21 juli tot 29 juli 1949. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, Amsterdam.
- Dijk, J. van et al, 1960. Hydrobiologie van de Oisterwijkse vennen. Publicatie no 5, Hydrobiologische Vereniging, Amsterdam.
- Garnaat, M.A., 1985. Nitrificatie en denitrificatie in sedimenten van zwak gebufferde en zure wateren. Rapport no. 198. Laboratorium voor Aquatische oecologie, K.U., Nijmegen.
- Geijskes, D.C., 1929. Een juffertje uit Oisterwijk. *De Levende Natuur* 34: 139-143, 179-187.

- Glas, P., 1959. Rapport vennen Campina en Oisterwijk; rapport Stichting Onderzoek Levensgemeenschappen.
- Glas, P., 1959. Excursierapport Galgeven en Keelven; rapport S.O.L..
- Glas, P. & Peters, J.H., 1959. Excursierapport Grote Huisven of Landmetersven op Campina, S.O.L..
- Griendt, N. van de, 1933. De plantengroei van de Oisterwijkse vennen in verband met de theoriën over haar ontstaan. Uittreksel in het Desmidiaceë-narchief van Prof.dr.J.Heimans, in bezit van Dr. P.F.M. Coesel, Hugo de Vries laboratorium, Amsterdam.
- Groenhuizen, S. & Margadant, W.D., 1954. Een bryologisch onderzoek van enige Brabantse vennen. Buxbaumia 8: 51-57.
- Heimans, J., 1977. Veldaantekeningen. Archief Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- Heusden, G.H.P. & Meijer, W., 1949. Rapport betreffende een chemisch-botanisch onderzoek van vennen en veenplassen. Intern rapport Hugo de Vries laboratorium/Gemeentewaterleidingen, Amsterdam.
- Heurn, J.L. van., 1919. Verslag van de excursie der Groningsche biologen naar de vennen van Oisterwijk 5-12 juni 1919. Ongepubliceerd manuscript in Archief Natuurmonumenten.
- Hirschfeld, W., 1923. Om Oisterijk. De Levende Natuur 28: 186-187
- Hutchinson, G.E., 1957. A treatise on limnology. Vol. I geography, Physics and Chemistry. J. Wiley, New York: 788-800.
- Kersten, H.L.M., 1985a. Effecten van zure, zwavel- en stikstofhoudende neerslag op de waterkwaliteit van zwakgebufferde voedselarme aquatische oecosystemen. Verslag no. 182, Laboratorium voor Aquatische Oecologie, K.U., Nijmegen.
- Kersten, H.L.M., 1985b. Fysische-chemische gegevens vanaf 1900 van zwak-gebufferde wateren. Scriptie no. 58, Laboratorium voor Aquatische Oecologie, K.U., Nijmegen.
- Klink, A., 1983. Een oriënterend palaeolimnologisch onderzoek aan de sedimenten van het Groot Huisven (N.Br.). Rapport Hydrobiologisch Adviesburo Klink, Wageningen.
- Kok, C.J., 1985. Zwavelomzettingen en verzuring in bodems uit zwakgebufferde en zure wateren. Rapport no 2. Laboratorium voor Aquatische Oecologie, K.U., Nijmegen.
- Koster, F., 1942. Natuurmonumenten van Nederland LL. Scheltema & Holkema, Amsterdam.
- Lange, L. de, 1972. An ecological study of ditch vegetation in the Netherlands. Dissertaite, Universiteit van Amsterdam. Uit Dam, H van, 1983.

- Laundo, G., 1975. Decimale schaal. Gorteria 7, november 1974-1975: blz 101-106
- Leentvaar, P. 1957. Ongepubliceerde gegevens Archief Rijksinstituut voor Ntuurbeheer, Leersum.
- Leentvaar, P., 1961. Waarnemingen over de hydrobiologische toestand van het drassige terrein westelijk van het Winkelsven in 1958 en 1961. Excursierapport R.I.V.O.N., Zeist.
- Leuven, R.S.E.W. & Schuurkens, J.A.A.R., 1984. Effecten van zure, stikstof- en zwavelhoudende neerslag op zwak gebufferde en voedselarme wateren. Interimrapport projecten LB 130 en LB 131, Laboratorium voor Aquatische Oecologie, K.U., Nijmegen.
- Leuven, R.S.E.W., den Hartog, C., Geelen, J.F.M. & Brock, Th.C.M. 1984. Effecten van zure neerslag op de waterkwaliteit, flora en fauna van zwak gebufferde wateren in Nederland. In: Zure regen: Oorzaken, effecten en beleid. Pro. symp. 's Hertogenbosch. Pudoc, Wageningen: 141-146.
- Leuven, R.S.E.W. , Schuurkes, J.A.A.R., Arts, G.H.P. & Roelofs, J.G.M., 1986. Oorzaken, omvang en effecten van waterverzuring in Nederland. In: Waterverzuring in Nederland en België, oorzaken, effecten en beleid. Pro. studiedag "waterverzuring", 19 december 1985, Nijmegen, Katholieke Universiteit, Nijmegen: 87-102.
- Lorié, J., 1916. Zesde excursie op 27 en 28 mei 1916 naar de vennen bij Oisterwijk. Geol. Mijnbouwk. Genootsch. Verslagen der Geol. Sectie 2: 243-244.
- Lorié, J., 1917. De vennen van Oisterwijk in Noord-Brabant, II. Verh. Geol.-Mijnbouwk. Genootschap. 2:223-232.
- Lorié, J. 1918. De vennen van Oisterwijk in Noord-Brabant, III. Verh. Geol.-Mijnbouwk. Genootsch. 2: 281-292.
- Maarel, E. van der, 1971. Florastatistieken als bijdrage tot de evaluatie van natuurgebieden. Gorteria 5: 176-188.
- Margadant, W. & Wijk, R van der, 1942. De vegetatie van het vennenlandschap. Natura 41: 85-90.
- Meulenmeester, P.J.A.J., 1913. Een mycologische excursie in de omstreken van Oisterwijk. De Levnede Natuur 18: 369-376.
- Mörzer Bruyns, M.F., Passchier, H. & Wijk, R. van der, 1943. De vegetatie van het Groot Huisven bij Oisterwijk. Wet.Med.Kon.Ned. Natuurhist.Ver. 1:1-20.

- Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie, 1944. Ongepubliceerde gegevens uit het landelijke basislogboek, archief van het Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- Nijland, A. & Stofkoper, E., 1943. Het Winkelsven. Kruipnieuws 5 (2/3): 3-7.
- Passchier, H. & Westhoff, V., 1942. De plantengroei in en bij het dal van de Beerze. Natura 41: 91-94.
- Pouwels R.H.W. et al., 1986. Vergelijkend hydrobiologisch onderzoek van drie verzuurde vennen en een zwak gebufferd ven in Noord-Brabant. Verslag no 187, Laboratorium voor Aquatische Oecologie, K.U., Nijmegen.
- Roelofs, J.G.M., 1983. Handleiding Aquatische oecologie in het veld. Handleiding cursus aquatische oecologie, K.U., Nijmegen.
- Roelofs, J.G.M., 1983a. Impact of acidification and eutrophication on macrophyte communities in soft waters in the Netherlands. I. field observations. Aquat. Bot., 17:139-155.
- Roelofs, J.G.M., Schuurkes, J.A.A.R. & Smits, A.J.M., 1984a. Impact of acidification and eutrophication on macrophyte communities in soft waters. II. Experimental studies. Aquat. Bot., 18: 389-411.
- Roelofs, J.G.M. et al., 1984b. De gevolgen van zwavel- en stikstofhoudende neerslag op de vegetatie in heide- en heidevenmilieus. In: Zure regen: Oorzaken en Beleid. Pudoc, Wageningen: 134-140.
- Schoof- van Pelt, M.M., 1973. Littorelletea, a study of the vegetation of some amphiphytic communities of western Europe. Dissertatie, K.U., Nijmegen.
- Schroevers, P.J., 1975. Pleidooi voor een biologische beoordeling van water naar kwalitatieve maatstaven. H₂O, 8:86-88, 98,99.
- Schuurkes, J.A.A.R., 1982. Het gebruik van hogere waterplanten als indicatoren voor de waterkwaliteit. Verslag no. 26, Laboratorium voor Aquatische Oecologie, K.U., Nijmegen.
- Schuurkes, J.A.A.R., et al., 1986. Atmosferische depositie en waterverzuring: een experimentele benadering van de zure regen problematiek. In: Waterverzuring in Nederland en België, oorzaken en effecten en beleid. Pro. studiedag "waterverzuring", 19 december, 1985, Nijmegen, K.U., Nijmegen.
- Sissingh, G., 1943. Ongepubliceerde vegetatiekundige opnamen. Archief Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- Sleen, W.G.N. van der, 1922. De vennen van Oisterwijk. Geo. Mijnb. Genoots. no 22: 276-277.



- Sloff, J., 1942. Floristische vondsten te Oisterwijk. *Natura* 41: 82-83.
- Staatsbosbeheer, 1972. Inventarisatie van de natuurgebieden in de gemeente Oisterwijk; stencil, Tilburg.
- Thijsse, J.P., 1912. Oisterwijk. *De Levende Natuur* 17:361-363.
- Thijsse, J.P., 1914. In Oisterwijk. *De Levende Natuur* 18:553-557
- Thijsse, J.P., 1915. Een verkenning in Brabant. *De Levende Natuur* 19: 450-452, 467-471, 506-509.
- Thijsse, J.P., 1915. Natuurmonumenten. *De Levende Natuur* 20: 181-184.
- Thijsse, J.P., 1916. Een vennentoeer. *De levende Natuur* 21: 147-150, 173-177, 207-210, 232-235.
- Thijsse, J.P., 1927. In Oisterwijk. *De Levende Natuur* 32: 69-72.
- Thijsse, J.P., 1937. Oisterwijk. *De Levende Natuur* 41:166-172
- Tjallingii, F., 1936. Verslag van de excursie, georganiseerd door de "Commissie voor de Biosociolog en het Veenonderzoek van Nederland" der Nederlandse Botanische Vereniging, op vrijdag 7 juni 1935 naar Boxtel en Oisterwijk, onder leiding van Prof. Dr.R. Nordhagen (Bergen, Noorwegen. *Nederlands Kruidk.Arch.* 46: 403-412.
- Tombe, F.A. des, 1911. Verslag van 17 tot 21 juli 1910 gehouden excursie in de omstreken van Tilburg en der daaraan verbonden Vergadering. *Nederlands Kruidk.Arch.* 21:44-62.
- Tongeren, O. van, juli 1982. Numerieke methode. Handleiding autecologisch en ecofysiologische experimenten, 1983, K.U., Nijmegen: page 1-17.
- Verhoeven, H.J. & Bastiaansen, C.A., 1959. Vennen van Oisterwijk; excursierapport S.O.L..
- Vlieger, J. 1937. Enkele plantengeografische aantekeningen bij 't Pinkstercongres. *Natura* 36: 159-163.
- Voo, E.E. van der, 1957b. Galgeven e.o.; excursierapport. S.O.L..
- Voo, E.E. van der, 1957c. Schaapsven (Mosven); excursierapport. S.O.L..
- Voo, E.E. van der, 1957d. Vennetje ten noorden van het Galgeven; excursierapport. S.O.L..
- Westhoff, V. & Dijk, J. van, 1954. Het natuurmonument Kampina. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, Amsterdam.
- Westhoff, V. & Leentvaar, P, 1959. Het Winkelsven op Balsvoort, excursierapport. R.I.V.O.N., Bilthoven.
- Westhoff, V., et al., 1973. Wilde planten III. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten, Amsterdam: blz 11-18



Bijlage 1:

De onderzochte vennen en hun beheer.

venno	ven	coördinaties	bladno	locatie	data	beh.
1	Belversven	145.1-398.8	51-12	Oisterwijk	20-6 + 13-9	NM
2	Rietven	140.7-397.1	51-11	Oisterwijk	18-6 + 13-9	BL
3	Groot Kolkven	142.3-397.1	51-11	Oisterwijk	22-6 + 13-9	NM
4	Hildsven	142.1-394.3	51-12	Moergestel	28-6 + 13-9	p
5	Achterste Kolkven	142.1-395.9	51-11	Oisterwijk	6-9	NM
6	Duinven	144.2-398.0	51-11	Oisterwijk	25-6	p
7	Putven	140.3-396.2	51-11	Moergestel	19-6 + 10-9	p
8	Staalbergven	143.5-398.2	51-11	Oisterwijk	28-6 + 10-9	NM
9	Winkelsven West	146.2-396.2	51-11	Boxtel	27-6 + 11-9	NM
10	Achterste Choorven	142.7-397.2	51-11	Oisterwijk	4-9	NM
11	Groot Huisven	146.2-398.6	51-12	Boxtel	21-6 + 6-9	NM
12	Voorste Choorven	142.4-397.3	51-11	Oisterwijk	8-6 + 4-9	NM
13	van Esschenven	142.7-397.8	51-11	Oisterwijk	13-6 + 9-9	NM
14	Witven	142.6-397.5	51-11	Oisterwijk	13-6 + 10-9	NM
15	Groot Aderven	143.6-398.0	51-11	Oisterwijk	24-6 + 3-9	NM
16	Diaconieven	141.6-396.7	51-11	Oisterwijk	14-6 + 8-8	NM
17	Galgeven	138.7-386.1	50-13	Moergestel	19-6 + 29-3	BL
18	Schaapsven	139.3-396.7	50-13	Moergestel	19-6 + 29-8	BL
19	Tongbergsven-West	145.2-399.0	51-12	Boxtel	15-6 + 31-8	p
20	Flesven	146.3-399.3	51-12	Boxtel	23-6 + 10-8	NM
21	Wolfspuutven	143.4-398.5	51-11	Oisterwijk	24-6 + 3-9	NM
22	Lammerven	142.8-396.6	51-11	Oisterwijk	14-6 + 30-8	NM
23	Palingven	145.4-398.9	51-12	Boxtel	1-6 + 31-8	NM
24	Winkelsven Oost	146.3-396.0	51-12	Boxtel	27-6 + 11-9	NM

NM= Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten

BL= Stichting Brabants Landschap

p= in particulier eigendom

[illegible]

C. in de verdere omgeving van het ven:

5. cultuurlandschap:

mais⁴  
weiland⁴  
akkerbouw⁴

Expositie		

6. Directe afwatering⁵: nee

ja: exp:  
in verbinding met .....  
droog/ nat

7. bebouwing⁵: nee

ja: exp:  
afstand:

8. recreatie:

9. paden:⁶ nee ja; afstand: meter

... % begaanbaar pad om ven

gebruik: intensief 1 matig 2 weinig 3 onbekend 4

10 bijzonderheden:

- ¹ 1=zeer weinig; 2= matig; 3= redelijk; 4= codominerend; 5= dominerend
- ² 1=overschaduwd; 2=weinig overschaduwd; 3= niet overschaduwd
- ³ 1=zeer steil; 2=steil; 3=matig steil tot redelijk vlak; 4=vlak
- ⁴ afstand in meters invullen
- ⁵ omcirkelen wat van toepassing is
- ⁶ 10=locaal oeverzone

Bijlage 4

De gebruikte PH meters.

15 mei - 3 augustus Consort P91⁴ met een metrohm KCl -3H electrolyt electrode.

7 augustus - 10 aug. WTW PH 91 serienummer 38480142

29 aug.- 13 september Metrohm Herison E 488 meter met een Methrom KCl -3H electrolyt electrode.

oktober 1985 idem.

[illegible]

Bijlage 6 De oeverplanten (1 t/m 24) en de sloot en het natte weiland bij Winkelsven (25 t/m 30).

soorten/venno:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Agrostis canina		R	L3					325	X			L1			R	1	X	1			24		25	
A. stolonifera	X		R42																					
Alisma plantago-aquatica			R	X	R										R									
Anthoxanthum odoratum			R																					
Bidens tripartitus		1	2	X											R									
Bellis perennis			R																					
Calluna vulgaris										R	L1													
Calystegia sepium			R	X																				
Chaemaenerion angustifolium			R																					
Calamagrostis canescens	X	2	2	X	2				X						1									
Carex acuta			R1																					X
C. acutiformis			L4	X	1																			X
C. curta		R	L3								R	1					R	R						X
C. echinata			L2																				R	
C. elongata		R																						
C. pseudocyperus		1	4	X																				
C. rostrata																								
Deschampsia flexuosa		L1		X				X	1	X		L2	R			R								
Drosera rotundifolia												R											R	
Equisetum spec.			R																					
Epilobium spec.				X	1				X															
E. hirsutum			2		R-1																			X
Erica tetralix	X	1							X	4	L1	R								R4	314	2		
Eriophorum angustifolium			R								L3													
Eupatorium cannabinum		1	1	X					X	X														
Galium palustre		R	1-2	X					X															
Glyceria maxima		R																						
Hydrocotyle vulgaris		R	2					R	2	X			R											
Holcus lanatus			L2		R				R	X														
Iris pseudacorus	X	R	R	X	1				X															
Juncus acutiflorus									R															X
J. bulbosus			R42						X															
J. effusus	X	2	425	X				L4	3	X	1	X	2	1	L2	R	2	L4	L3		1	L4	R	
J. squarosa			R42						X															
J. inflexus	X		L4																					
Lonicera periclymenum		1	1		R-1																			
Lythrum salicaria			2		R																			
Lycopus europaeus		1	2	X	2			L1	R	X														
Lysimachia vulgaris	X	2	3	X	R-1			L1		X														
L. thyrsoflora		2	R-1		1																			X
Melandrium rubrum		R	R																					
Mentha aquatica		R	R	X	R																			
Molinia caerulea	X	3	4	X	1	X	5	4	X	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	X
Myosotis palustris		R		X					X															
Narthecium ossifragum												L1												
Poa annua	X	1	L3					R																
Peucedanum palustre		1	2	X	R-1																			
Phragmites australis	X	R	1	X	R						L1	R	R											
Plantago major			R																					
Polygnum hydropiper	X	R	R		1																			
Potentilla palustris				X																				
Rorippa amfibia	X	1	3																					
Rubus spec.		23	34	X	1			L1	X															
Rumex hydrolapathum	X	1	2																					
Solanum dulcamara		1	3	X	1																			
Scutellaria galericulata			2	X	3																			
Sphagnum spec.	X		245		5				2	X	L3	X	1											
Urtica dioica	X	L4		X	R					X														
Vaccinium myrtillus			3						2		L3													
Juncus articulatus	X			X																				
Nasturtium officinale			1	X	1																			
Carex spec.	X			X	1																			
Dryopteris carthusiana				X	R-1																			
D. dilatata				X																				
Osmunda regalis		R	1	X				R	R															
Polytrichum spec.			L2																					
Thelypteris palustris			L3		R																			
Sorbus aucuparia		R		X																				
Alnus glutinosa		L2	4	2	5				X															
Betula pubescens	X	1	3	X	X			X	3	X														
Frangula alnus				X	R				3	X														
Myrica gale	X	L3	4	X					3	X														
Prunus serotina																								
Quercus robur	X	R	2-3	X					4	X														
Q. rubra		L4		X																				
Salix cinerea			5	5	5																			
S. spec.	X																							
Pinus sylvestris	X		1																					
Apium inundatum																								
Carex hudsonii																								
C. ovalis																								
C. serotina																								
Deschampsia setacea																								
Eleocharis palustris																								
Hypericum elodes																								
Juncus subuliflorus																								
Luronium natans																								
Ranunculus flammula																								
R. ololeucos																								
Rumex obtusifolius																								
Scirpus cespitosus																								
Typha spec.																								

X

+ Cladium mariscus

25 26 27 28 29 30

R-1 R  
1 1

R 5 1 1  
3 3 42

1  
R  
1-2 4 R 2  
R-1 2 2 1  
3 2  
R-1 2 3 1  
2 R 3 R 3  
1 2 2 2  
1  
R-1 2 1 R  
R 1 1  
3 4 R 2 R

1 1  
R 1 5 2

1 2  
2 R 43  
R-1 R 1/2  
4 R R 1/2  
1 R 1 R  
1 R 1 R  
R 5 2 5

R R

R^k  
R^k 1

R^k  
3 r 2  
r 1  
r 3 1  
r 2 2 3  
r 1  
r 1  
1 3 1 3  
r  
1

1 slechts een deel van de oever is hier geschat  
namelijk de landtong

2 natte grasland onder winkelsven-west

3 de sloot bij winkelsven-west

4 k= kiemplant

5 slechts een deel van de oever is hier geschat,  
namelijk het broekbos

6 deze tabel is niet geheel volledig, met name wat  
de eutrofe soorten betreft, voor nog exactere  
en uitgebreide gegevens, zie het archief bij het  
Laboratorium voor Aquatische Oecologie

7 Dit zijn samengestelde schattingen



Bijlage 7:

Opnames		datum	ow oz		expositie	bijzonderheden
no	ven					
1	Groot Huisven	21-6	zône 2		W	
2	"	21-6	x		O	
3	"	21-6	x		O	
4	"	21-6	zône 1			initiaal trilveen
5	"	21-6	zône 1			permanent kwadraat
6	"	6-9	zône 1			initiaal trilveen
7	"	6-9	zône 1			permanent kwadraat
8	"	6-9	zône 2			
9	Flesven	23-6	x		Z	
10	"	23-6	x		Z	
11	"	23-6	x		N	
12	"	9-8	x		Z	
13	"	9-8	x		Z	
14	"	9-8	x		N	
15	Tongbergsven-West	5-6	x		Z	trilveen midden
16	"	5-6	x		NO	trilveen midden
17	"	5-6	x		W	trilveen
18	"	5-6	x		O	
19	"	5-6	x		ZO	
20	Palingven	30-5	x		Z	
21	"	30-5	x		Z	
22	Belversven	20-6	x		W	gemaaide rietoever
23	"	20-6	x		O	rietzône
24	"	20-6	x		O	rietzône, bij ow
25	"	3-9	x		O	rietzône, bij ow
26	"	3-9	x		O	rietzône, 3 m van ow
27	"	3-9	x		O	rietzône, 4 m van ow
28	Winkelsven West	26-6	x		O	
29	"	26-6	x		N	
30	"	26-6	x			hoger gelegen plekken
31	"	26-6	x			permanent kwadraat
32	"	26-6	x		Z	
33	"	26-6	x		NO	hoger gelegen plekken
34	"	11-9	x			permanent kwadraat

35	Diaconieven	14-6	x		
36	"	14-6	x	ZW	initiaal verland
37	"	14-6	x	W	verder verland
38	"	8-8	x	ZW	initiaal verland
39	"	8-8	x	W	verder verland
40	Groot Kolkven	22-6	x	Z	
41	"	22-6	x	O	
42	Lammerven	14-6	x	NW	
43	Achterste Choorven	4-9	x	O	trilveentje
44	"	4-9	x		
45	"	4-9	x		verlandingszône
46	Voorste Choorven	8-6	x	N	
47	"	8-6	x	NO	
48	"	4-9	x	ZO	
49	van Esschenven	12-6	x	ZO	verlandingszône
50	"	12-6	x	ZO	initiaal verland
51	"	14-8	x	ZO	verlandingszône
52	"	14-6	x	ZO	initiaal verland
53	Witven	13-6	x		
54	"	13-6	x		
55	"	13-6	x		
56	"	13-6	x		
57	"	14-8	x		
58	"	14-8	x		
59	Groot Aderven	12-6	x	O	
60	"	12-6	x	O	
61	"	14-8	x		
62	"	14-8	x	NO	
63	Staalbergven	29-6	x	ZO	
64	"	29-6	x	O	
65	"	29-6	x	ZO	
66	Wolfspuutven	13-6	x		
67	Schaapsven	5-6	x	ZO	trilveen
68	"	5-6	x	ZO	
69	"	5-6	x	Z	
70	"	5-6	x	N	
71	Hildsven	28-6	x	NO	broekbos, vanaf oever
72	"	28-6	x	O	vanaf oever
73	"	28-6	x	NO	vanaf open water
74	"	28-6	x	NNO	

75	Hildsven	28-6	x	ZZO	vanaf open water
76	"	28-6	x	Z	vanaf open water
77	Rietven	18-6	x	NO	
78	"	18-6	x	O	
79	"	18-6	x	ZW	
80	"	18-6	x	W	
81	Galgeven	5-6	x	NO	
82	"	5-6	x	NO	
83	"	5-6	x		steile oever
84	"	5-6	x		
85	"	13-8	x		uitham
86	"	13-8	x		uitham
87	"	13-8	x	NO	
88	"	13-8	x	NO	

ow= open water

oz= oeverszone

[illegible]

37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100  
 1 1/2 1 2 1/4 1 6 1 1 2 6 3 1 1/2 1 4 6 4 4 1 1 1/4 1/4 1/4 1/4 9 16 4 4 1/4 1/4 1/4 1 1 1/4 1 1 3 1 1 1 6 6 4 4 1 1 1/2 1 1/4 6 2 6 5 1  
 80 40 95 50 25 25 90 60 80 80 70 100 40 25 84 0 5 5 5 70 90 60 60 85 100 80 100 65 12 100 100 100 95 70 90 60 30 20 100 100 60 15 90 50 95 100

30 50 7 15 40 40 40 40  
 25 40 90 40  
 80 40

10 13 8 50 80 2 4 30 70  
 15 3 4 100 80 41 4 95 10  
 2 15 1 80 5 20 2 9 90 4 5 5 5 1 50 5 10 20 70 90 40 92  
 4 41 12 1 20 5 20 40 4 2 25 1 50 4 1 4 2 4 10 20 2 5 7 4 5 10 2 5  
 3 8 5 35 2 8 3 1 7 8 6 20 2  
 50 60 40 7 3 1 20 20  
 45 2 5 35 2 10 5 4 8 5 10 2  
 1 1 4 15 2  
 1 4 1 1 3 20 2  
 1 20 1 10 4  
 3 5 3 2  
 1 41 41 41 41 4 1  
 5 1 5 30 15  
 40 10 15 5 10 4 1 2  
 1 15 70 1 60 60 3 30 30 10  
 15 1 40 60 80 2 25 4 40 40 40 10 80 60 80 60 60 10 10 50  
 1 40 40 40 40

## Bijlage 3

Protocol van de 120 globaal bemonsterde vennen.

ven ..... nummer ... datum .....

A. in het ven:

- |                            |           |              |             |           |               |             |             |
|----------------------------|-----------|--------------|-------------|-----------|---------------|-------------|-------------|
| 1. kleur/helderheid: ..... | ja        | gedeeltelijk | nee         |           |               |             |             |
| 2. vlies:                  | +         | <u>+</u>     | -           |           |               |             |             |
| 3. groenwier:              | veel<br>1 | matig<br>2   | weinig<br>3 | heel<br>4 | weinig<br>5   | geen<br>5   | locaal<br>1 |
| 4. dood hout:              | veel<br>1 | matig<br>2   | weinig<br>3 | geen<br>4 | onbekend<br>5 | locaal<br>1 |             |
| 5. sapropelium:            | veel<br>1 | matig<br>2   | weinig<br>3 | geen<br>4 | onbekend<br>5 | locaal<br>1 |             |
| 6. grootte:.....           |           |              |             |           |               |             |             |
| 7. diepte:                 | > 50 cm   | < 50 cm:     | .....cm     |           |               |             |             |

B. omgeving van het ven

1. a. heide  
b. heide met loofbosopslag  
c. vergraste heide  
d. vergraste heide met loofbosopslag  
e. loofbos  
f. naaldbos -zonder loofb.  
-met loofb.  $(1t/m5)^1$   
-ondergroei  
g. moerasbos  
h. direct aan ander ven  
i. cultuurlandschap
2. beschaduwning  $(1t/m3)^2$
3. opvallende veranderingen
4. oever  $(1t/m4)^3$
5. bijzonderheden

expositie		

C. Vegetatie:      Aantal schattingen:⁴      1      2

gemiddelde breedte van de oeverszone .....m; variatie :....-...m

□^s waar nu water staat geschat

☐ niet zo:.....

beschrijving van de vegetatiezonering en de schattingen:

- 1: 1=zeer weinig; 2=matig; 3=redelijk; 4=co-dominerend;  
5=dominerend.
- 2: 1=overschaduwend; 2=weinig oversch.; 3=niet oversch.
- 3: 1=zeer steil; 2=steil; 3=matig steil tot vlakker; 4=vlak
- 4: aantal schattingen omcirkelen; dus oeverzone apart of niet
- 5: bij onduidelijkheid over de grens van het ven of oeverzone.

Bijlage 9

De 120 globaal bemonsterde vennen. ( zie ook de overzichtskaart)

1	Konijnenbergven	89	ven bij oude Hondenberg
2	Kattelaarsput	90	Brandven
3	Ansumven	91	ven Z van Lammerven
4	Langeven	92	Middelste Kolkven
5	Bosven-West	93 t/m 97	vennen bij Kolkvennen
6	Bosven-Oost	98*	ZW van Groot Kolkven
7	Tongber ⁹ sven- Oost	99	ZW van Moergestel
8	Achterste ven Noord	100	B* Moergestel
9	Achterste ven Zuid	102	NO van Baksven
10	Belversput	103	W van Baksven
11	ven boven Belversput	104	Z van Galgeven
12	ven boven Tongber ⁹ sven Oost	106 t/m 109	Z van Galgeven
13+14	zie kaart	110	NW van Galgeven
15	Lelieven	111	NO van Schaapsven
16*t/m 19*	deel van Huisvennen (+13*)	112*	Helleputtencomplex
20	Meeuwenven	113	Mie Pieters Zuid
21	Ganzeven	114	O langs de Lei
22	ven ten ZW van Meeuwenven	115	Blekven
23 t/m 37	deel van Huisvennen (+30*)	116	Z van Allemansven
38	Kogelvangersven	117	Klokketorenven
39	Duikersven A	118	ZO van "
40	Duikersven B	119	Beeldven
41*t/m 48	vennen onder Kogelvangersven (+44*)		
49*t/m 68	Zandbergse vennen (+57*)		
69	Kromven	*meerdere vennetjes tesamen	
70 t/m 80	vennen bij het Kromven		
81*	vennen op de Z- Kampina		
82A	Klompven		
82B	Eikenven		
83	Pastorale		
84	Klein Adervan		
85	ven ten NO van A.Choorven		
86	Heiven		
87	Brouwkuip		
88	Speyckven		

Bijlage 10:

Vegetatietabel van de 123 vannen en hun pH

soorten venno:	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	02
open water / oeverzone	02			02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02
gem. breedte oeverzone	3.5			3	4	4	2	3	5	2					3
variatie breedte "	2-6				2-10		0.5-3		1-10						1-10
Ph	4.8	4.9	4.8	4.8	4.2	4.8	4.4	4.5	3.8	4.9	4.6	4.1	3.5	4.9	
Carex lasiocarpa					?										
Carex rostrata			r	1c	<1a				25b		<1e	25b		<1e	
Eleocharis multicaulis							6b		4b				3b		
Eriophorum angustifolium	<1d	<1d	<1c	<1e	3c	1a	6c		4b	<1d		18b	1c	<1	
Juncus bulbosus	<1e	<1d				<1d	<1c	4e	2e	50	<1c	1c	<1e	<1d	
Sphagnum spec.	10a	4d	30	30b	8b	50a	35b	2b	10b	4c	<1e	70	80a	20a	30b
Agrostis canina			1a				1c								
Agrostis stolonifera															
Drosera intermedia			<1a				r		<1d	40		<1a	<1e		
Drosera rotundifolia				r			<1c		<1e			<1e			
Hydrocotyle vulgaris			<1c	r					r						
Juncus effusus	35a		30b	8d	30b	r			15c	<1d	<1e	3c		30b	
Molinia caerulea	4b	8b	15b	35a	50b	40a	35a	4a	<1d	30a	70a	15a	15b	40a	25c
Nymphaea alba	3b		60b	30a	60	50				<1	65	r		60a	
Rhynchospora alba		<1d	<1d			<1e	1c	<1e	<1e	<1d	<1a	<1e			
Rhynchospora fusca							<1e		1c				2c		
Utricularia minor															
Eleocharis palustris						<1e									
Glyceria fluitans															
Glyceria maxima			r												r
Lemna minor															
Mentha aquatica															
Nuphar lutea			r		15										
Phragmites australis	<1c	<1c			8e										
Rorippa amphibia															
Rumex hydrolapathum															
Solanum dulcamara			<1e												
Alisma plantago-aquatica															
Calystegia sepium															
Carex acutiformis															
Carex pseudocyperus															
Epilobium palustre			r												
Eupatorium cannabinum			r												
Galium palustre															
Iris pseudacorus			<1e												
Lycopus europaeus															
Lysimachia vulgaris			<1d												
Lythrum salicaria															
Peucedanum palustre															
Potentilla palustris			<1d	r											
Typha angustifolia															
Typha latifolia															
Menyanthes trifoliata															
Myrica gale															
Salix spec.						r								3	

lelaven  
lelaven



112

[illegible]

56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
							0W	02	0W	02	0W	02		0W	02		0W	02						
							2	2	4					5			4							
							1-4	1-5	1-10					2-12			2-10							

5.2	4.3	4.3	4.1	4.1	4.1	4.0	4.2	4.0	5.4	-	-	-	4.0	4.5	3.9	3.9	3.9	3.9	4.0	4.1	4.3	4.1	4.0	3.9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

2e							<1c	<1e	<1c									<1e	4b					
<1c	<1c	<1c	<1c	<1c	<1c	<1c	2a	5a	<1d	<1e	1c		<1c	10c	15b	20b		4b	2c	<1	<1e	<1	1	1c
<1d						<1	r		<1d				<1-1c	5c				<1c	1c					<1d
	20c	40b	50a	8b	8b	35a	<1c	5c	1c	10b		10b	20b	20b	12b	<1c	20a	25c	40b	3c				
10a	70b	80a	95a	70a	85a	70a	35c	60b	10c	35b	30	40b	95a	85a	35b	60a	12a	50a	60a	50d	10b	8b	100a	70a
																								25a

r																								
3a	1c	2c	<1c	<1c	<1c	8c	15a	15b	<1e	<1d				<1c	5d		1e	15b						
									20b	1c	22b	2c		<1a	60b	30b	20b	<1e	5a	25b	8c	1	1c	1c
																								3
																								5c

r id id

<1d 6d

soorten venng:	d1	d2a	d2b	d3	d4	d5	d6	d7	d8	d9	90	91	92	93	94	95	96
open water / oeverzone		02	0w	02	0w	02	0w	02	0w	02	0w	02	0w	02	0w	02	0w
gem. breedte oeverzone		0,5	4	1	1	2	2				1		1,5	3		1	
variatie breedte "			3-7	0-3		1-5							1-10	2-3,5		0,5-20	
Ph	-	-	-	6,7	4,7	-	5,5	5,4	6,1	-	5,2	-	4,4	-	-	-	-
Carex lasiocarpa																	
Carex rostrata																<1e	<1e
Eleocharis multicaulis	<1				<1											<1e	
Eriophorum angustifolium											7b					2d	<1e
Juncus bulbosus	35b										10b	<1d			60a	4d	60b
Sphagnum spec.	55b				15d		1e	<1e						2c	1a	50b	20c
Agrostis canina														<1			
Agrostis stolonifera								<1e									
Drosera intermedia					r												
Drosera rotundifolia																	
Hydrocotyle vulgaris		<1e			r		<1e	1c	x		1c			<1			
Juncus effusus		r		<1e	5d			<1d			3d	2b	5c	<1e			
Molinia caerulea	1	r			20c		1c				3b	<1d		1c	1c	<1c	5b
Nymphaea alba	1e	7b	(<1w)		20c	10c	3b	10b					40b	1e		3c	30b
Rhynchospora alba					r												
Rhynchospora fusca																	
Utricularia minor													<1e				
Eleocharis palustris		<1e													1e		
Glyceria fluitans		<1e															
Glyceria maxima		3a															
Lemna minor																	
Mentha aquatica		r													<1d		
Nuphar lutea							5b										
Phragmites australis														r		2d	
Rorippa amphibia														2b			
Rumex hydrolapathum										x				<1b			
Solanum dulcamara				r										<1			
Alisma plantago-aquatica		<1a															
Calystegia sepium																	
Carex acutiformis		<1e												<1d			
Carex pseudocyperus														<1d			
Epilobium palustre			<1b														
Eupatorium cannabinum								<1d	x								
Galium palustre														<1d			
Iris pseudacorus	<1e			<1e					x								
Lycopus europaeus	<1e							r						<1			
Lysimachia vulgaris	<1e			<1e				1c						<1d			
Lythrum salicaria			<1b											r			
Peucedanum palustre			r														
Potentilla palustris								<1e									
Typha angustifolia		22a															
Typha latifolia		20a															
Menyanthes trifoliata								<1e									
Myrica gale				2e				60b	<1d		<1e			35b	30c	10c	80b
Salix spec.				5e				1d		10d				10c			

[illegible]

ver. nr	in het veld					omgeving van het veld										ondergroei	moeras bos	ander vsn	cultuur- landschap	oever ²	datum
	helderheid kleur	vies	gras hooi	sapro. peluum	grootte ³ (m)	diepte (cm)	heide		vergraste heide		loof- bos	naaldbos									
							-1b ⁴	+1b	-1b	+1b		-1b	+1b								
1	bruin	-	4	4	1	70x40	>50												3	20-8	
2	"	-	4	3	1	70x35	>50			x						x		mais C+W	3	20-8	
3	"	-	3	2	1	100x70	>50						Z	x	Mol.			mais	3	20-8	
4	zwart	-	4	4	3	70x15	>50							x	df			weiland ZO	2	21-8	
5	gewoon	-	4	3	4	30x60	>50	0					N+Z	W	df				3	21-8	
6	donker	-	4	4	3	20x60	>50		ZW					x	df				4	20-8	
7	"	-	3	3	2	40x50	>50				N		Z	W	df + mol				2	21-8	
8	-	+	4	4	4	50x30	2				x								4	21-8	
9	gewoon	-	4	3	1	20x60	>50	x		x								weiland ZW	3	21-8	
10	-	+	4	4	5	1				x			ZO		mol				4	21-8	
11	zwart	-	3	6	4	10x30	>50		Z				ZW	x	mol				4	20-8	
12	"	-	4	4	3	30x15	>50		N					x	W	mol			2	21-8	
13	-	-	3	3	4	20x20	40									df			4	21-8	
14	-	±	4	4	5	40x30	-				Z+O		NO		NW	mol			4	21-8	
15	zwart	-	1	6	2	150x100	>50							x		df		x	2	24-8	
16	"	-	2	6	3	100x50	>50						0		Z	var.		W+N	2	24-8	
17	donker	-	2	3	2	30x50	>50						N			mol		x	2	24-8	
18	zwart	-	3	1	1	(2x) 80x25	>50								x	df + mol		Z	1	30-8	
19	-	±	3	1	1	40x80	>50								x	df			1	30-8	
20	-	-	3	6	3	250x100	>50				ZO	NW		W	x	mol + df		x	3	24-8	
21	-	±	3	6	1	200x150	>50				Z+N				W	mol + df		NO	1	27-8	
22	-	-	1	2	1	20x40	-				x								3	24-8	
23	-	-	3	6	2	150x25	>50				x	x						0	3	27-8	
24	zwart	-	5	4	2	100x15	40								x	df			4	27-8	
25	-	-	1	1	1	6x15	30						Z	W+N	0	df			3	27-8	
26	-	-	2	3	2	100x20	45								ZW	mol		W	3	27-8	
27	-	±	3	6	2	75x30	>50			x					NW	mol		x	2	27-8	
28	-	-	1	4	1	75x25	40								x	mol		x	4	27-8	
29	-	±	1	5	1	20x20	30					x						x	4	27-8	
30	zwart	-	2	4	3	150x40	40			x			Z			mol		0	3	28-8	
31	"	-	4	6	3	100x10	30				N+Z		W+O			mol		N	3	28-8	
32	"	-	3	5	3	75x35	40									df		W	2	27-8	
33	-	-	5	4	4	80x20	40				N		x			mol		N	3	28-8	
34	-	-	5	5	4	80x20	40				N							x	4	28-8	
35	-	-	5	5	4		30				x							x	4	28-8	
36	-	-	4	5	2	100x35	40									mol			4	28-8	
37	zwart	-	4	5	2	30x40	40						Z	N		mol		0+W	4	28-8	
38	-	-	3	4	2	150x75	40								x	x	df		W	4	28-8
39	-	-	5	5	4		>50						x					x	3	28-8	
40	-	-	5	5	4		>50						x					x	3	28-8	
41	donker	-	2	3	1	90x50	>50				W				Z	N	mol			2	27-8
42	-	-	2	3	1	30x15	50							x		W		x	2	28-8	
43	-	-	2	3	1	30x15	>50									W		x	3	28-8	
44	bruin	-	2	3	1	200x50	<50				x	x						x	x	4	28-8
45	donker	-	3	5	1	15x30	>50				x	x				NO	mol		x	1	28-8
46	helder	-	1	6	2	40x80	35							x	ZO		df		x	3	28-8
47	donker	-	4	3	2	20x30	40				x			x					x	3	28-8
48	helder	-	2	1	2	15x30	25				x				x		mol + df		x	4	28-8
49	groen+helder	-	3	1	2	20x80 + 15x30	45				X				N				x	4	27-8
50	"	-	3	1	2	10x50	40				X				N				x	4	27-8
51	"	-	3	1	2	5x25	30				X				N				x	4	27-8
52	"	-	3	1	4	15x25	50		X		X								x	4	27-8
53	"	-	3	1	4	20x40	50		X		X								x	4	27-8
54	"	-	3	1	4	20x20	30		X		X								x	4	27-8
55	"	-	3	1	4	25x60	30		X		X								x	4	27-8
56	bruin	±	4	4	2		>50				X				0					4	24-8
57	-	-	4	4	-	15x20	5				X				NO	mol		x		4	27-8
58	-	-	4	4	-	20x3	12				X				NO	mol		x		4	27-8
59	-	-	4	4	-	12x55	20				X				NO	mol		x		4	27-8
60	-	-	4	4	1	40x12	50				X				NO	mol		x		4	27-8
61	-	-	4	4	-	15x25	35				X				NO	mol		x		4	27-8
62	-	-	4	4	-	15x3	12				X				NO	mol		x		4	27-8
63	helder bruin	-	4	4	1	50x70	>50				X								x	3	27-8
64	helder donkerbruin	-	4	3	1	20x80	22				X				0	mol		W+O	3	27-8	
65	bruin	-	4	3	1	150x40	40		N				NW		ZO	mol + df		NW	3	27-8	
66	helder bruin	-	4	4	2	25x30	45		X		X	X							x	4	27-8
67	-	-	4	4	2	10x3	8				X	X	X						x	4	27-8
68	-	-	4	4	2	200x30	>50				X								x	4	27-8
69	groen/bruin	-	4	4	3		>50		X	x	X	X						0		3-4	23-8
70	groen	±	4	4	5	30x30	25		X		X									4	23-8

ven no	in het ven					grootte (m)	diepte (cm)	omgeving van het ven						ondergroei	moeras bos	ander ven	cultuur- landschap	oever	datum	
	heidekleur	C	E	S	P			heide		vergraste heide		loof bos	naaldbos							
								-16	+16	-16	+16		-16							+16
71	-	-	4	4	3	60x15	15				X						?	23-8		
72	-	-	4	4	4	40x50	85			X			NW	mol			?	23-8		
73	donkergroen	±	4	4	2	50x70	>50	X		NW	20					20	2-3	23-8		
74	-	-	4	4	1	50x70	15		X		X					Z	4	23-8		
75	helder	-	4	4	4	100x30	40	X		X	X					Z	4	23-8		
76	-	-	3	4	2	10x50	>50	X			X		0				3-4	23-8		
77	-	-	3	4	4	32x20	30	X			X		0				2-4	23-8		
78	helder	-	4	4	4.5	36x60	50		X		X		0		0		3	23-8		
79	-	-	2	4	4	20x15	15				X			NO			?	23-8		
80	helder + donker	-	4	4	1	250x50	>50			X	X						4	23-8		
81	-	-	2	4	3	16x60	>50				X						3	23-8		
82A	donker	-	3	3	3		>50										1	21-8		
82B	-	-	-	4	4		>50									stadspark	1	21-8		
83	-	-	2	2	2	40x10	>50							X	df	huis	1	21-8		
84	zwart	-	4	2	2		>50			W				X	mol+df		4	21-8		
85	donker	-	4	1	1		40							X	vacc		3	3-9		
86	zwart	-	5	1	1	75x30	>50							X	df+rub		3	4-9		
87	-	-	5	2	2	20x40	>50							X	df		2	4-9		
88	zwart	-	5	2	1	20x25	>50				X			X	vacc		2	22-8		
89	-	-	5	3	3	15x50	-							X	df	0	?	22-8		
90	donker	-	5	3	1.6	30x50	>50			NW				X	df+mol		2	23-8		
91	donker	±	1	1	1	40x50	>50							X	df+mol		2	22-8		
92	donker + groen	-	5	2	2	100x30	>50							X	df+mol		2	30-8		
93	-	-	-	4	4.5	40x10	>50			2.0				X	df		1-2	4-9		
94	-	-	5	4	4	30x10	0				N			X	mol		?	5-9		
95	zwart	-	4.5	3	2	60x15	>50				W	X		X	df		4	5-9		
96	-	-	3	4	4.5	60x25	50				X			X	mol		3-4	5-9		
97	donker	-	5	2	1	30x10	>50				X			X	mol		3	5-9		
98	-	-	3	3	2	112x12	15							X	df		3	5-9		
99	donker	-	4	3	2		>50			N				X	mol		4			
100	donker	±	4	2	1	20x60	>50				X						3	22-8		
102	-	-	5	3	1	20x60	>50							X			2	22-8		
103	bruin	-	5	5	5	15x20	>50							N	df	zwermbad zw	4	22-8		
104	zwart	-	5	3	1	4x2	20							X	mol	"	1	22-8		
106	donker	-	4	3	5	10x30	-							X	mol		4	22-8		
107	-	-	4	3	5	10x15	-							X	mol		2	21-8		
108	-	-	4	3	3		>50							X	mol		2	29-8		
109	-	-	-	-	-	9x16	?							X	mol		2	29-8		
110	-	-	4	2	2		>50							X			?	29-8		
111	-	+	3	4	3	8x15	>50							X	df		2	5-6		
112	-	±	4	4	5	25x35	>50				X			X	mol	W	2	29-8		
113	grauw	±	4	3	1	20x25	>50				20						1	22-8		
114	-	-	3	3	4	50x50	<50										2	23-8		
115	donker	-	5	4	3	30x50	>50			N							4	22-8		
116	bruin	-	5	3	2	30x55	>50										1-2	23-8		
117	troebel	-	5	4	3	35x50	>50										1	23-8		
118	zwart	-	5	4	5	10x50	0							X	df		2-3	23-8		
119	-	+	5	4	5		0							X	df		?	23-8		
119	zwart	-	3	2	2	100x75	>50							X	mol		3	30-8		

1 zie bijlage

2 zie bijlage ; het protocol

3 dit is een zeer grove schatting, voor de exacte afmetingen zie o.a. kaart

4 16 = loofbosopslag

Bijlage 12:

vennr.	4	3	2	1	5	24	7	6	9	8	15	13	16	18	12	10	17	23	14	11	20	22	19	21
plantesoorten																								
Glyseria maxima				.																				
Juncus articulatus				.																				
Calystegia sepium																								
Sium latifolium																								
Solanum dulcamara																								
Carex pseudocyperus																								
Alisma plantago-aquatica																								
Rorippa aphibia			1	.																				
Mentha aquatica																								
Rumex hydrolapathum																								
Nasturtium officinale																								
Scirpus lacustris																								
Sparganium erectum																								
Cicuta virosa																								
Typha angustifolia																								
Eupatorium cannabinum																								
Galium palustre																								
Lemna minor																								
Lycopus europaeus																								
Bidens tripartitus																								
Lemna spec.			1																					
Peucedanum palustre																								
Cladium mariscus						2																		
Lysimachia thyrsiflora																								
Typha latifolia																								
Lythrum salicaria																								
Carex hudsonii									1															
Calamagrostis canescens																								
Iris pseudocorus																								
Lysimachia vulgaris																								
Phragmites australis				1																				
Juncus effusus											1											1		
Nuphar lutea	1*	.	1*	1*	2*									3*	1*									
Nymphaea alba	.	.	.	2*	.	2*				1*	1*	1*	1*	1-2*	1-2*	.	.	1-2*	1*	2*	2*			
Carex acutiformis					1																			
Agrostis stolonifera																								
Potentilla palustris																								
Agrostis canina								2																
Hypericum elodes																								
Hydrocotyle vulgaris																								
Menyanthes trifoliata																								
Eleocharis palustris																								
Ranunculus ololeucos																								
Littorella uniflora																								
Luronium natans																								
Isoetes lacustris																								
Carex curta																								
Carex nigra																								
Carex rostrata																								
Eriophorum angustifolium																								
Eleocharis multicaulis																								
Juncus bulbosus								2	.				1*	1-2*	1*		1-2*	1*						
Sphagnum spec.			1					3	3*			2-3*	1*	1*	2*	1*	3*	1*	1*	2*				
Utricularia minor																								

. zeldzaam tot weinig verteenwoordigd

1 matig tot redelijk voorkomend

2 redelijk tot veel voorkomend

3 veel voorkomend, vaak dominerend

* geschat over de zone open water



Bijlage 13:

Maximale waarden *Sphagnum spec.*, *Juncus bulbosus* en *Utricularia minor*.

In figuur 1, 2 en 3 is per ven, ingedeeld in desbetreffende ventype, de maximale waarde van respectievelijk *Sphagnum spec.*, *Juncus bulbosus* en *Utricularia minor* in de 4 tijdsperioden, weergegeven.

Percentage trajecten zijn niet gebruikt daar deze onoverzichtelijk bleken te zijn.

De weinige gegevens zijn al snel duidelijk. Er is van uitgegaan dat een oplopende lijn geen echte toename wil zeggen omdat het opname cijfer, welke gebruikt is als maximale waarde, nog geen daadwerkelijk maximale waarde hoeft te zijn. Alleen een afname leent zich voor conclusies.

- Figuur 1: Maximale waarde *Sphagnum spec.*:

De meeste grafieken tonen een toename, dus niet geschikt voor conclusies. Alleen het Achterste Choorven en het Diaconieven vertonen een afname. Te weinig gegevens voor conclusies.

- figuur 2: Maximale waarden *Juncus bulbosus*:

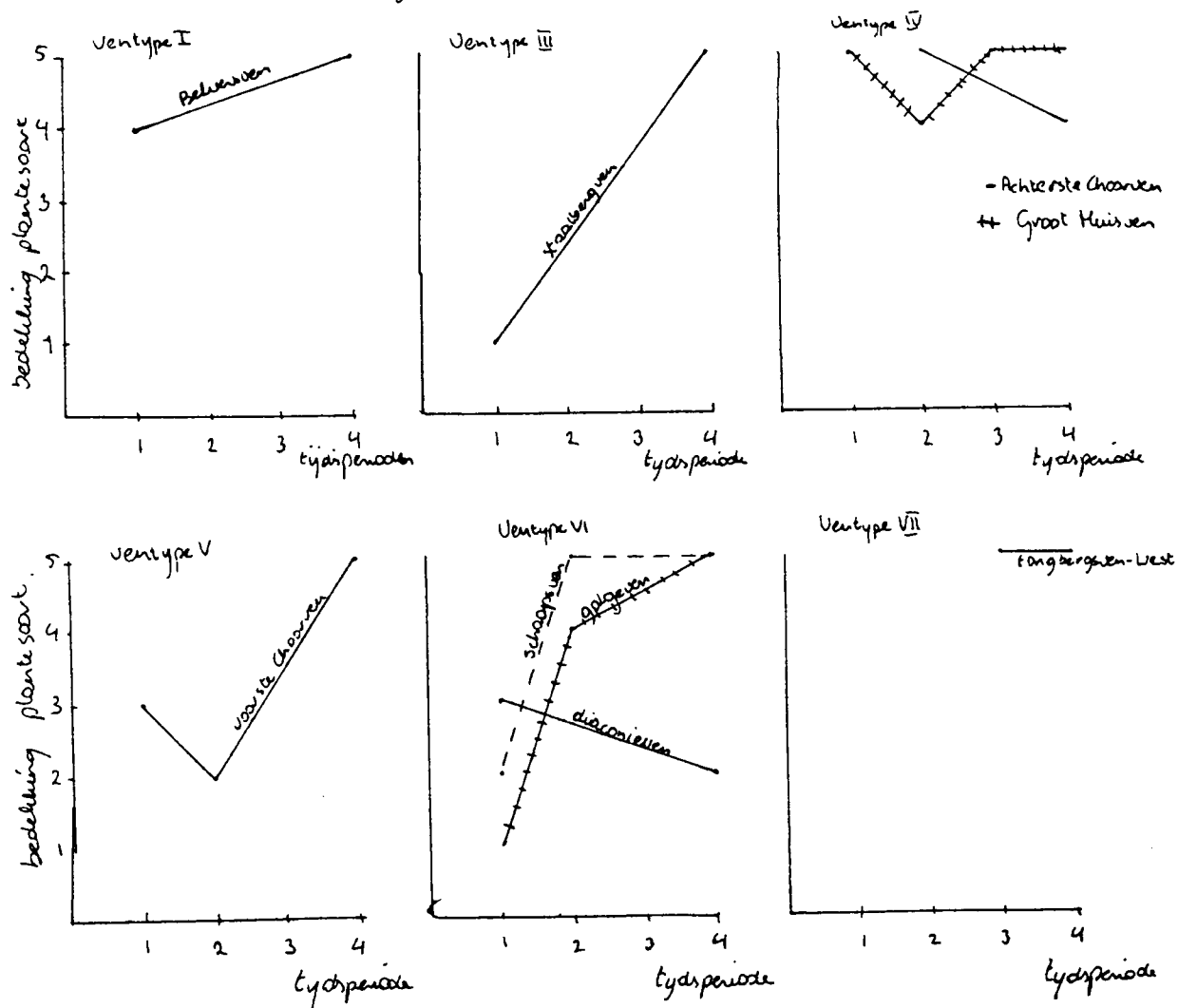
Weliswaar meer gegevens, maar ook hier weer vertonen de grafieken een oplopende lijn, dus niet bruikbaar voor conclusies. Alleen bij het Voorste Choorven neemt de *Juncus bulbosus* af.

- figuur 3: Maximale waarde *Utricularia minor*:

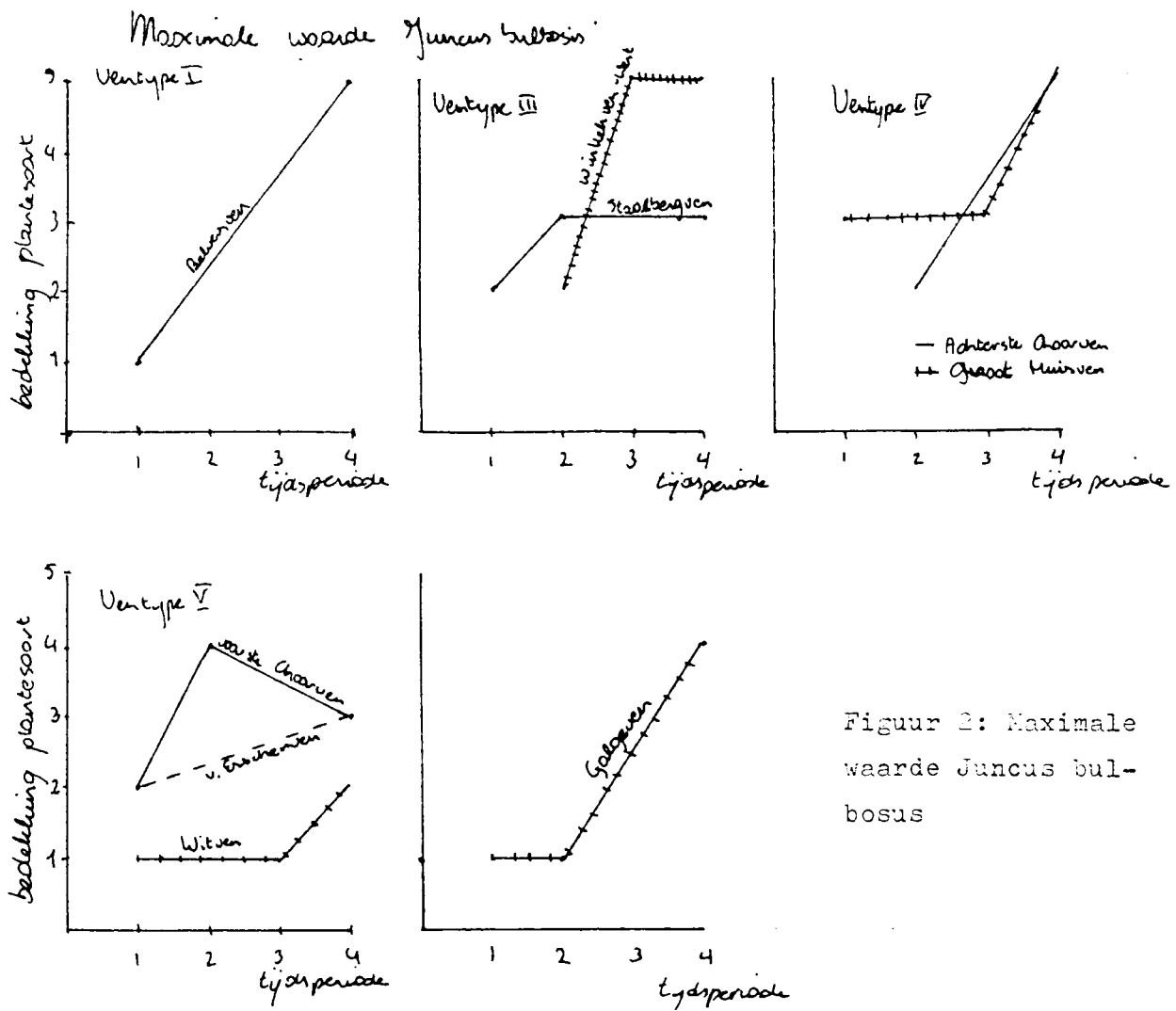
Slechts 5 vennen hebben meldingen van opnamecijfers van deze soort, allen vertonen een afname in dichtheid.

Van deze soorten zijn de meeste opname gegevens bekend, en deze zijn zelfs niet voldoende om rechtmatige conclusies uit te trekken. Daarom is er van afgezien om ontwikkelingen van de vegetatie te onderzoeken op grond van vegetatie-dichtheden.

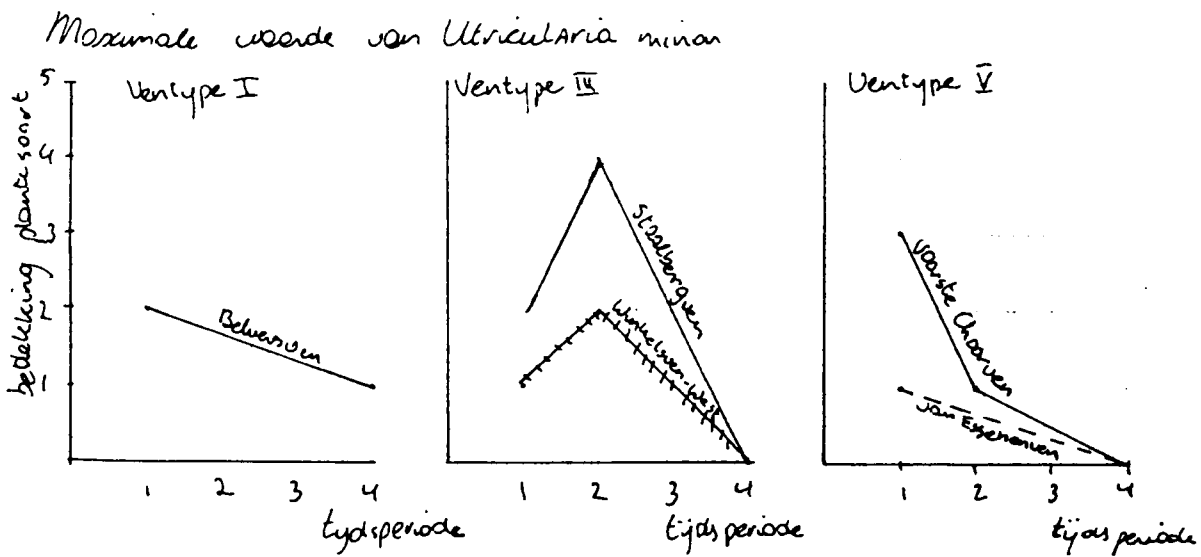
# Maximale waarde Sphagnum.



Figuur 1: Maximale waarde Sphaenum spec.



Figuur 2: Maximale waarde *Juncus bulbosus*



Figuur 3: Maximale waarde *Utricularia minor*

## BIJLAGE 14: Chemische gegevens van de 24 vennen + Kromven + Kattelaarsput.

ven ¹	datum	NH ₄ ²	SO ₄ ¹	PO ₄ ¹	Cl ¹	SiO ₃ ¹	Ca ²	Mg ²	Mn ²	Fe ²	Na ²	K ²	Al ²	Cd ²	Ph	Alkan. ^{2b}	Acid. ^{2b}	NO ₃ ^{2A}
1	20-06	11	300	0.82	330	45.5	310	132.5	0.9	10.2	182.5	50	11	0.0000	7.81	0.515	0.043	5.25
1 ³	13-09	2.3	260	1.0	430	101.5	330	105.0	1.55	21.0	410.0	35	24	0.0018	6.30	0.514	0.050	5.00
2	18-06	37	310	4.99	800	42.4	450	145.0	2.15	3.0	360.0	440	18	0.0009	7.08	0.886	0.155	6.25
2	13-09	25	190	4.03	770	33.9	370	240.0	2.55	1.6	337.5	405	--	0.0062	6.59	0.934	0.159	8.50
3	22-06	22	270	0.36	430	22.1	640	255.0	0.50	5.8	197.5	105	--	0.0000	7.73	1.260	0.029	4.25
3	05-09	5	240	0.91	450	22.2	700	265.0	0.75	3.3	212.5	105	12	0.0000	8.65	1.425	0.046	2.00
4	28-06	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	8	0.0009	6.76	0.520	0.142	--
4	13-09	9	250	0.64	800	156.0	250	117.5	0.50	0.8	300.0	375	--	0.0000	8.92	0.134	--	1.00
5	05-09	72	340	17.10	1070	28.7	1210	310.0	3.75	1.1	380.	310	10	0.0027	7.35	2.616	0.178	2.75
6	25-06	49	210	0.45	160	3.52	40	30.0	0.80	4.0	85.0	100	6	0.0009	4.28	0.000	0.056	4.00
7	19-06	49	340	1.04	560	4.88	290	210.0	3.75	2.5	255.0	290	--	--	6.83	0.376	0.093	3.50
7	10-09	85	340	0.84	610	5.48	300	212.5	2.35	1.7	267.5	310	28	0.0009	6.48	0.429	0.155	3.50
8	28-06	12	390	0.36	440	1.65	170	112.5	4.60	2.3	222.5	115	107	0.0007	3.94	0.000	0.220	10.75
8	10-09	19	380	0.35	450	1.90	150	112.5	4.35	1.8	225.0	125	73	0.0089	3.81	0.000	0.177	12.25
9	27-06	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9	11-09	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10	04-09	420	410	0.36	420	4.34	80	105.0	1.15	5.0	175.0	70	17	0.0018	3.30	0.000	0.119	2.00
11	21-06	80	240	0.32	250	1.34	80	110.0	1.35	10.3	127.5	75	--	0.0018	5.06	0.042	0.072	3.25
11	06-09	17	170	0.41	320	4.07	50	105.0	1.10	15.4	160.0	65	25	--	6.06	0.056	0.179	1.00
12	08-06	192	300	0.31	360	3.35	120	85.0	2.95	4.5	160.0	70	27	0.0009	5.04	0.046	0.015	9.25
12	04-09	90	210	0.34	410	2.68	90	87.5	2.65	8.7	167.5	50	--	0.0000	5.48	0.035	0.095	1.50
13	13-06	175	320	0.57	310	1.34	120	102.5	6.35	3.5	132.5	74	14	0.0009	5.13	0.032	0.029	5.50
13	13-09	62	210	0.19	310	1.47	100	80.0	3.35	5.1	137.5	65	--	0.0000	--	0.082	0.015	3.00
14	13-06	195	380	0.35	350	2.37	150	100.0	3.85	2.4	152.5	70	56	0.0036	4.40	0.000	0.120	9.00
14	10-09	94	270	0.27	330	2.74	130	87.5	2.85	2.1	150.0	50	42	0.0053	4.35	0.000	0.058	2.50
15	24-06	6	210	1.31	130	3.89	60	50.0	1.35	9.0	82.5	80	96	0.0040	4.47	0.035	0.066	5.00
15	03-09	5	170	0.93	200	6.35	60	47.5	1.20	12.4	100.0	50	--	0.0000	3.98	0.000	0.107	2.00
16	14-06	6	260	0.14	170	2.79	110	80.0	2.15	1.2	90.0	105	12	0.0124	4.09	0.000	0.141	17.75
16	08-03	8	270	0.07	160	1.12	80	65.0	1.30	3.6	85.0	95	6	0.0053	4.01	0.000	0.186	4.50
17 ³	19-06	86	380	0.10	300	1.22	120	75.0	1.64	6.3	270.0	35	37	0.0124	3.89	0.000	0.188	22.00
17	29-08	98	410	0.44	240	0.26	90	90.0	1.60	2.3	132.5	85	83	0.0133	3.70	0.000	0.187	4.50
18 ³	19-06	5	30	0.00	240	1.15	60	30.0	1.05	7.5	150.0	15	--	0.0009	4.20	0.000	0.053	4.00
18	29-03	2	140	1.02	150	3.20	30	35.0	0.93	6.4	76.5	50	34	0.0116	3.44	0.000	0.168	1.75
19 ³	05-06	38	130	0.75	290	2.37	50	25.0	0.70	16.5	180.0	50	19	0.0000	5.13	0.050	0.209	7.50
19 ³	31-08	18	100	0.25	300	6.00	50	25.0	0.70	16.3	250.0	50	19	0.0000	4.27	0.000	0.248	3.50
20	23-06	3	220	0.43	240	6.36	70	80.0	1.20	4.4	115.0	70	29	0.0062	4.26	0.019	0.187	1.75
20	10-08	3	210	2.15	260	6.10	60	77.5	1.25	4.5	120.0	100	64	0.1422	4.41	0.017	0.206	1.50
21	24-06	68	190	1.09	220	8.33	30	35.0	0.85	16.0	85.0	90	52	0.0009	4.49	0.034	0.120	3.50
21	03-09	5	140	0.60	360	18.10	70	35.0	1.35	26.5	260.0	30	17	0.0000	3.75	0.000	0.457	4.00
22	14-06	114	260	0.16	240	1.89	50	55.0	1.35	12.5	110.0	55	16	0.0009	4.06	0.000	0.138	5.50
22 ³	30-08	77	100	0.00	340	30.10	40	37.5	0.90	19.0	220.0	40	62	0.0036	4.62	0.164	0.322	4.00
23	01-06	30	220	0.20	170	3.38	80	57.5	1.40	1.5	90.0	95	38	0.0027	4.31	0.053	0.202	8.50
23	31-08	7	220	0.12	150	1.66	50	52.5	1.45	1.3	80.0	85	107	0.0009	4.05	0.000	0.104	0.50
24	27-06	3	170	1.51	320	21.7	110	67.5	3.50	9.2	155.0	95	21	0.0036	6.17	0.118	0.177	2.25
24 ³	11-09	6	130	1.00	430	103.0	150	70.0	5.95	12.5	350.0	70	8	0.0000	5.56	0.174	0.176	4.50
kat ⁴	31-08	5	180	1.86	290	23.50	70	62.5	1.35	15.7	135.0	140	66	0.0018	3.75	0.024	0.312	1.75
kro ⁵	31-08	143	320	0.70	240	1.08	60	67.5	2.15	1.5	135.0	110	37	0.0062	3.62	---	0.051	2.50

1 Ven komt overeen met de nummering van vennen in bijlage 1

2^A concentraties in umol/liter

2^B concentratie in umeq/liter

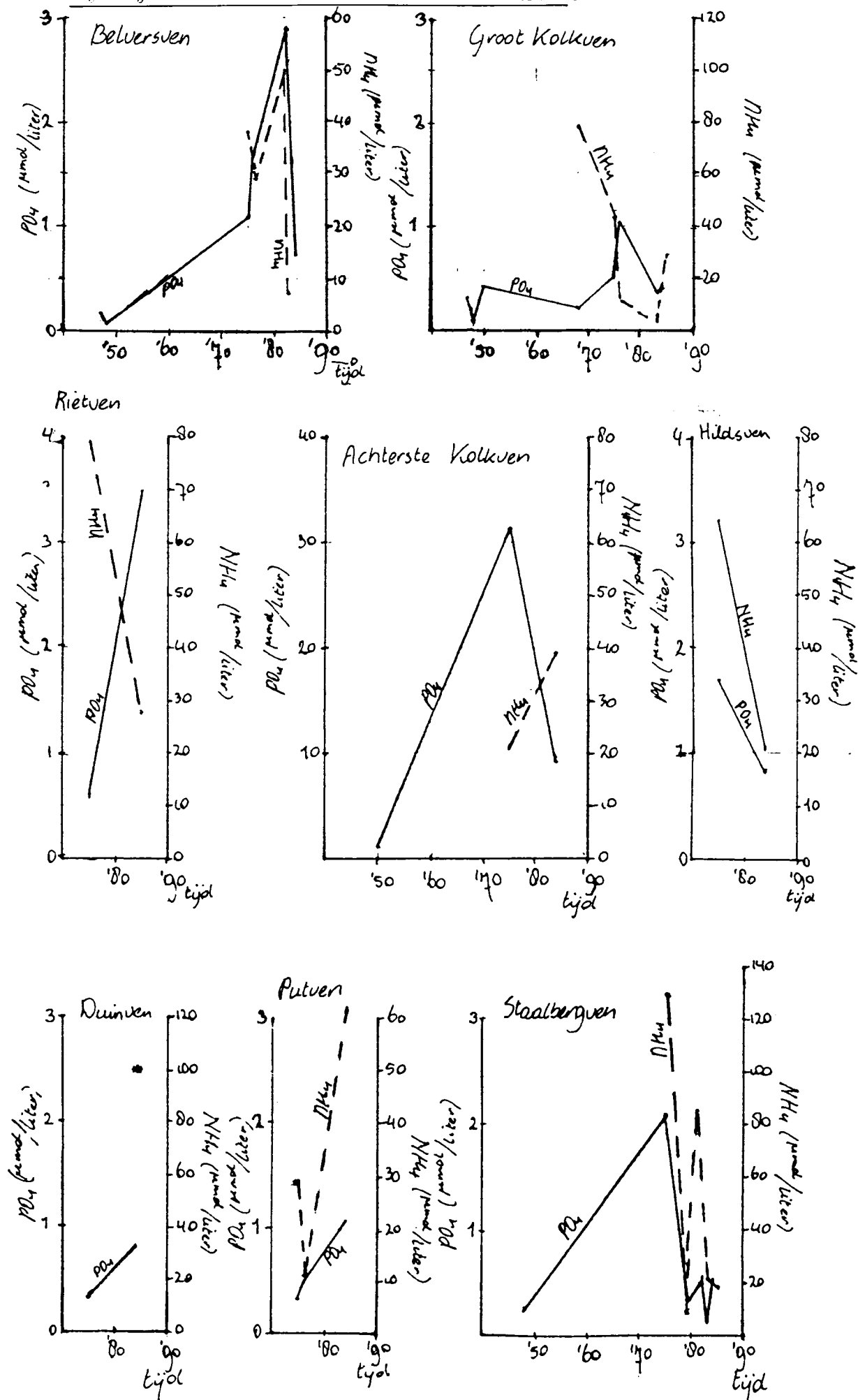
3 deze vennen hadden bij de eerste bepaling een te grote afwijking van anionen en kationen concentraties. Het procentuele verschil was meestal meer dan 30% (d.i.

$\frac{\text{totaal anionen} - \text{totaal kationen}}{\text{totaal anionen of kationen}} \times 100 \%$ ). De bovenstaande cijfers van deze vennen zijn van bepalingen 2 weken later.

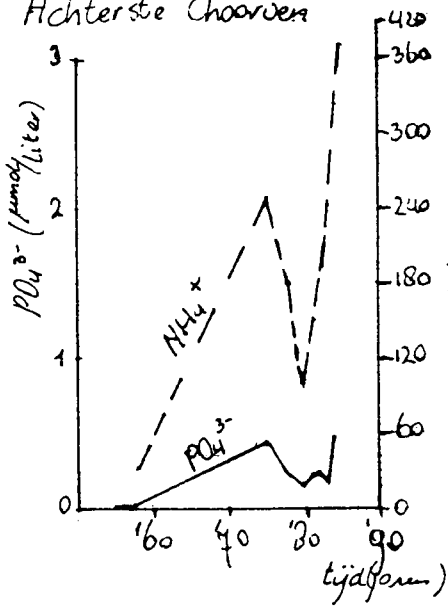
4 kattelaarsput (coördinaten 144.8; 398.1).

5 kromven (coördinaten 146.3; 398.2).

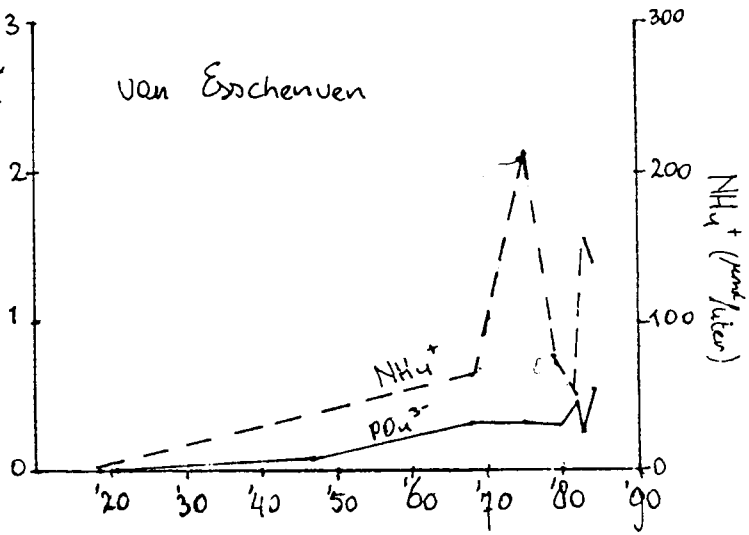
Ontwikkeling van fosfaat (-) en ammonium (---) in de loop der tijd bij de 24 intensief bemonsterde vennen.



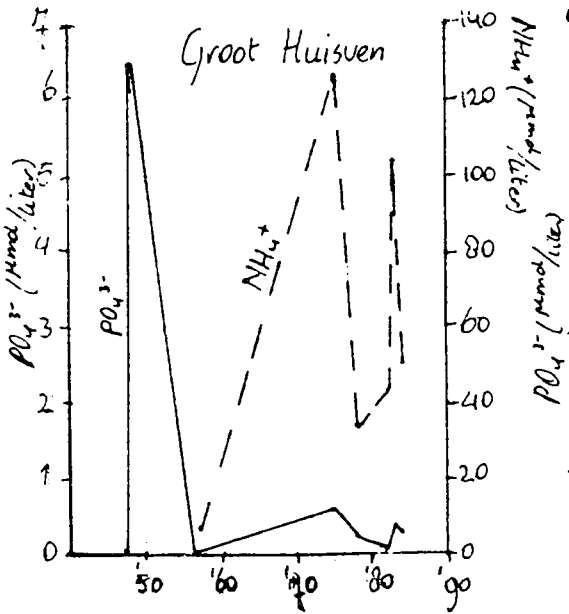
### Achterste Choorven



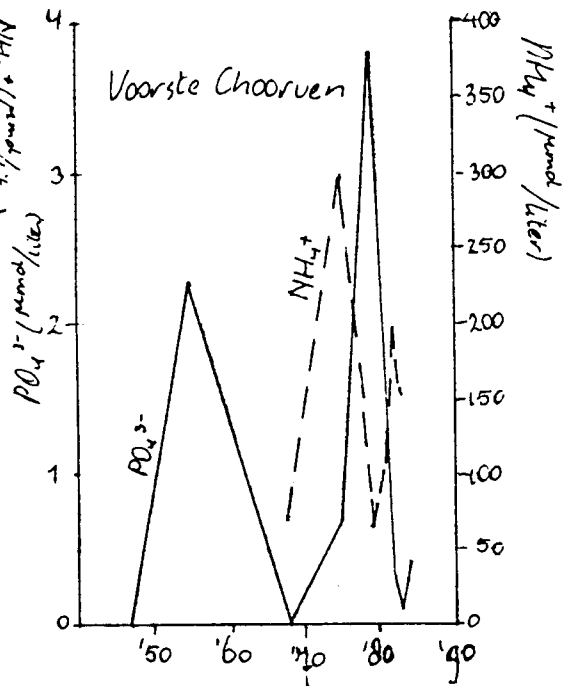
### Van Eerscheven



### Groot Huisven

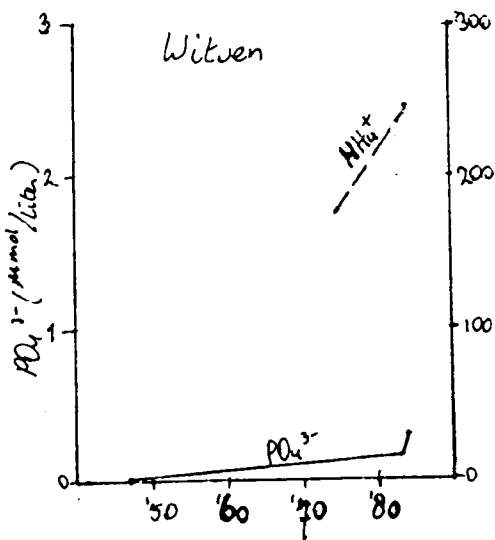


### Voorste Choorven

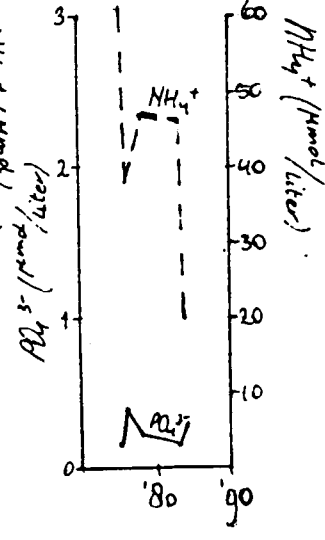
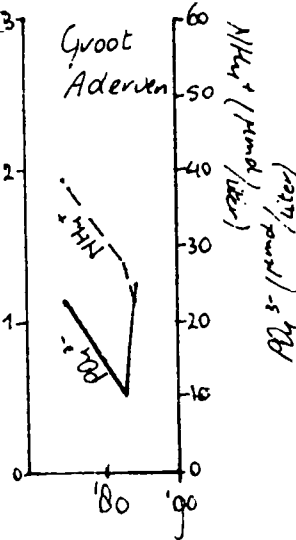


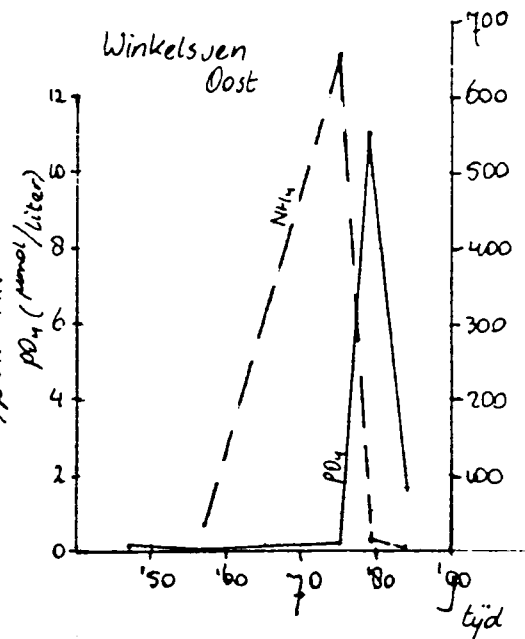
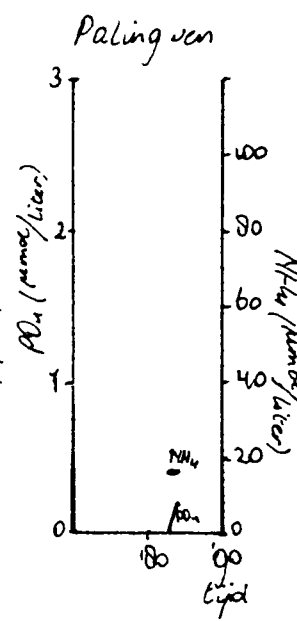
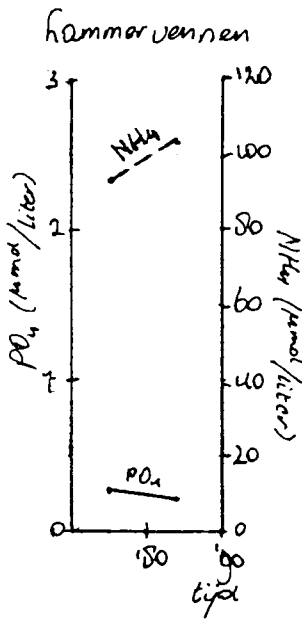
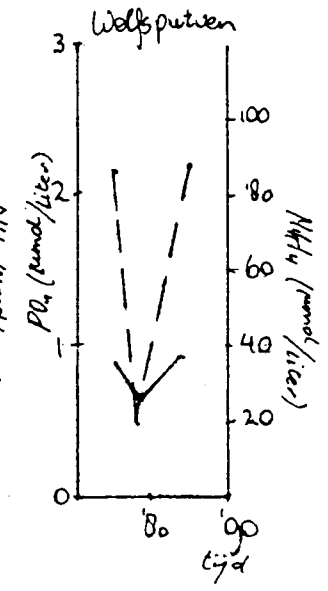
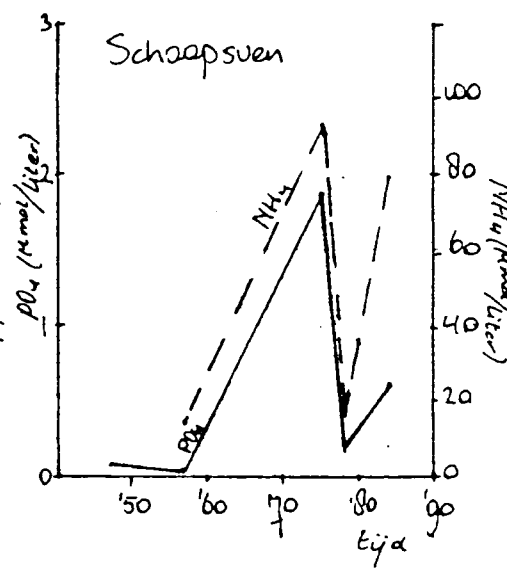
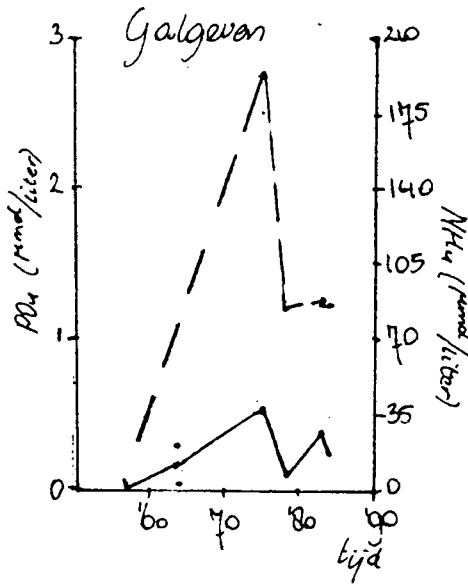
### Diakanieven

#### Witven



#### Groot Aderven





Bijlage 16:

pH, alkaliniteit en aciditeit van het water in de verschillende  
oevervegetatie

vegetatie	vennr.	datum	pH	alk. (meq/l)	aci.(meq/l)	$\Delta pH^1$	$\Delta alk.^2$	$\Delta aci.^3$
Junc.bul.	14	13-6	4.2	0.000	0.164	0.2	0.000	-0.044
	14	10-9	4.6	0.026	0.116	-0.2	-0.026	-0.058
	11	21-6	3.6	0.000	0.769	1.5	0.042	-0.697
	11	6-9	3.9	0.000	0.455	2.2	0.056	-0.276
	20	23-6	3.7	0.000	0.499	0.6	0.019	-0.312
	20	10-8	3.6	0.000	1.139	0.8	0.017	-0.933
	10	4-9	4.1	0.000	0.281	-0.8	0.000	-0.162
	17 ⁴	19-6	4.0	0.000	0.284	0.1	0.000	0.000
	17 ⁴	20-8	3.7	0.000	0.853	0.0	0.000	-0.753
Spha.spec.	19	5-6	4.3	0.050	0.229	0.8	0.000	0.000
	19	31-8	5.3	0.233	1.457	-1.0	-0.233	-1.209
Junc.bul.++	12	8-6	5.0	0.102	0.317	0.0	-0.056	-0.302
Spha.spec.	12	4-9	4.4	0.017	0.641	1.1	0.018	-0.548
	17	19-6	3.7	0.000	0.589	0.2	0.000	-0.109
	17	29-8	3.8	0.000	0.788	-0.1	0.000	-0.600
	8	28-6	3.9	0.000	0.349	0.0	0.000	-0.129
	8	10-9	3.9	0.000	0.230	-0.1	0.000	-0.053
	9 ⁵	27-6	4.7	0.045	0.513			
	9 ⁵	11-9	3.5	0.000	0.590			
Lemn.min.	2	18-6	6.8	0.780	0.195	0.3	0.106	-0.040
	2	13-9	6.8	0.997	0.228	0.2	-0.063	-0.070
Junc.eff.	18 ⁶	19-6	4.9	0.000	0.395	-0.7	0.000	-0.342
	13 ⁶	29-8	3.2	0.000	0.278	0.2	0.000	-0.119
	15 ⁶	24-6	4.7	0.045	0.185	-0.2	-0.010	-0.119
	15	3-9	3.6	0.000	0.282	0.4	0.000	-0.068
	23	1-6	4.3	0.020	0.118	0.0	0.033	0.084
	23	31-8	4.0	0.000	0.237	0.1	0.000	-0.133
	16	14-6	4.1	0.000	0.175	0.0	0.000	-0.034
Care.spec.	3	22-6	7.8	1.222	0.048	0.0	0.038	-0.023
	3	5-9	8.6	1.449	0.045	0.1	-0.024	0.001
	13	13-6	5.2	0.037	0.075	-0.1	-0.005	-0.009
	13	10-9	5.8	0.077	0.066	0.2	0.005	-0.037



vegetatie	vennr.	datum	pH	alk. (meq/l)	aci.(meq/l)	$\Delta pH^1$	$\Delta alk.^2$	$\Delta aci.^3$
Phra.aus.+	1	20-6	7.3	0.497	0.085	0.5	0.013	-0.043
Care.spec.	1	13-9	6.2	0.437	0.167	0.1	0.077	-0.117
Typh.ang.	4	23-6	6.3	0.543	1.103	0.5	-0.024	-0.961
	24	13-9	6.9	0.181	0.000	2.0	0.048	-0.026
Clad.mar.	24	27-6	5.5	0.156	0.556	0.7	0.007	-0.385
	24	11-9	5.8	0.097	0.454	-0.2	0.077	-0.278
Nart.off.	5	6-9	6.9	2.653	0.264	0.4	-0.037	-0.088
Moli.cae.+	22	14-6	3.8	0.000	0.233	0.3	0.000	-0.096
Eric.tet.	22	30-8	4.1	0.000	0.210	0.5	0.164	0.112

¹ pH = pH gemeten in het open water, zonder vegetatie - pH gemeten in het water van de oevervegetatie

² alk.= alkaliniteit gemeten in het open water zonder vegetatie - de alkaliniteit gemeten in het water van de oevervegetatie

³ aci.= aciditeit gemeten in het open water zonder vegetatie - de aciditeit gemeten in het water van de oeverzone vegetatie.

⁴ gemeten in de vegetatie in het open water

⁵ geen open water aanwezig

⁶ bij Juncus effusus stond Sphagnum spec. in zeer lage abundantie.

VEN NR.	KLEUR helder/ troebel	JN HET VEN				OK GEVING VEN TOT CIRCA 20 METER										Onderzoek				Cultuur				Reserve		paden																																																																																																																																																																																																																																																					
		Vlies ¹	groent ²	daar ³	Sap ⁴	hede	u ⁵	u ⁶	u ⁷	u ⁸	u ⁹	u ¹⁰	u ¹¹	u ¹²	u ¹³	u ¹⁴	u ¹⁵	u ¹⁶	u ¹⁷	u ¹⁸	u ¹⁹	u ²⁰	u ²¹	u ²²	u ²³		u ²⁴	u ²⁵	u ²⁶	u ²⁷	u ²⁸	u ²⁹	u ³⁰	u ³¹	u ³²	u ³³	u ³⁴	u ³⁵	u ³⁶	u ³⁷	u ³⁸	u ³⁹	u ⁴⁰	u ⁴¹	u ⁴²	u ⁴³	u ⁴⁴	u ⁴⁵	u ⁴⁶	u ⁴⁷	u ⁴⁸	u ⁴⁹	u ⁵⁰	u ⁵¹	u ⁵²	u ⁵³	u ⁵⁴	u ⁵⁵	u ⁵⁶	u ⁵⁷	u ⁵⁸	u ⁵⁹	u ⁶⁰	u ⁶¹	u ⁶²	u ⁶³	u ⁶⁴	u ⁶⁵	u ⁶⁶	u ⁶⁷	u ⁶⁸	u ⁶⁹	u ⁷⁰	u ⁷¹	u ⁷²	u ⁷³	u ⁷⁴	u ⁷⁵	u ⁷⁶	u ⁷⁷	u ⁷⁸	u ⁷⁹	u ⁸⁰	u ⁸¹	u ⁸²	u ⁸³	u ⁸⁴	u ⁸⁵	u ⁸⁶	u ⁸⁷	u ⁸⁸	u ⁸⁹	u ⁹⁰	u ⁹¹	u ⁹²	u ⁹³	u ⁹⁴	u ⁹⁵	u ⁹⁶	u ⁹⁷	u ⁹⁸	u ⁹⁹	u ¹⁰⁰	u ¹⁰¹	u ¹⁰²	u ¹⁰³	u ¹⁰⁴	u ¹⁰⁵	u ¹⁰⁶	u ¹⁰⁷	u ¹⁰⁸	u ¹⁰⁹	u ¹¹⁰	u ¹¹¹	u ¹¹²	u ¹¹³	u ¹¹⁴	u ¹¹⁵	u ¹¹⁶	u ¹¹⁷	u ¹¹⁸	u ¹¹⁹	u ¹²⁰	u ¹²¹	u ¹²²	u ¹²³	u ¹²⁴	u ¹²⁵	u ¹²⁶	u ¹²⁷	u ¹²⁸	u ¹²⁹	u ¹³⁰	u ¹³¹	u ¹³²	u ¹³³	u ¹³⁴	u ¹³⁵	u ¹³⁶	u ¹³⁷	u ¹³⁸	u ¹³⁹	u ¹⁴⁰	u ¹⁴¹	u ¹⁴²	u ¹⁴³	u ¹⁴⁴	u ¹⁴⁵	u ¹⁴⁶	u ¹⁴⁷	u ¹⁴⁸	u ¹⁴⁹	u ¹⁵⁰	u ¹⁵¹	u ¹⁵²	u ¹⁵³	u ¹⁵⁴	u ¹⁵⁵	u ¹⁵⁶	u ¹⁵⁷	u ¹⁵⁸	u ¹⁵⁹	u ¹⁶⁰	u ¹⁶¹	u ¹⁶²	u ¹⁶³	u ¹⁶⁴	u ¹⁶⁵	u ¹⁶⁶	u ¹⁶⁷	u ¹⁶⁸	u ¹⁶⁹	u ¹⁷⁰	u ¹⁷¹	u ¹⁷²	u ¹⁷³	u ¹⁷⁴	u ¹⁷⁵	u ¹⁷⁶	u ¹⁷⁷	u ¹⁷⁸	u ¹⁷⁹	u ¹⁸⁰	u ¹⁸¹	u ¹⁸²	u ¹⁸³	u ¹⁸⁴	u ¹⁸⁵	u ¹⁸⁶	u ¹⁸⁷	u ¹⁸⁸	u ¹⁸⁹	u ¹⁹⁰	u ¹⁹¹	u ¹⁹²	u ¹⁹³	u ¹⁹⁴	u ¹⁹⁵	u ¹⁹⁶	u ¹⁹⁷	u ¹⁹⁸	u ¹⁹⁹	u ²⁰⁰	u ²⁰¹	u ²⁰²	u ²⁰³	u ²⁰⁴	u ²⁰⁵	u ²⁰⁶	u ²⁰⁷	u ²⁰⁸	u ²⁰⁹	u ²¹⁰	u ²¹¹	u ²¹²	u ²¹³	u ²¹⁴	u ²¹⁵	u ²¹⁶	u ²¹⁷	u ²¹⁸	u ²¹⁹	u ²²⁰	u ²²¹	u ²²²	u ²²³	u ²²⁴	u ²²⁵	u ²²⁶	u ²²⁷	u ²²⁸	u ²²⁹	u ²³⁰	u ²³¹	u ²³²	u ²³³	u ²³⁴	u ²³⁵	u ²³⁶	u ²³⁷	u ²³⁸	u ²³⁹	u ²⁴⁰	u ²⁴¹	u ²⁴²	u ²⁴³	u ²⁴⁴	u ²⁴⁵	u ²⁴⁶	u ²⁴⁷	u ²⁴⁸	u ²⁴⁹	u ²⁵⁰	u ²⁵¹	u ²⁵²	u ²⁵³	u ²⁵⁴	u ²⁵⁵	u ²⁵⁶	u ²⁵⁷	u ²⁵⁸	u ²⁵⁹	u ²⁶⁰	u ²⁶¹	u ²⁶²	u ²⁶³	u ²⁶⁴	u ²⁶⁵	u ²⁶⁶	u ²⁶⁷	u ²⁶⁸

Bijlage 17:

Omgevingsfactoren van de 24 vennen

- 1 zie bijlage 3.
- 2 expositie en afstand tot ven; alleen bebouwing welke minder dan 100 meter van een ven staat is genoteerd.
- 3 Expositie, en waar het mee in verbinding staat.  
Als deze tijdens het bezoek droogstaat, is dit genoteerd.
- 4 vis = visactiviteiten  
part = ven is in particulier eigendom, en wordt gebruikt als tuinvijver.
- 5 alleen omgevingsfactoren van het grootste Lammerven.
- 6 omgeving van het ven tot 20 meter en verder zie Winkelsven Oost (no 24).
- 7 prutlaag is geheel verteerd organisch materiaal; blubber.  
++ = veel prut; + = redelijk veel prut; + = matig prut;  
- = weinig tot geen prut.  
(i.t.t. sapropelium, wat gedeeltelijk verteerd organisch materiaal is )
- 8 grootste gemene deler genomen.
- 9 vennummering komt overeen met nummering in bijlage 1.

Om de nadelen van het staafdiagram te omzeilen is getracht een staafdiagram te maken, waarin zowel kwantitatieve gegevens als het verschil in het aantal soorten per klasse, werden meegenomen.

De schaalverdeling van de kwantitatieve gegevens is als volgt:

$$1 = r, r-1$$

$$2 = 1, 2, 3$$

$$3 = 3-4, 4, 4-5, 5$$

Als er geen kwantitatieve waarde werd gegeven en de desbetreffende plantesoort door één of twee bronnen werd vermeld, werd deze gehonoreerd met 1.

Als een plantesoort door meerdere bronnen werd vermeld en de daaropvolgende periode ook werd vermeld, werd deze gehonoreerd met een 2 of 3, afhankelijk van de kwantitatieve waarde van de daarop volgende periode. Wederom is hier de aanname: als een plantesoort niet wordt vermeld en de tijdsperiode ervoor en erna wel, dan heeft deze plantesoort in desbetreffende tijdsperiode ook in het ven gestaan.

De soortenverdeling over de verschillende planteklassen is als volgt:

- klasse I : 17 soorten
- klasse II : 12 soorten
- klasse III: 7 soorten
- klasse IV : 25 soorten

Per tijdsperiode wordt het totaal aantal soorten vermenigvuldigd met 3, op 100% gesteld.

De verdeling over de verschillende planteklassen is dan als volgt:

- klasse I :  $\frac{x}{51} \times 100\%$
- klasse II :  $\frac{x}{36} \times 100\%$
- klasse III:  $\frac{x}{21} \times 100\%$
- klasse IV :  $\frac{x}{75} \times 100\%$

x is hierbij het aantal soorten, waarbij de kwantitatieve waarde is meegenomen.

Deze procentuele waarden werden in een grafiek uitgezet. Al gauw bleek dat de procentuele waarden te klein waren om duidelijk verschil te zien tussen de planteklasse en ook tussen de vennen onderling. Ook de eutrofe klasse kwam slecht uit de verf en werd door deze methode sterk ondergewaardeerd.

De afweging tussen het resultaat en het rekenwerk heeft ertoe geleid dat we van deze methode hebben afgezien.

Bijlage 19

Plantensoorten-nummering bij de PCA-plots.

1a	<i>Apium inundatum</i>	4h	<i>Lemna minor</i>
1b	<i>Echinodores ranunculoides</i>	4j	<i>L. trisulca</i>
1c	<i>Eleocharis acicularis</i>	4k	<i>Mentha aquatica</i>
1d	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	4l	<i>Nuphar lutea</i>
1e	<i>Pillularia globulifera</i>	4m	<i>Oenanthe fistulosa</i>
1f	<i>Potamogeton gramineus</i>	4n	<i>Potamogeton crispus</i>
1g	<i>P. obtusifolius</i>	4o	<i>P. lucens</i>
1h	<i>P. polygonifolius</i>	4p	<i>Ranunculus aquatilis</i>
1j	<i>Ranunculus fammula</i>	4q	<i>R. scleratus</i>
1k	<i>R. ololeucos</i>	4r	<i>Rorippa amphibia</i>
1l	<i>Scirpus fluitans</i>	4s	<i>Rumex hydrolapathum</i>
2a	<i>Echinodorus repens</i>	4t	<i>Sium erectum</i>
2b	<i>Hypericum elodes</i>	4u	<i>Solanum dulcamara</i>
2c	<i>Isoëtes lacustris</i>	4v	<i>Sparganium erectum</i>
2d	<i>Littorella uniflora</i>	4w	<i>Stratiotes aloides</i>
2e	<i>Lobelia dortmanna</i>	4x	<i>Utricularia vulgaris</i>
2f	<i>Luronium natans</i>		
2g	<i>Sparganium minimum</i>		
2h	<i>Utricularia australis</i>		
3a	<i>Carex lasiocarpa</i>		
3b	<i>C. rostrata</i>		
3c	<i>Eleocharis multicaulis</i>		
3d	<i>Eriophorum angustifolium</i>		
3e	<i>Juncus bulbosus</i>		
3f	<i>Sphagnum spec.</i>		
3g	<i>Utricularia minor</i>		
2j	<i>Deschampsia setacea</i>		
2k	<i>Sparganium angustifolium</i>		
2l	<i>Utricularia intermedia</i>		
4a	<i>Eleocharis palustris</i>		
4b	<i>Glyceria fluitans</i>		
4c	<i>Phragmites australis</i>		
4d	<i>Cicuta virosa</i>		
4e	<i>Cladium mariscus</i>		
4f	<i>Glyceria maxima</i>		
4g	<i>Hydrocharis morsis-ranae</i>		



