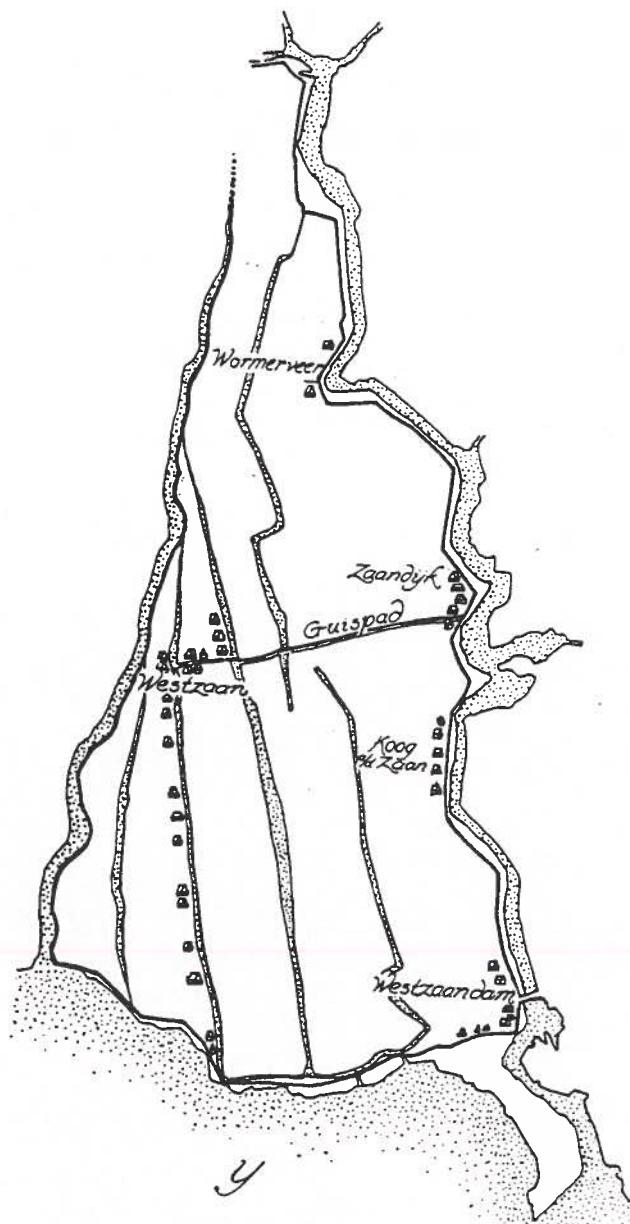


NWA - Natuurwetenschappelijk Archief
Dossier: guisflo(80) SBB
Pagina's:
Bijlagen: Jaar:
Auteur:
Corp.Auteur: 49300

Regeneratie van Brakwatergemeenschappen en Brakwaterverlandingsgemeenschappen in het Guisveld

Een Inventarisatie



R.W. Hollander
W.P.J. Stam
Vrije Universiteit Amsterdam
Januari 1993

Dr. JELTE ROZEMA
Fac. Biologie Vrije Universiteit
De Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

Illustratie omslag: Deel van polder Westzaan. Schaal 1: 14000. (Ontleend aan Deel Noord-Holland, Robas producties, topografische dienst, 1990)

Illustratie titelpagina: Ligging van het 'voet-pad' (het latere Guispad) waarmee in 1626 de Lagedijk te Zaandijk met de Middel te Westzaan werd verbonden.
(Ontleend aan: Consulentenchap Natuur, Milieu en Faunabeheer, 1988).

Voorwoord

Dit stage-verslag is een beschrijving van de opzet van het onderzoek naar de regeneratie van brakwatergemeenschappen en brakwaterverlandingsgemeenschappen in het voormalig brakwatergebied het Guisveld, Noord-Holland. Het onderzoek wordt uitgevoerd in opdracht van het Consulentenchap Natuur Bos Landschap en Faunabeheer en de Landinrichtingsdienst van Noord-Holland, door de Vakgroep Oecologie en Oecotoxicologie van de Vrije Universiteit Amsterdam, in samenwerking met Staatsbosbeheer Noord-Holland. Het onderzoek vindt plaats onder supervisie van een begleidingscommissie bestaande uit: J. Rozema (VUA), Y. van Manen (NBLF), H. Swarte (LD) en A. Smit (SBB, Alkmaar).

Onze stage-opdracht bestond uit het beschrijven van de vegetatie en de heersende abiotische factoren op het proefperceel. De bedoeling is dat de aangrenzende proefsloot in het voorjaar van 1993, afgedampt wordt, waarna het slootwater middels kunstmatige toevoegen van zout tot een nog nader te bepalen concentratie wordt gebracht. Vervolgens zullen eventuele effecten hiervan op de vegetatie en de abiotische factoren gedurende meerdere jaren gevolgd worden en worden vergeleken met de in dit verslag vastgelegde uitgangssituatie.

Langs deze weg willen wij iedereen die ons heeft geholpen bij het opzetten van het onderzoek bedanken, met name Ed Buys, Yvonne van Manen (NBLF, Noord-Holland), Harry Swarte (LD, Noord-Holland), Berd Wardernier (LD, Noord-Holland), Dhr. Smit (SBB, Alkmaar), Dhr. Stein (U.S., Edam) en Dhr. Massee (U.S., Edam). Onze speciale dank gaat uit naar onze begeleider Jelte Rozema wegens zijn enthousiaste en motiverende betrokkenheid bij het onderzoek. Ook zijn wij Erik van Gerrevink (SBB, Noord-Holland) erkentelijk, die ons altijd het gevoel heeft gegeven, welkom te zijn in 'zijn' Guisveld.

Samenvatting

In het Guisveld, een (voormalig) brakwater veenweidegebied nabij Zaandam, zijn op een proefperceel transecten uitgezet. De transecten lopen loodrecht op de richting van de proefsloot zodat de gehele brakwaterverlandingsgemeenschap beschouwd wordt. Van de transecten zijn in juni en augustus 1992 gedetailleerde vegetatieopnamen gemaakt. De gevonden plantensoorten zijn in vegetatietypen ingedeeld. Hierbij gaat het om typen als Veenmosrietland, Bloemrijkrietland en Ruig Rietland.

Ook zijn pH en EGV van zowel het slootwater als van het freatisch water langs de transecten, regelmatig gemeten. In juli zijn van slootwater, waterbodem, bodem en van het freatisch water monsters genomen die door het Hoogheemraadschap Uitwaterende Sluizen te Edam geanalyseerd zijn.

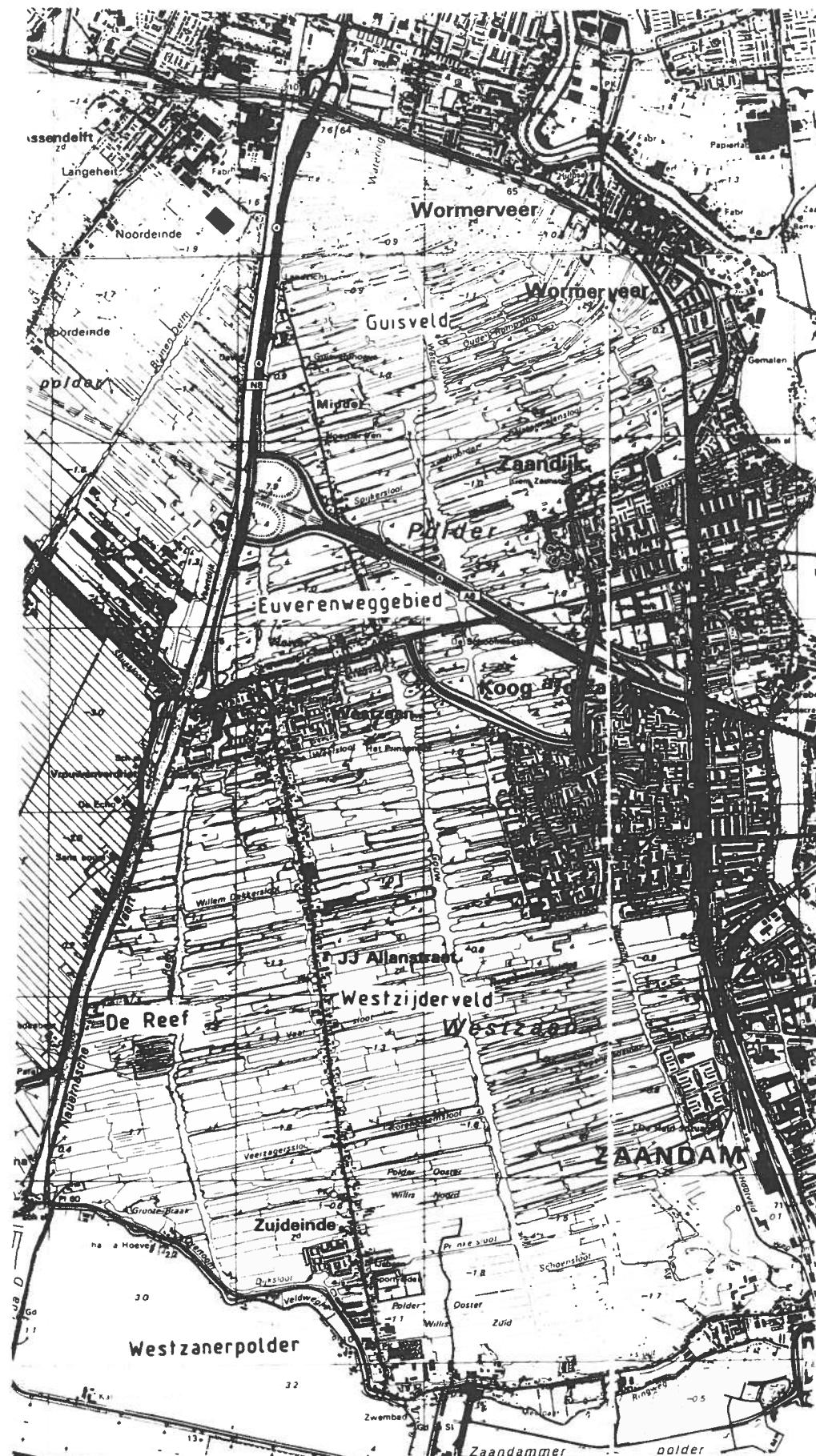
De vegetatie en de abiotische factoren zijn waar mogelijk met elkaar in verband gebracht. Teneinde het effect van kunstmatige verbrakking op vegetatie en abiotische factoren te achterhalen alsmede de regeneratieve capaciteit van het verzoete en geëutrofieerde brakwater-ecosysteem te bepalen, zullen de door kunstmatige verbrakking geïnduceerde veranderingen aan de in dit verslag vastgelegde beginsituatie gerelateerd worden.

Op grond van bestaande informatie over de compartimenten bodem, water en vegetatie wordt een model ontwikkeld, dat veranderingen ten gevolge van de kunstmatige verbrakking aangeeft voor bodem en water parameters en vegetatiesamenstelling.

Voorwoord en samenvatting	blz.
Inhoudsopgave	1
Hoofdstuk 1: Inleiding, doelstelling en werkwijze	
1.1: Inleiding	4
1.2: Probleemstelling en doelstellingen	4
1.3: Beschrijving onderzoek	6
1.4: Materiaal en methoden	7
1.4.1: Hoogtemeting, kartering en vegetatiebeschrijving	7
1.4.2: Abiotische factoren	9
Hoofdstuk 2: Gebiedsbeschrijving	12
2.1: Ligging gebied	12
2.2: Geschiedenis gebied	12
2.3: Karakteristiek en problematiek gebied	13
Hoofdstuk 3: Bodem en waterhuishouding	14
3.1: Waterhuishouding	14
3.2: Geologie en geohydrologie van de bodem	17
Hoofdstuk 4: Bespreking vegetatiekartering	19
4.1: Transect PN1	19
4.2: Transect PZ1	25
4.3: Transect PN2	27
4.4: Transect PZ2	30
4.5: Transect P3	32
Hoofdstuk 5: Resultaten abiotische factoren	37
5.1: Transect P1	37
5.1.1: Microreliëf en het grondwaterpeil	37
5.1.2: pH-verloop	39
5.1.3: EGV-verloop	41
5.2: Transect P2	43
5.2.1: Microreliëf en het grondwaterpeil	43
5.2.2: pH-verloop	44
5.2.3: EGV-verloop	46
5.3: Transect P3	48
5.3.1: pH-verloop	48
5.3.2: EGV-verloop	49

Hoofdstuk 6: Bespreking abiotische factoren in relatie met de vegetatie	51
6.1: Transect PN1	51
6.1.1: De samenhang tussen het microreliëf, de grondwaterstand en de vegetatie.	51
6.1.2: De samenhang tussen de vegetatie, de pH en het EGV.	52
6.2: Transect PZ1	53
6.2.1: De samenhang tussen het microreliëf, de grondwaterstand en de vegetatie	53
6.2.2: De samenhang tussen de vegetatie, de pH en het EGV.	54
6.3: Transect PN2	56
6.3.1: De samenhang tussen het microreliëf, de grondwaterstand en de vegetatie.	56
6.3.2: De samenhang tussen de vegetatie, de pH en het EGV.	57
6.4: Transect PZ2	57
6.4.1: De samenhang tussen het microreliëf, de grondwaterstand en de vegetatie.	57
6.4.2: De samenhang tussen de vegetatie, de pH en het EGV.	58
6.5: Samenhang tussen de abiotische factoren en de vegetatie van transect P3.	59
Hoofdstuk 7: Evaluatie	60
7.1: Verwachtingen ten aanzien van het effect van de verbrakking	60
7.2: Evaluatie beleid	62
7.3: Evaluatie onderzoek, aanbevelingen voor onderzoek	63
 Bijlage 1: Globale inventarisatie microflora en -fauna	64
Bijlage 2: Vegetatietypen (naar: Ed Buys, 1991)	65
Bijlage 3: pH-verloop van de hoofdvaart tegen de tijd en de temperatuur	76
Bijlage 4: EGV-verloop van de hoofdvaart tegen de tijd en de temperatuur	77
Bijlage 5: Verticale vochtigheids-, pH- en EGV-gradiënt langs transect P1	78
Bijlage 6: EGV-chloride correlatie	86
Bijlage 7: Kleinschalig verbrakkingsexperiment	88
Bijlage 8: Neerslag	89
Bijlage 9: Soortenlijst en ecologische groepen	90
Bijlage 10: Resultaten analyse montermateriaal	95

Literatuurlijst



Figuur 1.1:
Polder Westzaan met daarin De Reef, het Westzijderveld, het Euverenweggebied, en het Guisveld aangegeven. Schaal is 1: 31250

1 Inleiding, doelstelling en werkwijze

1.1 Inleiding

In *Natuur Uit Het Moeras!* (Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV), 1992), een uitwerking van project 11A uit het Natuurbeleidsplan (dat gericht is op bestaande laagveenmoerassen), wordt een zeer hoge prioriteit toegekend aan het ontwikkelen van brakwaterverlandingsgemeenschappen en brakwatergemeenschappen. Het hier beschreven onderzoek vindt dan ook plaats teneinde meer inzicht te krijgen in het functioneren van laagveenmoerassen in het algemeen en naar de respons van brakwater-laagveen-moerassen op kunstmatig toevoegen van zout, in het bijzonder. Het onderzoek wordt uitgevoerd in het door Staatsbosbeheer beheerde reservaat het Guisveld (zie fig. 1.1) en is opgezet in nauwe samenwerking met de Landinrichtingsdienst Noord-Holland (Drs. H. Swarte) en de directie Natuur-, Bos-, Landschap- en Faunabeheer Noord-Holland (Drs. Y. van Manen).

1.2 Probleemstelling en Doelstellingen

In een door water gedomineerd land als Nederland wordt uiteraard veel onderzoek verricht aan aquatische en terrestrisch-aquatische ecosystemen. Opvallend daarbij is de geringe aandacht die hierbij aan brakwater-ecosystemen geschenken wordt. Een gevolg hiervan is dat slechts weinig bekend is over het functioneren van deze brakwater-ecosystemen (Wassen en Schot, 1992).

Recentelijk komt hierin echter verandering, enerzijds door het voor Nederland en zelfs Europa unieke karakter van brakwater-ecosystemen en anderzijds door de dreigende verzoeting en eutrofiëring hiervan (LNV, 1992). Dit onderzoek is dan ook een rechtstreeks gevolg van deze veranderende bewustwording.

De polder Westzaan verschilt oppervlakkig gezien niet van de meeste andere veenweidegebieden van midden Noord-Holland. Voor de aanleg van de afsluitdijk hebben echter een aantal overstromingen plaatsgevonden, waardoor de polder een brak karakter heeft gekregen en er waardevolle brakwater-ecosystemen zijn ontstaan (Kleijberg en Klooster, 1990). Als gevolg van doorspoeling met gebiedsvreemd, geëutrofiëerd water, dreigen deze te verdwijnen (Landinrichtingsdienst, 1989). Dit onderzoek is erop gericht inzicht te verschaffen in het functioneren van brakwater-ecosystemen en na te gaan of, en zo ja, in hoeverre kunstmatige verbrakking leidt tot herstel van veenmoerasvegetaties. Hierbij zal tevens worden gekeken naar gevolgen van verbrakking voor water- en waterbodemchemie.

Het onderzoek vindt plaats in het Guisveld, een gebied nabij Wormerveer dat voor een groot deel door Staatsbosbeheer beheerd wordt, en beoogt de volgende doelen:

1. Na te gaan of verbrakking van een poldersloot in het Guisveld tot herstel van de brakwaterveenmoerasvegetaties leidt.
2. Na te gaan welke gevolgen de verbrakking van de poldersloot heeft voor bodem- en waterparameters.
3. De relatie aan te geven tussen veranderingen in vegetatie-structuren en veranderingen in bodem- en waterparameters.
4. Tot een advies te komen over de mogelijkheden om een groter compartiment van de polder Westzaan (waar het Guisveld deel van uitmaakt) te verbrakken, teneinde herstel van de brakwaterveenmoeras-vegetatie te bereiken, alsmee over een te voeren beheer.

Het onderzoek wordt uitgevoerd in opdracht van en deels gefinancierd door de directie Natuur-, Bos-, Landschap- en Faunabeheer (NBLF) en de directie Landinrichtingsdienst (LD) van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer & Visserij in samenwerking met Staatsbosbeheer en het Hoogheemraadschap Uitwaterende Sluizen te Noord-Holland. Een commissie bestaande uit vertegenwoordigers van NBLF en LD begeleidt het onderzoek dat tot 1996 zal gaan duren.



Figuur 1.2:

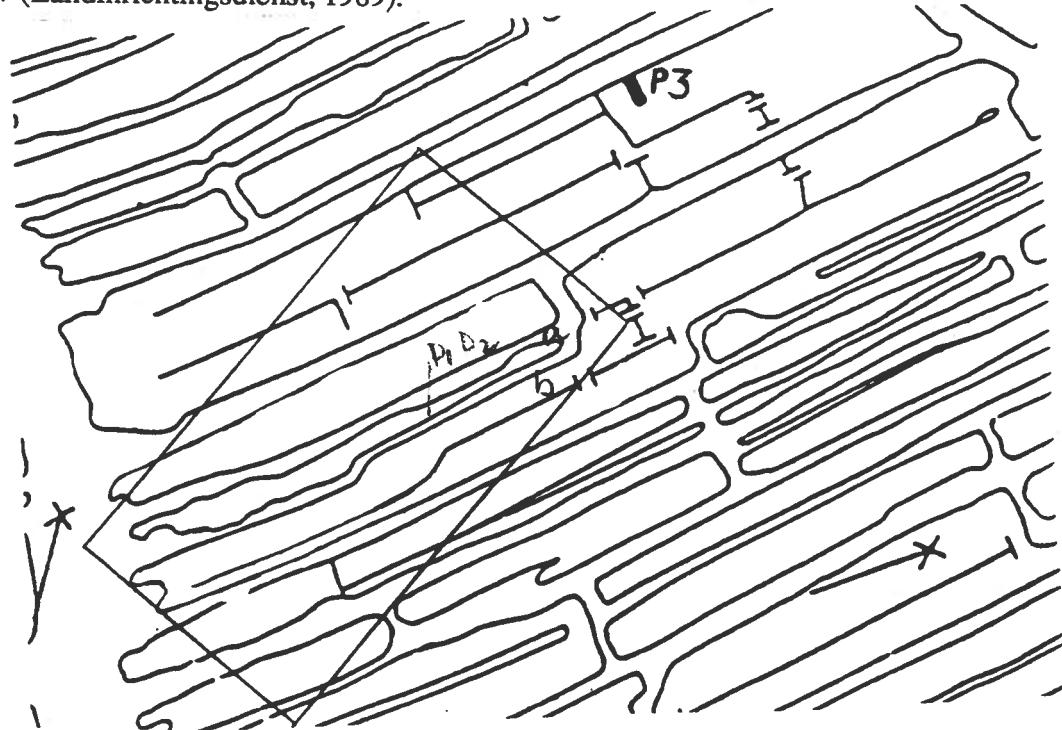
Het onderzoeksgebied, het Guisveld, het hierin aangebrachte kader omvat het proefperceel en het onderbemalingsperceel waarop het referentie transect uitgezet is.
Schaal is 1: 14300

1.3 Beschrijving onderzoek

In het Guisveld zijn op een perceel, loodrecht op de poldersloot ernaast, een aantal transecten uitgezet, waarna de daarbinnen aanwezige vegetatie gekarteerd is (Zie fig.1.4 en 1.5). De transecten zijn zodanig gekozen dat de daarbinnen aanwezige vegetatie representatief is voor het onderzoeksgebied en de transecten onderling goed vergelijkbaar zijn. De keuze van de sloot hing hier deels mee samen, maar praktische overwegingen zoals de breedte van de sloot en de bereikbaarheid van het perceel hebben ook een belangrijke rol gespeeld. De bedoeling is nu de proefsloot af te dammen tot op de eerste kleilaag (± 4 m diep) en het daardoor afgesloten deel van de sloot te verbrakken middels het toevoegen van zout. Vervolgens worden de effecten van de verbrakking gedurende vijf jaar bestudeerd door de ontwikkeling van de vegetatie in het transect aan het zoete proefslootgedeelte te vergelijken met die naast het brakke gedeelte. Hierbij zullen ook standplaatsfactoren zoals pH, EGV en doorzicht vergeleken worden, alsmede water en water(bodem)parameters als chlorofyl-a gehalte, stikstofgehalte, fosfaatgehalte en de beschikbaarheid van zware metalen.

Met het plaatsen van peilschrijvers en een regenmeter op het proefperceel zal worden getracht een lokale waterbalans voor het perceel op te stellen.

Op een nabij gelegen onderbemaling (zie fig. 1.3) is een referentie-transect uitgezet en gekarteerd. Hoewel het hier om ruigte-rietland gaat, terwijl het op het proefperceel om Veenmosrietland gaat, is een vergelijking tussen beiden toch nuttig. Het chloride-gehalte op het onderbemalingsperceel ligt van oudsher hoger en het is dan ook te verwachten dat de daar aanwezige plantengemeenschap minder verstoord is door verzoeting, dan die van het Veenmosrietland. Door de onderbemaling van kleinere sloten wordt vanuit het omringende gebied een grondwaterstroming aangetrokken, waardoor deze complexen gevoed worden met grondwater (Kleijberg en Klooster, 1990). Het grondwater is relatief schoner dan het oppervlaktewater en heeft bovendien een hogere zoutconcentratie, waarschijnlijk doordat het water uit ondiepe grondlagen zout bevat door overstromingen in de 12e, 16e en 17e eeuw (Landinrichtingsdienst, 1989).



Figuur 1.3:

De directe omgeving van het proefperceel en het onderbemalingsperceel, waarop het referentie transect (P3) aangegeven is. Schaal is 1: 4600

1.4 Materiaal en methoden

1.4.1 Kartering, hoogtemeting en vegetatiebeschrijving

Het proefsperceel is gedetailleerd in kaart gebracht door langs een, met behulp van een landmeetinstrument (Nivellier, Ni2, Carl Zeiss) uitgezette rechte lijn, om de twee meter de dwarsdoorsnede van het perceel op te meten (zie fig. 1.4). De waterstand tijdens het opmeten was -1.05 NAP.

Op het proefsperceel werden op drie plaatsen langs de te verzilten sloot transecten uitgezet, die van de sloot tot aan het midden van het perceel lopen (zie fig. 1.5). Voor de volledigheid zijn de transecten doorgetrokken over het proefsperceel en in een noord- en zuidelijk opgesplitst, hoewel eventuele effecten van het zout op de vegetatie natuurlijk het eerst in het noordelijk (aan de proefsloot gelegen) deel van een transect, te verwachten zijn. De transecten werden zodanig gekozen, dat deze een representatief deel van de op het perceel aanwezige vegetatie-typen omvatten, alsook een aantal van de voor het onderzoek van belang zijnde plantensoorten.

Een bijkomend criterium voor de plaatskeuze was dat de transecten zoveel mogelijk onderling vergelijkbaar moeten zijn. Daar in de loop van het onderzoek bleek dat in transect P2 relatief veel verruigingssoorten voorkomen en dit transect hierdoor slecht te vergelijken is met P1, werd in de loop van het onderzoek een derde (nog niet volledig gekarteerd) transect uitgezet (transect P4) (zie fig. 1.5). Dit derde transect, welke aan het te verzilten gedeelte van de proefsloot ligt, is wel goed te vergelijken met transect P1, dat aan het gedeelte van de proefsloot ligt, dat niet verzilt wordt. Dit transect wordt in de verwerking van de resultaten van het onderzoek verder niet behandeld, maar zal in het vervolg van het onderzoek worden meegenomen.

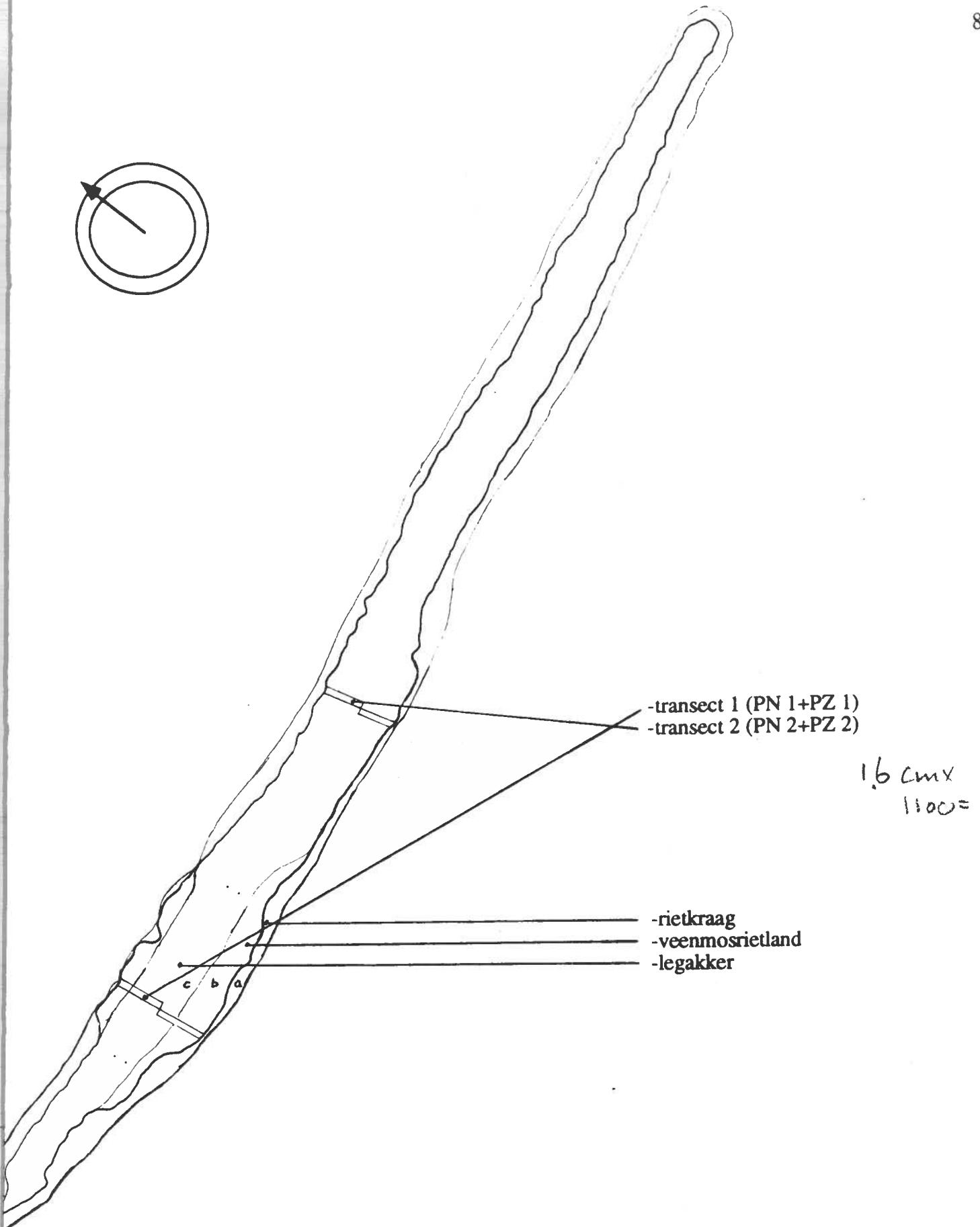
Op een onderbemalingsperceel werd nog een vierde transect uitgezet, transect P3 (zie fig. 1.3). De aldaar aanwezige vegetatie is van oudsher blootgesteld aan hogere zoutgehalten dan de vegetatie op het proefsperceel en kan in een later stadium van het onderzoek eventueel als referentiebeeld dienen. Het chloride gehalte van het oppervlakewater in de polder Westzaan is 300 tot 350 mg/l (Landinrichtingsdienst, 1992) terwijl dit gehalte in de onderbemalingen varieert van 200 tot 2000 mg/l (Consulentschap Natuur, Milieu en Faunabeheer, 1988).

Alle karteringen werden uitgevoerd volgens Den Held & Den Held (1973). De transectgedeelten aan de te verzilten sloot werden twee maal (in mei en juni) gekarteerd, behalve het alreeds genoemde, later uitgezette, transect. Gedurende dezelfde maanden werd ook het transect op de onderbemaling gekarteerd. De zuidelijke gedeeltes werden één maal, in april, gekarteerd.

Waar de vegetatie in typen is ingedeeld is gebruik gemaakt van de indeling zoals die door Ed Buys (1991) gegeven wordt. Deze indeling is op zichzelf weer een bewerking van het systeem dat door Korf (1977) voor het buitengebied van de gemeente Zaanstad is ontwikkeld. De vegetatietypen zijn weergegeven in bijlage 2.

Het micro-relief van de transecten werd bepaald door met een landmeetinstrument (Nivellier, Ni2, Carl Zeiss) om de 50 cm het hoogteverschil ten opzichte van het slootwater te meten (zie fig. 5.1). De waterstand tijdens deze metingen was -1.05 NAP.

In augustus, tijdens een regenachtige periode, werd met hetzelfde landmeetinstrument de stand van het freatisch grondwater ten opzichte van het slootwaterpeil gemeten. Dit is gedaan door de onderkant van de meetstok op het oppervlak van het freatisch-water te plaatsen dat zich in de genoemde boorgaten verzameld had. Hetzelfde is gedaan in september tijdens een droge periode (zie fig. 5.1).



Figuur 1.4:

Het proefperceel met daarop de transecten P1 en P2, de rietkraag (a), het veenmosrietland (b) en de legkker (c) aangegeven. Schaal is 1: 1100

1.4.2 Abiotische factoren

De pH en het elektrisch-geleidend-vermogen (EGV) van het ondiepe grondwater (dat is het grondwater van het maaiveldniveau tot 5 meter daar beneden) langs de transecten zijn, evenals het slootwater, zoveel mogelijk tweewekelijks gemeten respectievelijk met een Consort-P907 pH-meter en een LF56(WTW). De pH-meter werd ter plaatse geijkt met behulp van twee buffer-vloeistoffen (pH 7 en pH 4), beide meters werden na elke meting afgespoeld met demi-water. Er werd gemeten in, om de één of twee meter (al naar gelang de veranderingen in de vegetatie-structuur) langs de transecten geboorde, gaten waar het freatisch grondwater zich in verzameld had. Waar nodig werd voorzichtig een aan een PVC-pijp gebonden polyethyleen flesje (100 ml) met water uit het gat gevuld en werd in het flesje gemeten. Tijdens drie bemonsteringen is ook de pH en het EGV van tussen de vegetatie staand water gemeten. Dit water wordt verder aangeduid als oppervlakkig-water.

Teneinde een indruk te krijgen van de dagelijkse fluctuaties in pH en EGV van het slootwater, zijn deze factoren op 16 juli en op 10 september 1992 van 10 uur 's morgens tot 3 uur 's middags gevolgd (zie bijlage 3 en 4). Hierbij werd met tussenpozen gemeten, die aan de hand van de snelheid waarmee de pH en het EGV fluctueerden werden gekozen.

Om vast te stellen in hoeverre het EGV van zowel het slootwater als het ondiepe grondwater, bepaald wordt door het chloride-gehalte van het water, werd het chloride-gehalte met behulp van een chlor-o-counter vastgesteld. De grondwatermonsters werden hiervoor eerst door een papierfilter en daarna door een membraan-filter (poriëngrootte 0.45 micrometer) afgefiltreerd. Hierna werd het EGV van zowel de gefiltreerde als de ongefilterde monsters per monsterpunt met behulp van lineaire regressie analyse ge-correleerd aan het chloride-gehalte (zie bijlage 6).

Op 24 augustus zijn van het slootwater, de water-bodem (op 0-10 cm en 10-25 cm), de veenmoeras-bodem (op 5-10 cm en 10-25 cm), de legakker-bodem (5-10 cm en 10-25 cm) en het ondiepe grondwater monsters genomen. De monsters zijn langs de transecten PN1 en P3 genomen (zie fig. 1.3 en 1.5) en door het laboratorium van het Hoogheemraadschap Uitwaterende Sluizen (US) te Edam geanalyseerd op;

NO_3^- , NH_4^+ , P-PO_4^{2-} ,

Na, K, Ca, Mg, Fe, Mn

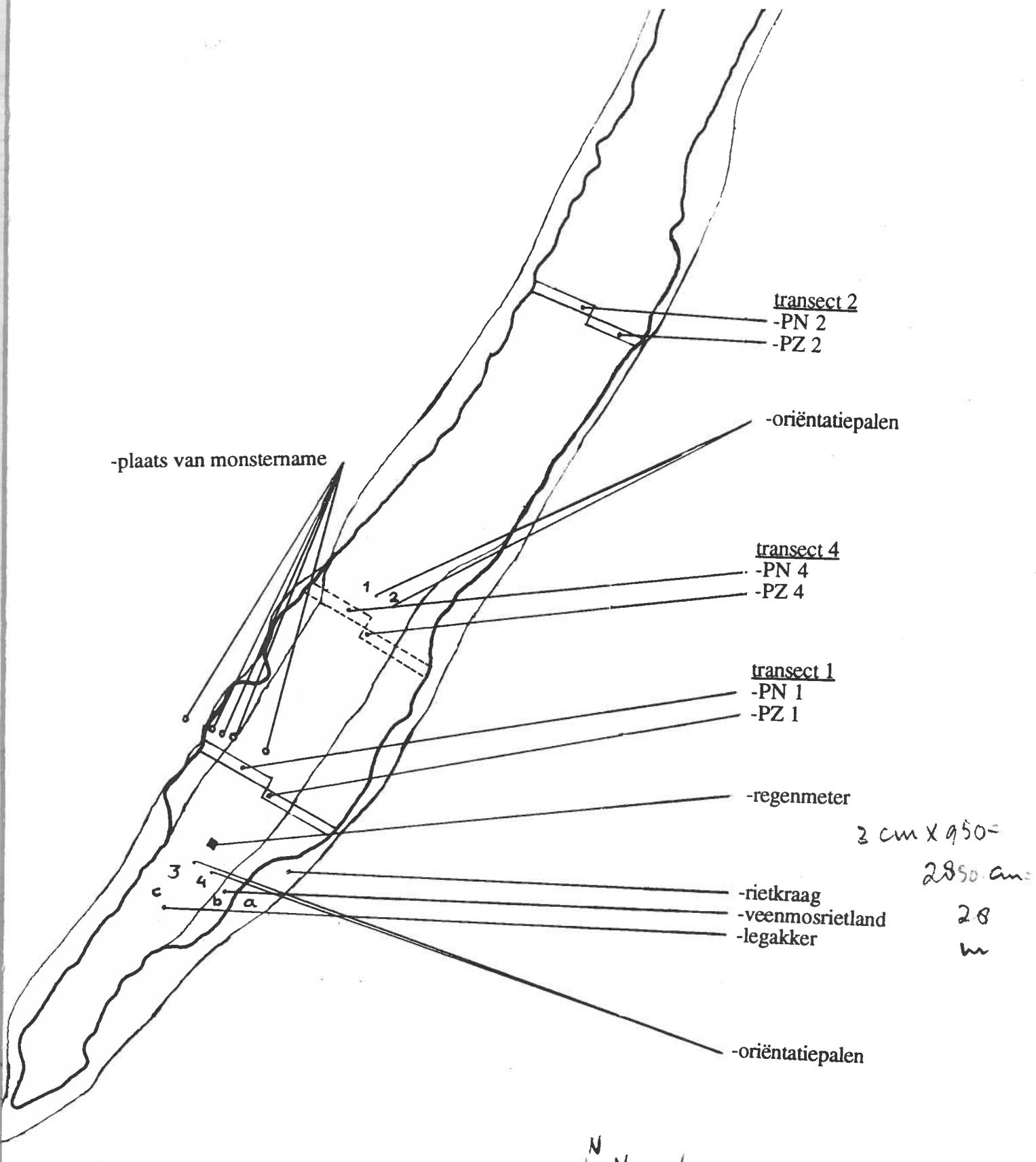
Zn, Pb, Cu, Cd, Cr, Ni.

Van het oppervlakte water werd bovendien door US de troebelheid, het BZV en het Chlorofyl-a-gehalte bepaald. Ook werd de troebelheid van het freatisch grondwater bepaald. De resultaten van deze analyses konden niet meer in dit verslag worden verwerkt. Wel zijn de resultaten in de vorm van een bijlage aan het verslag toegevoegd (zie bijlage 10). De resultaten zullen in een volgend stadium van het onderzoek uiteraard wel worden verwerkt.

Van zowel het oppervlakte water uit de onderbemalingssloot als van dat van de proefsloot is een globale inventarisatie van de micro-flora en -fauna gemaakt. Dit is gedaan door een slootwatermonster en verzameld aanhechtingsmateriaal (rietstengelschedes, ondergedoken plantendelen enz.), uit de betreffende sloot, microscopisch te bekijken en de belangrijkste daarin voorkomende soorten te inventariseren (zie bijlage 1).

Na enige startproblemen is een regenmeter van het type 'Tipping bucket' op het proefperceel geïnstalleerd (zie kaart) welke van 17 september tot 4 november operatief is geweest (zie bijlage 8).

De verticale pH-gradiënt in de bodem is vastgesteld door aan 10 gr vers bodemmateriaal van de betreffende diepte in het laboratorium 50 ml demi-water toe te voegen. Na twee uur schudden werden de monsters door een papier-filter afgilterd, waarna zowel de pH als het EGV werden gemeten (zie bijlage 5). De monsters werden op dezelfde plaats genomen als de door US geanalyseerde grondmonsters (zie fig. 1.3 en 1.5).



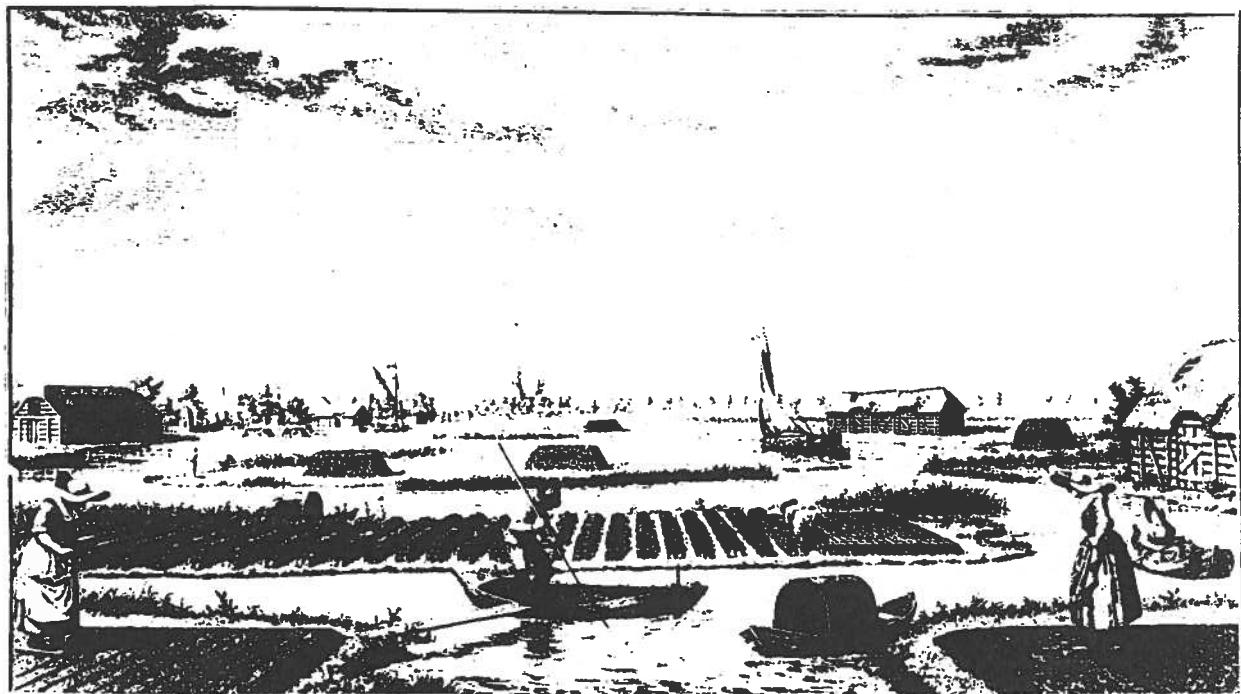
Figuur 1.5:

Het westelijk deel van het proefperceel. De transecten P1, P2, en P4 zijn aangegeven, evenals de plaatsen waar bodemonsters voor chemische analyse genomen zijn, de oriëntatiepalen, de regenmeter, de rietkraag (a), het veenmosrietland (b) en de legakker (c). Schaal is 1: 950

Teneinde het effect van verhoogde zoutconcentraties op het doorzicht van het oppervlakte water te bepalen zijn op het proefperceel acht speciekuipen (65 l) met daarin waterbodemslib (13.5 l) en slootwater (36.5 l) opgesteld. Vervolgens werd synthetisch zeezout (Meersalz, Wimex, Bondsrepubliek Duitsland) toegevoegd, waarna van het water van elke kuip het chloride gehalte werd vastgesteld met behulp van een Marius chlor-o-counter;

baknr.	concentratie (mg chloride per liter water in speciekuip)
0a	314 (geen zout toegevoegd)
0b	333 (geen zout toegevoegd)
1a	1288
1b	1325
2a	2569
2b	2000
3a	5732
3b	5980

Hierna werd wekelijks de troebelheid van het water in de verschillende speciekuipen vergeleken met de troebelheid van het water vóór het toevoegen van het zout. Dit werd gedaan door met een fotometer (Quantum/Radiometer, Li-COR, inc., model LI-185B) de lichtintensiteit 6.5 cm onder het wateroppervlak te meten en deze te vergelijken met de intensiteit die het zonlicht op dat moment naast de kuip had. Vervolgens is een vergelijking tussen de kuipen onderling gemaakt.



Illustratie: Het baggeren van veen nabij Amstelveen. (Ontleend aan: Verhoeven, 1992)
(zie ook illustratie op blz. 16)

2 Gebiedsbeschrijving

2.1 Ligging gebied

De polder Westzaan is gelegen in de gemeente Zaanstad. Voordat deze gemeente ontstond, door samenvoeging van zeven Zaangemeenten in 1974, maakte de polder deel uit van de dorpsbehoren van Westzaan, Wormerveer en Zaandijk. De polder Westzaan kan worden onderverdeeld in vier gebieden, te weten het Guisveld (ca. 300 ha), het Reefgebied (ca. 280 ha), het Westzijderveld (ca. 300 ha) en het Euverenweggebied (ca. 40 ha) (zie fig.1.1)(NMF, 1988).

Het onderzoeksgebied, het Guisveld, wordt in het noorden en oosten begrensd door de spoorlijn Amsterdam-Alkmaar. In het zuiden vormen de bebouwing van Rooswijk rond het gemeentehuis Zaanstad en de Coentunnel (A8) de begrenzing en in het westen wordt het gebied door de provinciale weg langs de Nauernasche Vaart begrensd. Door het Guisveld loopt van zuid naar noord 'de Middel', een oude verbindingsweg van Westzaan naar Krommenie welke gezien moet worden als een verlengstuk van de lintbebouwing van Westzaan. Langs deze weg staan huizen en enkele boerderijen (SBB, 1987).

2.2 Geschiedenis gebied

In het Holoceen vormden zich achter de Hollandse strandwanden uitgestrekte hoogvenen, welke doorsneden werden door kreken en afwateringsstroompjes. Het begin van de veengroei in de Assendelver Polders wordt gedateerd op 4200 ± 60 B.P. (NMF, 1988).

Het gebied is vermoedelijk van de tweede tot de tiende eeuw onbewoond geweest. Voor deze tijd lag in dit gebied, ter hoogte van de Zaanse Schans, een Romeinse verschansing. Aangenomen wordt dat het gebied een slecht toegankelijk veen-riet-moeras was, waarin plaatselijk heide en struwelen, waaronder Gagel (*Myrica gale*) voorkwamen. De eerste bewoningskern zou het dorp "Saenden" zijn geweest, dat vermoedelijk op een hoger gelegen plaat in de IJdelta lag en dat tot 1155 heeft bestaan. Wormer, Westzaan, Assendelft en Krommenie zijn waarschijnlijk de oudste van de thans nog bestaande plaatsen (NMF, 1988). Bewoning van de eigenlijke Zaanoever is pas begonnen na de aanleg van de IJ-dijken, de lage of schinkeldijken langs de Zaan en de dammen in de Zaan te Zaandam en Knollendam (SBB, 1987).

Twee in oorsprong middeleeuwse cultuurinvloeden die thans nog duidelijk waarneembaar zijn, zijn die van de al genoemde dijkaanleg en die van ontginding. De dijkaanleg is misschien al vroeg in de Middeleeuwen begonnen, in 1291 is er in ieder geval sprake van een dijk. Deze werd door Floris V met het zgn. "kennemerrecht" aan Dijkgraaf (tevens Schout) en de Heemraden (tevens Schepenen) van Westzaenden gegeven.

Ontginding van het gebied heeft waarschijnlijk plaatsgevonden langs de veenstroom het Twiske, die ongeveer stroomde via het tracé van de huidige Nauernasche Vaart. Vanuit het Twiske werd een groot aantal afwateringsgreppels gegraven die, voor een maximale afvoer, loodrecht op de hoogtelijnen van het veenpakket werden uitgezet. Vanaf het hoogste punt was een bredere dwarssloot nodig, een zgn. gouw, om het afstromend water van het niet ontgonnen land op te vangen en af te voeren naar het buitenwater. Deze gouwen zijn in het huidige landschap nog steeds te vinden als hoofdwatergangen.

Na omdijking van de veeneilanden ten westen van de Zaan in de Middeleeuwen werd de waterstand geregeld door middel van ebsluizen op het IJ en de Zaan. Dit systeem functioneerde goed tot het waterpeil in de Zaanse wateren steeg als gevolg van het droogmalen van grote omliggende polders, waarna de sluizen werden vervangen door windmolens. Ook ten behoeve van de omliggende droogmakerijen, vnl. voor de Schermer, werd in 1633 een directe afwatering gegraven, de Nauernasche Vaart. De polder Westzaan werd toen ook een waterhuishoudkundige eenheid (NMF, 1988).

In de loop der eeuwen is het aantal percelen en de oppervlakte daarvan, geleidelijk aan door aandamming en verlanding vergroot. Thans wordt de ontwatering van de grotere percelen grasland in de polder Westzaan in de meeste gevallen geregeld met behulp van windmolentjes die de gestaag inklinkenden graslanden onderbemalen (SBB, 1987).

Als gevolg van de windmolenindustrie en verdergaande industrialisatie is het gebied veranderd en in oppervlakte afgenummerd. Dit laatste geschiedde allereerst door de aanleg van de spoorlijn Amsterdam-Zaandam-Uitgeest, die mogelijk gemaakt werd door de drooglegging van de IJpolders, omstreeks 1860. In de hieropvolgende eeuw werd het gebied tussen Zaandam en spoorlijn volgebouwd. Omstreeks 1950 werden delen van Rooswijk aangelegd en breidde Westzaan (Kerkbuurt) zich uit. Naderhand werden in Rooswijk ook flats gebouwd.

De hooggelegen weg met verbinding naar de Coentunnel werd aangelegd in het begin van de zeventiger jaren. Tegelijkertijd kwam de provinciale weg langs de Nauernasche Vaart tot stand. Ook is in deze periode de bebouwing van de stedelijke gebieden aan de oostzijde van het Westzanerveld begonnen. Aanvankelijk alleen de noordzijde hiervan, maar thans vormen de verschillende woongebieden vrijwel de gehele oostgrens (NMF, 1988).

2.3 Karakteristiek en problematiek van het gebied.

Veenweidegebieden als de polder Westzaan worden gekenmerkt door een open karakter, langgerekte lintdorpen, kleine windmolentjes en grote rietvlaktes. Daarnaast bepalen vele smalle slootjes, die langs grillig gevormde percelen liggen en uitkomen in brede, traag stromende vaarten, het landschap. Dicht bij de dorpen zijn de percelen vaak nog wel te voet te bereiken, de percelen dieper in de polder zijn echter meestal alleen per boot bereikbaar.

Dit laatste gegeven dwingt de (vaar)boeren, in combinatie met andere factoren, tot een bedrijfsvoering die ten opzichte van boeren in andere delen van het land niet of nauwelijks vol te houden is (zie ook: Hollander en Stam, 1992). Een gevolg hiervan is dat veel boeren uit de omgeving wegtrekken en het beheer van de percelen middels het relatielnota-instrumentarium overgaat naar instanties als Staatsbosbeheer en Stichting Natuurmonumenten (Provinciaal bestuur Noord-Holland, 1990). Met name de eerstgenoemde instantie kan wegens gebrek aan financiële middelen niet in alle gevallen het gewenste beheer ten uitvoer brengen (SBB, 1987). Dit heeft in sommige gevallen verruiging tot gevolg, wat enerzijds met de hulp van vrijwilligers wordt tegengegaan terwijl anderzijds ook naar nieuwe vormen van beheer wordt gekeken, zoals het creëren van Brakwater-veenmosrietland.

Een ander probleem waar de polder mee te kampen heeft is de steeds verder oprukkende bebouwing en een verregende planologische onzekerheid. Sinds het begin van de zeventiger jaren heeft de bestemming van het Guisveld, bouwlocatie of natuurgebied, steeds ter discussie gestaan. Nadat de Provinciale Staten van Noord-Holland in 1979 voor niet bebouwen hadden gekozen (Streekplan Amsterdam-Noordzeekanaalgebied, 1979) en zodoende enige duidelijkheid hadden geschapen (SBB, 1987), is het Guisveld recentelijk weer tot onderzoekslocatie voor bebouwing geworden. Dit wegens tegenvallende woningbouw-capaciteitsmogelijkheden van Zaanstad (Mond. med. Swarte, 1992). In de zomer (oktober 1992) gepubliceerde Structuurschema Groene Ruimte, 1992, wordt echter weer gesproken over het tegengaan van verdere bebouwing in de polders van het westelijk Zaangebied.

3 Bodem en waterhuishouding

3.1 Waterhuishouding

Het Guisveld maakt hydrologisch deel uit van de waterhuishoudkundige eenheid polder Westzaan. Het waterkwantiteitsbeheer in de polder Westzaan wordt uitgevoerd door Waterschap "Het Lange Rond", terwijl het Hoogheemraadschap Uitwaterende Sluizen het waterkwaliteitsbeheer voert. Naast het hoofdsysteem van gemalen en inlaatpunten zijn er diverse onderbemalingen in het gebied (Kleijberg en Klooster, 1990). Dit zijn als het ware miniatuur waterhuishoudkundige eenheden waarvan de grondwaterstand, onafhankelijk van het peil in het omringende gebied, middels een kleine windmolen of een elektrische pomp geregeld wordt.

Hoewel het gebied een infiltratiegebied is en het grondwater oorspronkelijk geen rol bij de voeding van het gebied speelt, wordt door de onderbemaling van kleinere sloten een grondwaterstroming aangetrokken, waardoor deze complexen gevoed worden met grondwater (Kleijberg en Klooster, 1990). Het officiële polderpeil ligt op -1.10 NAP maar wordt in praktijk meestal op -1.05 NAP gehouden (mond. med. Waterschap 'Het Lange Rond'). In onderbemalingen schommelt het peil rond -1.30 NAP (Kleijberg en Klooster, 1990). Door inklinking als gevolg van onderbemalen liggen veel percelen in het Guisveld, waar zo'n 60% van de cultuurgrond wordt onderbemalen, grotendeels onder het polderpeil (NMF, 1988).

De polder Westzaan is zo'n 4200 jaar geleden ontstaan door hoogveenvorming. Voor de aanleg van de Afsluitdijk zijn in het gebied een aantal malen doorbraken en overstromingen door de Zuiderzee voorgekomen (in de 12e, 16e en 17e eeuw). Deze overstromingen hebben tot gevolg gehad dat zich in de veenlagen zout heeft opgehoopt dat langzamerhand in het oppervlaktewater en in het bodemvocht oplost. Ook wordt zout aangevoerd in de door onderbemaling teweeggebrachte kwel. Het zijn deze factoren geweest die de polder haar brakwater-karakter hebben gegeven.

Na de afsluiting van de Zuiderzee werd het water geleidelijk aan minder brak (Provincie Noord-Holland, 1989) (zie tabel 3.1). Dit is een gevolg van het feit dat de grootste hoeveelheid water die de polder binnentreedt afkomstig is van neerslag dat praktisch geen chloride bevat. Door het uitmalen van het neerslag overschot treden grote verliezen aan chloride op. Deze verliezen worden slechts in beperkte mate gecompenseerd door aanvoer van chloride in het water dat voor peilhandhaving en doorspoeling gedurende de zomermaanden wordt ingelaten uit de Zaan en de Nauernasche Vaart (zie fig.3.2) (SSB, 1987)(Kleijberg en Klooster, 1990).

Periode	Gemiddeld chloridegehalte in mg/l
1930-1935	3000
1945-1965	1600
1966-1977	700
1977-heden	350

Tabel 3.1:

Verloop van het chloridegehalte in de polder Westzaan, vanaf 1930 meetpunt 24611.
(Bron: Provincie N.H. 1989)

	Inkomend			Uitgaand		
	water mln.m ³	chloride mg/l	ton	water mln.m ³	chloride mg/l	ton
neerslag	17.5	7	123			
riooloverstort	1.8	100	180			
koelwater	0.6	1750	1050			
kwel uit boezem	0.7	550	385			
wegzetting				0.9	350	315
verdamping				11.3		
uitgemalen				16.5	350	5775
ingelaten	8.1	425	3443			
totaal	28.7		5181	28.7		6090
Oppervlakte totaal		= 2331 ha				
Oppervlakte onverhard		= 1592 ha				
Oppervlakte verhard		= 335 ha (waarvan 116 ha met gescheiden riolering)				
Oppervlakte open water		= 404 ha				
Inhoud open waterstelsel		= 3.8 * 106 m ³				

Figuur 3.2:

Gemiddelde jaarlijkse water- en chloridebalans polder Westzaan berekend over de periode 1978-1986.(Bron: Kleijberg en Klooster, 1990)

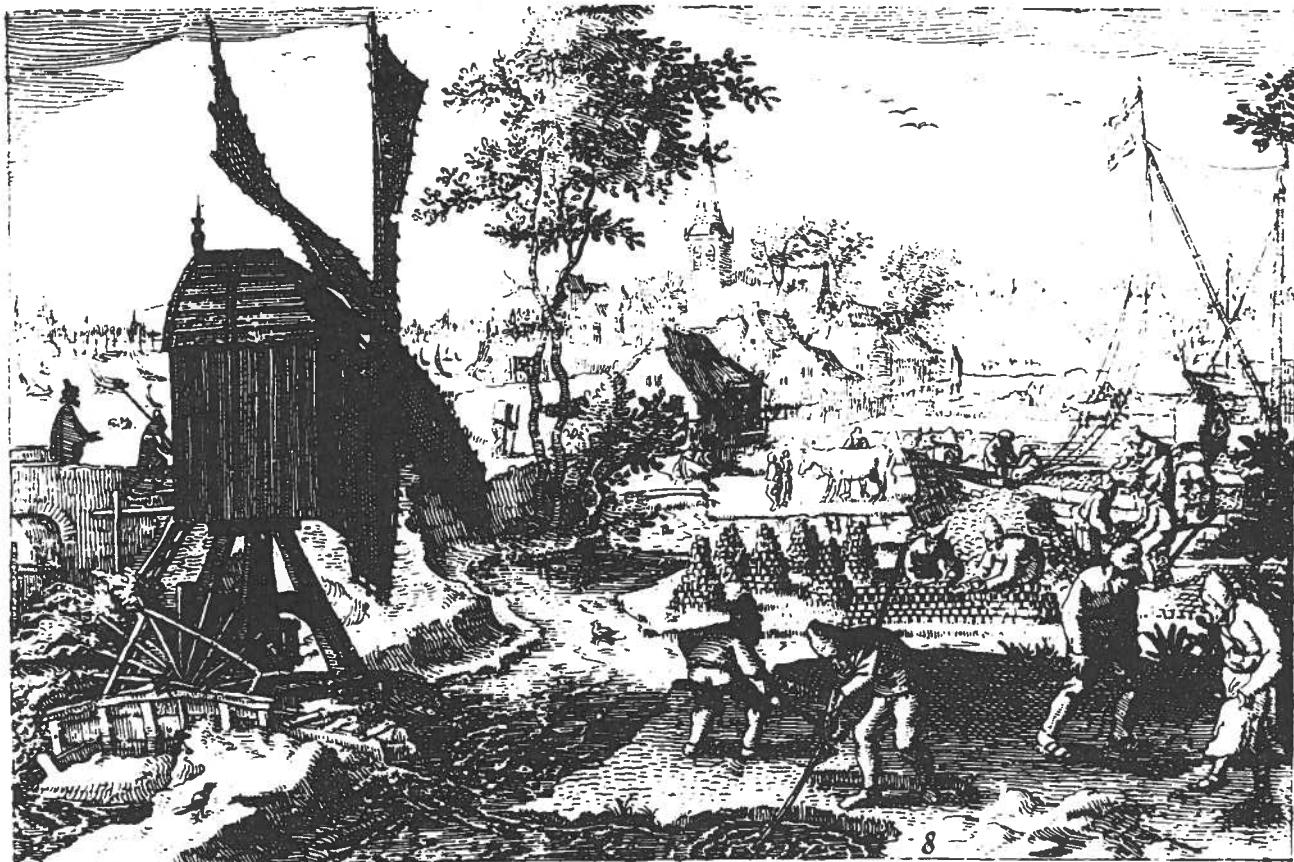
Over de gehalten aan voedingsstoffen in de polder is minder bekend dan over de chloride-gehalten (NMF, 1988). Bij de eutrofiëring speelt vooral het oppervlaktewater een rol, aangezien de polder een infiltratiegebied is.

De eutrofiëring in de polder Westzaan wordt grotendeels veroorzaakt door een vijftal factoren:

- 1- lozingen van interne verontreinigingsbronnen, zoals rioleringen en uitspoeling van meststoffen.
- 2- inlaat van geëutrofiëerd water.
- 3- nalevering van voedingsstoffen door de opgehoopte bagger in de sloten.
- 4- afbraak van het organisch veenmateriaal bij inklinking en verdroging als gevolg van peilverlaging.
- 5-afbraak van veenmateriaal als gevolg van verzoeting.

De eerste drie factoren spreken voor zichzelf. De vierde, verlaging van het waterpeil, heeft tot gevolg dat aerobe omstandigheden ontstaan en de veenafbraak versneld wordt. Bij de laatste factor gaat het in feite om interne eutrofiëring die volgt op het inlaten van alkalisch, veel bicarbonaat en sulfaat bevattend, water. Het bicarbonaat neutraliseert zuren die het rottingsproces inhiberen, wat kan leiden tot een verhoogde zuurstof behoefte en dus een lagere redox potentiaal in de waterbodem. Onder anaerobe omstandigheden wordt ijzer³⁺ uit Strengite ($\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) gereduceerd tot het oplosbare ijzer²⁺ waarbij ook het fosfaat vrijkomt. Als het water ook rijk is aan sulfaat wordt dit proces nog versneld. Als gevolg van sulfaat reductie zal er een hoge sulfiden productie zijn waardoor gereduceerd ijzer reageert met sulfide tot ijzersulfiet (FeS). Hierdoor vindt er een verschuiving plaats in het evenwicht van de redox reactie van ijzer³⁺ naar ijzer²⁺ waardoor fosfaat gemobiliseerd wordt. Bovendien leidt de sulfaat reductie via een aantal reactie stappen tot de productie van bicarbonaat, wat de eutrofiërings processen weer stimuleert. Interne alkalisatie en eutrofiëring kan dus doorgaan als de externe eutrofiëring al gestopt is. Bij experimenten met in cultuur gebrachte *Stratiotes aloides* (Krabbescheer) planten, is overigens gebleken dat bij een gemiddelde bicarbonaat concentratie (1000 $\mu\text{mol/l}$), verhoging van de sulfaat of chloride concentratie leidt tot een verbetering van de waterkwaliteit. De gemiddelde zuurstof concentratie is bij verhoogde sulfaat of chloride niveau's hoger, terwijl de troebelheid en het totale stikstof gehalte lager zijn (Roelofs, 1991)

Het totaal-stikstofgehalte van het oppervlaktewater in de polder lag in de jaren tachtig rond de 3.5-5.5 mg/l. Het totaal-fosfaat gehalte in die periode liep uiteen van 0.7 tot 1.3 mg/l, terwijl het chlorofyl-a gehalte rond de 0.15 mg/l schommelde. Dit zijn waarden die de normen van de basiskwaliteit overschreiden. Het doorzicht van het polderwater was in de tachtiger jaren zo'n 20 tot 35 cm bij een pH van 8 tot 9 (NMF, 1988).



Illustratie: Het baggeren van veen in de 17^e eeuw. Met behulp van de baggerbeugel werd het veen van onder het wateroppervlak, weggeschraapt. Vervolgens werd het veen uitgespreid op het onverveende land. Op de achtergrond wordt het veen opgestapeld om verder te drogen. De kleine molen met het schoep-rad werd gebruikt om het waterpeil laag te houden. (Ontleend aan: Verhoeven, 1992)

3.2. Geologie en geohydrologie van de bodem

In het hele gebied wordt de hydrologische basis gevormd door sterk slibhoudende zanden en kleiafzettingen op zo'n -375 NAP (Kleijberg en Klooster, 1990). Deze mariene afzettingen dateren uit het begin van het kwartair (Formatie van Maassluis). Hieroverheen liggen de overwegend grove zanden van de formatie van Hardewijk, gedurende meer dan een miljoen jaar afgezet door de Noordduitse rivieren (NMF, 1988).

Tijdens het Saalien (de één na laatste ijstijd) heeft het landijs Nederland bereikt en stuwdelen twee ijslobben de grond voor zich uit. Hieruit onstonden in de omgeving van IJmuiden en in die van Amsterdam "glaciale bekken" met een diepte van respectievelijk 75 en 100 m. Het gestuwde materiaal, met name de bovenste (Urk) formatie bestaat uit omgewerkte rivier-afzettingen, hier ligt het zuidelijk deel van het gebied op. De ondergrond van het noordelijk deel vormt de rand van het glaciale bekken, waar tijdens de IJstijd eerst grovere afzettingen zijn gevormd, die later zijn afgedekt door een mariene kleilaag (Eemformatie).

Op de Eemklei hebben zich plaatselijk veenlagen gevormd, waarop slibrijke zandlagen en zandige kleilaagjes zijn afgezet. Dit zijn afzettingen van Calais (= Westlandformatie) met aan de bovenkant een kleilaag. Deze afzettingen ontstonden in een lagunair gebied dat gedeeltelijk met de zee in contact stond. Hierop is veen ontstaan, in eerste instantie rietzeggeveen maar nadat het veen boven het gemiddelde oppervlakte waterpeil was gegroeid, onstond veenmosveen. Beide lagen worden gerekend tot het Hollandveen (Westland-formatie) (zie tab. 3.3) (NMF, 1988) (Verhoeven, 1992).

Lithostratigrafie	Diepte (m-NAP)	Afzetting	Formatie
Maaiveld	1.00		
Veenmosveen	1.00-3.30	{ Holland-	
Rietzeggeveen	3.30-4.00	veen	{ West-
Klei	4.00-5.00	{ Calais/	land
Zeer fijn slibrijk zand	5.00-15.00	{ Gorkum	
Matig grof zand	15.00-40.00		Eemiën
Klei	40.00-45.00		
Matig fijn tot matig grof zand	45.00-300.00		{ Sterksel, } Urk, Enschede, Harderwijk, Maassluis

Tabel 3.3:
Geologische opbouw van Westzaan. (Bron: Directie Natuur, Milieu en Faunabeheer, N.H., 1988)

In de polder Westzaan zijn twee watervoerende pakketten te onderscheiden die worden afgedekt door een 5 meter dikke kleilaag (zie tab.3.4). Het eerste watervoerende pakket, dat op 15-40 m -NAP ligt, wordt afgedekt door afzettingen van de Westland-formatie (Hollandveen, Calais, Gorinchem). De stroming van het grondwater in dit pakket wordt voornamelijk bepaald door de Zaan en de polders aan de west- en oostzijde van Westzaan en is globaal in westelijke richting.

Op een diepte van ca. NAP-300 à NAP-375 m bevindt zich de basis van het tweede watervoerende pakket, dat uit matig fijn tot matig grof zand bestaat. De watervoerende lagen worden van elkaar gescheiden door een kleilaag van 5 meter dik (Kleijberg en Klooker, 1990).

Uit stijghoogte-gegevens van peilbuizen uit 1970 tot 1977 blijkt dat er in de polder Westzaan een neerwaartse grondwaterstroming plaatsvindt van minder dan 0.1 mm/dag, zowel in het afdekkende pakket (de Westland-formatie) als in het eerste watervoerende pakket (NMF,1988). Hierbij moet wel worden opgemerkt dat door onderbemaling van kleine sloten vanuit omringende gebieden een grondwaterstroming wordt aangetrokken en de verticale grondwaterstroming dus plaatselijk opwaarts kan zijn.

Lithografie	Diepte t.o.v. NAP in meters	Hydrologische betekenis
Moerige eerdlaag	1.00	Afdekkend pakket
Veenmosveen	1.00-3.30	
Rietzeggeveen	3.30-4.00	
Klei	4.00-5.00	
Zeer fijn zand	5.00-15.00	
Matig grof zand	15.00-40.00	Eerste watervoerende pakket
Klei	40.00-45.00	Eerste scheidende laag
Matig fijn tot matig grof zand	45.00-375.00	Tweede watervoerende pakket
Klei	>375.00	Hydrologische basis

Tabel 3.4:

Geohydrologische opbouw van de polder Westzaan. (Bron: Bureau voor landschaps-oecologisch onderzoek b.v.,1990)

Illustratie: Na het sluiten van de ringdijk zijn de nederzettingen Assendelft, Westzaan en Krommenie in één grote polder opgenomen.

(Ontleend aan: Consulentschap Natuur, Milieu en Faunabeheer, 1988)

4 Bespreking Vegetatiekarteringen

4.1 Transect PN1

In mei en juni 1992 werd transect PN1 per vak van 1.0 bij 1.5 m gekarteerd (zie fig.4.1 en 4.2). Hierbij valt onmiddellijk de duidelijke zonering in de vegetatiestructuur op. Het transect PN1 kan in zes zones verdeeld worden; het open water, de initiële verlandingszone, de oeverzone, de geïsoleerde verlandingszone, de scharnierzone (het gedeelte dat vast zit aan het onverveende land) en de legakker (de oorspronkelijke veenbodem). Waar de grens tussen de verschillende zones ligt is niet precies aan te geven omdat het hier gaat om verschillende successiestadia die vloeiend in elkaar overgaan. In de successiereeks treden echter een aantal langer bestaande stadia op waardoor men kan spreken van zones die globaal van elkaar te onderscheiden zijn. Een uitzondering hierbij wordt gevormd door de overgang tussen de geïsoleerde verlandingszone en de legakker. De legakker bestaat uit onverveend land en is dus geen successie-stadium in het verlandingsproces.

De eerste zone, het open water (PN1.11 en verder), wordt in het onderzoeksgebied gekenmerkt door het vrijwel ontbreken van plantengroei. De oorzaak hiervan moet waarschijnlijk gezocht worden in een combinatie van factoren als eurofiëring, troebelheid en de dikke sliblaag op de bodem (Landinrichtingsdienst, 1988).

Tijdens de door ons uitgevoerde karteringen werd alleen *Lemna minor*, die vaak niet met zekerheid van *Lemna gibba* (Bultkroos) te onderscheiden is (Verhoeven, 1992), waargenomen. In het Guisveld zijn echter tot voor kort ook *Lemna gibba* en *Lemna trisulca* (Puntkroos) gevonden (SBB, 1987). In een aantal zijsloten op de hoofdwatertgang komen nog wel *Zannichellia palustris* (Zannichellia) en *Potamogeton pectinatus* (Schedefonteinkruid), beide indicatief voor voedselrijk water, voor. De waarneming van *Elodea canadensis* was éénmalig en het is dan ook waarschijnlijk dat het een 'verdwaald' takje betreft.

De initiële verlandingszone ligt in PN1.11 en wordt gedomineerd door *Phragmites australis* (Riet), waartussen ook *Lemna minor* voorkomt. De Londo bedekking van *Phragmites* neemt in deze zone van mei tot juni met 20% toe, van 20 tot 40% (zie fig. 4.3). Soorten die elders in het Guisveld in deze zone voorkomen zijn; *Typha angustifolia* (Kleine lisododde), *Typha latifolia* (Grote lisododde), *Scirpus lacustris* ssp. *glaucus* (Ruwe bies) en *Scirpus maritimus* (Heen of Zeebies).

Op een aantal plaatsen op het proefperceel en in de rest van het onderzoeksgebied, ontbreekt de initiële verlandingszone en is er sprake van een vrij sterk begrenste oever. Soorten als *Rumex hydrolapathum* (Waterzuring), *Mentha aquatica* (Watermunt), *Festuca spec.* (Zwenkgras) en de typische brakwaterplant *Cochlearia officinalis* (Echt Lepelblad) staan dan direct aan het open water.

De oeverzone (PN1.10 en een deel van PN1.9) wordt gekenmerkt door planten, die zich in een later stadium van de verlanding tussen de wortelstokken van *Phragmites* vestigen. Een aantal soorten uit dit latere stadium van de verlanding die in of naast PN1 voorkomen zijn: *Rumex hydrolapathum*, *Cochlearia officinalis*, *Solanum dulcamara* (Bitterzoet) en *Carex riparia* (Oeverzegge). Verder komen in de oeverzone van PN1 de ruigte-soorten *Chamaenerion angustifolium* (Wilgeroosje), *Angelica sylvestris* (Gewone engelwortel) en *Eupatorium cannabinum* (Koninginnekruid) voor. Deze soorten profiteren van de ophoping van organisch materiaal, veroorzaakt door bijvoorbeeld baggerstort, aanspoeling en afgemaaid riet.

Hier en daar komen in de oeverzone verhogingen voor waarop zich *Holcus lanatus* (Gestreepte witbol) en *Glechoma hederacea* (Hondsdraf) gevestigd hebben. Ook *Atriplex prostrata* (Spiesmelde) komt in de oeverzone veelal verhogingen voor. Opvallend is het voorkomen van plukjes *Brachythecium rutabulum* (Dikkopfmos) op dode rietstengels en dergelijke, in de oeverzone. Dit mos is één van de eerste plantensoorten die zich tussen het riet (veelal op rietstrooisel) vestigen en lijkt een belangrijke rol in het verlandingsproces te spelen. *Brachythecium rutabulum* komt in de meeste proefvakken voor, maar ziet er in de geïsoleerde verlandingszone het meest vitaal uit.

metervak:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bedeckking:														
- <i>Agrostis capillaris</i>														
- <i>Atriplex prostrata</i>											(x)			
- <i>Chamaenerion angustifolium</i>									1	1				
- <i>Elodea canadensis</i>											1	1		
- <i>Lemna minor</i>											1	1	1	
- <i>Mentha aquatica</i>									1	1	1			
- <i>Rumex hydrolapathum</i>											1			
- <i>Eupatorium cannabinum</i>								1			1			
- <i>Lycopus europaeus</i>														
- <i>Phragmites australis</i>	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	2	6	2		
- <i>Carex riparia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
- <i>Cirsium palustre</i>	1	1	1	1	1	2	3	2	1	1				
- <i>Angelica sylvestris</i>	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1				
- <i>Lychnis flos-cuculi</i>					1			1						
- <i>Brachythecium rutabulum</i>	1	1		1			1		1	1				
- <i>Berula erecta</i>														
- <i>Bromus sterilis</i>														
- <i>Calystegia sepium</i>														
- <i>Rumex acetosa</i>	3	1	2	1	1	1	1	1	1					
- <i>Plantago lanceolata</i>	2	3	3	1	1	1	1							
- <i>Cardamine pratensis</i>		(x)			1	1								
- <i>Cerastium vulgare</i>	1	1			1									
- <i>Ranunculus repens</i>	1	1	1	1										
- <i>Stellaria media</i>	1	1							1					
- <i>Trifolium pratense</i>				1										
- <i>Urtica dioica</i>		1												
- <i>Anthoxanthum odoratum</i>					1									
- <i>Polygonum amphibium</i>														
- <i>Galium palustre</i>							1							
- <i>Sphagnum spp.</i>			1	3	10	10	10	10	5	1				
- <i>Triglochin palustris</i>					1	1	1	1	1	1				
- <i>Myosotis laxa</i>														
- <i>Carex echinata</i>														
- <i>Cochlearia officinalis</i>	1										1			
- <i>Glechoma hederacea</i>	1	1	1						1	1	1			
- <i>Dactylis glomerata</i>														

x= Eén of enkele planten aanwezig.

(x)= Soort komt naast proefvlak wel voor.

1t/m10= Londo bedekking van betreffende soort in het proefvak.

a= Geen bedekking geschat of kunnen schatten soort wel in proefvak aanwezig.

Figuur 4.1:
Bedekkingslijst transect PN1, mei 1992.

Er is in de oeverzone van PN1 sprake van een gemengd vegetatietype. Een differentiërende soort van het Ruig rietland ten opzichte van het Bloemrijk rietland, *Chamaenerion angustifolium*, komt naast *Cirsium palustre* en (alleen in juni) *Cardamine pratense* voor. De twee laatst genoemde zijn differentiërende soorten van het Bloemrijk rietland ten opzichte van het Ruig rietland.

Planten die niet in de oeverzone van PN1 maar wel op andere plaatsen in het Guisveld in deze zone staan zijn : *Stachys palustris* (Moerasandoorn), *Galium palustre* (Moeraswalstro), *Lythrum salicaria* (Grote kattestaart) en de brakwaterindicatoren *Aster tripolium* (Zulte) en *Sonchus palustris* (Moerasmelkdistel).

De vierde te onderscheiden zone is de geïsoleerde verlandingszone, waarvan de grenzen liggen in PN1.9 en PN1.4. Deze grenzen vallen globaal samen met het voorkomen van *Sphagnum spec.* (Veenmos) dat in deze zone de hoogste bedekking kent (zie fig. 4.4). De bedekking van *Sphagnum spec.* is in mei groter dan in juni, waarschijnlijk heeft dit te maken met de droogte gedurende de zomermaanden. De *Sphagnum spec.* zijn immers grotendeels afhankelijk van het regenwater. *Triglochin palustris* (Moeraszoutgras) komt in PN1 alleen in deze zone voor, de grootste aantallen individuen van deze soort werden in de vakken PN1.8 (± 100) en PN1.5 (± 150) geteld (zie fig. 4.5). In of naast deze zone komen, behalve *Sphagnum spec.* nog een aantal kenmerkende Veenmosrietland-soorten voor die niet in het Bloemrijk rietland van de oeverzone van PN1 voorkomen: *Dactylorhiza praetermissa* (Rietorchis), *Dryopteris carthusiana* (Smalle stekelvaren), *Dryopteris cristata* (Kamvaren). De aanwezigheid van *Dryopteris spec.* duidt op een relatief lage eutrofiëringssgraad en dus op een grotere invloed van het regenwater. Andere kenmerkende soorten van het Veenmosrietland die in de geïsoleerde verlandingszone van PN1 voorkomen zijn: *Cirsium palustre* (Kale jonker), *Cardamine pratensis*, *Lychnis flos-cuculi*, *Phragmites*, *Angelica sylvestris* en *Rumex acetosa* (Veldzuring). *Cirsium palustre* vertoont hierbij een duidelijke voorkeur voor het Veenmosrietland ten opzichte van het Bloemrijk rietland, zowel in mei als in juni is de bedekking in de vakken PN1.10 en PN1.9 10% of minder terwijl in de proefvakken daarnaast de bedekking 20 tot 30% is.

Carex riparia (Oeverzegge) komt in gelijke aantallen over het hele transect verspreid voor. Deze plant lijkt optimaal te kunnen profiteren van de toenemende eutrofiëring in het regen- en oppervlaktewater. Opvallend is het voorkomen van *Plantago lanceolata* (Smalle weegbree) en *Eupatorium cannabinum* in de geïsoleerde verlandingszone, hetgeen wijst op een bepaalde mate van verstoring door het maaibeheer of het in cultuur houden van grasland.

Het oppervlak van de Veenmosrietland vegetatie neemt van mei tot juni af. Een differentiërende soort van het Kruidenrijk grasland ten opzichte van het Veenmosrietland, *Ranunculus repens* (Kruipende boterbloem), verschijnt in juni namelijk in PN1.5.

Tussen de geïsoleerde verlandingszone en de legakker ligt de scharnierzone. De scharnierzone (door Ed Buys de binnenste verlandingszone genoemd: Buys, 1991) is het gedeelte van de kragge dat aan de legakker vastzit. Deze zone kent over het algemeen de grootste wisselingen in waterstand omdat dit gedeelte bij stijging van het waterpeil niet, zoals het drijvende deel van de kragge, kan mee bewegen. Het water kan in deze zone gedurende langere tijd van het jaar boven het maaiveld staan. In de vegetatiestructuur van PN1 is deze zone terug te vinden in PN1.4 en een deel van PN1.3, waar een aantal soorten uit het Smalle weegbree grasland duidelijk dominant zijn. Zo kent *Angelica sylvestris* zowel in mei als in juni zijn grootste bedekking in PN1.4 (30%) en komen *Rumex acetosa* en *Plantago lanceolata* in mei in PN1.3 tot bedekkingen van respectievelijk 20 en 30%. In juni is de bedekking van *Plantago lanceolata* in PN1.3 nog steeds 30%, die van *Rumex acetosa* is in dat vak dan nog maar 10%. In proefvak PN1.4 is de bedekking van *Rumex acetosa* van mei tot juni echter met 10% gestegen van 10 naar 20%. *Anthoxanthum odoratum* (Ge-woon reukgras), komt in mei alleen maar in PN1.4 voor. In juni staat deze soort in de proefvakken PN1.1 tot en met PN1.5. De bedekking van *Sphagnum spec.* neemt in deze zone sterk af, in mei is de bedekking in PN1.4 en PN1.3 respectievelijk 30 en 10%, in juni 80 en 30%. Elders in het gebied wordt in de binnenste verlandingszone ook wel een duidelijke biezen-strook aangetroffen.

metervak:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bedecking:														
- <i>Agrostis capillaris</i>														1
- <i>Atriplex prostrata</i>														1
- <i>Chamaenerion angustifolium</i>									1	1	2			
- <i>Mentha aquatica</i>									1	1	1			
- <i>Lemna minor</i>									1	1				
- <i>Lycopus europaeus</i>											(x)			
- <i>Rumex hydrolapathum</i>											1			
- <i>Solanum dulcamara</i>											(x)			
- <i>Eupatorium cannabinum</i>							1	1			1	1		
- <i>Elodea canadensis</i>														
- <i>Berula erecta</i>														
- <i>Phragmites australis</i>	0.5	1	1	1	1	2	2	3	5	9	4			
- <i>Angelica sylvestris</i>	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1				
- <i>Carex riparia</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
- <i>Cirsium palustre</i>	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1			
- <i>Holcus lanatus</i>	1	1	1	1	1		1	1	1					
- <i>Brachythecium rutabulum</i>	1	1	1	1		1				1	1			
- <i>Stellaria media</i>														
- <i>Trifolium pratense</i>														
- <i>Urtica dioica</i>														
- <i>Rumex acetosa</i>	1	1	1	2	1	1	1	1						
- <i>Plantago lanceolata</i>	3	3	3	1	1	1	1	1						
- <i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	1	1	1	1									
- <i>Ranunculus repens</i>	1	1	1	1	1									
- <i>Polygonum amphibium</i>	1	1	1	1										
- <i>Cerastium vulgare</i>	1	1	1											
- <i>Festuca rubra</i>	1	1												
- <i>Dactylis glomerata</i>	1													
- <i>Carex echinata</i>														
- <i>Lotus uliginosus</i>														
- <i>Galium palustre</i>							1							
- <i>Sphagnum spp.</i>					3	8	9	9	9	4				
- <i>Triglochin palustris</i>					1	1	1	1	1	1	1			
- <i>Dactylorhiza praetermissa</i>								(x)	(x)	(x)				
- <i>Dryopteris carthusiana</i>							(x)	(x)	(x)	(x)				
- <i>Dryopteris cristata</i>							(x)	(x)	(x)	(x)				
- <i>Juncus effusus</i>							(x)							
- <i>Myosotis laxa</i>														
- <i>Eleocharis palustris subsp. uniglumis</i>														
- <i>Festuca arundinacea</i>														
- <i>Elymus repens</i>														
- <i>Lychnis flos-cuculi</i>						1			1					
- <i>Cardamine pratensis</i>						1	1		1	1	1			
- <i>Glechoma hederacea</i>	1	1	1						1	1	1			
- <i>Cochlearia officinalis</i>	1										1			

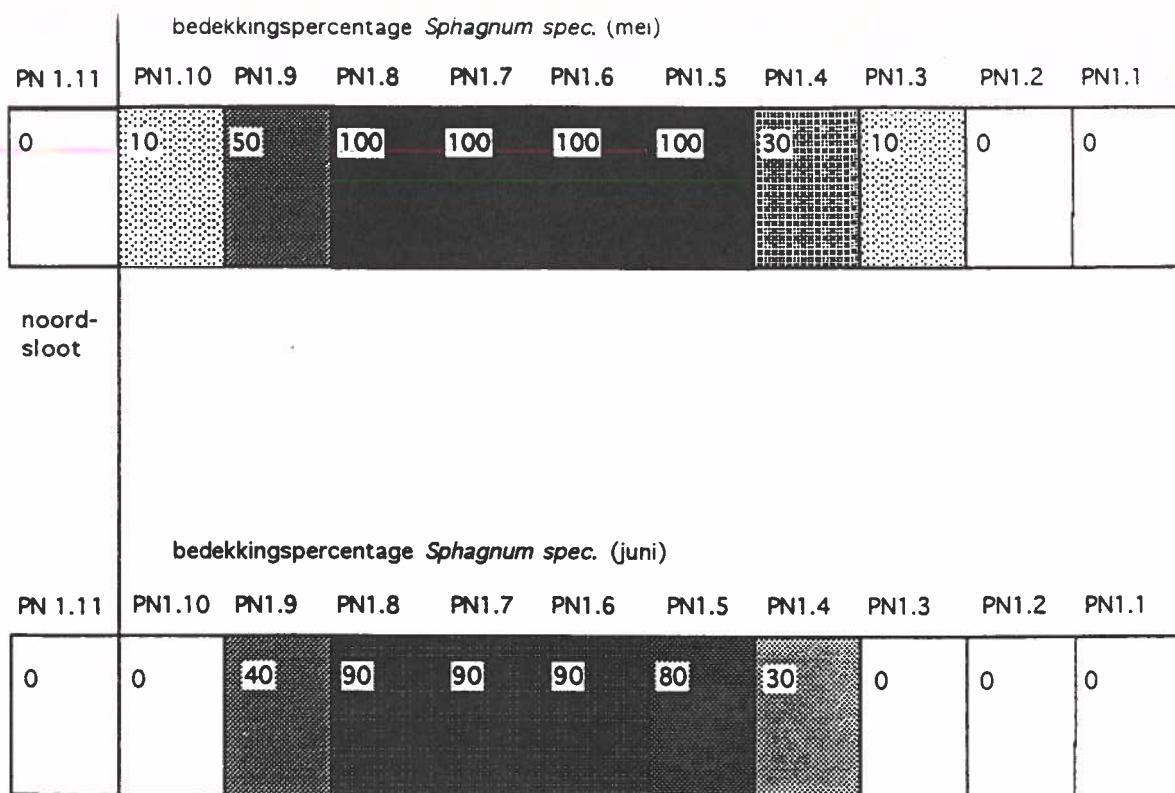
x= Eén of enkele planten aanwezig.

(x)= Soort komt naast proefvlak wel voor.

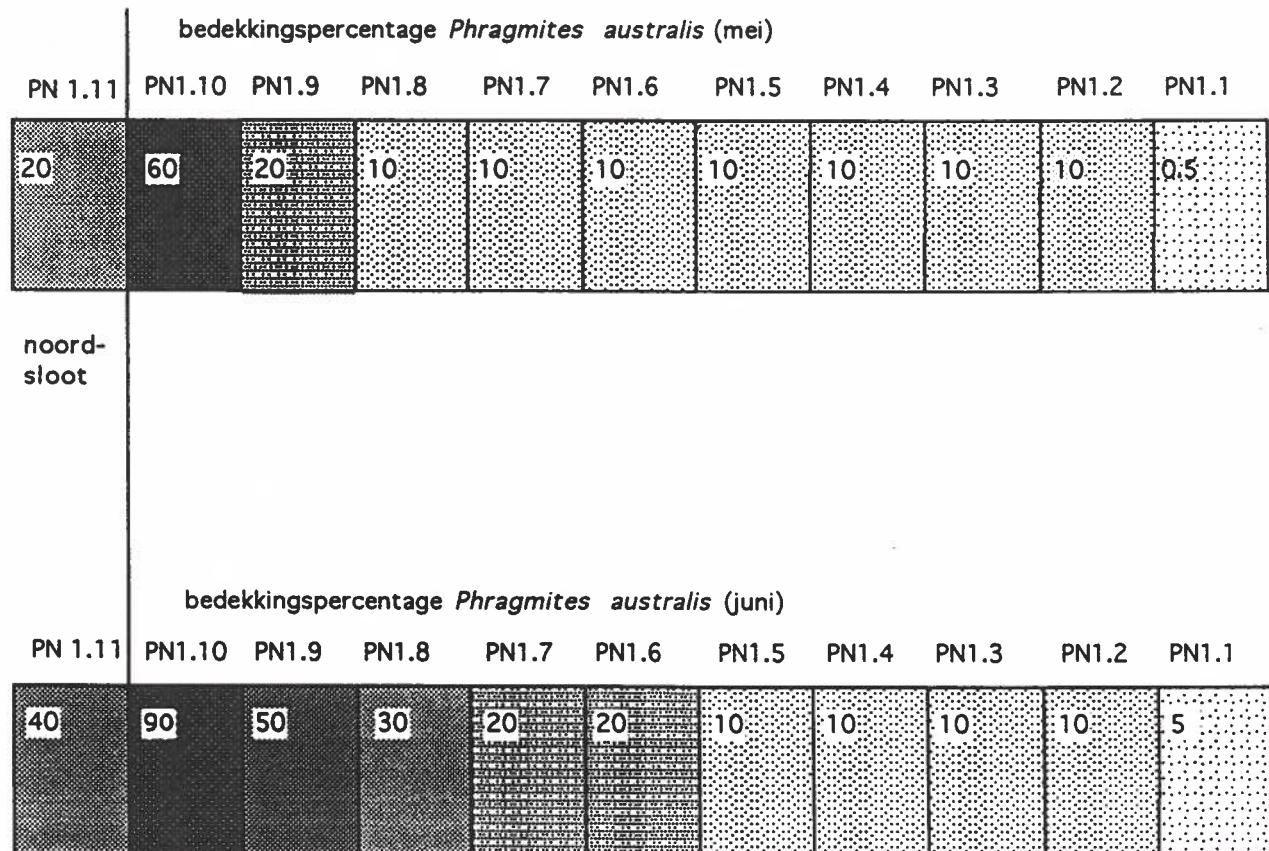
1t/m10= Londo bedekking van betreffende soort in het proefvak.

a= Geen bedekking geschat of kunnen schatten soort wel in proefvak aanwezig.

Figuur 4.2 :
Bedekkingslijst transect PN1, juni 1992.



Figur 4.3:
Bedekkingspercentage *Sphagnum spec.* zoals deze in mei en juni aangetroffen is in transect PN1



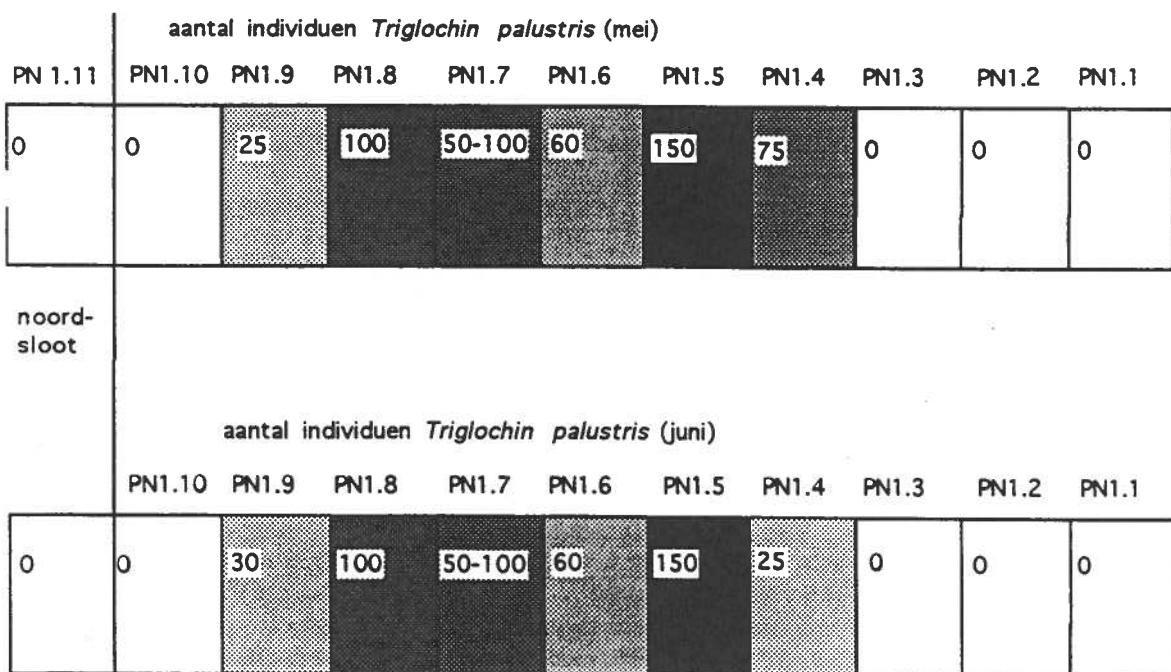
Figuur 4.4:
Bedekkingspercentages van *Phragmites australis* zoals deze in mei en juni aangetroffen zijn op transect PN1.

De laatste zone is de legakker-zone (een deel van PN1.3 tot en met PN1.1), die gekenmerkt wordt door een typische Kruidenrijk grasland vegetatie. Differentiërende soorten van het Kruidenrijk grasland ten opzichte van het Bloemrijk rietland en het Veenmosrietland die in de legakkerzone voorkomen zijn *Ranunculus repens* en *Trifolium pratense* (Rode klaver). De laatstgenoemde alleen in mei in PN1.3, de eerstgenoemde komt in mei in PN1.4 tot en met PN1.1 voor en verschijnt, zoals hierboven al is gezegd, in juni in PN1.5. Zoals gezegd breidt het Kruidenrijk grasland zich van mei tot juni, ten koste van het Veenmosrietland, richting de sloot toe uit. Door de opvallende dominantie van *Plantago lanceolata* en *Rumex acetosa* (met bedekkingen oplopend tot 30%) in de legakkerzone kan gesteld worden dat er hier sprake is van een Smalle weegbree grasland vegetatie. In juni is de dominantie van *Rumex acetosa* echter dusdanig teruggelopen in de legakkerzone dat er weer sprake is van Nat kruidenrijk grasland. Andere kenmerkende soorten van het Kruidenrijk grasland die in mei en/of juni deze zone voorkomen zijn; *Festuca rubra* (Rood zwenkgras), *Angelica sylvestris*, *Lychnis flos-cuculi*, *Cirsium palustre*, *Trifolium pratense*, *Cardamine pratensis* en *Carex riparia*.

De aanwezigheid van *Lychnis flos-cuculi* (in mei in PN1.3 en PN1.2, in juni in PN1.4) en *Cirsium palustre* (in mei en juni in PN1.4 tot en met PN1.1) in de legakker-zone bevestigt dat de legakker-vegetatie niet uit het Veenmosrietland ontstaan is (zie bijlage 2).

Vroeg in mei bloeien de meeste grassoorten nog niet, tijdens de eerste kartering zijn, op *Anthoxanthum odoratum* na, de grassoorten dan ook niet gedetermineerd. Bij de tweede kartering in juni zijn alleen de meest voorkomende grassen gedetermineerd: *Holcus lanatus*, *Festuca rubra* en *Anthoxanthum odoratum*. De laatste twee genoemde soorten behoren tot de soorten van extensieve graslanden.

Hoewel *Cochlearia officinalis* een soort van de waterkant is staan er verschillende exemplaren op de legakker, waaronder één in PN1.1. De kieming van veel *Cochlearia* individuen in oktober (additionele waarneming) doet vermoeden dat er een verband bestaat tussen de hoge waterstanden in het najaar en in de winter en het voorkomen van *Cochlearia* op de legakker. *Cochlearia officinalis* komt voor als tweearige en als meerjarige ('overblijvende') soort (van Manen, 1984). Wellicht kiemen de *Cochlearia* individuen na een paar nachten vorst, waarna ze als rozet overwinteren. In het voorjaar als de waterstand nog hoog is, lopen ze uit en hebben dan een voorsprong op de concurrentie van grasland soorten die dan veelal nog op moeten komen.



Figuur 4.5:
Aantal individuen *Triglochin palustris* in mei en juni in transect PN1

4.2 Transect PZ1

In juni werd het zuidelijk deel van transect 1 (PZ1) gekarteerd (zie fig.4.6). Dit transect kan in dezelfde zones worden ingedeeld als het voorgaande, de geïsoleerde verlandingszone is echter veel langer (PZ1.1 tot een klein deel van PZ1.2) en het legakker gedeelte is korter (PZ1.2 en een deel van PZ1.1) de initiële verlandingszone (een deel van PZ1.13) ontbreekt grotendeels. Dit laatste is een gevolg van het jaarlijks maaibeheer van de rietkragen.

De eerste drie zones, het open water (PZ1.13 en verder), de initiële verlandingszone en de oeverzone (PZ1.12) kennen vrijwel dezelfde soorten-samenstelling als die van PN1. In het open water komen geen hogere planten voor, de initiële verlandingszone bestaat uit een Mono-Riet vegetatie. In de oeverzone van PZ1 is, evenals in die van PN1, sprake van een gemengd vegetatietype van Bloemrijk rietland en Ruig rietland. Het Ruig rietland karakter is vergeleken met PN1 wat toegenomen door de aanwezigheid van *Calystegia sepium* (Haagwinde). De aanwezigheid van *Galium palustre* (Moeraswalstro) en de afwezigheid van *Carex riparia* doet vermoeden dat de oeverzone van PZ1 vochtiger is dan die van PN1. Er is in proefvak PN1.12 geen sprake van Veenmosrietland omdat de bedekking van *Sphagnum spec.* slechts 10% of minder is, bovendien komen in PZ1.12 de differentiërende soorten van het Bloemrijk rietland ten opzichte van het Veenmosrietland, *Lemna minor* en *Rumex hydrolapathum* voor.

In de geïsoleerde verlandingszone van PZ1 komen enkele soorten voor die niet in PN1, of dichter bij de oeverzone daarvan, voorkomen: *Lycopus europaeus* (Wolfspoot) en *Mentha aquatica*. Aangezien dit soorten uit een later stadium van de successie zijn, is het waarschijnlijk dat de kragge aan de zuidkant van het perceel wat ouder is dan die aan de noordkant. Dit blijkt ook uit het feit dat er op de zuidelijke kragge meer *Dryopteris spec.* voorkomen dan op de noordelijke kragge (additionele waarneming) en uit de grotere breedte van de zuidelijke kragge. Het vegetatietype van de geïsoleerde verlandingszone heeft dan ook meer het karakter van een Veenmos (varenrijk) rietland dan dat van PN1. De aanwezigheid van *Ranunculus repens* in PZ1.6 en PZ1.3 zou erop kunnen duiden dat een deel van het Veenmos (varenrijk) rietland, zich tot Nat kruidenrijk grasland aan het ontwikkelen is. Het is immers ook in dit deel van het transect dat *Carex riparia*, een kenmerkende soort van het Smalle weegbree grasland, in elk proefvak voorkomt. Beide fenomenen zouden echter ook verklaard kunnen worden door verstoring vanuit het aangrenzende cultuur grasland.

Verder zijn de meest opvallende verschillen met PN1, het massaal voorkomen van *Lotus uliginosus* (Moerasrolklaver) in PZ1 en het voorkomen van *Platanthera bifolia* (Welriekende nachtorchis) naast PZ1. De eerste soort duidt op een relatief kleine invloed van het oppervlaktewater ten opzichte van PN1, de tweede soort duidt op verdergaande verzuring door het veenmos.

Op verschillende plaatsen in de zuidelijke geïsoleerde verlandingszone zijn *Polytrichum spec.* (Haarmos) waargenomen (niet gekarteerd). De *Polytrichum spec.* lijken niet aan een bepaalde plaats in de geïsoleerde verlandingszone gebonden te zijn, aangezien er zowel dicht bij de oever als dicht bij de legakker plukjes van gevonden zijn. Dit duidt op het ontbreken van een vochtgradiënt over de zuidelijke geïsoleerde verlandingszone.

De scharnierzone van PZ1 ligt rond PZ1.2, waar *Angelica sylvestris* zijn grootste bedekking heeft (20%). Evenals in mei in PN1.4 komt *Anthoxanthum odoratum* in dit vak wel voor maar niet in de aangrenzende vakken en is ook hier de bedekking van *Sphagnum spec.* in vergelijking met het aangrenzende vak (PZ1.3), sterk afgangen (van 80 naar 40%). *Lythrum salicaria* (Grote kattestaart) komt, net als *Cochlearia officinalis*, naast het proefvak in deze zone voor.

De vegetatie van de legakker is nagenoeg identiek aan die van PN1 maar draagt minder het karakter van het Smalle weegbree grasland daar *Plantago lanceolata* en *Rumex acetosa* geen opvallende presentie hebben (additionele waarneming).

metervak:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bedecking:														
- <i>Atriplex prostrata</i>														
- <i>Berula erecta</i>														
- <i>Chamaenerion angustifolium</i>							1					2		
- <i>Eupatorium cannabinum</i>					1						1	1		
- <i>Calystegia sepium</i>									1	1	1	1		
- <i>Mentha aquatica</i>						1	1				1	1		
- <i>Rumex hydrolapathum</i>												1		
- <i>Lemna minor</i>												1		
- <i>Festuca rubra</i>												a		
- <i>Carex echinata</i>														
- <i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	2	2	3	4	3	4	1	
- <i>Angelica sylvestris</i>	1	2	1		1	1	1	1				1		
- <i>Cardamine pratensis</i>					a	a	a					a		
- <i>Carex riparia</i>	a	a	a	a	a	a	a				a			
- <i>Cirsium palustre</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1		
- <i>Holcus lanatus</i>	a	a	a	a		a	a	a	a	a	a	a		
- <i>Rumex acetosa</i>	a			a	a	a	a				a	a		
- <i>Brachythecium rutabulum</i>	1				1	1	1	3	2					
- <i>Dactylis glomerata</i>														
- <i>Eleocharis palustris</i> subsp. <i>uniglumis</i>														
- <i>Elodea canadensis</i>														
- <i>Plantago lanceolata</i>	a		a		a		a							
- <i>Polygonum amphibium</i>	1	1						1	1					
- <i>Ranunculus repens</i>	a	a					a							
- <i>Glechoma hederacea</i>	a	a				a								
- <i>Lychnis flos-cuculi</i>		1	1			1								
- <i>Platantera bifolia</i>					(x)	(x)								
- <i>Lythrum salicaria</i>		(x)	(x)											
- <i>Cochlearia officinalis</i>		(x)	(x)											
- <i>Juncus effusus</i>			1											
- <i>Agrostis capillaris</i>														
- <i>Anthoxanthum odoratum</i>			a								a			
- <i>Cerastium vulgare</i>	a	a									a	a		
- <i>Bromus sterilis</i>														
- <i>Juncus articulatus</i>														
- <i>Juncus conglomeratus</i>														
- <i>Sphagnum spp.</i>	4	8	10	6	9	7	10	9	10	9	10	9	1	
- <i>Lotus uliginosus</i>		1	2	9	9	2	1							
- <i>Triglochin palustris</i>	1	1	1	1	1	1								
- <i>Galium palustre</i>					1	1						1		
- <i>Lycopus europaeus</i>							1							
- <i>Dactylorhiza praetermissa</i>		(x)												
- <i>Dryopteris carthusiana</i>							(x)	(x)	(x)	(x)	(x)			
- <i>Dryopteris cristata</i>							(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)		
- <i>Myosotis laxa</i>														

x= Eén of enkele planten aanwezig.

(x)= Soort komt naast proefvlak wel voor.

1t/m 10= Londo bedekking van betreffende soort in het proefvak.

a= Geen bedekking geschat of kunnen schatten soort wel in proefvak aanwezig.

Fig. 4.6 :
bedekkingslijst PZ1, juni 1992.

4.3 Transect PN2

In de open water zone van PN2 (PN2.14 en verder) komen in het geheel geen hogere planten voor (zie fig.4.7 en 4.8).

De initiële verlandingszone van PN2 loopt ongeveer van PN2.13 tot en met een gedeelte van PN2.10 en bestaat uit een Mono riet vegetatietype. Van mei tot juni nemen zowel de bedekking van *Phragmites* als het aantal proefvakken waarin de soort voorkomt, toe (zie fig. 4.9). De bedekking neemt het meest toe in proefvak PN2.9, van 30% naar 70%, en *Phragmites* verschijnt in juni in proefvak PN2.13. In mei werden als begeleidende soort een aantal *Lemna minor* individuen gevonden, in juni geen enkele meer. Dat de initiële verlandingszone van PN2 enkele meters lang is terwijl dat bij de andere transecten niet het geval is, komt doordat de rietkraag hier niet gemaaid wordt.

Een duidelijk begrensde oeverzone ontbreekt in PN2. Duidelijk is wel dat de initiële verlandingsvegetatie in PN2.10 overgaat in een eutrofe verlandingsvegetatie wat blijkt uit de verschijning van, de ten opzichte van de Initiële verlandingsvegetatie differentiërende soort, *Menta aquatica*. Van PN2.9 tot en met een deel van PN2.6 vertoont de vegetatie veel kenmerken van het vegetatietype Bloemrijk rietland met kenmerkende soorten als *Lychnis flos-cuculi* (alleen in mei), *Cirsium palustre*, *Cardamine pratensis*, *Phragmites australis*, *Mentha aquatica*, *Angelica sylvestris* en *Brachythecium rutabulum*. De eerste drie soorten zijn tevens differentiërend ten opzichte van Ruig rietland. In deze proefvakken vinden we echter kenmerken van het Nat kruidenrijk grasland, met de ten opzichte van Bloemrijk rietland differentiërende soort *Ranunculus repens*. In juni is de bedekking van deze soort in PN2.6 zelfs 20%.

Verder vinden we in deze proefvakken kenmerken van Natte ruigte. In mei komt in PN2.6 *Cirsium arvense* (Akkerdistel) voor en zowel in mei als in juni komt van PN2.9 tot en met PN2.6 *Urtica dioica* (Grote brandnetel) voor. De aanwezigheid van *Cirsium arvense* kan verklaart worden door puinstort ongeveer 15 m oostwaarts waarop zich een grote populatie *Cirsium arvense* gevestigd heeft. Van hieruit zou verspreiding richting PN2 hebben kunnen plaatsvinden. Waarom *Urtica dioica* juist hier voorkomt en bijvoorbeeld niet in het zuidelijk deel van transect P2, is niet duidelijk. Bekend is dat soorten als *Urtica dioica* en *Glechoma hederacea* profiteren van voedselverrijking door achtergebleven maaisel. *Glechoma hederacea* komt echter wel in alle proefvakken van PZ2 voor en in de vakken PN2.2 en PN2.1, waar *Urtica dioica* niet voorkomt. De aanwezigheid van *Eupatorium cannabinum*, *Juncus effusus* (Pitrus) en *Carex echinata* (Sterzegge) in één of beidde vakken wijst op een natte, zwak tot matig voedselrijke bodem. *Glechoma hederacea* kan dus waarschijnlijk beter dan *Urtica dioica* tegen vochtig tot natte omstandigheden in combinatie met een matige voedselrijkdom.

Van PN2.5 tot en met PN2.1 is de vegetatie grotendeels ongezoneerd, het vegetatietype is Nat kruidenrijk grasland met een opvallende presentie van *Ranunculus repens*. In het najaar bereikt *Carex riparia* een grote dominantie (additionele waarneming) en is er sprake van een Nat kruidenrijk grasland-Oeverzegge ruigte.

Opvallend is de afname van *Brachythecium rutabulum* van mei naar juni zowel in het aantal proefvakken waarin de soort voorkomt als in bedekkingspercentage. De bedekking van *Brachythecium rutabulum* in PN2 is in mei is gemiddeld 20% in de proefvakken waar de soort aangetroffen is, in juni is dat nog slechts 14%. De soort verdwijnt gedurende die tijd uit 3 proefvakken. Deze teruggang wordt veroorzaakt door de kruidachtige planten die in mei en juni opgroeien en daarbij al het licht boven de *Brachythecium rutabulum* wegvangen. *Sphagnum spec.* ontbreken geheel in PN2. Enerzijds wordt dit waarschijnlijk veroorzaakt doordat in de brede rietkraag van PN2 de lichtomstandigheden niet gunstig zijn voor veenmosvestiging. Anderzijds wordt de vestiging tegengehouden doordat de rietkraag van PN2 vaak gedurende langere tijd onder water staat. In de vestigingsfase van veenmos moet het milieu weliswaar permanent nat zijn, de zich als eerste vestigende soorten (*Sphagnum squarrosum* en *S. fimbriatum*) kunnen niet tegen overstroming (Buys, 1991).

metervak:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bedecking:														
- <i>Atriplex prostrata</i>									1	1				
- <i>Berula erecta</i>														1
- <i>Lemna minor</i>														
- <i>Mentha aquatica</i>							1	1	1	1	1			
- <i>Eupatorium cannabinum</i>	x						1	1	1					
- <i>Rumex hydrolapathum</i>										(x)				
- <i>Dactylorhiza praetermissa</i>									(x)	(x)				
- <i>Festuca rubra</i>								1	1					
- <i>Galium palustre</i>										(x)				
- <i>Calystegia sepium</i>														
- <i>Chamaenerion angustifolium</i>														
- <i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	8	9	7	
- <i>Angelica sylvestris</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
- <i>Cardamine pratensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
- <i>Carex riparia</i>	2	1	2	1	1			1	1	1				
- <i>Agrostis capillaris</i>			1	1	1	1	1	1	1	1	1			
- <i>Cerastium vulgare</i>				1	1	1	1	1	1	1	1			
- <i>Cirsium palustre</i>	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
- <i>Glechoma hederacea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
- <i>Ranunculus repens</i>	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1			
- <i>Urtica dioica</i>				1	1	1	1	1	1	1	1			
- <i>Plantago lanceolata</i>	1	1	2	2	1	1	1	1	1					
- <i>Rumex acetosa</i>			1	1	1	1	1	1	1	1	1			
- <i>Brachythecium rutabulum</i>	2	1	1	1	1	1	2	3	3					
- <i>Holcus lanatus</i>				1			1	1	1	1				
- <i>Lychnis flos-cuculi</i>	1	1			1					1				
- <i>Anthoxanthum odoratum</i>				1			1	1	1					
- <i>Bromus sterilis</i>	1	1			1		1							
- <i>Prunella vulgaris</i>		1	x											
- <i>Stellaria media</i>					x									
- <i>Trifolium pratense</i>				1										
- <i>Cirsium arvense</i>							1							
- <i>Carex echinata</i>														
- <i>Cochlearia officinalis</i>														
- <i>Dactylis glomerata</i>														

x= Eén of enkele planten aanwezig.

(x)= Soort komt naast proefvlak wel voor.

1t/m10= Londo bedekking van betreffende soort in het proefvak.

a= Geen bedekking geschat of kunnen schatten soort wel in proefvak aanwezig.

Fig. 4.7:
Bedekkingslijst PN2, mei 1992.

metervak:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bedeckking:														
- <i>Atriplex prostrata</i>														
- <i>Berula erecta</i>									1	1				
- <i>Eupatorium cannabinum</i>	x	x					1	1	1					
- <i>Mentha aquatica</i>							1	1	1	1	1			
- <i>Stellaria media</i>										x				
- <i>Agrostis capillaris</i>									1					
- <i>Calystegia sepium</i>														
- <i>Rumex hydrolapathum</i>														
- <i>Lemna minor</i>														
- <i>Chamaenerion angustifolium</i>														
- <i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	2	7	9	9	8	1	
- <i>Angelica sylvestris</i>	1	1	1	1	1	1	2	1	1	x				
- <i>Cardamine pratensis</i>	1	1	1		1	1	1	1	1					
- <i>Carex riparia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
- <i>Cerastium vulgare</i>		1	1	1	1	1	1	1	1					
- <i>Glechoma hederacea</i>	1	2	1	2	1	2	1	1	1					
- <i>Cirsium palustre</i>	1	2	1	1	1	1	1	1	1					
- <i>Festuca rubra</i>			1	1	1	1	1	1	1	2				
- <i>Juncus effusus</i>	x		(x)							(x)				
- <i>Ranunculus repens</i>	3	2	2	2	2	2	1	1	1					
- <i>Plantago lanceolata</i>	1	1	2	2	2	2	1	1						
- <i>Rumex acetosa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1						
- <i>Holcus lanatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1						
- <i>Carex echinata</i>	1	1			1	1	1	1						
- <i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	1		1		1	1							
- <i>Brachythecium rutabulum</i>	1	2			1	1	2							
- <i>Prunella vulgaris</i>	1	x												
- <i>Lychnis flos-cuculi</i>	1													
- <i>Lotus uliginosus</i>														
- <i>Myosotis laxa</i>														
- <i>Triglochin palustris</i>														
- <i>Trifolium pratense</i>		1	1											
- <i>Urtica dioica</i>		1	1	1	2	1	1	1						
- <i>Cirsium arvense</i>					1	1	1							
- <i>Dactylorhiza praetermissa</i>								(x)						
- <i>Bromus sterilis</i>														
- <i>Cochlearia officinalis</i>														
- <i>Dactylis glomerata</i>														
- <i>Galium palustre</i>														

x= Eén of enkele planten aanwezig.

(x)= Soort komt naast proefvlak wel voor.

1t/m10= Londo bedekking van betreffende soort in het proefvak.

a= Geen bedekking geschat of kunnen schatten soort wel in proefvak aanwezig.

Figuur 4.8:
Bedekkingslijst PN2, juni 1992.

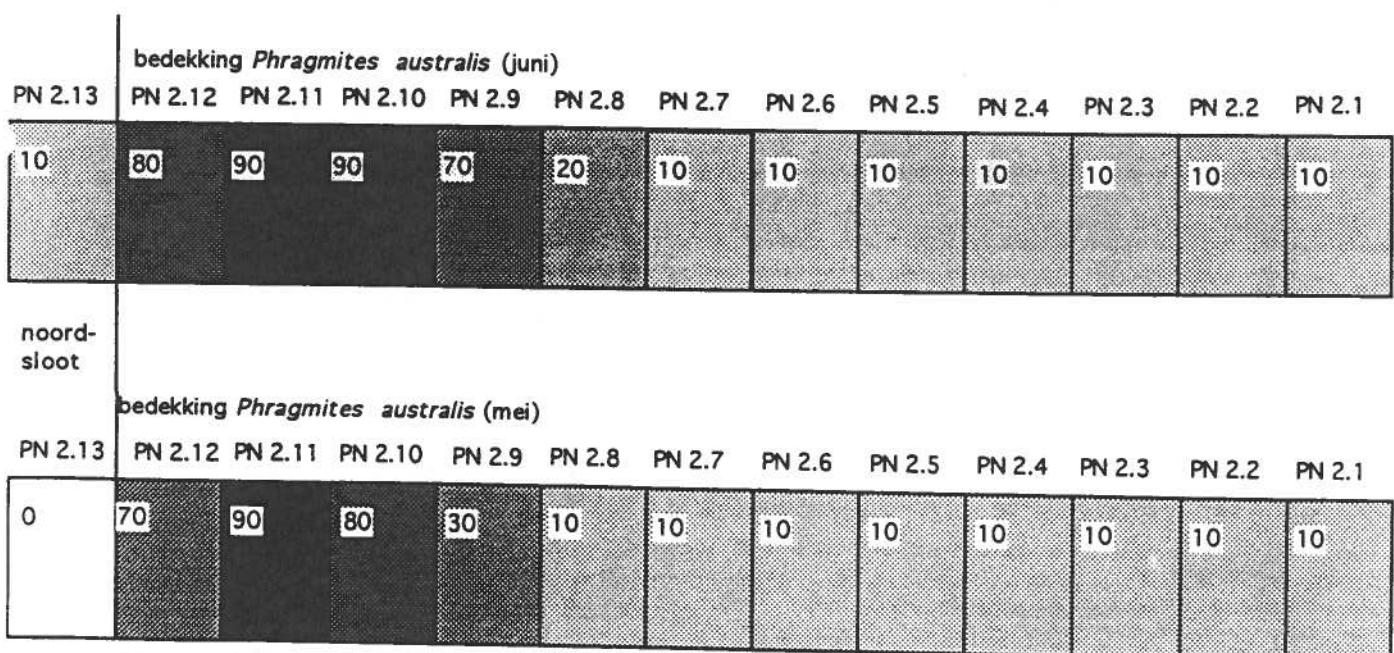
4.4 Transect PZ2

Bij het karteren van dit transect werd gewerkt met grotere, met het oog op de zonatie gekozen, proefvakken (zie fig. 4.10). De initiële verlandingszone ontbreekt, door het maaibeheer, bij transect PZ2 vrijwel geheel. Het eerste proefvak, waarin de oeverzone ligt, loopt van het open water tot 7.5 m. Het vegetatietype in dit vak is Bloemrijk rietland met de kenmerkende soorten: *Rumex hydrolapathum*, *Phragmites australis*, *Mentha aquatica*, *Dactylorhiza praetermissa* (naast het vak) en *Cirsium palustre*, deze laatste is tevens differentiërend ten opzichte van Ruig rietland. Er zijn in dit proefvak ook elementen van het Ruig rietland aanwezig; *Chamaenerion angustifolium* en *Eupatorium cannabinum*. Ook hier hebben een aantal exemplaren *Glechoma hederacea* zich op deze vrij sterk begrenste oever tussen het riet weten te vestigen, veelal op polletjes gras (*Festuca rubra*).

Het tweede proefvak (7.5-6 m) wordt, net als het eerste, gekenmerkt door een Bloemrijk rietland vegetatietype. Er zijn echter een aantal kenmerkende soorten van het Nat kruidenrijk grasland bijgekomen; *Holcus lanatus*, *Galium palustre*, *Triglochin palustris*, *Berula erecta* (Kleine watereppe: kwam al wel naast het vak voor), *Juncus articulatus* (Zomprus) en *Myosotis laxa* (Zompvergeet-me-nietje). De laatste twee genoemde soorten zijn pionierssoorten die duiden op een hoge milieudynamiek, bijvoorbeeld wisselende grondwaterstand en begrazing door vee. De bedekking van *Festuca rubra* (Rood zwenkgras), eveneens een soort die goed tegen verstoring bestand is, is evenals in het voorgaande proefvak, 20%. De bedekking van *Brachythecium rutabulum* is in vergelijking tot het vorige vak met 20% toe-genomen, van 10 of minder tot 30%.

Het vegetatietype van het derde proefvak (4.5-6) is Nat kruidenrijk grasland. Er zijn nog drie kenmerkende soorten van dit vegetatietype bijgekomen; *Eleocharis palustris* subsp. *uniglumis* (Slanke waterbies), *Prunella vulgaris* (Gewone brunel) en *Ranunculus repens*. De bedekking van *Phragmites* is in vergelijking met het voorgaande proefvak afgenomen van 30% naar 10% of minder.

Het vierde proefvak is 4.5 meter lang. Vier soorten domineren de vegetatie in dit proefvak en hebben een bedekking van 20%; *Plantago lanceolata*, *Ranunculus repens*, *Angelica sylvestris* en *Cirsium palustre*. Het aantal soorten van een hoge milieudynamiek is, evenals die van een hoge vochtigheid, afgangen. Het vegetatietype is echter hetzelfde gebleven als dat van het aangrenzende proefvak; Nat kruidenrijk grasland.



Figuur 4.9:
Bedecking van *Phragmites australis* in mei en juni in transect PN2.

metervak:	1-4.5	4.5-6	6-7.5	7.5-10		
Bedecking:						
- <i>Mentha aquatica</i>	1	1	1			
- <i>Berula erecta</i>		1	(x)			
- <i>Chamaenerion angustifolium</i>			(x)	a		
- <i>Rumex hydrolapathum</i>				1		
- <i>Agrostis capillaris</i>						
- <i>Phragmites australis</i>	1	1	3	3		
- <i>Cirsium palustre</i>	2	1	1	1		
- <i>Brachythecium rutabulum</i>	1	2	3	1		
- <i>Glechoma hederacea</i>	1	1	1	1		
- <i>Eupatorium cannabinum</i>	x	1	1	1		
- <i>Festuca rubra</i>	1		2	2		
- <i>Angelica sylvestris</i>	2	2	1			
- <i>Cardamine pratensis</i>	1	1	1			
- <i>Holcus lanatus</i>	1	1	1			
- <i>Lychnis flos-cuculi</i>	1	1	1			
- <i>Rumex acetosa</i>	1	1	1			
- <i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	1				
- <i>Carex riparia</i>	1	1				
- <i>Cerastium vulgare</i>	1	1				
- <i>Prunella vulgaris</i>	1	1				
- <i>Ranunculus repens</i>	2	1				
- <i>Plantago lanceolata</i>	2					
- <i>Festuca arundinacea</i>	1					
- <i>Senecio jacobaea</i>		(x)				
- <i>Carex echinata</i>		(x)				
- <i>Trifolium pratense</i>		(x)				
- <i>Atriplex prostrata</i>						
- <i>Dactylorhiza praetermissa</i>	x	x		(x)		
- <i>Galium palustre</i>		1	1			
- <i>Juncus articulatus</i>		1	1			
- <i>Lycopus europaeus</i>		1	1			
- <i>Triglochin palustris</i>		1	1			
- <i>Myosotis laxa</i>		1	1			
- <i>Eleocharis palustris</i> subsp. <i>uniglumis</i>		1				
- <i>Juncus conglomeratus</i>			(x)			
- <i>Platanthera bifolia</i>			(x)			
- <i>Calystegia sepium</i>						
- <i>Bromus sterilis</i>						
- <i>Cochlearia officinalis</i>						

x= Eén of enkele planten aanwezig.

(x)= Soort komt naast proefvlak wel voor.

1t/m10= Londo bedekking van betreffende soort in het proefvak.

a= Geen bedekking geschat of kunnen schatten soort wel in proefvak aanwezig.

Figuur 4.10:
Bedeckingslijst PZ2, juni 1992.

4.5 Transect P3

Dit transect is gelegen op een onderbemalingsperceel waar over het algemeen een hoog chloride gehalte heerst (zie bijlage 6). Transect P3 is in vier zones in te delen: het open water, de oever (12-13.5 m), het rietland (12-2 m) en het weiland (2-0 m). Het transect is in mei en juni gekarteerd (zie fig. 4.11 en 4.12) in proefvakken van 2 bij 1.5 m. In juni werd de kartering bemoeilijkt door het hoog opschietende riet en werden geen aantallen planten geteld.

In het open water komen geen hogere planten voor. Dit kan worden verklaard uit de vaak zeer geringe waterdiepte en de relatief grote fluctuaties in waterstand, waardoor de slootbodem tijdelijk vrijwel droog komt te liggen.

De vegetatie in de oeverzone van P3 is een mengeling van twee vegetatietypen; Nat kruidenrijk rietland en Ruig rietland. *Sonchus palustris* is een differentiërende soort van het Ruig rietland ten opzichte van Bloemrijk rietland terwijl *Ranunculus repens* een differentiërende soort van het Nat kruidenrijk grasland ten opzichte van Bloemrijk rietland is. Het karakter van het Ruig rietland overheert echter, daar de individuen van *Ranunculus repens* er weinig vitaal uitzagen, terwijl die van *Sonchus palustris* er zeer vitaal uitzagen. In juni is *Ranunculus repens* uit twee proefvakken (P3.4-6 en P3.2-4) verdwenen doordat het riet zoveel licht wegvangt dat de kiemplanten van *Ranunculus* afsterven. In deze zone treedt er op grote schaal kieming van de brakwaterindicator *Cochlearia officinalis* voor (bedekking in mei 30%).

De meeste soorten die in de oeverzone staan komen ook in het rietland voor. Het meest opvallende verschil tussen deze twee zones is dat er in het rietland veel minder *Cochlearia officinalis* voorkomt terwijl er meer *Urtica dioica* staat. Hoogstwaarschijnlijk heeft dit te maken met concurrentie om licht met *Phragmites*. De rozet-vormende *Cochlearia* individuen moeten het tegen *Phragmites* afleggen, terwijl de hoog opschietende *Urtica dioica* individuen het wel redden. Aan de oever waar meer licht is winnen de *Cochlearia* kiemplanten het, die eerder in het jaar verschijnen dan de *Urtica dioica* kiemplanten. De bedekking van *Phragmites* neemt in de loop van mei en juni toe, in de vakken P3.10-12 en P3.8-10 zelfs met 40% (resp. van 50 naar 90% en van 60 naar 100%) (zie fig. 4.13). In alle proefvakken in de rietlandzone is *Phragmites australis* de dominante soort. Voor alle proefvakken van dit transect geldt dat de aangetroffen *Brachythecium rutabulum* slechts in kleine plukken voorkwam en er weinig vitaal uitzag. Doordat het rietland een gedeelte van het jaar onder water staat, en het riet veel licht wegvangt, kunnen zich er geen veenmossen vestigen. De tijdelijke inundatie is ook de verklaring voor het voorkomen van een tweetal pionierssoorten in transect P3; *Stellaria media* en *Atriplex prostrata* (Spiesmelde). In mei komt *Stellaria media* in alle proefvakken behalve P3.0-2 voor, in juni alleen nog maar in de twee het dichtst bij het water. *Atriplex prostrata* handhaaft zich in alle proefvakken en kan dus beter bij een lage lichtintensiteit leven dan *Stellaria*.

In de proefvakken P3.4-6 en P3.2-4 ontbreekt zowel in mei als in juni *Sonchus palustris*. Door de aanwezigheid van *Cardamine pratense*, *Cirsium palustre* en *Ranunculus repens* is er in mei sprake van twee vegetatietypen die door elkaar heen voorkomen; Bloemrijk rietland en Nat kruidenrijk grasland. Het laatstgenoemde vegetatietype is echter in beperkte mate vertegenwoordigd, gezien het geringe aantal kenmerkende soorten van dit vegetatietype die in deze proefvakken voorkomen en de slechte conditie van de *Ranunculus repens* individuen. In juni is ook *Ranunculus repens* uit deze vakken verdwenen en is het vegetatie type Bloemrijk rietland.

metervak:	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-13.5
Bedeckking:							
- <i>Eupatorium cannabinum</i>	1			x	x	1	2
- <i>Cochlearia officinalis</i>	1	1			x	3	
- <i>Chamaenerion angustifolium</i>				1	1	1	1
- <i>Rumex hydrolapathum</i>							1
- <i>Glechoma hederacea</i>							x
- <i>Lemna minor</i>							
- <i>Mentha aquatica</i>							
- <i>Phragmites australis</i>	2	8	8	8	6	5	6
- <i>Agrostis capillaris</i>	1	1	1	1	2	4	2
- <i>Angelica sylvestris</i>	1	1	1	1	1	1	1
- <i>Atriplex prostrata</i>	1	1	1	1	1	1	1
- <i>Ranunculus repens</i>	1	1	1	1	1	1	1
- <i>Cardamine pratensis</i>	x	x	1	1		1	1
- <i>Cirsium palustre</i>	1	1	1	1	1	x	x
- <i>Brachythecium rutabulum</i>		x	x	x	x	x	x
- <i>Stellaria media</i>		x	x	1	1	1	1
- <i>Urtica dioica</i>			1	1	1	1	1
- <i>Anthoxanthum odoratum</i>							
- <i>Berula erecta</i>							
- <i>Bromus sterilis</i>							
- <i>Calystegia sepium</i>							
- <i>Carex echinata</i>							
- <i>Carex riparia</i>							
- <i>Rumex acetosa</i>				1	1	1	
- <i>Sonchus palustris</i>	1	(x)	(x)	x	1	1	x
- <i>Lychnis flos-cuculi</i>	x	x	x				x
- <i>Dactylis glomerata</i>							
- <i>Lotus uliginosus</i>							
- <i>Lycopus europaeus</i>							
- <i>Myosotis laxa</i>							
- <i>Plantago lanceolata</i>				x			
- <i>Plantago major</i>	1						
- <i>Cerastium vulgare</i>	1				x		
- <i>Potentilla anserina</i>	x						
- <i>Dactylorhiza praetermissa</i>	(x)						
- <i>Festuca rubra</i>	1						
- <i>Rumex crispus</i>	1						
- <i>Holcus lanatus</i>							

x= Eén of enkele planten aanwezig.

(x)= Soort komt naast proefvlak wel voor.

1 t/m 10= Londo bedekking van betreffende soort in het proefvak.

a= Geen bedekking geschat of kunnen schatten soort wel in proefvak aanwezig.

Figuur 4.11:
Bedekkingslijst P3, mei 1992.

In het weiland-gedeelte van het transect werd het grootste aantal soorten gekarteerd, in mei waren dat er 17 en in juni 15. Alleen in dit proefvak komen de pionier-soorten *Potentilla anserina* (Zilverschoon) en *Plantago major* (Grote weegbree) voor. Dit heeft te maken met vertrapping door vee. *Rumex crispus* (Krulzuring), ook een pionier-soort, komt in mei ook alleen in dit vak voor maar verschijnt in juni ook in het proefvak ernaast. In mei werden in dit proefvak 30 *Cochlearia officinalis* individuen geteld, in het vak ernaast, waar zoals gezegd het riet veel licht wegvangt, 10. *Urtica dioica* daarintegen, komt wel in het rietland maar niet in het weiland en op de oever voor. *Sonchus palustris* en *Eupatorium cannabinum* komen in de twee vakken naast dit proefvak, om niet duidelijke redenen, helemaal niet voor. Het vegetatietype van het weiland is Kruidenrijk grasland met daarin kenmerkende soorten uit het Nat kruidenrijk grasland en uit het Smalle weegbree grasland; *Ranunculus repens*, *Lychnis flos-cuculi* (alleen in mei), *Cirsium palustre*, *Rumex acetosa*, *Festuca rubra*, *Angelica sylvestris*, *Cardamine pratense* (alleen in mei). Opvallend afwezig op het onderbemalingsperceel zijn *Plantago lanceolata* en *Carex riparia* die op het proefperceel en elders in het gebied in dit vegetatietype veelvuldig voorkomen. Blijkbaar kunnen deze twee soorten niet tegen verhoogde zoutgehalten. In ICHORS (Barendrecht en Wassen, 1989) zijn aanwijzingen te vinden die dit vermoeden in het geval van laatsgenoemde bevestigen. *Carex riparia* zou bij de heersende zoutgehalten op het onderbemalingsperceel (rond 1000 mg Cl-/l) in combinatie met relatief zuiver grondwater nauwelijks voorkomen.

metervak:	0-	2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-13.5
Bedecking:								
- <i>Calystegia sepium</i>					a	a	a	
- <i>Eupatorium cannabinum</i>	a							
- <i>Cardamine pratensis</i>				a		a	a	
- <i>Chamaenerion angustifolium</i>				a	x	a	a	
- <i>Stellaria media</i>						x	x	
- <i>Rumex hydrolapathum</i>							x	
- <i>Rumex acetosa</i>	a				x	x		
- <i>Carex echinata</i>								
- <i>Phragmites australis</i>	3	10	10	10	10	9	7	
- <i>Agrostis capillaris</i>	a	a	a	a	a	a	a	
- <i>Atriplex prostrata</i>	a	a	a	a	a	a	a	
- <i>Angelica sylvestris</i>	a			a	a	a	a	
- <i>Cerastium vulgare</i>	a	a			a	a	a	
- <i>Cirsium palustre</i>	x	x		a	a	a	a	
- <i>Cochlearia officinalis</i>	a	x		a		x	a	
- <i>Ranunculus repens</i>	a			a	a	a	a	
- <i>Sonchus palustris</i>	a	(x)	(x)	a	a	x	(x)	
- <i>Urtica dioica</i>		a	a	a	x	a		
- <i>Anthoxanthum odoratum</i>								
- <i>Berula erecta</i>								
- <i>Bromus sterilis</i>								
- <i>Dactylis glomerata</i>								
- <i>Festuca arundinacea</i>								
- <i>Carex riparia</i>			a					
- <i>Dactylorhiza praetermissa</i>		(x)						
- <i>Festuca rubra</i>	a	a						
- <i>Rumex crispus</i>	a	a						
- <i>Plantago lanceolata</i>				x				
- <i>Plantago major</i>	a							
- <i>Potentilla anserina</i>	a							
- <i>Glechoma hederacea</i>								
- <i>Holcus lanatus</i>								
- <i>Lemna minor</i>								
- <i>Lychnis flos-cuculi</i>								
- <i>Mentha aquatica</i>								
- <i>Brachythecium rutabulum</i>								
- <i>Triglochin palustris</i>								

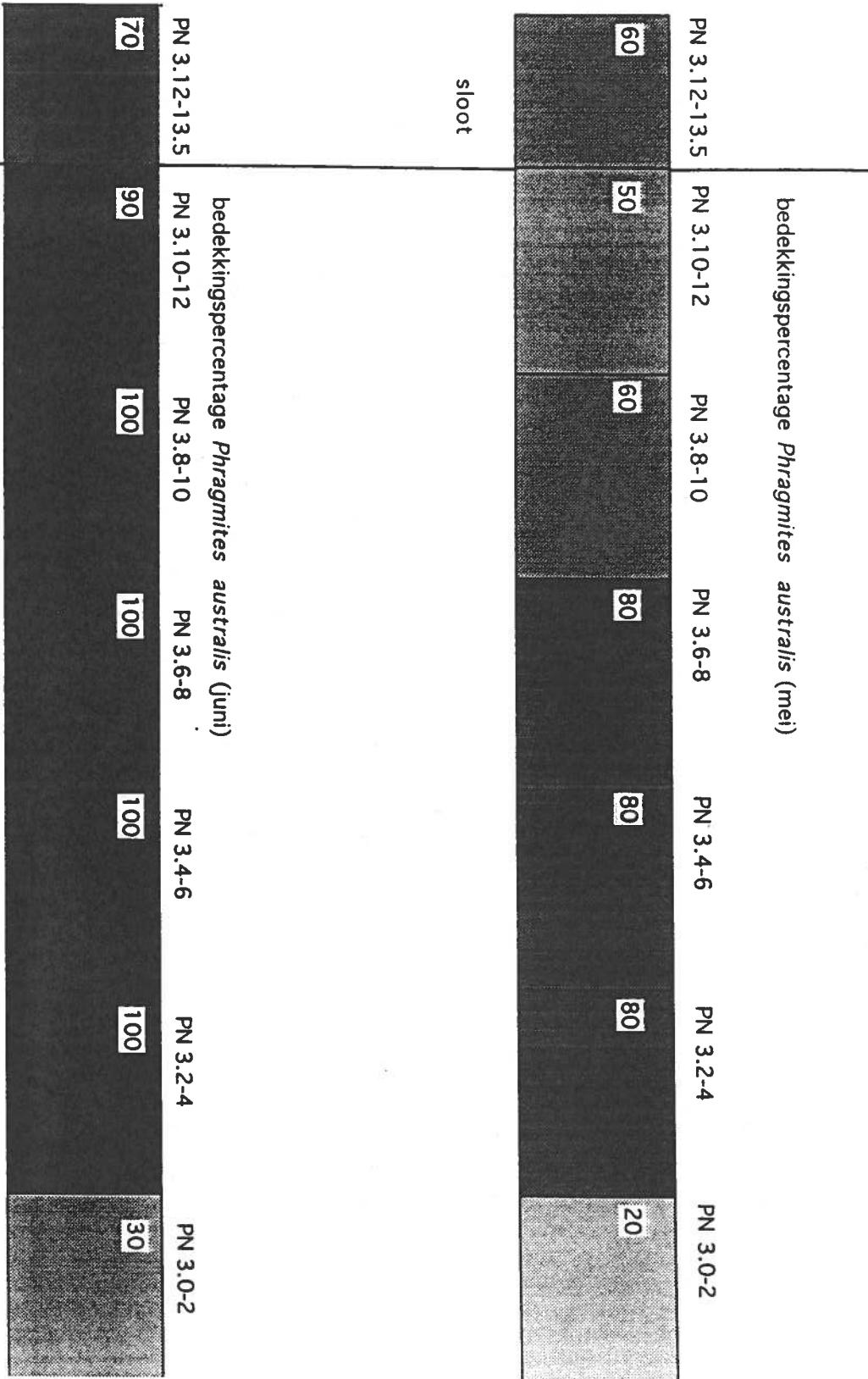
x= Eén of enkele planten aanwezig.

(x)= Soort komt naast proefvlak wel voor.

1t/m10= Londo bedekking van betreffende soort in het proefvak.

a= Geen bedekking geschat of kunnen schatten soort wel in proefvak aanwezig.

Figuur 4.12:
Bedekkingslijst P3, juni 1992.



Figuur 4.13:
Bedecking *Phragmites australis* in mei en juni in transect PN3

5 Resultaten abiotische factoren

5.1 Transect P1

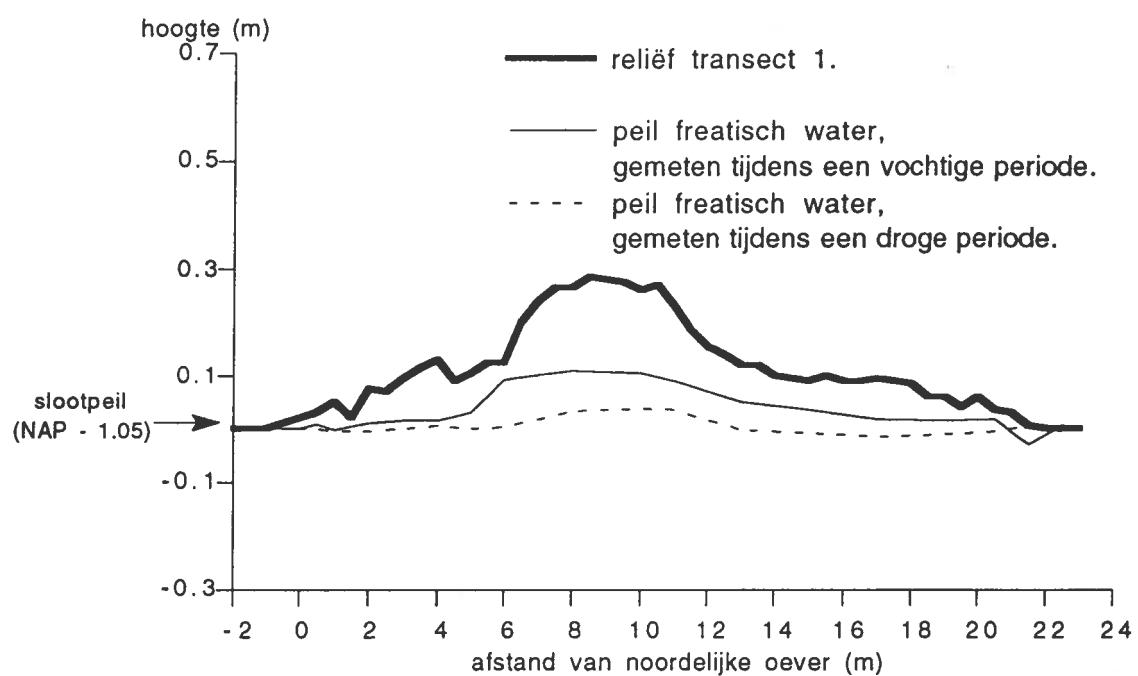
5.1.1 Microreliëf en het grondwaterpeil

Daar het microreliëf ten opzichte van het slootwaterpeil is gemeten, zal een verandering in slootwaterpeil invloed hebben op het microreliëf. Dit omdat een deel van het proefperceel bestaat uit een drijvend lager gelegen gedeelte die aan één kant vast zit aan het hoger gelegen gedeelte. Doordat het slootwaterpeil tijdens de zomermaanden vrijwel constant is speelt dit echter een geringe rol en zal de verandering in microreliëf tijdens de wintermaanden meer tot uitdrukking komen.

In fig. 5.1 is de doorsnede van transect P1 weergegeven. De noordelijke oever bevindt zich op 0 m en de zuidelijke oever op 22 m. Transect P1 kan in 3 delen verdeeld worden, gebaseerd op oppervlakten welke zich op verschillende hoogten boven het slootpeil bevinden. Vanaf de noordelijke oever tot ongeveer 5.5 m hiervan af loopt het niveau van het oppervlak van transect P1 geleidelijk op van 0.0 m tot 0.1 m. Hierna stijgt het binnen 1.5 m tot een hoogte van 0.25 m. Het oppervlak van transect P1 bevindt zich van 5.5 m tot 14 m van de noordelijke oever meer dan 0.1 m boven het slootwaterpeil. Vervolgens loopt het oppervlak geleidelijk af tot de oever van de zuidsloot bereikt is. Het eerst genoemde oppervlak zal, evenals het laatste, verder aangeduid worden als lager gelegen delen, het daar tussen gelegen deel als het hoger gelegen deel. De grens tussen het hoger gelegen gedeelte en het lager gelegen gedeelte aan de noordelijke kant ligt ongeveer op 5.5 m van de noordelijke oever, de grens tussen het hoger gelegen gedeelte en het zuidelijk lager gelegen gedeelte ligt op zo'n 14 m van de noordelijke oever. De maximale hoogte van het transect bevindt zich op 8.5 m van de noordelijke oever en is ongeveer 0.3 m boven het heersende slootwaterpeil. Op beide oevers (op 1 m en op 20 m) is een kleine verhoging te zien als gevolg van ophoping van organisch materiaal. In dezelfde figuur is het peil van het freatisch water weergegeven dat tijdens een droge en tijdens een regenachtige periode bepaald is.

Tijdens regenachtige periodes staat het freatisch water gemiddeld 6 cm onder het maaiveld. Op aantal plaatsen staat het bijna 1 cm boven het maaiveld terwijl het op andere plaatsen meer dan 15 cm onder het maaiveld staat. Tevens is te zien dat het freatisch water ter hoogte van het hoger gelegen gedeelte dieper onder het maaiveld staat dan ter hoogte van de lager gelegen delen. Over het algemeen geldt dat hoe groter de afstand tot één der sloten, hoe dieper het freatisch water onder het maaiveld staat. Een opvallend punt hierbij is, dat bij de overgang van het noordelijk lager gelegen gedeelte met het hoger gelegen gedeelte, de afstand tussen het freatisch vlak en het maaiveld klein is.

Tijdens de droge periode komt het freatisch vlak bijna gelijk te staan met het slootwaterpeil. Gemiddeld ligt het freatisch peil ongeveer 8.5 cm onder het maaiveld, vlak bij de zuidelijke sloot ligt het gelijk aan het maaiveld en ter hoogte van het hoger gelegen gedeelte ligt het meer dan 23 cm onder het maaiveld (zie fig. 5.1).



Figuur 5.1:
Weergave van de doorsnede van transect P1 met het peil van het freatisch water gemeten tijdens een droge en tijdens een regenachtige periode (respectievelijk in september en augustus 1992).

5.1.2 pH-verloop

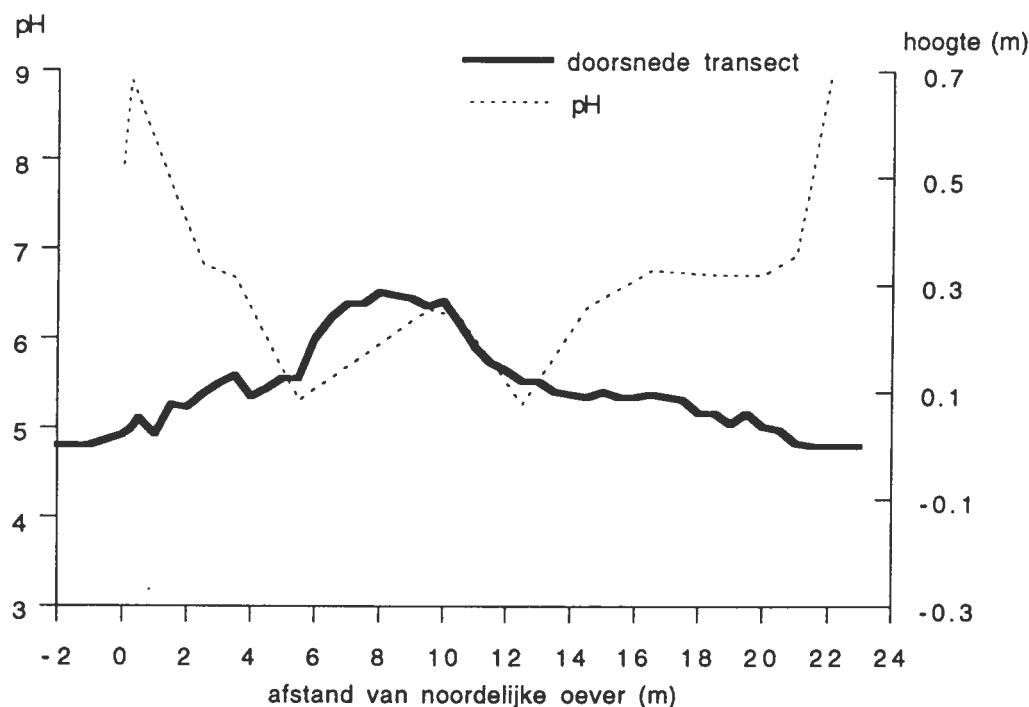
De pH van het freatisch water, dat langs transect P1 gemeten is tussen 3-6'92 en 10-9'92, schommelt tussen de 8.91 en de 4.38 met een gemiddelde van 6.63. De pH van het freatisch water, gevonden op 5.5 m en op 12.5 m heeft een laagste gemiddelde waarde, van 5.04 en 5.09. De pH van het slootwater heeft als hoogste gemiddelde waarde respectievelijk 8.18 en 8.41 voor de noord- en de zuidsloot. Na de pH van het slootwater zijn de pH van de meetpunten die het dichtst bij de slootkanten liggen het hoogst, deze hebben een gemiddelde waarde van 7.61 en 8.07 (zie tab. 5.2).

De pH van het freatisch water, gemeten op 8-792, heeft in het algemeen op de grenzen tussen het hoger gelegen gedeelte en de lager gelegen gedeelten een relatief lage waarde ten opzichte van die van de overige meetpunten, namelijk rond de 5.3 (zie fig. 5.3). Het slootwater heeft een relatief hoge pH (7.9 voor de noordsloot en 9.3 voor de zuidsloot) evenals het freatisch water van het hoger gelegen gedeelte (6.3). Vanaf de grens tussen het hoger gelegen gedeelte en het lager gelegen gedeelte aan de noordelijke kant (op 5.5 m van de noordelijke oever) tot aan de oever neemt de pH van het freatisch water toe van 5.7 tot 8.2. Vanaf dezelfde grens aan de zuidkant van het transect (op 12.5 m van de noordelijke oever) neemt de pH richting de sloot toe van 5.3 tot 8.4. Vanaf dezelfde grenzen naar het midden van het hoger gelegen gedeelte neemt de pH van het freatisch water eveneens toe, ditmaal tot 6.2.

afstand van de noordelijke oever (m)	pH oppervlakkig-water				pH freatisch water			
	n	min.	max.	gemiddeld	n	min.	max.	gemiddeld
N-sloot	0	-	-	-	5	7.69	8.80	8.18
0.25	2	6.26	6.42	6.34	5	7.68	8.89	8.07
0.5	1	6.10	6.10	6.10	2	6.50	6.72	6.61
1.5	1	5.16	5.16	5.16	5	6.21	7.70	6.91
2.5	2	5.90	5.93	5.92	5	6.07	6.88	6.60
3.5	2	5.23	5.77	5.50	6	6.24	6.71	6.43
4.5	2	3.91	4.41	4.16	4	5.65	6.84	6.20
5.5	3	3.67	5.75	4.48	4	5.04	6.25	5.66
7.5	0	-	-	-	4	5.60	6.48	6.08
9.5	0	-	-	-	4	5.97	6.41	6.20
10.5	0	-	-	-	6	5.71	6.44	6.14
12.5	2	3.29	3.64	3.47	7	5.09	5.54	5.33
14.5	2	4.17	4.46	4.32	7	5.71	6.36	6.08
16.5	1	3.91	3.91	3.91	6	5.79	6.76	6.39
18.5	2	3.66	4.01	3.84	6	4.38	6.82	6.11
20.0	2	3.63	3.89	3.76	6	5.30	6.71	6.26
21.0	2	4.40	5.20	4.80	5	5.89	6.98	6.68
22.0	3	6.59	8.03	7.22	5	5.80	8.91	7.61
Z-sloot	0	-	-	-	5	7.74	9.27	8.41

Tabel 5.2:

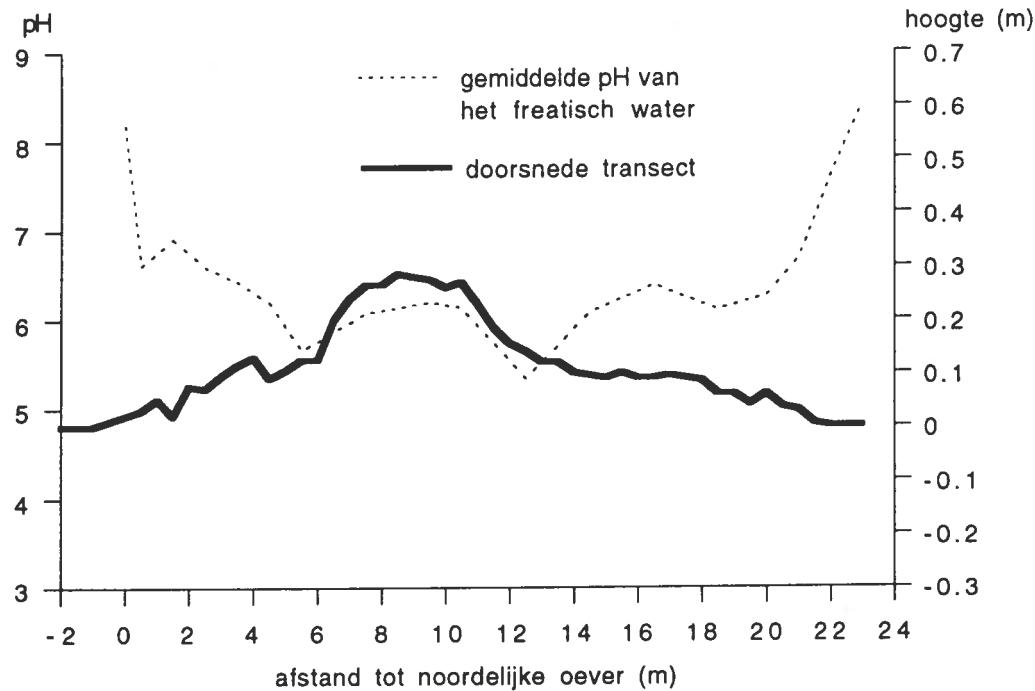
Tabel van de minimale en maximale gemeten pH van op verschillende afstanden van de noordelijke oever aanwezig oppervlakkig- en freatisch water van transect P1 met de gemiddelden van alle op deze afstanden gemeten waarden. Een - geeft aan dat het niet mogelijk was de pH te meten.



Figuur 5.3:
PH van het freatisch water langs, en de hoogte ten opzichte van het slootpeil van transect P1 tegen de afstand van de noordelijke oever gemeten op 8 juli 1992.

De pH, van het langs transect P1 aangetroffen oppervlakkig-water, varieert tussen 3.29 en 8.03 en heeft een gemiddelde van 5.29 (zie fig 5.2). De laagste pH is gemeten op 12.5 m van de noordsloot, de hoogste (op de waarden van de sloot na) op 22 m van de noordsloot, te weten 8.0. Het slootwater heeft een hoge pH. Naarmate de afstand tot de sloot toeneemt, neemt de pH van het oppervlakkig-water af van 8.0 tot onder de 4.0. Deze daling in pH over het transect verloopt aan de noordelijke kant veel stijler en regelmatiger dan aan de zuidelijke kant. De daling in pH over het transect gaat door tot het hoger gelegen gedeelte bereikt wordt. Op het hoger gelegen gedeelte is geen oppervlakkig-water gevonden (zie fig. 5.4).

Wanneer de pH van het oppervlakkig-water met die van het freatisch water vergeleken wordt, valt op dat het freatisch water over het algemeen een hogere pH heeft dan het oppervlakkig-water en een lagere pH dan het slootwater (zie fig. 5.5).



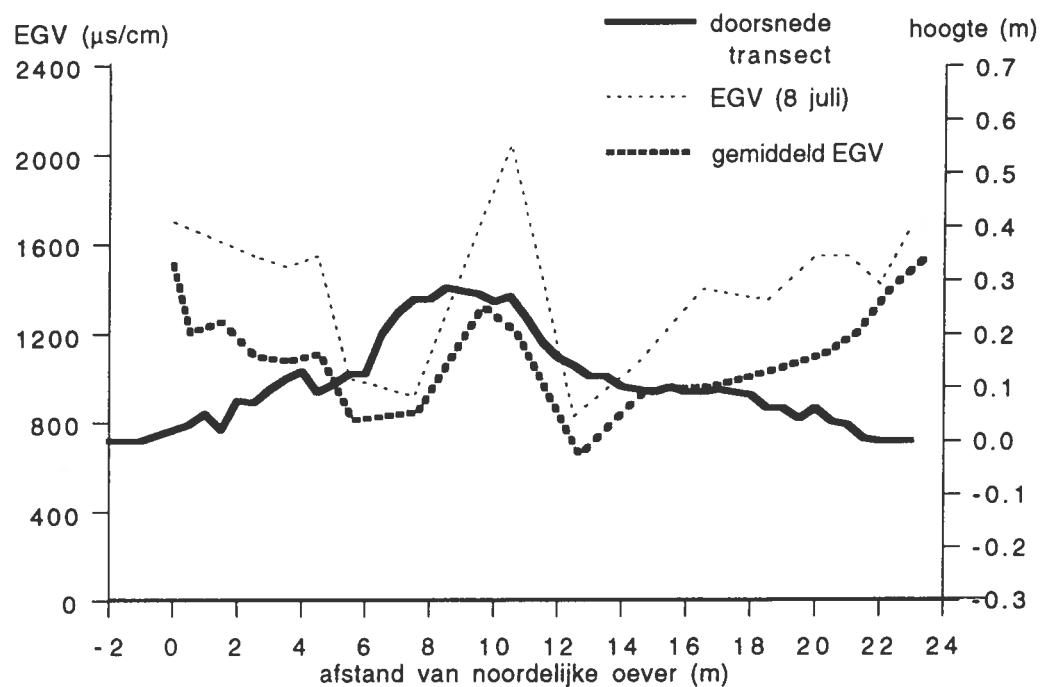
Figuur 5.4:
Gemiddelde pH van het freatischwater en de hoogte ten opzichte van het slootpeil van transect 1 uitgezet tegen de afstand van de noordelijke oever.

5.1.3 EGV-verloop

Het EGV-patroon van het freatisch water van de noordelijke tot de zuidelijke sloot laat ter hoogte van transect P1 rond 10 m van de noordelijke oever een hoge uitslag zien, namelijk 2050 $\mu\text{s}/\text{cm}$ (zie fig. 5.6). Tevens is te zien dat op de grenzen van de lager gelegen gedeelten en het hoger gelegen gedeelte een erg laag EGV gemeten wordt, 920 en 830 $\mu\text{s}/\text{cm}$ en dat het EGV toe neemt naarmate de afstand tot de oevers afneemt, tot ongeveer 1600 $\mu\text{s}/\text{cm}$ aan de oevers. Het slootwater heeft in het algemeen de hoogste EGV, voor de noordelijke sloot is dat gemiddeld 1496 $\mu\text{s}/\text{cm}$, de zuidelijke sloot heeft gemiddeld een EGV van 1517 $\mu\text{s}/\text{cm}$ (zie tab. 5.7). De hoogste waarnemingen werden echter op 9.5 m en op 10.5 m van de noordsloot gedaan; respectievelijk 2145 en 2050 $\mu\text{s}/\text{cm}$.

De trend die het EGV, gemeten op één dag, langs transect P1 volgt is globaal hetzelfde als die van de hierboven beschreven pH. In het midden van het perceel vinden we een piek, op de grenzen tussen de lagere delen en het hogere deel worden de laagste waarden gemeten en richting de sloten lopen de waarden op. Het grootste verschil is dat het in het midden gemeten EGV bijna net zo hoog is en soms zelfs hoger als het EGV van de sloten. De pH waarden die op dezelfde plaats gemeten zijn, daarentegen, zijn veel lager dan die van de sloten.

Over het algemeen geleidt het freatisch water beter dan het oppervlakkig-water. Op 3.5 m en op 16.5 m afstand van de noordelijke oever is het elektrisch geleidend vermogen van het oppervlakkig-water het laagst in vergelijking met de overige meetpunten, respectievelijk 150 en 107 $\mu\text{s}/\text{cm}$.



Figuur 5.6:
EGV van het freatisch water langs transect P1, gemeten op 8 juli 1992 en het gemiddeld EGV van alle metingen, geëxtrapoleerd over het microreliëf.

afstand van de noordelijke oever (m)	EGV oppervlakkig-water ($\mu\text{s}/\text{cm}$)				EGV freatisch water ($\mu\text{s}/\text{cm}$)			
	n	min.	max.	gemiddeld	n	min.	max.	gemiddeld
N-sloot	0	-	-	-	5	1300	1700	1496
0.25	2	1530	2090	1810	5	650	1650	1339
0.5	2	410	1260	835	3	1007	1370	1196
1.5	0	-	-	-	4	777	1610	1244
2.5	2	1100	1300	1200	7	614	1760	1087
3.5	3	150	1420	593	7	165	1570	1068
4.5	2	240	300	270	6	690	1560	1100
5.5	1	285	285	285	6	462	1010	805
7.5	0	-	-	-	5	612	1200	838
9.5	0	-	-	-	5	591	2145	1314
10.5	1	1500	1500	1500	7	530	2050	1197
12.5	2	520	1340	930	8	390	830	646
14.5	3	258	900	653	7	727	1070	933
16.5	3	107	660	317	8	320	1450	952
18.5	2	175	570	373	6	555	1360	1027
20.0	1	145	145	145	5	583	1550	1101
21.0	3	190	2110	1153	6	340	1550	1196
22.0	3	1300	2050	1633	6	983	1660	1387
Z-sloot	0	-	-	-	5	1260	1690	1517

Tabel 5.7:
Tabel van de minimale en maximale gemeten EGV van op verschillende afstanden van de noordelijke oever aanwezig oppervlakkig- en freatisch water van transect P1 met de gemiddelen van alle op deze afstanden gemeten waarden. Een - geeft aan dat het niet mogelijk was het EGV te meten.

5.2 Transect P2

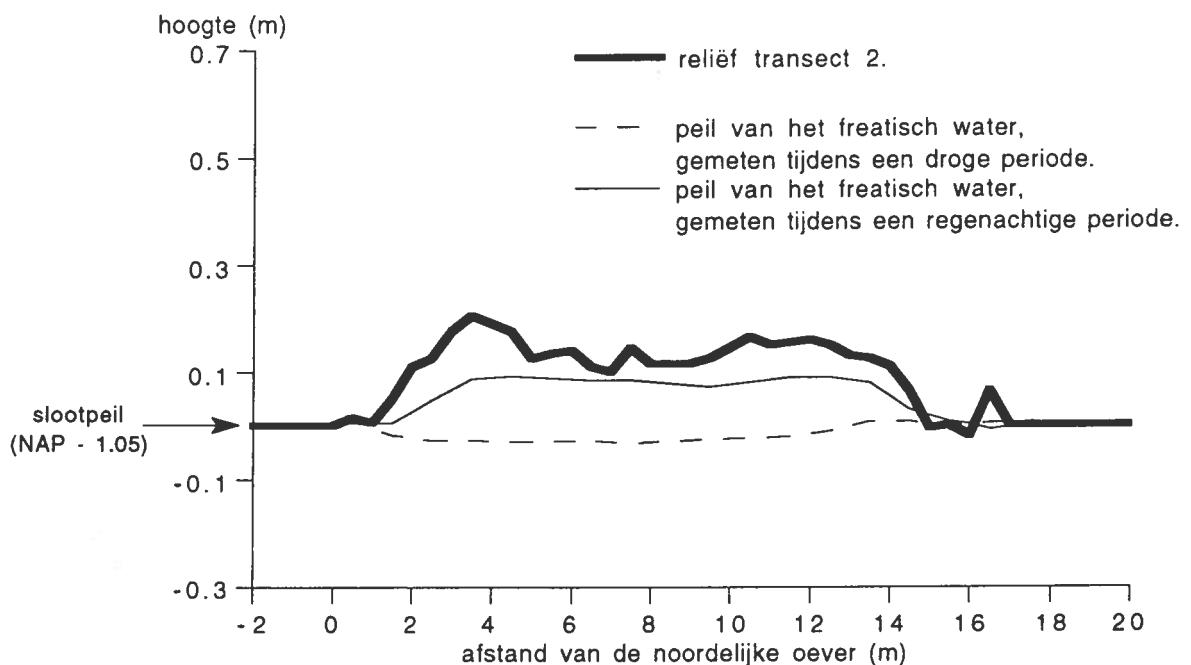
5.2.1 Microreliëf en freatisch peil

De doorsnede van transect P2 verschilt van die van transect P1 doordat er bij transect P2 geen sprake is van een geleidelijk hoger worden van het land naarmate de afstand tot de zuid of de noord-sloot groter wordt (zie fig. 5.8). Globaal kan, aan de hand van het reliëf, gesproken worden van een lager gelegen gedeelte dat vanaf de noordelijke oever tot 1 m hiervan daan loopt, dit gedeelte loopt vrijwel horizontaal. Vervolgens stijgt het oppervlak binnen 2 m tot 0.2 m boven het slootpeil. Vanaf 3.5 m tot aan 14 m van de noordelijke oever loopt het oppervlak geleidelijk af tot 0.1 m, om vervolgens binnen 1 m tot iets onder het slootpeil te dalen. Vanaf 15 m van de noordelijke oever tot aan de zuidelijke oever komt het oppervlak niet meer dan 0.1 m boven het slootpeil uit.

Evenals transect P1 is transect P2 in drie delen onder te verdelen. Het noordelijke lager gelegen gedeelte wordt begrensd door de oever van de noordsloot en de 1 meter-lijn, waarna het oppervlak snel stijgt. Het hoger gelegen gedeelte begint bij deze 1 meter-lijn en eindigt daar waar het oppervlak snel aan hoogte verliest, te weten bij 15 m van de oever van de noordsloot af. Vanaf 15 m van de oever van de noordsloot tot aan de oever van de zuidsloot ligt het zuidelijke lager gelegen gedeelte. Aan de noordkant is het lager gelegen gedeelte ongeveer 1 m breed, het lager gelegen gedeelte aan de zuidkant is ongeveer 3 meter breed. De resterende 14 meter is als hoger gelegen gedeelte aan te duiden.

Het freatisch peil tijdens de regenachtige periode staat gemiddeld ruim 3.5 cm onder het maaiveld. Het freatisch water bij de zuidelijke oever komt plaatselijk 2 cm boven het maaiveld uit en op ongeveer 3 m van de noordelijke oever staat het bijna 12 cm onder het maaiveld. Het freatisch vlak ter hoogte van de lager gelegen delen ligt bij benadering gelijk met het maaiveld. Ter hoogte van het hoger gelegen gedeelte ligt het freatisch vlak een stuk onder het maaiveld. In het midden van het hoger gelegen gedeelte staat het grondwater echter niet zo laag als aan de randen van het hoger gelegen gedeelte.

Het grondwater staat gemiddeld bijna 8.5 cm onder het maaiveld tijdens de droge periode. Net als bij de regenachtige periode staat het aan de zuidelijke oever plaatselijk 2 cm boven het maaiveld maar rond de 3 m van de noordelijke oever 23 cm er onder. Het peil van het freatisch water is tijdens de droge periode tot onder het slootwaterpeil gezakt (zie fig. 5.8).



Figuur 5.8;
Weergave van de doorsnede van transect P2 met het peil van het freatic water gemeten tijdens een droge en tijdens een regenachtige periode.

5.2.2 pH-verloop

De pH waarden van de verschillende meetpunten lopen bij transect P2 minder uiteen dan bij transect P1 het geval is. De minimum pH van het freatic water is 5.35 en de maximum pH is 7.48, het gemiddelde is 6.59.

De in de sloten gemeten pH ter hoogte van transect P2 is bij benadering hetzelfde als ter hoogte van transect P1. Daarbij verschilt de pH van het slootwater van de noord-sloot weinig van die van de zuidsloot. Bij transect P2 heeft het freatic water rond het midden van het perceel de laagste gemiddelde pH, namelijk 5.8 op 7.5 m van de noordelijke oever. Vanaf dat punt neemt de pH van het freatic water in de richting van de beide sloten geleidelijk toe (zie tab. 5.9).

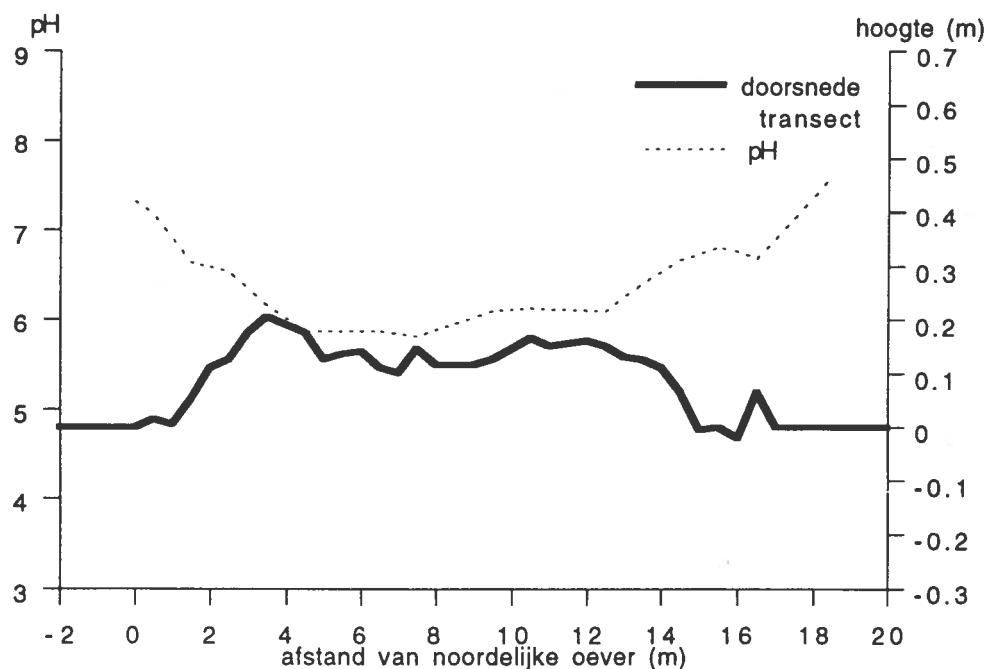
Evenals bij transect P1 is van het op het land staand water, het oppervlakkig-water, de pH langs transect P2 bepaald. Opvallend is wanneer de waarden, welke gevonden zijn langs transect P1 en transect P2, vergeleken worden, die van transect P1 lager liggen (vergelijk fig. 5.4 en 5.10). De waarden van het slootwater zijn zo goed als gelijk, rond de 8 als maximum en rond de 7.5 als minimum. Het oppervlakkig-water dat op de oever van transect P2 aangetroffen is heeft een lagere pH dan dat van de sloot, namelijk 7.26. Rond 12.5 m van de noordelijke sloot wordt de laagste pH van het aangetroffen oppervlakkig-water gemeten (5.65). Vanaf dit punt gaande naar de zuidelijke oever neemt de pH van het oppervlakkig-water toe tot 7.26. Net als bij transect P1 is er geen oppervlakkig-water gevonden op het middelste gedeelte van transect P2 (zie fig. 5.10).

Wanneer het verloop van de pH-waarden van het oppervlakkig-water en freatic water van transect P2 met elkaar vergeleken worden, is hiertussen weinig verschil te zien. De laagste pH van het freatic water, 5.35, ligt rond de 3.5 m. Die van het oppervlakkig-water ligt rond de 12.5 m, namelijk 5.65 (zie fig. 5.11).

afstand van noordelijke oever (m)	pH van oppervlakkig-water				pH van freatisch water			
	n	min.	max.	gemiddeld	n	min.	max.	gemiddeld
N-sloot	0	-	-	-	6	6.88	7.81	7.32
0.5	0	-	-	-	4	6.88	7.48	7.18
1.5	0	-	-	-	3	6.32	7.02	6.64
2.5	2	6.75	7.10	6.93	5	5.52	6.99	6.53
3.5	2	6.75	6.79	6.77	6	5.35	6.57	6.16
4.5	1	6.75	6.75	6.75	4	5.39	6.40	5.87
6.5	0	-	-	-	5	5.62	6.06	5.86
7.5	0	-	-	-	5	5.49	6.22	5.81
9.5	1	5.91	5.91	5.91	5	5.71	6.42	6.09
11.5	0	-	-	-	5	5.59	6.58	6.12
12.5	1	5.65	5.65	5.65	6	5.72	6.45	6.09
13.5	0	-	-	-	5	5.83	6.70	6.40
14.5	2	6.51	6.83	6.67	5	6.22	6.94	6.66
15.5	1	7.10	7.10	7.10	5	6.62	6.96	6.80
16.0	2	7.13	7.14	7.14	6	5.81	7.09	6.76
16.5	1	7.66	7.66	7.66	5	6.12	7.04	6.68
17.5	1	7.26	7.26	7.26	6	6.84	7.46	7.13
Z-sloot	0	-	-	-	6	7.34	7.93	7.60

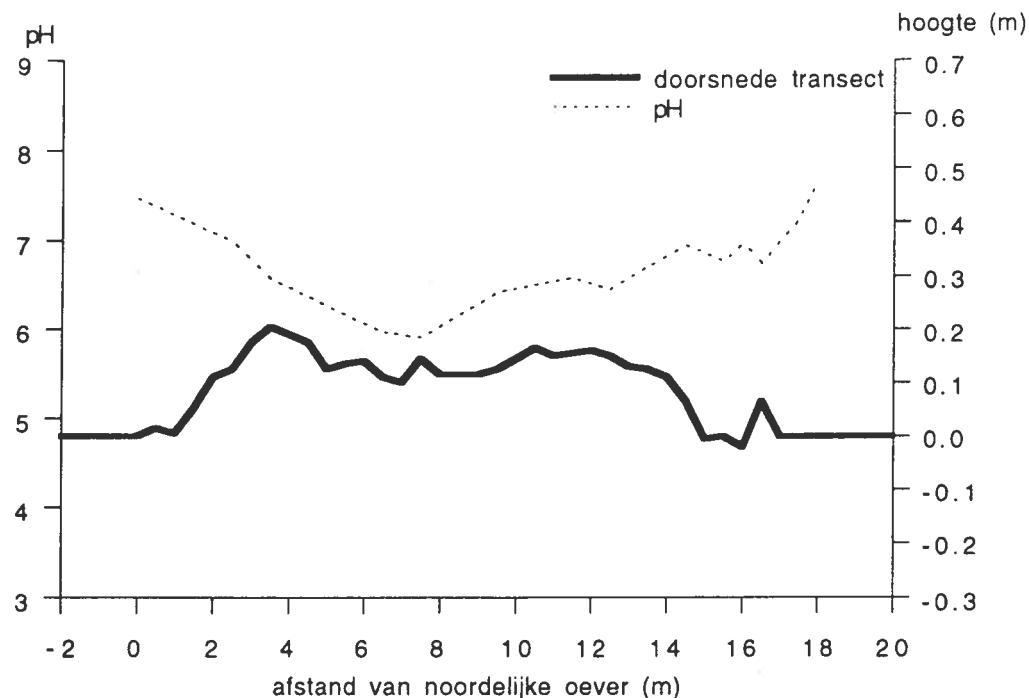
Tabel 5.9:

Tabel van de minimale en maximale gemeten pH van op verschillende afstanden van de noordelijke oever aanwezig oppervlakkig- en freatisch water van transect P2 met de gemiddelden van alle op deze afstanden gemeten waarden. Een - geeft aan dat het niet mogelijk was de pH te meten.



Figuur 5.10:

Het verloop van de gemiddelde pH van het freatisch water en de hoogte ten opzichte van het slootpeil van transect P2 uitgezet tegen de afstand van de noordelijke oever.



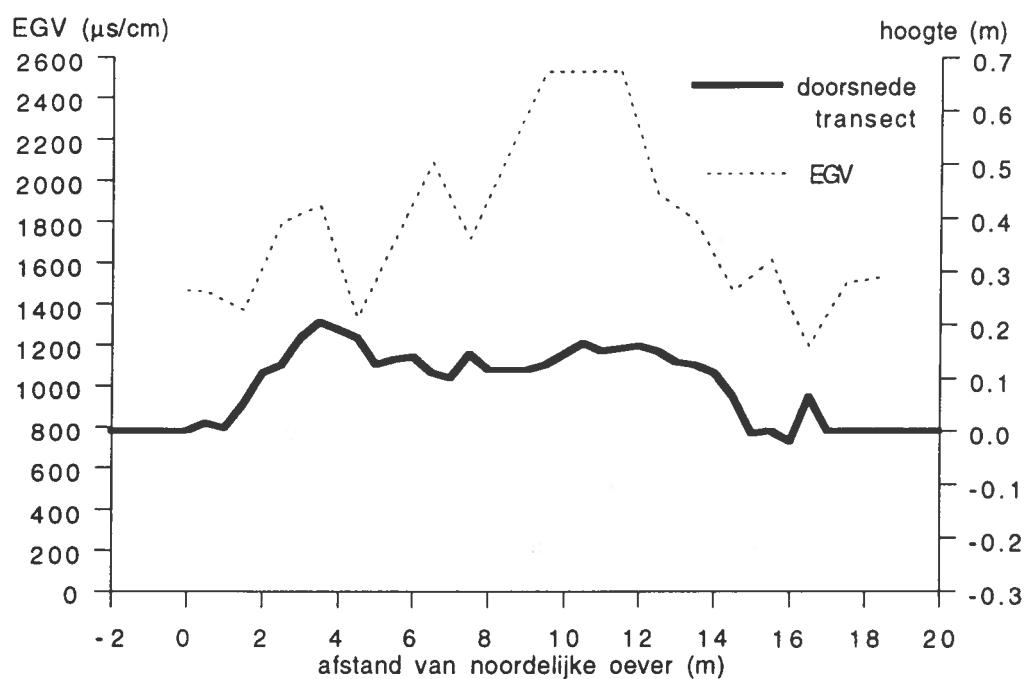
Figuur 5.11:
De pH van het freatisch water en de hoogte ten opzichte van het slootpeil van transect P2 uitgezet tegen de afstand van de noordelijke oever.

5.2.3 EGV-verloop

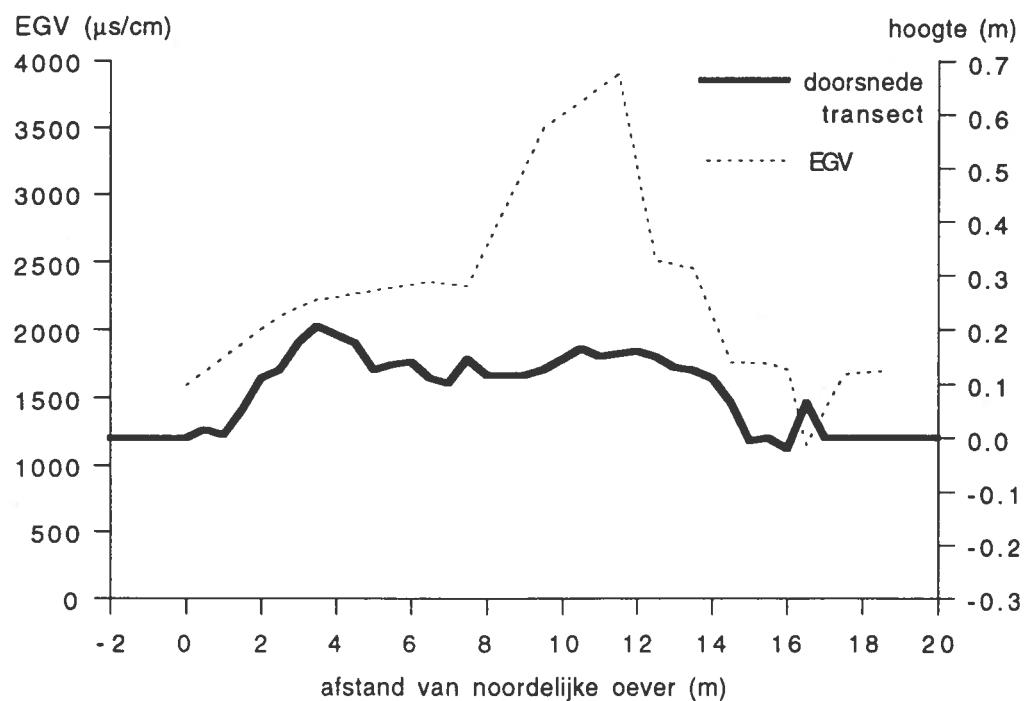
Het EGV van de sloot is laag vergeleken met de waarden van het freatisch water. Tussen 0 en 7.5 m van de noordelijke oever neemt het EGV toe, van 1590 voor het slootwater tot 2320 $\mu\text{s}/\text{cm}$ op 7.5 m. Vanaf 7.5 m van de noordelijke oever richting de zuidelijke oever stijgt het EGV van het freatischwater de eerste paar meetpunten sterk tot 3900 $\mu\text{s}/\text{cm}$ op 11.5 m, om vervolgens binnen enkele meters de een uitslag van 1150 $\mu\text{s}/\text{cm}$ te geven welke op 16.5 m van de noordelijke oever gemeten is. Het EGV patroon van het freatisch water ter hoogte van transect P2 vertoont net als dat ter hoogte van transect P1 een hoge uitslag rond het midden van het hoger gelegen gedeelte. In vergelijking met het patroon hetgeen gevonden is bij transect P1 ontbreken, net als bij de pH van het freatisch water van transect P2, de lage uitslagen welke de grens tussen hoger gelegen gedeelte en het lager gelegen gedeelte aangeven (zie fig. 5.12, 5.13 en tab. 5.14).

Worden de EGV-uitslagen van het gevonden oppervlakkig-water van transect P1 en 2 met elkaar vergeleken, dan blijken deze weinig te verschillen. De noordelijke en de zuidelijke sloot hebben een hoog EGV, namelijk tussen de 1450 en de 1800 $\mu\text{s}/\text{cm}$. Het oppervlakkig-water dat op de noordelijke oever van transect P2 gevonden wordt, heeft een lager geleidend vermogen dan dat op de noordelijke oever van transect P1. Opvallend is het relatief hoog EGV aan de zuidelijke oever, deze waarde ligt erg dicht bij die van het slootwater, bij sommige metingen er zelfs boven (zie fig. 5.7 en tab. 5.14).

Duidelijk is het verschil in electrisch geleidend vermogen tussen het oppervlakkig-water en het freatisch water van transect P2. Het EGV van het oppervlakkig-water ligt onder dat van het slootwater terwijl het EGV van het freatisch water er boven ligt (zie tab. 5.14).



Figuur 5.12:
Gemiddelde EGV van het freatisch water langs transect P2 uitgezet tegen de afstand tot de noordelijke oever en het microreliëf van P2.



Figuur 5.13:
EGV van het freatisch water, gemeten op 8 juli 1992, en de hoogte ten opzichte van het slootpeil van transect P2 uitgezet tegen de afstand van de noordelijke oever.

afstand van noordelijke oever (m)	EGV van oppervlakkig-water ($\mu\text{s}/\text{cm}$)				EGV van freatisch water ($\mu\text{s}/\text{cm}$)			
	n	min.	max.	gemiddeld	n	min.	max.	gemiddeld
N-sloot	-	-	-	-	5	140	1590	1466
0.5	0	-	-	-	4	1270	1650	1460
1.5	0	-	-	-	2	1270	1470	1370
2.5	2	1150	2150	1650	5	1570	2100	1799
3.5	2	850	1190	1375	5	1138	2220	1878
4.5	0	-	-	-	4	750	1870	1334
6.5	0	-	-	-	5	1460	2410	2086
7.5	0	-	-	-	6	700	2320	1717
9.5	0	-	-	-	5	1540	3500	2532
11.5	0	-	-	-	5	1430	3900	2532
12.5	1	285	285	285	5	1140	2510	1936
13.5	0	-	-	-	5	1218	2450	1804
14.5	0	-	-	-	6	1050	1760	1462
15.5	1	1670	1670	1670	5	1354	1750	1617
16.0	2	450	1480	965	6	700	1705	1375
16.5	2	1450	2130	1790	5	980	1380	1194
17.5	1	600	600	600	5	1270	1670	1503
Z-sloot	-	-	-	-	5	1280	1690	1531

Tabel 5.14:

Tabel van het minimale en maximale gemeten EGV van op verschillende afstanden van de noordelijke oever aanwezig oppervlakkig- en freatisch water van transect P2 met de gemiddelden van alle op deze afstanden gemeten waarden. Een - geeft aan dat het niet mogelijk was het EGV te meten.

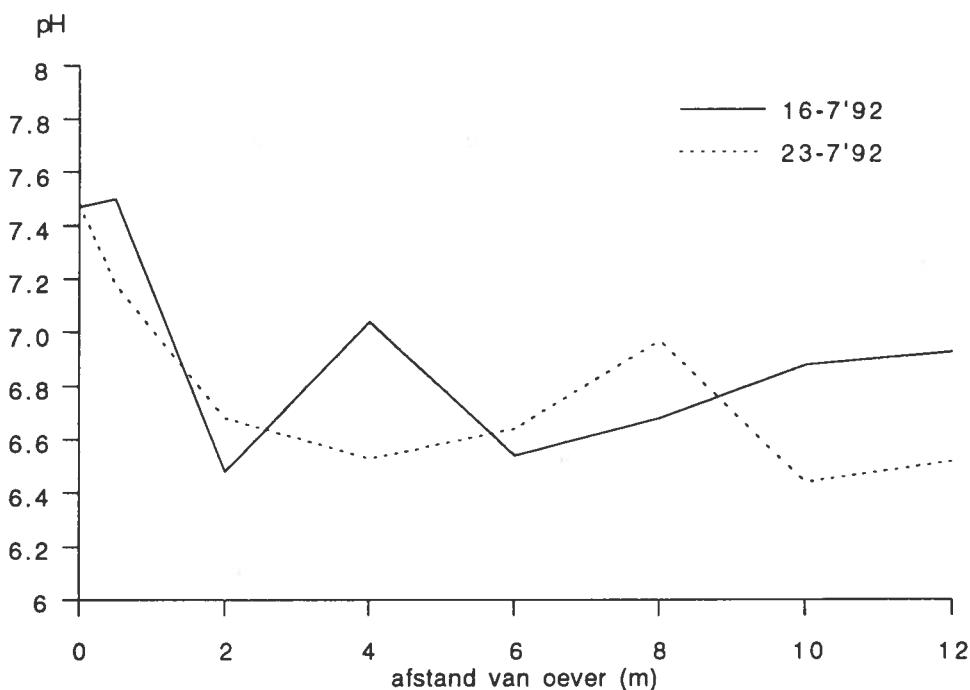
5.3 Transect P3

5.3.1 pH-verloop

Gedurende de periode waarin gegevens verzameld zijn, is in verband met het feit dat er pas laat gaten langs transect P3 geboord zijn, weinig informatie verzameld. Niet lang nadat de gaten voldoende gevuld waren met water kwam het waterpeil boven het maaiveld te staan zodat er de verzamelde gegevens slecht met die van het proefperceel vergeleken kunnen worden. Daarbij hebben er zowel koeien als schapen op de onderbemaling gelopen in de periode waarin de gegevens verzameld werden, waardoor de samenstelling van het freatisch, en of oppervlakkig-water beïnvloed kan zijn.

In fig. 5.15 is te zien dat het pH-verloop in één week tijd veranderd is. Op 16 juli is de pH van het freatisch water direct naast de oever iets hoger dan dat van het slootwater. Gaande in de richting van het weiland, daalt de pH vervolgens binnen twee meter een hele eenheid, van 7.5 tot 6.5. Een week later vindt deze daling geleidelijker plaats, nog geen hele eenheid in vier meter, en is de pH in de oeverzone lager dan dat dat van het slootwater. Zowel op 16 juli als op 23 juli wordt de daling in pH gevolgt door een stijging tot een bepaald maximum, dit maximum ligt op 16 juli op 4 m afstand van de oever en is ± 7.0 . Op 23 juli ligt het maximum vier meter verder en is ongeveer 6.9. Op beide dagen volgt nadat de respectievelijke maxima bereikt zijn andermaal een daling gevolgt door een stijging. Van 1 meter van de oever af aan, fluctueert de pH echter slechts ongeveer een halve pH eenheid.

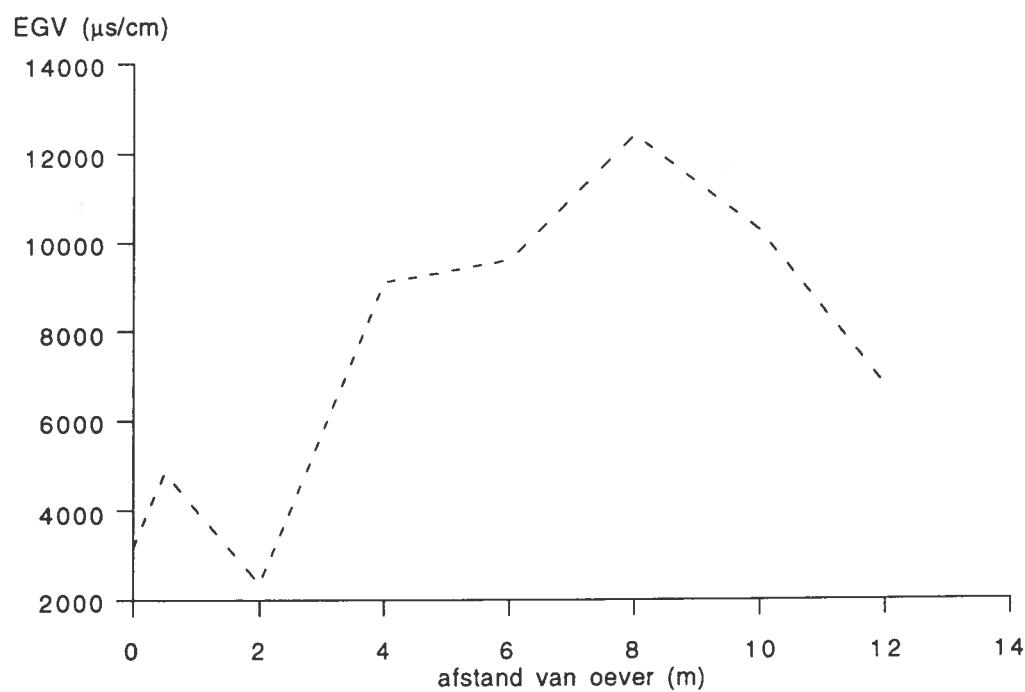
Het slootwater heeft bij op beide dagen nagenoeg dezelfde waarde, in tegen-stelling tot de meeste andere meetpunten. De pH van het slootwater is 7.5 en ligt hoger dan de gemiddelde pH van het freatisch water langs transect P3, welke rond de 6.7 schommelt (zie fig. 5.15).



Figuur 5.15:
Weergave van de pH van het freatisch water, gevonden langs transect P3, gemeten op 16 en 23 juli 1992, uitgezet tegen de afstand van de oever.

5.3.2 EGV-verloop

Van de verschillende dagen waarop gemeten is, is het gemiddeld EGV van het freatisch water langs transect P3 berekend. Wanneer deze waarden worden uitgezet tegen de afstand van de oever, ontstaat fig. 5.16. Uit deze grafiek is af te lezen dat het slootwater een lager EGV heeft dan dat van de meeste overige meetpunten; $\pm 3000 \mu\text{s}/\text{cm}$. Vanaf twee meter van de oever heeft het freatisch water een hoger geleidend vermogen naar mate het verder van de sloot gevonden wordt. De stijging gaat door tot 8 m van de oever, hierna neemt het EGV weer af. Het EGV van het freatisch water kent op 8 m van de oever een maximum; iets meer dan $12000 \mu\text{s}/\text{cm}$ wat hier ongeveer overeenkomt met 1000 mg Cl-l (zie bijlage 6). Op 12 m heeft het freatisch water een gemiddelde EGV van ruim $6000 \mu\text{s}/\text{cm}$ (zie fig. 5.16).



Figuur 5.16:
Gemiddeld EGV-verloop langs transect P3. De waarden zijn uitgezet tegen de afstand tot de oever.

Hoofdstuk 6: Bespreking abiotische factoren in relatie met de vegetatie

6.1: Transect PN1

6.1.1: De samenhang tussen het microreliëf, de grondwaterstand en de vegetatie.

De structuur van de vegetatie van PN1 weerspiegelt de indeling van het landoppervlak dat aan de hand van het relatieve hoogteverschil ten opzichte van het slootwaterpeil gevonden wordt. Het onderscheid dat vegetatiekundig gemaakt kan worden tussen de oeverzone en de geïsoleerde verlandingszone, wordt in het microreliëf niet duidelijk teruggevonden. Beide zones samen vormen de kragge, het lager gelegen gedeelte dat in het microreliëf onderscheiden wordt. Wel is er een kleine verhoging in het landoppervlak bij de noordelijke oever (zie fig. 5.1), welke veroorzaakt is door ophoping van plantenmateriaal. In en rond deze zone (PN1.10 en een deel van PN1.9) wordt dan ook *Glechoma hederacea* (Hondsraf) gevonden, een soort die van een verhoogd voedselaanbod profiteert (Buys, 1991). In de oeverzone worden naast elkaar twee vegetatietypen, Bloemrijk en Ruig riet-land aangetroffen. Hieruit blijkt dat het Ruig rietland door het maaibeheer (één maal per jaar), overgaat in Bloemrijk rietland. Uit de aantallen individuen van de verschillende soorten is overigens van geen van beide vegetatietypen een voorkeur af te leiden voor de (aan de sloot grenzende) buitenkant van de oeverzone of voor de binnenkant. Men zou een voorkeur van het Ruige rietland verwachten, voor de door het eutrofe slootwater gevoedde buitenkant van de oeverzone. Wellicht door de mate van eutrofiëring komt een standplaats-voorkeur van één of van beide vegetatietypen binnen de oeverzone, niet tot uitdrukking. Het waterpeil in de oeverzone verandert, onder invloed van het slootwater, niet tijdens een natte of droge periode (zie fig. 5.1), wat overeen komt met de door Ed Buys verzamelde gegevens over de grondwaterstand in kraggen (Buys, 1991). De kragge is in deze zone zo dun dat de evapotranspiratie nooit zo groot wordt, dat de snelheid waarmee het boezem-water de kragge binnendringt, overschreden wordt.

Aan de hand van het waterpeil is er wel onderscheid te maken tussen de oeverzone en de geïsoleerde verlandingszone. Op ongeveer 2 m van de noordelijke oever wordt een verschil tussen de grondwaterstand tijdens een droge periode en die tijdens een regenachtige periode, gevonden (zie fig. 5.1). Het punt waar er fluctuatie in de grondwaterstand optreedt, valt samen met de aan de hand van de vegetatiestructuur gevonden grens tussen de oeverzone en de geïsoleerde verlandingszone, die in PN1.9 ligt. In dit proefvak is de bedekking van *Sphagnum spec.* (Veenmos) 50% of minder en begint het Veenmosrietland. De differentiërende factor voor Veenmosrietland is dat de gesloten moslaag een bedekking van meer dan 50% heeft (zie bijlage 2). De genoemde bedekking van 50% of minder nu, is de bedekking van *Sphagnum spec.* over het gehele proefvak. In een deel van proefvak PN1.9, is de *Sphagnum spec.* bedekking wel degelijk hoger dan 50% en is er dus sprake van Veenmosrietland. Hieruit blijkt duidelijk het belang van een fluctuerende grondwaterstand en de veranderingen in chemische samenstelling van het grondwater dat dit met zich meebrengt, voor de zonering van de vegetatie.

De fluctuatie in grondwaterstand is het grootst op 5.5 m van de noordelijke oever, het verschil in peil tussen een droge en een regenachtige periode is hier 14 cm. Dit punt valt samen met het punt waarop het lager gelegen gedeelte, overgaat in het hoger gelegen gedeelte en rond dit gebied zit de kragge vast aan het onverveende land. In het proefvak waarin dit punt ligt (PN1.4), ligt ook de aan de hand van de vegetatiestructuur vastgestelde grens van de scharnierzone, het Veenmosrietland gaat in dit vak over in Smalle weegbree grasland, een vegetatietype dat vaak in de scharnierzone aangetroffen wordt (Buys, 1991). Deze grens is duidelijk zichtbaar en wordt verscherpt doordat de legakker langs deze grens twee keer per jaar gemaaid wordt, terwijl het Veenmosrietland jaarlijks één maal gemaaid wordt (mond. med. Gerrevink, SBB, 1992). Er is dus een kunstmatige grens gecreëerd (zie ook Buys, 1991), waar de natuurlijke grens tussen de kragge en het onverveende land ligt, is dan ook niet geheel duidelijk.

De legakker-vegetatie (een deel van PN1.3 tot en met PN1.1) is te vinden op het hoger gelegen gedeelte (ongeveer 6 m tot zo'n 14 m van de noordelijke oever). In dit gedeelte werd ook de laagste grondwaterstand gemeten, bijna 30 cm onder het maaiveld tijdens een regenachtige periode (wat vergeleken met beter ontwaterde percelen nog hoog is). Het vegetatietype op de legakker is Nat kruidenrijk grasland, waarmee het extensief agrarisch gebruik en het vochtige karakter hiervan tot uitdrukking komt. Er is weinig verstuiving opgetreden, waaruit blijkt dat het perceel regelmatig gemaaid wordt. De aanwezigheid van *Glechoma hederacea* wordt veroorzaakt door achtergebleven maaisel, van *Urtica dioica* (Grote brandnetel) werd slechts één exemplaar aangetroffen.

6.1.2 De relatie tussen de vegetatie en de pH en het EGV.

De laagste gemiddelde pH waarde volgt uit de waarnemingen die op 5.5 m van de noordsloot werden gedaan, waar het Veenmosrietland zoals gezegd, begint. Dit is volgens de verwachting aangezien het slootwater de hoogste gemiddelde pH heeft en de invloed hiervan op 5.5 m van de oever, gering is. Veel groter is op dit punt de verzurende invloed van de *Sphagnum spec.* (Veenmos) en het regenwater met een relatief lage pH. De *Sphagnum spec.* wisselen kationen (zoals natrium, kalium en calcium) uit tegen waterstof ionen (Buys 1991)(Provinciaal bestuur Noord-Holland, 1990). Vanaf 5.5 m gaande richting de noordsloot, loopt de pH in het algemeen op (zie ook fig. 5.3) doordat de invloed van het eutrofe oppervlakte water steeds groter wordt. Hoe het komt dat er op 8 juli in de oeverzone een hogere pH gemeten wordt dan dat het oppervlakte water heeft, is niet bekend. De trend van de gemiddelde pH geeft op dit punt, een halve meter van de oever, een kleine daling in de pH te zien. De grens tussen het door regen-water en slootwater beïnvloede water schuift door de kragge heen en weer als gevolg van weersomstandigheden. De vegetatie heeft dan ook gedurende het seizoen te maken met sterk wisselende chemische omstandigheden (Buys, 1991). De vegetatie in de oeverzone staat hierbij het langst onder invloed van het slootwater, de vegetatie in de geïsoleerde verlandingszone en de scharnierzone staan het langst onder invloed van regenwater. Het vegetatietype dat aan de scharnierzone van PN1 gebonden lijkt, is het Smalle weegbree grasland.

De (zure) *Dryopteris spec.* (Stekelvaren soorten) komen alleen midden in de geïsoleerde verlandingszone voor, niet in de scharnierzone. Blijkbaar zijn deze soorten goed aan zure omstandigheden aangepast, maar niet aan sterk wisselende grondwaterstanden. *Triglochin palustris* (Moeraszoutgras) komt in het gehele Veenmosrietland voor maar vindt op de randen (PN1.8 en PN1.5) zijn optimum (zie ook § 4.1). *Triglochin palustris* staat dan ook bekend als een kenmerkende soort van dit grensmilieu (SBB, 1987) (Provincie Noord-Holland, 1989). Op deze plaatsen van de kragge vinden vermoedelijk ook de grootste veranderingen in de chemische samenstelling van het grondwater plaats aangezien op deze plaatsen (ongeveer 1.5 m en 4.5 m van de noordoever) ook de grootste verschillen in minimum en maximum pH gemeten werd. Voor wat betreft proefvak PN1.8 zou dit te maken kunnen hebben met de verzurende werking van de Veenmossen die op deze plaats bij natte omstandigheden volledig tot uitdrukking komt terwijl deze bij droogte bijna geheel wegvalt door het de kragge binnendringend boezemwater. Wat de oorzaak is van de fluctuaties ter hoogte van proefvak PN1.5, is minder duidelijk. Wel wijst het feit dat van mei tot juni de afname van de Veenmosbedekking in dit vak het grootst is (20%), erop dat de grondwaterstand hier iets mee te maken heeft. Dit omdat droogte, en niet de concurrentie om licht, in dit open Veenmosrietland de oorzaak van de afname in de veenmosbedekking is.

De gemiddelde pH van het freatisch water in de legakkerzone heeft een intermediaire waarde tussen die van het boezemwater en die van het freatisch water uit de geïsoleerde verlandingszone. Het effect van het regenwater is op de legakker kleiner omdat het regenwater hier, in tegenstelling tot op de kragge, niet door de *Sphagnum spec.* wordt opgezogen en vastgehouden. Ook is er op de legakker geen verzurende werking van het veenmos en is er minder invloed van het boezemwater.

De pH van het oppervlakig-water dat langs transect PN1 is aangetroffen, is, zoals verwacht, altijd lager dan de pH van het freatisch water dat op dezelfde plek werd gemeten. Hieruit blijkt duidelijk de verzurende werking van de *Sphagnum spec.* op de directe omgeving. Op de legakker was geen oppervlakig-water aanwezig tijdens de metingen. De trend die de pH van het oppervlakig-water langs transect PN1 volgt, is verder vergelijkbaar met die van het grondwater.

Het gemiddeld EGV is rond 10 m van de noordelijke sloot het hoogst, dit punt valt ongeveer samen met het hoogste punt ten opzichte van het slootwater. Op deze plaats treedt er weinig vermenging op tussen het grondwater en het regenwater doordat het regenwater dat op de legakker valt daar deels als oppervlakige run-off, en deels als ondiepe run-off verdwijnt. Ook treedt er weinig vermenging met het boezemwater op omdat dat niet of nauwelijks zover doordringt. Het hoge gemiddelde EGV dat op deze plaats gemeten wordt is dus te wijten aan plaatselijke kwel en of verdamping door de dichte vegetatie. Evenals de pH kent ook het gemiddelde EGV rond de scharnierzone de laagste waarden, rond deze plaats is ook het aandeel van het regenwater, dat arm is aan opgeloste stoffen, het grootst. Gaande richting de sloot neemt de invloed van het regenwater steeds verder af en dat van het boezemwater toe en het gemiddeld EGV stijgt dan ook (zie fig. 5.6 en 5.7). Opvallend daarbij is dat (gaande in de richting van de noordsloot) een snelle stijging in het EGV, vlak nadat de laagste waarde in de scharnierzone bereikt is, gevolgd wordt door een afvlakking van die stijging. Deze afvlakking valt samen met het transectgedeelte waar het veenmos een aaneengesloten vlak vormt (PN1.5 tot en met PN1.8) en is ook in het EGV verloop langs het zuidelijk gedeelte van P1 te zien. Een verklaring hiervoor kan zijn dat de veenmossen kationen uit de omgeving opnemen, waardoor het EGV van het ondiepe grondwater daalt. Gaande van de scharnierzone richting de noordelijke sloot is het EGV aanvankelijk laag, onder invloed van het regenwater. Op zo'n 4.5 meter van de oever is het EGV hoger doordat het boezemwater, met een hoog EGV, invloed krijgt en er hier nog niet veel *Sphagnum spec.* staan. Van 4.5 tot 2 m stijgt het gemiddeld EGV vervolgens nauwelijks doordat de veen-mossen ionen uit het freatisch water opnemen. Rond de 2 meter van de sloot neemt de veenmosbedekking af en stijgt het EGV weer. In het pH verloop langs PN1 is eenzelfde afvlakking zichtbaar. In het pH-verloop is de afvlakking echter veel minder duidelijk, waarschijnlijk doordat hier de invloed van de hoge pH van het boezemwater relatief veel groter is.

6.2 Transect PZ1

6.2.1 De invloed het microreliëf en de grondwaterstand op de vegetatie.

Het lager gelegen gedeelte dat in het microreliëf van transect PZ1 onderscheiden wordt, valt niet precies samen met de oeverzone plus de geïsoleerde verlandingszone, die samen de kragge vormen. Op 14 meter van de noordsloot begint het gedeelte dat minder dan 0.1 m van het slootpeil ligt, terwijl de geïsoleerde verlandingszone (het Veenmosrietland) aan de zuidkant van PZ1.2 (\pm 11.5 m van de noordsloot) begint. Op 11.5 meter staat tijdens de regenachtige periode het grondwater \pm 15 cm onder het maaiveld, op 14 meter is dat ongeveer 9 cm. Op dezelfde dag werd echter op 4 m afstand van de noordelijke sloot, in de geïsoleerde verlandingszone van PN1, geconstateerd dat het grondwater zo'n 17 cm onder het maaiveld stond. Ondanks het feit dat het maaiveld tussen de 14 en 11.5 meter van de noordsloot meer dan 10 cm boven het slootwaterpeil ligt, is de vochtindicatie dus vergelijkbaar met die op de noordelijke kragge. Wellicht dat er zich onder de (oudere) zuidelijke kragge meer veen heeft opgehoopt, waardoor er een grotere zuigspanning aangelegd kan worden met als gevolg dat het grondwater dichter onder het maaiveld komt te staan. Hierdoor en door het gevoerde maaibeheer (zie ook § 6.1.1) houdt het Veenmosrietland zich op deze hoogte in stand.

Hoe het kan dat het freatisch waterpeil in de oeverzone van PZ1 onder het peil van het boezemwater staat is niet bekend. Het zou kunnen zijn dat de dunne drijvende kragge wat is gezonken doordat erop gestaan werd en dat er vervolgens gemeten is voordat er zich een evenwicht ingesteld had tussen het slootwater, het ondiepe grondwater en het water in de kragge.

In de scharnierzone van PZ1 (die rond PZ1.2 zou liggen) fluctueert het grondwater duidelijk minder dan in die van PN1. Bovendien neemt de fluctuatie in de richting van de zuidsloot zeer geleidelijk af. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat er zich onder de zuidelijke kragge, die ouder is dan de noordelijke, in de loop der tijden veel slib heeft vastgezet. Een gevolg hiervan zou zijn dat een groot gedeelte van de kragge als het ware vastgezogen is in de modder en dus niet, of slechts zeer langzaam, met het waterpeil mee kan dalen of stijgen. Er is dan sprake van een scharnier-traject dat langzaam overgaat in de drijvende kragge. Dit scharnier-traject loopt, gelet op de geleidelijke daling van het grondwaterpeil, ongeveer van 13 m tot 16.5 m (een deel van PZ1.4 tot en met PZ1.7) van de noordelijke oever (zie fig. 5.1). Het verschil van ongeveer 1.5 meter dat er tussen de vegetatiekundig gevonden scharnierzone en de met behulp van de grondwaterstands-wisselingen gevonden scharnier traject ligt, is waarschijnlijk weer te wijten aan het maaibeheer (zie ook § 6.1.1). De afwezigheid van grote fluctuaties in de grondwaterstand komt overeen met de constatering dat de *Polytrichum spec.* (Haarmos), die een voorkeur voor drogere plaatsen heeft (Buys, 1991), geen voorkeur voor een bepaalde plaats op de kragge vertoont.

Lotus uliginosus (Moerasrolklaver) komt op de kragge voor tussen de 12 en 17 meter. Op de noordelijke kragge komt de soort helemaal niet voor. De oorzaak hiervan is dat de noordelijke kragge korter en dunner is en dus meer onder invloed van het geëutrofiërde oppervlakte water staat. Bovendien geldt: hoe hoger op de kragge, hoe groter de invloed van het regenwater is en *Lotus uliginosus* is een soort van matige voedselrijkdom.

De vegetatie van de legakkerzone ligt, evenals die van PN1, in zijn geheel in het gedeelte dat meer dan 0.1 meter boven het slootwaterpeil ligt.

6.2.2: De relatie tussen de vegetatie en de pH en het EGV.

De laagste gemiddelde pH waarde langs transect PZ1, volgt uit de metingen op 12.5 meter van de oever (zie fig. 5.7). Dit punt ligt op een halve meter afstand van het begin van het hydrologisch gevonden scharnier-traject, dat op 13 meter begint. Op dertien meter van de noordelijke oever ligt echter geen pH-meetpunt en het is dan ook niet ondenkbaar dat de pH op 13 meter nog beneden die van 12.5 meter ligt. De gemiddelde laagste pH van het freatisch water langs het noordelijk deel van P1 is 5.66, die van het zuidelijk deel 5.33. De oorzaak van het verschil is dat de zuidelijk kragge minder onder invloed van het boezemwater staat en een veel grotere populatie veenmossen herbergt die een grotere verzurende werking op de omgeving hebben. Dit laatste is ook terug te vinden in de gemiddelde pH waarden van het ondiepe grondwater uit de geïsoleerde verlandingszone van PZ1, die wat lager liggen dan die van PN1 (zie fig. 5.4 en 5.2). In figuur 5.3 is duidelijk te zien dat de grotere populatie veenmossen op de zuidelijke kragge veel langer in staat is de pH op een constant niveau te houden dan de kleinere populatie op de kleinere noord-kragge. Van 16 tot bijna 20 meter van de noordsloot ligt op 8 juli de pH op een constant niveau, dat twee hele pH eenheden onder de waarde van de zuidsloot ligt, ook de gemiddelde trend weergegeven in figuur 5.4 geeft een soortgelijk beeld.

Het zure karakter van de zuidelijke kragge ten opzichte van de noordelijke komt nog sterker tot uiting als de pH waarden van het oppervlakkig-water uit de geïsoleerde verlandingszone van PZ1 met die van PN1 vergeleken worden (zie fig.5.2). De gemiddelde pH van het oppervlakkig-water van 1.5 tot en met 5 meter is 5.4, terwijl de gemiddelde pH van het oppervlakkig-water van 12.5 tot en met 20 meter 3.86 is. In de vegetatie komt het zure karakter tot uitdrukking in het voorkomen van *Platanthera bifolia* (Welriekende nachtorchis) op de zuid-kragge, deze soort staat niet op de noordelijke kragge en is een zuur-minnende plant (SBB, 1987). Ook het feit dat er op de zuidelijke kragge meer *Dryopteris spec.* voorkomen, duidt op een verdergaande verzuring van de zuid-kragge in vergelijking met de noord-kragge (SBB, 1987).

Voor wat betreft het EGV van het freatisch water langs transect PZ1 kan hetzelfde opgemerkt worden als voor de pH. Het gemiddeld EGV kent een minimum bij 12.5 meter en dit minimum ligt lager dan dat van PN1 vanwege de hierboven beschreven redenen. Het EGV loopt in de geïsoleerde verlandingszone van PZ1, gaande richting de zuidsloot, weliswaar langzaam op maar de gemiddelde waarden liggen onder die van de noordelijke geïsoleerde verlandingszone. Van 1.5 tot en met 5.5 meter is het gemiddeld EGV van het freatisch water langs langs PN1, 1061 $\mu\text{s}/\text{cm}$, terwijl het gemiddeld EGV van het ondiepe grondwater van 12.5 tot en met 20 meter 932 $\mu\text{s}/\text{cm}$ is. Ook in het EGV verloop van het oppervlakkig water vinden we dit verschijnsel terug; van 2.5 tot en met 5.5 meter is het gemiddeld EGV 587 $\mu\text{s}/\text{cm}$, van 12.5 tot en met 20 meter is dit 483.6 $\mu\text{s}/\text{cm}$.

Als we het EGV verloop zoals dat gemeten werd op 8 juli, na een aantal warme zomerdagen, vergelijken met de trend die het gemiddelde EGV volgt, valt op dat alle waarden die op 8 juli gemeten werden boven het gemiddelde liggen (zie fig. 5.6). De oorzaak hiervan is een combinatie van verhoogde evapotranspiratie en een verhoogde invloed van het boezemwater. In de beide oeverzones is het EGV relatief weinig hoger dan het gemiddelde omdat de oeverzones altijd al een grote invloed van het slootwater ondervindt. In de scharnierzones is het EGV ook niet veel hoger dan gemiddeld, waaruit blijkt dat het boezemwater nog niet tot zover de kraggen is binnengedrongen. In de geïsoleerde verlandingszones is het EGV voornamelijk door de verhoogde invloed van het boezemwater gestegen terwijl het EGV van het ondiepe grondwater onder de legakker voornamelijk door een verhoogde evapotranspiratie van de dichte legakkervegetatie gestegen is.

De pH staat minder onder invloed van verdamping dan het EGV. Als het pH verloop van 8 juli vergeleken wordt met het gemiddeld pH verloop, zijn er dan ook alleen een verhoogde pH waarden in de geïsoleerde verlandingszones te constateren als gevolg van het, de kragge binnengedrongen, boezemwater (vergelijk fig. 5.3 en 5.4).

6.3: Transect PN2

6.3.1 De invloed van het microreliëf en de grondwaterstand op de vegetatie.

Aan de hand van het microreliëf van transect PN2 is er een lager gelegen gedeelte te onderscheiden van 0 tot 1 meter van de noordelijke oever, dit is als oeverzone te beschouwen. Hier treedt geen of een zeer geringe wisseling in de grondwaterspiegel op. De rest van transect PN2 is onverveend land en vormt het hoger gelegen gedeelte. Aan de hand van de voorkomende vegetatie is op te merken dat er in vergelijking met transect PN1 bij PN2 sprake is van een meer verruiging. Dit is het gevolg van een hok dat hier gestaan heeft waar schapen in gehouden zijn. Na de sloop hiervan, in 1982, is het puin met een riethoop bedekt. Dit is tevens de lokatie waar, in tijden dat dit toegestaan was, riet verbrand werd (mond. med., Gerrevink, SBB, 1992).

Transect PN2 kent een brede initiële verlandingszone. Het gaat hier om een Mono riet vegetatietype. De afgelopen 6 jaar heeft hier geen begrazing plaats gevonden (mond. med., Gerrevink, SBB, 1992), er wordt jaarlijks vanaf het perceel zover mogelijk gemaaid, het substraat is slap en het gaat hier om een ondiepe sloot. Doordat deze sloot veel kenmerken van een binnensloot heeft wordt hier geen kleine lisdodde aangetroffen. Niet begrazen en jaarlijks maaien zijn factoren welke een remmende werking hebben op de ontwikkeling tot een vegetatie met biezen, dezelfde factoren werken bevorderend op de ontwikkeling van een type met riet (Buys, 1991). Het beheer is erop gericht om deze sloot te doen dicht groeien (mond. med., Gerrevink, SBB, 1992).

Binnen proefvak PN2.10 gaat de initiële verlandingsvegetatie over in een eurofe verlandingsvegetatie (zie fig. 4.7). In dit proefvak ligt de noordelijke oever (zie fig. 5.8). Hier is geen sprake van een ontwikkelde geïsoleerde zone, waarschijnlijk omdat de verlanding hier niet, of nauwelijks optreedt. Van transect PN2 is het gedeelte vanaf proefvak PN2.9 tot PN2.1 legkker. Dit gedeelte valt in twee delen uiteen, gebaseerd op de heersende vegetatitypen. Het eerste deel, dat van PN2.9 tot en met PN2.6 loopt, is aan te duiden als Bloemrijk rietland met kenmerken van Ruig rietland en Natte ruigte. Hier komen soorten als *Berula erecta*, *Lemna minor*, *Mentha aquatica*, *Rumex hydrolapathum*, *Dactylo-rhiza praetermissa*, *Festuca rubra* en *Galium palustre* voor. In het tweede deel komen deze soorten niet voor maar wel *Bromus sterilis*, *Prunella vulgaris*, *Stellaria media*, *Trifolium pratense* en *Cirsium arvense*. Hier is sprake van een Nat kruidenrijk grasland. In dit gedeelte, dat van PN2.5 tot PN2.1 loopt, is gedurende het najaar, vanwege de overheersing van *Carix riparia*, sprake van een Nat kruidenrijk grasland-Oeverzegge ruigte. De grens tussen beide vegetatitypen valt samen met het hoogste punt van het transect wat tevens de plaats is met het grootste verschil in grondwaterstand tijdens een droge en een regenachtige periode. Gaande van PN2.9 naar PN2.6 neemt de afstand van het oppervlakte tot het grondwater toe, evenals het verschil tussen grondwaterstand tijdens een droge en een regenachtige periode. Tussen PN2.5 en PN2.1 staat het grondwater tijdens een vochtige periode vrijwel tot aan het maaiveld.

6.3.2 De relatie tussen de vegetatie en de pH en het EGV

Gaande van de noord- naar de zuidsloot neemt de gemiddelde pH eerst geleidelijk af tot onder de 6 ter hoogte van het midden van het perceel. Vervolgens neemt het weer toe tot de zuidsloot bereikt is (zie fig. 5.10). Dit is te verklaren door dat de invloed van het slootwater met een relatief hoge pH gaande richting het midden van het perceel af en de invloed van het relatief zure regenwater toeneemt. Transect P1 heeft ontwikkelde veenmosvegetaties, welke in transect P2 ontbreken. Hierom ontbreekt de afvlakking in het stijgen van de pH gaande naar de sloten bij transect P2.

Transect P2 ligt een verder van de hoofdvaart af dan P1, de invloed van regenwater is in de pH-metingen van het slootwater te merken. De gemiddelden van de pH waarden van de sloten ter hoogte van P2 liggen lager dan ter hoogte van P1. De gemiddelde EGV-waarden van het slootwater ter hoogte van beide transecten verschillen vrijwel niet van elkaar.

Het EGV ondergaat, gaande van de noordsloot naar de zuidsloot, eerst een stijging tot ongeveer 10 m van de noordelijke oever bereikt is en vervolgens een daling. Dit gaat echter niet zo geleidelijk als bij de pH het geval is. Ter hoogte van de legakker van transect P2 is waarschijnlijk sprake van plaatselijke kwel. In figuur 5.8 is te zien dat er tijdens een droge periode een hol freatisch vlak onstaat, waardoor er kwel van de sloot naar de legakker op gang komt (de Vries, 1990). De EGV-waarden waaruit het gemiddelde verkregen is, zijn veelal gemeten tijdens de zomermaanden. Het is dan ook waarschijnlijk dat de grondwaterstroming gedurende de meeste metingen, van de sloot richting het midden van het perceel is. Dit in tegenstelling tot de situatie ter hoogte van transect 1 (zie figuur 5.1). Het water dat door deze kwel omhoog komt wordt door de zouthoudende veenpakketten in de bodem van transect P2 gevoerd. Daardoor wordt er een hoger EGV-gemiddelde waargenomen dan bij transect P1, waar de veenpakketten dunner zijn. Hier is dan ook een hoger chloride gehalte te verwachten (zie bijlage 6). Daar de kwel verder van de sloten af van grotere diepte komt dan dichter bij de sloten wordt er waarschijnlijk ook meer zout opgenomen wat resulteert in een groter EGV.

Rond de 4 m van de noordelijke oever, waar het Bloemrijkrietland in Nat kruidenrijk grasland over gaat, is een relatief groot EGV-verschil binnen één meter. Dit is de locatie waar de afstand tussen het maaiveld en het grondwater groot is.

6.4 Transect PZ2

6.4.1 De invloed van het microreliëf en de grondwaterstand op de vegetatie.

Transect PZ2 is in 4 gedeelten verdeeld (zie § 4.4). Het eerste loopt vanuit de zuidsloot het land op en gaat op ongeveer 16 meter van de noordelijke oever over in het tweede vak. Bij transect PZ2 is er sprake van een duidelijke oeverzone, waar, evenals bij de transecten PN1 en PZ1, een verhoging in het reliëf te constateren is, waarschijnlijk door ophoping van afgestorven plantenresten (zie fig. 5.8). Deze verhoging in reliëf ligt rond de 16.5 m van de noordelijke oever. Het derde en vierde proefvak van PZ2 welke van rond de 10 tot 15 meter van de noordelijke oever lopen vallen onder wat eerder het hoger gelegen gedeelte gedeelte genoemd is. Het eerste en het tweede proefvak van PZ2 vallen onder het lager gelegen gedeelte aan de zuidkant, de zuidelijke kragge. In tegenstelling tot PN2 is hier wel sprake van een ontwikkelde geïsoleerde zone, en wel in het tweede proefvak. Dit wordt tevens in de vegetatiestructuur weerspiegeld. In het proefvak waar de oever ligt is Bloemrijk rietland het vegetatietype met kenmerken van het Ruig rietland, zoals ook in de proefvakken PN2.9 tot en met PN2.6, hoewel het hier drassiger is. Het volgende proefvak toont eenzelfde vegetatietype met onder andere, *Juncus articulatus* en *Myosotis laxa*.

Bij het derde proefvak van transect PZ2 bevindt het grondwater zich, gaande van de zuidsloot landinwaards, op een steeds grotere diepte. Daarbij neemt het verschil tussen de grondwaterstand bij regenachtige en droge perioden eveneens toe. In vergelijking met de proefvakken PN2.9 tot PN2.6, waar dit ook het geval is, is het in het derde proefvak van PZ2 vochtiger. Hier treffen we een Nat kruidenrijk grasland aan. We vinden hier dan ook kenmerkende soorten als *Prunella vulgaris* en *Myosotis laxa*, welke niet in PN2.9 tot PN2.6 voorkomen.

In het laatste proefvak van transect PZ2, van 1 tot 4.5 meter, is evenals het vorige een Nat kruidenrijk grasland. Dit proefvak is het verlengde van het gedeelte van PN2 dat eveneens Nat kruidenrijk grasland genoemd is, PN2.5 tot en met PN2.1. Doordat de afstand tussen het grondwater en het maaiveld hier groter is dan bij PN2.5 tot en met PN2.1 en bij het derde proefvak van PZ2 het geval is komen hier minder soorten voor welke een voorkeur hebben voor een hoog vocht gehalte.

De verschillende vegetatietypen zijn niet zo scherp begrenst als de proefvakken zijn. Daar waar het Nat kruidenrijk grasland in een Bloemrijk rietland overgaat komen soorten als *Juncus articulatis* en *Triglochin palustris* voor. Deze soorten zijn onder andere kenmerkend voor een begraasde situatie (SBB, 1987). Daar er sinds 6 jaar geen vee op het proefperceel aanwezig geweest is kunnen deze soorten als relict soorten van begrazing worden gezien. Het verschil in de hier aan getroffen vegetaties na is het gevolg van het voorkomen van enkele soorten welke niet in het Nat kruidenrijk grasland voorkomen en wel in het Bloemrijk rietland, en andersom. Daarnaast is er van grote mate van verruiging sprake, PN2.5 tot PN2.1 is in het najaar een oeverzegge ruigte. *Carex riparia* komt tevens in het vierde proefvak van PZ2 voor.

6.4.2 De relatie tussen de vegetatie en de pH en het EGV

De hoogste EGV-gemiddelden zijn bepaald uit de metingen welke gedaan zijn op de plaats op de legakker waar de afstand tot het grondwater zelfs tijdens een regenachtige periode groot is, op ongeveer 10 tot 13 m afstand van de noordelijke oever en valt globaal samen met het vierde proefvak van PZ2. Dit gedeelte kent een Nat kruidenrijk grasland vegetatie, net als de proefvakken ernaast. Soorten als *Festuca arundinacea*, *Senecio jacobaea*, *Trifolium pratense* komen wel in dit gedeelte voor maar niet in de aangrenzende proefvakken. Deze soorten kunnen grote schommelingen in EGV verdragen. Soorten als *Galium palustre*, *Juncus articulatis*, *Lycopus europaeus*, *Triglochin palustris*, *Myosotis laxa* en *Eleocharis palustris* komen niet bij dit hoge EGV voor, wel in aangrenzende proefvakken.

Rond de 16.5 meter van de noordelijke oever is een relatief laag gemiddelde pH en EGV, ten opzichte van de meetpunten er naast. Dit valt samen met een plaatselijke verhoging in het oppervlak naast de zuidsloot. Hier staat het grondwater enkele centimeters dieper onder het maaiveld dan in de directe omgeving hiervan. Verschillende processen, zoals afbraak van organisch materiaal, zullen hier daardoor anders verlopen dan in de directe omgeving. Dit uit zich in een lage pH en EGV. Dit is echter niet voldoende om een milieu te creëren waar soorten voorkomen die in de rest van dit transect ontbreken.

6.5: Relatie tussen de abiotische factoren en de vegetatie van transect P3

Het op een onderbemalingsperceel gelegen transect P3 kent nauwelijks enig micro-reliëf. In de oeverzone ligt een kleine verhoging ten gevolge van ophoping van organisch materiaal en ook het op het weiland gelegen proefvak kent enig reliëf, als gevolg van vertrapping door vee. Het ontbreken van microreliëf in het grootste deel van P3 komt in de vegetatiestructuur dan ook voornamelijk in de rietlandzone tot uitdrukking. In dit gedeelte van het transect wordt ook geen duidelijk patroon in het pH-verloop gevonden (zie fig. 5.15), terwijl het peil van het freatisch water over het gehele transect nagenoeg hetzelfde is (additionele waarneming).

Wel zit er een duidelijk patroon in het verloop van het gemiddeld EGV langs transect P3. Het gemiddeld EGV bereikt een maximum op 8 meter van de oever. De verklaring voor het verloop van het gemiddeld EGV is dat de meeste metingen in de warme maand juni gedaan zijn. De dichte vegetatie (van voornamelijk Riet) verdampd waarschijnlijk zoveel grondwater, dat het EGV van het freatisch water in vergelijking met dat van het slootwater gestegen is. Op 8 meter van de oever, waar het maximum van het gemiddeld EGV ligt, werden in juli slechts zes plantensoorten gekarteerd. Het is waarschijnlijk dan ook niet alleen concurrentie om licht met *Phragmites australis* (Riet) (zie ook § 4.5), maar een combinatie van concurrentie en verhoogde ionenconcentraties in het ondiepe grondwater waardoor een aantal plantensoorten in het rietland een teruggang vertonen. De *Phragmites australis* populatie op het onderbemalingsperceel is zeer vitaal. Op het proefperceel wordt door de verzuring door de veenmossen (in het Veenmosrietland PN1) of door de lage waterstand tijdens een droge periode (op de legakker van PN2) alleen maar een ijle riet-vegetatie aangetroffen en zelfs in de proefsloot bij PN2, waar een Mono-riet vegetatietype voorkomt, bereikt het Riet geen bedekking van 100%. Riet is een soort die in een brak milieu nog goed gedijt en op een slap tot stevig substraat voor kan komen (Buys, 1991). Als PN2 en P3 vergeleken worden kan geconcludeerd worden dat *Phragmites australis* bij een licht verhoogd zoutgehalte dichter bij zijn optimum zit.

Door de al eerder beschreven oorzaken is het chloride-gehalte en het mede daaraan gekoppelde EGV op het onderbemalingsperceel hoog in vergelijking met het EGV en het chloride-gehalte van het ondiepe grondwater op het proefperceel (zie bijlage 6). In de vegetatie van transect P3 komt dit tot uiting in het voorkomen van de brakwaterindicator *Sonchus palustris* (Moerasmelkdistel). Ook kiest een andere brakwaterindicator, *Cochlearia officinalis* (Echt lepelblad), hier veel grotere getallen dan op het proefperceel. Tijdens verkenningen elders op het onderbemalingsperceel zijn ook de brakwater-indicatoren *Aster tripolium* (Zulte) en *Juncus gerardi* (Zilte rus) gevonden.

Doordat het onderbemalingsperceel een hoge milieudynamiek kent in de vorm van sterk wisselende waterstanden, vertrapping en begrazing door vee en het maaibeheer (het weiland wordt twee maal per jaar met de machine gemaaid), komen er drie pionierssoorten voor die niet op het proefperceel voorkomen; *Rumex crispus* (Krulzuring), *Plantago major* (Grote weegbree) en *Potentilla anserina* (Zilverschoon). Een vierde pionierssoort, *Atriplex prostrata* (Spiesmelde), komt op het proefperceel alleen maar in de oeverzone van PN1 voor maar komt zowel in mei als in juni in alle proefvakken van P3 voor (zie ook § 4.5).

Hoofdstuk 7: Evaluatie

7.1: Verwachtingen ten aanzien van het effect van de verbrakking

De effecten van verbrakking zullen zowel chemisch als biologisch (Barendrecht en Wassen, 1989) van aard zijn. Het zout zal via de kragge de vegetatie bereiken. Dit zal waarschijnlijk gevolgd worden door de vestiging en uitbreiding van voor brakwater karakteristieke aquatische en terrestrische plantensoorten.

Een aantal plantensoorten zal direct reageren op het verhoogde chloride-gehalte, anderen op de door het verhoogde chloride-gehalte veroorzaakte veranderingen in standplaatsfactoren als mineralen beschikbaarheid (van Manen, 1984), pH, EGV en bodemrespiratie. Het EGV van het water in de proefsloot zal groter worden door het verhoogde aantal ionen en dit zal ook effect hebben op het EGV van het freatisch water in de oeverzone (zie fig. 7.1). In de geïsoleerde verlandingszone zal het EGV waarschijnlijk ook stijgen. De veenmossen nemen, zoals in § 6.1.2 al is gezegd, kationen op, waardoor het EGV in vergelijking met die van de oeverzone, lager zal zijn. In geval van droogte kan het boezemwater in enkele dagen tot vlak bij de scharnierzone doordringen (zie ook § 6.2.2). Of het zout binnen de periode van het onderzoek ook effect op de graslandvegetatie zal hebben, is niet bekend.

In hoeverre de pH van het slootwater door het verhoogde zoutgehalte beïnvloed zal worden, is niet duidelijk. Een verandering in pH zal in ieder geval gevolgd worden door verschuivingen in chemische evenwichten (Roelofs, 1991). De pH van het freatisch water in de Veenmosrietlandzone zal naar verwachting lager worden (zie fig. 7.1). Zoals gezegd houden de veenmossen de pH van de omgeving actief op een bepaald, laag niveau door kationen tegen waterstofionen in te wisselen.

Door de verschuiving in chemische factoren welke door het toevoegen van zout teweeg wordt gebracht ontstaat minder troebel water en neemt de afbraak van de waterbodem af (Buys, 1991) (Roelofs, 1991) (Landinrichtingscommissie 1992). In de sloot zouden *Enteromorpha* (Darmwier) en *Callitrichia* (Sterrekroos) kunnen verschijnen.

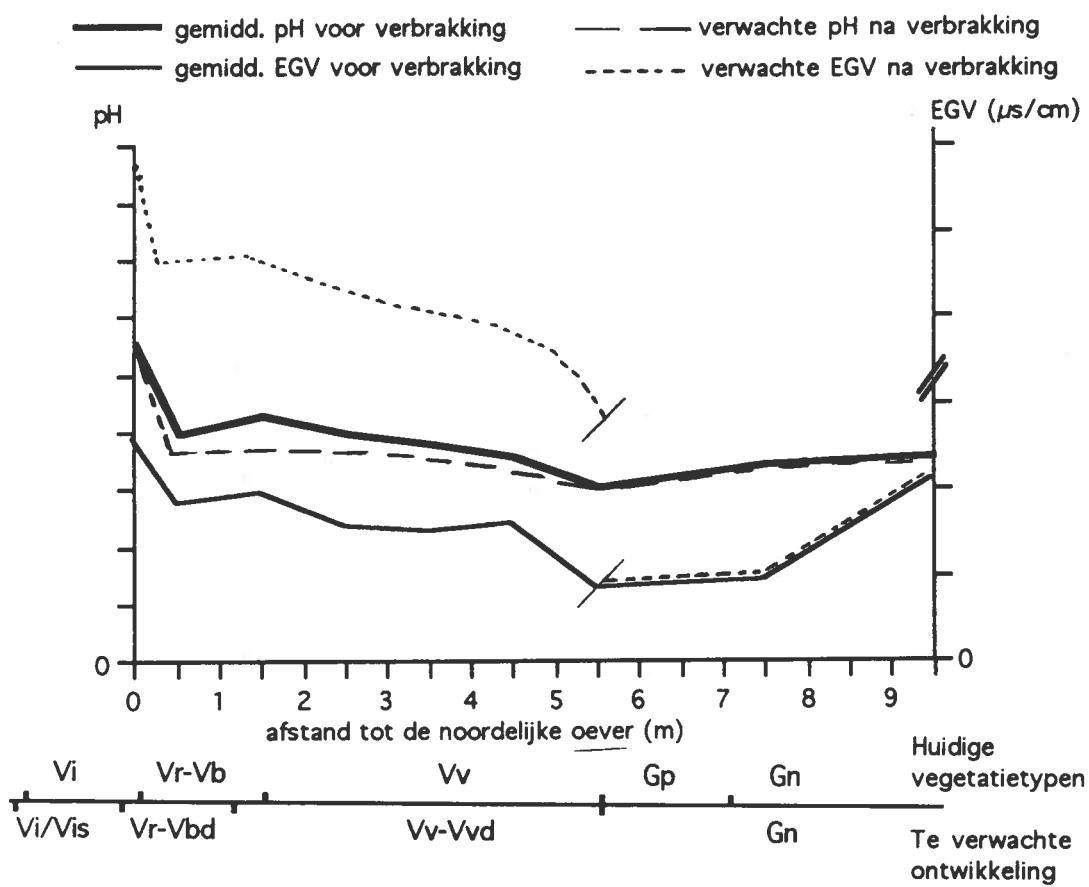
Na verbrakking zal de initiële verlandingszone van transect PN1, waar nu niet meer dan 3 soorten voorkomen nauwelijks soortenrijker worden. De rol die *Phragmites* in het verlandingsproces speelt kan overgenomen worden door *Scirpus maritimus* (Heen) of *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani* (Rupe bies), het vegetatietype wordt dan Mono-Bies. Dit proces kan gestimuleerd worden door een aangepast maaibeheer (Buys 1991).

In de oeverzone, waar sprake is van een combinatie van de vegetatietypen Ruig Rietland en Bloemrijk rietland, zullen soorten als *Aster tripolium* (Zulte), *Sonchus palustris* (Moerasmelkdhistel), *Spergularia maritima* (Gerande schijnspurrie) en *Oenanthe lachenalii* (Zilt torkruid) zich gaan vestigen. *Cochlearia officinalis* (Echt lepelblad) zal zich uitbreiden, afhankelijk van het beheer (van Manen, 1984). Laatst genoemde soort is namelijk door de verzoeting achteruit gegaan (Provincie Noord Holland, 1990). De nu aanwezige *Angelica Sylvestris* (Engelwortel), *Carex riparia* (Oeverzegge) en *Cirsium palustre* (Kale jonker) zullen overal waar het zout invloed gaat uitoefenen, in aantal afnemen (Barendregt en Wassen, 1989). *Mentha aquatica* (Watermunt) zal niet reageren op het verhoogde chloride-gehalte omdat deze soort een breed tolerantiegebied ten opzichte van zout heeft (Barendregt en Wassen, 1989) (zie ook § 4.5). Zoals gezegd zal de pH in de Veenmosrietlandzone, naar verwachting, dalen, waardoor ook de pH in oeverzone kan worden beïnvloed. Er kunnen zich dan varens gaan vestigen waardoor het vegetatietype Bloemrijk varen rietland wordt.

Het grootste gedeelte van transect PN1 is geïsoleerde verlandingszone. Omdat veenmos zich sneller vestigt onder brakke omstandigheden dan onder zoete omstandigheden (Buys, 1991) (SBB, 1987) is te verwachten dat de ontwikkeling van de geïsoleerde verlandingszone gestimuleerd zal worden. Daarnaast zullen zich elders langs de proefsloot nieuwe veenmoskernen tot ontwikkeling kunnen komen. Daarmee zullen kenmerkende Veenmosrietland-soorten als *Platanthera bifolia* (Welriekende nachtorchis), *Dryopteris carthusiana* (Smalle stekelvaren) en *Dryopteris dilatata* (Brede stekelvaren) en de *Dryopteris cristata* (Kamvaren), zich uit kunnen breiden, het vegetatietype kan dan Veenmos varenrijk rietland worden.

In de scharnierzone zullen zich *Triglochin maritima* (Schorrezoutgras), een soort die een voldoende hoog zoutgehalte nodig heeft om te kiemen (Provincie Noord-Holland, 1989), en *Juncus gerardi* (Zilte rus) kunnen vestigen. Deze soorten zijn min of meer kenmerkend voor dit milieu (SBB, 1987). Het vermoeden bestaat dat *Plantago lanceolata* (Smalle weegbree) niet goed bestand is tegen hogere zoutgehalten (zie § 4.5), het vegetatietype van de scharnierzone zou in dat geval Nat kruidenrijk grasland worden.

Als het zout ook de legakervegetatie bereikt kunnen zich daar *Glaux maritima* (Melkkruid), *Atriplex portulacoides* (Gewone zoutmelde), *Juncus gerardi*, *Triglochin maritima*, *Puccinellia maritima* (Kweldergras) en *Trifolium fragiferum* (Aardbeiklaver), vestigen. De eerste twee genoemde soorten komen in de polder Westzaan in zilte onderbemalingen en enkele graslanden voor en hebben continu voldoende zout in hun milieu nodig (Provincie Noord-Holland, 1989). *Cochlearia officinalis* kan zich op de legakker uit gaan breiden. Het vegetatietype op de legakker veranderd niet maar krijgt naar verwachting een zilte karakter (zie fig. 7.1).



Figuur 7.1: De te verwachten ontwikkeling ten gevolge van kunstmatige verbrakking, op de pH, het EGV en de vegetatie.

7.2 Evaluatie beleid

De voornamelijk in Noord- en Zuid-Holland gelegen veenweidegebieden komen zoals in § 1.2 al gezegd werd steeds meer in de belangstelling te staan. Nog tijdens de verslaglegging kwam het Themanummer Veenweiden van de Stichting Het Noordhollands Landschap uit (Stichting Het Noordhollands Landschap, 1992). Uit de bijdrage die Dhr. Mentink daarin levert blijkt dat ook natuurbeheerders langzamerhand aan het idee wennen om een deel van de Hollandse veenweiden tot moeras te ontwikkelen (Mentink, 1992). Dhr. Mentink merkt op dat zowel zoete als zoute moerassen zo zeldzaam geworden zijn dat uitbreiding hiervan gewenst is. In *Natuur Uit Het Moeras!* (Leerdam en Vermeer, 1992) wordt een hoge prioriteit aan het behoudt en de ontwikkeling van brakwaterverlandingsgemeenschappen en brakwatergemeenschappen toegekend. Moerasontwikkeling zal, blijkens de bijdrage van Dhr. Mentink, onder andere in de omgeving van Westzaan gestimuleerd worden (Mentink, 1992). Een logische volgende stap is dan dat de polder Westzaan, dat nog steeds een brak karakter heeft, tot een zout moeras zal gaan worden ontwikkeld. Met name geldt dit voor het Guisveld omdat dit gebied van alle deelgebieden van de polder Westzaan het meest een brakwater karakter heeft (Landinrichtingsdienst, 1988) (Kleijberg en Klooster, 1990). Bovendien kan SBB, dat het grootste deel van het Guisveld in haar bezit heeft, het beheer van het Guisveld slechts met de hulp van vrijwilligers rond krijgen (SBB, 1987) en is het beheer van een moeras goedkoper dan dat van een weidevogelgebied (Mentink, 1992).

Het minimum areaal van 200 ha dat in *Natuur Uit Het Moeras!* (Leerdam en Vermeer, 1992) genoemd wordt als voorwaarde voor het in aanmerking komen voor de ontwikkeling tot brakwatermoeras, zal geen probleem vormen. In de nabije toekomst verwacht Staatsbosbeheer ca 350 ha grond in het Guisveld te bezitten (SBB, 1987). De doelstelling die Staatsbosbeheer voor het gebied heeft; handhaving van de variatie, zou op grotere schaal, in samenwerking met andere natuursbeschermingsorganisaties gerealiseerd kunnen worden.

Een groter probleem vormt het daadwerkelijke verbrakken van een ecosysteem. Hiervoor bestaan theoretisch de volgende mogelijkheden (Landinrichtingsdienst, 1992);

- 1) aanvoer van brakwater uit de droogmakerijen/omliggende polders
- 2) oppompen van zout water uit de ondergrond
- 3) aanvoer vanuit de Noordzee
- 4) aanvoer vanuit het Noordzeekanaal
- 5) berging van het brakke water uit de onderbemalingen
- 6) kunstmatig toedienen van zout

Alle mogelijkheden hebben zowel voor als nadelen. Sommige maatregelen moeten eens in de zoveel tijd herhaald worden, andere zijn slechts tijdelijk (niet duurzaam genoeg) en weer andere vergen enorme investeringen. Problemen bij de verbrakkings-methode die in dit onderzoek onderzocht wordt, kunstmatige zouttoediening, zijn bijvoorbeeld de enorme hoeveelheden zout die benodigd zijn (honderden kilo's alleen al voor de proefsloot) en de manier waarop het zout zonder schadelijke gevolgen in het systeem gebracht moet worden. Ongeacht de methode die uiteindelijk verwezenlijkt wordt, is het van belang zorgvuldig te onderzoeken wat voor effect een verhoging van de zoutconcentratie op het bestaande ecosysteem heeft. Hierbij kan gedacht worden aan bijvoorbeeld het dominantie van één soort of het optreden van stankoverlast en muggenplagen. Hoewel het lijkt op het bouwen van een raket nog voor de brandstof is uitgevonden, dient er, gezien de in toenemende mate optredende verzoeting en eutrofiëring, tijdig een begin worden gemaakt met het onderzoek naar de effecten van verbrakking op een verzoet ecosysteem.

7.3 Evaluatie onderzoek, aanbevelingen voor onderzoek

Tijdens het onderzoek is gebleken dat alleen het volgen van de verbrakkingseffecten op de vegetatie van het proefperceel, niet voldoende is voor het uitspreken van concrete beheersaanpassingen die moeten volgen op het toedienen van zout. In het Guisveld bestaat een grote diversiteit aan vegetatietypen en combinaties van vegetatietypen, waardoor het onvoldoende is alleen naar de op het proefperceel aanwezige vegetatie te kijken. Bovendien is te verwachten dat een rechtstreekse toediening van zout, sneller effect op de vegetatiestructuur zal hebben. Aanbevolen wordt het creëren van een aantal (bijv. 20) kleinere plots in de daarvoor in aanmerking komende vegetatietypen. Deze plots zouden kunnen bestaan uit vier multiplex schotten, die deels in de grond gezet worden. Vervolgens kan met een gieter zout-bevattend water uitgegoten worden, tot een bepaalde concentratie in het ondiepe grondwater is bereikt. Om een indruk te krijgen van het verbrakkingseffect op het betreffende vegetatietype, hoeft de beheersbaarheid van het experiment niet groot te zijn, het is voldoende de zoutconcentratie binnen bepaalde grenzen te laten fluctueren. Dezelfde experimentele opzet is uitstekend geschikt voor onderzoek naar de mogelijkheid van beperking van de zouttoevoer middels een zoutstoot één per jaar of zelfs één in de paar jaar. De zoutstoot zou dan in het voorjaar plaatsvinden waardoor de zoetwaterplanten sterk benadeeld worden (Kleijberg en Klooster 1990) (Landinrichtingsdienst, 1992).

Uitgaande van de situatie zoals die was vóór de afsluiting van de Zuiderzee, toen het chloride-gehalte rond de 3000 mg/l lag ((Provincie Noord-Holland, 1989), kan men plots maken met daarin concentraties die rond deze waarde schommelen. Bij een zoutstoot kan er wellicht met een hoger chloride-gehalte gewerkt worden, daarbij moet wel rekening gehouden worden met eventueel schadelijke effecten op micro-flora en -fauna. Ook kunnen er onverwachte effecten op de chemische compositie van water en waterbodem optreden. Over de effecten van verbrakking op de chemie van water en waterbodem van verzoetende, voormalig brakke ecosystemen, is echter weinig bekend en het is dan ook noodzakelijk dat dit aspect nader onderzocht wordt.

De zoutconcentratie die in het slootwater bewerkstelligt wordt zou, gezien het feit dat het in dit experiment voor een groot deel om de chemische aspecten gaat, die van de natuurlijke uitgangssituatie moeten benaderen. Aangezien de verzoeting na het afsluiten van de Zuiderzee is begonnen, is het voor de hand liggend de chloride-concentratie van het water in de proefsloot rond de 3000 mg/l te kiezen.

Tijdens het opzetten van het onderzoek is het niet gelukt een waterbalans op perceelsniveau te maken. Dit is wel noodzakelijk voor een goed inzicht in het functioneren van het systeem. Bovendien is het onontbeerlijk voor het handhaven van een bepaald chloride-gehalte in het slootwater.

Het tijdens het voorjaar uitgekozen transect P2 bleek later in het seizoen enigszins verruigd te zijn. Hoewel het interessant is de effecten van verbrakking op een verruigde vegetatie te volgen, is dichter bij transect P1 een nieuw transect gemaakt. Dit transect is vergelijkbaar met P1 maar nog niet gedetailleerd in kaart gebracht. Dit moet uiteraard gebeuren voor de proefsloot brak gemaakt wordt.

Regeneratie Brakwatergemeenschappen en Brakwaterverlandingsgemeenschappen in het Guisveld

Bijlagen

Vrije Universiteit Amsterdam
Januari 1993

Bijlage 1 : Globale inventarisatie microflora en -fauna

Materiaal van de Noord-sloot.

Op stukjes rietstengel werden o.a. aangetroffen:

Groenwieren; *Stigeoclonium l. Tenue*

Oedogonium spp.

Diatomeeën; *Synedra*

Bacillaria paradoxa (soort die vaak in zwak brakke milieus voorkomt)

Vorticella-achtige;

Epistylis

In het oppervlakte water van de sloot aan de noord kant van het perceel werd plankton (centrale Diatomeeën) aangetroffen met onder andere:

Stephanodiscus

Aphanizomenon flos-aquae

Scenedesmus quadricauda

Op materiaal van de onderbemalingssloot (stukjes stengel, riet-schedes enz.) werden onder andere de volgende micro-organismen aangetroffen;

Ciliaten:

Vorticella of *Vorticella* -achtige (er werden ook andere soorten ciliaten gezien)

Diatomeeën

IJzerbacteriën

In het oppervlaktewater van de onderbemalingssloot werden onder andere de volgende micro-organismen aangetroffen;

Blauwwierdraden

Diatomeeën

Rotatoria (Radardiertjes)

Voor alle genomen oppervlaktewater en materiaal-monsters geldt dat de samenstelling van de microflora en -fauna duiden op eurofe omstandigheden.

Bijlage 2 : Vegetatietypen (naar : Ed Buys, 1991)

In de beschrijving van de vegetatietype staan achtereenvolgens:

- De naam van het onderscheiden type.
- De kartereerkode.
- Verwante plantengemeenschappen volgens Westhoff en den Held (1969), meestal op ordeniveau, soms op associatieneveau.
- Kenmerkende soorten, soms gedefinieerd t.o.v. verwante typen.
- Een visueel beeld van het type (aspect).
- Typische zeldzame soorten of recente kolonisatoren, vermeld indien aanwezig.
- Opvallende milieuoefeningen.

De typen zijn in de volgende hoofdgroepen ingedeeld:

- Initiële verlandingsvegetaties (Vi)
- Eutrofe rietlanden (VR en Ve)
- Bloemrijke rietlanden (Vb)
- Veenmosrietlanden (Vv)
- Zonnendauw-veenmosvegetaties (Vz)
- Veenheide (Vh)
- Broekbos (B.)
- Kruidenrijke graslanden (G.)
- Verruigde vegetaties (R.)

Initiële verlandingsvegetaties

Structuur: Permanent in het water staande helofytenvegetaties. Uiterst soortenarm, nauwelijks ondergroei, geen differentiërende soorten.

Mono-Riet

Kode: Vi

Plantengemeenschap: Phragmition (19 Ba)

Kenmerkende soorten: Riet, vermoedelijk zouttolerant ecotype. Er zijn nauwelijks andere soorten aanwezig. Riet mengt zich soms met andere initiële vegetaties.

Beeld: In water staande rietvegetaties van ongeveer 2 meter hoog.

Milieu: Polderwateren en afgedamde sloten. Voorkeur voor stevige oevers (van der Eijk 1977) kan niet worden bevestigd.

Mono-Lisdodde

Kode: Vit

Plantengemeenschap: Typhetum angustifoliae (19Ba2)

Kenmerkende soorten: Kleine lisdodde, nauwelijks andere soorten aanwezig. Kleine lisdodde mengt zich soms met andere vegetaties, dan gekarteerd als Vi.

Beeld: In water staande Kleine lisdodde vegetaties van ongeveer 2 meter hoog.

Milieu: Polderwateren, vooral langs de leizijde. Op slappe bodem (van der Eijk, 1977). Kolonisatie uit de oever en uit zaad in ondiep water.

Waterzuring rietland

Kode: Niet apart te karteren door vaak geringe breedte

Plantengemeenschap: Phragmitetalia (19b)

Kenmerkende soorten: Riet, Waterzuring, Watermunt, Wolfsvoet, Moeraswalstro, Zompvergeet-me-nietje, Moerasandoorn, Gewone engelwortel, Gele lis, Gele waterkers, Rood zwenkgras

Beeld: Smalle linten langs polderwater. De begroeïng zijn niet zo dicht als bij Ruig rietland en lager (1 tot 1,5 meter). Rietvegetaties met dichte ondergroei van Waterzuring. Meestal niet onder water staand.

Zeldzame soorten: Lepelblad, selderij, recente kolonisatoren uit de zoete veengebieden (Moerasvergeet-me-nietje, Kalmoes, Grote watereppe)

Milieu: Aan wind of schouw blootgestelde oevers.

Ruig rietland

Kode: Vr, Vrt

Plantengemeenschap: Sonchetum palustre, Filipendulion (25ab)

Kenmerkende soorten: Riet, Kleine lisodde, watermunt, Wolfsvoet, Blauw glidkruid, Moerasbasterdwederik, Harig wilgenroosje, Moerasmelkdistel, Koninginnekruid.

Natte ruigte: Riet, Kleine lisodde, Watermunt, Wolfsvoet, Blauw glidkruid, Moerasbasterdwederik.

Bloemrijk rietland, Waterzuring rietland en Fioringras rietland: Harig wilgen-roosje, Moerasmelkdistel, Bitterzoet, Haagwinde.

Fioringras: Koninginnekruid, Kleine lisodde, Dikkopmos (*Brachythecium rutabulum*).

Beeld: Twee meter hoge, gesloten helofytenvegetaties met een soorten arme hoge kruidlaag, en redelijk ontwikkelde lage kruidlaag.

Zeldzame soorten: Heemst, recente kolonisatoren uit de zoete veengebieden (Bijvoorbeeld: Melkeppe, Gewone wederik, Pluimzegge, Moerasspirea).

Milieu: Afhankelijk van grote strooiselafbraak. Op natte (niet onder water staande) tot vochtige, slappe tot stevige bodem langs polderwater, op natte verwaarloosde legakkers.

Variant:

- Een slappe bodem en een rijke mos- en lage kruidlaag duidt op recente verlanding.
- een ondergroei met veel Fioringras en Ruw beemdgras duidt op verruiging van voormalig bloemrijke of mosrijke stadia. Soms zijn soorten als Waternavel nog aanwezig.

- Soorten als Grote brandnetel, Kleefkruid, Spiesmelde, Akkerdistel, Smeerwortel, Hondsdrift duiden op baggerstort of een onderliggende legakker. Hierbij is sprake van een overgang naar natte ruigte (Rn).

Fioringras rietland

Kode: Ve

Plantengemeenschap: Phragmitetea (19)

Kenmerkende soorten: Riet, Fioringras, Ruw beemdgras, Watermunt. Fioringras rietland onderscheidt zich uitsluitend negatief van Ruig rietland en Bloemrijk rietland.

Beeld: Twee meter hoge rietvegetaties met een vrij open tot gesloten ondergroei van vnl. grassen.

Milieu: Afgedamde sloten. Meestal met fluctuerende waterstand. 's Winters geïnundeerd, 's zomers nat tot droog.

Fioringras biezenland

Kode: Ves

Plantengemeenschap: Phragmitetea (19), Agropyro-Rumicion crispis (16ab)

Kenmerkende soorten: Ruwe bies (Zeebies), Fioringras, Slanke waterbies, Greppelrus, Zilverschoon, Moersandijvie. Soms ook Waternavel, dit duidt op een zuur verleden.

Beeld: Vrij open tot vrij gesloten biezenbegroeiingen vaak met weke open modder ertussen.

Milieu: Afgedamde sloten. weke bodem met enigzins verhoogde chloride gehalte. Fluctuerende waterstanden.

Witbolrietland

Kode: Ve

Plantengemeenschap: Phragmitetea (19)

Kenmerkende soorten: Riet, Witbol. Soortenarm, onderscheidt zich negatief van andere typen. Soorten uit Bloemrijk rietland komen soms zeer sporadisch voor.

Beeld: Vochtige Rietvegetaties op stevige bodem met een vrij dichte maar eentonige ondergrond.

Milieu: Stevige bodem, nooit geïnundeerd.

Bloemrijk rietland

Structuur: Vrij dichte tot open helofytenbegroeiing met een matig ontwikkelde hoge kruidlaag, een goed ontwikkelde lage kruidlaag, en een goed ontwikkelde, soms gesloten moslaag.

Differentiërende soorten ten opzichte van Eutroof rietland: Gevleugeld hertshooi, Echte koekoeksbloem, Kale jonker, Pinksterbloem, Puntmos, Moerasrolklaver, Moerasviooltje, Rietorchis, Varensoorten.

Differentiërende soorten ten opzichte van Veenmosrietland: Klein kroos, Waterzuring.

Bloemrijk (varen) rietland

Kode: Vb (met veel varens Vbd)

Plantengemeenschap: Calthion palustris (25 Aa) echter hier geen hooiland beheer (zie Korf 1977)

Kenmerkende soorten: Riet, Kleine lisdodde, Watermunt, Echte koekoeksbloem (optimaal), Gevleugeld hertshooi, Kale jonker, Moerasrolklaver, Engelwortel, Pinksterbloem, Moerasviooltje, Puntmos (*Calliergonella cuspidata*), Dikkopmos (*Brachythecium rutabulum*), *Plagiothecium denticulatum*, *Chyloscyphus polyanthus*, *Riccardia sinuata*, *Pellia epiphylla*.

In varenrijke stadia: Kamvaren, Moerasvaren, Smalle en Brede stekelvaren, Waternavel.

Beeld: Ongeveer 1,5 meter hoge rietvegetaties met een rijk ontwikkelde lage kruidlaag en moslaag met hoogstens 25% veenmos.

Zeldzame soorten: Rietorchis, Sphagnum teres.

Milieu: Enigszins van polderwater geïsoleerde vegetaties. Meestal nat met een verende bodem.

Variant: Veelal met microrelief en vooral dan soortenrijk. Varendominantie komt vaak voor. Soms ook met vrij vergraste ondergrond, dan vaak soortenarmer. Oeverzegge kan dominant optreden, dit reduceert de soortenrijkdom. In begraasde situaties komen Zomprus en Moeraszoutgras voor.

Bloemrijk biezenland

kode: Vbs

Plantengemeenschap: Calthion palustris (25Aa) echter hier geen hooiland beheer (zie Korf 1977). Nasturtio Glyceretalia (19A).

Kenmerkende soorten: Ruwe bies, Riet (soms zeebies), Klein kroos, Watermunt, Kleine watereppe, Moeraswalstro, Echte koekoeksbloem, Gevleugeld hertshooi, Pinksterbloem, kale jonker, Waternavel, Zomprus, Moeraszoutgras, Zompvergeet-mennetje, Egelboterbloem, Pellia epiphylla, Marchantia polymorpha, Calypogeia muelleriana, Puntmos (*Calliergonella cuspidata*).

Beeld: Ongeveer 1 meter hoge Riet-Ruze bies vegetaties met een rijk ontwikkelde lage kruidlaag en moslaag met hoogstens 25% veenmos. Ondergroei rijk aan microrelief.

Zeldzame soorten: Rietorchis.

Milieu: Enigszins van polderwater geïsoleerde vegetaties. Nat met een zeer verende bodem.

Variant: Oeverzegge kan dominant optreden, dit reduceert de soortenrijkdom. Varendominantie (Moerasvaren) komt sporadisch voor (Vbsd). In een enkel geval is Zeebies de overheersende helofyt.

Engelwortel rietland

Kode: Vbe, in Ilperveld en Oostzazerveld niet meer te ondrescheiden.

Plantengemeenschap: Molinatalia, met dominantie van Riet.

Kenmerkende soorten: Riet, Kale jonker, Engelwortel (optimaal), Pinksterbloem, wolfsvoet, Dikkopmos (*Brachythecium rutabulum*), Fijn laddermos (*Eurhynchium prealongum*), Haakmos (*Rhytidadelphus squarrosus*), Rood zwenkgras, Smalle weegbree, Veldzuring, Reukgras, Waternavel.

Beeld: Ongeveer 2 meter hoge dichte rietvegetaties met een grazige lage kruidlaag en matig ontwikkelde moslaag. De soortensamenstelling doet een grazige vegetatie verwachten, maar van enige afstand ziet het er duidelijk als een rietveld uit. Weinig Koninginnekruid, Harig wilgenroosje, Echte koekoeksbloem, Puntmos, arm aan bloemen.

Zeldzame soorten: Rietgras, Addertong, Veenreukgras.

Milieu: Komt voor op stevige, matig vochtige tot natte bodem. Afhankelijk van een vrij sterke strooisel afbraak. Onstaat vermoedelijk na baggerstort.

Veenmosrietland

Structuur: Vrij open helofyten begroeiingen, zonder hoge kruidlaag, een vrij spaarzame lage kruidlaag, en een gesloten moslaag (bedekking meer dan 50%) voornamelijk bestaand uit veenmossen. Dit hoofdtype is intermediair tussen de Bloemrijke rietlanden (die minder veenmos en een veel grotere bedekking van Calthion kennen), en de Zonnedauw-veenmosvegetaties (hier is het Calthion element verdwenen, en zijn soorten als Zonnedauw, Veenpluis en Zompzegge present)

Kensoort: Veemmosorchis.

Differentiërende soorten t.o.v. Bloemrijk rietland: Veenmossoorten.

Differentiërende soorten t.o.v. Zonnedauw veenmosrietland: Echte koekoeksbloem, Kale jonker, Gewone engelwortel, Gevleugeld hertshooi, Watermunt, Puntmos.

Opmerking! Het in Plantengemeenschappen van Nederland beschreven Veenmosrietland is identiek aan het hier beschreven Zonnedauw veenmosrietland, en niet met het type dat hier Veenmosrietland genoemd wordt.

Veenmosrietland

Kode: Vv (met veel varens Vvd)

Plantengemeenschappen: Calthion palustris (25Aa), Carcion curto-nigrae (27Aa)

Kenmerkende soorten: Riet, Watervanel, Moerasviooltje, Echte koekoeksbloem, Wolfsvoet, Kale jonker, Moerasrolklaver, Gewone engelwortel, Veldzuring, Reukgras, Veenmos (*Sphagnum squarrosum*, *S. fimbriatum*, *S. palustre*, *S. plumulosum*), Calypogeia fissa

In varenrijke stadia: Kleine lisvodde, Watermunt, Kamvaren, Smalle en Brede stekelvaren.

Beeld: Ongeveer 1,2 meter hoge vrij open (doorzichtige) rietvegetaties met een vrij spaarzame lage kruidlaag en gesloten moslaag van voornamelijk veenmos.

Zeldzame soorten: Welriekende nachtorchis.

Milieu: Van polderwater geïsoleerde vegetaties, verzurend. Nat tot vrij droog.

Variant: Varendominantie komt vaak voor.

Veenmosbiezenland

Kode: Vvs

Plantengemeenschap: Calthion palustris (25Aa), Carcion curto-nigrae (27Aa)

Kenmerkende soorten: Riet, Ruwe bies, Kleine watereppe, Moeraswalstro, Watermunt, Watervanel, Moerasviooltje, Echte koekoeksbloem, Wolfsvoet, Kale jonker, Moerasrolklaver, Moeraszoutgras, Zomprus, Fioringras, Gewone engelwortel, Puntmos (*Calliergonella cuspidata*), Veenmos (*Sphagnum squarrosum*, *S. fimbriatum*, *S. palustre*, *S. plumulosum*), Rood viltmos (*Aulacomnium palustre*), Pallavicinia lyelli. Beeld: Ongeveer 1 meter hoge vrij open (doorzichtige) vegetaties met een redelijk ontwikkelde lage kruidlaag en gesloten moslaag van voornamelijk veenmos.

Zeldzame soorten: Welriekende nachtorchis, Veenmosorchis (op overgang met Zuur Veenmosbiezenland).

Milieu: Van polderwater geïsoleerde vegetaties, verzurend. Nat tot vrij nat en vaak sterk verend.

Variant: Varendominantie is een enkele keer waargenomen (Vvsd)

Zonnedauw veenmosvegetaties

Structuur: Een gesloten moslaag met een lage kruidlaag bestaande uit zuurtolerante soorten (Calthion element ontbreekt). Helofyten komen in wisselende dichtheid voor, van vrij ijle begroeiingen tot het vrijwel ontbreken van hoger opschietende planten.

Lokale kensoorten: Zonnedauw, Zompzegge, Peermos (*Pohlia nutans*), Slank haarmos (*Polytrichum longisetum*), *Sphagnum magellanicum*.

Differentiërende soorten ten opzichte van Veenmosrietland: Veenpluis.

Zonnedauw veenmosrietland

Kode: Vz, met veel varens Vzd

Plantengemeenschap: Carcio curto-nigrae (27Aa)

Kenmerkende soorten: Riet, *Sphagnum flexuosum*, *Sphagnum palustre*, Haarmos (*Polytrichum commune*), Slank haarmos (*Polytrichum longisetum*), Peermos (*Pohlia nutans*), Rood viltmos (*Aulacomnium palustre*), Drepanocladus fluitans, Pallavicinia lyelli, Reukgras, Watervanel, Ronde zonnedauw, Zompzegge, Veenpluis, Moerasviooltje, Gewone zegge, Biggekruid, Zachte berk (jong), Wilde kamperfoelie.

Beeld: Nogal variërend. Mossen bepalen het beeld van de vegetatie. Doorgaans arm aan bloemen, met een ijle, lage vegetatie.

Zeldzame vondsten: Welriekende nachtorchis houdt enkele jaren stand, verder zijn er enkele vondsten van *Sphagnum magellanicum* gedaan, en komen Koningsvaren en Eenjarig wollegras op enkele plaatsen voor.

Milieu: Een sterk verzuurde en voedselarme toplaag van de bodem. Vochtigheid wisselt van nat, (bij betreding zakt de moslaag tot onder het water weg), tot zeer droog.

Variant: Varenrijke stadia met: Kam-, Smalle of Brede stekelvaren. De volgende soortencombinatie duidt vermoedelijk op zomermaaibeheer: Veelbloemige en Gewone veldbies, Kruipganzerik, Tormentil, Gewoon en Kruipend struisgras, Biggekruid en Biezenknoppen. De Haarmosbedekking wisselt.

Zonnedauw veenmosbiezenland

Kode: Vzs, met veel varens Vzsd

Plantengemeenschap: *Caricio curto-nigrae* (27Aa)

Kenmerkende soorten: Ruwe bies, *Sphagnum flexuosum*, Haarmos (*Polytrichum commune*), Slank haarmos (*Polytrichum longisetum*), Peermos (*Pohlia nutans*), Rood viltmos (*Aulacomnium palustre*), Drepanocladus fluitans, *Pallavicinia lyelli*, Reukgras, Waternavel, Rond zonnedauw, Zompzegge, Veenpluis, Moerasviooltje, Gewone zegge, Biggekruid, Zachte berk (jong), Wilde kamperfoelie.

Beeld: Meestal natter dan Zonnedauw-veenmosrietland. Verder weinig verschillend.

Zeldzame soorten: Welriekende nachtorchis houdt nog enkele jaren stand, Veenmosorchis komt voor op de overgang van dit type en Veenmosbiezenland.

Milieu: Een sterk verzuurde en voedselarme toplaag van de bodem. Vochtigheid wisselt van, (bij betreding zakt de moslaag onder het water weg), tot droog.

Variant: Varenrijke stadia met Kam- Smalle- en Brede stekelvaren. De volgende soortencombinatie duidt vermoedelijk op zomermaaibeheer: Veelbloemige en Gewone veldbies, Kruipganzerik, Tormentil, Gewoon en Kruipend struisgras, Biggekruid en Biezenknoppen. Haarmosdominantie komt voor.

Veenheide

Structuur: Veenheiden lijken op het Zonnedauw veenmosrietland, maar een heidesoort heeft een aspectbepalende dwergstruiken laag gevormd.

Kensoorten: Kraaihei, Dophei, Struikhei, Grote veenbes.

Veenheide

Kode: Vh

Plantengemeenschap: *Sphagnetum palustri-papilloi* (29Ba2)

Kenmerkende soorten: Als die van Zonnedauw veenmosrietland, echter met één of meerdere soorten heide: Kraaihei, Dophei, Struikhei, Grote veenbes.

Beeld: IJle helofytenvegetaties met een aspect bepalende dwergstruikenlaag, soms is deze zo dicht dat er niets tussen groeit, ook geen mos.

Zeldzame soorten: Enkele Hoodveensphagna zoals *Sphagnum rubellum* en *Sphagnum capillifolium*(= *S. nemoreum* ss).

Milieu: Sterk verzuurde en voedselarme toplaag van de bodem. Vochtigheid wisselt van vrij nat, tot zeer droog.

Variant: Vegetaties die door Grote veenbes gedomineerd raken zijn zeer soortenarm, ook faunistisch, dit staat in contrast met de andere heidevegetaties die een rijk en kenmerkend bodemleven kennen.

Broekbossen

Structuur: Een meer dan menshoge houtige vegetatie met een sterk wisselende ondergroei.

Locale kensoorten: Berk (volwassen), Zomereik (juveniel), Klimop, Rankende helmbloem.

Berkenbroek

Kode: Be, met veenmos Bv

Plantengemeenschap: Betulion pubescentis (36Ab)

Kenmerkende soorten: Zachte berk, Wilde kamperfoelie, Braam, Rankende helmbloem, Klimop.

Beeld: Opslagbosjes of volgroeide broekbosjes. In het behandelde gebied meestal erg soortenarm. De ondergroei wordt meestal overheerst door Echte witbol of door Bramen.

Milieu: In niet meer geïnundeerde verlandingsstadia, maar vooral in Veenmosrietlanden en Zonnedauw veenmosrietlanden en Veenheide hebben Berken vestigingskansen. Vooral als er in de omgeving zaaddragende bomen aanwezig zijn. Drie jaar gestaakt maaibeheer en uitblijven van begrazing in dergelijke vegetaties is vaak voldoende om een niet maaibaar berkenstruweel te laten vormen dat in enkele jaren uitgroeid tot een berkenbosje.

Variant: Vaak zijn varens (vooral Brede stekelvaren) algemeen. Veenmos komt onder opslagbosjes altijd voor, onder oudere bosjes is het voorkomen van Veenmos zeldzamer.

Elzenbroek

Elzenbroek komt in de gekarteerde gebieden (nog) niet voor, wel in Noorderveen en de Eilandspolder-oost. Elzenkiemen worden in de buurt van recreatielandjes (waar de soort vaak is aangeplant) regelmatig aangetroffen, met name in Ruig rietland.

Kruidenrijke graslanden

Structuur: De lage kruidlaag bepaalt het beeld van de vegetatie. Helofyten komen soms voor maar met geringe vitaliteit en dichtheid. Tussen het gras kan een redelijk tot goed ontwikkelde moslaag voorkomen.

Differentiërende soorten ten opzichte van Bloemrijk rietland, Veenmosrietland of zonnedauw veenmosrietland: Kamgras, Beemdlangbloem, Witte klaver, Kruipende boterbloem, Waterkruiskruid, Kleine leeuwetand, vertakte leeuwetand, Rode klaver.

Nat kruidenrijk grasland

Kode: Gn, indien sporen van ontstaan uit Veenmosrietland of Zonnedauw veenmosvegetaties nog aanwezig zijn: Gnv

Plantengemeenschap: Agropyro-rumicion crispi (16Ab) in overgang met Calthion palustris (25Aa), Caricetalia nigrae (27), Armerion maritimae (24Ab). Lolio potentillion (Sykora 1982)

Kenmerkende soorten: Fioringras, Witbol, Zomprus, Moeraszoutgras, Slanke waterbies, Witte klaver, Kruipende boterbloem, Waterkruiskruid, Echte koekoeksbloem, Kale jonker, Moerasrolklaver, Waternavel, Egelboterbloem, Gewone zegge, Zompvergeet-me-nietje, Kleine watereppe, Moeraswalstro, Kleine leeuwetand, Vertakte leeuwetand, Brunel, Puntmos (*Calliergonella cuspidata*), Haakmos (*Rhytidadelphus squarrosus*), Haakveenmos (*Sphagnum squarrosum*).

In veenmosvariant (Gnv): Geen: Echte koekoeksbloem, Kale jonker, Puntmos, Waterkruiskruid, Kleine watereppe.

Wel: Veenmos (*S. flexuosum*, *S. palustre*), *Aulacomnium palustre*, Haarmos, Ronde zonnedauw, Veenpluis, Moerasviooltje, Zompzegge.

In zilte variant: Zilte rus, Waterpunge.

Beeld: Natte graslanden met een moerassig karakter. Vaak met zeer ongelijke zoden. Nogal gevarieerd, in deze kartering is het een soort restgroep van interessante vegetaties geworden.

Milieu: Afhankelijk van een extensief agrarisch gebruik. Op begraasde kraggen, natte legakers. Inundatie komt regelmatig voor. De waterkwaliteit heeft een relatief grote invloed op de vegetatie.

Smalle weegbree grasland

Kode: Gp, soms ook als Go gekarteerd.

Plantengemeenschap: Molinio-Arrhenathetea (25), de meeste gelijkenis met Lolio-Cynosuretum (25Ba3)

Kenmerkende soorten: Smalle weegbree, Veldzuring, Rood zwenkgras, Gewone engelwortel Echte koekoeksbloem, Kale jonker, Rode klaver, Pinksterbloem, Oeverzegge, Biezenknoppen, Schraallandpaardebloem (*Taraxacum hollandicum* en *T. nordstedtii*), Moeraspaardebloem (*Taraxacum palustre*), Haakmos (*Rhytidadelphus squarrosus*), Dikkopmos (*Brachythecium rutabulum*), Puntmos (*Calliergonella cuspidata*).

In Rijke variant ook: Rietorchis, Welriekende nachtorchis, Vleeskleurige orchis, Addertong, en Harlekijn (in Noorderveen, tot 1978 ook in Wormer en Jisperveld).

Beeld: Vochtige kruidenrijke hooilanden met een opvallende presentie van Smalle weegbree en Veldzuring. De grasmat is vrij open, geen enkele soort bereikt dominantie.

Milieu: Komt voor op smalle legakers en in scharnierzones, en soms ook op kraggen waar bagger is gestort, en die vervolgens in een extensief hooiland beheer zijn geraakt. Extensieve voor- en nabeweiding komt voor. Meestal vrij grof gehoooid, er blijft strooisel achter.

Zuur grasland

Kode: Gz

Plantengemeenschap: Molinietalia (25A), Junco(subuliflori)-molinion.

Kenmerkende soorten: Rood zwenkgras, Kruipend struisgras, Tormentil, Veenpluis, Moerasrolklaver, Mnium hornum, Rhitiadiadelphus squarrosum.

Zeldzame soorten: Snel uit het gebied verdwijnde soorten als Blauwe zegge, en Tandjesgras zijn sporadisch aan te treffen.

Beeld: Kort blijvende grazige vegetaties met bruinige tint.

Milieu: Vrij droge meestal smalle legakkers, waarschijnlijk sterk verzuurd. Regelmäßig gemaaid.

Verruigde vegetaties

Structuur: Soortenarme nauwelijks gelaagde vegetaties waarin een soort dominant voorkomt. Ze zijn nooit permanent geïnundeerd (zoals de initiële verlandingsvegetaties). Ze worden niet of zeer extensief beheerd. Het voorkomen van ruige kruiden is geen voorwaarde.

Oeverzegge ruigte

Kode: Rx

Plantengemeenschap: Onduidelijk

Kenmerkende soorten: Oeverzegge (absoluut dominant).

Beeld: Dichte velden. Oeverzegge, met daaronder soms wat weiland grassen als Ruw beemdgras, Fioringras of Witbol. Indien soortenrijker dan is het tot het type gerekend waar het op lijkt met de toevoeging x (Bijvoorbeeld Vbx)

Milieu: Zeer uiteenlopend. Van droge legakkers tot natte verruigende kraggen. Winterinundatie komt vaak voor.

Variant: Vermoedelijk geen vegetatiekundige eenheid, de geïnundeerde delen zijn waarschijnlijk beter in te delen als Fioringras Oeverzeggevegetaties.

Braamruigte

Kode: Rr

Plantengemeenschap: onduidelijk

Kenmerkende soorten: Braam.

Beeld: Ondoordringbare stuwellen tot ongeveer 2,5 meter hoog.

Milieu: Omtwikkeld zich op zure legakkers en droge zure Veenmosvegetaties. Maaien voorkomt het uitgroeien van Braam tot struweelvorm, zomermaaien kan Braam niet verdragen.

Rietgrasruigte

Kode: Rp

Plantengemeenschap: Gedeeltelijke sociatie van Phalaris arundinacea, merendeels onduidelijk.

Kenmerkende soorten: Rietgras.

Beeld: Dichte vaak uitgestrekte velden. Komt vaak voor met Oeverzegge.

Milieu: Een enkele maal langs water op kragge aangetroffen, meestal komt dit type voor op droge legakkers met een maaibeheer of geen beheer.

Natte ruigte

Kode: Rn

Plantengemeenschap: *Aegopodium podagrariae*

Kenmerkende soorten: Grote brandnetel, Harig wilgenroosje, Grote lisdodde, Haagwinde, Kweek, ganzenvoeten, meldes, Greppelrus, Kleefkruid, Akkerdistel, Smeerwortel, Ridderzuring, Moerasmelkdistel.

Beeld: Meestal hoog opgaande vegetaties, vaak slecht te doordringen. Soorten als Riet en Kleine lisdodde komen nauwelijks voor, evenmin als *Phragmitetea* soorten. Ook op plaatsen met verse voedselrijke baggerstort; deze vegetaties hoeven niet dicht te zijn, en zijn vaak in overgang met andre vegetatietypen.

Milieu: Op verlaten maar voormalig vrij intensief beheerde graslanden, en op plaatsen met voedselrijke bagger stort.

Droge ruigte

Kode: Rd

Plantengemeenschap: *Aegopodium podagrariae*

Kenmerkende soorten: Bijvoet, Klein hoefblad, Late guldenroede, Akkermelkdistel, Akkerdistel.

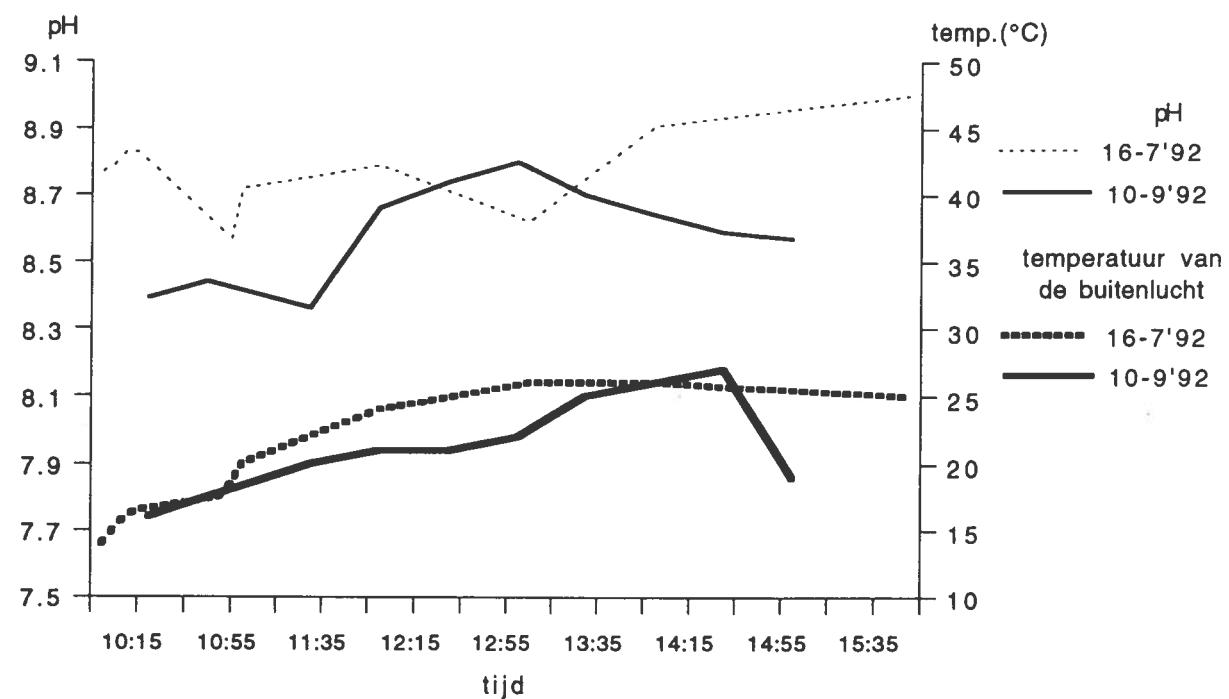
Beeld: Hoog opgaande vegetaties, met meer droogte minnende soorten. Het "gevoel" van een moeras ontbreekt.

Milieu: Verlaten graslanden die door massale baggerstort of goede ontwatering relatief droog zijn.

Bijlage 3: pH-verloop van de hoofdvaart tegen de tijd en in relatie tot de temperatuur van de buitenlucht.

Ten einde na te gaan in hoeverre de pH in de tijd door onder andere het temperatuursverloop aan veranderingen onderhevig is, is de pH van (om praktische redenen) de hoofdvaart op twee dagen gedurende een aantal uren gevolgd. Gelijktijdig is de temperatuur van de buitenlucht gevolgd. De temperatuur stijgt in beide gevallen van rond de 15 graden tot een maximum van ongeveer 25 graden Celsius (zie fig. B 1).

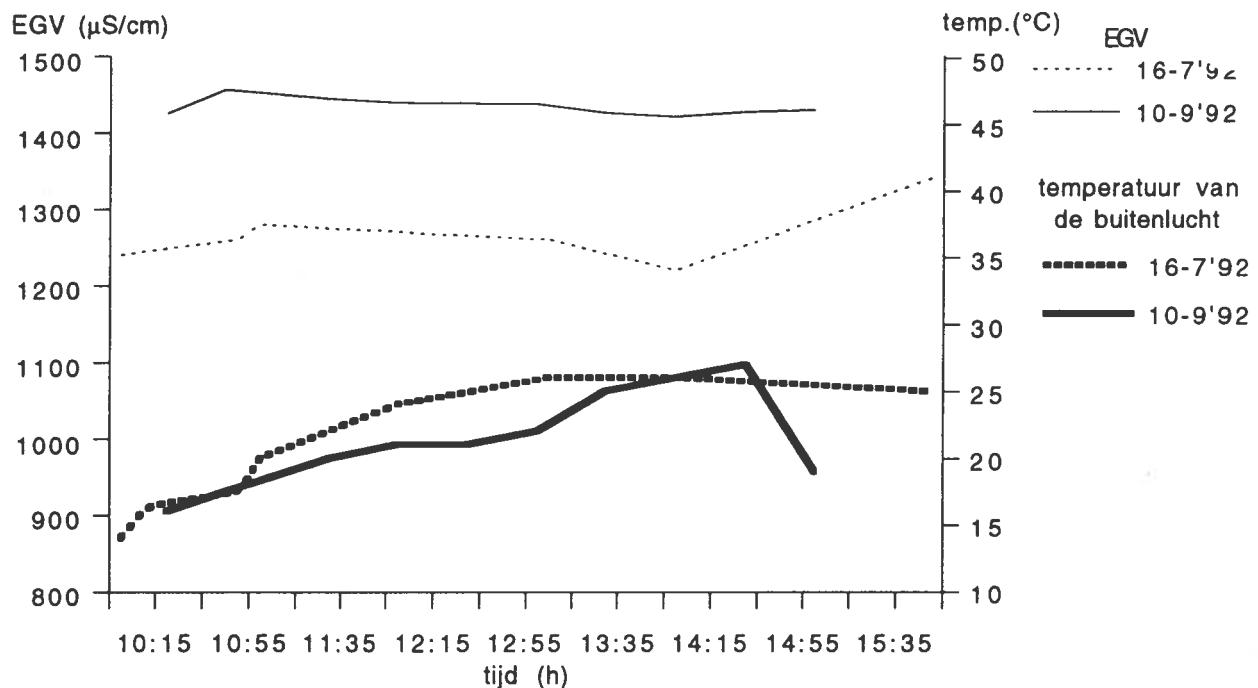
De pH schommelt tussen de 8.4 en de 8.8 en tussen de 8.5 en de 9.0. Er lijkt geen verband te bestaan tussen de verandering in temperatuur en in de pH, er is ook geen verband te constateren tussen de verandering in de tijd en de pH.



Figuur B 1:
Fluctuaties in de temperatuur van de buitenlucht en in de pH van het oppervlaktewater tegen de tijd, gemeten op 16-7 en 10-9'92.

Bijlage 4: EGV-verloop van de hoofdvaart tegen de tijd en in relatie tot de temperatuur van de buitenlucht.

Om na te gaan in hoeverre het EGV in de tijd of bij temperatuursveranderingen veranderd is het EGV van de hoofdvaart gedurende een aantal uren, op twee dagen gevolg evenals de temperatuur van de lucht. Zoals bij de behandeling van de gevonden pH-resultaten al vermeld is stijgt de temperatuur in beide gevallen van rond de 15 graden tot een maximum van ongeveer 25 graden. Het EGV is op dezelfde tijden als de temperatuur gemeten, deze ondervindt weinig invloed van de temperatuur, hoogstens kan gezegd worden dat een daling optreed in het EGV bij stijging van de temperatuur. Hoogst waarschijnlijk is dit toeval (zie fig. B 2). Dit geeft aan dat het EGV geen biotische of abiotische factoren componenten bevat die temperatuur gevoelig zijn. Overigens is het niet duidelijk hoe het verloop van de watertemperatuur is geweest.



Figuur B 2 :
Fluctuaties in temperatuur van de buitenlucht en in het EGV van het oppervlaktewater tegen de tijd, gemeten op 16-7 en 10-9'92.

Bijlage 5: Verticale vochtigheids-, pH- en EGV-gradiënt langs transect 1.

Vochtigheidsgradiënt

Van bodemonsters is het vochtgehalte bepaald (zie materiaal en methoden) (zie fig. B 3). De letters A tot en met D staan voor de plaats waar de monsters genomen zijn, achter een volgens zijn dat; het midden van de legakker, de scharnierzone aan de noordkant, het midden van de kragge, aan de oever en als laatste het midden van transect P3. Van deze plaatsen is op 5 verschillende diepten een bodemonster genomen, behalve van de oever, hier is op 4 diepten een monster genomen.

monster code	gemiddeld vochtgehalte (%)	monster code	gemiddeld vochtgehalte (%)
A 0.0	43.96	D 0.0	89.72
A 0.25	61.88	D 0.25	90.57
A 0.50	74.35	D 0.50	-
A 0.75	82.76	D 0.75	-
A 1.0	88.13		
B 0.0	84.38	E 0.0	85.44
B 0.25	82.61	E 0.25	86.64
B 0.50	86.12	E 0.50	87.42
B 0.75	85.15	E 0.75	90.62
B 1.0	91.46	E 1.0	86.52
C 0.0	92.78		
C 0.25	88.93		
C 0.5	90.85		
C 0.75	86.76		
C 1.0	89.17		

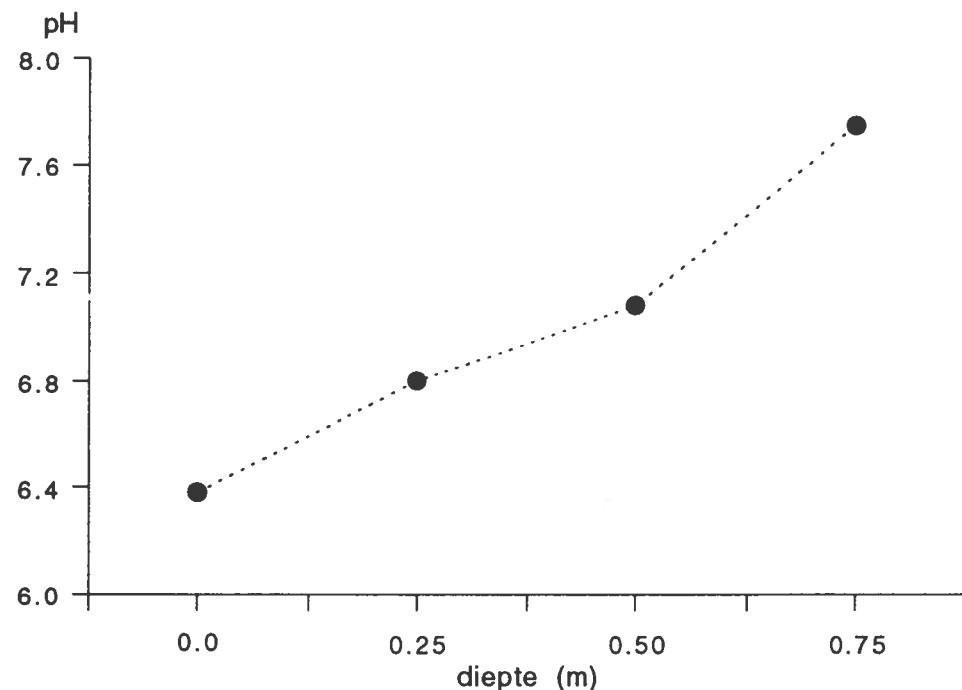
Figuur B 3 :

Tabel van de gemiddelde waarden van het vocht gehaltes van de grondmonsters genomen van het midden van de legakker (A), de scharnierzone (B), het midden van de kragge (C), de oeverzone (D) en het midden van transect P3 (E). Het achter de letter van de monster-code staande getal geeft de diepte in meters aan. Een streepje geeft aan waar het niet mogelijk was een monster te nemen of waar om andere redenen een waarde ontbreekt.

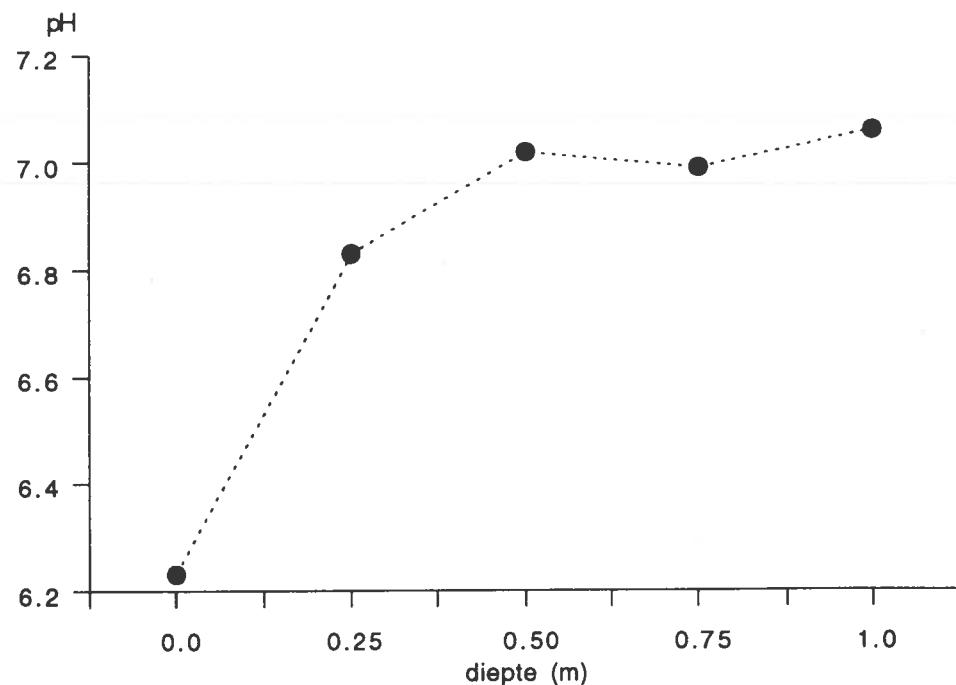
Over het algemeen kan gezegd worden dat het vocht gehalte van de bodem toe neemt met de diepte waarvan het monster afkomstig is. Zo is het vochtgehalte van de bodem op 1.0 m diepte van het midden van de legakker, een twee maal zo hoog vochtgehalte op dezelfde plaats aan het oppervlak, respectievelijk 88 en 44%. Het vochtgehalte van de bodemonsters welke genomen zijn op verschillende diepten op het midden van de kragge geeft een ander beeld. Het vochtgehalte van de grond aan het oppervlak van dit gedeelte van het transect ligt hoger dan dat van de grond dat dieper ligt, namelijk ruim 90% ten op zichte van 88% op 0.25 m diepte en 89% op 1.0 m diepte.

pH-gradiënt

Door de waarden van opeen volgende diepten met elkaar te verbinden is een verticale pH-verloop verkregen. De pH-verloop van de oever loopt op met toenemende diepte, van een pH van 6.4 op 0.0 m diepte tot 7.7 op 0.75 m diepte (zie fig. B 4). Het pH-verloop van het midden van de scharnierzone neemt eveneens met toenemende diepte van 0.0 tot 0.5 m toe van ruim 6 tot 7 (zie fig. B 5). Hier lijkt, in tegenstelling tot het pH-verloop van de oever, dat vanaf 0.5 meter diep de pH niet verder toe te nemen.

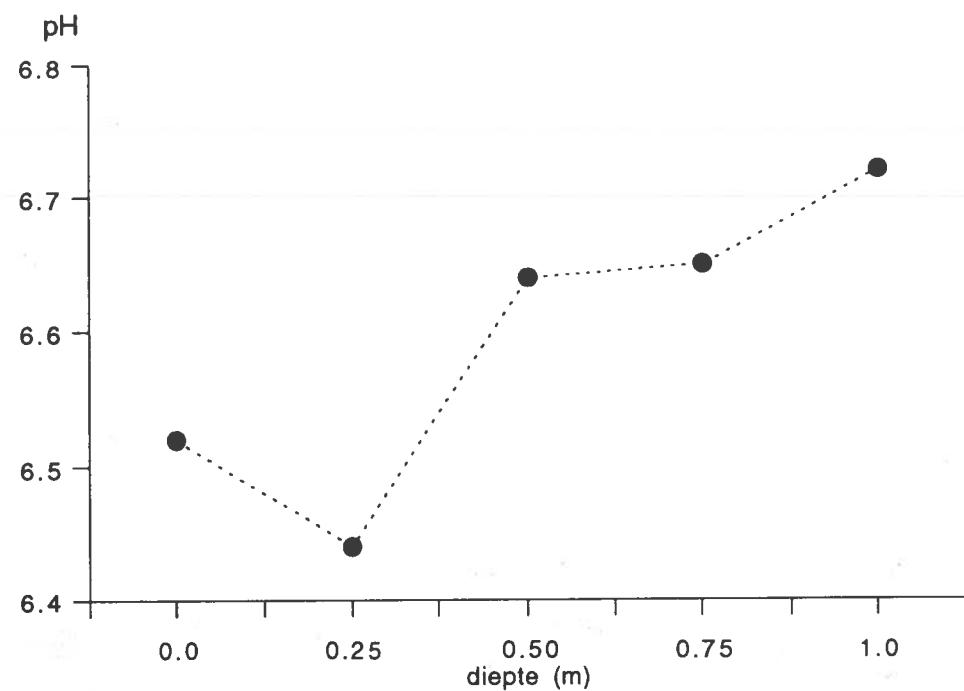


Figuur B 4 :
De pH van de bodemonsters, verzameld op de oever tegen de diepte waarvan de monsters afkomstig zijn.

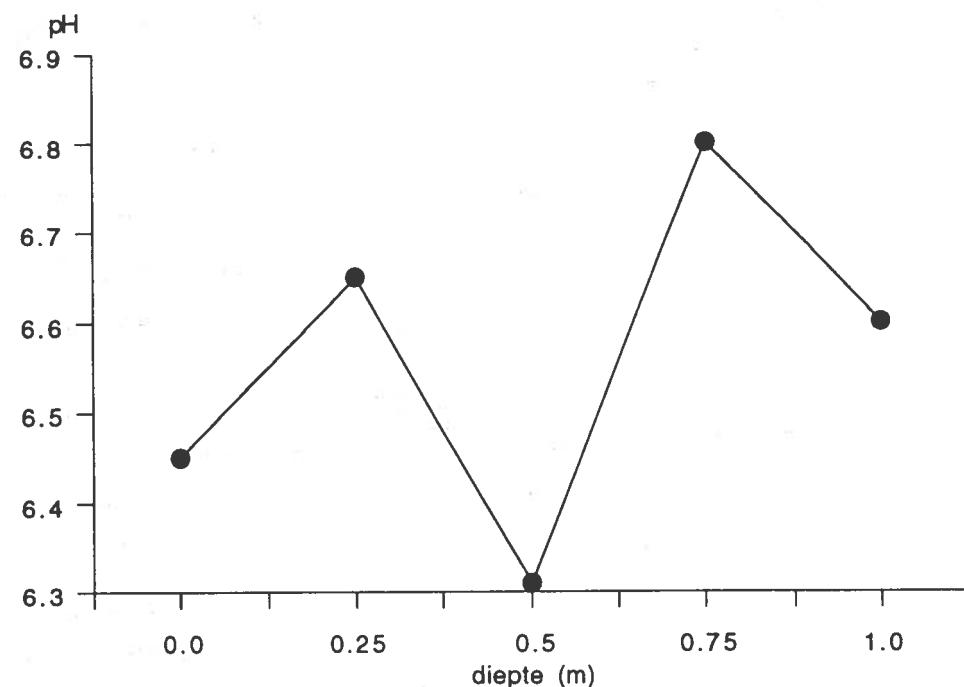


Figuur B 5 :
pH van de bodemonsters, verzameld op het midden kragge, uitgezet tegen de diepte waarvan de monsters afkomstig zijn.

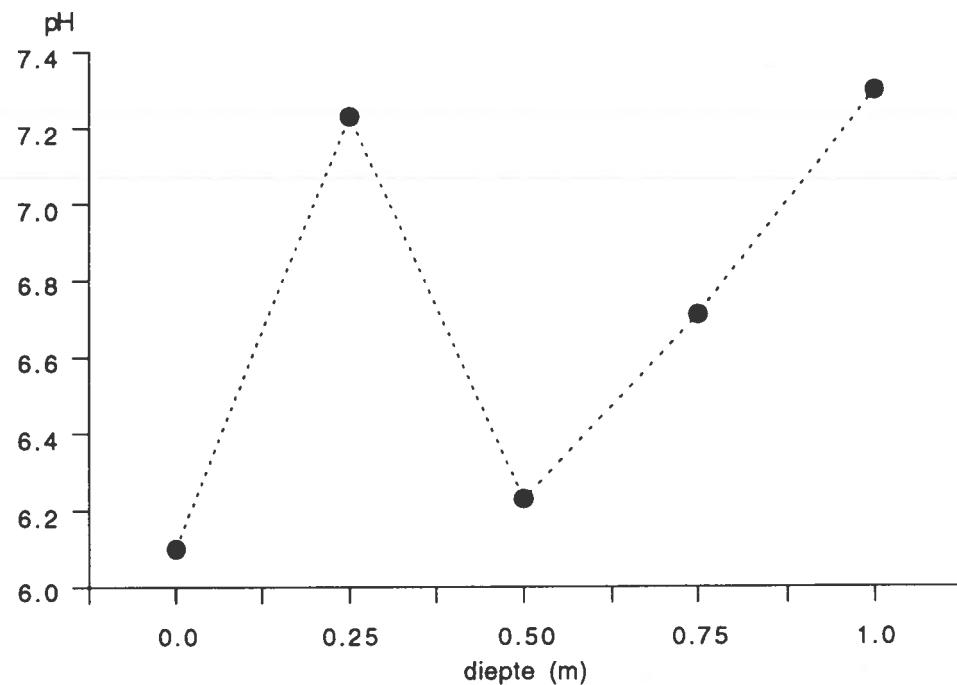
De pH van de bodem uit de scharnierzone op 0.25 m diepte, is lager dan die van de overige genomen monsters. Vanaf 0.5 tot 1.0 meter diep neemt de pH van de bodem toe (zie fig. B 6). Van de legakker zijn, naast de bodemonsters afkomstig uit de eerder genoemde rechte lijn, ook bodemonsters genomen van een lokatie op het perceel waar een grote verzameling individuen van de soort *Cochlearia officinalis* aangetroffen is. Het verschil in uitslag tussen beide plaatsen op het midden van de legakker is dat de grond op de legakker waar geen *Cochlearia officinalis* aanwezig is op een diepte van 1.0 m een hogere pH heeft dan de grond op 0.75 m, namelijk rond de 6.6, terwijl de grond op 1.0 m diepte uit de lokatie waar *Cochlearia officinalis* wel aanwezig is een lagere waarde aan neemt dan de grond van 0.75 m diepte, namelijk ruim 7.2 (zie fig.B 7 en B 8).



Figuur B 6:
pH van de bodemonsters, verzameld op de scharnierzone, uitgezet tegen de diepte waarvan de monsters afkomstig zijn.



Figuur B 7 :
pH van de bodemonsters, verzameld op het midden van de legakker, uitgezet tegen de diepte waaruit de monsters afkomstig zijn.

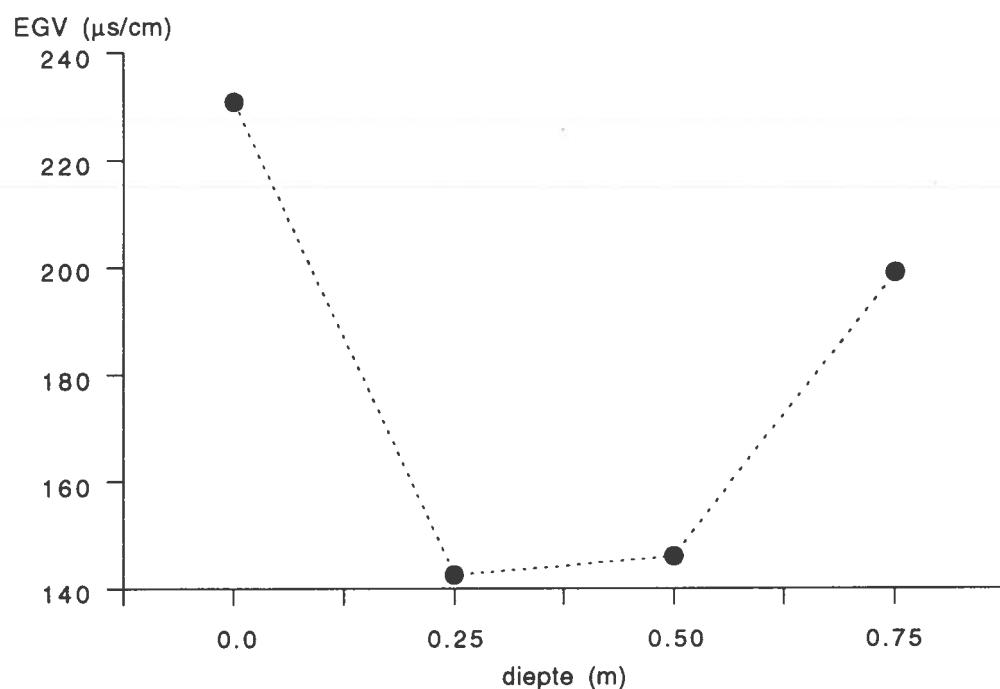


Figuur B 8:
pH van de bodemmonsters, verzameld op de legakker waar de soort *Cochlearia officinalis* is aangetroffen, uitgezet tegen de diepte waarvan de monsters afkomstig zijn.

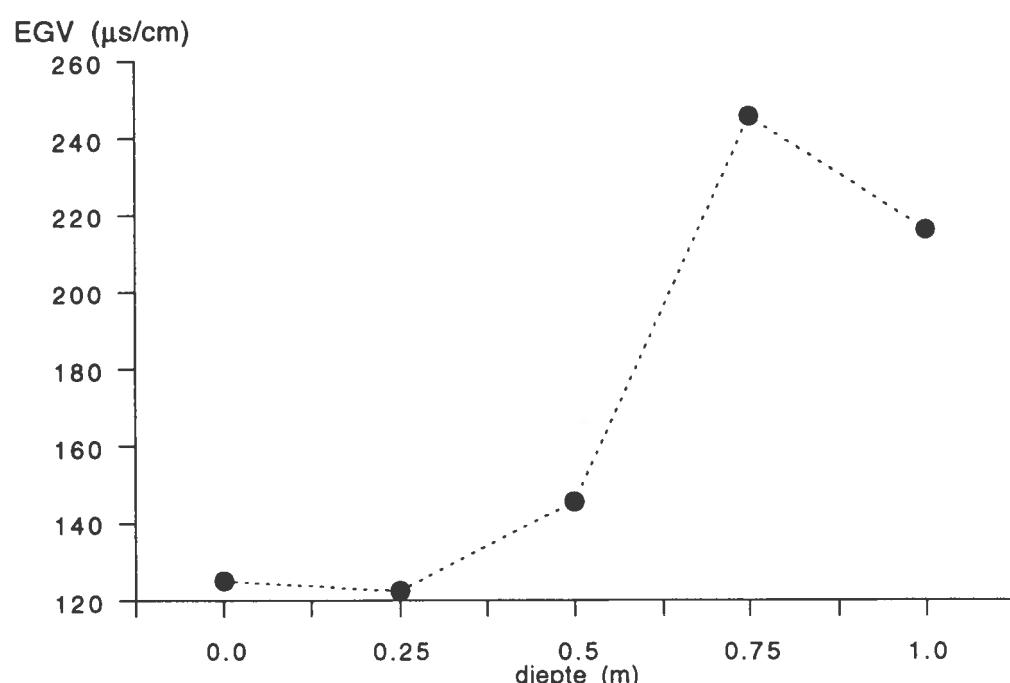
EGV-gradiënt

Van de genomen bodemmonsters is het EGV bepaald (zie ook materiaal en methoden, §1.4.2). Hieruit is gebleken dat de oeverbodem aan het oppervlak en op een diepte van 0.75 m, een hoger EGV hebben dan de tussen liggende diepten, respectievelijk 240 en 200 ten opzichte van rond de 140 $\mu\text{s}/\text{cm}$ (zie fig. B 9).

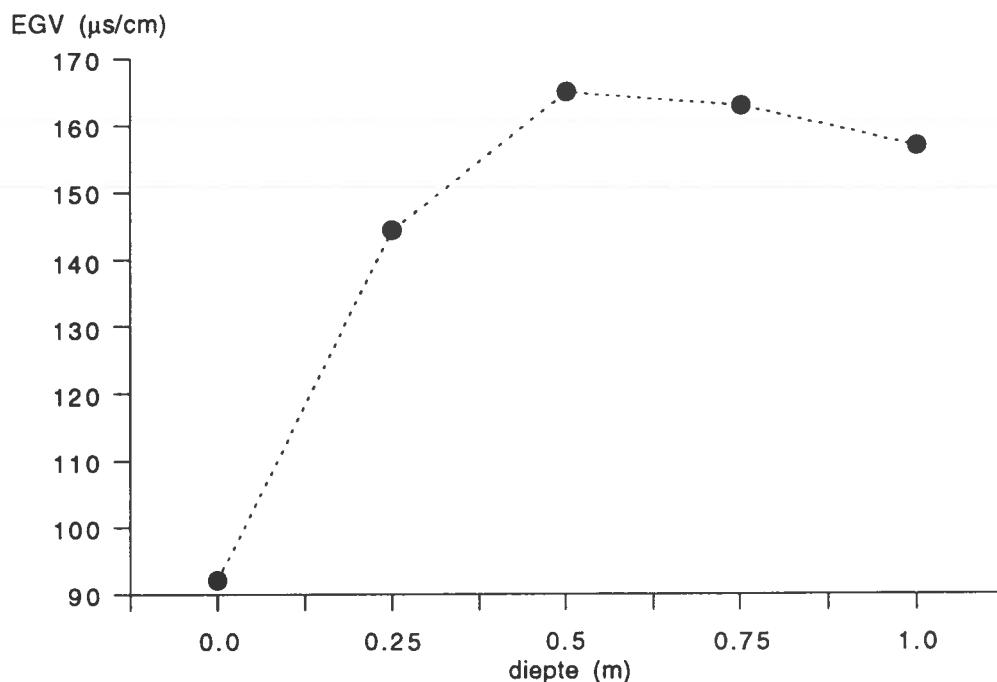
De grond aan de oppervlakte van het midden van kragge aan de noordkant van het transect, heeft evenals op een diepte van 0.25 m een gering EGV in vergelijking met de grond van grotere diepten, te weten tussen de 120 en 130 $\mu\text{s}/\text{cm}$ voor monsters van 0.0 en 0.25 m diepte en tussen de 150 en de 200 $\mu\text{s}/\text{cm}$ voor monsters van grotere diepten, (zie fig. B 10). In de scharnierzone neemt het EGV vanaf het oppervlak tot 0.5 m diepte toe van 90 tot 170 $\mu\text{s}/\text{cm}$ met toenemende diepte, hierna neemt het EGV iets af tot 160 $\mu\text{s}/\text{cm}$ (zie fig. B 11). De EGV van de monsters welke genomen zijn op het midden van de legakker nemen ook met toenemende diepte toe. Op 0.75 m is het EGV echter lager dan die op 0.5 en 1.0 m, namelijk 130 $\mu\text{s}/\text{cm}$ (zie grafiek B 12). Zoals vermeldt, zijn op de legakker waar *Cochlearia officinalis* voorkomt ook bodemmonsters genomen. Het EGV van deze monsters komt overeen met die van de eerder besproken monsterplaats van de legakker. De waarden verschillen echter van elkaar doordat het EGV van de bodem op 1.0 m diepte, lager ligt dan op de eerder besproken plaats op 1.0 m diepte (zie fig. B 13).



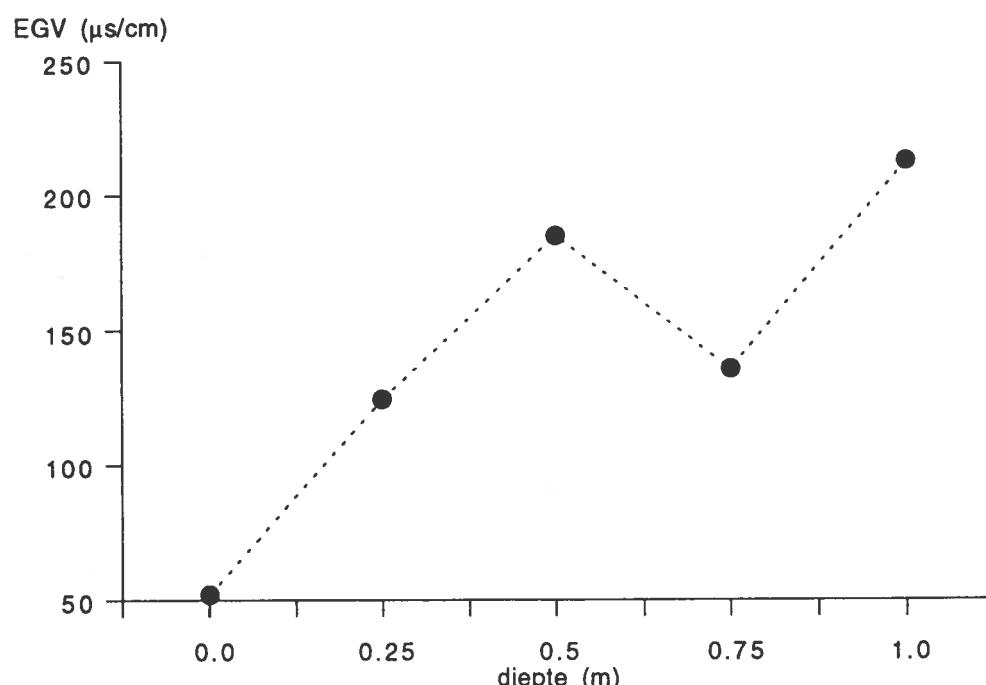
Figuur B 9 :
EGV van de bodemonsters, genomen op de oever, uitgezet tegen de diepte waaruit de monsters afkomstig zijn.



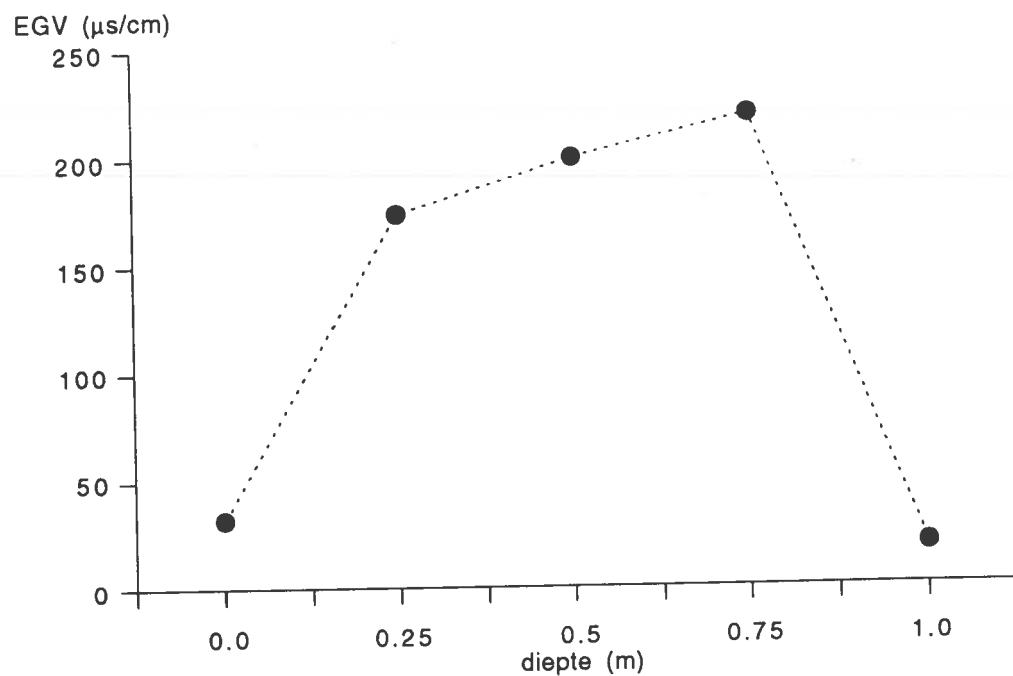
Figuur B 10 :
EGV van de bodemonsters, genomen op het midden van kragge, uitgezet tegen de diepte waarvan de monsters afkomstig zijn.



Figuur B 11 :
EGV van de bodemonsters, genomen op de scharnierzone, uitgezet tegen de diepte waarvan de monsters afkomstig zijn.



Figuur B 12 :
EGV van de bodemonsters, genomen op het midden van de legakker, uitgezet tegen de diepte waarvan de monsters afkomstig zijn.



Figuur B 13 :
EGV van de bodemonsters, genomen op het midden van de legakker waar *Cochlearia officinalis* staat, uitgezet tegen de diepte waarvan de monstrs afkomstig zijn.

Bijlage 6: EGV-chloride correlatie

Het EGV is een maat voor de aanwezigheid van vrij bewegende ionen. Teneinde na te gaan in hoeverre de uitslag van het EGV bepaald wordt door de aanwezigheid van chloride ionen is de chloride concentratie en het EGV van het freatisch water van de transecten P1, P2 en P3 bepaald. Dit is zowel met gefilterd als met ongefilterd water. Vervolgens is met behulp van lineaire regressie analyse de correlatiecoëfficiënt bepaald. De gefilterde monsters bleken een chloridegehalte te bevatten van 0.0724 tot 0.3331 g/l met een gemiddelde van 0.1893 g/l voor transect P1, van 0.1333 tot 0.6670 g/l met een gemiddelde van 0.3108 g/l voor transect P2 en van 0.2196 tot 0.8875 g/l met een gemiddelde van 0.6806 g/l voor transect P3. Volgens fig. B 15 geven deze gegevens aan dat het hier om oligohaline water gaat, hoewel de lage chloride concentraties, welke in transect P1 zijn aangetroffen, verwijzen naar zoet water. Het EGV van deze monsters ligt tussen 220 en 1160 µs/cm voor transect P1, tussen 300 en 2400 µs/cm voor transect P2 en tussen 1030 en 1820 µs/cm voor transect P3. Dit leverde correlatiecoëfficiënten op van respectievelijk 0.79, 0.86 en 0.96. De richtingscoëfficiënten van de regressielijnen zijn achter een volgens 2831.8, 3599.5 en 1047.3 (zie fig. B 14).

Om na te gaan in hoeverre de veld-EGV-waarden, welke bepaald zijn aan niet gefilterd water, gerelateerd zijn aan het chloridegehalte is het EGV bepaald voordat de monsters gefilterd werden. Dit leverde correlatiecoëfficiënten op van 0.82, 0.84 en 0.73 voor respectievelijk transect P1, transect P2 en transect P3. De EGV-waarden ligen voor transect P1 tussen 477 en 1499 µs/cm, voor transect P2 tussen 1054 en 2330 µs/cm en voor transect P3 tussen 2190 en 3030 µs/cm. De richtingscoëfficiënten van de regressielijnen zijn achter een volgens 3358.2, 2010.6 en 2163.0 (zie fig. B 14).

voor EGV-bepaling gefilterde monsters					
	min. Cl-gehalte (g/l)	max. Cl-gehalte (g/l)	gemidd. Cl-gehalte (µs/cm)	min. EGV (µs/cm)	max EGV (µs/cm)
transect P1	0.0724	0.3331	0.1893	220	1160
transect P2	0.1333	0.6670	0.3108	300	2400
transect P3	0.2196	0.8875	0.6806	1030	1820
					1502

regressielijn volgens		correlatiecoëfficiënt
transect P1	y=10507+2831.8x	0.79
transect P2	y=-195.46+3599.5x	0.86
transect P3	y=789.19+1047.3x	0.96

Figuur B 14 a:

Gegevens over de regressielijnen welke ontstaan na het uitvoeren van lineaire regressie analyse op het EGV (y) en het chloride-gehalte (x) van de gefilterde monsters.

	voor EGV-bepaling niet gefilterde monsters				
	min. Cl-gehalte (g/l)	max. Cl-gehalte (g/l)	gemidd. Cl-gehalte (µs/cm)	min. EGV (µs/cm)	max. EGV (µs/cm)
transect P1	0.0724	0.3331	0.1893	477	1499
transect P2	0.1333	0.6670	0.3108	1054	2330
transect P3	0.2196	0.8875	0.6806	2190	3030
					1502

	regressielijn volgens	correlatiecoëfficiënt
transect P1	y=320.28+3358.2x	0.82
transect P2	y=816.44+2010.6x	0.84
transect P3	y=1384.5+2163x	0.73

Fig. B 14 b:

Gegevens over de regressielijnen welke ontstaan na het uitvoeren van lineaire regressie analyse op het EGV en het chloride-gehalte van de niet gefilterde monsters.

	Cl-gehalte (g/L)	% _o S
zoet water	< 0.1	<-0.21
oligohaline	0.1-1.0	0.21-1.84
mesohaline	1.0-10.0	1.84-18
polyhalin	10.0-17.0	18-30
zee water	17.0	>30

Figuur B 15

Redeke's classificatie. Ingedeeld naar Cl-gehalte zoals uitgedrukt in Knud's formule:
 $S = 0.030 + 1.806 \text{ Cl}$ (ontleend aan: Remane en Schlieper, 1971).

Bijlage 7: Kleinschalig verbrakkingsexperiment

Teneinde een indruk te krijgen van het effect van zout-toevoeging op de troebelheid van het oppervlaktewater, zijn er een aantal speciekuipen met bodemslib en slootwater gevuld en in verschillende mate brak gemaakt. Vervolgens is gedurende een bepaalde periode wekelijks de lichtintensiteit op een bepaalde diepte in het in de kuip staande water gemeten. Tevens is op dezelfde diepte de lichtintensiteit van de zuidsloot gemeten. Om eventuele correcties te kunnen doorvoeren is de lichtintensiteit naast de kuipen gemeten vlak voordat deze in de kuipen gemeten is. Zie fig. B 16.

Baknummer	Lichtintensiteit in $\mu\text{Em}^2\text{s}^{-1}$							
	23-9-1992		1-10-1992		15-10-1992		26-10-1992	
	in kuip	naast kuip	in kuip	naast kuip	in kuip	naast kuip	in kuip	naast kuip
0a	300.0	900.0	110.0	440.0	165.0	315.0	310.0	630.0
0b	200.0	"	90.0	340.0	210.0	345.0	330.0	650.0
1a	300.0	"	80.0	310.0	225.0	450.0	320.0	640.0
1b	270.0	"	110.0	410.0	225.0	390.0	320.0	610.0
2a	340.0	"	120.0	400.0	180.0	360.0	320.0	610.0
2b	330.0	"	110.0	380.0	210.0	450.0	320.0	670.0
3a	350.0	"	90.0	360.0	210.0	420.0	350.0	630.0
3b	210.0	"	90.0	390.0	180.0	480.0	310.0	530.0
zuid sloot	410.0	"	110.0	260.0	165.0	315.0	280.0	590.0

Tabel B 16:

Resultaten van het kleinschalige verbrakkingsexperiment. lichtintensiteitde troebelheid van het water wordt uitgedrukt

Tabel B 16 laat zien dat het verschil tussen de lichtintensiteit in en naast de kuip op 23-9, een zonnige dag, tussen 700 en 500 $\mu\text{Em}^2\text{s}^{-1}$ ligt. De op deze dag geconstateerde verschillen in lichtintensiteit tussen de verschillende behandelingen berusten op een verschil in troebelheid. Deze troebelheid is ontstaan doordat de kuipen 23 oktober gevuld zijn en de bagger nog niet geheel op de bodem van de bakken gezonken is. Op 1-10 liggen de verschillen tussen de in de kuip en naast de kuip gemeten lichtintensiteit tussen 150 en 330 $\mu\text{Em}^2\text{s}^{-1}$. De op 15-10 geregistreerde verschillen in lichtintensiteit tussen binnen en buiten de kuipen liggen tussen 135 en 300 $\mu\text{Em}^2\text{s}^{-1}$, terwijl de op 26-10 geregistreerde verschillen tussen in en naast de kuip gemeten lichtintensiteit tussen de 220 en de 320 $\mu\text{Em}^2\text{s}^{-1}$ liggen. De op 23-9 en 1-10 geconstateerde verschillen in lichtintensiteit tussen de verschillende behandelingen geven geen op- of aflopend patroon. De kuipen met het hoogste chloride-gehalte bevatten niet het helderste water, en de kuipen met het laagste chloride-gehalte niet het minst heldere water, wat wel verwacht werd (Roelofs, 1991). De geconstateerde verschillen in de lichtintensiteit tussen binnen en buiten de bak per behandeling, welke bepaald zijn op 15-10, geven wel een oplopende lijn. Het verschil tussen de intern en extern gemeten lichtintensiteit neemt toe naarmate er sprake is van een hoger chloride-gehalte in de bak. Dit betekent dat hoe hoger het chloride-gehalte, hoe groter het verschil is tussen de lichtintensiteit welke binnen de kuip gemeten is en welke buiten de bak gemeten is. Dit wijst op een verhoogde troebelheid bij hogere chloride-gehaltes. Dit is in tegenstelling met wat te verwachten is. Deze trend is niet meer aangetroffen bij de laatste meting. Op 26-10, een maand na het inzetten van het experiment, waren de verschillen in interne en externe lichtintensiteitsmetingen van alle behandelingen vrijwel even groot. Dit is waarschijnlijk het gevolg van de grote hoeveelheden regenwater welke in genoemde periode in de bakken terecht is gekomen. Het in de bakken aanwezige water is daardoor in onbekende mate verdunt.

Bijlage 8: Neerslag

Gedurende de periode van 14-9'92 tot 4-11'92 is de neerslag gemeten op het proefperceel. De weekelijkse neerslag is in tab. B 17 weergegeven. De week met de meeste neerslag is week 42 geweest, met 74 mm neerslag, die met de minste neerslag was week 40, met 1.2 mm.

<u>Weeknummer</u>	<u>neerslag (mm)</u>
38	2.0
39	10.0
40	1.2
41	6.8
42	74.4
43	72.0
44	19.2

Tabel B 17

De totale neerslag per week.

Bijlage 9: Soortenlijst en ecologische groepen (naar: van der Meijden, 1990)

* : komt niet op proefperceel voor

- Agrostis capillaris / Gewoon struisgras ; G42, G47, G62, H62.
- Agrostis stolonifera / Fioringras ; G27, G28, bG20, G47, G48, bG40, V18sa.
- Alopecurus pratensis / Grote vossestaart ; G48.
- Angelica sylvestris / Gewone engelwortel ; R27, R47, H27.
- Anthoxanthum odoratum / Gewoon reukgras ; G22, G27, G42, G47, G62, G67.
- Aster tripolium / Zulte ; bR20, zR20.*
- Atriplex prostrata / Spiesmelde ; P48, bP40.
- Berula erecta / Kleine watereppe ; G27, G28, V17, V18.
- Bromus sterilis / IJle dravik ; P47, P67, R47, R67.
- Brachythecium rutabulum / Dikkopmos.
- Calystegia sepium / Haagwinde ; R27, R28, R47, R48, H28.
- Cardamine pratensis / Pinksterbloem ; G27, G28, G47, G48.
- Carex echinata / Sterzegge ; G22.
- Carex riparia / Oeverzegge ; R27, R28, V17, V18.
- Carex distans / Zilte zegge ; bG20, zG20.*
- Cerastium fontanum subsp. vulgare / Gewone hoornbloem ; G47, G48, bG40.
- Ceratophyllum demersum / Grof hoornblad ; W18sa *
- Chamaenerion angustifolium / Wilgeroosje ; R47, R67, H47, H62.
- Cirsium palustre / Kale jonker ; G27, H22, H27.
- Cirsium arvense / Akkerdistel ; P48, R48, bR40, R68.
- Cochlearia officinalis subsp. officinalis/ Echt Lepelblad ; zG20, bR20.
- Cynosurus cristatus / Kamgras ; G47.
- Dactylis glomerata / Kropaar ; G48, H48.
- Dactylorhiza majalis subsp. praetermissa/ Rietorchis ; G23,G27.
- Drosera rotundifolia / Ronde zonnedauw ; P21, G21, G22.*
- Dryopteris carthusiana / Smalle stekelvaren ; G22, H21, H22, H27, H41, H42.
- Dryopteris cristata / Kamvaren ; G22, R24.
- Dryopteris dilatata / Brede stekelvaren ; H21, H22, H27, H41, H42,
H47, H61, H62.*
- Eleocharis palustris subsp. uniglumis / Slanke waterbies ; G27, bG20, V17.
- Elodea canadensis / Brede waterpest ; W17, W18sa.
- Elymus repens / Kweek ; P48, P68, G48, bG40, G68, R48, R68, H48, H69.
- Empetrum nigrum / Kraaihei ; G41, G61, H61.*
- Erica tetralix / Gewone dophei ; G21, G41, H21.*
- Eriophorum angustifolium / Veenpluis ; G21, G22, V11.*
- Eupatorium cannabinum / Koninginnekruid ; R27, H27, H47.
- Festuca arundinacea / Rietzwenkgras ; G47, bG40.
- Festuca rubra subsp. commutata / Rood zwenkgras ; P63, bP60st, bG20, zG20, G43,
G47, bG40, G62, G63, G67.
- Galium palustre / Moeraswalstro ; G22, G27, G28, R27, R28.
- Glaux maritima / Melkkruid ; bP20, bG20, zG20 *
- Glechoma hederacea / Hondsdrab ; G47, G48, G67, G68, H47, H48 H69.
- Hierochloe odorata / Veenreukgras ; G27 *
- Holcus lanatus / Gestreepte witbol ; G27, G28, G47, G48, bG40, H27, H47.
- Hydrocotyle vulgaris / Waternavel ; G22, G23, G27, H22 *
- Hypericum quadrangulum / Gevleugeld hertshooi ; G27 *
- Juncus articulatis / Zomprus ; P27, G27, G28.
- Juncus bufonius / Greppelrus ; P27, P28, P47, P48, bP40.
- Juncus conglomeratus / Biezeknoppen ; G21, G22, G27, G42, R24.
- Juncus effusus / Pitrus ; G27, R27.
- Juncus gerardii / Zilte rus ; bG20, zG20.*
- Juncus maritimus / Zeerus ; zG20, zR20 *
- Juncus subnodulosus / Padderus ; G22, G27, V17 *

- Lemna gibba* / Bultkroos ; W18sa.*
- Lemna minor* / Klein kroos ; W17, W18.
- Lemna trisulca* / Puntkroos ; W17, W18 *
- Leontodon saxatilis* / Kleine leeuwetand ; G42, G43, G62, G63.
- Lotus uliginosus* / Moerasrolklaver ; G27.
- Lychnis flos-cuculi* / Echte koekoeksbloem ; G27.
- Lycopus europaeus* / Wolfspoot ; G27, R27, H27, V17.
- Lysimachia vulgaris* / Grote wederik ; G22, G27, G42, G47, R27, H22, H27.*
- Lythrum salicaria* / Grote kattestaart ; R27, R28, H27, H28, V17.
- Mentha aquatica* / Watermunt ; G23, G27, bG20, R27, H27, V17.
- Myosotis laxa* subsp. *cepitosa* / Zompvergeet-mij-nietje ; P27.
- Ophioglossum vulgatum* / Addertong ; G22, G42 *
- Osmunda regalis* / Koningsvaren ; R24, R27, H21, H22, H27 *
- Peucedanum palustre* / Melkeppe ; G22, G27, R27, H22, H27, V17 *
- Phragmites australis* / Riet ; R27, R28, bR20, V17, V18, bV10.
- Plantago lanceolata* / Smalle weegbree ; P47, P67, G47, G67.
- Plantago major* subsp. *major* / Grote weegbree ; P48tr.*
- Platanthera bifolia* / Welriekende nachtorchis ; G22, G42, G43.
- Polygonum amphibium* / Veenwortel ; G27, G28, G47, G48, R28, W18.
- Polygonum aviculare* / Varkensgras ; P48tr.*
- Polytrichum* spec..
- Potamogeton alpinus* / Rossig fonteinkruid ; W17.
- Potamogeton pectinatus* / Schedefonteinkruid ; bW10, W17, W18 *
- Potamogeton pusillus* / Tenger fonteinkruid ; W17, W18sa.*
- Potentilla anglica* / Kruipganzerik ; G27, G42, G47 *
- Potentilla anserina* / Zilverschoon ; bP20, P48tr, G27, G28, bG20, G47, G48.*
- Potentilla palustris* / Wateraardbei ; V12, V17 *
- Prunella vulgaris* / Gewone brunel ; G47.
- Ranunculus circinatus* / Stijve waterranonkel ; W17, W18.
- Ranunculus repens* / Kruipende boterbloem ; G27/28, G47/48, H28/48.
- Ranunculus sceleratus* / Blaartrekende boterbloem ; P28 *
- Rumex acetosa* / Veldzuring ; G27, G47.
- Rumex crispus* / Krulzuring ; P48, bP40, G48 *
- Rumex hydrolapathum* / Waterzuring ; V17, V18.
- Rumex maritimus* / Goudzuring ; P28.*
- Rumex palustris* / Moeraszuring ; P28 *
- Samolus valerandi* / Waterpunge ; P23, bP20 *
- Scirpus lacustris* subsp. *lacutris* / Mattenbies ; V18, bV10 *
- Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani* / Ruwe bies ; bV10 *
- Scirpus maritimus* / Heen ; R28, bR20, zR20, V18, bV10 *
- Senecio aquaticus* / Waterkruiskruid ; G27 *
- Senecio congestus* / Moerasandijvie ; P28 *
- Senecio jacobaea* subsp. *jacobaea* / Jacobskruiskruid ; P47kr, P63, P67, G63, G67.
- Solanum dulcamara* / Bitterzoet ; R27, H27, V17.
- Sonchus arvensis* var. *maritimus* / Zeemelkdistel ; bP60st.*
- Sonchus palustris* / Moerasmelkdistel ; R27, bR20.
- Spergularia maritima* / Gerande schijnspurrie ; zP20, zG20.*
- Spergularia salina* / Zilte schijnspurrie ; bP20, bG20, zG20.*
- Sphagnum* spec..
- Stachys palustris* / Moerasandoorn ; P48, R28, H28.*
- Stellaria media* / Vogelmuur ; P48, P68.
- Symphytum officinale* / Gewone smeerwortel ; G27, G47, G48, R27, H27, H28.
- Thalictrum flavum* / Poelruit ; R27, H27 *
- Thelypteris palustris* / Moerasvaren ; G22, R24, R27 *
- Trifolium pratense* / Rode klaver ; G47, G48.
- Triglochin maritima* / Schorrezoutgras ; zG20.*
- Triglochin palustre* / Moeraszoutgras ; G27, G28, bG20.

- Typha angustifolia* / Kleine lisdodde ; R27, R28, V17, V18 *
- Typha latifolia* / Grote lisdodde ; R28, V18 *
- Urtica dioica* / Grote brandnetel ; R48, R68, H28, H48, H69.
- Valeriana officinalis* / Echte valeriaan ; R27, R28, H27, H28.
- Vicia cracca* / Vogelwikke ; G47, R27.
- Viola palustris* / Moerasviooltje ; G22, H22 *
- Zannichellia palustris* subsp. *palustris* / Zittende zannichellia ; bW10, W17, W18 *

Ecologische groepen

Soorten van pioniersvegetatie:

zP20	pionervegetatie op zilte natte bodem
bP20	pionervegetatie op brakke natte bodem
bP40	pionervegetatie op brakke vochtige bodem
bP60st	pionervegetatie op brakke droge stuifende bodem
P21	pionervegetatie op natte voedselarme zure bodem
P22	pionervegetatie op natte voedselarme zwak zure bodem
P23	pionervegetatie op natte voedselarme basische bodem
P27	pionervegetatie op natte matig voedselrijke bodem
P28	pionervegetatie op natte zeer voedselrijke bodem
P41	pionervegetatie op vochtige voedselarme zure bodem
P42	pionervegetatie op vochtige voedselarme zwak zure bodem
P43	pionervegetatie op vochtige voedselarme basische bodem
P47	pionervegetatie op vochtige matig voedselrijke bodem
P47kr	pionervegetatie op vochtige matig voedselrijke kalkrijke bodem
P48	pionervegetatie op vochtige zeer voedselrijke bodem
P48tr	pionervegetatie op vochtige zeer voedselrijke betreden bodem
P63	pionervegetatie op droge voedselarme basische bodem
P67	pionervegetatie op droge matig voedselrijke bodem
P68	pionervegetatie op droge zeer voedselrijke bodem

Soorten van graslanden:

bG20	grasland op brakke natte bodem
bG40	grasland op brakke vochtige bodem
zG20	grasland op zilte natte bodem
G21	grasland op natte voedselarme zure bodem
G22	grasland op natte voedselarme zwak zure bodem
G23	grasland op natte voedselarme basische bodem
G27	grasland op natte matig voedselrijke bodem
G28	grasland op natte zeer voedselrijke bodem
G41	grasland op vochtige voedselarme zure bodem
G42	grasland op vochtige voedselarme zwak zure bodem
G43	grasland op vochtige voedselarme basische bodem
G47	grasland op vochtige matig voedselrijke bodem
G47kr	grasland op vochtige matig voedselrijke kalkrijke bodem
G48	grasland op vochtige zeer voedselrijke bodem
G61	grasland op droge voedselarme zure bodem
G62	grasland op droge voedselarme zwak zure bodem
G63	grasland op droge voedselarme basische bodem
G67	grasland op droge matig voedselrijke bodem
G68	grasland op droge zeer voedselrijke bodem grasland

Soorten van ruigten:

zR20	ruigte op zilte natte bodem
bR20	ruigte op brakke natte bodem
bR40	ruigte op brakke vochtige bodem
R24	ruigte op natte voedselarme bodem
R27	ruigte op natte matig voedselrijke bodem
R28	ruigte op natte zeer voedselrijke bodem
R44	ruigte op vochtige voedselarme bodem
R47	ruigte op vochtige matig voedselrijke bodem
R48	ruigte op vochtige zeer voedselrijke bodem
R64	ruigte op droge voedselarme bodem
R67	ruigte op droge matig voedselrijke bodem
R68	ruigte op droge zeer voedselrijke bodem

Soorten van bossen en struwelen:

H21	bossen en struwelen op natte voedselarme zure bodem
H22	bossen en struwelen op natte voedselarme zwak zure bodem
H27	bossen en struwelen op natte matig voedselrijke bodem
H28	bossen en struwelen op natte zeer voedselrijke bodem
H41	bossen en struwelen op vochtige voedselarme zure bodem
H42	bossen en struwelen op vochtige voedselarme zwak zure bodem
H43	bossen en struwelen op vochtige voedselarme basische bodem
H47	bossen en struwelen op vochtige matig voedselrijke bodem
H48	bossen en struwelen op vochtige zeer voedselrijke bodem
H61	bossen en struwelen op droge voedselarme zure bodem
H62	bossen en struwelen op droge voedselarme zwak zure bodem
H63	bossen en struwelen op droge voedselarme basische bodem
H69	bossen en struwelen op droge voedselrijke bodem

Soorten van verlandingsvegetaties

bV10	verlandingsvegetatie in brak water
V11	verlandingsvegetatie in voedselarm zuur water
V12	verlandingsvegetatie in voedselarm zwak zuur water
V17	verlandingsvegetatie in matig voedselrijk water
V18	verlandingsvegetatie in zeer voedselrijk water
V18sa	verlandingsvegetatie in zeer voedselrijk polysaproob water

Soorten van watervegetaties

bW10	watervegetatie in ondiep brak water
W11	watervegetatie in ondiep voedselarm zuur water
W12	watervegetatie in ondiep voedselarm zwak zuur water
W17	watervegetatie in ondiep matig voedselrijk water
W18	watervegetatie in ondiep zeer voedselrijk water
W18sa	watervegetatie in ondiep zeer voedselrijk polysaproob water

Bijlage 10 : Resultaten analyse monstermateriaal

Datum: 09 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
 Faculteit Biologie
 t.a.v. de heer W. Stam
 de Boelelaan 1087
 1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
 10056 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
 10056 Veenweidegebieden: oever; freatisch water
 10057 Veenweidegebieden: midden scharnierzone; freatisch water
 10058 Veenweidegebieden: grens scharnierzone; freatisch water
 10059 Veenweidegebieden: grens scharnierzone; oppervlakte water
 10060 Veenweidegebieden: midden legakker; oppervlakte water

Nr: Opmerking(en):
 10056 Veenweideprojekt: metalen zijn gedestruueerd onderzocht (zie labnr. 7831)
 10057 Veenweideprojekt: metalen zijn gedestruueerd onderzocht (zie labnr. 7834)
 10058 Veenweideprojekt: metalen zijn gedestruueerd onderzocht (zie labnr. 7838)
 10059 Veenweideprojekt: metalen zijn gedestruueerd onderzocht (zie labnr. 7839)
 10060 Veenweideprojekt: metalen zijn gedestruueerd onderzocht (zie labnr. 7843)

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	10056	10057	10058	10059	10060
	Fles.nr.:	VW6	VW9	VW13	VW14	VW18

Nummer Monsterpunt	--	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN
Datum monstername	jr mnd dag	920907	920907	920907	920907	920907
Calcium	mg/l	527	30	128	13	39
IJzer	mg/l	243	9.8	45	2.2	5.3
Kalium	mg/l	36	0.10	6.6	9.4	8.2
Magnesium	mg/l	64	12	26	7.4	14
Natrium	mg/l	87	38	62	18	35



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 2

Datum: 09 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:

10061 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:

10061 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; freatisch water

10062 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; oppervlakte water

10063 Veenweidegebieden: onderbemaling akker; freatisch water

10064 Veenweidegebieden: onderbemaling akker; oppervlakte water

Nr: Opmerking(en):

10061 Veenweideprojekt: metalen zijn gedestruueerd onderzocht (zie labnr. 7849)

10062 Veenweideprojekt: metalen zijn gedestruueerd onderzocht (zie labnr. 7850)

10063 Veenweideprojekt: metalen zijn gedestruueerd onderzocht (zie labnr. 7853)

10064 Veenweideprojekt: metalen zijn gedestruueerd onderzocht (zie labnr. 7854)

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	10061	10062	10063	10064	
	Fles.nr.:	VW24	VW25	VW28	VW29	

Nummer Monsterpunt	--	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN
Datum monstername	jr mnd dag	920907	920907	920907	920907
Calcium	mg/l	105	316	171	95
IJzer	mg/l	3.7	165	39	6.1
Kalium	mg/l	15	34	140	16
Magnesium	mg/l	43	63	50	38
Natrium	mg/l	204	181	203	179



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 1

Jt

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
7826 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7826 Veenweidegebieden: sloot; waterbodem 0 - 10 cm
7827 Veenweidegebieden: sloot; waterbodem 10 - 25 cm
7828 Veenweidegebieden: sloot; water
7829 Veenweidegebieden: oever; bodem 5 - 10 cm
7830 Veenweidegebieden: oever; bodem 10 - 25 cm

Nr: Opmerking(en):

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7826	7827	7828	7829	7830
	Fles.nr.:	vW1	vW2	vW3	vW4	vW5

Nummer Monsterpunt	--	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN
Datum monstername	jr mnd dag	920907	920907	920907	920907	920907
Doorzicht ter plekke	cm			ontbr.		
Troebeling mbv troebelingsmeter (lab)	FNU			16.6		
Biochemisch zuurstof verbruik	mg O2/l			8		
Kjeldahl stikstof	mg N/l			1.7		
Kjeldahl stikstof	g N/kg ds	22	22		22	26
Ammonium stikstof	mg N/l			0.13		
Nitriet + Nitraat stikstof	mg N/l			0.2		
Ortho fosfor	mg P/l			0.38		
Totaal fosfor	mg P/l			0.46		
Totaal fosfor	g P/kg ds	1.8	1.6		0.96	0.59
Chloride	mg/l			285		
Chlorofyl-a (ethanol extractie)	µg /l			83		
Indamprest	% v.d. ns	6.1	6.5		7.3	6.2
Gloeirest	% v.d. ds	46	46		8	10
Arseen	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.		ontbr.	ontbr.
Calcium	mg/l			75		
Calcium	mg/kg ds	53730	51800		10700	12410
Cadmium	µg /l			<	0.05	
Cadmium	mg/kg ds	1.6	1.6		<	0.70
Chroom	µg /l			1.1		
Chroom	mg/kg ds	39	40		<	14
Koper	µg /l			2.5		
Koper	mg/kg ds	96	96		8.4	23
IJzer	mg/l			0.78		
IJzer	mg/kg ds	29520	28070		2676	5107
Kwik	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.		ontbr.	ontbr.
Kalium	mg/l			14		



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 2

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:

7826 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:

7826 Veenweidegebieden: sloot; waterbodem 0 - 10 cm
7827 Veenweidegebieden: sloot; waterbodem 10 - 25 cm
7828 Veenweidegebieden: sloot; water
7829 Veenweidegebieden: oever; bodem 5 - 10 cm
7830 Veenweidegebieden: oever; bodem 10 - 25 cm

Nr: Opmerking(en):

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7826	7827	7828	7829	7830
	Fles.nr.:	VW1	VW2	VW3	VW4	VW5
Kalium	mg/kg ds	3452	3433		1338	848
Magnesium	mg/l			27		
Magnesium	mg/kg ds	5675	5533		2007	2277
Natrium	mg/l			183		
Natrium	mg/kg ds	3571	3667		1408	3125
Nikkel	mug /l			0.5		
Nikkel	mg/kg ds	50	49		18	30
Lood	mug /l			6.8		
Lood	mg/kg ds	335	325		60	158
Zink	mug /l		<	10		
Zink	mg/kg ds	535	540		98	244
Naftaleen	mug /l			ontbr.		
Naftaleen	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.		ontbr.	
Acenaftyleen	mug /l			ontbr.		
Acenaftyleen	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.		ontbr.	
Acenafteen	mug /l			ontbr.		
Acenafteen	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.		ontbr.	
Fluoreen	mug /l			ontbr.		
Fluoreen	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.		ontbr.	
Fenantreen	mug /l			ontbr.		
Fenantreen	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.		ontbr.	
Anthracreen	mug /l			ontbr.		
Anthracreen	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.		ontbr.	
Fluorantheen	mug /l			0.09		
Fluorantheen	mg/kg ds	2.12	2.06		0.07	
Pyreen	mug /l			1.94		
Pyreen	mg/kg ds	1.91			0.02	
Benz(a)anthracreen	mug /l			0.66	0.65	
Benz(a)anthracreen	mg/kg ds					



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 3

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
7826 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7826 Veenweidegebieden: sloot; waterbodem 0 - 10 cm
7827 Veenweidegebieden: sloot; waterbodem 10 - 25 cm
7828 Veenweidegebieden: sloot; water
7829 Veenweidegebieden: oever; bodem 5 - 10 cm
7830 Veenweidegebieden: oever; bodem 10 - 25 cm

Nr: Opmerking(en):

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7826	7827	7828	7829	7830
	Fles.nr.:	vW1	vW2	vW3	vW4	vW5
Chryseen	mug /l				0.02	
Chryseen	mg/kg ds	0.58	0.57			
Benz(b)fluorantheen	mug /l				0.04	
Benz(b)fluorantheen	mg/kg ds	1.59	1.96			
Benz(k)fluorantheen	mug /l				0.01	
Benz(k)fluorantheen	mg/kg ds	0.74	0.65			
Benz(a)pyreen	mug /l				0.03	
Benz(a)pyreen	mg/kg ds	1.18	1.15			
Benz(ghi)peryleen	mug /l				0.02	
Benz(ghi)peryleen	mg/kg ds	0.88	0.84			
Dibenz(a,h)anthraceen	mug /l		<	0.01		
Dibenz(a,h)anthraceen	mg/kg ds	0.13	0.14			
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	mug /l				0.02	
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg ds	0.53	0.53			
PCB 28	mug /l		<	0.01	0.01	
PCB 28	mg/kg ds	<	0.01	<	0.01	
PCB 52	mug /l				<	0.01
PCB 52	mg/kg ds	<	0.01	<	0.01	
PCB 101	mug /l				<	0.01
PCB 101	mg/kg ds	<	0.01	<	0.01	
PCB 118	mug /l				<	0.01
PCB 118	mg/kg ds	<	0.01	<	0.01	
PCB 153	mug /l				<	0.01
PCB 153	mg/kg ds	<	0.01	<	0.01	
PCB 138	mug /l				<	0.01
PCB 138	mg/kg ds	<	0.01	0.01		
PCB 180	mug /l				<	0.01
PCB 180	mg/kg ds	<	0.01	<	0.01	



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 4

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
7831 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7831 Veenweidegebieden: oever; freatisch water
7832 Veenweidegebieden: midden scharnierzone; bodem 5 - 10 cm
7833 Veenweidegebieden: midden scharnierzone; bodem 10 - 25 cm
7834 Veenweidegebieden: midden scharnierzone; freatisch water
7835 Veenweidegebieden: midden scharnierzone; oppervlakte water

Nr: Opmerking(en):
7831 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10056
7834 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10057

A N A L Y S E :	Lab.nr.: Fles.nr.:	7831 VW6	7832 VW7	7833 VW8	7834 VW9	7835 VW10
-----------------	-----------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------

Nummer Monsterpunt	--	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN
Datum monstername	jr mnd dag	920907	920907	920907	920907	920907
Doorzicht ter plekke	cm	ontbr.			ontbr.	ontbr.
Troebeling mbv troebelingsmeter (lab)	FNU	7500			2050	171
Biochemisch zuurstof verbruik	mg O ₂ /l					45
Kjeldahl stikstof	mg N/l	257			14	12
Kjeldahl stikstof	g N/kg ds		15	26		
Ammonium stikstof	mg N/l	0.35			0.16	0.14
Nitriet + Nitraat stikstof	mg N/l	0.2			0.2	0.2
Ortho fosfor	mg P/l	0.48			0.16	0.35
Totaal fosfor	mg P/l	8.8			0.18	1.1
Totaal fosfor	g P/kg ds		0.43	0.48		
Chloride	mg/l	119			79	72
Chlorofyl-a (ethanol extractie)	µg /l					230
Indamprest	% v.d. ns		7.2	6.7		
Gloeirest	% v.d. ds		5	6		
Arseen	mg/kg ds		ontbr.	ontbr.		
Calcium	mg/l	41			16	20
Calcium	mg/kg ds		7260	10850		
Cadmium	µg /l	26			0.65	0.1
Cadmium	mg/kg ds		0.83	3.3		
Chroom	µg /l	22			4.3	2.0
Chroom	mg/kg ds		<	14 < 11		
Koper	µg /l	9.9			6.3	2.5
Koper	mg/kg ds		8.3	34		
IJzer	mg/l	16			7.2	0.48
IJzer	mg/kg ds		2164	7925		



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 5

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
7831 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7831 Veenweidegebieden: oever; freatisch water
7832 Veenweidegebieden: midden scharnierzone; bodem 5 - 10 cm
7833 Veenweidegebieden: midden scharnierzone; bodem 10 - 25 cm
7834 Veenweidegebieden: midden scharnierzone; freatisch water
7835 Veenweidegebieden: midden scharnierzone; oppervlakte water

Nr: Opmerking(en):
7831 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10056
7834 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10057

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7831	7832	7833	7834	7835
	Fles.nr.:	VW6	VW7	VW8	VW9	VW10
Kwik	mg/kg ds			ontbr.	ontbr.	
Kalium	mg/l	9.2			6.3	0.66
Kalium	mg/kg ds		582	718		
Magnesium	mg/l	14			6.8	11
Magnesium	mg/kg ds		1849	2500		
Natrium	mg/l	126			56	62
Natrium	mg/kg ds		1027	1596		
Nikkel	mug /l	158			16	1.5
Nikkel	mg/kg ds		19	28		
Lood	mug /l	4550			174	8.7
Lood	mg/kg ds		84	201		
Zink	mug /l	4111			74	14
Zink	mg/kg ds		55	380		
Naftaleen	mug /l					
Naftaleen	mg/kg ds					
Acenaftyleen	mug /l					
Acenaftyleen	mg/kg ds					
Acenaafteen	mug /l					
Acenaafteen	mg/kg ds					
Fluoreen	mug /l					
Fluoreen	mg/kg ds					
Fenantreen	mug /l					
Fenantreen	mg/kg ds					
Anthraceen	mug /l					
Anthraceen	mg/kg ds					
Fluorantheen	mug /l					
Fluorantheen	mg/kg ds					



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 8

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:

7836 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:

7836 Veenweidegebieden: grens scharnierzone; bodem 5 - 10 cm
7837 Veenweidegebieden: grens scharnierzone; bodem 10 - 25 cm
7838 Veenweidegebieden: grens scharnierzone; freatisch water
7839 Veenweidegebieden: grens scharnierzone; oppervlakte water
7840 Veenweidegebieden: midden legakker; bodem 5 - 10 cm

Nr: Opmerking(en):

7838 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10058

7839 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10059

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7836	7837	7838	7839	7840
	Fles.nr.:	VW11	VW12	VW13	VW14	VW15

Nummer Monsternpunt	--	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN
Datum monsternname	jr mnd dag	920907	920907	920907	920907	920907
Doorzicht ter plekke	cm			ontbr.	ontbr.	ontbr.
Troebeleing mbv troebelingsmeter (lab)	FNU			ontbr.	ontbr.	ontbr.
Biochemisch zuurstof verbruik	mg O ₂ /l				58	
Kjeldahl stikstof	mg N/l			40	16	
Kjeldahl stikstof	g N/kg ds	8	6			3
Ammonium stikstof	mg N/l			0.13	0.15	
Nitriet + Nitraat stikstof	mg N/l			0.2	0.2	
Ortho fosfor	mg P/l			0.31	0.59	
Totaal fosfor	mg P/l			2.0	1.9	
Totaal fosfor	g P/kg ds	0.71	0.54			1.3
Chloride	mg/l			125	36	
Chlorofyl-a (ethanol extractie)	mug /l				370	
Indamprest	% v.d. ns	11.5	12.1			42.7
Gloeirest	% v.d. ds	16	19			70
Arseen	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.			ontbr.
Calcium	mg/l			31	9.1	
Calcium	mg/kg ds	6512	8527			6772
Cadmium	mug /l			7.3	0.41	
Cadmium	mg/kg ds	0.70	2.0			0.54
Chroom	mug /l			9.8	1.9	
Chroom	mg/kg ds	17	25			67
Koper	mug /l			19	12	
Koper	mg/kg ds	26	53			61
IJzer	mg/l			3.9	0.71	
IJzer	mg/kg ds	12480	10580			38380



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 9

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
7836 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7836 Veenweidegebieden: grens scharnierzone; bodem 5 - 10 cm
7837 Veenweidegebieden: grens scharnierzone; bodem 10 - 25 cm
7838 Veenweidegebieden: grens scharnierzone; freatisch water
7839 Veenweidegebieden: grens scharnierzone; oppervlakte water
7840 Veenweidegebieden: midden legakker; bodem 5 - 10 cm

Nr: Opmerking(en):
7838 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10058
7839 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10059

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7836	7837	7838	7839	7840
	Fles.nr.:	VW11	VW12	VW13	VW14	VW15

Kwik	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.			ontbr.
Kalium	mg/l			0.85	10	
Kalium	mg/kg ds	1260	1339			4842
Magnesium	mg/l			12	4.5	
Magnesium	mg/kg ds	2093	2723			5957
Natrium	mg/l			98	41	
Natrium	mg/kg ds	775	2008			528
Nikkel	mug /l			34	4.4	
Nikkel	mg/kg ds	21	23			32
Lood	mug /l			1300	47	
Lood	mg/kg ds	168	237			215
Zink	mug /l			990	64	
Zink	mg/kg ds	68	280			155
Naftaleen	mug /l					
Naftaleen	mg/kg ds					
Acenaftyleen	mug /l					
Acenaftyleen	mg/kg ds					
Acenafteen	mug /l					
Acenafteen	mg/kg ds					
Fluoreen	mug /l					
Fluoreen	mg/kg ds					
Fenantreen	mug /l					
Fenantreen	mg/kg ds					
Anthraceen	mug /l					
Anthraceen	mg/kg ds					
Fluorantheen	mug /l					
Fluorantheen	mg/kg ds					



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 12

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

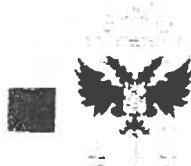
Nr: Bemonsterd door:
7841 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7841 Veenweidegebieden: midden legakker; bodem 10 - 25 cm
7842 Veenweidegebieden: midden legakker; freatisch water
7843 Veenweidegebieden: midden legakker; oppervlakte water
7844 Veenweidegebieden: onderbemalingssloot; waterbodem 0 - 10 cm
7845 Veenweidegebieden: onderbemalingssloot; waterbodem 10 - 25 cm

Nr: Opmerking(en):
7843 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10060

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7841	7842	7843	7844	7845
	Fles.nr.:	VW16	VW17	VW18	VW19	VW20

Nummer Monsterpunt	--	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN
Datum monstername	jr mnd dag	920907	920907	920907	920907	920907
Doorzicht ter plekke	cm	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.
Troebeling mbv troebelingsmeter (lab)	FNU	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.
Biochemisch zuurstof verbruik	mg O ₂ /l			56		
Kjeldahl stikstof	mg N/l		15	27		
Kjeldahl stikstof	g N/kg ds	< 1			< 1	3
Ammonium stikstof	mg N/l		0.61	0.30		
Nitriet + Nitraat stikstof	mg N/l		0.2	0.2		
Ortho fosfor	mg P/l		0.57	0.55		
Totaal fosfor	mg P/l		1.3	2.3		
Totaal fosfor	g P/kg ds	0.78			2.1	1.3
Chloride	mg/l		210	194		
Chlorofyl-a (ethanol extractie)	µg /l			180		
Indamprest	% v.d. ns	38.8			18.4	14.4
Gloeirest	% v.d. ds	72			23	28
Arseen	mg/kg ds	ontbr.			ontbr.	ontbr.
Calcium	mg/l		46	16		
Calcium	mg/kg ds	8769			17690	20700
Cadmium	µg /l		0.34	0.29		
Cadmium	mg/kg ds	0.44			1.5	1.8
Chroom	µg /l		4.3	1.5		
Chroom	mg/kg ds	76			19	22
Koper	µg /l		13	4.3		
Koper	mg/kg ds	61			30	39
IJzer	mg/l		10	2.4		
IJzer	mg/kg ds	35880			11640	14190
Kwik	mg/kg ds	ontbr.			ontbr.	ontbr.



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 13

105

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
7841 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7841 Veenweidegebieden: midden legakker; bodem 10 - 25 cm
7842 Veenweidegebieden: midden legakker; freatisch water
7843 Veenweidegebieden: midden legakker; oppervlakte water
7844 Veenweidegebieden: onderbemalingssloot; waterbodem 0 - 10 cm
7845 Veenweidegebieden: onderbemalingssloot; waterbodem 10 - 25 cm

Nr: Opmerking(en):
7843 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10060

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7841	7842	7843	7844	7845
	Fles.nr.:	VW16	VW17	VW18	VW19	VW20
Kalium	mg/l		3.7	9.5		
Kalium	mg/kg ds	4987			1742	1744
Magnesium	mg/l		28	8.5		
Magnesium	mg/kg ds	6962			3365	4380
Natrium	mg/l		167	63		
Natrium	mg/kg ds	1101			1896	4070
Nikkel	µg /l		16	2.1		
Nikkel	mg/kg ds	36			14	16
Lood	µg /l		23	35		
Lood	mg/kg ds	193			192	249
Zink	µg /l		48	36		
Zink	mg/kg ds	204			163	182
Naftaleen	µg /l					
Naftaleen	mg/kg ds				ontbr.	ontbr.
Acenaftyleen	µg /l					
Acenaftyleen	mg/kg ds				ontbr.	ontbr.
Acenafteen	µg /l					
Acenafteen	mg/kg ds				ontbr.	ontbr.
Fluoreen	µg /l					
Fluoreen	mg/kg ds				ontbr.	ontbr.
Fenantreen	µg /l					
Fenantreen	mg/kg ds				ontbr.	ontbr.
Anthracreen	µg /l					
Anthracreen	mg/kg ds				ontbr.	ontbr.
Fluorantheen	µg /l					
Fluorantheen	mg/kg ds				ontbr.	ontbr.
Pyreen	µg /l				0.54	0.60
Pyreen	mg/kg ds				0.50	0.51



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 14

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
7841 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7841 Veenweidegebieden: midden legakker; bodem 10 - 25 cm
7842 Veenweidegebieden: midden legakker; freatisch water
7843 Veenweidegebieden: midden legakker; oppervlakte water
7844 Veenweidegebieden: onderbemalingssloot; waterbodem 0 - 10 cm
7845 Veenweidegebieden: onderbemalingssloot; waterbodem 10 - 25 cm

Nr: Opmerking(en):
7843 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10060

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7841	7842	7843	7844	7845
	Fles.nr.:	VW16	VW17	VW18	VW19	VW20

Benz(a)anthraceen	mug /l					
Benz(a)anthraceen	mg/kg ds				0.17	0.19
Chryseen	mug /l					
Chryseen	mg/kg ds				0.25	0.29
Benz(b)fluorantheen	mug /l					
Benz(b)fluorantheen	mg/kg ds				0.65	0.86
Benz(k)fluorantheen	mug /l					
Benz(k)fluorantheen	mg/kg ds				0.18	0.23
Benz(a)pyreen	mug /l					
Benz(a)pyreen	mg/kg ds				0.23	0.28
Benz(ghi)peryleen	mug /l					
Benz(ghi)peryleen	mg/kg ds				0.37	0.52
Dibenz(a,h)anthraceen	mug /l					
Dibenz(a,h)anthraceen	mg/kg ds				0.05	0.05
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	mug /l					
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg ds				0.21	0.30
PCB 28	mug /l					
PCB 28	mg/kg ds	<	0.01	<	0.01	
PCB 52	mug /l					
PCB 52	mg/kg ds	<	0.01	<	0.01	
PCB 101	mug /l					
PCB 101	mg/kg ds	<	0.01	<	0.01	
PCB 118	mug /l					
PCB 118	mg/kg ds	<	0.01	<	0.01	
PCB 153	mug /l					
PCB 153	mg/kg ds	<	0.01	<	0.01	
PCB 138	mug /l					
PCB 138	mg/kg ds	<	0.01		0.01	



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 15

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
7841 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7841 Veenweidegebieden: midden legakker; bodem 10 - 25 cm
7842 Veenweidegebieden: midden legakker; freatisch water
7843 Veenweidegebieden: midden legakker; oppervlakte water
7844 Veenweidegebieden: onderbemalingssloot; waterbodem 0 - 10 cm
7845 Veenweidegebieden: onderbemalingssloot; waterbodem 10 - 25 cm

Nr: Opmerking(en):
7843 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10060

A N A L Y S E :	Lab.nr.: 7841	7842	7843	7844	7845
	Fles.nr.: VW16	VW17	VW18	VW19	VW20

PCB 180	mg/l	<	0.01	<	0.01
PCB 180	mg/kg ds				



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 16

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
7846 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7846 Veenweidegebieden: onderbemalingssloot; water
7847 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; bodem 5 - 10 cm
7848 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; bodem 10 - 25 cm
7849 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; freatisch water
7850 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; oppervlakte water

Nr: Opmerking(en):
7849 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10061
7850 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10062

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7846	7847	7848	7849	7850
	Fles.nr.:	VW21	VW22	VW23	VW24	VW25

Nummer Monsterpunt	--	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN
Datum monstername	jr mnd dag	920907	920907	920907	920907	920907
Doorzicht ter plekke	cm	ontbr.			ontbr.	ontbr.
Troebeling mbv troebelingsmeter (lab)	FNU	ontbr.			ontbr.	ontbr.
Biochemisch zuurstof verbruik	mg O ₂ /l	10				68
Kjeldahl stikstof	mg N/l	5.4			45	1166
Kjeldahl stikstof	g N/kg ds		6	14		
Ammonium stikstof	mg N/l	0.44			0.39	0.80
Nitriet + Nitraat stikstof	mg N/l	0.3			0.3	0.2
Ortho fosfor	mg P/l	1.3			1.7	0.51
Totaal fosfor	mg P/l	1.5			5.4	56
Totaal fosfor	g P/kg ds		5.0	0.49		
Chloride	mg/l	455			480	480
Chlorofyl-a (ethanol extractie)	µg /l	9				150
Indamprest	% v.d. ns		9.0	2.5		
Gloeirest	% v.d. ds		11	24		
Arseen	mg/kg ds		ontbr.	ontbr.		
Calcium	mg/l	69			74	57
Calcium	mg/kg ds		16300	24610		
Cadmium	µg /l	0.06			0.76	7.9
Cadmium	mg/kg ds		<	0.79 < 1.3		
Chroom	µg /l	1.7			2.4	5.8
Chroom	mg/kg ds		< 16	31		
Koper	µg /l	4.5			11	46
Koper	mg/kg ds		< 7.9	18		
IJzer	mg/l	1.8			2.2	2.0
IJzer	mg/kg ds		968	9211		



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 17

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
7846 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7846 Veenweidegebieden: onderbemalingssloot; water
7847 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; bodem 5 - 10 cm
7848 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; bodem 10 - 25 cm
7849 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; freatisch water
7850 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; oppervlakte water

Nr: Opmerking(en):
7849 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10061
7850 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10062

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7846	7847	7848	7849	7850
	Fles.nr.:	VW21	VW22	VW23	VW24	VW25

Kwik	mg/kg ds		ontbr.	ontbr.		
Kalium	mg/l	16			18	22
Kalium	mg/kg ds		619	1382		
Magnesium	mg/l	35			40	28
Magnesium	mg/kg ds		4825	8421		
Natrium	mg/l	280			298	255
Natrium	mg/kg ds		5238	11180		
Nikket	mug /l	6.0			40	4.7
Nikket	mg/kg ds		<	16	<	26
Lood	mug /l	9.0			110	1175
Lood	mg/kg ds		<	16	87	
Zink	mug /l	19			137	710
Zink	mg/kg ds		<	32	<	52
Naftaleen	mug /l	ontbr.				
Naftaleen	mg/kg ds		ontbr.			
Acenaftyleen	mug /l		ontbr.			
Acenaftyleen	mg/kg ds					
Acenafsteen	mug /l		ontbr.			
Acenafsteen	mg/kg ds					
Fluoreen	mug /l		ontbr.			
Fluoreen	mg/kg ds					
Fenantreen	mug /l		ontbr.			
Fenantreen	mg/kg ds					
Anthraceen	mug /l		ontbr.			
Anthraceen	mg/kg ds					
Fluorantheen	mug /l	<	0.01			
Fluorantheen	mg/kg ds					

KOMPAKTE OUDWATERENDE SLUIZEN

Blad 18

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
 Faculteit Biologie
 t.a.v. de heer W. Stam
 de Boelelaan 1087
 1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
 7846 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
 7846 Veenweidegebieden: onderbemalingssloot; water
 7847 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; bodem 5 - 10 cm
 7848 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; bodem 10 - 25 cm
 7849 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; freatisch water
 7850 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; oppervlakte water

Nr: Opmerking(en):
 7849 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10061
 7850 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10062

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7846	7847	7848	7849	7850
	Fles.nr.:	VW21	VW22	VW23	VW24	VW25

Pyreen	mug /l	<	0.01			
Pyreen	mg/kg ds					
Benz(a)anthraceen	mug /l	<	0.01			
Benz(a)anthraceen	mg/kg ds					
Chryseen	mug /l	<	0.01			
Chryseen	mg/kg ds					
Benz(b)fluorantheen	mug /l	<	0.01			
Benz(b)fluorantheen	mg/kg ds					
Benz(k)fluorantheen	mug /l	<	0.01			
Benz(k)fluorantheen	mg/kg ds					
Benz(a)pyreen	mug /l	<	0.01			
Benz(a)pyreen	mg/kg ds					
Benz(ghi)peryleen	mug /l	<	0.01			
Benz(ghi)peryleen	mg/kg ds					
Dibenz(a,h)anthraceen	mug /l	<	0.01			
Dibenz(a,h)anthraceen	mg/kg ds					
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	mug /l	<	0.01			
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg ds					
PCB 28	mug /l	<	0.01			
PCB 28	mg/kg ds					
PCB 52	mug /l	<	0.01			
PCB 52	mg/kg ds					
PCB 101	mug /l	<	0.01			
PCB 101	mg/kg ds					
PCB 118	mug /l	<	0.01			
PCB 118	mg/kg ds					
PCB 153	mug /l	<	0.01			

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
7846 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7846 Veenweidegebieden: onderbemalingssloot; water
7847 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; bodem 5 - 10 cm
7848 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; bodem 10 - 25 cm
7849 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; freatisch water
7850 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; oppervlakte water

Nr: Opmerking(en):
7849 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10061
7850 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10062

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7846	7847	7848	7849	7850
	Fles.nr.:	VW21	VW22	VW23	VW24	VW25

PCB 153	mg/kg ds
PCB 138	mug /l < 0.01
PCB 138	mg/kg ds
PCB 180	mug /l < 0.01
PCB 180	mg/kg ds

UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 20

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:

7851 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:

7851 Veenweidegebieden: onderbemaling akker; bodem 5 - 10 cm
7852 Veenweidegebieden: onderbemaling akker; bodem 10 - 25 cm
7853 Veenweidegebieden: onderbemaling akker; freatisch water
7854 Veenweidegebieden: onderbemaling akker; oppervlakte water
7855 Veenweidegebieden: neerslag; regenwatermonster

Nr: Opmerking(en):

7853 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10063
7854 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10064
7855 Geen monster aanwezig in 0,5 l fles: de analyses Kj-N, NH4-N,
NO2-N+NO3-N, P-ortho, P-totaal en chloride zijn derhalve niet bepaald

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7851	7852	7853	7854	7855
	Fles.nr.:	VW26	VW27	VW28	VW29	VW30

Nummer Monsterpunt	--	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN
Datum monstername	jr mnd dag	920907	920907	920907	920907	920907
Doorzicht ter plekke	cm			ontbr.	ontbr.	ontbr.
Troebeling mbv troebelingsmeter (lab)	FNU			6060	375	ontbr.
Biochemisch zuurstof verbruik	mg O2/l				30	ontbr.
Kjeldahl stikstof	mg N/l			362	28	ontbr.
Kjeldahl stikstof	g N/kg ds	30	27			
Ammonium stikstof	mg N/l			7.6	0.61	ontbr.
Nitriet + Nitraat stikstof	mg N/l			0.2	0.2	ontbr.
Ortho fosfor	mg P/l			2.5	1.4	ontbr.
Totaal fosfor	mg P/l			34	16	ontbr.
Totaal fosfor	g P/kg ds	1.1	0.74			
Chloride	mg/l			560	435	ontbr.
Chlorofyl-a (ethanol extractie)	µg /l				120	
Indamprest	% v.d. ns	18.8	18.8			
Gloeirest	% v.d. ds	20	24			
Arseen	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.			
Calcium	mg/l			103	87	9.4
Calcium	mg/kg ds	16800	28977			
Cadmium	µg /l			0.13	0.36 <	0.05
Cadmium	mg/kg ds	1.5	1.3			
Chroom	µg /l			1.9	1.7	2.8
Chroom	mg/kg ds	21	19			
Koper	µg /l			4.7	5.7	
Koper	mg/kg ds	46	50			6.1

UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 21

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
7851 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7851 Veenweidegebieden: onderbemaling akker; bodem 5 - 10 cm
7852 Veenweidegebieden: onderbemaling akker; bodem 10 - 25 cm
7853 Veenweidegebieden: onderbemaling akker; freatisch water
7854 Veenweidegebieden: onderbemaling akker; oppervlakte water
7855 Veenweidegebieden: neerslag; regenwatermonster

Nr: Opmerking(en):
7853 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10063
7854 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10064
7855 Geen monster aanwezig in 0,5 l fles: de analyses Kj-N, NH4-N,
7855 NO2-N+NO3-N, P-ortho, P-totaal en chloride zijn derhalve niet bepaald

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7851	7852	7853	7854	7855
	Fles.nr.:	VW26	VW27	VW28	VW29	VW30
IJzer	mg/l			24	3.9	1.9
IJzer	mg/kg ds	10660	13570			
Kwik	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.			
Kalium	mg/l			162	20	2.4
Kalium	mg/kg ds	1188	1456			
Magnesium	mg/l			40	34	1.7
Magnesium	mg/kg ds	3475	4849			
Natrium	mg/l			283	246	10
Natrium	mg/kg ds	3094	6044			
Nikkel	mug /l			3.9 <	0.5	2.4
Nikkel	mg/kg ds	16	19			
Lood	mug /l			36	55	7.1
Lood	mg/kg ds	285	300			
Zink	mug /l			18	42	39
Zink	mg/kg ds	199	168			
Naftaleen	mug /l					
Naftaleen	mg/kg ds					
Acenaftyleen	mug /l					
Acenaftyleen	mg/kg ds					
Acenafteen	mug /l					
Acenafteen	mg/kg ds					
Fluoreen	mug /l					
Fluoreen	mg/kg ds					
Fenantreen	mug /l					
Fenantreen	mg/kg ds					



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 1

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
7826 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7826 Veenweidegebieden: sloot; waterbodem 0 - 10 cm
7827 Veenweidegebieden: sloot; waterbodem 10 - 25 cm
7829 Veenweidegebieden: oever; bodem 5 - 10 cm
7830 Veenweidegebieden: oever; bodem 10 - 25 cm
7832 Veenweidegebieden: midden scharnierzone; bodem 5 - 10 cm

Nr: Opmerking(en):

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7826	7827	7829	7830	7832
	Fles.nr.:	VW1	VW2	VW4	VW5	VW7
Nummer Monsterpunt	--	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN
Datum monstername	jr mnd dag	920907	920907	920907	920907	920907
Kjeldahl stikstof	g N/kg ds	22	22	22	26	15
Totaal fosfor	g P/kg ds	1.8	1.6	0.96	0.59	0.43
Indamprest	% v.d. ns	6.1	6.5	7.3	6.2	7.2
Gloeirest	% v.d. ds	46	46	8	10	5
Arseen	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.
Calcium	mg/kg ds	53730	51800	10700	12410	7260
Cadmium	mg/kg ds	1.6	1.6	< 0.70	2.1	0.83
Chroom	mg/kg ds	39	40	< 14	< 18	< 14
Koper	mg/kg ds	96	96	8.4	23	8.3
IJzer	mg/kg ds	29520	28070	2676	5107	2164
Kwik	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.
Kalium	mg/kg ds	3452	3433	1338	848	582
Magnesium	mg/kg ds	5675	5533	2007	2277	1849
Natrium	mg/kg ds	3571	3667	1408	3125	1027
Nikkel	mg/kg ds	50	49	18	30	19
Lood	mg/kg ds	335	325	60	158	84
Zink	mg/kg ds	535	540	98	244	55
Naftaleen	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.
Acenaftyleen	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.
Acenafteen	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.
Fluoreen	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.
Fenantreen	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.
Anthracreen	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.
Fluorantheen	mg/kg ds	2.12	2.06			
Pyreen	mg/kg ds	1.91	1.94			
Benz(a)anthracreen	mg/kg ds	0.66	0.65			
Chryseen	mg/kg ds	0.58	0.57			



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 2

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
7826 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7826 Veenweidegebieden: sloot; waterbodem 0 - 10 cm
7827 Veenweidegebieden: sloot; waterbodem 10 - 25 cm
7829 Veenweidegebieden: oever; bodem 5 - 10 cm
7830 Veenweidegebieden: oever; bodem 10 - 25 cm
7832 Veenweidegebieden: midden scharnierzone; bodem 5 - 10 cm

Nr: Opmerking(en):

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7826	7827	7829	7830	7832
	Fles.nr.:	VW1	VW2	VW4	VW5	VW7
Benz(b)fluoranthen	mg/kg ds	1.59	1.96			
Benz(k)fluoranthen	mg/kg ds	0.74	0.65			
Benz(a)pyreen	mg/kg ds	1.18	1.15			
Benz(ghi)peryleen	mg/kg ds	0.88	0.84			
Dibenz(a,h)anthraceen	mg/kg ds	0.13	0.14			
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg ds	0.53	0.53			
PCB 28	mg/kg ds	<	0.01 <	0.01		
PCB 52	mg/kg ds	<	0.01 <	0.01		
PCB 101	mg/kg ds	<	0.01 <	0.01		
PCB 118	mg/kg ds	<	0.01 <	0.01		
PCB 153	mg/kg ds	<	0.01 <	0.01		
PCB 138	mg/kg ds	<	0.01	0.01		
PCB 180	mg/kg ds	<	0.01 <	0.01		



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 3

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
7833 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7833 Veenweidegebieden: midden scharnierzone; bodem 10 - 25 cm
7836 Veenweidegebieden: grens scharnierzone; bodem 5 - 10 cm
7837 Veenweidegebieden: grens scharnierzone; bodem 10 - 25 cm
7840 Veenweidegebieden: midden legakker; bodem 5 - 10 cm
7841 Veenweidegebieden: midden legakker; bodem 10 - 25 cm

Nr: Opmerking(en):

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7833	7836	7837	7840	7841
	Fles.nr.:	VW8	VW11	VW12	VW15	VW16
Nummer Monsterpunt	--	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN
Datum monstername	jr mnd dag	920907	920907	920907	920907	920907
Kjeldahl stikstof	g N/kg ds	26	8	6	3	< 1
Totaal fosfor	g P/kg ds	0.48	0.71	0.54	1.3	0.78
Indamprest	% v.d. ns	6.7	11.5	12.1	42.7	38.8
Gloeirest	% v.d. ds	6	16	19	70	72
Arseen	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.
Calcium	mg/kg ds	10850	6512	8527	6772	8769
Cadmium	mg/kg ds	3.3	0.70	2.0	0.54	0.44
Chroom	mg/kg ds	< 11	17	25	67	76
Koper	mg/kg ds	34	26	53	61	61
IJzer	mg/kg ds	7925	12480	10580	38380	35880
Kwik	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.
Kalium	mg/kg ds	718	1260	1339	4842	4987
Magnesium	mg/kg ds	2500	2093	2723	5957	6962
Natrium	mg/kg ds	1596	775	2008	528	1101
Nikkel	mg/kg ds	28	21	23	32	36
Lood	mg/kg ds	201	168	237	215	193
Zink	mg/kg ds	380	68	280	155	204
Naftaleen	mg/kg ds					
Acenaftyleen	mg/kg ds					
Acenafteen	mg/kg ds					
Fluoreen	mg/kg ds					
Fenantreen	mg/kg ds					
Anthracreen	mg/kg ds					
Fluorantheen	mg/kg ds					
Pyreen	mg/kg ds					
Benz(a)anthraceen	mg/kg ds					
Chryseen	mg/kg ds					



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 5

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
7844 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7844 Veenweidegebieden: onderbemalingssloot; waterbodem 0 - 10 cm
7845 Veenweidegebieden: onderbemalingssloot; waterbodem 10 - 25 cm
7847 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; bodem 5 - 10 cm
7848 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; bodem 10 - 25 cm
7851 Veenweidegebieden: onderbemaling akker; bodem 5 - 10 cm

Nr: Opmerking(en):

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7844	7845	7847	7848	7851
	Fles.nr.:	VW19	VW20	VW22	VW23	VW26

Nummer Monsterpunt	--	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN
Datum monstername	jr mnd dag	920907	920907	920907	920907	920907
Kjeldahl stikstof	g N/kg ds	< 1	3	6	14	30
Totaal fosfor	g P/kg ds	2.1	1.3	5.0	0.49	1.1
Indamprest	% v.d. ns	18.4	14.4	9.0	2.5	18.8
Gloeirest	% v.d. ds	23	28	11	24	20
Arseen	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.
Calcium	mg/kg ds	17690	20700	16300	24610	16800
Cadmium	mg/kg ds	1.5	1.8	< 0.79	< 1.3	1.5
Chroom	mg/kg ds	19	22	< 16	31	21
Koper	mg/kg ds	30	39	< 7.9	18	46
IJzer	mg/kg ds	11640	14190	968	9211	10660
Kwik	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.
Kalium	mg/kg ds	1742	1744	619	1382	1188
Magnesium	mg/kg ds	3365	4380	4825	8421	3475
Natrium	mg/kg ds	1896	4070	5238	11180	3094
Nikkel	mg/kg ds	14	16	< 16	< 26	16
Lood	mg/kg ds	192	249	< 16	87	285
Zink	mg/kg ds	163	182	< 32	< 52	199
Naftaleen	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.			
Acenaftyleen	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.			
Acenafteen	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.			
Fluoreen	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.			
Fenantreen	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.			
Anthracean	mg/kg ds	ontbr.	ontbr.			
Fluorantheen	mg/kg ds	0.54	0.60			
Pyreen	mg/kg ds	0.50	0.51			
Benz(a)anthracean	mg/kg ds	0.17	0.19			
Chryseen	mg/kg ds	0.25	0.29			



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 6

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
7844 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7844 Veenweidegebieden: onderbemalingssloot; waterbodem 0 - 10 cm
7845 Veenweidegebieden: onderbemalingssloot; waterbodem 10 - 25 cm
7847 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; bodem 5 - 10 cm
7848 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; bodem 10 - 25 cm
7851 Veenweidegebieden: onderbemaling akker; bodem 5 - 10 cm

Nr: Opmerking(en):

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7844	7845	7847	7848	7851
	Fles.nr.:	VW19	VW20	VW22	VW23	VW26
Benz(b)fluoranthene	mg/kg ds	0.65	0.86			
Benz(k)fluoranthene	mg/kg ds	0.18	0.23			
Benz(a)pyrene	mg/kg ds	0.23	0.28			
Benz(ghi)perylene	mg/kg ds	0.37	0.52			
Dibenz(a,h)anthracene	mg/kg ds	0.05	0.05			
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/kg ds	0.21	0.30			
PCB 28	mg/kg ds	<	0.01 <	0.01		
PCB 52	mg/kg ds	<	0.01 <	0.01		
PCB 101	mg/kg ds	<	0.01 <	0.01		
PCB 118	mg/kg ds	<	0.01 <	0.01		
PCB 153	mg/kg ds	<	0.01 <	0.01		
PCB 138	mg/kg ds	<	0.01	0.01		
PCB 180	mg/kg ds	<	0.01 <	0.01		



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 7

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
7852 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7852 Veenweidegebieden: onderbemaling akker; bodem 10 - 25 cm

Nr: Opmerking(en):

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7852
	Fles.nr.:	VW27

Nummer Monsterpunt	--	ONBEKEN
Datum monstername	jr mnd dag	920907
Kjeldahl stikstof	g N/kg ds	27
Totaal fosfor	g P/kg ds	0.74
Indamprest	% v.d. ns	18.8
Gloeirest	% v.d. ds	24
Arseen	mg/kg ds	ontbr.
Calcium	mg/kg ds	28977
Cadmium	mg/kg ds	1.3
Chroom	mg/kg ds	19
Koper	mg/kg ds	50
IJzer	mg/kg ds	13570
Kwik	mg/kg ds	ontbr.
Kalium	mg/kg ds	1456
Magnesium	mg/kg ds	4849
Natrium	mg/kg ds	6044
Nikkel	mg/kg ds	19
Lood	mg/kg ds	300
Zink	mg/kg ds	168
Naftaleen	mg/kg ds	
Acenaftyleen	mg/kg ds	
Acenafteen	mg/kg ds	
Fluoreen	mg/kg ds	
Fenantreen	mg/kg ds	
Anthraceen	mg/kg ds	
Fluorantheen	mg/kg ds	
Pyreen	mg/kg ds	
Benz(a)anthraceen	mg/kg ds	
Chryseen	mg/kg ds	
Benz(b)fluorantheen	mg/kg ds	
Benz(k)fluorantheen	mg/kg ds	
Benz(a)pyreen	mg/kg ds	
Benz(ghi)peryleen	mg/kg ds	



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 1

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
7828 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7828 Veenweidegebieden: sloot; water
7831 Veenweidegebieden: oever; freatisch water
7834 Veenweidegebieden: midden scharnierzone; freatisch water
7835 Veenweidegebieden: midden scharnierzone; oppervlakte water
7838 Veenweidegebieden: grens scharnierzone; freatisch water

Nr: Opmerking(en):
7831 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10056
7834 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10057
7838 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10058

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7828	7831	7834	7835	7838
	Fles.nr.:	VW3	VW6	VW9	VW10	VW13

Nummer Monsterpunt	--	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN
Datum monstername	jr mnd dag	920907	920907	920907	920907	920907
Doorzicht ter plekke	cm	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.
Troebeling mbv troebelingsmeter (lab)	FNU	16.6	7500	2050	171	ontbr.
Biochemisch zuurstof verbruik	mg O ₂ /l	8			45	
Kjeldahl stikstof	mg N/l	1.7	257	14	12	40
Ammonium stikstof	mg N/l	0.13	0.35	0.16	0.14	0.13
Nitriet + Nitraat stikstof	mg N/l	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Ortho fosfor	mg P/l	0.38	0.48	0.16	0.35	0.31
Totaal fosfor	mg P/l	0.46	8.8	0.18	1.1	2.0
Chloride	mg/l	285	119	79	72	125
Chlorofyl-a (ethanol extractie)	mug /l	83			230	
Calcium	mg/l	75	41	16	20	31
Cadmium	mug /l	<	0.05	26	0.65	0.1
Chroom	mug /l	1.1	22	4.3	2.0	9.8
Koper	mug /l	2.5	9.9	6.3	2.5	19
IJzer	mg/l	0.78	16	7.2	0.48	3.9
Kalium	mg/l	14	9.2	6.3	0.66	0.85
Magnesium	mg/l	27	14	6.8	11	12
Natrium	mg/l	183	126	56	62	98
Nikkel	mug /l	0.5	158	16	1.5	34
Lood	mug /l	6.8	4550	174	8.7	1300
Zink	mug /l	<	10	4111	74	14
Naftaleen	mug /l		ontbr.			
Acenaftyleen	mug /l		ontbr.			
Acenafsteen	mug /l		ontbr.			



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 2

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
7828 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7828 Veenweidegebieden: sloot; water
7831 Veenweidegebieden: oever; freatisch water
7834 Veenweidegebieden: midden scharnierzone; freatisch water
7835 Veenweidegebieden: midden scharnierzone; oppervlakte water
7838 Veenweidegebieden: grens scharnierzone; freatisch water

Nr: Opmerking(en):
7831 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10056
7834 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10057
7838 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10058

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7828	7831	7834	7835	7838
	Fles.nr.:	VW3	VW6	VW9	VW10	VW13
Fluoreen	mug /l		ontbr.			
Fenantreen	mug /l		ontbr.			
Anthraceen	mug /l		ontbr.			
Fluorantheen	mug /l		0.09			
Pyreen	mug /l		0.07			
Benz(a)anthraceen	mug /l		0.02			
Chryseen	mug /l		0.02			
Benz(b)fluorantheen	mug /l		0.04			
Benz(k)fluorantheen	mug /l		0.01			
Benz(a)pyreen	mug /l		0.03			
Benz(ghi)peryleen	mug /l		0.02			
Dibenz(a,h)anthraceen	mug /l	<	0.01			
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	mug /l		0.02			
PCB 28	mug /l	<	0.01			
PCB 52	mug /l	<	0.01			
PCB 101	mug /l	<	0.01			
PCB 118	mug /l	<	0.01			
PCB 153	mug /l	<	0.01			
PCB 138	mug /l	<	0.01			
PCB 180	mug /l	<	0.01			



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 3

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
7839 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7839 Veenweidegebieden: grens scharnierzone; oppervlakte water
7842 Veenweidegebieden: midden legakker; freatisch water
7843 Veenweidegebieden: midden legakker; oppervlakte water
7846 Veenweidegebieden: onderbemalingssloot; water
7849 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; freatisch water

Nr: Opmerking(en):
7839 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10059
7843 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10060
7849 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10061

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7839	7842	7843	7846	7849
	Fles.nr.:	VW14	VW17	VW18	VW21	VW24

Nummer Monsterpunt	--	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN
Datum monstername	jr mnd dag	920907	920907	920907	920907	920907
Doorzicht ter plekke	cm	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.
Troebeling mbv troebelingsmeter (lab)	FNU	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.
Biochemisch zuurstof verbruik	mg O ₂ /l	58		56	10	
Kjeldahl stikstof	mg N/l	16	15	27	5.4	45
Ammonium stikstof	mg N/l	0.15	0.61	0.30	0.44	0.39
Nitriet + Nitraat stikstof	mg N/l	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
Ortho fosfor	mg P/l	0.59	0.57	0.55	1.3	1.7
Totaal fosfor	mg P/l	1.9	1.3	2.3	1.5	5.4
Chloride	mg/l	36	210	194	455	480
Chlorofyl-a (ethanol extractie)	mug /l	370		180	9	
Calcium	mg/l	9.1	46	16	69	74
Cadmium	mug /l	0.41	0.34	0.29	0.06	0.76
Chroom	mug /l	1.9	4.3	1.5	1.7	2.4
Koper	mug /l	12	13	4.3	4.5	11
IJzer	mg/l	0.71	10	2.4	1.8	2.2
Kalium	mg/l	10	3.7	9.5	16	18
Magnesium	mg/l	4.5	28	8.5	35	40
Natrium	mg/l	41	167	63	280	298
Nikkel	mug /l	4.4	16	2.1	6.0	40
Lood	mug /l	47	23	35	9.0	110
Zink	mug /l	64	48	36	19	137
Naftaleen	mug /l				ontbr.	
Acenaftyleen	mug /l				ontbr.	
Acenafteen	mug /l				ontbr.	



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 4

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
7839 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7839 Veenweidegebieden: grens scharnierzone; oppervlakte water
7842 Veenweidegebieden: midden legakker; freatisch water
7843 Veenweidegebieden: midden legakker; oppervlakte water
7846 Veenweidegebieden: onderbemalingssloot; water
7849 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; freatisch water

Nr: Opmerking(en):
7839 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10059
7843 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10060
7849 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10061

A N A L Y S E :	Lab.nr.:	7839	7842	7843	7846	7849
	Fles.nr.:	VW14	VW17	VW18	VW21	VW24

Fluoreen	mug /l				ontbr.	
Fenantreen	mug /l				ontbr.	
Anthraceen	mug /l				ontbr.	
Fluorantheen	mug /l				< 0.01	
Pyreen	mug /l				< 0.01	
Benz(a)anthraceen	mug /l				< 0.01	
Chryseen	mug /l				< 0.01	
Benz(b)fluorantheen	mug /l				< 0.01	
Benz(k)fluorantheen	mug /l				< 0.01	
Benz(a)pyreen	mug /l				< 0.01	
Benz(ghi)peryleen	mug /l				< 0.01	
Dibenz(a,h)anthraceen	mug /l				< 0.01	
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	mug /l				< 0.01	
PCB 28	mug /l				< 0.01	
PCB 52	mug /l				< 0.01	
PCB 101	mug /l				< 0.01	
PCB 118	mug /l				< 0.01	
PCB 153	mug /l				< 0.01	
PCB 138	mug /l				< 0.01	
PCB 180	mug /l				< 0.01	



UITWATERENDE SLUIZEN

Blad 5

Datum: 10 november 1992

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit Biologie
t.a.v. de heer W. Stam
de Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM

A N A L Y S E R E S U L T A T E N

Nr: Bemonsterd door:
7850 2 H. Gorter (Afd. Laboratorium)

Nr: Omschrijving monster:
7850 Veenweidegebieden: onderbemaling oever; oppervlakte water
7853 Veenweidegebieden: onderbemaling akker; freatisch water
7854 Veenweidegebieden: onderbemaling akker; oppervlakte water
7855 Veenweidegebieden: neerslag; regenwatermonster

Nr: Opmerking(en):
7850 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10062
7853 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10063
7854 Zie voor alternatieve metalen analyses labnr. 10064
7855 Geen monster aanwezig in 0,5 l fles: de analyses Kj-N, NH4-N,
7855 NO2-N+NO3-N, P-ortho, P-totaal en chloride zijn derhalve niet bepaald

A N A L Y S E :	Lab.nr.: Fles.nr.:	7850 VW25	7853 VW28	7854 VW29	7855 VW30
-----------------	-----------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Nummer Monsterpunt	--	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN	ONBEKEN
Datum monstername	jr mnd dag	920907	920907	920907	920907
Doorzicht ter plekke	cm	ontbr.	ontbr.	ontbr.	ontbr.
Troebeling mbv troebelingsmeter (lab)	FNU	25200	6060	375	ontbr.
Biochemisch zuurstof verbruik	mg O2/l	68		30	
Kjeldahl stikstof	mg N/l	1166	362	28	ontbr.
Ammonium stikstof	mg N/l	0.80	7.6	0.61	ontbr.
Nitriet + Nitraat stikstof	mg N/l	0.2	0.2	0.2	ontbr.
Ortho fosfor	mg P/l	0.51	2.5	1.4	ontbr.
Totaal fosfor	mg P/l	56	34	16	ontbr.
Chloride	mg/l	480	560	435	ontbr.
Chlorofyl-a (ethanol extractie)	mug /l	150		120	
Calcium	mg/l	57	103	87	9.4
Cadmium	mug /l	7.9	0.13	0.36 <	0.05
Chroom	mug /l	5.8	1.9	1.7	2.8
Koper	mug /l	46	4.7	5.7	6.1
IJzer	mg/l	2.0	24	3.9	1.9
Kalium	mg/l	22	162	20	2.2
Magnesium	mg/l	28	40	34	1.7
Natrium	mg/l	255	283	246	10
Nikkel	mug /l	4.7	3.9 <	0.5	2.4
Lood	mug /l	1175	36	55	7.1
Zink	mug /l	710	18	42	39
Naftaleen	mug /l				
Acenaftyleen	mug /l				

Literatuurlijst

- Barendregt, A. en M.J. Wassen; 1989. Het hydro-ecologisch model ICHORS (versies 2.0 en 3.0), de relaties tussen water- en moerasplanten en milieufactoren in Noord-Holland. Interfacultaire Vakgroep Milieukunde, Rijksuniversiteit Utrecht.
- Buys, E.; 1991. Verlanding in de Zaanstreek en Waterland. Stichting voor natuurstudie en Milieueducatie "de Poelboerderij". Wormer.
- Consulentschap Natuur, Milieu en Faunabeheer, Noord-Holland., 1988. Inventarisatierapport Herinrichtingsgebied: Westzaan.
- Den Held, J.J. en Den Held, A.J.; 1973. Beknopte handleiding voor vegetatiekundig onderzoek. Koninklijke Nederlandsche Natuurhistorische Vereniging nr. 97, Houtman, G. (red.). Thieme, Zutphen.
- Grootjans, A.P.; 1986. De invloed van ingrepen in de waterhuishouding op de verspreiding van moeras- en hooilandplanten. Studiecommissie Waterbeheer Natuur, Bos en Landschap. SWNBL-project 1: Standplaats en Plant. Laboratorium voor Plantanoecologie, Rijks Universiteit Groningen. Haren.
- Hollander, R.W. en Stam, W.P.J., 1992. Veenweidegebieden: pompen of verzuipen? Afdeling Oecologie en Oecotoxicologie, Vrije Universiteit Amsterdam. Amsterdam.
- Kleijberg, R.J.M., Klooker, J., 1990. Verkenning hydrologische inrichting polder Westzaan. LB&P, bureau voor landschapsoecologisch onderzoek b.v..Beilen.
- Landinrichtingscommissie, 1992. Schetsontwerp voor de herinrichting Westzaan (concept). Haarlem.
- Landinrichtingsdienst Noord-Holland, 1992. Hydrologisch onderzoek Westzaan (concept). Haarlem.
- Landinrichtingsdienst Noord-Holland, Afdeling Onderzoek, 1989. De verontreiniging van de onderwaterbodem in de polder Westzaan. Haarlem.
- Landinrichtingsdienst Noord-Holland, Dienst Milieu en Water, 1989. Brakwateraspecten Zaans Veenweidegebied. Haarlem.
- Landinrichtingsdienst, 1988. Vegetatiekartering Westzaan. Heidemij, projectnr. 630-04142.
- Leerdam, A. van en Vermeer, J.G., 1992. Natuur uit het moeras! naar een duurzame ecologische ontwikkeling in laagveenmoerassen. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.
- Meijden, R. van der, 1990. Heukels' Flora van Nederland. Eenentwintigste druk, Wolters-Noordhoff. Groningen.
- Provinciaal bestuur van Noord-Holland, 1990. Beleidsvisie Veenweidegebieden: opgeven of hoop geven? ontwerp, 1990. Haarlem.
- Provinciaal bestuur van Noord-Holland, 1990. Rietlanden en Moerassen in Noord-Holland, meer kansen voor natuur. Haarlem.
- Remane, A. and Schlieper, C., 1971. Biology of Brackish Water. Second Revised Edition, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller). Stuttgart.
- Roelofs, J., 1991. Vegetation under chemical stress: effects of acidification and alkalinisation. Offsetdrukkerij Directoraat B-Faculteiten, Katholieke Universiteit Nijmegen, pag. 19-47.
- Staatsbosbeheer, Noord-Holland, 1986. Beheersplan Guisveld '87-'97.
- Stichting Het Noordhollands Landschap, 1992. Themanummer Veenweiden. Kwartaaluitgave van de Stichting Het Noordhollands Landschap,
- Verhoeven, J.T.A., 1992. Fens and Bogs in the Netherlands: Vegetation, History, Nutrient Dynamics and Conservation. Geobotany 18. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

- Vries, J.J. de and Cortel, E.A., 1990. Introduction to Hydrogeology, Lecture notes.
Institute of Earth Sciences, Vrije Universiteit Amsterdam. Amsterdam.
- Wassen, M. en Schot, P., 1992. Hydro-ecologische modellen, mogelijkheden,
beperkingen en perspectieven. Landschap 9(2):83-105.
jaargang 19, no. 3.

Mono-Bies

Kode: Vis

Plantengemeenschap: Scirpetum maritimi (19Ba9)

Kenmerkende soorten: Ruwe bies, soms Zeebies.

Beeld: In water staande biezenvegetaties. Ongeveer 1,20 meter hoog.

Milieu: Ondiepe poldersloten en vooral afgedamde sloten. Dit type heeft in Noord-Holland een voorkeur voor brak en weinig door de wind bewogen water.

Variant: de vegetaties zijn in het algemeen opgebouwd uit een van de genoemde biezen. Mengvegetaties zijn schaars. Vegetaties uit zeebies ontwikkelen zich verder hetzelfde als Ruwe bies vegetaties.

Mono-Liesgras

Kode: Vil

Plantengemeenschap: Sociatie van *Glycera maxima* (19Ba7)

Kenmerkende soorten: Liesgras

Beeld: Ongeveer 1,5 meter hoge helofytenvegetatie, tot nu toe zijn alleen kleine veldjes aangetroffen.

Milieu: Weke modder langs poldersloten, plekken waar water uit intensief beheerde weilanden geconcentreerd de kragge inloopt. Zoutmijdend.

Variant: Ook in binnensloten komt Liesgras soms tot ontwikkeling, met een ondergroei van Fioringras. In de gekarteerde gebieden is dit echter niet vastgesteld.

Eutrofe verlandingsvegetaties

Structuur: Hoog opgaande dichte helofytenvegetaties met redelijk tot goed ontwikkelde ondergroei.

Differentiërende soorten ten opzichte van Initiële verlandingsvegetaties: Fioringras, Wolfspoet, Blauw glidkruid, Waterzuring, Koninginnekruid, Harig wilgenroosje, Dikkopmos (*Brachythecium rutabulum*), Heemst, Moerasmelkdistel. De laatste twee zijn tevens differentiërend ten opzichte van Bloemrijk rietland.

Kleine watereppe biezenland

Kode: Vese

Plantengemeenschap: *Nasturtio-Glyceretalia* (19A)

Kenmerkende soorten: Ruwe Bies, (Soms Zeebies), Kleine watereppe, Moeraswalstro, Moerasbasterdwederik, Waterzuring, kroossoorten.

Beeld: In ondiep water staande biezenbegroeïingen met een kleurige dichte ondergroei van lage kruiden en grassen.

Milieu: Polderwater, meestal van geringe dimensies. Verlandende dergslootjes.

Kleine watereppe rietland

Kode Vee

Plantengemeenschap: *Nasturtio-Glyceretalia* (19A)

Kenmerkende soorten: Riet, waterzuring, Moeraswalstro, Dikkopmos (*Brachythecium rutabulum*)

Beeld: Vrij dichte hoge rietvegetaties met een goed ontwikkelde lage kruidlaag.

Milieu: Poldersloten en in brede Ruig rietland kragen. Nat en verend, maar niet onder water staand.