

Planten in de Peiling

Onderzoek naar begrazing van helofyten door vee en
watervogels 1996-1997

J. Daling
M. Zijlstra
Y.J.B. Röling

RIZA Werkdoc.nr. 98.147x

Planten in de Peiling

Onderzoek naar begrazing van helofyten door vee en
watervogels 1996-1997

J. Daling
M. Zijlstra
Y.J.B. Röling

RIZA Werkdoc.nr. 98.147x

Lelystad, oktober 1998

INHOUDSOPGAVE

| | |
|--|----|
| Samenvatting | 5 |
| 1. Inleiding | 7 |
| 2. Ontwikkeling van de uitgeplante helofyten op de Krammerse Slikken in 1997 vergeleken met 1996. | 9 |
| 2.1. Inleiding en vraagstelling | 9 |
| 2.2. Terreinbeschrijving | 9 |
| 2.3. Methoden | 10 |
| 2.4. Resultaten | 11 |
| 2.4.1. Hoeveelheid biomassa in 1997 | 11 |
| 2.4.2. De hoeveelheid biomassa in 1997 vergeleken met die in 1996. | 11 |
| 2.5. Discussie | 12 |
| 3. Onderzoek naar begrazing van spontaan gevestigde helofyten door vee en watervogels. | 13 |
| 3.1. Inleiding | 13 |
| 3.2. Terrein en beheer | 13 |
| 3.3. Methoden | 14 |
| 3.4. Resultaten | 16 |
| 3.3.1 Krammerse Slikken | 16 |
| 3.3.2 Dintelse Gorzen | 23 |
| 3.5. Discussie en Conclusies | 28 |
| 4. Begrazing van Riet door watervogels | 31 |
| 4.1. Inleiding | 31 |
| 4.2. Methode | 31 |
| 4.3. Resultaten | 31 |
| 4.3.1. Het effect van begrazing door herbivore watervogels op de riet uitbreiding en de ontwikkeling van de biomassa in 1997. | 31 |
| 4.3.2. Ontwikkeling van de biomassa door de jaren. | 32 |
| 4.4. Discussie. | 33 |
| 5. Literatuur | 35 |

Samenvatting

In 1997 is de invloed van begrazing door watervogels op bestaande, enkele jaren geleden aangeplante helofyten bij interimpeil (NAP+0,15 m/-0,10 m) nagegaan op de Krammerse Slikken. Alle zes aangeplante soorten komen op het land en in het water nog voor. Met uitzondering van Heen hebben de helofyten in het water zich beter ontwikkeld dan op het land. In vak A is de hoeveelheid biomassa per soort in het algemeen lager dan in de vakken B en C, die voor begrazing zijn opengesteld. Bovengrondse begrazing is in het zomerseizoen van 1997 niet vastgesteld noch ondergrondse begrazing in het winterseizoen 1996/1997. Invloed van begrazing en een eventuele voorkeur voor begrazing van een bepaalde soort kon dus niet worden vastgesteld. Wel heeft de proef duidelijk gemaakt dat niet alle helofyten in het Krammer-Volkerak in de onderzoeksperiode zijn begraasd. Uitbreiding van helofyten kan dan ook plaatsvinden als begrazing uitblijft. Het uitblijven van ondergrondse begrazing door Grauwe Ganzen in het seizoen 1996/1997 wordt geweten aan een langere en strenge vorstperiode in december 1996/januari 1997, die de ganzen noopte naar zuidelijker gebieden te vertrekken.

Bij de spontaan gevestigde helofyten op de Krammerse Slikken en de Dintelse Gorzen is in 1997 gekeken naar de invloed van begrazing door vee en vogels en alleen vogels op gevestigde en 1 en 2 jaar oude helofyten bij een interimpeil. Geconstateerd is dat vestiging van helofyten ook in 1997 niet voorkwam in voor begrazing door vee en vogels opengestelde situaties.

In de stroken die voorjaar 1996 voor begrazing door vee en vogels en alleen voor vogels zijn opengesteld kwam niet of nauwelijks biomassa voor op het land en in het water. In de voorjaar 1997 voor vee en vogels opengestelde stroken kwam na het groeiseizoen weinig biomassa van helofyten voor op het land en in het water. In de alleen voor begrazing door vogels opengestelde situatie was de hoeveelheid biomassa in de stroken (vrijwel) gelijk aan die in de exclusies. Herbivore watervogels begrazen helofyten in het zomerseizoen niet of niet meetbaar. Begrazing door vee en vogels in het zomerseizoen zal dus vooral veroorzaakt zijn door vee. Begrazing door vogels is pas effectief als de helofyten ook een winterseizoen aan begrazing blootstaan. Grauwe Ganzen graven dan de ondergrondse delen uit en eten die. In het daarop volgende seizoen is er niet of nauwelijks sprake van hergroei van de helofyten. Begrazing door vee in de zomer en door ganzen in de winter doet de gevestigde helofyten verdwijnen. Ganzen begrazen helofyten pas als ze in water staan. Bij een interimpeil van +15 m NAP komen veel helofyten ter beschikking van ganzen. In zachte winters kunnen de ganzen dus flink opruiming houden onder gevestigde helofyten. Leeftijd van de helofyten speelt daarbij tot nu toe geen rol.

1. Inleiding

Met de sluiting van de Philipsdam is het Volkerak-Zoommeer in april 1987 een feit geworden. Tegen de verwachtingen in bleef het water uitzonderlijk helder, voor zoet voedselrijk water in Nederland een ongewone situatie (Van Nes et al. 1991). Voor het behoud daarvan en voor potentiële wetlandwaarden is een goed ontwikkelde oeverzone van belang. Vanaf het ontstaan in 1987 tot in 1995 is in het gebied echter nauwelijks oevervegetatie tot ontwikkeling gekomen (Van Rooij & Groen 1996). Zout (Ter Heerdt 1995, Hootsmans 1996, Kerkum et al. 1996) en begrazing (Esselink et al. 1997) zijn factoren die de ontwikkeling van een helofytenzone kunnen beperken of zelfs verhinderen.

Om te onderzoeken of en hoe deze en andere factoren een rol spelen in het Volkerak-Zoommeer is in 1995 een onderzoek gestart, Planten in de Peiling (IZL*VZMPEIL) (Vulink en Coops, 1995). De resultaten zijn verwerkt in een eindrapportage (Tosserams et al., 1997). Hierna is een tweede fase van het onderzoek opgestart (Vulink et al., 1997). Eén van de onderzoeksvragen die wordt gesteld is:

- wat is de invloed van vraat, zout en peilverandering op de helofytenontwikkeling en reeds gevestigde helofyten?

Deelproject 2.2.6 gaat in op de vraataspecten. Dit deelproject is op te splitsen in drie onderdelen:

1. begrazing van aangeplante helofyten door vogels. Hierbij zijn de volgende deelvragen van belang:
 - wat is de invloed van begrazing door watervogels op vestiging en bestaande, enkele jaren geleden aangeplante helofyten bij interimpeil (NAP+0,15 m/-0,10 m). Deze deelvraag wordt bestudeerd in het aangelegde vraatvak op de Krammerse Slikken.
 - wat is de invloed bij een fluctuerend peil van NAP+0,15 m/-0,25 m. Onderzoek ten behoeve van deze deelvraag gebeurt in het damwandenproefvak op de Krammerse Slikken. hebben watervogels een voorkeur voor bepaalde soorten planten. Dit onderdeel wordt ook bekeken in het aangelegde vraatvak
2. begrazing van spontaan gevestigde helofyten door vee en vogels. Hierbij zijn de volgende deelvragen van belang:
 - wat is de invloed van vee en vogels, en van alleen vogels, op de vestiging van helofyten bij interimpeil. Dit wordt onderzocht in diverse exclosures op de Krammerse Slikken en Dintelse Gorzen.
 - Wat is de invloed van vee en vogels, en van alleen vogels, op gevestigde helofyten van 1 en 2 jaar oud, bij interimpeil. Dit wordt in dezelfde exclosures onderzocht.
3. begrazing van Riet door vogels. Dit is een verbijzondering van de laatstgenoemde vraag, waarbij specifiek gekeken wordt naar de invloed van vogels op reeds langer geleden spontaan gevestigd Riet. Dit gebeurt op de Krammerse Slikken

Deze rapportage vormt een jaarverslag over 1997. De resultaten van het vraatonderzoek in voorgaande jaren zijn in een eerdere publicatie beschreven (Daling en Zijlstra, 1998). Hierin staat ook de proefopzet uitgelegd. Op diverse plaatsen in deze rapportage wordt naar deze publicatie verwezen om overbodige herhalingen te vermijden. In dit rapport worden de resultaten van dit jaar wel vergeleken met de resultaten van eerdere jaren.

De indeling van dit rapport volgt de hierboven beschreven driedeling. In hoofdstuk twee van dit rapport komt de biomassa ontwikkeling van uitgeplante helofyten aan de orde. Hoofdstuk drie beschrijft de resultaten van metingen van bovengrondse en ondergrondse begrazing van spontaan gegroeide en verschillend beheerde helofyten. Als laatste wordt in hoofdstuk vier de begrazing van een spontaan gegroeide pol riet beschreven. Aan het eind van elk hoofdstuk staat een kort stukje discussie van de resultaten, waarbij deze wat nader worden geanalyseerd.

2. Ontwikkeling van de uitgeplante helofyten op de Krammerse Slikken in 1997 vergeleken met 1996.

2.1 Inleiding en vraagstelling

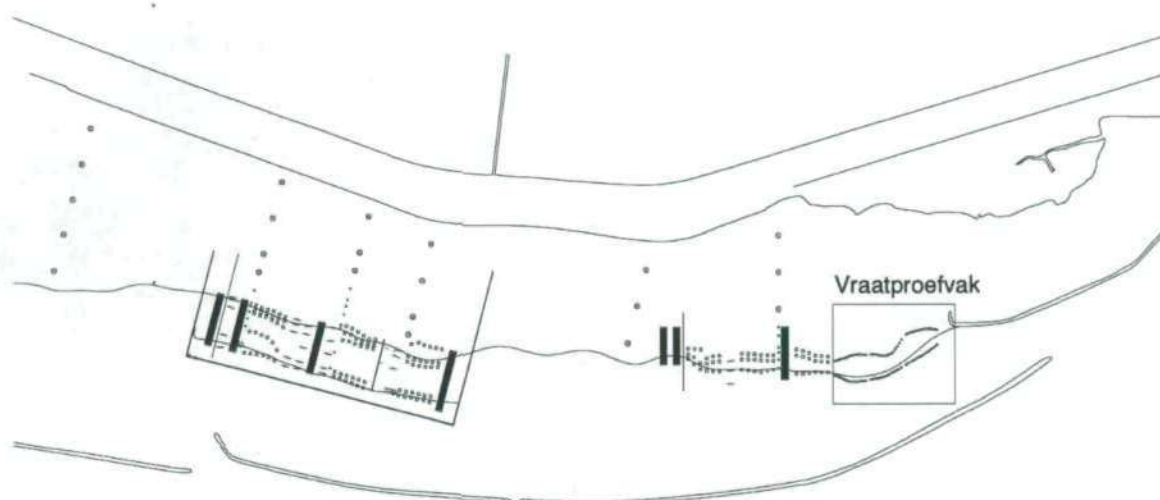
Om in het nog jonge gebied zeker te zijn van voldoende oevervegetatie om de effecten van begrazing door herbivore watervogels te kunnen onderzoeken zijn voorjaar 1995 op de Krammerse Slikken helofyten uitgeplant en wel Grote en Kleine lisdodde *Typha latifolia* en *T. angustifolia*, Heen *Sparganium angustifolium*, Riet *Phragmites australis*, Mattenbies *Schoenoplectus lacustris* en Ruwe bies *S. tabernaemontani*. Daling & Zijlstra (1998) hebben de vestiging van de helofyten in 1995 en de ontwikkeling in drie herhalingen op het land en in het water in 1996 beschreven. In 1997 is de ontwikkeling van de helofyten verder gevolgd waarbij de volgende deelvragen centraal zullen staan:

- wat is de invloed van begrazing door watervogels op vestiging en bestaande, enkele jaren geleden aangeplante helofyten bij interimpeil (NAP+0,15 m/-0,10 m). Deze deelvraag wordt bestudeerd in het aangelegde vraatvak op de Krammerse Slikken.
- wat is de invloed bij een fluctuerend peil van NAP+0,15 m/-0,25 m. Onderzoek ten behoeve van deze deelvraag gebeurt in het damwandenproefvak op de Krammerse Slikken.
- hebben watervogels een voorkeur voor bepaalde soorten planten. Dit onderdeel wordt ook bekeken in het aangelegde vraatvak.

Aangezien begrazing in de damwandenproef na de meetperiode plaatsvond komt die vraag in deze paragraaf niet aan de orde.

2.2. Terreinbeschrijving

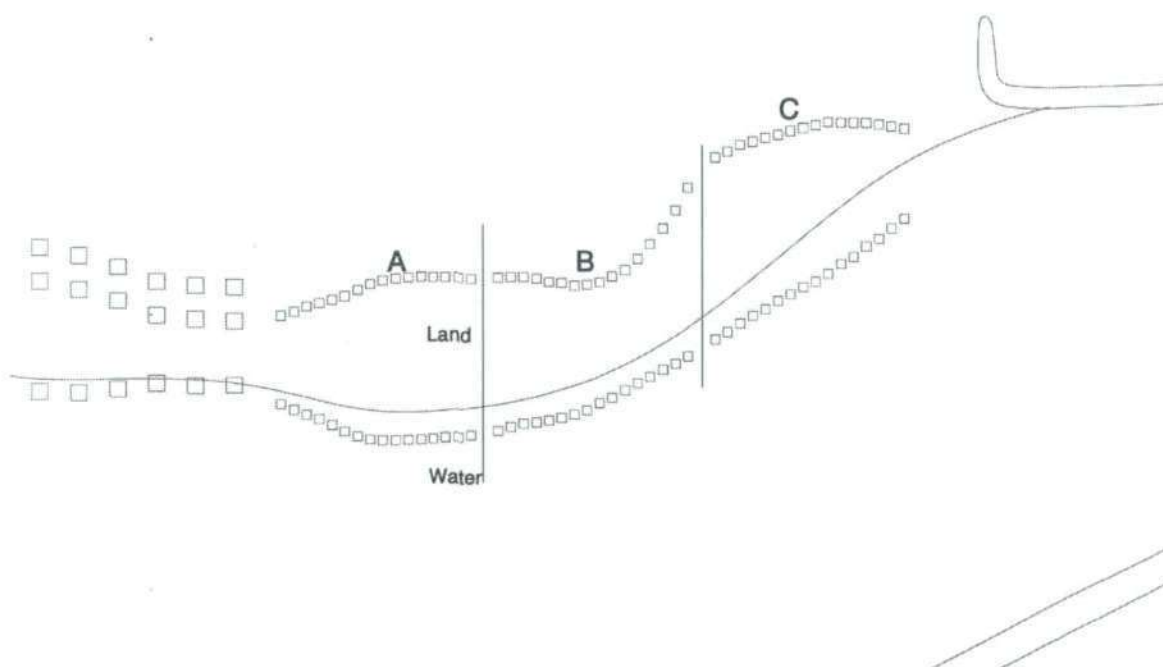
De ligging van de vakken op de Krammerse Slikken is te zien in Figuur 2.1. De bodem ter plaatse bestaat uit lutumarm zand. In en op de waterbodem komen plaatselijk veel schelpen voor die door de waterbewegingen richting oever gestuwd worden. Op de grens van land en open water ligt dan ook een verhoogde, deels begroeide schelpenrand. Daarachter ligt een van het open water afgesloten, ondiep plasje waarin en waarlangs plaatselijk spontaan Riet en Heen is gegroeid. Rond en boven NAP zijn de slikken begroeid met een open vegetatie van overwegend Kortarige zeekraal *Salicornia europaea*, Zulte *Aster tripolium* en Kweldergras *Puccinellia spec.* Plaatselijk komt Riet voor. In het open water zijn fonteinkruidvelden (*Potamogeton spec.*) te vinden. De helofyten zijn aangeplant op de NAP lijn (oever) en de 15 cm -NAP lijn (ondiep water).



Figuur 2.1. De ligging van het vraatproefvak met aangeplante helofyten op de Krammerse Slikken

2.3. Methoden

Om op korte termijn over begraasbare helofyten te kunnen beschikken zijn april/mei 1995 Grote- en Kleine lisdodde, Heen, Riet en Mattenbies en april 1996 Ruwe bies uitgeplant in een proefveld op de Krammerse Slikken (Figuur 2.2).



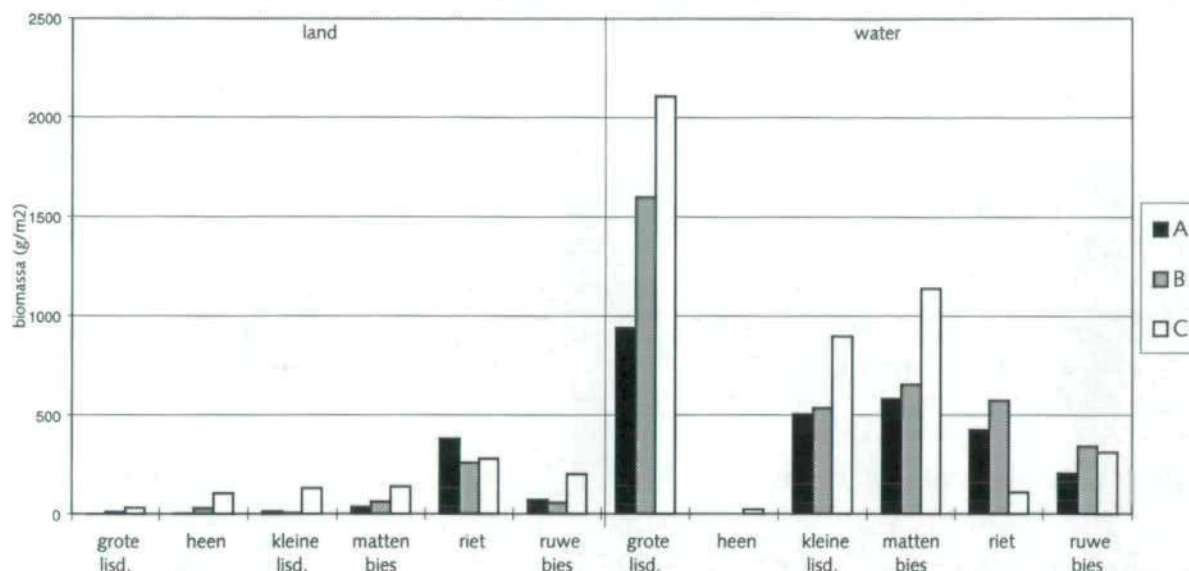
Figuur 2.2. Plattegrond van de begrazingsproef met drie herhalingen.

In 1995 en 1996 zijn gegevens over vestiging en ontwikkeling verzameld. Daling & Zijlstra (1998) hebben daarover gerapporteerd. In 1997 is de verdere ontwikkeling van de helofyten gevolgd. Voor de gevolgde werkwijze wordt verwezen naar genoemd rapport. De resultaten van 1997 worden vergeleken met die van 1996.

2.4. Resultaten

2.4.1. Hoeveelheid biomassa in 1997.

In 1997 komen alle uitgeplante soorten nog voor in de vakken op het land en in het water (Figuur 2.3).

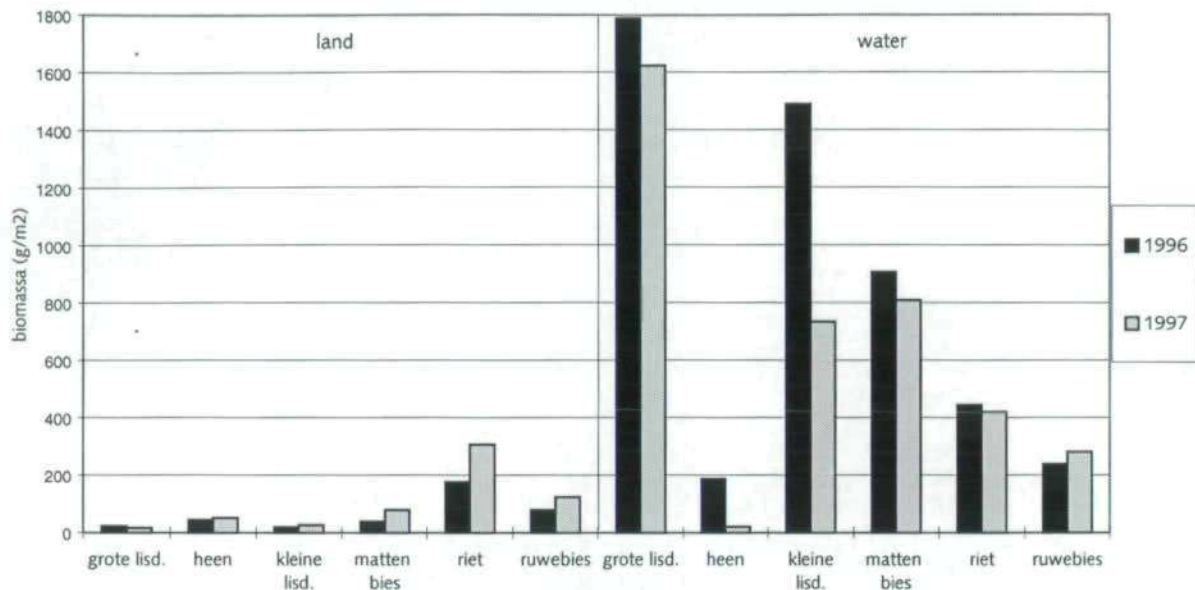


Figuur 2.3. De berekende hoeveelheid biomassa van zes soorten helofyten in drie vakken op het land en in het water in 1997.

Van de Heen in het water is echter weinig meer over. Met uitzondering van Heen is de hoeveelheid biomassa (gegeven in g./m.²) van de soorten in het water duidelijk groter dan op het land. Helofyten ontwikkelen zich in het water dus beter dan op het land. Van de zes soorten op het land heeft Riet de grootste hoeveelheid biomassa en in het water Grote Lisdodde (Figuur 2.3). Opvallend is dat de hoeveelheid biomassa van vijf soorten op het land en in het water in vak C groter is dan in de vakken A en B (Figuur 2.3). Riet vormt de enige uitzondering. Verder is de hoeveelheid biomassa in vak B veelal gelijk of groter dan in vak A. De helofyten in vak A dat tegen begrazing beschermd is hebben dus de laagste biomassa. Op het land en in het water is in 1997 geen boven- en ondergrondse begrazing van helofyten geconstateerd. Omdat begrazing door herbivore watervogels in 1997 niet is opgetreden kan geen voorkeur voor een bepaalde helofytensoort worden aangegeven.

2.4.2. De hoeveelheid biomassa in 1997 vergeleken met die in 1996.

De hoeveelheid biomassa was ook in 1996 in het water duidelijk groter dan op het land (Figuur 2.4).



Figuur 2.4. De berekende hoeveelheid biomassa van zes soorten helofyten op het land en in het water in 1996 en 1997.

Op het land is de hoeveelheid in 1997 gelijk of groter dan in 1996 terwijl die in het water gelijk of kleiner is. Van Kleine lisdodde is de hoeveelheid biomassa zelfs gehalveerd. In het water is de ontwikkeling dus gestabiliseerd of zelfs afgenomen terwijl die op het land nog is toegenomen.

2.5. Discussie

Helofyten gordels bestaan uit een aantal plantensoorten met onder- en bovengronds groeiende delen die de oeverzones van meren en waterwegen domineren. Elke soort kent een eigen optimale waterdiepte (Coops 1996). Ondanks dat was het in 1995 al duidelijk dat de zes soorten zich op de 0 en -15cm NAP lijn in het water beter ontwikkelen dan op het land (Daling & Zijlstra 1998). In 1997 is dit onveranderd gebleven. Dit strookt met de wens om een helder watersysteem te behouden waarvoor een goed ontwikkelde helofyten gordel nodig wordt geacht (zie Vulink & Coops 1995). Ondanks de openstelling van de vakken B en C voor herbivore watervogels is ook in het winterseizoen 1996/97 geen begrazing geconstateerd. Het feit dat de hoeveelheid biomassa in de opengestelde vakken najaar 1997 gelijk of groter was dan in het beschermde vak, ondersteunt de veldwaarnemingen. Opengestelde delen van de spontaan met helofyten begroeide proefvelden elders in het gebied zijn toen wel ondergronds begraasd door herbivore watervogels (Hoofdstuk 3). Het is dus mogelijk dat gedurende het winterseizoen niet alle aanbod aan helofyten in het gebied door herbivore watervogels wordt benut. Hierbij speelt het type winter ongetwijfeld een belangrijke rol. In strenge winters verdwijnen vrijwel alle Grauwe ganzen uit Nederland naar zuidelijker gelegen overwinteringsgebieden (Dubbeldam 1978) terwijl in milde winters een toenemend deel van de populatie in het deltagebied achterblijft (Meininger et al. 1994). Valt de vorst vroeg en duurzaam in dan vertrekken de ganzen snel en blijven delen van het aanbod onbenut terwijl in open winters vrijwel alle gebieden bezocht kunnen worden. Het winterseizoen 1996/97 kende een vroege en strenge winterperiode gedurende de laatste decade van december en de eerste van januari waardoor alle ganzen verdwenen. Het is aannemelijk dat het meest rendabele deel van het aanbod toen door de ganzen is benut. Delen die minder goed renderen, zoals waarschijnlijk de aangeplante vakken met in het water een erg schelprijke bodem, komen in strengere winters niet meer aan bod en blijven onbegraasd. Mogelijk is dit de reden geweest waarom begrazing in het winterseizoen 1996/1997 op diverse plaatsen in het Krammer-Volkerak achterwege is gebleven. Het tot in het najaar van 1997 uitblijven van boven- en ondergrondse begrazing in dit deel van het onderzoek maakt dat de vraag naar de invloed van begrazing door watervogels op vestiging en bestaande, enkele jaren geleden aangeplante helofyten bij interimpeil (NAP+0,15 m/-0,10 m) onbeantwoord moet blijven.

3. Onderzoek naar begrazing van spontaan gevestigde helofyten door vee en watervogels.

3.1. Inleiding

In het Krammer-Volkerak wordt een goed ontwikkelde oeverzone gewenst voor de vorming van een helder en soortenrijk watersysteem en voor het benutten van potentiële wetlandwaarden (zie Vulink & Coops, 1995). Vanaf het ontstaan in 1987 tot in 1995 is in het gebied echter nauwelijks oevervegetatie tot ontwikkeling gekomen (Van Rooij & Groen 1996). Zout (Ter Heerdt 1995, Hootsmans 1996, Kerkum et al. 1996) en begrazing (Esselink et al. 1997) zijn factoren die de ontwikkeling van een helofytenzone kunnen beperken of zelfs verhinderen. Om de invloed van begrazing door grote grazers en herbivore watervogels op de vestiging en ontwikkeling van een helofytengordel te leren begrijpen zijn in het voorjaar van 1995 delen van de oever uitgerasterd. In de vakken is de vestiging en ontwikkeling van helofyten gevolgd. Na één ongestoord groeiseizoen zijn in het voorjaar van 1996 stroken van de vakken opengesteld voor begrazing. Daling & Zijlstra (1998) hebben de Ausgangssituatie in het najaar van 1994, de vestiging en ontwikkeling van helofyten binnen en buiten de afrasteringen in 1995 en de eerste resultaten van de bovengrondse begrazing in 1996 beschreven. In oktober en november 1996 is gezien dat Grauwe ganzen die stroken hebben bezocht en op grote schaal ondergrondse delen van de helofyten, die in ondiep water groeiden, hebben opgegraven en gegeten. In 1997 is gekeken naar de invloed van vee en vogels, en van alleen vogels, op de vestiging van helofyten én op gevestigde helofyten van 1 en 2 jaar oud bij interimpeil. De resultaten van de metingen van 1997 komen in het volgende ter sprake en worden vergeleken met die van 1995 en 1996.

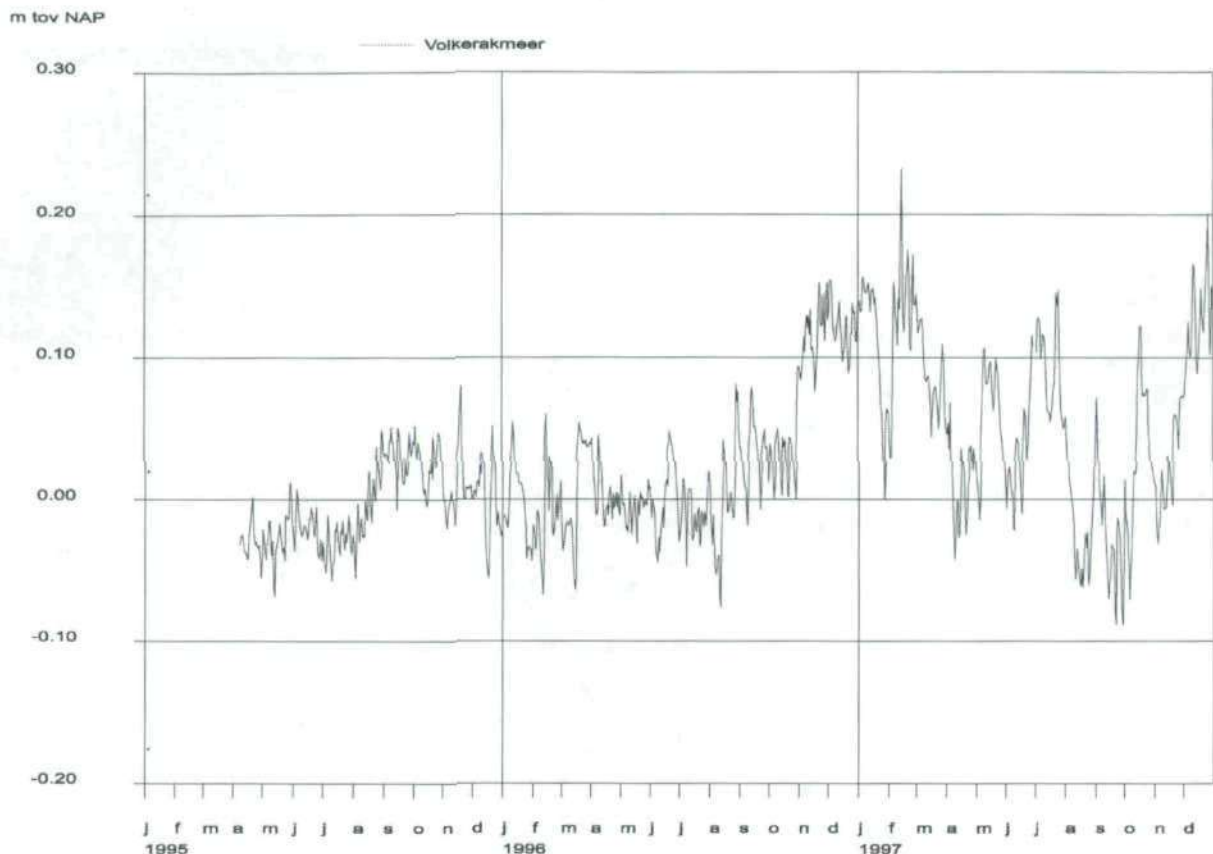
3.2. Terrein en beheer

Zowel op de Krammerse Slikken als op de Dintelse Gorzen zijn in 1995 exclusures uitgerasterd. De namen van de exclusures bestaan uit de naam van de gebiedsdelen met achtervoegsel A-D.

Op de Krammerse Slikken liggen de exclusures langs een geleidelijk oplopende oever. Voor de oever komen plaatselijk zand en schelpenrichels voor. Achter die richels ligt ondiep water dat, afhankelijk van windrichting en windkracht, tijdelijk droog kan vallen. Bij droogvallen ontstaat een in potentie geschikt kiemmilieu voor helofyten. De vakken A en D liggen in een deel van het gebied dat sinds 1993 voor vee is afgesloten maar, op een proefvak van de Rijkswaterstaat Directie Zeeland na, wel open is voor vogels. De vakken B en C liggen in de zone die altijd voor vee en vogels toegankelijk is geweest. De vakken A en B kennen op c. 10 m. afstand van de oeverlijn in het water een zandbankje, dat in de onderzoeksjaren langzaam groter is geworden en dat geschikt is gebleken voor de vestiging van helofyten.

Op de Dintelse Gorzen liggen de exclusures A en B langs een oever met een steilrand. De oever waarop de vakken C en D liggen helt geleidelijk. A en D liggen in het Paaigebied dat sinds (waarschijnlijk) 1991 voor vee is afgesloten en de vakken B en C liggen in het deel dat altijd voor vee en vogels toegankelijk is geweest.

Figuur 3.0 geeft het verloop van het waterpeil in het Krammer-Volkerak voor de periode 1995-1997.



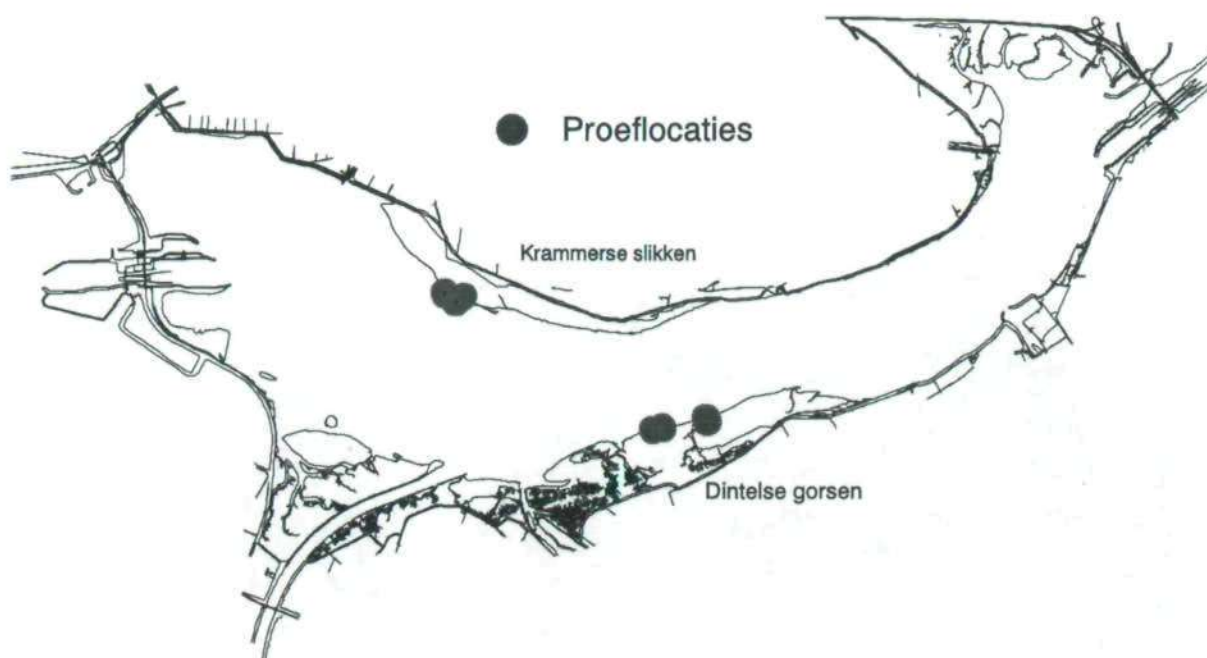
Figuur 3.0. Het verloop van het waterpeil in het Volkerakmeer 1995-1997

Van april 1995 tot in oktober 1996 is er een vast waterpeil dat schommelt rond NAP. Najaar 1996 wordt er een interim peil ingesteld. In het winterseizoen 1996/97 (november tot c. half maart) beweegt het peil zich rond 15 cm. + NAP, wat duidelijk hoger is dan het voorgaande winterseizoen. In het gebied wordt dan meer land overstroomd dan in het voorgaande winterseizoen.

3.3. Methoden

Na een positief verlopen verkenning naar de herkenbaarheid van soorten is in december 1994 de uitgangssituatie van helofyten op de oever en in het water van de Dintelse Gorzen en de Krammerse Slikken vastgelegd. Op die plekken zijn voorjaar 1995 proefvakken geplaatst (Figuur 3.1). Aansluitend bij reeds bestaande exclusures (voor vee afgesloten), zijn de vakken in april 1995 omgeasd. Per gebied zijn dat drie vakken waarin de vegetatie onder verschillend beheer wordt gevolgd. De proefvakken zijn 35 m. lang (5 m. op het land en 30 m. in het water) en 30 m. breed. Voor een gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar Daling & Zijlstra (1998).

In de vakken en de daarin gelegen stroken die verschillend beheerd worden zijn in 1997 weer vegetatie opnamen gedaan en metingen verricht. Een gedetailleerde beschrijving van de gevolgde methoden is te vinden in Daling & Zijlstra (1998).

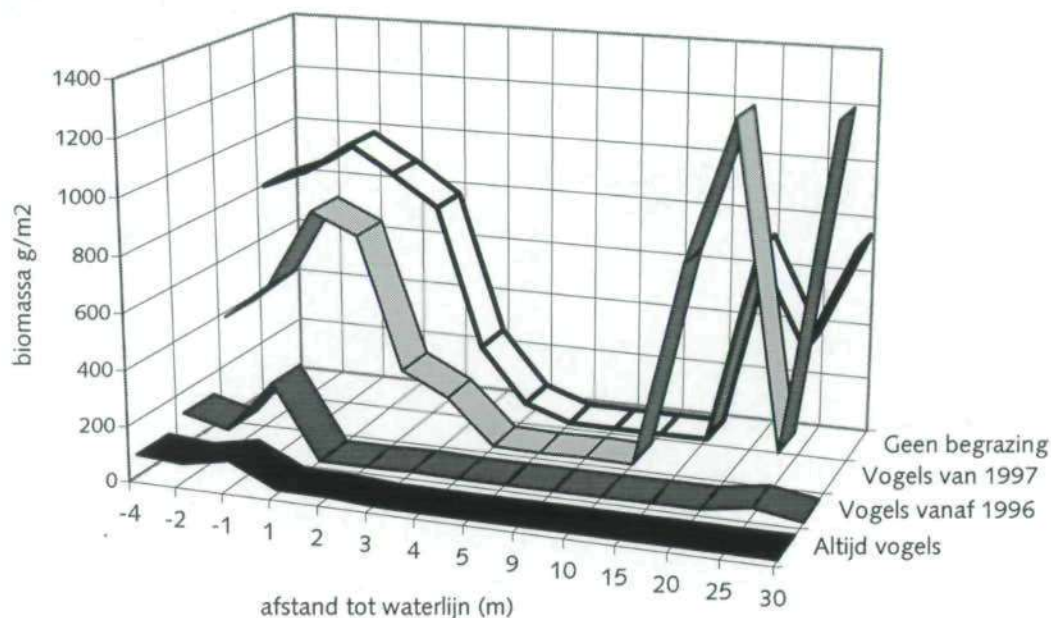


Figuur 3.1. Overzicht van de proeflocaties.

3.4. Resultaten

3.3.1 Krammerse Slikken

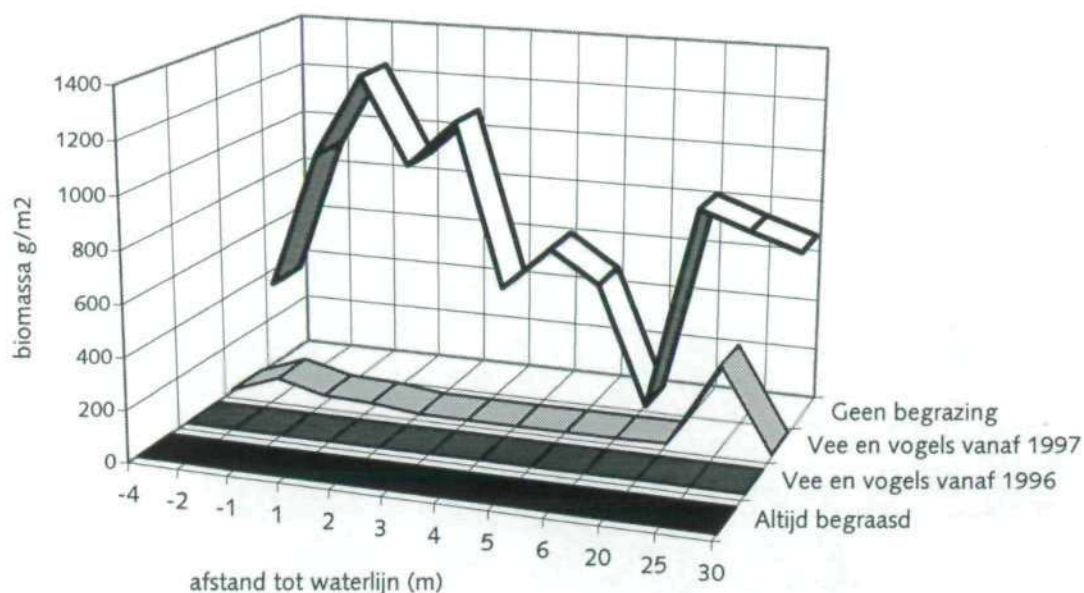
Ontwikkelingen in 1997. In Figuur 3.2a zijn de resultaten van de metingen, die aan het einde van het groeiseizoen van 1997 in vak A (wel en niet begraasd door vogels) zijn verzameld, zichtbaar gemaakt. Vanaf de oeverlijn heeft de vegetatie zich in het water uitgebreid en gevestigd op de zandstrook die c. 10 m. uit de oeverlijn opduikt.



Figuur 3.2a. De berekende hoeveelheid biomassa in verschillend beheerde stroken op de oever en in het water van vak A op de Krammerse Slikken in 1997.

Het verschil in hoeveelheid biomassa van de aangetroffen soorten helofyten is groot tussen de stroken die niet of één zomerseizoen zijn aangeboden en die altijd of vanaf voorjaar 1996 (dus één winter- en twee zomerseizoenen) zijn begraasd. In de stroken die ook in het winterseizoen zijn begraasd staat weinig biomassa. Alleen op en bij de oever is nog wat aangetroffen. De hoeveelheid biomassa in de omgeasde en in de voorjaar 1997 aan herbivore vogels aangeboden strook wijkt weinig van elkaar af en is een veelvoud van die in de langer begraasde stroken. In tegenstelling tot de langer begraasde stroken staan hier wel helofyten in het water. Begrazing alleen in de zomer brengt geen verschil in groei en ontwikkeling van helofyten met zich mee. Eén winterseizoen begrazing door herbivore watervogels heeft het verschil in hoeveelheid biomassa tussen de helofyten die voorjaar 1996 en voorjaar 1997 zijn aangeboden teweeggebracht.

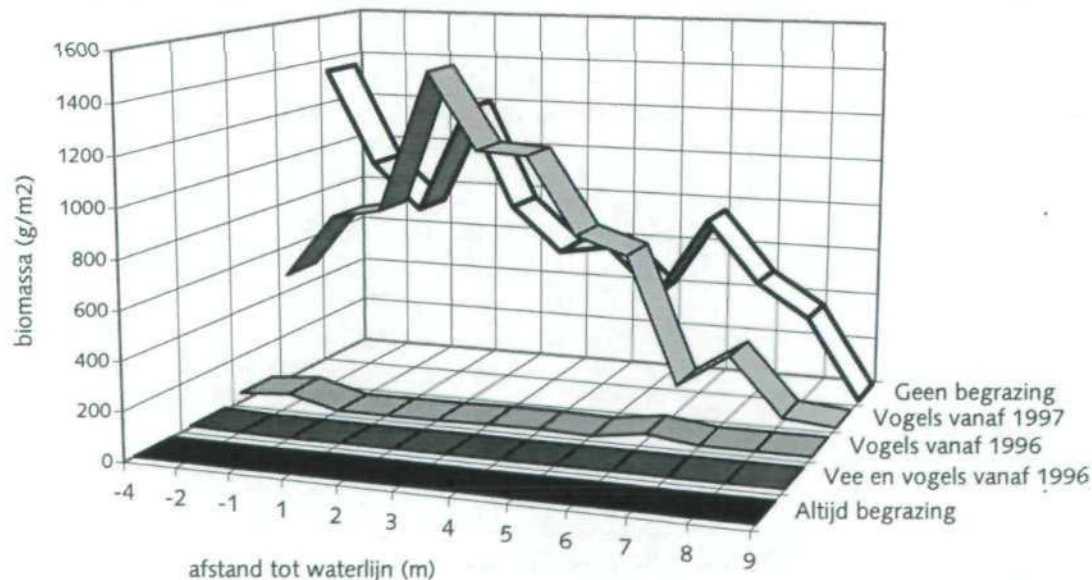
In vak B worden de effecten van begrazing door vee en vogels op de ontwikkeling van de aanwezige soorten helofyten zichtbaar gemaakt (Figuur 3.2b).



Figuur 3.2b. De berekende hoeveelheid biomassa in verschillend beheerde stroken op de oever en in het water van vak B op de Krammerse Slikken in 1997.

De hoeveelheid biomassa in de niet begraasde strook is een veelvoud van die in de stroken die voor begrazing zijn opengesteld. In de niet begraasde strook groeien de helofyten bovendien in het water (Figuur 3.2b). In de (altijd vrij toegankelijk geweeste) referentiestrook en in de voorjaar 1996 vrijgegeven strook komen in het water geen helofyten voor. Op de oever staan daar nog wel enkele sprietjes, echter te weinig om gewicht aan biomassa te leveren. In de strook die voorjaar 1997 is opengesteld en waar nog geen winterbegrazing door herbivore watervogels is geweest, komt op en bij de oever en op een ondiepte nog wat biomassa voor.

In vak C is gekeken naar de effecten van begrazing door vogels alleen en door vee en vogels samen.

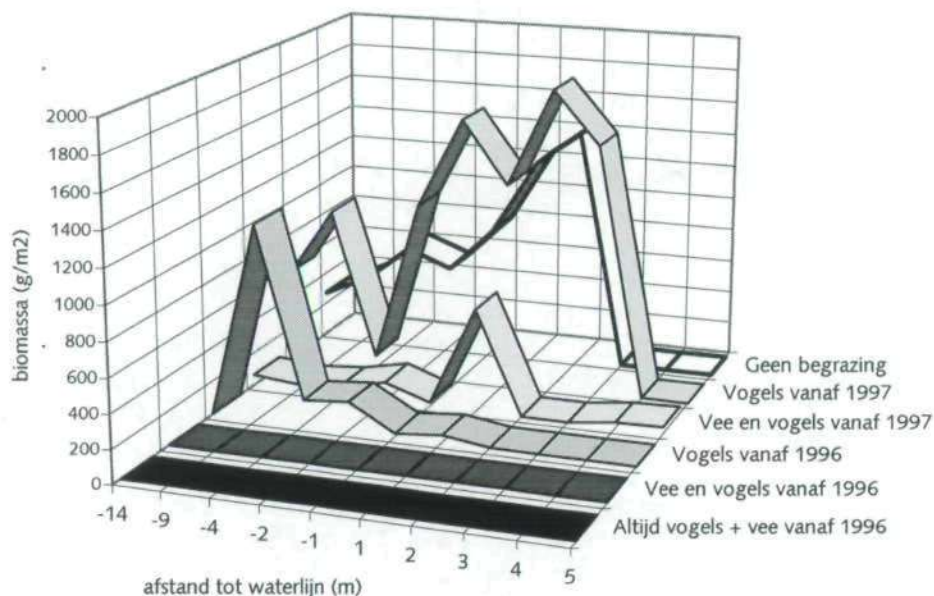


Figuur 3.2c. De berekende hoeveelheid biomassa in verschillend beheerde stroken op de oever en in het water van vak C op de Krammerse Slikken in 1997

Figuur 3.2c laat een duidelijk verschil zien in de hoeveelheid biomassa van de gevonden soorten helofyten tussen de stroken waar zomer én winterbegrazing (vanaf 1996 open) is geweest en die waar

geen of alleen in het zomerseizoen (1997 opengesteld) begrazing mogelijk is geweest. In het laatste geval is er weinig verschil in de hoeveelheid biomassa te zien. Zomerbegrazing door alleen herbivore watervogels heeft geen merkbare invloed op de ontwikkeling van de helofyten. De referentiestrook en de vanaf voorjaar 1996 voor vee en vogels opengestelde strook kennen eind september geen biomassa meer op de oever en in het water. De strook die vanaf 1996 alleen voor herbivore watervogels opengesteld is kent vrijwel alleen op de oever nog wat biomassa (Figuur 3.2c). Begrazing door vee en vogels heeft de helofyten op de oever en in het water geheel doen verdwijnen.

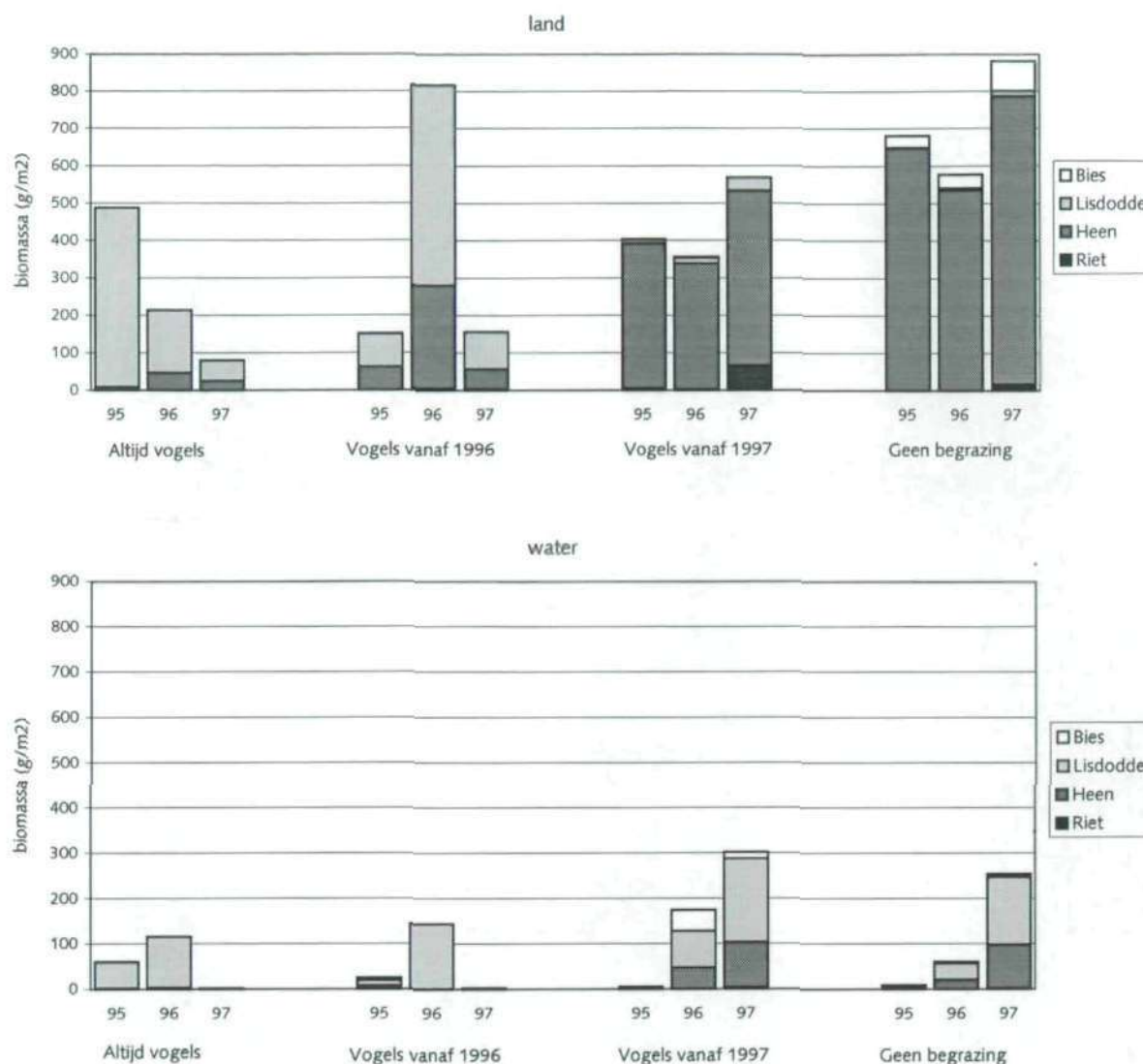
In vak D wordt de invloed van begrazing op de aanwezige soorten helofyten uit 1993 bekeken.



Figuur 3.2d. De berekende hoeveelheid biomassa in verschillend beheerde stroken op de oever en in het water van vak D op de Krammerse Slikken in 1997.

In Figuur 3.2d is te zien dat er ook bij oudere helofyten een groot verschil in de hoeveelheid biomassa is tussen langer begraasde stroken (altijd door vogels met vee vanaf 1996 en door vee en vogels vanaf 1996) en stroken die niet of in het voorjaar van 1997 zijn opengesteld voor begrazing door vogels. De twee stroken, die vanaf voorjaar 1996 door vogels of vanaf voorjaar 1997 door vee en vogels zijn begraasd, nemen een tussenpositie in. De langer begraasde stroken bezitten nauwelijks ($<1 \text{ g./m.}^2$) biomassa op de oever en geen in het water. De niet of in het voorjaar van 1997 voor vogels opengestelde stroken kennen een veelvoud aan biomassa op de oever en in het water. De biomassa vertoont in de laatstgenoemde stroken een vrijwel gelijk verloop (Figuur 3.2d). Effecten van zomerbegrazing door herbivore watervogels zijn ook hier niet aantoonbaar. In de strook die vanaf voorjaar 1996 door vogels begraasd kan worden, zijn de helofyten uit het water vrijwel verdwenen terwijl die op de oever nog een hoeveelheid biomassa kennen vergelijkbaar met die van de niet of vanaf voorjaar 1997 begraasde strook. De voorjaar 1997 voor vee en vogels opengestelde strook kent zowel op de oever als in het water nog biomassa zij het veel minder dan de niet begraasde of sinds voorjaar 1997 opengestelde strook. Het vee heeft dus een groot deel van de bovengrondse biomassa weg gegeten.

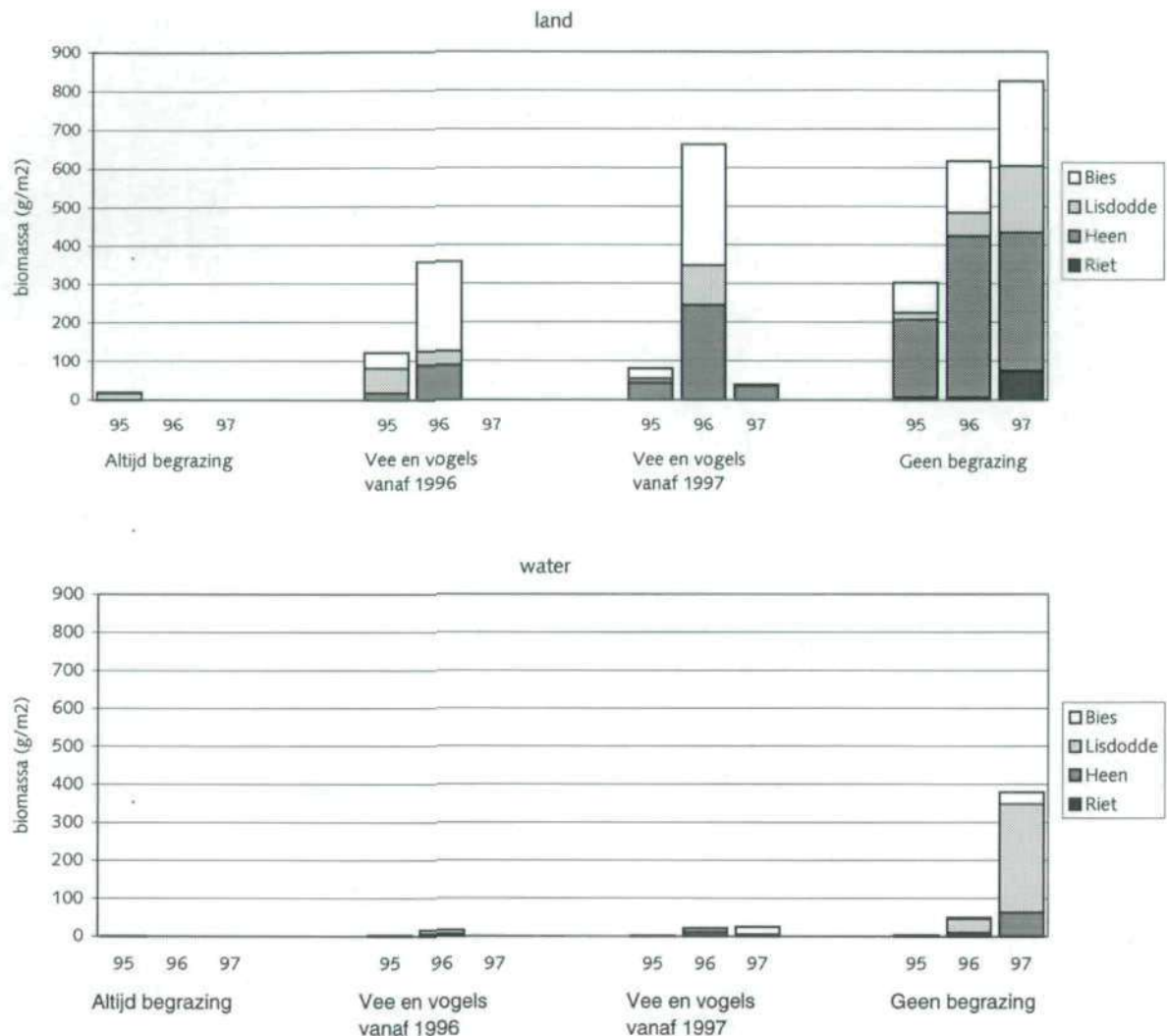
Vergelijking van de ontwikkeling van de bovengrondse biomassa van soorten in 1997 met die in 1996 en 1995. In Figuur 3.3a is de hoeveelheid biomassa per "soort" gegeven voor de verschillend beheerde stroken van vak A voor land en water in 1995-1997. De soort "Bies" is waarschijnlijk Ruwe bies maar niet alle (kiem)planten zijn met zekerheid op soort gebracht. Hetzelfde geldt voor "Lisdodde", merendeels bestaande uit Grote lisdodde.



Figuur 3.3a. De ontwikkeling van de berekende hoeveelheid biomassa van vier soorten helofyten in verschillend beheerde stroken in vak A op de Krammerse Slikken in 1995-1997.

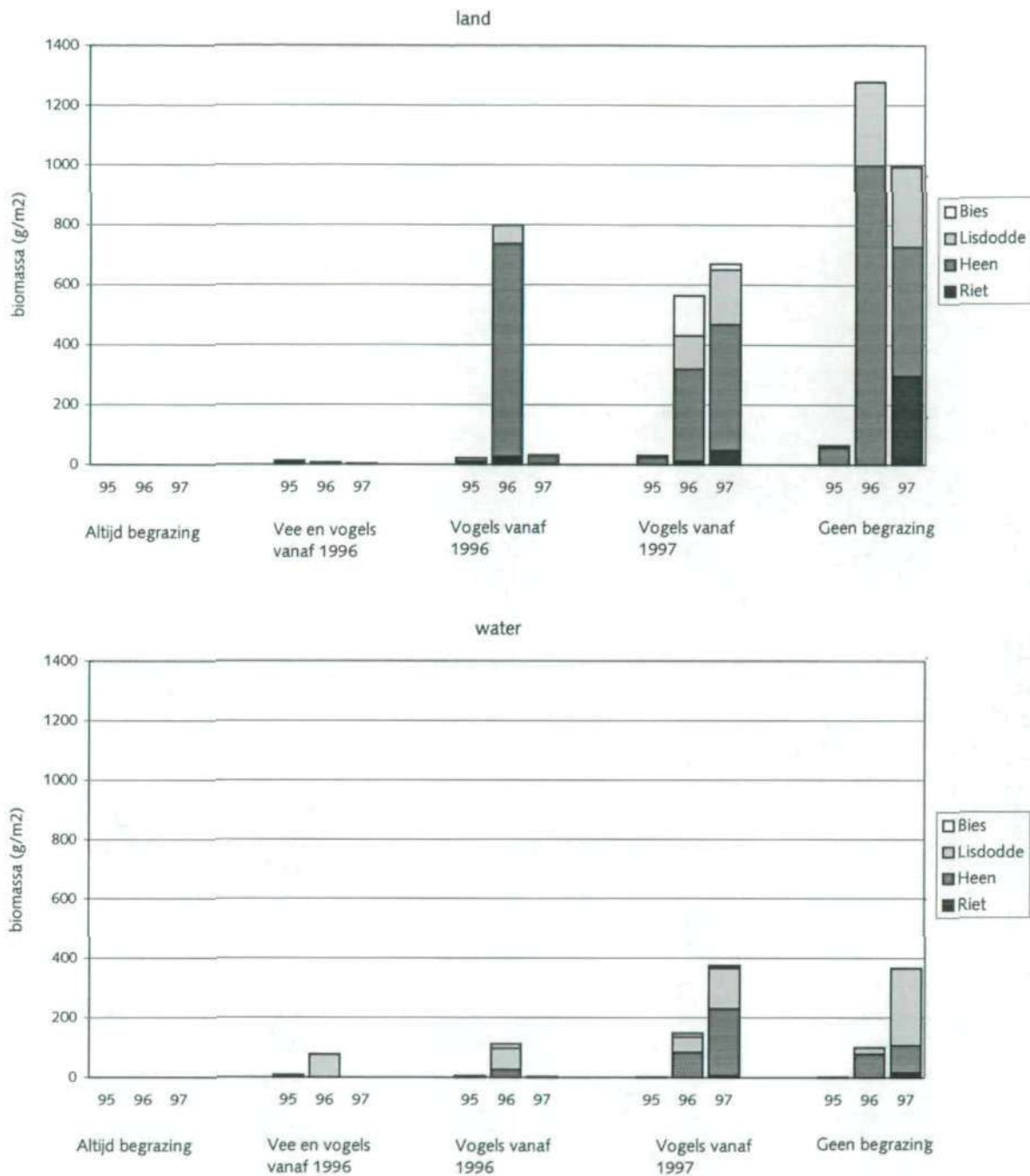
Op het land zijn in 1997 vier soorten aangetroffen. In de stroken die één of meer winterseizoenen zijn begraasd, is het aantal soorten in de onderzoeksjaren gelijk gebleven terwijl het in de strook die één zomerseizoen is begraasd of onbegraasd is gebleven, is toegenomen. Lisdodde vormt het leeuwendeel van de biomassa in de stroken die één of meer seizoenen door herbivore watervogels zijn begraasd en Heen in de stroken die één zomerseizoen door vogels zijn begraasd of die niet zijn begraasd. Dit patroon is in de drie jaren vrijwel niet gewijzigd. In het water zijn in 1997 drie soorten aangetroffen. In de stroken die altijd of vanaf 1996 door vogels zijn begraasd is het aantal soorten in de onderzoeksjaren afgenomen en in de stroken die niet begraasd worden of die vanaf voorjaar 1997 voor vogels zijn opengesteld gelijk gebleven. In het water bestaat de hoeveelheid biomassa overwegend uit lisdodde. Heen neemt toe in de laatstgenoemde stroken.

Figuur 3.3b laat zien dat in vak B op het land vier soorten helofyten zijn aangetroffen in 1997.



Figuur 3.3b. De ontwikkeling van de berekende hoeveelheid biomassa van vier soorten helofyten in verschillend beheerde stroken in vak B op de Krammerse Slikken in 1995-1997.

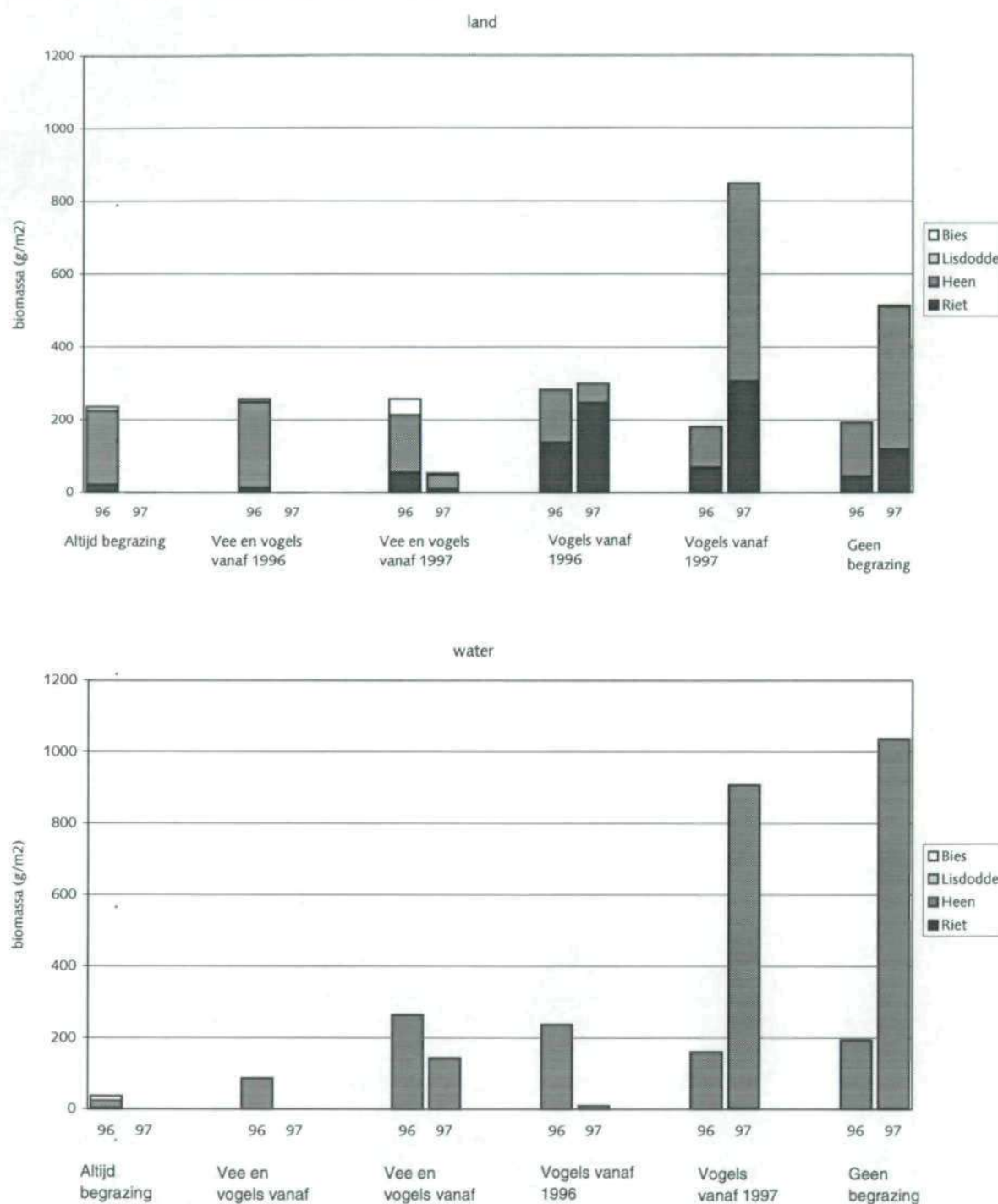
In de stroken die altijd of vanaf 1996 door vee en vogels zijn begraasd is in 1997 geen biomassa van helofyten meer aangetroffen. In de niet begraasde stroken op het land is de biomassa in 1997 toegenomen t.o.v. voorgaande jaren. In de begraasde stroken is de biomassa afgenomen of zelfs verdwenen vergeleken met voorgaande jaren. Alleen in de niet begraasde stroken in het water van vak B is in 1997 de hoeveelheid biomassa toegenomen t.o.v. voorgaande jaren. In de door vee en vogels begraasde stroken is de hoeveelheid biomassa afgenomen of vrijwel gelijk gebleven. Begrazing door vee en vogels samen doet de bovengrondse biomassa teruglopen of verdwijnen.



Figuur 3.3c. De ontwikkeling van de berekende hoeveelheid biomassa van vier soorten helofyten in verschillend beheerde stroken in vak C op de Krammerse Slikken in 1995-1997.

Figuur 3.3c toont voor vak C, waar in 1997 vier soorten helofyten zijn aangetroffen, dat op het land en in het water in de referentiestrook (altijd begraasd) in 1997 evenals in de voorgaande jaren geen helofyten voorkomen. In de strook die vanaf 1996 voor vee en vogels toegankelijk is ontbreekt in 1997 biomassa in het water helemaal en op het land vrijwel geheel. T.o.v. voorgaande jaren één duidelijke achteruitgang. In de strook die vanaf 1996 alleen voor vogels toegankelijk is komt in 1997 vrijwel geen biomassa meer voor, dit in tegenstelling tot voorgaande jaren. Eén winterseizoen begrazing door vogels heeft de biomassa gedecimeerd in het daarop volgende groeiseizoen. In de stroken die vanaf voorjaar 1997 voor vogels zijn opengesteld en in die waar geen begrazing voorkomt is de hoeveelheid biomassa toegenomen of vrijwel gelijk gebleven. Heen levert in de meeste gevallen de grootste hoeveelheid biomassa (Figuur 3.3c) terwijl het aandeel van lisdodde toeneemt.

Figuur 3.3d toont de resultaten van de metingen in vak D in 1997. Vak D was, op een exclusie na, tot voorjaar 1996 alleen toegankelijk voor vogels.



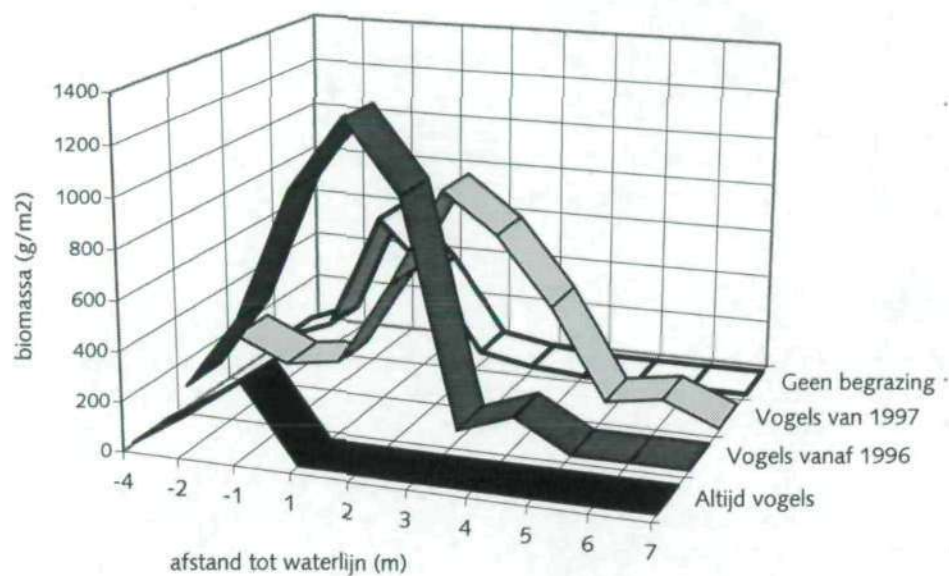
Figuur 3.3d. Vergelijking van de berekende hoeveelheid biomassa van vier soorten helofyten in verschillend beheerde stroken in vak D op de Krammerse Slikken in 1996-1997.

Voorjaar 1996 zijn de omgeving en twee stroken van de exclusie ook toegankelijk gemaakt voor vee en vogels of alleen vogels. In 1997 komt in het water alleen Heen voor en op het land vrijwel alleen Heen en Riet. In de altijd begraaide strook en in de vanaf voorjaar 1996 voor vee en vogels opengestelde strook zijn de helofyten in het water en op het land in 1997 verdwenen. In de strook die vanaf voorjaar 1997 voor vee en vogels is opengesteld is op het land en in het water biomassa aangetroffen maar minder dan in 1996. In de strook die vanaf voorjaar 1996 voor vogels is opengesteld is op het land en in het water de hoeveelheid biomassa van Heen teruggelopen. Riet, dat hoger op het

land groeit, is toegenomen. In de stroken die voorjaar 1997 voor vogels zijn opengesteld en in die welke niet begraasd zijn, is de biomassa op het land en in het water toegenomen. In het water is dat alleen de soort Heen terwijl het op het land Riet en Heen betreft. De in 1996 nog voorkomende bies is in 1997 vrijwel verdwenen.

3.3.2. Dintelse Gorzen

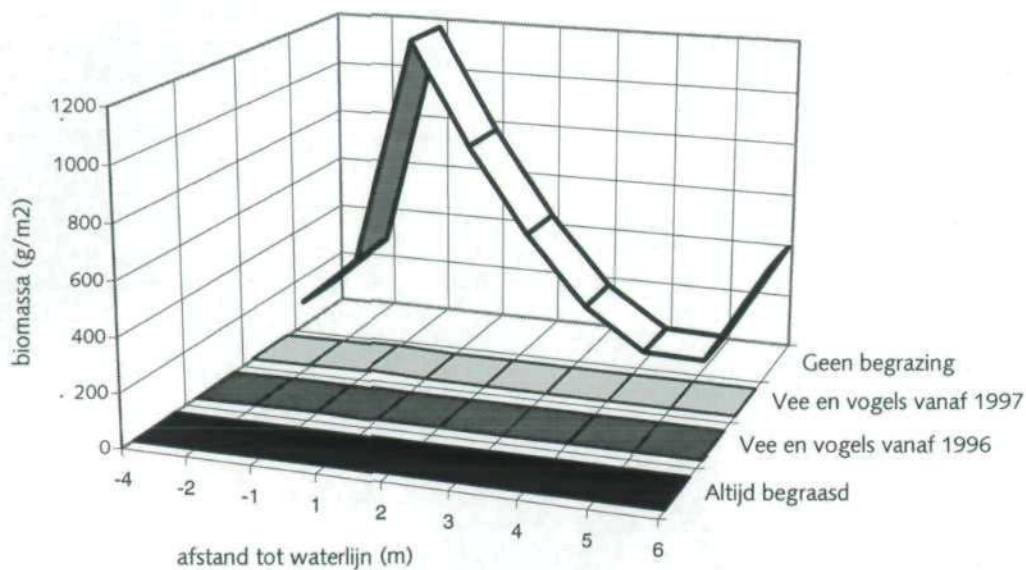
Ontwikkelingen in 1997. In vak A groeien in de beschermde stroken wel en in de altijd voor vogels toegankelijk geweest strook geen helofyten in het water (Figuur 3.4a).



Figuur 3.4a. De berekende hoeveelheid biomassa in verschillend beheerde stroken op het land en in het water van vak A op de Dintelse Gorzen in 1997.

Op de oever groeien wel helofyten in alle stroken. In de strook die voorjaar 1996 voor vogels is opengesteld, is de hoeveelheid biomassa op het land in het najaar van 1997 hoog. De piek in de strook ligt zelfs hoger dan die in de strook die in het voorjaar van 1997 is opengesteld en in de onbegraasde strook. In het water is de hoeveelheid biomassa in de stroken die voorjaar 1996 en 1997 zijn opengesteld vrijwel gelijk en duidelijk hoger dan in de niet begraasde strook.

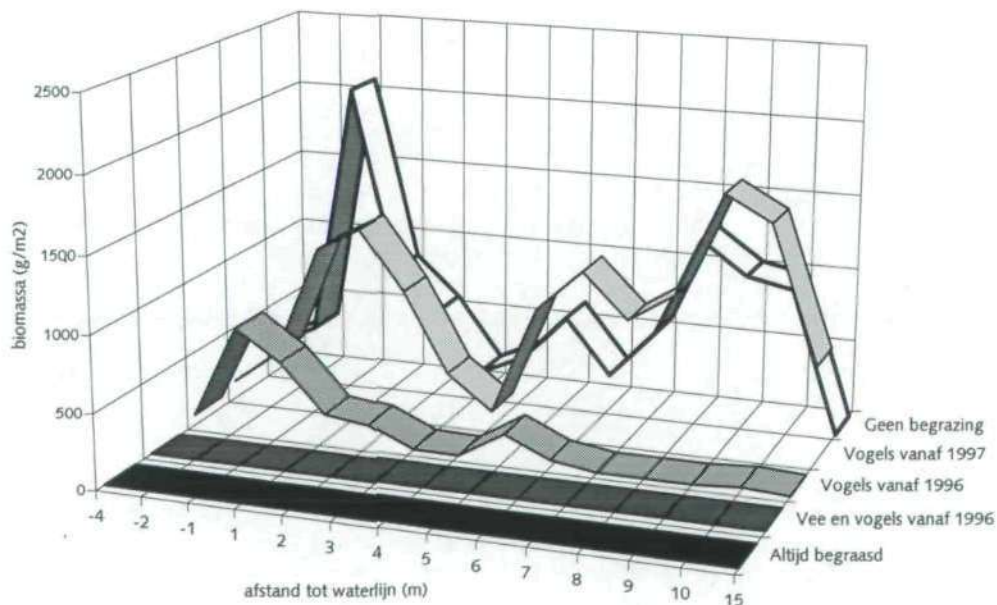
In de wel en niet begraasde stroken in vak B is een duidelijk verschil in hoeveelheid biomassa te zien (Figuur 3.4b).



Figuur 3.4b. De berekende hoeveelheid biomassa in verschillend beheerde stroken op het land en in het water van vak B op de Dintelse Gorzen in 1997.

In de begraasde stroken komt geen of nauwelijks biomassa van helofyten voor op de oever en in het water in tegenstelling tot de onbegraasde strook. Gedurende het zomerseizoen is dus vrijwel alle bovengrondse biomassa weggegraasd.

In vak C, in het water in najaar 1996 zwaar begraasd door Grauwe ganzen, is te zien dat de referentiestrook en de strook die voorjaar 1996 voor vee en vogels is opengesteld, geen biomassa opleveren op het land en in het water (Figuur 3.4c).

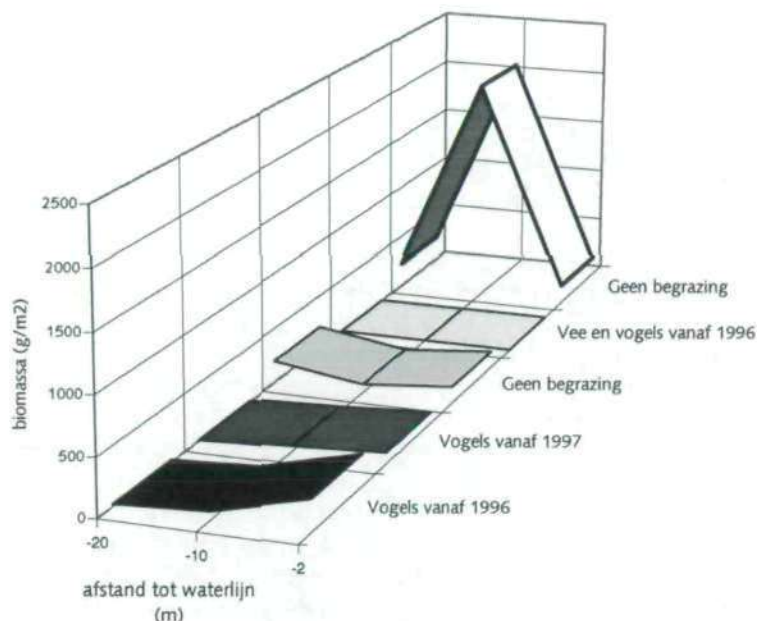


Figuur 3.4c. De berekende hoeveelheid biomassa in verschillend beheerde stroken op het land en in het water van vak C op de Dintelse Gorzen in 1997.

De hoeveelheid biomassa in de strook die voorjaar 1997 is opengesteld voor vogels en in de onbegraasde strook vertoont een gelijk verloop. De opengestelde strook geeft dus geen aanwijzingen voor bovengrondse begrazing door herbivore watervogels. De strook die voorjaar 1996 is opengesteld levert duidelijk minder bovengrondse biomassa dan de voorjaar 1997 opengestelde strook. Het verschil

moet dan ook veroorzaakt zijn door ondergrondse begrazing in het seizoen 1996/97. Vooral in het water is er sprake van een lagere opbrengst.

In vak D, voorheen alleen toegankelijk voor vogels, is in alle stroken bovengrondse biomassa aangetroffen (Figuur 3.4d).

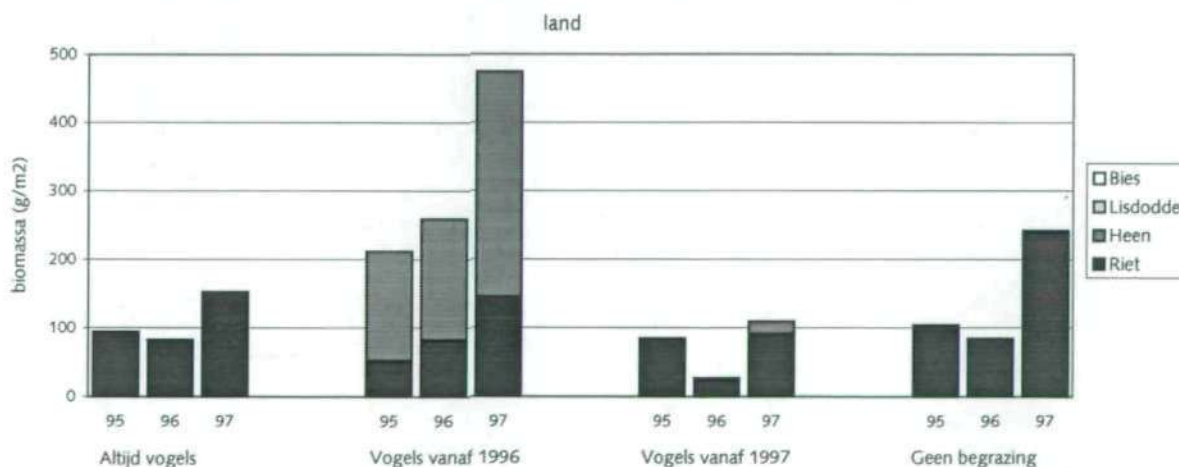


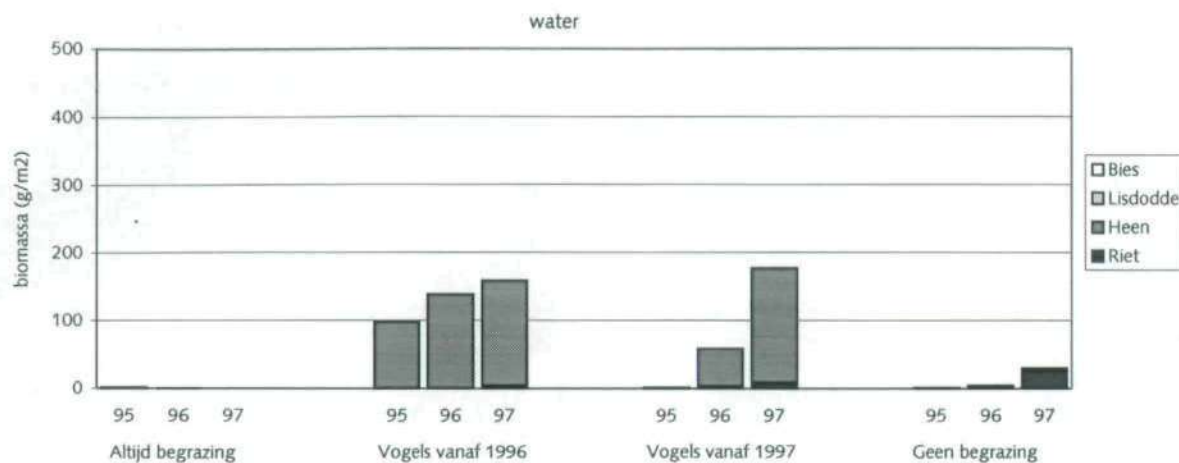
Figuur 3.4d. De berekende hoeveelheid biomassa in verschillend beheerde stroken op het land en in het water van vak D op de Dintelse Gorzen in 1997.

De strook die sinds voorjaar 1996 opengesteld is voor vee en vogels levert maar heel weinig biomassa op (maximaal 3.2 g./m.²). De naastgelegen onbegraasde strook kent de grootste opbrengst. De biomassa opbrengst in de stroken die vanaf 1996 en 1997 zijn vrijgegeven voor begrazing door vogels wijkt niet veel af van de naastliggende onbegraasde strook. Kennelijk is ook hier nauwelijks of geen sprake van begrazing van bovengronds materiaal door herbivore watervogels. Begrazing van helofyten op de oever gebeurt dus alleen door vee.

Vergelijking van de ontwikkeling van de bovengrondse biomassa van soorten in 1997 met die in 1995 en 1996.

In Figuur 3.5a is te zien dat in de stroken van vak A alleen Riet en Heen is aangetroffen.

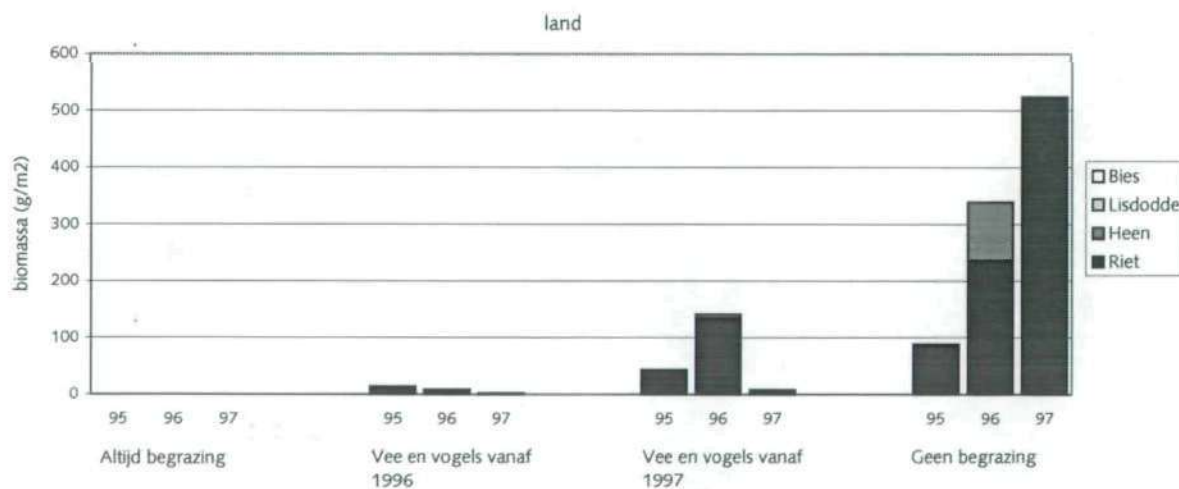


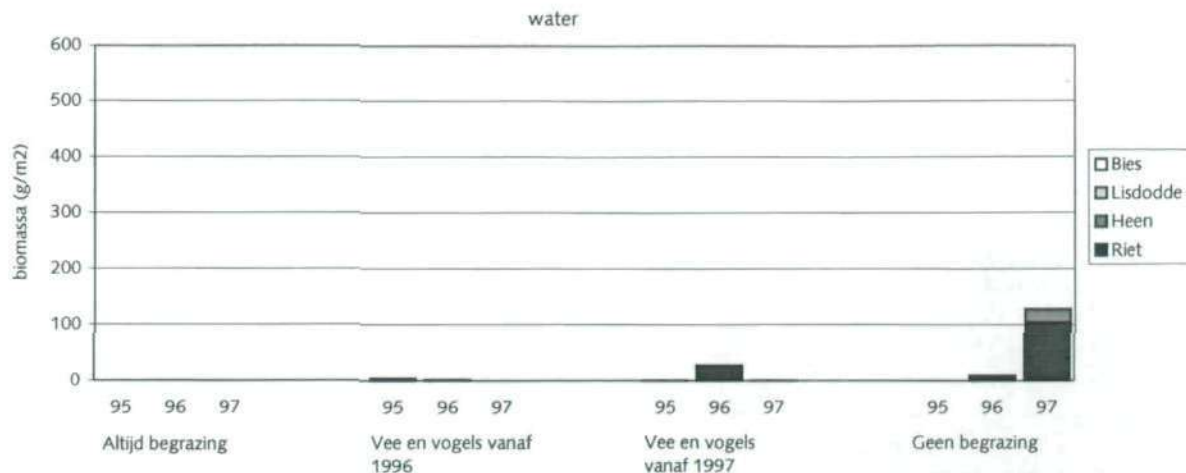


Figuur 3.5a. Vergelijking van de berekende hoeveelheid biomassa van de aangetroffen soorten helofyten in verschillend beheerde stroken in vak A op de Dintelse Gorzen in 1995-1997.

In het algemeen is de hoeveelheid biomassa op het land groter dan in het water. Op het land overheerst Riet en in het water Heen (Figuur 3.5a). In de strook die altijd toegankelijk is geweest voor vogels is in het water in de jaren 1995-1997 (vrijwel) geen biomassa van helofyten aangetroffen. Op het land is de biomassa van Riet, de enige aangetroffen soort, toegenomen vergeleken met voorgaande jaren. In de strook die vanaf voorjaar 1996 open is voor vogels is, zowel op het land als in het water, de hoeveelheid biomassa van Riet en Heen in 1997 toegenomen t.o.v. voorgaande jaren. Heen levert daar de meeste biomassa. In de strook die voorjaar 1997 is opengesteld is de hoeveelheid biomassa in 1997 groter dan in voorgaande jaren. Op het land overheerst Riet en in het water Heen. In de niet begraasde strook is de biomassa van alleen Riet in 1997 ook toegenomen t.o.v. voorgaande jaren.

In vak B (Figuur 3.5b) is Riet de overheersende soort. Heen komt vrijwel alleen voor in de niet begraasde strook.

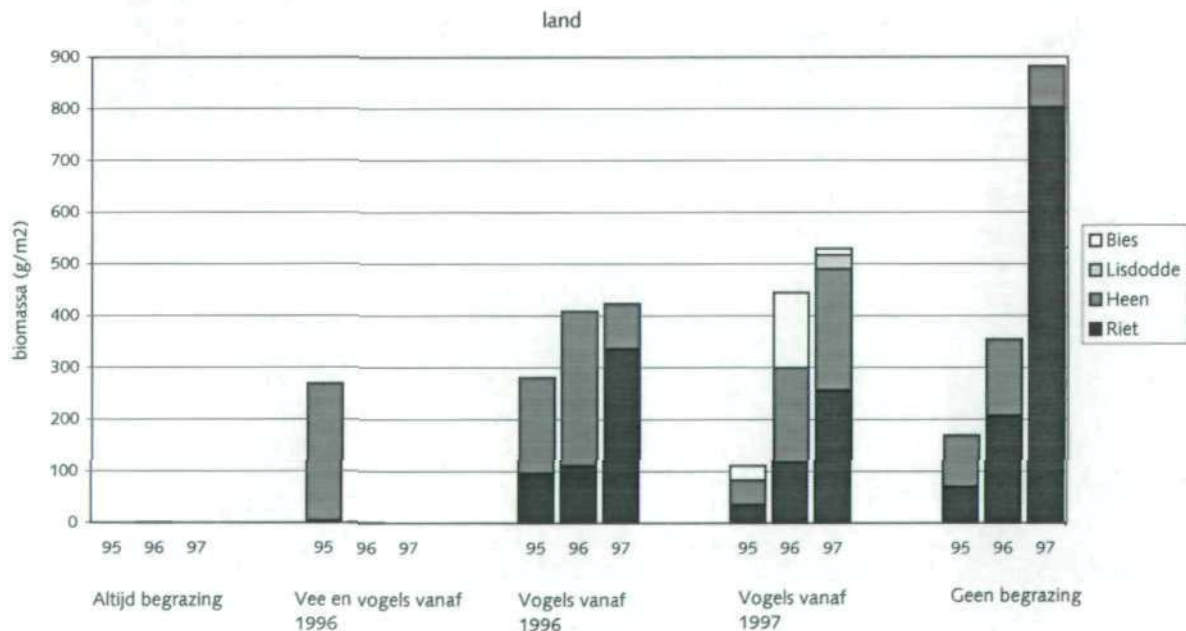




Figuur 3.5b. Vergelijking van de berekende hoeveelheid biomassa van de aangetroffen soorten helofyten in verschillend beheerde stroken in vak B op de Dintelse Gorzen in 1995-1997.

In de altijd voor vee en vogels toegankelijk geweest strook ontbreken helofyten op het land en in het water. In de voorjaar 1996 voor vee en vogels opengestelde strook zijn de helofyten uit het water verdwenen en op het land is de hoeveelheid biomassa in 1997 duidelijk lager dan in voorgaande jaren. De voorjaar 1997 voor vee en vogels opengestelde strook vertoont een overeenkomstig beeld. In de niet begraasde strook is de hoeveelheid biomassa op het land en in het water in 1997 toegenomen t.o.v. voorgaande jaren. Opvallend is het verdwijnen van Heen op het land en het verschijnen in het water in 1997.

Figuur 3.5c laat zien dat in het algemeen op het land de meeste biomassa voorkomt terwijl in het water de meeste soorten zijn gevonden.

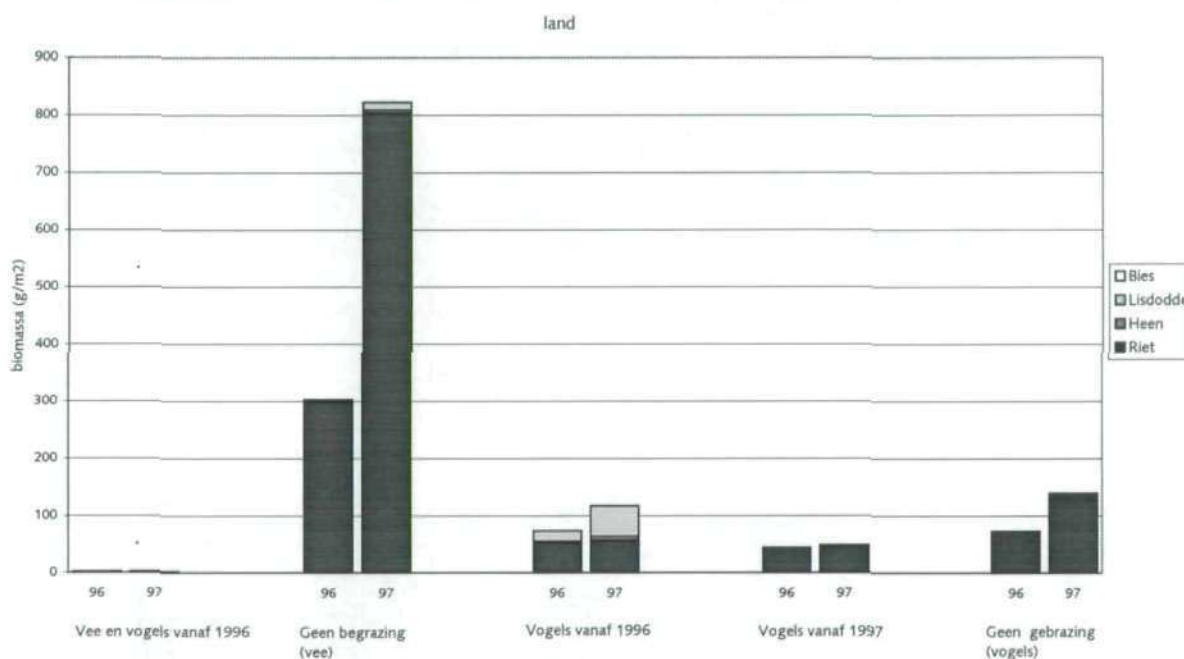


Figuur 3.5c. Vergelijking van de berekende hoeveelheid biomassa van de aangetroffen soorten helofyten in verschillend beheerde stroken in vak C op de Dintelse Gorzen in 1995-1997.

De strook die altijd voor vee en vogels bereikbaar is geweest levert ook in 1997, noch op het land noch in het water, biomassa op. De strook die voorjaar 1996 is opengesteld toont in 1997 eenzelfde beeld. De helofyten die in 1995 op het land en in het water zijn gegroeid zijn helemaal verdwenen. In de strook die vanaf voorjaar 1996 alleen voor vogels open is blijkt de biomassa op het land in 1997

grotendeels uit Riet te bestaan. T.o.v. voorgaande jaren is Riet toegenomen en Heen teruggelopen. In het water is de hoeveelheid biomassa van Riet in 1997 gelijk aan die van 1996. De hoeveelheid Heen is sterk afgenomen terwijl bies en lisdodde zijn verdwenen. De hoeveelheid biomassa is in 1997 duidelijk minder dan in 1996. In de strook die voorjaar 1997 voor vogels is opengesteld is de hoeveelheid biomassa op het land en in het water in 1997 meer dan in 1996. In de drie jaren is er steeds een toename geweest. In het water geldt dat voor elke soort. Op het land is de bovengrondse biomassa van bies in 1997 teruggelopen t.o.v. voorgaande jaren terwijl lisdodde is verschenen. Een zelfde toename van biomassa treedt ook op in de niet begraasde strook. Op het land is het vooral Riet dat snel toeneemt en vanaf 1996 de meeste biomassa levert. In het water bestaat het grootste deel van de biomassa uit lisdodde in 1997. Alle soorten zijn in 1997 toegenomen vergeleken met voorgaande jaren.

Vak D is voorjaar 1996 op het land uitgerasterd in een omgeving die tot dan toe alleen toegankelijk was voor vogels maar die voorjaar 1996 is prijsgegeven aan begrazing door vee en vogels. De uitgangssituatie was toen voor de stroken die niet begraasd zijn en die vanaf voorjaar 1996 voor vee en vogels open zijn, gelijk. In de opengestelde strook zijn najaar 1996 en 1997 nog wat tot op het maaiveld afgegrasde stoppels van Riet gevonden die nauwelijks nog bovengrondse biomassa leveren.



Figuur 3.5d. Vergelijking van de berekende hoeveelheid biomassa van de aangetroffen soorten helofyten in verschillend beheerde stroken in vak D op de Dintelse Gorzen in 1995-1997.

In de onbegraasde strook is de hoeveelheid biomassa in 1997 sterk toegenomen t.o.v. 1996 (Figuur 3.5d). De biomassa bestaat vrijwel alleen uit Riet. In de stroken die vanaf voorjaar 1996 en vanaf 1997 zijn opengesteld voor begrazing door vogels en in de strook zonder begrazing is de hoeveelheid biomassa in 1997 vrijwel gelijk of meer dan in 1996.

3.5. Discussie en Conclusies

De gegevens die najaar 1997 op de Krammerse Slikken en de Dintelse Gorzen zijn verzameld laten zien dat in de referentiestroken (altijd begraasd door vee en vogels) geen biomassa van helofyten voorkomt in het water en op de oever. In de stroken die in het voorjaar van 1996 voor vee en vogels en voor alleen vogels zijn opengesteld, komt in 1997 in het water geen en op het land nauwelijks nog biomassa van helofyten voor. De helofyten zijn in de voorgaande periode (zomerseizoen 1996, winterseizoen 1996/1997 en zomerseizoen 1997) door vee en vogels én door alleen vogels opgeruimd. In de stroken die voorjaar 1997 voor vee en vogels zijn opengesteld staat aan het eind van het groeiseizoen nog een geringe hoeveelheid biomassa vergeleken met de gevrijwaarde stroken. De hoeveelheid biomassa die in de alleen voor vogels voorjaar 1997 opengestelde stroken komt overeen met die in de gevrijwaarde stroken. Eén zomerseizoen begrazing door vee en vogels doet de bovengrondse biomassa van helofyten

grotendeels verdwijnen. Aanbod aan alleen vogels toont aan dat vogels in het zomerseizoen de helofyten niet of niet meetbaar begrazen. Na het zomerseizoen is er dus alleen een effect van begrazing door vee te constateren. Begrazing door herbivore watervogels is pas effectief als een strook ook een winterseizoen bereikbaar is geweest. Het opgraven en eten van de ondergrondse delen van helofyten door de watervogels, in dit geval Grauwe Ganzen, maakt dat de helofyten verdwijnen. De helofyten die zich in 1995 hadden gevestigd zijn in het seizoen 1996/1997 weer verdwenen. Omdat Grauwe ganzen voor het opgraven van ondergrondse delen water nodig hebben (Van Eerden 1998) worden die delen op de oever niet uitgegraven. Cruciaal bij begrazing van ondergrondse delen door ganzen is dus de waterstand. Een hogere waterstand in het winterseizoen maakt begrazing van helofyten op het land mogelijk. Omdat Grauwe ganzen in de maanden dat helofyten aantrekkelijk zijn voor bovengrondse begrazing (april-juni) vrijwel ontbreken in het gebied (Van Dam & Noordhuis 1995, Meininger et al. 1994) zullen de helofyten in het zomerseizoen niet nadelig door grazende ganzen beïnvloed kunnen worden. Zoals al is geconstateerd zijn met name in de winterperiode de helofyten kwetsbaar voor ondergrondse begrazing.

In de stroken die in het voorjaar van 1997 voor alleen vogels zijn opengesteld is geen effect van begrazing op de helofyten aantoonbaar. De ganzen zijn dan grotendeels verdwenen naar de noordelijker gelegen broedgebieden maar ook andere voedselbronnen zijn in die periode aantrekkelijk zodat de kans op begrazing ook afneemt. Alleen in geval van sterke voorkeur kan bovengronds een deel van de biomassa verdwijnen door de in gering aantal aanwezige ganzen.

De leeftijd van helofyten heeft bij de begrazing door vee en/of vogels geen rol gespeeld.

Alle soorten helofyten die in de vrijgegeven stroken voorkomen zijn in het najaar door de ganzen gegeten en (vrijwel) geheel opgeruimd. Er is geen selectie van soorten geconstateerd, zoals door Dubbeldam (1978) wel is opgemerkt in de Oostvaardersplassen. Grauwe ganzen daar hadden een sterke voorkeur voor jonge lisdoddeplanten. Verschillende soorten helofyten waren daar echter in overmaat aanwezig. Daarvan is in het Krammer-Volkerak geen sprake. Mogelijk dat het geringe aanbod aan helofyten bij relatief veel ganzen voorkeurseffecten wegneemt.

4. Begrazing van Riet door watervogels

4.1. Inleiding

In 1996 is een spontaan van de oever tot in het water groeiende pol Riet op de Krammerse Slikken uitgerasterd om het effect van begrazing door herbivore watervogels te registreren. De leeftijd van de pol werd toen geschat op 3 à 4 jaar. De pol groeit in een deel van het terrein dat alleen toegankelijk is voor watervogels.

4.2. Methode

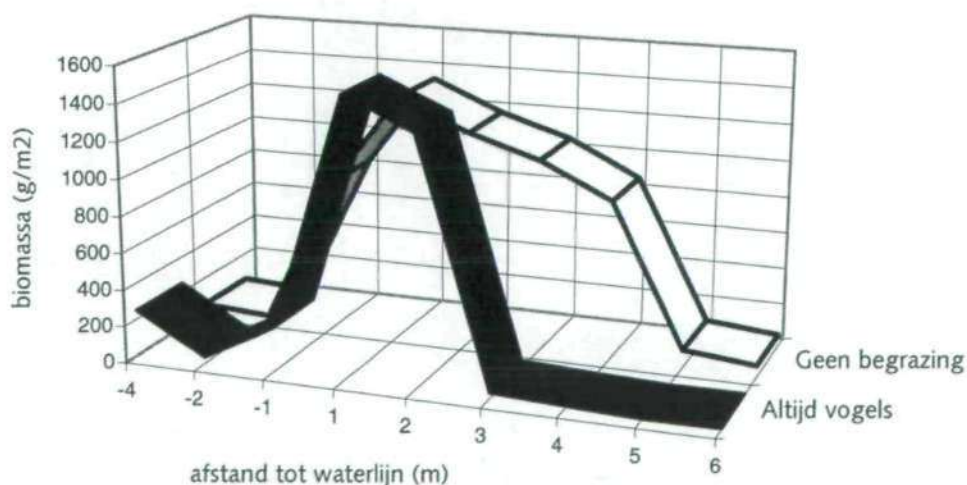
In november 1995 is een spontaan gevestigde pol Riet langs de oever van de Krammerse Slikken uitgezocht, gelegen tussen de damwandenproef en het referentievak. In de pol zijn opnamen gemaakt om de uitgangssituatie vast te leggen. Een deel van de pol is voorjaar 1996 uitgerasterd om begrazing door herbivore watervogels uit te sluiten. Het andere deel is voor watervogels toegankelijk gebleven. In de enclosure zijn in pq's op de oever en in het water de stengeldichtheid en de lengte van stengels gemeten. Voor een gedetailleerde beschrijving van de gevolgde methode wordt hier verwezen naar Daling & Zijlstra (1998).

4.3. Resultaten

4.3.1. Het effect van begrazing door herbivore watervogels op de riet uitbreiding en de ontwikkeling van de biomassa in 1997.

Het Riet in het water heeft zich in het onbegaasde deel verder uitgebreid dan in het begraasde (Tabel 4.1.). Uitbreiding gebeurt vooral door uitlopers over het water die zich dan via beworteling in de bodem onderwater vestigen. Op de oever is geen uitbreiding geconstateerd.

Het verloop van de biomassa op de oever en in de eerste pq's in het water verschilt in de open en gesloten situatie nauwelijks (Figuur 4.1.) zodat het aannemelijk is dat daar geen begrazing is geweest.



Figuur 4.1. De berekende hoeveelheid biomassa van wel en niet begraasd Riet op de Krammerse Slikken in 1997.

Begrazing zal dus steeds vanaf het water richting oever plaatsvinden.

De hoeveelheid biomassa in het water is in de onbegraasde pq's 5 en 6 drie tot vier maal zo hoog als in de begraasde pq's 3 en 4. Naast een verdere uitbreiding is de hoeveelheid in de niet begraasde situatie dus ook hoger (Figuur 4.1.).

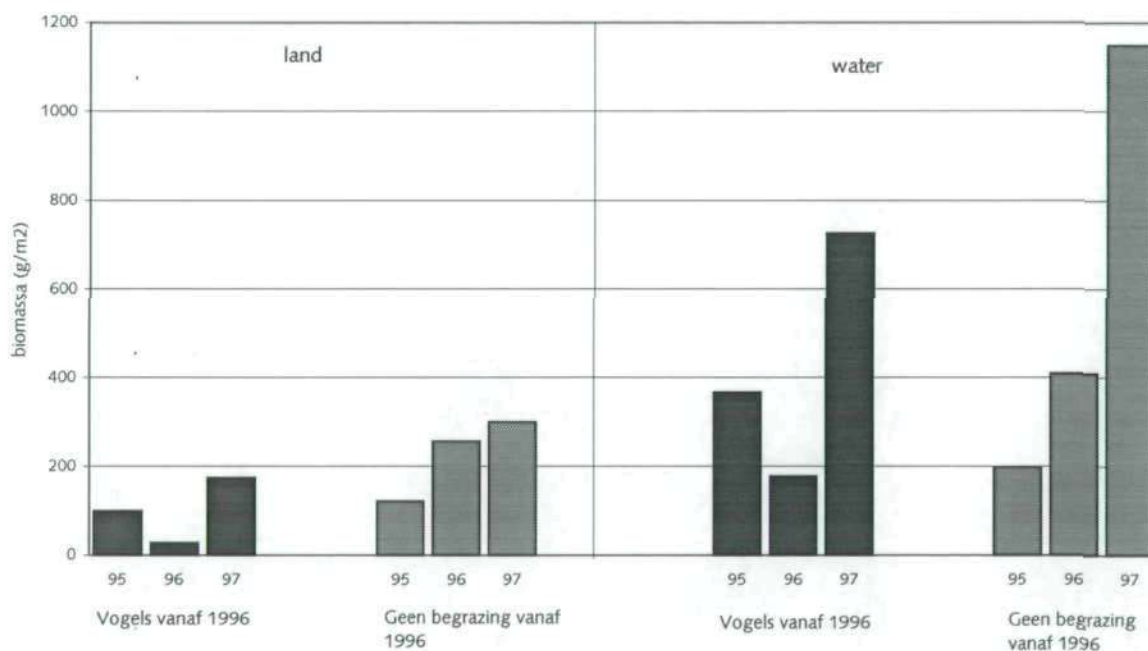
Tabel 4.1. De uitbreiding van Riet op de oever en in het water met en zonder begrazing door herbivore watervogels

| jaar | aantal begroeide pq's | | | |
|-------|-----------------------|------------|--------------|------------|
| | op de oever | | in het water | |
| | begraasd | onbegraasd | begraasd | onbegraasd |
| 1995* | 2 | 2 | 3 | 2 |
| 1996 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 1997 | 3 | 3 | 4 | 6 |

* gemakshalve wordt in 1995 het beheer genoemd zoals het vanaf 1996 zal worden gevoerd

4.3.2. Ontwikkeling van de biomassa door de jaren.

In Figuur 4.2. is de gemiddelde biomassa ontwikkeling op het land en in het water voor de begraasde en onbegraasde situatie gegeven per m².



Figuur 4.2. De ontwikkeling van de gemiddelde hoeveelheid biomassa van wel en niet begraasd Riet op het land en in het water op de Krammerse Slikken in 1996 en 1997.

Op het land en in het water is de biomassa in de begraasde en de niet begraasde situatie in 1997 toegenomen t.o.v. de jaren ervoor. De dip in de opengestelde strook in 1996 is veroorzaakt door begrazing door uitgebroken vee. De toename is het grootst in het water in de niet begraasde strook. In 1997 is de hoeveelheid bijna drie maal zoveel als in 1996 en zes maal die van 1995. In de begraasde strook is de hoeveelheid in 1997 ongeveer twee maal die van 1995. Bovengrondse begrazing heeft de ontwikkeling van Riet dus beperkt.

4.4. Discussie.

Binnen de exclosure heeft het Riet in het water zich in 1996 en 1997 sterk uitgebreid (Tabel 4.1) terwijl dat in het begraasde duidelijk minder is. Riet breidt zich middels uitlopers uit in het water. Op de knopen groeien stengels en wortels. De wortels bevestigen de plant in de bodem. Begrazing beperkt de uitgroei van de stengels terwijl de wortels steeds uit de bodem worden getrokken. Het is dus niet alleen de directe begrazing die het riet in zijn ontwikkeling beperkt maar ook het niet of slecht wortelen beperkt de uitgroei. Het is niet duidelijk welke soorten watervogels gedurende het zomerseizoen het Riet begrazen. De meest in aanmerking komende soort is de Meerkoet, die in en bij de exclosure broedt en er met jongen langere tijd verblijft.

Naast een snellere uitbreiding in de exclosure neemt ook de biomassa binnen de exclosure meer toe dan erbuiten. Dit gebeurt met name in de pq's die verder van de oever af liggen. Naast de verdere uitbreiding verloopt de ontwikkeling vertaalt in biomassa er dus ook beter. In de dichtbegroeide pq's tegen de oever is weinig verschil in hoeveelheid biomassa te vinden. Het dichtere Riet is blijkbaar niet begraasd. Op de oever is in de hoeveelheid biomassa binnen en buiten de exclosure weinig verschil te zien. Het Riet op de oever wordt dus ook niet begraasd.

5. Literatuur

- Coops, H. & Geilen, N. 1996. Oeverplanten. Over eigenschappen en toepassingen in het water- en oeverbeheer. RIZA-notanr.96.001.
- Coops, H., Kerkum, F.C.M., Röling, Y.J.B. & Zijlstra, M. 1996. Planten in de Peiling. Vegetatiemetingen voor biomassabepalingen. Notitie nr.:96.002 PidP.
- Dubbeldam, W. 1978. De Grauwe Gans in Flevoland in 1972-1975. *Limosa* 51: 6-30.
- Esselink, P., Helder, G.J.F., Aerts, B.A. & Gerdes, K. 1997. The impact of grubbing by Greylag Geese (*Anser anser*) on the vegetation dynamics of a tidal marsh. *Aquatic botany* 55: 261-279.
- Heerdt, G.N.J. ter. 1995. Planten in de Peiling. Literatuuronderzoek naar de invloed van het zoutgehalte in de bodem op de ontwikkeling van helofyten. Notanr.95.041. RWS Directie IJsselmeergebied, RIZA, RWS Directie Zeeland.
- Hootsmans, M.J.M. 1996. Planten in de Peiling. The effect of chronic and temporary saltstress on the growth and development of four species of helophytes. RIZA notanr.96.039.
- Kerkum, F.C.M., Pannebakker, C. & Coops, H. 1996. Planten in de Peiling. Kieming van oeverplanten in relatie tot het zoutgehalte in het substraat. RIZA werkd. nr. 96.011X.
- Meininger, P.L., Berrevoets, C.M. & Strucker, R.W.C. 1994. Watervogeltellingen in het zuidelijk deltagebied 1987-1991. Rapport RIKZ-94.005.
- Röling, Y.J.B. 1996. Planten in de Peiling. Aanplantproeven damwandenproefvlak. Voortgangsrapportage 1995. Notitie nr.:96.001. PidP. RIZA, RWS Dir. Zeeland
- Slager, H. 1996. Planten in de Peiling. Ontziltingsverloop in 1995 op de drooggevalen oever in het proefvak op de Krammerse Slikken en op verspreid liggende plekken rondom de waterlijn. RIZA Werkdocument 96.147x. RIZA, RWS Dir. Zeeland.
- Slager, H. & Groen, K.P. 1995. Planten in de Peiling. Zoutdynamiek in de bodem langs de oevers van het Volkerak-Zoommeer. Notanr.95.042. RWS Directie IJsselmeergebied, RIZA, RWS Directie Zeeland.
- Tosserams, M., Vulink, J. Th. & Coops, H. 1997. Peilbeheer Volkerak-Zoommeer. Perspectief voor oeverplanten. RIZA rapport: 97.065.
- Van Dam, E.M. & Noordhuis, R. 1995. Watervogels op het Volkerak-Zoommeer in 1994. RIZA Werkdocument 95.086X.
- Van Eerden, M.R. 1998. Patchwork. Patch use, habitat exploitation and carrying capacity for water birds in Dutch freshwater wetlands. Thesis Rijksuniversiteit Groningen.
- Van der Molen, P.C. & Kerkum, F.C.M. 1996. Planten in de Peiling. Zadenvoorraad in de bodem van de proefvakken op de Krammerse Slikken. RIZA werkd. nr. 96.182X
- Van Nes, E.H., Visser, J., Smit, H., Oorthuysen, W. & Van Schaik, A.W.J. (red.). 1991. Het Volkerak-Zoommeer zoet en helder. RIZA nota 91.027.
- Van Rooij, S.A.M. & Groen, K.P. 1996. De oevergebieden van het Volkerak-Zoommeer. Ontwikkeling van abiotisch milieu en vegetatie sinds 1987. Flevobericht 393.
- Vulink, T. & Coops, H. 1995. Planten in de Peiling. Ontwikkeling van oeverplanten in het Volkerak-Zoommeer onder invloed van peilbeheer. RIZA Notanr. 95.037.
- Vulink, J. Th, Coops, H. & Stegeman, F. 1997. Planten in de Peiling. Ontwikkeling van oeverplanten in het Volkerak-Zoommeer onder invloed van peilbeheer. Projectplan Fase 2.

In de reeks "Planten in de Peiling" is verschenen:

RIZA nota 95.037. VULINK, J.Th., en H. COOPS. Projectplan "Planten in de Peiling" - Ontwikkeling van oeverplanten in het Volkerak Zoommeer onder invloed van peilbeheer -. Lelystad, 1995.

RIZA nota 95.041. HEERDT, G.N.J. TER. Planten in de Peiling - Literatuuronderzoek naar de invloed van het zoutgehalte in de bodem op de ontwikkeling van helofyten -. Lelystad, 1995.

RIZA nota 95.042. SLAGER, H. & K. GROEN. Planten in de Peiling - Zoutdynamiek in de bodem langs de oevers van het Volkerak Zoommeer -. Lelystad, 1995.

RIZA Werkdocument 95.100X. STOFFER, M. en G. LENSELINK. Planten in de Peiling - Bodemkundig onderzoek damwandenproef Krammer-Volkerak -. Lelystad, 1995.

RIZA Werkdocument 96.011x. KERKUM, F. C. PANNENBAKKER en H. COOPS. Planten in de Peiling - Kieming van oeverplanten in relatie tot het zoutgehalte in het substraat -. Lelystad, januari 1996.

RIZA Notanr.96.039. HOOTSMANS, M.J.M. Planten in de Peiling - The effect of chronic and temporary saltstress on growth and development of four species of helophytes.

RIZA Werkdocument 96.068x. MANEN, H.A. VAN. Planten in de Peiling - Kwelproeven ten behoeve van damwandenproefvak -. Lelystad, mei 1996.

RIZA Werkdocument 96.122x. AUTEURS PROJECTGROEP 'PLANTEN IN DE PEILING. Planten in de Peiling - Tussenrapportage juni 1994/maart 1996.

Bijlage behorend bij Wdc 96.122x. Planten in de Peiling - Kosten.

RIZA Werkdocument 96.147x. SLAGER, H. Planten in de Peiling - Ontziltingsverloop in 1995 op de drooggevalle oever in het proefvak op de Krammerse Slikken en op verspreid liggende plekken rondom de waterlijn -. Lelystad, augustus 1996.

RIZA Werkdokument 96.190x MOLEN, P.C. VAN DER en F.C.M. KERKUM. Planten in de Peiling - Zaadaanvoer op de oevers in en rond het proefgebied op de Krammerse Slikken. Lelystad, december 1996

RIZA Werkdocument 96.182x. KERKUM, F.C. Planten in de Peiling - Zadenvoorraad in de bodem van de proefvakken op de Krammerse Slikken Lelystad, december 1996

RIZA Werkdocument 96.198x. GERRITS, L.R.G. en JANSONIUS, H.C. Planten in de Peiling - Kartering oeverplanten 1990 - 1996. Lelystad, december 1996

RIZA Werkdocument 96.211x. STOFFER, M. Planten in de Peiling - Hoogteligging en bodemopbouw proefgebied Krammerse Slikken - Lelystad, december 1996

RIZA Werkdocument 97.030x. LAUWAARS, S.G. en KERKUM F.C.M. Planten in de Peiling - Spontane ontwikkeling van vegetatie op een drooggevalle oever van het Volkerak Zoommeer; Voortgangsrapportage, Lelystad, februari 1997

RIZA Werkdocument 97.089x. KERKUM F.C.M. Planten in de Peiling - Kieming van oeverplanten op een droogvallende oever van de Krammerse Slikken, Voortgangsrapportage 1996, Lelystad, april 1997

RIZA Werkdocument 97.005x. SLAGER, H. Planten in de Peiling - Zoutbeweging in de bodem in 1995 en 1996 op de drooggevallede oever in het proefvak op de Krammerse Slikken -. Lelystad, januari 1997

RIZA Werkdocument 97.101x ROLING, Y.J.B. Planten in de Peiling - Aanplantproeven damwandenproefvak -. Resultaten 1995 en 1996. Lelystad, mei 1997

RIZA Werkdocument 96.198x. GERRITS, L.R.G. en H.J. JANSONIUS - Planten in de Peiling - Oeverplanten langs het Volkerak-Zoommeer. Lelystad, januari 1997

RIZA werkdocument 97.133x. VULINK, T.J., H. COOPS en F.J. STEGEMAN - Planten in de Peiling - Ontwikkeling van oeverplanten in het Volkerak Zoommeer onder invloed van peilbeheer; Projectvoorstel fase II. Lelystad, augustus 1997

RIZA werkdocument 97.191x. MANEN, H.A. van - Planten in de Peiling - Hydrologie van het proefgebied. Rapportage 1995-1997. Lelystad, november 1997

Bureau Waardenburg bv. Rapport nr 96.43, BOUDEWIJN T.J. Mogelijke effecten van herbivore watervogels en de Muskusrat op de ontwikkeling van helofyten in het Volkerak Zoommeer bij een gewijzigd peilbeheer. Culemborg, november 1997

RIZA Rapport 97.065 (ISBN: 90-369-5112-7) TOSSERAMS, M. VULINK, J.Th. en H. COOPS. Peilbeheer Volkerak Zoommeer - Perspectief voor oeverplanten - Rapportage Planten in de Peiling 1994-1997, Lelystad, december 1997

RIZA Werkdocument 98.003x KERKUM, F.C.M. en H. SLAGER, - Planten in de Peiling - Ontwikkeling van kiemplanten van oeverplanten onder invloed van zout en droogtestress, lelystad, januari 1998

RIZA Werkdocument 98.011x, DALING, J. en M. ZIJLSTRA - Planten in de Peiling - Helofyten en begrazing in het Volkerak Zoommeer; periode 1995-1996, Lelystad, februari 1998

RIZA Werkdocument 98.042x, VERBOVE, M. en F.C.M. KERKUM - Planten in de Peiling - Biomassa schatting van helofyten met behulp van een berekeningsformule, Lelystad, maart 1998

RIZA Werkdocument 98.084x, SLAGER, H. - Planten in de Peiling - Zoutbeweging in de bodem in de proefvakken op de Krammerse Slikken en op lage oevers, 1995-1997. Voortgangsrapportage, Lelystad, april 1998

RIZA Werkdocument 98.102x, KERKUM, F.C.M. - Planten in de Peiling - Spontane ontwikkeling van vegetatie op een droogvallende oever van het Volkerak Zoommeer. Voortgangsrapportage 1997, Lelystad, 2 juli 1998

RIZA Werkdocument 98.122x, MANEN, H.A. van, - Planten in de Peiling - Hydrologie van het proefgebied. Rapportage 1997, Lelystad, augustus 1998