

**Mogelijke effecten van herbivore watervogels en
de Muskusrat op de ontwikkeling van helofyten
in het Volkerak-Zoommeer bij een gewijzigd
peilbeheer**

T.J. Boudewijn

Ongeneet.
Schovand Si
reels:
planten in de
Peilings
Frouwe Stroom

Mogelijke effecten van herbivore watervogels en de Muskusrat op de ontwikkeling van helofyten in het Volkerak-Zoommeer bij een gewijzigd peilbeheer

T.J. Boudewijn



Bureau Waardenburg bv

Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg

Telefoon 0345 - 512710, Fax 0345 - 519849

opdrachtgever: Rijkswaterstaat RIZA

oktober 1997

proj. nr. 95.076

rapport nr. 96.43

© Bureau Waardenburg bv / Rijkswaterstaat RIZA

Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUD

SAMENVATTING.....	7
1 INLEIDING	9
2 WIJZE VAN AANPAK	11
2.1 Inleiding.....	11
2.2 Peilbeheerscenario's	11
2.3 Gebiedsindeling	13
3 VEGETATIE.....	17
3.1. Inleiding.....	17
3.2 Beschikbare gegevens	18
3.3 Bewerking gegevens	19
4 VOGELS EN MUSKUSRAT	23
4.1 Inleiding.....	23
4.2 Volledigheid vogeltellingen	23
4.3 Aantalsontwikkeling vogels	24
4.3.1 Grauwe gans.....	24
4.3.2 Meerkoet.....	26
4.4 Toekomstige ontwikkeling vogels.....	29
4.5 Muskusrat.....	30
5 HUIDIGE VOGELAANTALLEN EN VEGETATIE	33
5.1 Inleiding.....	33
5.2 Correlatie vogelaantallen en vegetatie-oppervlakte per deelgebied	33
6 VERWACHTE HELOFYTENONTWIKKELING	37
6.1 Inleiding.....	37
6.2 Hoogtezone gegevens	37
6.3 Verwachte ontwikkeling helofytenvegetatie.....	41
7 BEGRAZING WATERVOGELS.....	47
7.1 Inleiding.....	47
7.2 Vogelaantallen en consumptie door vogels	47
7.3 Beschikbare voedselbiomassa	49
7.4 Kans op overbegrazing bij de verschillende scenario's	53
7.4.1 Inleiding.....	53
7.4.2 Begrazing van Riet in de zomer	54
7.4.3 Verwachte ontwikkeling rietbiomassa bij begrazing.....	56
7.4.4 Scenario 1	59
7.4.5 Scenario 2a	59
7.4.6 Scenario 2b	61
7.4.7 Scenario 3a	64
7.4.8 Scenario 3b	66
7.4.9 Vergelijking scenario's.....	68
7.5 Rhizoomaanbod tijdens waterpeilveranderingen	70

8	DISCUSSIE.....	73
	8.1 Inleiding.....	73
	8.2 Gebruikte aannames	74
	8.3 Vergelijking scenario's.....	80
	8.4 Voorkeursscenario	83
	8.5 conclusies.....	85
9	DANKWOORD	89

SAMENVATTING

Sinds het ontstaan van het Volkerak-Zoommeer zijn er nauwelijks helofytenvegetaties op en langs de oever tot ontwikkeling gekomen. Om dergelijke vegetaties tot ontwikkeling te laten komen, wordt overwogen om in plaats van een vast waterpeil een meer natuurlijk waterpeil te hanteren met in de winter gewoonlijk hoge waterstanden en in de zomer lage waterstanden. Hiervoor zijn vier verschillende peilbeheersscenario's opgesteld.

Uit de literatuur is echter bekend dat herbivore watervogels de ontwikkeling van helofytenvegetaties kunnen beperken. In deze deskstudie wordt nagegaan in hoeverre herbivore watervogels bij de verschillende peilbeheersscenario's de ontwikkeling van een aanzienlijke oppervlakte helofytenvegetatie in het Volkerak-Zoommeer kunnen beïnvloeden.

In hoofdstuk 1 wordt het kader van het onderzoek aangegeven, waarna in hoofdstuk 2 een korte beschrijving van de verschillende scenario's wordt gegeven. Tevens wordt aangegeven op welke wijze vogelgegevens in het Volkerak-Zoommeer verzameld worden. In hoofdstuk 3 worden de bestaande vegetatiegegevens uit het Volkerak-Zoommeer besproken, waarbij de nadruk ligt op de omvang van de huidige helofytenvegetaties. Grauwe gans en Meerkoet zijn de vogelsoorten die naar verwachting de grootste invloed op de ontwikkeling van helofytenvegetaties kunnen hebben. De ontwikkeling van deze soorten in het Volkerak-Zoommeer staat beschreven in hoofdstuk 4. Hierin wordt eveneens de verwachte ontwikkeling voor de komende jaren aangegeven. De Muskusrat kan door vraat de ontwikkeling van helofytenvegetaties ook beïnvloeden, maar gezien de lage aantallen in het Volkerak-Zoommeer lijkt deze soort van weinig betekenis te zijn.

In hoofdstuk 5 worden de bestaande gegevens van vegetatie en aantallen watervogels geïntegreerd. De verspreiding van de aantallen Meerkoeten en Grauwe ganzen in het Volkerak-Zoommeer lijken in bepaalde delen van het jaar bepaald te worden door het voorkomen van helofyten. Op basis van literatuurgegevens, de beschikbare veldkennis en de kenmerken van de verschillende peilbeheersscenario's worden in hoofdstuk 6 voorspellingen gedaan over de oppervlakte helofytenvegetatie, die zich bij de scenario's kan ontwikkelen. Hierbij wordt de invloed van begrazing nog buiten beschouwing gelaten. Bij deze voorspellingen wordt Riet, naar verwachting de belangrijkste helofyt, als representatief voor de overige helofyten beschouwd.

De mogelijke invloed van herbivore watervogels (Meerkoet en Grauwe gans) op de ontwikkeling van helofyten bij de verschillende scenario's wordt beschreven in hoofdstuk 7. Per scenario zijn twee varianten uitgewerkt. De eerste variant gaat uit van de verwachte groeiomstandigheden voor Riet en van een begrazingsdruk door watervogels, die in het veld is vastgesteld. Bij de tweede variant wordt uitgegaan van ongunstige groeiomstandigheden voor het Riet, waardoor de ontwikkeling vertraagd wordt, en van extreem zware begrazing van Riet. Vooral begrazing van rhizomen door Grauwe ganzen is bij deze variant van belang.

Op grond van de huidige situatie in het Volkerak-Zoommeer en op basis van de potentiële voedselopname door Meerkoet en Grauwe gans wordt verwacht dat er door begrazing

door watervogels bij de verschillende scenario's in de zomer geen helofyten in het water tot ontwikkeling kunnen komen. De ontwikkeling hiervan zal beperkt blijven tot de in de zomer droogvallende oevers.

Bij de eerste variant (gunstige groeiomstandigheden voor Riet) zijn de verschillen tussen de scenario's 2b, 3a en 3b beperkt. Hierbij zal ongeveer 300 ha helofytenvegetaties ontstaan, terwijl bij scenario 2a dit beperkt blijft tot ongeveer 150 ha. Bij de tweede variant zal alleen bij scenario 3b een uitgebreide helofytenvegetatie ontstaan met een oppervlakte van ongeveer 300 ha en een flinke biomassa per m². Bij de overige varianten zal ongeveer 150 ha helofytenvegetatie ontstaan met een zeer lage biomassa per m². Bij voortzetting van het huidige beheer (scenario 1) zal bij beide varianten de oeverzone zeer langzaam ontzilt worden, waardoor de helofytenvegetaties zich hier slechts zeer langzaam zullen uitbreiden.

Bij deze studie is gebruik van een groot aantal aannames. Verschillende hiervan zijn gedeeltelijk gebaseerd op onderzoek in het Volkerak-Zoommeer of onderzoek elders en kunnen als betrouwbaar worden gekarakteriseerd. Voor het schatten van de oppervlakte van de verschillende hoogtzones waarop helofyten tot ontwikkeling kunnen komen, zijn verschillende aannames gebruikt, die gebaseerd zijn op onvolledige en mogelijk deels verouderde gegevens. Nagegaan dient te worden in hoeverre de gebruikte hoogtegegevens de situatie correct weergegeven, aangezien de hoogtegegevens in hoge mate de uitkomst van deze studie bepalen.

Scenario 3b levert met de meeste zekerheid na ongeveer 10 jaar een aanzienlijke oppervlakte helofytenvegetatie op. Op korte termijn moet de voorkeur gegeven worden aan scenario 2a, waarbij al in het tweede groeiseizoen 65 ha helofytenvegetatie tot ontwikkeling kan komen. Indien vervolgens in de volgende jaren geleidelijk het zomerpeil verder verlaagd wordt, kan de maximale oppervlakte helofytenvegetatie verkregen worden, zonder de negatieve aspecten die bij de scenario's 2b (tijdelijke verzilting deel oever), 3a (gedurende vijf jaar verlaging waterpeil) en 3b (twee keer gedurende vijf jaar een aanzienlijke verandering van het waterpeil) zullen optreden.

1 INLEIDING

Na het gereedkomen van de Philipsdam in 1987 veranderde het Volkerak van een zout getijdegebied in een zoet stagnant meer, waarin moerasvegetaties langs de oeverzone als een belangrijk onderdeel van het landschap gezien worden. In de evaluatienota van de studie naar de gevolgen van de afsluiting voor het biologisch systeem wordt aangegeven dat voor een duurzaam, gezond functionerend Volkerak-Zoommeer 200-400 ha oevervegetatie gewenst is (Vulink & Coops, 1995). Tot 1997 kende het Volkerak-Zoommeer een vast waterpeil van 0 m NAP. Alleen langs de waterlijn is een begroeiing van helofyten aanwezig. Er is echter geen sprake van een helofytenzone. Om een dergelijke zone tot ontwikkeling te laten komen wordt een meer natuurlijk peilbeheer overwogen. Hieronder verstaat men een systeem met gewoonlijk hoge winter- en lage zomerwaterstanden, waarbij neerslag en verdamping de fluctuaties in het peil in belangrijke mate bepalen.

Op dit moment zijn er nog onzekerheden met betrekking tot de invloed van zout in de waterbodem en vraat door watervogels op de oevervegetatie-ontwikkeling. Daarom is voorgesteld om eerst een interimpeilbeheer te voeren. In deze periode dient, door middel van veld- en laboratoriumexperimenten, de rol van de ontzilting van de bodem bij de kieming en de groei van oevervegetaties bepaald te worden. Daarnaast wordt ook de vraat door watervogels als mogelijk beperkende factor nader onderzocht. Dit onderzoek wordt, in opdracht van Rijkswaterstaat Directie Zeeland, door Rijkswaterstaat RIZA uitgevoerd.

Met ingang van 1997 is een interimpeilbeheer gesteld, dat gedurende 5-8 jaar gevoerd zal worden. Dit peilbeheer kent een zomerstand van -0,1 m NAP en een winterstand van +0,15 m NAP. Voor het definitieve waterpeilbeheer wordt gedacht aan het instellen van een cyclisch waterpeil waarbij de waterstand fluctueert van -0,3 m NAP in de zomer tot +0,15 m NAP in de winter.

Bij het hierboven beschreven interimpeilbeheer en cyclisch peilbeheer wordt er vanuit gegaan dat in de oeverzone, die afwisselend nat en droog wordt, een helofytenzone tot ontwikkeling kan komen. Uit studies in de Oostvaardersplassen maar ook uit het Haringvliet is echter bekend dat watervogels van grote invloed kunnen zijn op de ontwikkeling en het zich handhaven van helofyten. Door begrazing kan de vestiging van helofyten verhinderd worden, uitbreiding van bestaande vegetaties tegengegaan worden en zelfs kunnen bestaande vegetaties sterk teruggedrongen worden.

De vraag komt dan ook naar voren of begrazing van helofyten in het Volkerak-Zoommeer door vogels een zodanige omvang of ernst kan aannemen dat de ontwikkeling van een helofytenzone door middel van een aangepast waterpeilbeheer hierdoor deels belemmerd of zelfs verhinderd kan worden.

Rijkswaterstaat/RIZA heeft Bureau Waardenburg gevraagd om onderzoek te doen naar de mogelijke invloeden van herbivore watervogels en de Muskusrat op de ontwikkeling van helofytenvegetaties in het Volkerak-Zoommeer. Op basis van literatuurstudie en de binnen het bureau aanwezige kennis, zie o.a. Dirksen & Boudewijn (1994) dient te worden aangegeven in hoeverre de begrazing door watervogels en de Muskusrat een probleem kan vormen voor de ontwikkeling van een helofytenvegetatie in het Volkerak-Zoommeer bij een gewijzigd waterpeilbeheer.

2 WIJZE VAN AANPAK

2.1 Inleiding

Binnen het project kunnen verschillende fasen onderscheiden worden. In de eerste fase zijn de basisgegevens verzameld over de huidige situatie in het Volkerak-Zoommeer. Dit is immers het startpunt voor de ontwikkeling zowel qua vegetatie als vogelaantallen in het Volkerak-Zoommeer bij een aanpassing van het waterpeilbeheer.

In hoofdstuk 3 wordt ingegaan worden op het huidige voorkomen van helofyten in het Volkerak-Zoommeer. Voor de verspreiding hiervan is dezelfde gebiedsindeling aangehouden als waarmee de verspreiding van de watervogels is vastgelegd. Hierdoor is het mogelijk om eventuele verbanden te leggen tussen het voorkomen van helofyten en watervogels in de huidige situatie. Naast helofyten is ook de verspreiding van grazige vegetaties, brakke pioniervegetaties en waterplanten vastgelegd. Uit de literatuurstudie van Dirksen & Boudewijn (1994) komt naar voren dat van de vogels Grauwe gans en Meerkoet de belangrijkste begrazers van helofytenvegetaties zijn. Deze soorten benutten naast helofytenvegetaties ook de bovengenoemde typen vegetaties.

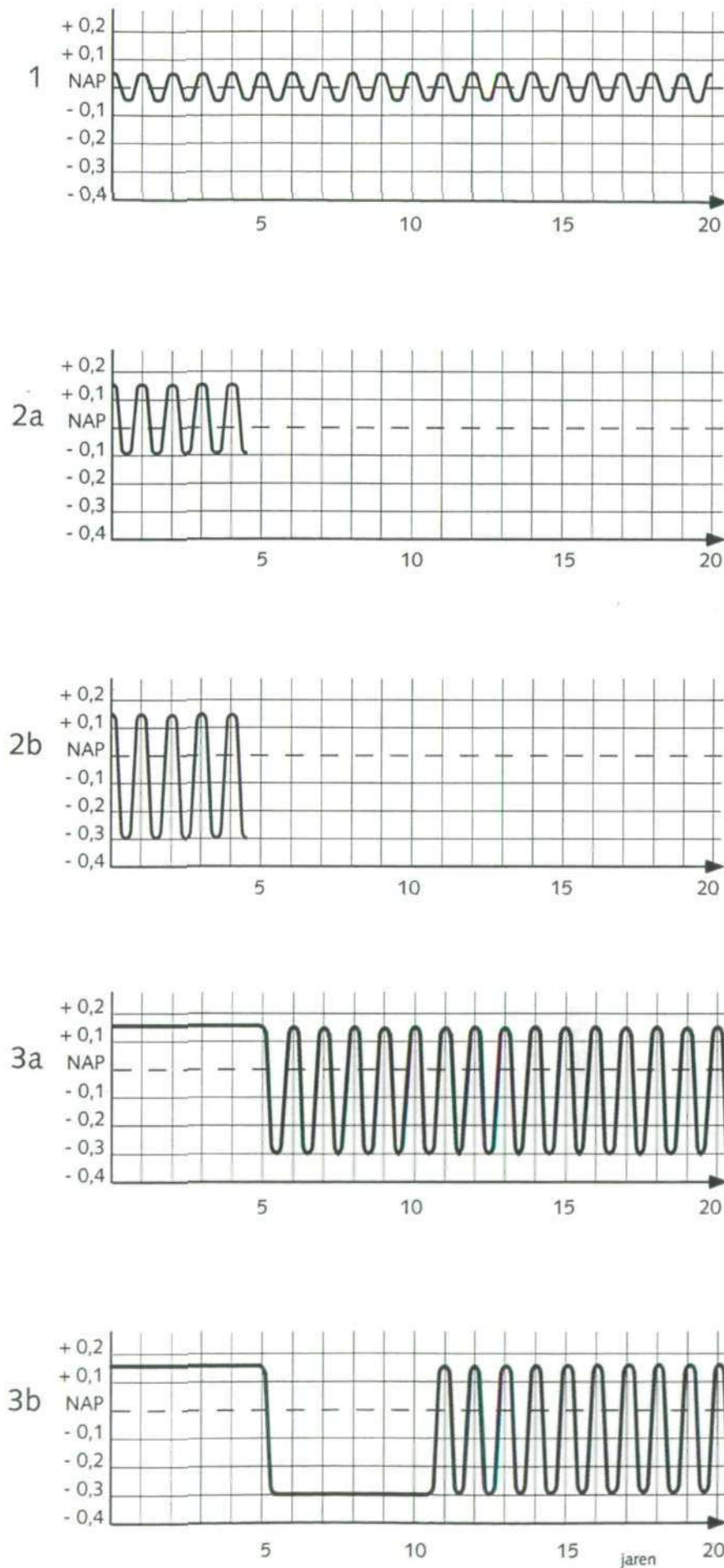
Voor de Grauwe gans en Meerkoet wordt in hoofdstuk 4 aangegeven op welke wijze de ontwikkeling van deze soorten in het Volkerak-Zoommeer heeft plaatsgevonden. Naast het vastleggen van de huidige situatie en de verwachte ontwikkeling in aantallen van de Grauwe gans en Meerkoet in de komende jaren wordt het voorkomen van de Muskusrat in het Volkerak-Zoommeer besproken. In dat hoofdstuk wordt tevens aangegeven dat de invloed van de Muskusrat op de helofytenvegetatie gering is ten opzichte van de invloed van Meerkoet en Grauwe gans. Op grond hiervan wordt de Muskusrat verder buiten beschouwing gelaten.

Integratie van de gegevens van de huidige vogelaantallen en vegetatietypen vindt plaats in hoofdstuk 5. Vervolgens wordt in hoofdstuk 6 de verwachte ontwikkeling van helofytenvegetaties bij verschillende peilbeheerscenario's besproken. In hoofdstuk 7 wordt per peilbeheerscenario ingegaan op de kans dat herbivore watervogels van invloed zijn op de ontwikkeling van helofytenvegetaties. Het rapport wordt afgesloten met een discussie in hoofdstuk 8.

2.2 Peilbeheerscenario's

Hieronder wordt een korte kenschets gegeven van de peilbeheerscenario's, die mogelijk in aanmerking komen voor het toekomstig peilbeheer in het Volkerak-Zoommeer:

scenario 1: voortzetting van het peilbeheer tot 1997. Het gehele jaar door wordt een vast streefpeil van 0 m NAP aangehouden.



Figuur 1. Schematisch overzicht van de verschillende peilbeheersscenario's.

scenario 2a: In de zomer wordt een waterpeil van -0,1 m NAP aangehouden en 's winters wordt het water opgezet tot +0,15 m NAP. Dit peilbeheer is vergelijkbaar met het interim-peilbeheer.

scenario 2b: In de zomer is het waterpeil -0,3 m NAP en in de winter wordt het water opgezet tot +0,15 m NAP.

scenario 3a: Het water wordt eerst hoog gezet op +0,15 m NAP om de oeverzone te ontzilten. Na 5 jaar ontzilting van de oeverzone wordt het waterpeil in de zomer -0,3 m NAP en in de winter +0,15 m NAP.

scenario 3b: Het waterpeil wordt eerst 5 jaar verhoogd tot +0,15 m NAP om de oeverzone te ontzilten, waarna het waterpeil gedurende 5 jaar verlaagd wordt tot -0,3 m NAP. In deze tweede vijfjaars periode kunnen helofyten tot ontwikkeling komen op de nieuw drooggevallen zone. Hierna wordt een wisselend waterpeil ingesteld van -0,3 m NAP in de zomer en +0,15 m NAP in de winter.

Het doel van de peilbeheersscenario's 2a-3b is om in het Volkerak-Zoommeer een goed ontwikkelde helofytenvegetatie te laten ontstaan. De verschillende peilbeheersscenario's staan schematisch in figuur 1 weergegeven.

2.3 Gebiedsindeling

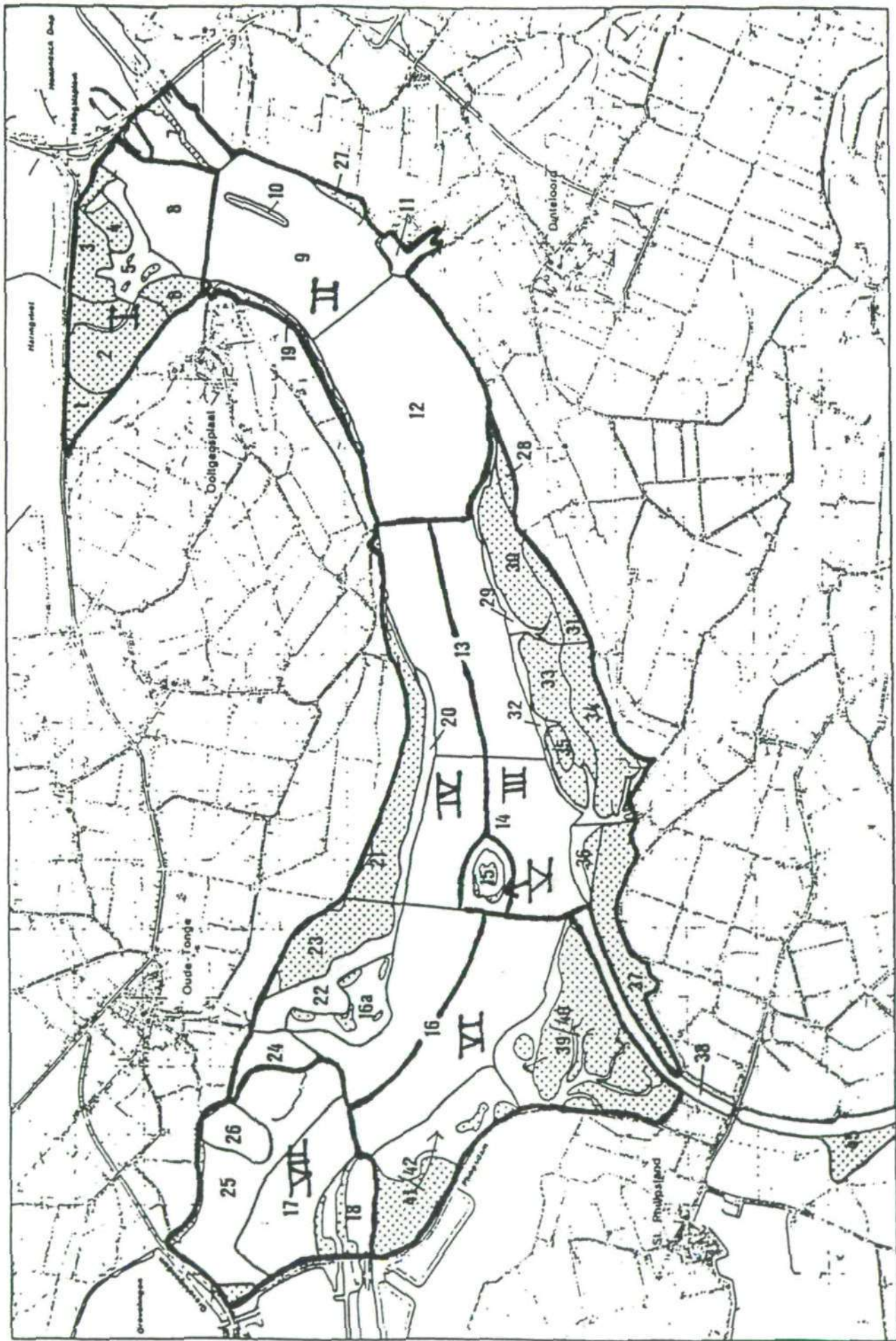
In het Volkerak-Zoommeer worden de watervogels sinds het gereedkomen van de Philipsdam in april 1987 maandelijks geteld. Hiervoor is het gebied in telvakken ingedeeld, zodat het mogelijk is om de ontwikkeling van de vogelaantallen in de tijd per telvak te analyseren. De telvakindeling komt in grote lijnen overeen met de indeling voorgesteld door Dirksen (1987). Alleen vanwege de aanleg van eilandjes is de vakindeling soms iets aangepast en in een enkel geval is zelfs een geheel nieuw telvak ingesteld.

De telvakken zijn samengevoegd tot grotere eenheden, de zogenaamde deelgebieden. Deze zijn vooral onderscheiden op basis van de geografische ligging, waarbij is aangesloten op de naamgeving van de vroegere buitendijkse gebieden.

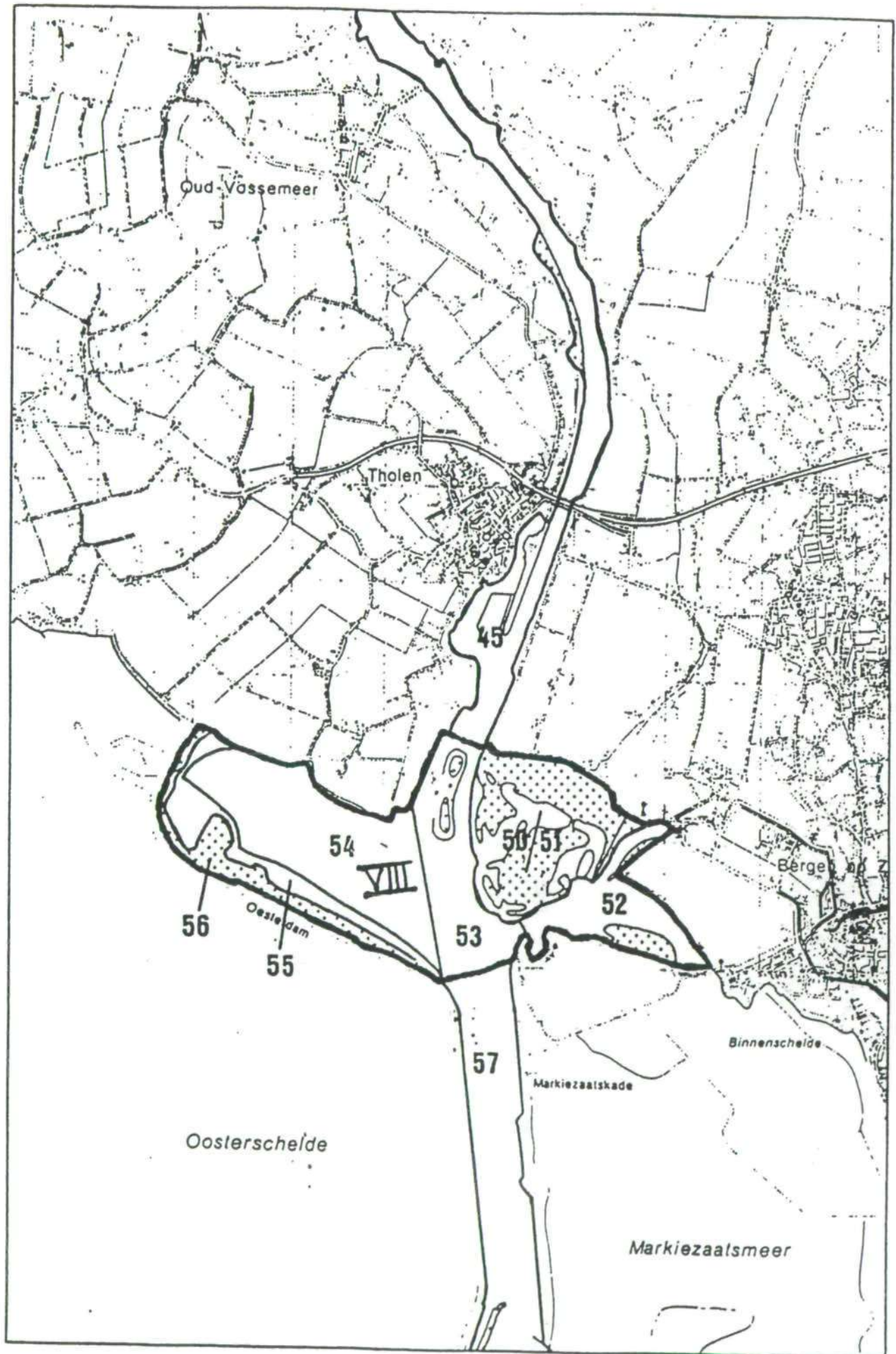
In overleg met M. Zijlstra (Rijkswaterstaat RIZA) is er een nieuwe samenvoeging van de telvakken gemaakt tot deelgebieden, die beter aansluit bij de huidige karakteristieken van de verschillende telvakken. In figuur 2 wordt een overzicht gegeven van de telvakken en de nieuwe indeling van de deelgebieden in het Volkerakmeer en in figuur 3 voor het Zoommeer. Deze nieuwe indeling is zowel gebruikt als basis voor de uitwerking van de vogelgegevens als voor de uitwerking van de vegetatiegegevens.

De telvakken 38, 43 en 57 zijn niet in de onderscheiden deelgebieden opgenomen. Vak 38 bestaat uit het noordelijk deel van het Schelde-Rijnkanaal. Vak 43 is het zout-zoet-scheidingsbekken bij de Philipsdam, dat geen directe verbinding heeft met het Volkerakmeer. Vak 57 is het zuidelijkste deel van het Schelde-Rijnkanaal. Vanwege de

onnatuurlijke situatie in deze drie telvakken en de beperkte kans op ontwikkeling van helofytenvegetaties bij een aangepast peilbeheer in deze vakken, zijn deze niet in de onderscheiden deelgebieden opgenomen.



Figuur 2. Indeling van de telvakken en de deelgebieden in het Volkerakmeer. De Romeinse cijfers en de dikke lijnen geven de deelgebieden aan. De telvakken zijn met cijfers aangegeven. De kaart is beschikbaar gesteld door De Horst.



Figuur 3. Indeling van de telvallen en de deelgebieden in het Zoommeer. De Romeinse cijfers en de dikke lijnen geven de deelgebieden aan. De telvallen zijn met cijfers aangegeven. De kaart is beschikbaar gesteld door De Horst.

3 VEGETATIE

3.1. Inleiding

Aanvankelijk was er sprake van een snelle vestiging van oeverplanten op de kale droogvallende gronden langs de laagwaterlijn. Daarna stagneerde de ontwikkeling; er was nauwelijks uitbreiding van helofyten naar ondiep water. Op dit moment bestaat de oeverbegroeiing nog steeds uit een mix van zouttolerante en zoutmijdende soorten (Geilen, 1994). Wanneer er oevervegetatie aanwezig is, beperkt deze zich veelal tot een smalle strook op de overgang van land naar water. Verreweg de belangrijkste soorten helofyten op de oevers van het Volkerak-Zoommeer zijn Riet en Heen, gevolgd door Grote lisdodde en Ruwe bies. Op slikkige oevers speelt hier en daar nog steeds Moerasandijvie een rol (vaak samen met Zeezuring). Op de wat drogere delen van oevers komen naast Riet ruigtesoorten als Harig wilgeroosje tot ontwikkeling. Op verharde oevers komt relatief veel Rietgras voor en is in een aantal gevallen sprake van uitgebreide opslag van wilg. Het geschatte areaal oevervegetatie bedraagt op dit moment 10-50 ha (De Jong, 1994).

De belangrijkste redenen voor het slecht aanslaan van oevervegetaties in de afgelopen periode zijn het langzame proces van ontzilting in de gebiedsdelen die rond de waterlijn liggen, vraat door vogels in de winterperiode en de aanzienlijke erosie die door golfslag in de oeverzone is opgetreden. De erosie heeft op enkele plaatsen geresulteerd in een oeverafslag van 20-25 m per jaar. Hierdoor is langs veel oevers nu een klifrand aanwezig van meestal enkele decimeters hoogte. Door op uitgebreide schaal vooroevers aan te leggen, is voor de eigenlijke oever een rustiger milieu ontstaan en is aan de erosie in de meeste gevallen een halt toegeroepen. De aanwezigheid van klifrandjes bevordert de ontzilting in de strook vlak langs de oever (aan de landzijde), zodat op de oever de kansen voor Riet en moerasoorten toenemen. Uitbreiding richting water wordt echter bemoeilijkt door de klifrandjes.

De nadruk in dit hoofdstuk zal liggen op het huidige voorkomen van helofyten in het Volkerak-Zoommeer. Daarnaast wordt ook aandacht besteed aan oevervegetaties, grazige vegetaties, brakke pioniervegetaties en aan waterplanten. De begrippen oevervegetatie en helofytenvegetatie worden nogal eens verschillend geïnterpreteerd. Ten behoeve van een goed begrip volgt hier een omschrijving van deze begrippen zoals bedoeld in dit rapport. *Oevervegetatie*: (vochtminnende) vegetatie die voorkomt op de overgang van land naar water; de bovengrens wordt (conform de inventarisatie van het RIZA) genomen op +0,15 m NAP. De ondergrens ligt daar waar geen vegetatie meer voorkomt of waar een helofytenvegetatie overgaat in een vegetatie met uitsluitend drijvende dan wel ondergedoken waterplanten. Oevervegetatie bestaat meestal voor een deel uit helofyten.

Helofyten: planten die in staat zijn gedurende het gehele groeiseizoen in het water te groeien, waarbij ze wortelen in de waterbodem en een deel van de bladeren/stengel

boven water uit komt. Sommige helofyten groeien (vrijwel) uitsluitend in het water (bijvoorbeeld Pijlkruid, Zwanebloem: obligate helofyten), andere zijn toleranter en kunnen ook goed op het droge deel van de oever groeien (facultatieve helofyten). Een goed voorbeeld van deze laatste categorie is Riet. Vrijwel alle helofyten die op dit moment in het Volkerak-Zoommeer redelijk algemeen voorkomen kunnen tot de facultatieve helofyten gerekend worden.

3.2 Beschikbare gegevens

Integrale karteringen

Na de afsluiting van het Volkerak is de vegetatie van de drooggevalen gronden tweemaal vlakdekkend gekarteerd, te weten in 1989 (RWS Meetkundige Dienst, 1989) en in 1993 (Reitsma, 1993). De oevervegetaties maakten deel uit van deze karteringen. Omdat beide karteringen uitgevoerd zijn op schaal 1: 5.000, zijn lijnvormige vegetaties smaller dan 5 m (dit komt overeen met 1 mm op de luchtfoto's) niet uitgekarteerd. Van het Paaigebied Snoek op de Dintelse Gorzen is een meer gedetailleerde vlakdekkende vegetatiekartering beschikbaar, te weten 1:1.000 (RWS Meetkundige Dienst, 1992).

Vegetatiegegevens zijn niet van alle telvakken beschikbaar. Het Zoommeer is niet in de vegetatiekartering van 1993 meegenomen, terwijl in het Volkerakmeer na 1993 nog verschillende eilanden zijn aangelegd. Hierdoor is de situatie per telvak soms aanzienlijk veranderd. In 1995 is de vegetatie van de eilanden in het Volkerak-Zoommeer gekarteerd (De Groene Ruimte 1995).

Oever-/helofytenvegetaties

De ontwikkeling van oevervegetaties in het Volkerak-Zoommeer wordt sinds 1990 jaarlijks door het RIZA vastgelegd. Daarbij worden vaste oevertransecten bemonsterd. Binnen de opnamen wordt het aandeel helofyten (bedekking in %) geschat en wordt de maximale waterdiepte tot waar de betreffende helofyten voorkomen, vastgesteld. De bemonstering is dus niet vlakdekkend. Bovendien is het niet goed mogelijk om op basis van deze gegevens tot een oppervlakteschatting van het areaal aan oevervegetatie dan wel helofytenvegetatie te komen. In 1994 is zowel van het Volkerakmeer als het Zoommeer de oeverbegroeiing gekarteerd, waarbij tevens de oppervlakte van de verschillende helofyten in de oeverzone is aangegeven (De Groene Ruimte, 1994). Hierbij is deelgebied 5 niet gekarteerd. Bij de kartering is op een kaart de oeverlijn weliswaar weergegeven met daarop de lokatie van de kartering, maar hieruit is niet altijd exact af te leiden in welk telvak de gekarteerde plantensoorten staan. Wel kunnen de gegevens op deelgebied-niveau gebruikt worden.

Verspreid over de platen is tussen 1987 en 1991 op een aantal transecten, variërend van 560 tot 1550 meter in lengte, de vegetatie gekarteerd (o.a. Spaans & Esselink, 1993). Met betrekking tot oevervegetaties zijn deze resultaten echter niet bruikbaar.

Waterplanten

In 1994 zijn de waterplanten van zowel Volkerakmeer als Zoommeer gekarteerd door de Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat. Hierbij zijn kranswieren, fonteinkruid en drijvende vegetaties onderscheiden. De resultaten van deze inventarisatie zijn als kaarten beschikbaar.

In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de beschikbare vegetatiegegevens op deelgebied niveau. Hieruit komt naar voren dat er duidelijke verschillen tussen de verschillende karteringen bestaan. De integrale vegetatiekartering levert voor 6 deelgebieden informatie, de kartering van de overgangszone land-water voor 7 deelgebieden en de waterplantenkartering voor 8 deelgebieden.

Tabel 1. Overzicht van de beschikbaarheid van vegetatiegegevens voor de verschillende onderscheiden deelgebieden.

1: waterplantenkartering 1994 (gegevens Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst);

2: vegetatiekartering 1993 (Reitsma, 1993);

3: oeverplanten kartering 1994 (De Groene Ruimte, 1994)

4: vegetatiekartering Eilanden Volkerak-Zoommeer (De Groene Ruimte, 1995)

- = deelgebied is niet gekarteerd.

bron: habitat deelgebied	1 water waterplanten	2 en 4 land brak totaal	2 en 4 land grazig totaal	2 en 4 oever oever	2 land riet	3 en 4 oever riet/lisdodde	3 oever biezen
1	+	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+
5	+	+	+	+	+	-	-
6	+	+	+	+	+	+	+
7	+	-	-	-	-	+	+
8	+	-	-	-	-	+	+

3.3 Bewerking gegevens

Integrale kartering

Naar verwachting zal de voornaamste begrazing van helofytenvegetaties plaatsvinden door Meerkoeten en Grauwe ganzen (zie Dirksen & Boudewijn 1994). De mate van begrazing zal afhankelijk zijn van de periode waarin deze soorten in het gebied verblijven, de aantallen van deze vogels en van de beschikbaarheid van alternatieve voedselbronnen. In overleg met M. Zijlstra (Rijkswaterstaat RIZA) zijn uit de integrale vegetatiekartering van Reitsma (1993) een aantal vegetatietypen geselecteerd, die als voedselbron kunnen dienen voor Grauwe gans en/of Meerkoet. In tabel 2 staan de onderscheiden hoofdtypen en de daarbinnen vallende vegetatietypen weergegeven. Tevens worden enkele dominante plantensoorten ter karakterisering van de hoofdtypen aangegeven.

De vegetatiekartering van Reitsma (1993) is ingevoerd in het GIS-systeem van Rijkswaterstaat RIZA. In dit GIS-systeem is ook de telvakindeling van de vogeltellingen opgenomen. Uit de combinatie van deze gegevens kan per telvak de oppervlakte van de onderscheiden hoofdvegetatietypen verkregen worden.

Tabel 2. Overzicht van de in deze studie onderscheiden hoofdvegetatietypen en de daarbinnen vallende vegetatietypen van Reitsma (1993) en De Groene Ruimte (1995). Tevens worden enkele karakteristieke soorten per hoofdtype genoemd.

Hoofdtype	Reitsma 1993	De Groene Ruimte 1995	karakteristieke soorten
Oevervegetatie:	O1, O2, O3	7A en 7B	Biezen en Moerasandijvie
Vegetatie van een brakke bodem:	K0 - K7	1 - 6	Zeekraal, Zulte
Grazige vegetatie:	G1 - G4; G5-G8	8 - 10; 14 - 21	grassen
Rietvegetatie:	Ph1 - Ph3	11 - 12	Riet

Niet voor alle telvakken zijn vegetatiegegevens beschikbaar. Het Zoommeer is niet in de vegetatiekartering van 1993 meegenomen, terwijl in het Volkerakmeer nog verschillende eilanden na 1993 zijn aangelegd. Bovendien zijn er ook telvakken waar geen geselecteerde vegetatietypen voorkomen.

Bij de vegetatiekartering van de eilanden in het Volkerak-Zoommeer door De Groene Ruimte (1995) is een andere vegetatietypen-indeling aangehouden dan door Reitsma (1993). Op grond van de beschrijving van de vegetatietypen door De Groene Ruimte (1995) zijn deze ook in de tabel 2 onderscheiden hoofdtypen ingedeeld.

De eilanden, die zijn gekarteerd door De Groene Ruimte (1995), zijn aangelegd in de periode 1990-1995. De eilanden in deelgebied 7 zijn pas in maart 1995 aangelegd. Aangenomen mag worden dat hier in 1995 slechts een beperkte vegetatie-ontwikkeling heeft plaatsgevonden. Aangezien deze eilanden het merendeel uitmaken van de droge gronden in dit deelgebied, is er van afgezien om de oppervlakte van de vegetatiegegevens van de eilanden in dit deelgebied te gebruiken. Voor de overige eilanden, voor zover nog niet gekarteerd in 1993, is de oppervlakte van de relevante vegetatietypen geschat en deze waarden zijn per deelgebied toegevoegd aan de waarden verkregen uit de kartering van 1993.

Oeverplanten

De resultaten van de oeverplantenkartering van 1994 (De Groene Ruimte 1994) zijn per plantensoort per telvak gesommeerd. De resultaten hiervan staan weergegeven in bijlage 1. Deze bijlage laat zien dat slechts de volgende plantensoorten een totale bedekking in de gekarteerde oeverzone van meer dan 250 m² hebben: Riet, biezen en de beide soorten lisdodden. Bij de verdere bewerking van deze gegevens zijn de lisdodden met het Riet samengenomen, terwijl ook de oppervlaktes van de beide biezen samengevoegd zijn. De overige soorten zijn, gezien hun geringe oppervlakte, verder buiten beschouwing gelaten.

Waterplanten

De ingetekende oppervlakten van kranswieren, fonteinkruiden en drijvende vegetaties zijn op kaart beschikbaar. Op de kaarten is zowel de oppervlakte van deze vegetaties op schaal weergegeven als de geschatte bedekking in 3 onderscheiden klassen. Van alle waterplantenvegetaties is de oppervlakte geschat. Voor de vergelijkbaarheid van de verschillende dichtheden van de vegetatie, is de oppervlakte vermenigvuldigd met de bedekkingsklasse, zodat een nieuwe oppervlakte ontstaat met een bedekking van 100 %. Voor de klasse 0-15 %, 15-50 % en 50-100 % is resp. de vermenigvuldigingsfactor 0,075, 0,325 en 0,75 aangehouden. Op sommige plaatsen komen kranswieren en fonteinkruiden gemengd voor. Aangezien beide groepen als voedselbron voor de Meerkoet in aanmerking komen, is er bij de verdere bewerking geen onderscheid tussen beide groepen gemaakt. Per telvak zijn alle berekende oppervlaktes waterplanten bij elkaar opgeteld en vervolgens zijn per deelgebied de telvakken opgeteld.

Oppervlakten vegetatietypen

In tabel 3 wordt een overzicht gegeven van de oppervlakteschattingen van de verschillende vegetatietypen per deelgebied. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de gegevens per karteringsmethode zijn samengevat. Zo staan Rietvegetaties zowel genoemd bij de integrale vegetatiekartering als bij de oeverplantenkartering. In verschillende deelgebieden is de totale oppervlakte oever- en Rietvegetaties gevonden in de integrale vegetatiekartering in 1993 beduidend hoger dan bij de kartering van De Groene Ruimte (1994). Een aanzienlijk deel van de vegetatietypen, die tot de oever- en Rietvegetaties worden gerekend, bevindt zich dan ook niet in de directe oeverzone. Op de vegetatiekaart van Reitsma (1993) is goed te zien dat het merendeel van de Rietvegetaties op de Hellegatsplaten zich niet langs de directe oever bevindt. In deelgebied 3 daarentegen is bij de integrale vegetatiekartering geen Rietvegetatie vastgesteld, maar bij de oeverkartering is 0,66 ha vastgesteld.

Tabel 3. Overzicht van de oppervlakte van de verschillende vegetatietypen in ha.

1: waterplantenkartering 1994 (gegevens Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst);
 2: vegetatiekartering 1993 (Reitsma, 1993);
 3: oeverplantenkartering 1994 (De Groene Ruimte, 1994)
 4: vegetatiekartering Eilanden Volkerak-Zoommeer (De Groene Ruimte, 1995)
 - = deelgebied is niet gekarteerd.

bron: vegetatie deelgebied	1 waterplanten	2 en 4 brak totaal	2 en 4 grazig totaal	2 en 4 oever	2 riet	3 en 4 riet/lisdodde	3 biezen
1	5,1719	73,1456	104,7770	0,6660	38,4235	0,0665	0,0002
2	2,5625	0,4261	10,9280	0,1749	2,5474	0,0914	0,0572
3	13,2462	99,0577	1,2720	5,9424	0,0000	0,6626	0,1077
4	58,8646	177,0583	11,6605	8,5151	0,8718	0,1285	0,1642
5	0,7534	0,0570	2,2000	0,0750	0,0000	-	-
6	17,6983	31,6950	12,2600	8,0728	0,4180	0,4054	0,0708
7	35,6689	-	-	-	-	0,0738	0,0288
8	47,4683	-	-	-	-	1,2955	1,2105
totaal	181,4342	381,4397	143,0975	23,4462	42,2607	2,7237	1,6393

Tabel 3 laat zien dat de totale oppervlakte helofyten in de directe oeverzone 4,2 ha bedraagt, waarvan 2,6 ha Riet en lisdodde en 1,6 ha biezen. De totale oppervlakte Riet in het gebied is aanzienlijk groter, maar dit bestaat vooral (42,3 ha) uit Riet, dat niet in de directe oeverzone groeit. Dit landgebonden Riet zal niet of nauwelijks beïnvloed worden door een wijziging van het peilbeheer op het Volkerak-Zoommeer, terwijl watervogels vrijwel uitsluitend in het water staand Riet benutten (zie paragraaf 7.4). In dit rapport zal het Riet buiten de directe oeverzone verder beschouwing worden gelaten.

4 VOGELS EN MUSKUSRAT

4.1 Inleiding

Op basis van literatuurstudie komen Dirksen & Boudewijn (1994) tot de conclusie dat alleen de Meerkoet en Grauwe gans in staat moeten worden geacht om door vraat de ontwikkeling van helofyten te kunnen sturen. Op grond hiervan is besloten om de onderhavige studie toe te spitsen op deze twee soorten watervogels. Deze soorten benutten slechts in bepaalde perioden van het jaar helofytenvegetaties of delen van helofyten als voedselbron. De Meerkoet benut alleen in de periode maart-juli Riet als voedselbron. Buiten deze periode worden vooral andere voedselbronnen benut. Grauwe ganzen kunnen in de periode maart-juni op Riet foerageren, waarbij ze de bovengrondse delen benutten. In de periode september-februari gebruiken ze aanvankelijk zowel ondergrondse als bovengrondse delen van Riet en biezten als voedselbron, maar in november zijn de bovengrondse delen vrijwel afgestorven. Vanaf dat moment beperkt het gebruik zich tot de ondergrondse delen.

Bij de verdere bewerkingen is voor de Meerkoet de periode maart-juli onderverdeeld in twee deelperioden:

- maart-mei: de Meerkoeten in het Volkerak-Zoommeer zijn voor het merendeel broedvogels, die het opkomende Riet kunnen benutten;
- juni-juli: de Meerkoeten, zowel lokale broedvogels als ruiende vogels, die van elders komen, kunnen de bladeren van het Riet benutten

Voor de Grauwe gans is de voorjaarsperiode eveneens in twee delen opgesplitst, terwijl ook de najaarsperiode uit twee delen bestaat. Het voorjaar bestaat uit de perioden:

- maart-april: broedende Grauwe ganzen benutten het opkomende Riet, biezten en lisdodden als voedselbron;
- mei-juni: ruiende Grauwe ganzen benutten het Riet en de biezten als voedselbron. Het aantal plaatsen waar Grauwe ganzen massaal ruien is zeer beperkt. In de Oostvaardersplassen ruien vooral Grauwe ganzen die van elders komen.

Voor het najaar wordt de volgende onderverdeling gemaakt:

- september-oktober: bovengrondse en ondergrondse delen van biezten en de ondergrondse delen van Riet kunnen door Grauwe ganzen als voedselbron benut worden;
- november-februari: alleen ondergrondse delen van riet en biezten kunnen als voedselbron worden benut.

4.2 Volledigheid vogeltellingen

Vanaf de afsluiting van het Volkerak in april 1987 zijn de vogels in het gebied maandelijks geteld. Het Zoommeer werd tot 1993 ook maandelijks geteld, maar vanaf dat jaar is de

telfrequentie verlaagd tot 3 tellingen per jaar. Bij de bewerking van de tellingen zou hierdoor een verkeerd beeld ontstaan van het gebruik van het Zoommeer door Grauwe gans en Meerkoet, indien deze tellingen niet werden aangevuld. In bijlage 2 wordt hier op ingegaan.

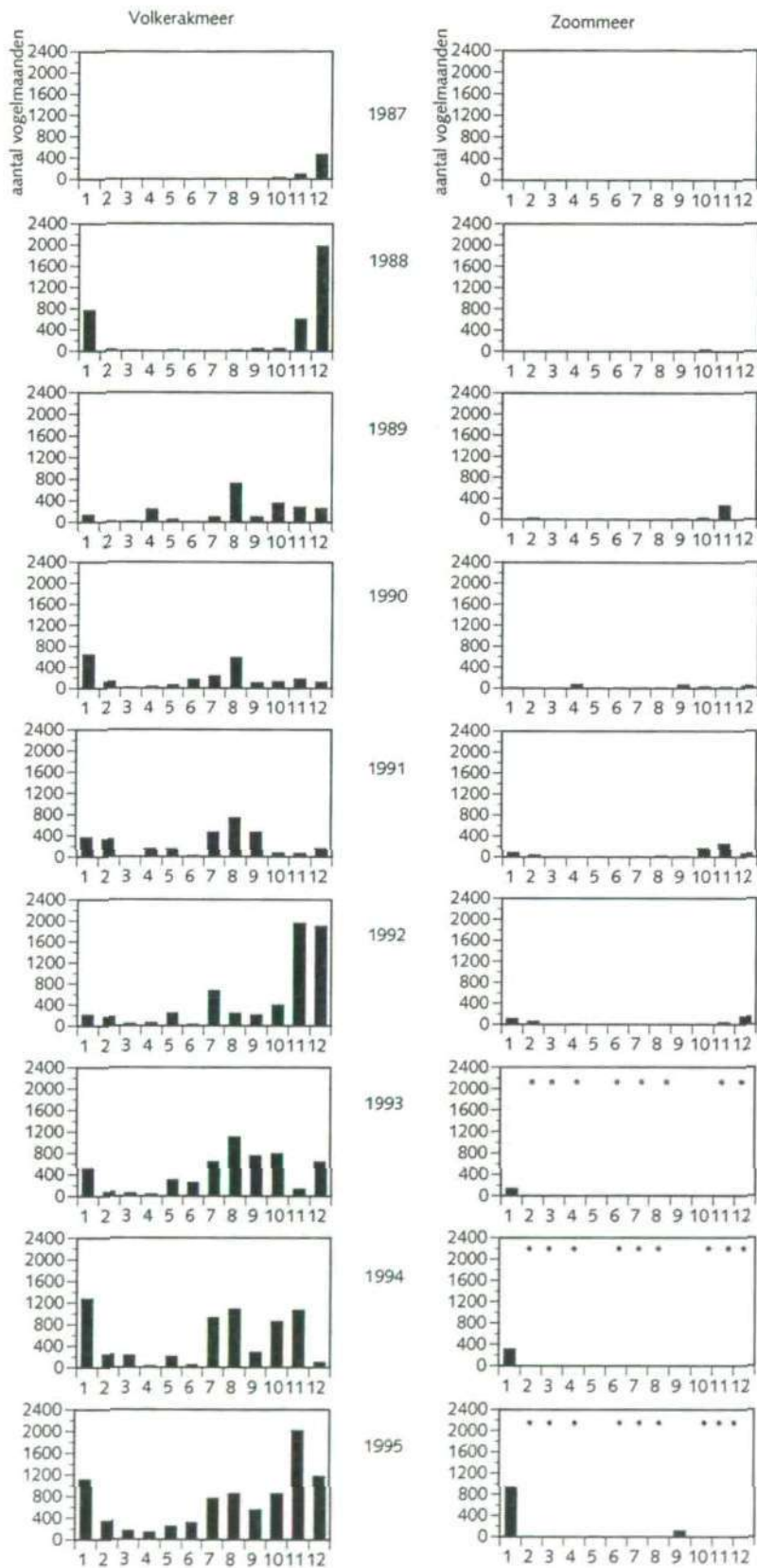
In het rapport wordt met vogelmaanden gewerkt. Er wordt één keer per maand geteld. Het totaal van de telling levert voor een soort het aantal dat geacht wordt gedurende die maand in het gebied aanwezig te zijn geweest. Wanneer gedurende één jaar één vogel van een bepaalde soort aanwezig is, levert dat twaalf vogelmaanden op. Indien er gedurende één telling twaalf vogels geteld zijn en de soort ontbreekt de rest van het jaar dan zijn er ook ook twaalf vogelmaanden in het gebied doorgebracht. Het voordeel van het gebruik van vogelmaanden is dat maanden met een iets verschillende lengte bij elkaar opgeteld kunnen worden zonder eerst te corrigeren voor het aantal dagen in de maand. Hierdoor wordt extra rekenwerk vermeden, terwijl het omrekenen naar dagen niet of nauwelijks extra informatie oplevert.

4.3 Aantalsontwikkeling vogels

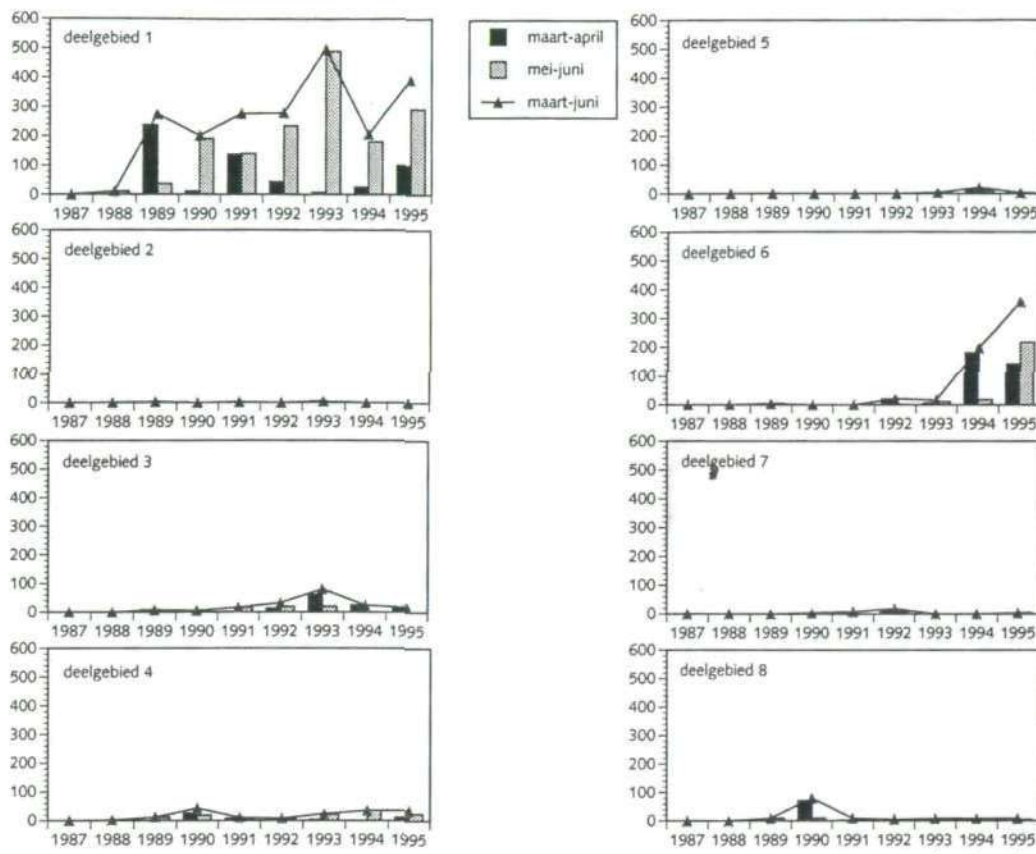
4.3.1 Grauwe gans

In figuur 4 wordt voor zowel het Volkerakmeer als het Zoommeer de aantalsontwikkeling van de Grauwe gans in de periode 1987-1995 weergegeven. In het Volkerakmeer zijn de aantallen geleidelijk toegenomen. Aanvankelijk waren er vooral Grauwe ganzen aanwezig *in de wintermaanden, maar geleidelijk zijn ook de zomermaanden belangrijk geworden.* De laatste jaren zijn de aantallen in de wintermaanden wisselend, maar de aantallen in de zomermaanden zijn redelijk stabiel. In het Zoommeer is de aantalsontwikkeling minder duidelijk. Geleidelijk worden hier ook meer Grauwe ganzen waargenomen, maar door de lagere telintensiteit vanaf 1993 valt niet met zekerheid te zeggen of de aantallen hier ook werkelijk zijn blijven toenemen. De resultaten van de januari-tellingen suggereren in ieder geval wel dat in de periode 1991-1995 het aantal Grauwe ganzen in de wintermaanden is toegenomen.

De aantalsontwikkeling in de voorjaarsaantallen staat per deelgebied weergegeven in figuur 5. Slechts twee deelgebieden zijn in deze periode belangrijk voor Grauwe ganzen. Dit zijn de deelgebieden I en VI. Op de Hellegatsplaten, deelgebied I, zijn aanvankelijk vooral flinke aantallen in maart-april aanwezig, maar geleidelijk is vooral de periode mei-juni belangrijk geworden. Ouweneel (1993) geeft aan dat Grauwe ganzen zich voor de rui verzamelen op de Hellegatsplaten, maar dat de werkelijke rui plaatsvindt op de Ventjagersplaten, die ten noorden van de Hellegatsdam liggen. In deelgebied VI zijn de aantallen vanaf 1994 duidelijk toegenomen. Een directe verklaring kan hiervoor niet gegeven worden, daar bijvoorbeeld de aanleg van eilandjes hier pas in voorjaar 1995 heeft plaatsgevonden. Mogelijk hangt het samen met de waterplantenontwikkeling hier.



Figuur 4. Aantalsontwikkeling van de Grauwe gans, weergegeven als vogelmaanden, in het Volkerak- en het Zoommeer in de periode 1987-1995.
 * = geen telling uitgevoerd

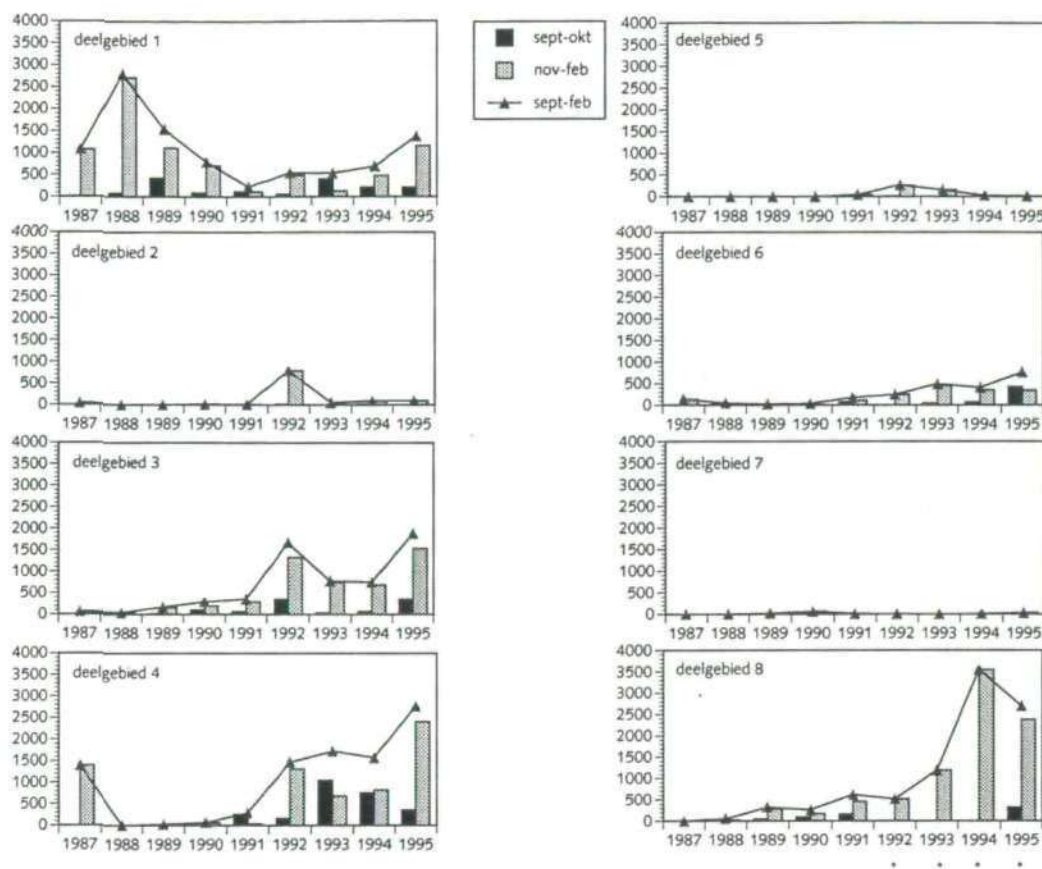


Figuur 5. Aantalsontwikkeling van de Grauwe gans in voorjaar en vroege zomer per deelgebied.
 * = berekende waarde

In het najaar wordt de Grauwe gans in beduidend hogere aantallen in het Volkerak-Zoommeer waargenomen (figuur 6). De belangrijkste deelgebieden zijn de deelgebieden I, III, IV en VIII, terwijl ook in deelgebied VI regelmatig enige honderden vogels voorkomen. Op de Hellegatsplaten, deelgebied VI, kwam de Grauwe gans aanvankelijk in hoge aantallen voor, maar de aantallen zijn hier geleidelijk teruggelopen. Dit zou kunnen samenhangen met de ontwikkeling van bosopslag in dit deelgebied. De laatste jaren nemen de aantallen hier echter weer toe. Ook in de deelgebieden III, IV, VI en VIII vindt een duidelijk positieve aantalsontwikkeling plaats. Voor vrijwel alle deelgebieden geldt dat de totalen van de maanden september+oktober duidelijk lager zijn dan van de maandtotalen van de periode november-februari.

4.3.2 Meerkoet

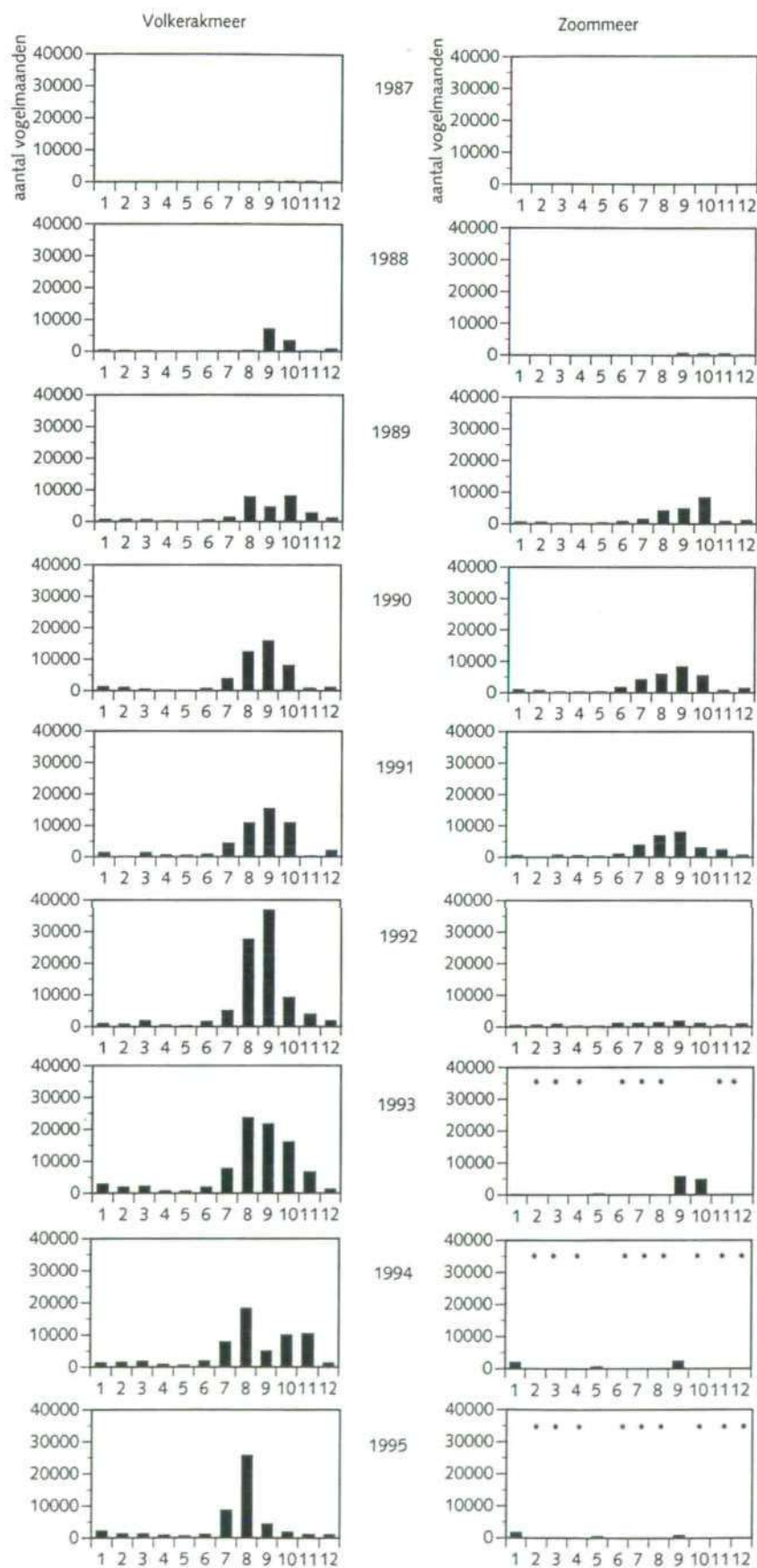
In figuur 7 wordt de aantalsontwikkeling van de Meerkoet in de loop van het jaar in de periode 1987-1995 wordt voor zowel Volkerakmeer als Zoommeer weergegeven. In het Volkerakmeer is de zomer de belangrijkste periode voor de Meerkoet. In juli beginnen de aantallen toe te nemen. Aanvankelijk werd de aantalspiek bereikt in september, maar de laatste jaren is deze verschoven naar augustus. De verblijfsduur van de grote groepen is in de loop der jaren ook veranderd. Aanvankelijk verbleef het merendeel van de vogels van



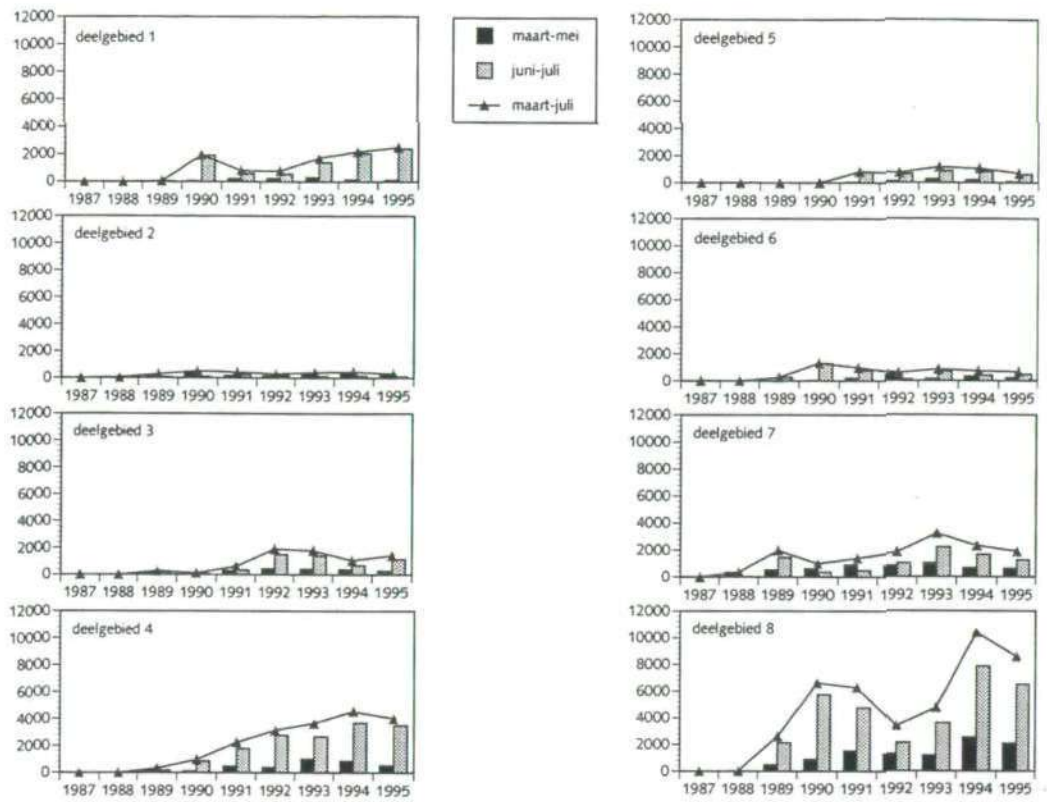
Figuur 6. Aantalsontwikkeling van de Grauwe gans in najaar en winter per deelgebied.
 * = waarde berekend

augustus tot en met oktober in het gebied, maar in 1995 was dit beperkt tot vrijwel alleen augustus.

Op het Zoommeer liggen de maximale aantallen duidelijk lager dan op het Volkerakmeer. In de jaren 1989-1991 was hier ook sprake van een duidelijk nazomerpiek, maar deze is geleidelijk weer verdwenen. Mogelijk zijn er ook nu nog flinke aantallen in augustus aanwezig, maar dit is vanwege het ontbreken van tellingen in augustus niet bekend. De Meerkoet laat in de meeste deelgebieden een afvlakking zien in de ontwikkeling van de aantallen in de periode maart-juli (figuur 8). Duidelijk is dat de aantallen in juni-juli aanzienlijk hoger zijn dan in de periode maart-mei. De belangrijkste deelgebieden zijn de deelgebieden I, IV, VII en VIII. In dit laatste deelgebied (Zoommeer) zijn de aantallen berekend op basis van de mei-telling. Met uitzondering van deelgebied I, Hellegatsplaten, liggen in alle belangrijke deelgebieden de aantallen in 1995 lager dan in 1994. Dit zou er op kunnen wijzen dat de aantallen van de Meerkoet in het Volkerak-Zoommeer niet verder toenemen en mogelijk zelfs iets afnemen.



Figuur 7. Aantalsontwikkeling van de Meerkoet, weergegeven als vogelmaanden, in het Volkerak- en het Zoommeer in de periode 1987-1995.
 * = geen telling uitgevoerd.



Figuur 8. Aantalsontwikkeling van de Meerkoet in voorjaar en vroege zomer per deelgebied.
* = berekende waarde

4.4 Toekomstige ontwikkeling vogels

Voor zowel Grauwe gans als Meerkoet is, voor de voor deze studie relevante fasen van de jaarcyclus, de aantalsontwikkeling per deelgebied in de periode 1987-1995 weergegeven in de figuren 5, 6 en 8. Per deelgebied is de gemiddelde waarde van de afgelopen drie jaren berekend en tevens is nagegaan welke tendens aanwezig was in de aantalsontwikkeling. Op basis daarvan is een schatting gemaakt voor de aantalsontwikkeling in de komende 2-3 jaar. Voor enkele deelgebieden heeft vervolgens nog een extra correctie plaatsgevonden, wanneer op basis van inrichtingsmaatregelen in het deelgebied een andere aantalsontwikkeling van de vogelsoort verwacht kan worden dan op basis van de telgegevens van de laatste drie jaar.

Voor het inschatten van de ontwikkeling in een bepaald deel van de jaarcyclus is de kleinste periode-indeling gebruikt. Dit betekent dat bijvoorbeeld voor de Grauwe gans de geschatte aantalsontwikkeling voor de periode maart-juni bestaat uit een schatting voor de periode maart-april en een schatting voor de periode mei-juni. In bijlage 3 staan de schattingen voor de aantalsontwikkelingen weergegeven.

In tabel 4 worden de verwachte ontwikkelingen bij het huidige vaste waterpeil kort samengevat. De aantallen van de Grauwe ganzen nemen naar verwachting in het najaar

nog met een factor 1,76 toe en in het voorjaar met een factor 1,5. In de Delta is de laatste jaren een duidelijke toename van de Grauwe gans in de wintermaanden waar te nemen. Deze vogels overwinteren met name in Saeftinge, maar ook in andere delen van de Delta nemen de winteraantallen toe (Meininger et al., 1994). Voor de Meerkoet wordt daarentegen op basis van de aantalsontwikkeling in de periode 1993-1995 verwacht dat de aantallen de komende 2-3 jaar niet of nauwelijks meer toe zullen nemen.

Tabel 4. Gemiddeld aantal vogelmaanden van Meerkoet en Grauwe gans doorgebracht in de onderscheiden fasen van de jaarcyclus in het Volkerak-Zoommeer en de verwachte aantalsontwikkeling in de komende 2-3 jaar, waarbij rekening is gehouden met de gevolgen van inrichtingsmaatregelen in het gebied. Voor de berekening zie bijlage 3-1, 3-2 en 3-3.

soort	periode	gemiddelde vogelaantallen		
		huidig	verwacht	verwacht na correctie voor gebiedsinrichting
Grauwe gans	sept-okt	1435	2136	2336
	nov-feb	5790	10060	10410
	sept-feb	7225	12196	12746
Grauwe gans	maart-april	200	333	363
	mei-juni	448	563	632
	maart-juni	648	896	995
Meerkoet	maart-mei	4717	3893	3993
	juni-juli	16082	16618	17118
	maart-juli	20799	20511	21111

4.5 Muskusrat

In 1995 zijn op de Dintelse Gorzen en de Slikken van de Heen in totaal 15 Muskusratten gevangen. Het is het beleid van de Provincie Noord-Brabant om de aantallen zo laag mogelijk te houden (mond. med. W. Gosma, Provincie Noord-Brabant). Het gebied wordt regelmatig op Muskusratten gecontroleerd, maar de indruk bestaat dat de aantallen laag zijn en dat de beesten weer snel binnendijkse terreinen opzoeken.

Bij een toename van de helofytenvegetatie is de verwachting (W. Gosma), dat de omstandigheden voor de Muskusrat gunstiger zullen worden. Dit zal de werkzaamheden van de muskusrattenbestrijders bemoeilijken, maar de controle van het gebied op Muskusratten zal intensiever worden en de vangstactiviteiten zullen dan waarschijnlijk toenemen. Het is de bedoeling om de populatie zo laag mogelijk te houden. Ongeveer 10 jaar geleden werden er 40.000 Muskusratten per jaar in Brabant gevangen, nu is dat terug gelopen tot 5000 beesten per jaar. Dit betekent dat de vangers over het algemeen nu meer tijd hebben om na te gaan of in een bepaald gebied Muskusratten zitten.

Op de Hellegatsplaten en Krammerse Slikken zijn in 1995 in totaal 103 Muskusratten gevangen (schrift. med. W. Houmes, Rijkswaterstaat Directie Zeeland). Hiermee komt het totaal gevangen beesten in 1995 op 118 exemplaren. Een populatieschatting is op basis van deze vangstgegevens niet te geven. De heer M. Geuze van de Muskusrattenbestrijding in de Provincie Zeeland schat dat 1 paar Muskusratten jaarlijks 6 nakomelingen kan grootbrengen, die zich elders kunnen vestigen (zie Waterwerker, 1996). Uitgaande van een stabiele populatie in het Volkerak-Zoommeer zou dat betekenen dat er hooguit enkele tientallen paren in het Volkerak-Zoommeer aanwezig zijn.

Akkermann (1975) noemt een studie van Krasowskij, die tot een consumptie-schatting van 875 gram plantenmateriaal per Muskusrat per dag komt. Dit komt neer op 100-150 gram drooggewicht per dag. Muskusratten eten echter vooral de onderste stengeldelen (Lange et al., 1994), zodat de werkelijk beïnvloede vegetatie aanzienlijk groter is. Campbell & MacArthur (1994) komen tot schattingen van 4,6-6,1 kg vegetatie / kg Muskusrat / dag. Lange et al. (1994) geven aan dat het gewicht 0,6 - 1,8 kg kan bedragen. Bij een gemiddeld lichaamsgewicht van 1 kg komt dit bij ± 25 paar op jaarbasis neer op: $5 \text{ kg} \times 25 \text{ paar} \times 2 \text{ dieren} \times 365 \text{ dagen} = 91.250 \text{ kg}$ versgewicht. Uitgaande van een droge stof gehalte van ongeveer 10 % (zie Campbell & MacArthur, 1994) komt dit neer op 9.125 kg droge stof op jaarbasis.

De droge stof consumptie per dag van Grauwe gans en Meerkoet bedraagt resp. ongeveer 200 en 100 gram (Dirksen & Boudewijn, 1994). Tabel 4 laat zien dat in het voorjaar er 20.799 vogelmaanden door de Meerkoet in het gebied worden doorgebracht, hetgeen een consumptie oplevert van $20.799 \times 0,1 \times 30 = 62.397 \text{ kg}$ droge stof, terwijl de Grauwe ganzen in het najaar $7225 \times 0,2 \times 30 = 43.350 \text{ kg}$ droge stof consumeren. In vergelijking met de consumptie van Meerkoeten en Grauwe ganzen is de eventuele invloed van Muskusratten op helofyten beperkt, zodat de Muskusrat in deze studie verder buiten beschouwing wordt gelaten.

5 HUIDIGE VOGELAANTALLEN EN VEGETATIE

5.1 Inleiding

In de literatuurstudie van Dirksen & Boudewijn (1994) wordt aangegeven welke voedseltypen in welke periode van het jaar belangrijk zijn voor de Grauwe gans en Meerkoet. In het Volkerak-Zoommeer gaat het vooral om de potentiële begrazing van helofytenvegetaties. In het voorjaar (maart-april) vormen de brakke vegetaties, grazige vegetaties, oevervegetaties en biezen eveneens potentiële voedselbronnen. Onder brakke vegetaties worden vegetatietypen verstaan, die gebonden zijn aan een zilte bodem. In de maanden mei-juni, als de Grauwe ganzen ruien, kunnen de vogels zowel op Riet als op brakke, grazige en oevervegetaties foerageren. In het najaar kan er zowel in de maanden september-oktober als november-februari gefoerageerd worden op grazige, brakke en oevervegetaties als op rhizomen en stolonen van Riet en biezen. De Meerkoet benut in het voorjaar brakke en grazige vegetaties, Riet en waterplanten.

De relatie tussen de aantallen vogels en de vegetatietypen is alleen op het niveau van deelgebieden onderzocht. Niet van alle telvakken zijn vegetatiegegevens beschikbaar. Bovendien bevinden de vogels zich vaak op de grens van twee telvakken (grensvlak land-water), waardoor de mate van verstoring vaak bepalend is voor de plaats (lees: het telvak) waar de vogels worden waargenomen.

5.2 Correlatie vogelaantallen en vegetatie-oppervlakte per deelgebied

In de bijlagen 4.1 t/m 4.6 staan voor de Grauwe gans de correlaties tussen de aantallen in de deelgebieden en de oppervlakte van de verschillende vegetaties per deelgebied weergegeven. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de voorjaars- en de winterperiode. Voor de Meerkoet is alleen de voorjaar-zomerperiode onderzocht (bijlage 4.7-4.9). Hierbij is gebruik gemaakt van telgegevens uit de jaren 1993-1995 en de gemiddelde waarde van deze jaren. Voor de gemiddelde waarde is tevens de regressielijn berekend. In tabel 5 staan de bijbehorende correlatiecoëfficiënten weergegeven. Hierbij dient opgemerkt te worden dat voor de brakke, grazige, oever- en Riet-vegetaties waarden van 6 deelgebieden beschikbaar waren. Voor de biezen en de combinatie Riet+lisdodde zijn gegevens uit 7 deelgebieden beschikbaar en voor de waterplanten gegevens uit 8 deelgebieden.

In het voorjaar zijn er voor de Grauwe gans alleen significant positieve correlaties met de oppervlakte grazige vegetatie en de oppervlakte Riet. Beide voedselbronnen kunnen in deze periode door Grauwe ganzen volgens de literatuur als voedselbron benut worden. In de periode september-februari zijn de aantallen Grauwe ganzen vooral gecorreleerd met de oppervlakte brakke vegetatie. Die vormt dan de voornaamste voedselbron voor de

Tabel 5. Samenvatting van de significante relaties tussen de aantallen vogels en de oppervlakte van de verschillende vegetatietype in de deelgebieden.

o = geen significante correlatie, * = bijna significant.

Type kartering	vegetatietype	Grauwe gans najaar			Grauwe gans voorjaar			Meerkoet voorjaar		
		sept-okt	nov-feb	sept-feb	mrt-apr	mei-jun	mrt-jun	mrt-mei	jun-jul	mrt-jul
integraal	brak	p<0,01	p<0,01	p<0,01	o	o*	o	p<0,05	p<0,05	p<0,01
integraal	grazig	o	o	o	o	p<0,01	p<0,05	o	o	o
integraal	brak+grazig	p<0,05	p<0,05	p<0,05	o	o	o	o	p<0,05	p<0,05
integraal	oever	o	p<0,05	o	o	o	o	o	o	o
oeverzone	biezen	o	o*	o*	o	o	o	p<0,01	p=0,01	p<0,01
oeverzone	riet en lisdodde	o	p<0,05	o	o	o	o	o*	o	o
integraal	waterplanten	o	o	p<0,05	o	o	o	p=0,05	p<0,05	p<0,05

ganzen. In de maanden november-februari zijn de aantallen tevens positief gecorreleerd met de oppervlakte oevervegetatie en de oppervlakte Riet en lisdodde. Uit de literatuur is bekend dat in deze periode wortelstokken van Riet en biezen benut kunnen worden. Er lijkt ook een zwak verband te zijn tussen de aantallen Grauwe ganzen en de oppervlakte biezen per deelgebied. Opgemerkt moet worden dat er slechts kleine oppervlakten biezen waren. De oppervlakte waterplantenvegetatie geeft ook een positief verband met de aantallen Grauwe ganzen in de periode september-februari. Dit zal veroorzaakt worden door het feit dat de verdeling van de oppervlakte waterplanten en brakke vegetatie over de deelgebieden vergelijkbaar is. Waterplanten zijn in de winterperiode echter niet of nauwelijks als voedselbron beschikbaar.

De aantallen Meerkoeten zijn in de periode voorjaar-zomer positief gecorreleerd met de oppervlakte brakke vegetatie, maar vooral met de oppervlakte biezen en met de oppervlakte waterplanten. Waterplanten vormen met name in de zomer een zeer belangrijke voedselbron voor Meerkoeten, maar ook in het voorjaar worden waterplanten benut. Zoals al bij de Grauwe gans is aangegeven, is de verdeling van de oppervlakte waterplanten over de verschillende deelgebieden vergelijkbaar met de verdeling van de oppervlakte brakke vegetatie. Hierdoor ontstaat ook een positieve correlatie tussen de aantallen Meerkoeten en de oppervlakte brakke vegetatie. In het voorjaar en de zomer zijn de Meerkoeten vooral aan de oeverzone gebonden, daar ze hier hun territoria vestigen en nesten bouwen. Dit laatste geldt zowel voor hun broednesten als de nesten waarop de jongen rusten. Voor de nesten en de bevestiging ervan is bouw materiaal nodig. Biezen zijn zeer geschikt als nestplaats, zodat een correlatie tussen de aantallen Meerkoeten en de oppervlakte biezen niet onverwacht komt.

De oppervlakte helofyten in het Volkerak-Zoommeer is op dit moment beperkt, maar er lijken toch verbanden te bestaan tussen de oppervlakte van dit soort vegetatie per deelgebied en de aantallen Meerkoeten en Grauwe ganzen per deelgebied. In het voorjaar is met name Riet duidelijk gecorreleerd met de aantallen ganzen, terwijl in het najaar de oppervlakte Riet en lisdodde in de directe oeverzone en de oevervegetaties eveneens gecorreleerd zijn met de aantallen ganzen. Gezien de beperkte oppervlakte van deze vegetatietypen zullen andere vegetatietypen eveneens als foerageergebied belangrijk moeten zijn. Dit blijkt ook uit de correlatie met grazige vegetaties in het voorjaar en met brakke vegetaties in het najaar. Voor de Meerkoet geldt dat er in het voorjaar ook een duidelijke correlatie is van de aantallen per deelgebied met de oppervlakte biezten.

Het gevaar bij het leggen van correlatieve verbanden is dat er bij het samenvallen van patronen in oppervlakten van vegetatietypen er ook positieve verbanden ontstaan tussen vegetatietypen en aantallen vogels die in werkelijkheid geen betekenis hebben, daar er geen relatie is tussen de aanwezigheid en de eventuele vraat of begrazing. Dit geldt voor de Grauwe gans met de waterplanten in de wintermaanden en voor de Meerkoet met de oppervlakte brakke vegetatie in het voorjaar en vroege zomer. Zoals reeds eerder is aangegeven wordt dit veroorzaakt door een vergelijkbare verdeling van de beide vegetatietypen over de verschillende deelgebieden. Er bestaat dan ook een significante correlatie tussen de oppervlakte brakke vegetaties per deelgebied en de oppervlakte waterplanten in het deelgebied ($r = 0,8640$, $p < 0,05$).

6 VERWACHTE HELOFYTENONTWIKKELING

6.1 Inleiding

Bij verandering van het waterpeilbeheer in het Volkerak-Zoommeer zal naar verwachting de helofytenvegetatie beter tot ontwikkeling komen. Hierbij zijn twee aspecten van belang. De eerste is de oppervlakte van de voor helofyten geschikte terreinen die door het veranderde waterpeilbeheer beschikbaar komen. Hierbij gaat het vooral om de hoogteligging. Daarnaast speelt de ontziltting van de bodem een belangrijke rol. De huidige droogliggende oevers zijn slechts gedeeltelijk ontzilt. Dit wordt weerspiegeld in het zich handhaven van vegetaties kenmerkend voor brakke gronden. Ook op de gronden die door een gewijzigd peilbeheer in de toekomst in de zomerperiode droog zullen vallen, zou de ontwikkeling van helofyten belemmerd of beperkt kunnen worden door het nog aanwezige zout in de ondergrond (Ter Heerdt, 1995).

In paragraaf 6.2 zal worden ingegaan op het aspect hoogteligging, terwijl vervolgens ingegaan wordt op de combinatie van hoogteligging, ontziltting en peilbeheer. Dit resulteert in een verwachte ontwikkeling van helofyten bij de verschillende peilbeheerscenario's. Hierbij wordt de eventuele invloed van herbivore watervogels buiten beschouwing gelaten.

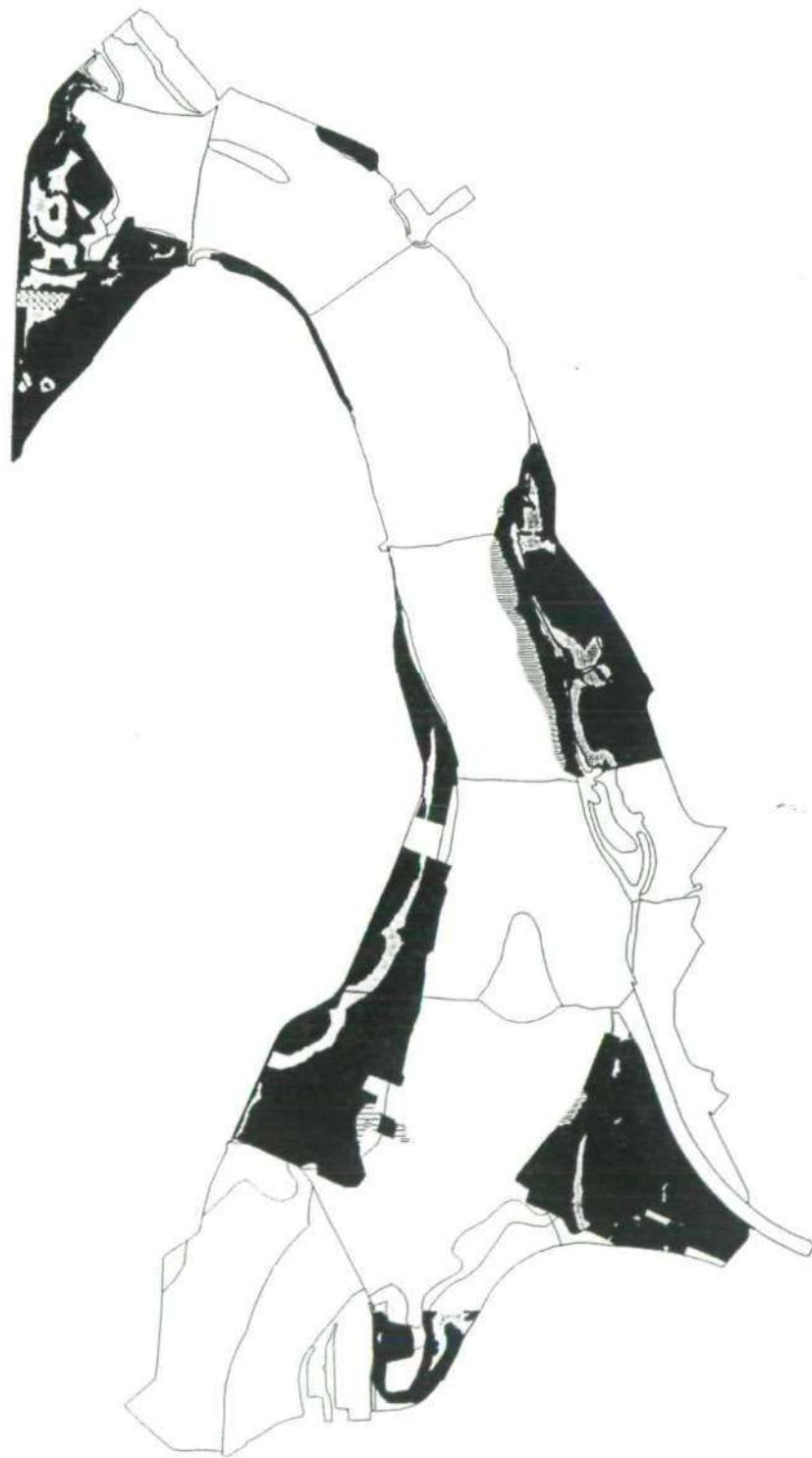
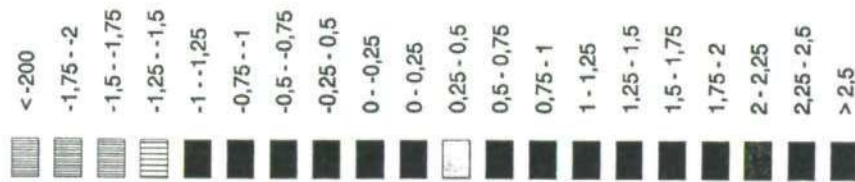
6.2 Hoogtezone gegevens

Voor het inschatten van de mogelijke ontwikkeling van helofytenvegetaties is het noodzakelijk om te beschikken over gegevens van de oppervlakte van de hoogtezones, die potentieel geschikt zijn als groeiplaats voor helofyten. Door het RIZA zijn met behulp van een GIS-systeem oppervlaktegegevens beschikbaar gesteld van een aantal relevante hoogtezones in een deel van het gebied. Aangezien deze hoogtezones niet geheel overeen komen met de hoogtezones, waarin verwacht wordt dat er mogelijk helofyten kunnen gaan groeien, is de oppervlakte van de bekende hoogtezones vermenigvuldigd met het aandeel van deze zone dat binnen de verwachte helofyten-groeizone komt te liggen. In tabel 6 staan deze hoogtezones met de correctiefactoren weergegeven. Deze laatste zijn gebaseerd op het aandeel van de hoogtezone uit het GIS-systeem dat binnen de hoogtezone geschikt voor helofyten valt.

Er zijn van 24 telvakken hoogtegegevens verstrekt, terwijl er in totaal 49 telvakken zijn. Enkele telvakken, zoals de nummers 1 en 27 zijn zo hoog gelegen dat de in tabel 6 genoemde hoogtezones niet aanwezig zijn. In figuur 9 staat weergegeven van welke delen van het Volkerakmeer hoogtegegevens beschikbaar zijn. Hieruit kan echter niet de oppervlakte van de verschillende hoogtezones in het gehele gebied (inclusief Zoommeer) worden afgeleid. Voor geen enkel deelgebied zijn volledige hoogtegegevens van alle telvakken beschikbaar.

hoogte

hoogteklasse

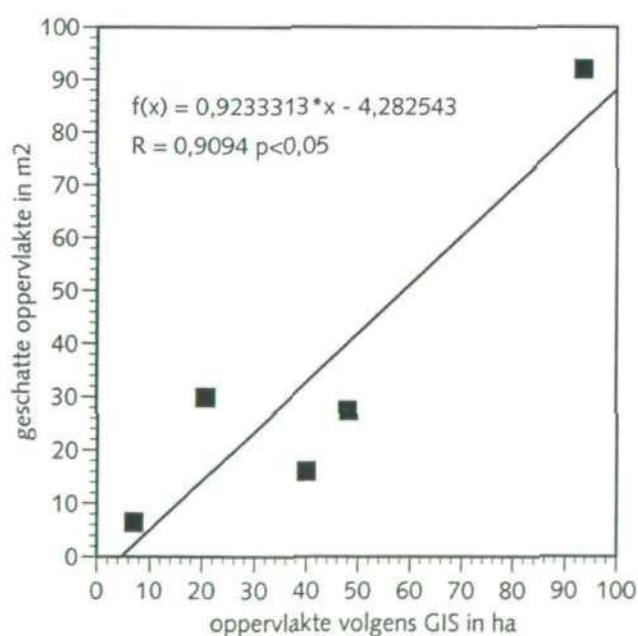


Figuur 9. Kaart van het Volkerakmeer, waarop met grijs tinten de gebieden zijn aangegeven waarvan hoogtegegevens uit het GIS-systeem van Rijkswaterstaat RIZA beschikbaar zijn.

Tabel 6. Gebruikte correctiefactoren om de beschikbare hoogtegegevens van het RIZA om te zetten naar hoogtezones, die van belang worden geacht, om de potentiële oppervlakte helofytenvegetatie te berekenen.

gemeten hoogtezone GIS-systeem	helofyten hoogtezone (verwacht)	correctiefactor
-0,50 tot -0,25 m NAP	-0,30 tot -0,25 m NAP	0,2
-0,25 tot 0 m NAP	-0,25 tot -0,1 m NAP	0,6
-0,25 tot 0 m NAP	-0,1 tot 0 m NAP	0,4
0 tot 0,25 m NAP	0 tot 0,15 m NAP	0,6

In de eerste fase van het project is op basis van een hoogtekaart per telvak de oppervlakte geschat van de hoogtezona tussen -0,3 m NAP en +0,15 m NAP (tabel 7). Wanneer echter de GIS-gegevens en de geschatte gegevens per telvak naast elkaar worden gelegd, komen er duidelijke verschillen naar voren. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat niet altijd duidelijk is waar de grens van de telvakken precies loopt. Hierdoor kan het gebeuren dat de GIS-gegevens en de schatting per telvak sterk verschillen, maar dat de oppervlakteschatting van twee of meer aangrenzende telvakken goed overeen komt met de GIS-gegevens. Zo is de oppervlakte van de bovengenoemde hoogtezona in de telvakken 21, 22 en 23 volgens het GIS-systeem resp. 27,5, 4,7 en 60,4 ha, terwijl dit volgens tabel 7 resp. 0, 92,0 en 0 ha bedraagt. Het totaal van deze drie telvakken komt volgens het GIS-systeem en volgens de schatting op resp. 92,6 en 92,0 ha.



Figuur 10. Relatie tussen de oppervlakte tussen -0,3 m NAP en +0,15 m NAP volgens de GIS-gegevens van Rijkswaterstaat RIZA en de op basis van veldkennis geschatte oppervlakte van een deel van de telvakken in 5 deelgebieden.

Tabel 7. Geschatte oeverlengte en potentieel voor helofyten geschikt areaal in de verschillende telvakken. De schattingen zijn gebaseerd op de hoogtekkaart en de bij Bureau Waardenburg aanwezige gebiedskennis.

telvak	deelgebied	oeverlengte in m	% oever- lengte verhard	geschat areaal geschikt voor helofyten in ha van +0,15 m NAP tot -0,30 m NAP
1	westhoek Hellegatsplaten (HP)	0	0	0
2	centrale deel HP	3200	0	10,6
3	noordoosthoek HP	2200	0	5,5
4	HP, strook water achter vooroever	900	25	6
5	HP, strook water, deels achter vooroever c.q. eilanden	900	<2	5,3
6	HP, zuidelijk deel	300	0	0,5
7	Volkeraksluizen	8000	100	0
8	Volkerak tussen HP en Volkeraksluizen (met 3 eilanden)	3900	56	1,5
9	Volkerak t.h.v. Sabina-Henricapolder	1600	90	2,5
10	verharding midden in Volkerak (in deelgebied 9)	1700	100	0
11	Vluchthaven bij Dintelmond	3600	100	0
12	Volkerak t.h.v. Mariapolder/Karolinapolder	6000	>98	0
13	Volkerak tussen Dintelse Gorzen en Krammerse Slikken	6500	>98	0
14	Volkerak ten oosten van de Noordplaat	8100	>98	0
15	Noordplaat	1600	60	2,5
16	Krammer, centrale deel (Zuid Vlije, Noordergat)	9500	95	0,5
17	Krammer, westelijk deel	1000	100	0
18	Krammersluizen	6700	100	0
19	voormalig schor ten zuiden van Ooltgensplaat	2800	35	4
20	plasbermgedeelte' Krammerse Slikken-oost	8100	50	13
21	Krammerse Slikken, oostelijk deel	0	0	0
22	plasbermgedeelte' KS-west + eilanden	9200	40	92
23	Krammerse Slikken, westelijk deel	0	0	0
24	Oude Tonge (1 eiland)	3000	40	5
25	Noorderkrammer met 2 eilanden	6000	80	10
26	Noorderkrammer bij Polder Zuiderland (met 1 eiland)	2000	50	5
27	voormalig schor Sabina-Henricapolder	900	80	0,5
28	voormalig (hoog) schor NO-deel Dintelse Gorzen	0	0	0
29	plasbermgedeelte' DG incl Paaigebied Snoek	5400	40	11,2
30	Dintelse Gorzen oostelijke helft	1000	50	2
31	voormalig hoog schor middendeel	0	0	0
32	plasbermgedeelte' DG-W (met 2 eilanden)	8600	35	16,7
33	NW-hoek DG (excl. 35)	0	0	0
34	ZW-deel DG	1000	90	0,5
35	relatief hoog deel van NW-hoek DG	0	0	0
36	plasbermgedeelte' Heen-Oost (met 1 eiland)	2800	40	7
37	Heen-Oost	700	60	0,5
38	Schelde-Rijnverbinding	>6700	100	0
39	plasbermgedeelte' Heen-W (met 3 eilanden)	7500	35	7,5
40	Heen-West	4000	10	2
41	plasbermgedeelte' Plaat v.d. Vliet (met 8 eilanden)	6000	45	5
42	Plaat v.d. Vliet (met 1 eiland)	5100	12	1,5
50	Prinsesseplaat	3500	0	4
51	plasbermgedeelte' tussen vooroever en Prinsesseplaat	7200	33	5,7
52	Zoommeer bij Bergen op Zoom	9000	100	0
53	Centrale deel Zoommeer (inclusief 4 (schier-)eilanden)	6700	70	6
54	Zoommeer westelijk deel	4000	95	0,5
55	ondiepe zone Zoommeer voor recr. terr. Speelmansplaten	3200	25	2,5
56	recr. terreinen Speelmansplaten	2100	80	0,5
57	Schelderijnverbinding tussen Zoommeer en Kreekraksluizen	16000	100	0
totalen				237,5

Op grond hiervan is besloten om per deelgebied de oppervlakte van de hierboven genoemde hoogtezones van de met het GIS-systeem gemeten telvakken te vergelijken met de geschatte oppervlakte van de telvakken. Dit staat in figuur 10 weergegeven. Er blijkt een significant positieve relatie aanwezig te zijn, waarbij de waarde van de schatting

over het algemeen lager ligt dan de waarde volgens het GIS-systeem. Met behulp van de gevonden relatie is voor de verschillende deelgebieden de oppervlakte geschat van de totale hoogtezone tussen -0,3 NAP tot +0,15 m NAP. Voor het schatten van de verhouding van de verschillende relevante hoogtezones binnen deze totale hoogtezone is weer gebruik gemaakt van de gegevens van het GIS-systeem. Hieruit komt naar voren dat voor de telvakken met bekende hoogteligging de hoogtezones -0,3 m NAP tot -0,10 m NAP, -0,10 m NAP tot 0 m NAP en 0 m NAP tot +0,15 m NAP een aandeel hebben van resp. 40,4 %, 20,8 % en 28,4 %. Deze verhouding is gebruikt om de totale oppervlakte per deelgebied over de verschillende onderscheiden hoogtezones te verdelen. In tabel 8 staan de berekende hoogtezones per deelgebied weergegeven.

Tabel 8. Berekende oppervlakte van de verschillende hoogtezones in de acht onderscheiden deelgebieden. De geschatte oppervlakte is gecorrigeerd met behulp van de regressielijn uit figuur 10.

deel- gebied	geschatte oppervlakte in ha	gecorrigeerde oppervlakte in ha	oppervlakte hoogtezone in ha		
			-0,3 m NAP tot -0,1 m NAP	-0,1 m NAP tot NAP	NAP tot +0,15 m NAP
1	29,4	37,4	19,0	7,8	10,6
2	7	17,3	8,8	3,6	4,9
3	37,9	45,0	22,9	9,4	12,8
4	110,25	109,8	55,8	22,8	31,3
5	2,5	13,3	6,8	2,8	3,8
6	16,25	25,6	13,0	5,3	7,3
7	15	24,5	12,4	5,1	7,0
8	19,2	28,3	14,4	5,9	8,0

6.3 Verwachte ontwikkeling helofytenvegetatie

Bij het berekenen van de verwachte oppervlakte oeverzone die bij de verschillende scenario's met helofyten begroeid raakt, wordt er vanuit gegaan dat Riet de belangrijkste helofyt zal worden. H. Coops (Rijkswaterstaat RIZA) verwacht dat biezen zich alleen zullen vestigen in een smalle zone rond de laagwaterlijn. Voor de vereenvoudiging is als aanname gebruikt dat de helofytenvegetatie alleen uit Riet zal bestaan.

De oppervlaktegegevens van de verschillende hoogtezones in tabel 8 zijn gebruikt om voor de verschillende peilbeheersscenario's de oppervlakte die met helofyten begroeid kan raken te berekenen. Op het ogenblik is een groot deel van de oeverzone met een hoogteligging van 0 m NAP tot +0,15 m NAP onvoldoende ontzilt om Rietgroei mogelijk te maken. Riet kan groeien bij een situatie van 1 deel zoet water en twee delen zeewater (Weeda et al., 1994). Zeewater bevat 16 g Cl⁻/liter, zodat groei van Riet mogelijk wordt bij een zoutgehalte van 10,67 g Cl⁻/l. Dit komt overeen met de literatuurstudie van Ter Heerdt (1995), die aangeeft dat de ecologische range van Riet qua zout aan de bovenzijde begrensd wordt door een zoutgehalte van 9-12 gCl⁻/l. Voor de groei en overleving van kiemplanten van Riet wordt een vergelijkbare bovengrens gevonden. Het huidige

zoutgehalte in de bodems van het Volkerak is gemiddeld 12 g Cl⁻/l. Groen & Slager (interne notitie RIZA) geven aan dat de bodem na 7 jaar inundatie tot op 0,75 m beneden maaiveld voldoende ontzilt is. Rhizomen van Riet liggen 0,2-0,3 m beneden het maaiveld, zodat de bodem tot minstens 0,4 m beneden maaiveld voldoende ontzilt moet zijn. Uit hun berekeningen komt naar voren dat na twee jaar continue inundatie de bodem voldoende ontzilt is om Rietgroei mogelijk te maken. Bij 4 maanden inundatie per jaar zou minstens 6 jaar de bodem periodiek geïnundeerd moeten worden om voldoende ontzilt te raken om Rietgroei mogelijk te maken. Bij de berekeningen is er van uitgegaan dat na 10 jaar periodieke inundaties de bodem zodanig ontzilt is, dat het zoutgehalte in de bodem geen beperkende effecten meer op de Rietgroei heeft.

Bij de berekening van de oppervlakte van de Riet- en oevervegetaties (helofyten) bij de verschillende peilbeheervarianten, wordt er van uitgegaan dat de oppervlakte helofyten, die niet in de directe oeverzone groeien (hier verder landzone genoemd), niet beïnvloed wordt door de verschillende peilbeheerscenario's. Deze oppervlakte wordt verder buiten beschouwing gelaten. In tabel 3 is per deelgebied een overzicht gegeven van de oppervlakte Rietvegetatie in de directe oeverzone.

De uitgangspunten voor de mogelijkheden voor helofytenegroei bij de verschillende peilbeheerscenario's worden hieronder kort samengevat (opgesteld in overleg met T. Vulink, Rijkswaterstaat RIZA):

scenario 1: voortzetting van een vast peilbeheer met een waterstand van om NAP. De oppervlakte helofyten in de oeverzone blijft gelijk.

scenario 2a: In de zomer is het waterpeil -0,1 m NAP en 's winters wordt het water opgezet tot +0,15 m NAP. Gedurende de eerste 10 jaar is alleen Rietgroei mogelijk in de zone 0 m NAP tot -0,1 m NAP. Na 10 jaar is de oeverzone voldoende ontzilt om ook hier overal Rietgroei mogelijk te maken.

scenario 2b: In de zomer is het waterpeil -0,3 m NAP en in de winter wordt het water opgezet tot +0,15 m NAP. Gedurende de eerste 5 jaar is alleen Rietgroei mogelijk in de zone -0,15 m NAP tot -0,3 m NAP. In de zone van 0 m NAP tot -0,15 m NAP komt in de zomerperiode zout uit de ondergrond naar de oppervlakte. Na 10 jaar is deze zone door inundatie in de winterperiode voldoende ontzilt om hier Rietgroei mogelijk te maken, terwijl na 15 jaar ook de oeverzone van +0,15 m NAP tot 0 m NAP voor Rietgroei voldoende ontzilt is.

scenario 3a: Het water wordt eerst 5 jaar hooggezet op een vast waterpeil van +0,15 m NAP om de oeverzone te ontzilten. Vervolgens wordt het waterpeil in de zomer -0,3 m NAP en in de winter +0,15 m NAP. Vermoedelijk is de bodem van de oeverzone al na 2-3 jaar voldoende ontzilt om Rietgroei mogelijk te maken. Bij de berekeningen wordt echter een periode van 5 jaar aangehouden. Vervolgens kunnen in de zone +0,15 m NAP tot -0,3 m NAP helofyten groeien.

scenario 3b: Het waterpeil wordt eerst vijf jaar hooggezet op een vast waterpeil van +0,15 m NAP en vervolgens vijf jaar vastgezet op een laag waterpeil van -0,3 m NAP. In deze periode kan helofytenegroei gaan optreden in de hoogtezone +0,15 m NAP tot -0,3 m

NAP. Na in totaal 10 jaar wordt een wisselend waterpeil ingesteld van -0,3 m NAP in de zomer en +0,15 m NAP in de winter.

Bij alle scenario's wordt er van uitgegaan dat de oppervlakte helofytenvegetatie in de oeverzone zich tijdens de ontziltingsfase weet te handhaven.

Om in de winter te kunnen overleven moet van het Riet in de winter in ieder geval een deel van de stengels boven water uitsteken, zodat lucht bij de rhizomen kan komen. Na het eerste groeiseizoen is de gemiddelde lengte van de stengels van de kiemplanten van Riet 20 cm in het Volkerak-Zoommeer, terwijl een klein deel een lengte heeft van 30 cm (mond. med. H. Coops, Rijkswaterstaat RIZA). Voor de scenario's waarbij het waterpeil in de wintermaanden wordt opgezet tot +0,15 m NAP, betekent dit dat eventuele kiemplanten in de zone beneden -0,1 m NAP alle in de daarop volgende winter weer te gronde gaan. Riet kan alleen in de zone beneden -0,1 m NAP tot ontwikkeling komen indien uitlopers uit hoger gelegen zones het gebied binnengroeien. Naar verwachting is Riet minstens in staat om jaarlijks over een breedte van 1 m een lager gelegen zone volledig te koloniseren. In een volgend jaar kan, bij het achterwege blijven van begrazing een nieuwe zone van 1 m breed gekoloniseerd worden. Bij de scenario's 2b en 3a wordt er vanuit gegaan dat jaarlijks in de zomermaanden een 1 m brede strook droogliggende oever met behulp van vegetatieve groei wordt gekoloniseerd, die overeenkomt met de lengte van de onverdedigde oever (zie tabel 7). Uitgangspunt hierbij is de lengte van de onverdedigde oever per deelgebied. Er wordt tevens vanuit gegaan dat er in de zomer geen Riet in het water aanwezig is. Dit is in de huidige situatie ook het geval en wordt bij wijziging van het waterpeilbeheer ook niet verwacht (zie paragraaf 7.4).

Op grond van recente ervaringen in het Volkerak-Zoommeer wordt aangenomen dat Riet aan het eind van het eerste groeiseizoen op drooggevalen gronden wel aanwezig is, maar nauwelijks een bedekking van enige betekenis vormt, maar dat aan het eind van het tweede groeiseizoen de Rietplanten zich zo ver ontwikkeld hebben dat er een gesloten vegetatiedek is ontstaan (mond.med. F.C.M. Kerkum en H. Coops, Rijkswaterstaat RIZA).

In tabel 9 is weergegeven welke oppervlakte met helofytenvegetatie begroeid raakt bij de verschillende peilbeheersscenario's. Hierbij zijn een aantal stappen in de tijd aangehouden. In de tabel zijn tevens de oppervlakte van de verschillende hoogtezones en de lengte van de onverdedigde oeverzone per deelgebied aangegeven. Bij scenario 1 blijft de oppervlakte helofyten naar verwachting nog zeer lang constant door de langzame ontzilting van de oever. Op de zeer lange termijn zal het Riet zich weten uit te breiden, maar de eerste 20 jaar verandert de oppervlakte helofytenvegetatie niet. Voor de scenario's 2b en 3a wordt aangenomen dat in het derde groeiseizoen een oppervlakte door helofyten wordt gekoloniseerd beneden de hoogtelijn van -0,1 m NAP die vergelijkbaar is met de lengte van de totale onverdedigde oever maal 1 m². In figuur 11 staat de ontwikkeling van de helofytenvegetatie grafisch weergegeven bij de verschillende scenario's. Hieruit komen duidelijke verschillen tussen de scenario's naar voren. Bij scenario 2a is na vijf jaar al een duidelijke oppervlakte helofyten aanwezig, maar vervolgens staat de ontwikkeling stil, daar eerst de hoog gelegen oeverzone ontzilt moet worden. Na 15 jaar wordt de

Tabel 9. Overzicht van de oppervlakte in ha die bij de verschillende peilbeheerscenario's begroeid kunnen raken met helofytenvegetaties. Hierbij is alleen de hoogtezone van +0,15 m NAP tot -0,3 m NAP in beschouwing genomen. t = 0: start van het peilbeheer, andere waarden van t zijn uitgedrukt in jaren. In het bovenste deel van de tabel staan de oppervlaktes van de verschillende hoogtezones, de lengte van de onverdedigde oever en de huidige oppervlakte Riet in de oeverzone.

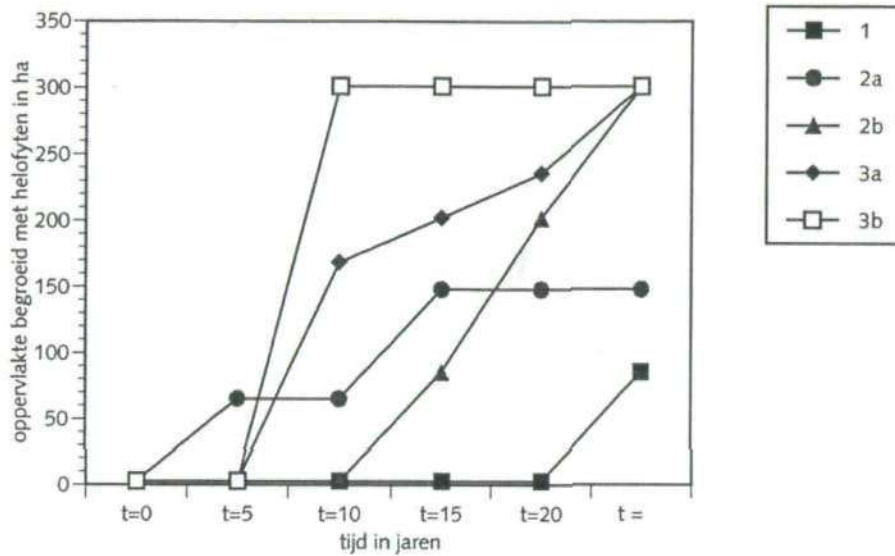
deel- gebied	diep midden hoog oppervlakte hoogtezone in ha			lengte onverdedigde oever in m	hoogtezone diep gedeeld door oeverlengte	jaren benodigd voor kolonisatie	oppervlakte riet in ha op t= 0 oever- zone
	-0,3 m NAP tot -0,1 m NAP	-0,1 m NAP tot NAP	NAP tot +0,15 m NAP				
1	19,0	7,8	10,6	8991	21,12	21,1	0,0665
2	8,8	3,6	4,9	2160	40,76	40,8	0,0914
3	22,9	9,4	12,8	11390	20,07	20,1	0,6626
4	55,8	22,8	31,3	12295	45,35	45,4	0,1285
5	6,8	2,8	3,8	640	105,60	105,6	0
6	13,0	5,3	7,3	16378	7,94	7,9	0,4054
7	12,4	5,1	7,0	2200	56,56	56,6	0,0738
8	14,4	5,9	8,0	13354	10,75	10,7	1,2955

deel- gebied	met helofyten begroeide oppervlakte in ha														
	t = 0					t = 5					t = 10				
	1	2a	2b	3a	3b	1	2a	2b	3a	3b	1	2a	2b	3a	3b
1	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	7,84	0,07	0,07	0,07	0,07	7,8	0,1	21,1	37,41
2	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	3,69	0,09	0,09	0,09	0,09	3,7	0,1	9,2	17,34
3	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	10,02	0,66	0,66	0,66	0,66	10,0	0,7	25,6	45,02
4	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	22,95	0,13	0,13	0,13	0,13	22,9	0,1	57,8	109,83
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,77	0,00	0,00	0,00	0,00	2,8	0,0	6,7	13,31
6	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	5,73	0,41	0,41	0,41	0,41	5,7	0,4	17,5	25,63
7	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	5,17	0,07	0,07	0,07	0,07	5,2	0,1	12,7	24,51
8	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	7,17	1,30	1,30	1,30	1,30	7,2	1,3	17,9	28,27
totaal	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	65,3	2,7	2,7	2,7	2,7	65,3	2,7	168,6	301,3

deel- gebied	met helofyten begroeide oppervlakte in ha														
	t = 15					t = 20					t = ∞				
	1	2a	2b	3a	3b	1	2a	2b	3a	3b	1	2a	2b	3a	3b
1	0,07	18,4	10,5	25,6	37,4	0,07	18,4	25,61	30,1	37,4	10,6	18,4	37,4	37,4	37,4
2	0,09	8,5	4,3	10,3	17,3	0,09	8,5	10,27	11,35	17,3	4,9	8,5	17,3	17,3	17,3
3	0,66	22,2	13,4	31,3	45,0	0,66	22,2	31,28	36,97	45,0	12,8	22,2	45,0	45,0	45,0
4	0,13	54,1	26,6	63,9	109,8	0,13	54,1	63,91	70,05	109,8	31,3	54,1	109,8	109,8	109,8
5	0,00	6,6	3,0	7,1	13,3	0,00	6,6	7,065	7,385	13,3	3,8	6,6	13,3	13,3	13,3
6	0,41	12,6	10,6	25,7	25,6	0,41	12,6	25,72	33,91	25,6	7,3	12,6	25,6	25,6	25,6
7	0,07	12,1	5,8	13,8	24,5	0,07	12,1	13,83	14,93	24,5	7,0	12,1	24,5	24,5	24,5
8	1,30	13,9	11,2	24,6	28,3	1,30	13,9	24,6	31,28	28,3	8,0	13,9	28,3	28,3	28,3
totaal	2,7	148,3	85,5	202,3	301,3	2,7	148,3	202,3	236,0	301,3	85,7	148,3	301,3	301,3	301,3

maximale oppervlakte helofyten bij dit peilbeheer bereikt. Bij scenario 2b begint de helofyten groei pas na 10 jaar tot ontwikkeling te komen. Voor die tijd is de hoogtezone van +0,15 m NAP tot -0,1 m NAP te zout voor de ontwikkeling van helofyten en de helofyten die zich jaarlijks vestigen in de lager gelegen, droogvallende zone kunnen zich 's winters door de hoge waterstand niet handhaven. Vanaf t=10 vindt er een snelle uitbreiding van de oppervlakte helofytenvegetatie bij dit peilbeheer plaats. Bij scenario 3a vindt vanaf t=5 een snelle uitbreiding van de oppervlakte helofyten plaats, die vanaf t=10 afvlakt, aanzien in de hoogtezone beneden -0,1 m NAP het Riet zich alleen kan vestigen door vegetatieve groei vanuit de hoger gelegen zone. Scenario 3b levert vanaf t=5 een zeer snelle ontwikkeling van de met helofyten begroeide oppervlakte op, daar alle hoogtezones goed ontzilt zijn en de helofyten in de zone -0,1 m NAP tot -0,3 m NAP zich door het

gedurende vijf jaar lage waterpeil zodanig ontwikkeld hebben, dat in de winter voldoende stengels boven water uitsteken. Op $t=10$ wordt volgens figuur 11 de maximale oppervlakte helofyten bereikt, maar waarschijnlijk wordt dit al enkele jaren eerder bereikt. Bij de hierboven geschetste ontwikkelingen groeit er in de zomer geen Riet in het water. Hierop zal in paragraaf 7.4 teruggekomen worden.



Figuur 11. Ontwikkeling helofytenvegetatie bij gunstige groeiomstandigheden voor Riet en zonder begrazing bij de verschillende peilbeheersscenario's.

7 BEGRAZING WATERVOGELS

7.1 Inleiding

Naar verwachting zal Riet in de toekomst de belangrijkste helofyt in het Volkerak-Zoommeer worden. Om de eventuele invloed van begrazing door herbivore watervogels op helofytenvegetaties te kunnen inschatten is het noodzakelijk om over informatie te beschikken over zowel de helofyten als over de herbivore watervogels. Van het Riet dient de beschikbare biomassa op het moment van begrazing ingeschat te kunnen worden. Van de herbivore watervogels moet zowel de dagelijkse voedselopname bekend zijn als het gemiddelde aantal van de desbetreffende herbivoren in de onderscheiden tijdsperiode. Lisdodde en biezen worden hier buiten beschouwing gelaten, maar in werkelijkheid zal een deel van de helofyten uit deze soorten bestaan. Voor de vereenvoudiging wordt alleen uitgegaan van Riet.

Eerst zal aangegeven worden wat de voedselconsumptie van de huidige aantallen van Grauwe gans en Meerkoet kan bedragen in de periode dat deze soorten voor een belangrijk deel op Riet kunnen foerageren. Vervolgens wordt ingegaan op het biomassa-aanbod van de helofyten op het moment van begrazing bij de verschillende scenario's. In paragraaf 7.4 wordt per scenario de kans op overbegrazing besproken. In de laatste paragraaf wordt aandacht besteed aan de gevolgen van snelle of langzame veranderingen in het waterpeil voor de voedselbeschikbaarheid voor Grauwe ganzen. In bijlage 10 is een overzicht opgenomen van de peilbeheerscenario's en van het tijdstip waarop de verschillende hoogtezones voldoende ontzilt zijn om rietgroei mogelijk te maken.

7.2 Vogelaantallen en consumptie door vogels

Bij het beoordelen van de kans op mogelijk negatieve effecten van begrazing van helofyten door Grauwe ganzen en Meerkoeten is uitgegaan van de volgende vogelaantallen:

- huidige aantallen vogels: voor het voorjaar zijn voor de Grauwe gans het aantal vogelmaanden doorgebracht in de maanden mei - juni gebruikt. De maandtotalen worden omgerekend naar vogeldagen door te vermenigvuldigen met een factor 30,5 (gemiddeld aantal dagen per maand). Voor de Meerkoet wordt voor de zomerperiode het aantal vogelmaanden in de periode juni-juli als maatgevend beschouwd. Ook hierbij wordt het aantal vogelmaanden vermenigvuldigd met 30,5. Voor de winterperiode worden voor de Grauwe gans de maanden november-februari gebruikt. Het aantal vogelmaanden wordt met een factor 30 vermenigvuldigd om vogeldagen te krijgen. In deze maanden ligt het gemiddeld aantal dagen per maand iets lager;
- verwachte aantallen: hierbij is uitgegaan van de verwachte vogelaantallen over 2-3 jaar (zie bijlage 2). Voor de omrekening naar vogeldagen zie hierboven;
- extreme aantalsontwikkelingen van de vogels; hierbij zijn de verwachte vogelaantallen met een factor 2 vermenigvuldigd.

Tabel 10. Berekende consumptie in kg droge stof door de Grauwe ganzen in de periode mei-juni (294 g droge stof/dag) en november-februari (202 g droge stof/dag) en de Meerkoet in de periode juni-juli (113 g droge stof/dag) bij de huidige aantallen vogels, de over twee jaar verwachte aantallen vogels en bij een verdubbeling van de verwachte aantallen vogels. De consumptie is berekend per onderscheiden deelgebied in het Volkerak-Zoommeer. De geschatte dagelijkse consumptie is ontleend aan Dirksen & Boudewijn (1994).

mei-juni deelgebied	huidige aantallen			verwachte aantallen			maximale aantallen		
	totaal maand- tellingen Grauwe gans	vogeldagen Grauwe gans	consumptie in kg	totaal Grauwe gans	vogeldagen Grauwe gans	consumptie in kg	totaal Grauwe gans	vogeldagen Grauwe gans	consumptie in kg
1	321	9790,5	2878	320	9760	2869	640	19520	5739
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	7	213,5	63	5	152,5	45	10	305	90
4	27	823,5	242	27	823,5	242	54	1647	484
5	5	152,5	45	5	152,5	45	10	305	90
6	82	2501	735	200	6100	1793	400	12200	3587
7	1	30,5	9	70	2135	628	140	4270	1255
8	5	152,5	45	5	152,5	45	10	305	90
totaal	448	13.664	4.017	632	19.276	5.667	1.264	38.552	11.334
november- februari deelgebied	huidige aantallen			verwachte aantallen			maximale aantallen		
	totaal maand- tellingen Grauwe gans	vogeldagen Grauwe gans	consumptie in kg	totaal Grauwe gans	vogeldagen Grauwe gans	consumptie in kg	totaal Grauwe gans	vogeldagen Grauwe gans	consumptie in kg
1	588	17640	3563	2000	60000	12120	4000	120000	24240
2	78	2340	473	110	3300	667	220	6600	1333
3	988	29640	5987	2500	75000	15150	5000	150000	30300
4	1304	39120	7902	2500	75000	15150	5000	150000	30300
5	68	2040	412	20	600	121	40	1200	242
6	378	11340	2291	380	11400	2303	760	22800	4606
7	14	420	85	400	12000	2424	800	24000	4848
8	2372	71160	14374	2500	75000	15150	5000	150000	30300
totaal	5.790	173.700	35.087	10.410	312.300	63.085	20.820	624.600	126.169
juni-juli deelgebied	huidige aantallen			verwachte aantallen			maximale aantallen		
	totaal maand- tellingen Meerkoet	vogeldagen Meerkoet	consumptie in kg	totaal Meerkoet	vogeldagen Meerkoet	consumptie in kg	totaal Meerkoet	vogeldagen Meerkoet	consumptie in kg
1	1942	59231	6693	2600	79300	8961	5200	158600	17922
2	128	3904	441	128	3904	441	256	7808	882
3	1073	32726,5	3698	1100	33550	3791	2200	67100	7582
4	3924	119682	13524	3600	109800	12407	7200	219600	24815
5	783	23881,5	2699	550	16775	1896	1100	33550	3791
6	526	16043	1813	440	13420	1516	880	26840	3033
7	1717	52368,5	5918	1000	30500	3447	2000	61000	6893
8	5989	182664,5	20641	7200	219600	24815	14400	439200	49630
totaal	16.082	490.501	55.427	16.618	506.849	57.274	33.236	1.013.698	114.548

Door Dirksen & Boudewijn (1994) wordt een schatting gegeven van de gemiddelde consumptie (droge stof/dag) per vogel door Grauwe gans en Meerkoet. De dagelijkse consumptie van de Grauwe gans in mei-juni wordt geschat op 294 g droge stof, in november-februari op 202 g droge stof en van de Meerkoet op 113 g droge stof (Dirksen & Boudewijn, 1994). Door de geschatte, individuele consumptie per dag te vermenigvuldigen met de gemiddelde aantallen in een bepaalde periode kan de totale consumptie in die periode berekend worden. In tabel 10 staan per deelgebied de berekende waarden van de consumptie door de huidige aantallen, de verwachte aantallen en de extreme aantallen vogels per deelgebied weergegeven. Hieruit komt duidelijk naar voren dat er tussen deelgebieden aanzienlijke verschillen zijn in de berekende consumpties.

7.3 Beschikbare voedselbiomassa

Helofytenvegetaties kunnen uit een groot aantal soorten samengesteld zijn. In de navolgende paragrafen is Riet steeds als representatief voor de helofytenvegetatie beschouwd. Naar verwachting zal Riet hierin domineren (mond. med. H. Coops, RIZA), al zullen lokaal ook lisdodden en biezten kunnen domineren. Hieronder worden verschillende factoren besproken die van invloed zijn op de overleving en de beschikbare biomassa van Riet.

Algemeen

Voor het inschatten van de biomassa van gevestigd Riet onder goede groeiomstandigheden op het moment van begrazing zijn in overleg met H. Coops (RIZA) de volgende uitgangspunten gebruikt:

voorjaar

- als peildatum voor de begrazing door Grauwe ganzen in het voorjaar is 1 juni gekozen. Als peildatum voor de begrazing door Meerkoeten wordt 1 juli genomen;
- Riet op voedselrijke bodem heeft begin juni een hoogte van 0,5-1,0 m en bovengronds een totale biomassa van 300-400 g droge stof/m². Op 1 juni wordt de biomassa geschat op 350 gram droge stof/m² (17,5 % van de eindbiomassa). In augustus neemt de biomassa toe tot 2000 g droge stof/m²;
- tijdens de piek van het groeiseizoen is de biomassaverhouding tussen blad en stengel gelijk, maar op 1 juli wordt de beschikbare bladbiomassa geschat op 100 g droge stof/m² voor Riet op vruchtbare bodem. Dit is 5 % van de eindbiomassa.

najaar

- rhizomen geplant in april, leveren in september 500 g droge stof aan rhizomen/m²;
- rhizomen geplant in september leveren in september het volgend jaar 1160 g droge stof aan rhizomen/m² en 2400 g droge stof bovengronds/m². Later wordt de verhouding ondergronds : bovengronds = 1 : 1. Voor een gevestigde helofytenvegetatie wordt de rhizoombiomassa geschat op 2000 g droge stof/m² in een voedselrijk milieu.

Ontwikkeling biomassa Riet Volkerak-Zoommeer

In de oeverzone die bij een gewijzigd peilbeheer in de zomerperiode droog komt te liggen, zullen kiemplanten van Riet en andere helofyten zich vestigen. Op grond van de bodemsamenstelling wordt echter verwacht dat de groeiomstandigheden voor Riet in de oeverzone van het Volkerak-Zoommeer niet optimaal zullen zijn. Dit blijkt uit veldproeven op de Krammerse Slikken (mond. med. H. Coops, RIZA).

In het eerste jaar dat er door het gewijzigde peilbeheer in het zomerhalfjaar een oeverzone droogvalt, komt hier gemiddeld één kiemplant van Riet per m² tot vestiging. De biomassa hiervan is zowel boven- als ondergronds laag. De kans op begrazing wordt zeer gering verondersteld (mond. med. H. Coops, RIZA), daar de kiemplanten niet in het water staan en er tevens een groot aantal annuellen in de droogliggende zone tot ontwikkeling zal komen. Hiertussen zullen de kiemplanten van Riet in hoge mate beschermd zijn tegen begrazing. Aan het eind van het groeiseizoen is de gemiddelde lengte van de Rietstengels ongeveer 20 cm, maar er zijn ook stengels van 30 cm. In mei van het volgend jaar (tweede groeiseizoen) bedekken de stengels afkomstig van één kiemplant een oppervlakte van 0,3 x 0,4 m. Half juni heeft dit zich uitgebreid tot in totaal 90 stengels van gemiddeld 60 cm hoog, die een oppervlakte van 0,4 x 0,8 m bedekken. Aangenomen wordt dat aan het eind van het tweede groeiseizoen er een gesloten Rietvegetatie is ontstaan, mits het zoutgehalte en de beschikbaarheid van voedingsstoffen in de bodem niet groeibeperkend zijn.

In overleg met F.C.M. Kerkum, H. Coops en T. Vulink (RIZA) is er voor gekozen om twee ontwikkelingen voor het Riet aan te houden. De eerste gaat uit van de verwachte ontwikkelingen van de rietvegetatie en de te verwachten maximale graasdruk van Grauwe ganzen en Meerkoeten. Als uitgangspunt voor de rietvegetatie zijn de verwachte groeiomstandigheden in het Volkerak-Zoommeer genomen. In de verdere tekst zal dit verder aangeduid worden als rietgroei onder verwachte omstandigheden in het Volkerakmeer. Bij de tweede ontwikkeling in het Volkerakmeer wordt uitgegaan van ongunstige ontwikkelingsmogelijkheden voor het Riet. Dit zal verder beschreven worden als rietgroei onder ongunstige omstandigheden.

In tabel 11 wordt de ontwikkeling van de ondergrondse en bovengrondse biomassa van Riet weergegeven onder verwachte en ongunstige omstandigheden in het Volkerak-Zoommeer, wanneer er geen beïnvloeding door begrazing plaatsvindt. Hieruit komt naar voren dat de biomassa per m² van Riet in het Volkerakmeer naar verwachting maximaal de helft zal bedragen van de biomassa van Riet op vruchtbare bodems. Onder ongunstige omstandigheden in het Volkerak-Zoommeer komt de ontwikkeling van de rietbiomassa duidelijk minder snel op gang, maar uiteindelijk wordt dezelfde maximale biomassa bereikt.

Tabel 11. Overzicht van de verwachte bovengrondse en ondergrondse biomassa van Riet in het Volkerak-Zoommeer in g droge stof/m² aan het eind van ieder groeiseizoen onder de verwachte en onder ongunstige groeiomstandigheden. De schattingen zijn gebaseerd op veldervaringen en inschattingen van F. Kerkum, T. Vulink en H. Coops (RIZA) in het Volkerakmeer.

eind groeiseizoen	verwachte omstandigheden		ongunstige omstandigheden	
	biomassa bovengronds	biomassa ondergronds	biomassa bovengronds	biomassa ondergronds
eerste jaar	0	0	0	0
tweede jaar	200	200	15	15
derde jaar	500	500	40	40
vierde jaar	1000	1000	100	100
vijfde jaar	1000	1000	250	250
zesde jaar	1000	1000	625	625
zevende jaar	1000	1000	1000	1000

Overleving Riet in winter

Om de winter te kunnen overleven dient van het Riet in de winter in ieder geval een deel van de stengels boven water uit te steken, zodat lucht bij de rhizomen kan komen. Na het eerste groeiseizoen is de gemiddelde lengte van de Rietstengels 20 cm, terwijl een klein deel een lengte heeft van 30 cm. Aangezien het waterpeil in de wintermaanden wordt opgezet tot +0,15 m NAP, betekent dit dat in de zone beneden -0,1 m NAP vrijwel alle Rietplanten, die in een jaar gevestigd zijn, in de daarop volgende winter weer te gronde gaan. Riet kan in de zone beneden -0,1 m NAP alleen tot ontwikkeling komen door uitlopers van planten uit hoger gelegen zones.

Kolonisatie door vegetatieve uitlopers van Riet

Bij een vast waterpeil in het Volkerak-Zoommeer geldt dat Riet door middel van vegetatieve groei de waterzone binnengroeit. Aangezien dit vanuit gevestigde planten gebeurt, wordt er vanuit gegaan dat bij het achterwege blijven van begrazing de biomassa in deze zone aan het eind van het eerste jaar van binnengroeien onder de verwachte groeiomstandigheden voor Riet 200 g droge stof per m² boven- en ondergronds bedraagt. In het volgend groeiseizoen wordt een nieuwe waterzone van 1 m breed gekoloniseerd. In de eerste waterzone is aan het eind van het tweede jaar de biomassa 500 g droge stof per m², zowel onder- als bovengronds, en aan het eind van het vierde jaar wordt de eindbiomassa van Riet bereikt met zowel 1000 g/m² droge stof ondergronds als bovengronds.

Bij ongunstige omstandigheden voor Riet wordt aangenomen dat aan het eind van het eerste groeiseizoen zowel boven- als ondergronds voor de biomassa een gewicht van 40 g droge stof per m² in de waterzone wordt bereikt. Riet is pas in staat verder de waterzone binnen te dringen indien de biomassa in de reeds gekoloniseerde waterzone (zowel bovengronds als ondergronds) minstens 250 g droge stof/m² bedraagt. Aan het eind van het tweede groeiseizoen bedraagt zowel de bovengrondse als ondergrondse biomassa in de waterzone 100 g droge stof/m², zodat pas na het derde groeiseizoen de volgende 1 m

brede waterzone gekoloniseerd kan worden. De ontwikkeling van het Riet volgt verder de biomassa-ontwikkeling van Riet onder ongunstige omstandigheden (zie tabel 11).

Effecten begrazing

Voor het inschatten van de effecten van de begrazing door Grauwe gans en Meerkoet op de rietvegetaties zijn in overleg met M. Zijlstra en T. Vulink (RIZA) de onderstaande uitgangspunten aangehouden. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen een op veld-ervaringen geschatte maximale graasdruk en een extreem zware graasdruk. Voor de 'gewone' maximale graasdruk worden de volgende uitgangspunten aangehouden:

- Grauwe gans en Meerkoet benutten alleen Riet als voedselbron, indien Riet in het water staat;
- ganzen eten in het voorjaar blad en jonge spruiten. Ze kunnen tot 80 % van de biomassa van Riet van 0,5-1 m hoogte consumeren;
- Meerkoeten eten in de periode maart-juli de bladeren van Riet. Zij doen dit vooral door uit het water op te springen en een blad van de stengel af te trekken;
- Grauwe ganzen eten alleen rhizomen van Riet in het najaar en de winter. De bodem dient ter plaatse geïnundeerd te zijn. Van zich vestigend Riet (Riet met een biomassa van zowel 200 g droge stof/m² onder- als bovengronds) wordt 80-90 % van de rhizomen uitgegraven. In dit rapport wordt 85 % aangehouden. Van oud Riet (1000 g droge stof/m² boven- en ondergronds) wordt naar schatting maximaal 10-20 % van de rhizomen uitgegraven. Hier wordt verder 15 % aangehouden. Rietrhizomen met een biomassa van 500 g droge stof/m² worden voor 50 % geconsumeerd.

Extreem zware begrazing van de ondergrondse en bovengrondse biomassa van Riet door Grauwe ganzen wordt als volgt ingeschat:

- in het eerste jaar van ontwikkeling is de biomassa ondergronds en bovengronds zo gering, dat de begrazing nihil is..
- tweede groeiseizoen: onder- en bovengronds 95 %;
- derde en vierde groeiseizoen: bovengronds 80 % en ondergronds 75 %;
- vijfde groeiseizoen: bovengronds 80 % en ondergronds 50 %;
- zesde groeiseizoen: bovengronds 80 % en ondergronds 40 %;
- zevende en latere groeiseizoenen: bovengronds 80 % en ondergronds 20 %.

Opnieuw geldt dat blad, stengel en rhizomen alleen geconsumeerd worden, indien de planten zich in het water bevinden.

Beschikbaarheid rhizomen

De beschikbaarheid van de rhizomen is afhankelijk van de diepte waarop de rhizomen zich in de winterperiode onder het wateroppervlak bevinden. Er wordt vanuit gegaan dat de rhizomen van Riet zich gemiddeld 0,2 m beneden het bodemoppervlak bevinden. Als maximale diepte, inclusief bodem, waarop rhizomen nog voor bereikbaar zijn, wordt 0,45 m aangehouden. Dit betekent dat Grauwe ganzen in de winter nog rhizomen kunnen bereiken tot een maximale waterdiepte van 0,25 m.

Op basis van de rietgroei onder verwachte en ongunstige omstandigheden en bij maximale en bij extreem zware begrazing is het mogelijk om vier combinaties te maken van groeiomstandigheden en begrazing. In overleg met T. Vulink (RIZA) is er voor gekozen om slechts twee combinaties verder uit te werken. De eerste combinatie is rietgroei onder verwachte omstandigheden en 'gewone' maximale begrazing en de tweede combinatie is rietgroei onder ongunstige omstandigheden met 'extreem zware' begrazing. Deze laatste combinatie moet als een "worst case" situatie beschouwd worden. De ontwikkeling van Riet zonder begrazing onder verwachte omstandigheden (tabel 11) en de worst-case benadering bepalen de bandbreedte waarbinnen de ontwikkelingen verwacht kunnen worden. De ontwikkeling van de rietgroei onder verwachte omstandigheden maar met begrazing geeft naar verwachting een beeld van de meest waarschijnlijke ontwikkeling.

7.4 Kans op overbegrazing bij de verschillende scenario's

7.4.1 Inleiding

In de volgende paragrafen zal per peilbeheerscenario kort besproken worden in hoeverre er kans bestaat op overbegrazing door watervogels en in welke periode. Het begrip "overbegrazing" kan op vele manieren gedefinieerd worden, afhankelijk van het aspect waar de aandacht zich op richt. Indien de nadruk ligt op broedgelegenheid voor Grote karekieten, is er vooral hoog, in het water staand vitaal Riet gewenst. Begrazing van Riet door Meerkoeten en Grauwe ganzen zal deze ontwikkeling vertragen en eventueel zelfs geheel tegengaan. Ten aanzien van dit aspect zou al gauw van overbegrazing kunnen worden gesproken. In deze studie wordt het begrip overbegrazing gedefinieerd als een zodanige graasdruk van herbivore watervogels dat de helofytenvegetaties nauwelijks in staat zijn om zich uit te breiden en mogelijk zelfs in oppervlakte achteruit gaan.

In de periode dat begrazing van blad en stengel van Riet plaats kan vinden bestaat kans op overbegrazing als de verwachte consumptie van herbivore watervogels in een bepaalde tijdsperiode groter is dan 80-95 % van de op dat moment aanwezige bovengrondse biomassa van de helofyten. In de Oostvaardersplassen zijn de Grauwe ganzen bij een dergelijke graasdruk in staat om de oppervlakte Riet sterk achteruit te doen gaan. In dit geval is er sprake van overbegrazing. Bij rhizombegrazing zal in een gevestigde rietvegetatie slechts een klein deel van de rhizomen benut kunnen worden, zodat er geen sprake is van overbegrazing. In een zich vestigende rietvegetatie kan echter 85-95 % van de rhizomen geconsumeerd worden door herbivore watervogels. Hierdoor worden de uitbreidingsmogelijkheden van Riet beperkt. In dit geval kan er bij een beheer gericht op uitbreiding van helofyten in het Volkerak-Zoommeer gesproken worden van overbegrazing door herbivore watervogels.

7.4.2 Begrazing van Riet in de zomer

In de volgende paragrafen zal de nadruk liggen op de begrazing van rhizomen van Riet in de winterperiode. Grauwe ganzen en Meerkoeten benutten in de zomerperiode alleen blad- en stengelmateriaal, indien de planten in het water staan. Dit komt alleen voor bij de scenario's 3a en 3b gedurende de eerste vijf jaar van het peilbeheer, wanneer het waterpeil wordt opgezet om de oeverzone tot +0,15 m NAP te ontziltten, en wanneer er Riet vanuit de oeverzone het water ingroeit. In de huidige situatie zijn in het water groeiende helofyten niet of nauwelijks aanwezig in het Volkerak-Zoommeer. Weliswaar koloniseren vegetatieve uitlopers van de helofyten op de oevers de waterzone, maar door begrazing is de netto-groei in de waterzone gelijk aan nul. De resultaten van de uitsluiting van vee op de oostkant van de Krammersche Slikken doen vermoeden dat de invloed van begrazing door herbivore watervogels alléén minder sterk is dan gedacht (schrift. med. M. Zijlstra, RIZA). Wel is duidelijk dat de combinatie van grote grazers en herbivore watervogels desastreus is voor de ontwikkeling van helofytenvegetaties. Opvallend is dat bij een geleidelijke oeverovergang er niet of nauwelijks helofyten in het water en/of op de oever groeien, maar dat bij een afslagrand er wel helofyten op de oever en in het water direct naast de oever kunnen groeien (schrift. med. M. Zijlstra, RIZA). Dit wijst op de gecombineerde invloed van herbivore watervogels en grote grazers. Voorlopig wordt als uitgangspunt aangehouden dat de begrazingsdruk van de huidige aantallen watervogels alleen reeds hoog genoeg is om uitbreiding van helofyten en dan in het bijzonder van Riet naar de waterzone te voorkomen. Dit wordt hieronder verder onderbouwd.

Op basis van de karteringen van De Groene Ruimte (1994, 1995) kan per deelgebied de huidige lengte van helofytenvegetaties op de directe oever bepaald worden. In paragraaf 7.3 is aangenomen dat Riet onder de verwachte omstandigheden jaarlijks tot een afstand van 1 m het water in kan groeien en dat daarbij een biomassa van 200 g droge stof/m² wordt bereikt. Dit betekent dat op basis van de aannames uit paragraaf 7.3 de beschikbare biomassa van in het water groeiend Riet in de huidige situatie voor ganzen op 1 juni 35 g per m² droge stof (stengel en blad) bedraagt en op 1 juli voor Meerkoeten 10 g droge stof per m² (alleen blad).

In tabel 12 is op basis van de huidige lengte van helofytenvegetaties in de oeverzone de voor Grauwe ganzen en Meerkoeten beschikbare biomassa aan blad en stengelmateriaal van het water ingroeiend Riet berekend. Tevens is de berekende consumptie gegeven van Grauwe ganzen en Meerkoeten bij de huidige en verwachte aantallen in de verschillende deelgebieden in respectievelijk de maanden mei-juni en juni-juli. Tabel 12 laat zien dat de huidige aantallen van de Grauwe gans in het Volkerak-Zoommeer dan zo hoog zijn dat ze de gehele beschikbare Rietbiomassa kunnen consumeren. Per deelgebied zijn er wel verschillen. In het Volkerakmeer kunnen de deelgebieden als een groter geheel gezien worden. De Grauwe ganzen kunnen hier al het in het water groeiend Riet consumeren. In het Zoommeer ligt de graasdruk beduidend lager. Bovendien zal er door de afstand ook minder gauw uitwisseling met het Volkerakmeer plaatsvinden. De berekende voedselconsumptie door Meerkoeten is in alle deelgebieden aanzienlijk hoger dan de beschikbare

bladbiomassa van helofyten. Dit geldt met name voor deelgebied 8 (Zoommeer). Het Riet dat hier de predatie door de Grauwe gans overleeft, loopt een zeer grote kans om volledig door Meerkoeten geconsumeerd te worden.

Het ontbreken van in het water groeiende helofyten lijkt in de huidige situatie verklaard te kunnen worden door de grote graasdruk van Grauwe gans en Meerkoet in de periode mei-juli.

Tabel 12. Beschikbare biomassa aan blad en stengels voor Grauwe gans en Meerkoet in het voorjaar op resp. 1 juni en 1 juli, indien de huidige rietvegetaties in de oeverzone zich jaarlijks vanaf de oever 1 m in het water uitbreiden. Tevens is de berekende consumptie door deze watervogels bij de huidige en in de directe toekomst verwachte aantallen (tabel 10) gegeven.

deelgebied	oeverlengte met helofyten in m	bovengrondse biomassa helofyten in kg d.s. op 1 juni	consumptie huidige aantallen Grauwe ganzen in kg d.s.	consumptie verwachte aantallen Grauwe ganzen in kg d.s.
1	350	12	2878	2869
2	650	23	0	0
3	2500	88	63	45
4	3400	119	242	242
5	100	4	45	45
6	11000	385	735	1793
7	2700	95	9	628
8	13500	473	45	45
totaal		1.197	4.017	5.667

deelgebied	oeverlengte met helofyten in m	bovengrondse bladmateriaal helofyten in kg d.s. op 1 juli	consumptie huidige aantallen Meerkoeten in kg d.s.	consumptie verwachte aantallen Meerkoeten in kg d.s.
1	350	3,5	6.693	8.961
2	650	6,5	441	441
3	2500	25	3.698	3.791
4	3400	34	13.524	12.407
5	100	1	2.699	1.896
6	11000	110	1.813	1.516
7	2700	27	5.918	3.447
8	13500	135	20.641	24.815
totaal		342	55.427	57.274

In de toekomst zal er mogelijk meer Riet het water in kunnen groeien, indien de groeiomstandigheden voor Riet in het Volkerak-Zoommeer door een gewijzigd peilbeheer gunstiger worden. Indien de totale lengte van de onverdedigde oever in de verschillende deelgebieden als uitgangspunt wordt genomen voor de maximale oeverlengte waarover Riet het water in kan groeien blijkt opnieuw dat de potentiële biomassa duidelijk lager is

dan de potentiële graasdruk van Grauwe ganzen en Meerkoeten in de maanden mei-juli (tabel 13). Zelfs bij een verdubbeling van de oeverlengte overtreft de mogelijke consumptie door watervogels nog steeds ruimschoots de theoretisch beschikbare biomassa aan helofyten. Dit betekent dat in de toekomst bij de verschillende peilbeheersscenario's er in de zomerperiode ten gevolge van vraat van watervogels geen in het water groeiend Riet in het Volkerak-Zoommeer aanwezig zal zijn.

Aangezien er in de huidige situatie tengevolge van vraat van watervogels in de zomermaanden geen Riet in het water aanwezig is en dit naar verwachting ook niet het geval zal zijn bij de verschillende scenario's, wordt het aspect van het vegetatief koloniseren door Riet van de waterzone in de volgende paragrafen verder buiten beschouwing gelaten.

Tabel 13. Maximale biomassa aan blad en stengels van riet in het water voor Grauwe gans en Meerkoet op resp. 1 juni en 1 juli, indien Riet jaarlijks 1 m het water ingroeit. Voor de oeverlengte is de hoogste waarde genomen van of de onverdedigde oever (tabel 7) of de oeverlengte met helofyten begroeid (tabel 12). Voor de consumptie door watervogels zie tabel 12.

deelgebied	oeverlengte geschikt voor helofyten in m	bovengrondse biomassa helofyten in kg d.s. op 1 juni	bovengrondse bladmateriaal helofyten in kg d.s. op 1 juli
1	8991	315	90
2	2160	76	22
3	11390	399	114
4	12295	430	123
5	640	22	6
6	16378	573	164
7	2700	95	27
8	13500	473	135
totaal		2.382	681

7.4.3 Verwachte ontwikkeling rietbiomassa bij begrazing

Uit de vorige paragraaf kwam naar voren dat de begrazingsdruk op stengels en bladeren van in water staande rietplanten naar verwachting zo hoog is, dat zich geen Riet in de waterzone kan handhaven. Aangezien bij de verschillende scenario's de waterstand in de zomer gelijk of lager is dan de winterstand, zal er geen begrazing van blad- en stengel-materiaal door Grauwe ganzen en Meerkoeten in de periode mei-juli kunnen plaatsvinden. Uitzonderingen hierop zijn de eerste vijf jaren van de scenario's 3a en 3b. In deze periode wordt bij deze scenario's het waterpeil hooggezet, waardoor de huidige helofyten in de oeverzone in het water komen te staan. Hierdoor zijn de bladeren en stengels in de periode mei-juli als voedselbron beschikbaar voor Grauwe ganzen en Meerkoet. Na deze

vijf jaar zullen er tijdens de zomerperiode geen in het water staande helofyten beschikbaar zijn.

Dit betekent dat de begrazing van helofyten door watervogels voornamelijk beperkt zal zijn tot vraat van rhizomen in de winterperiode. In deze paragraaf zal beschreven worden hoe de rhizoombiomassa zich ontwikkelt bij maximale vraat en bij extreem zware vraat door Grauwe ganzen. Dit wordt met behulp van eenvoudige modelberekeningen uitgewerkt.

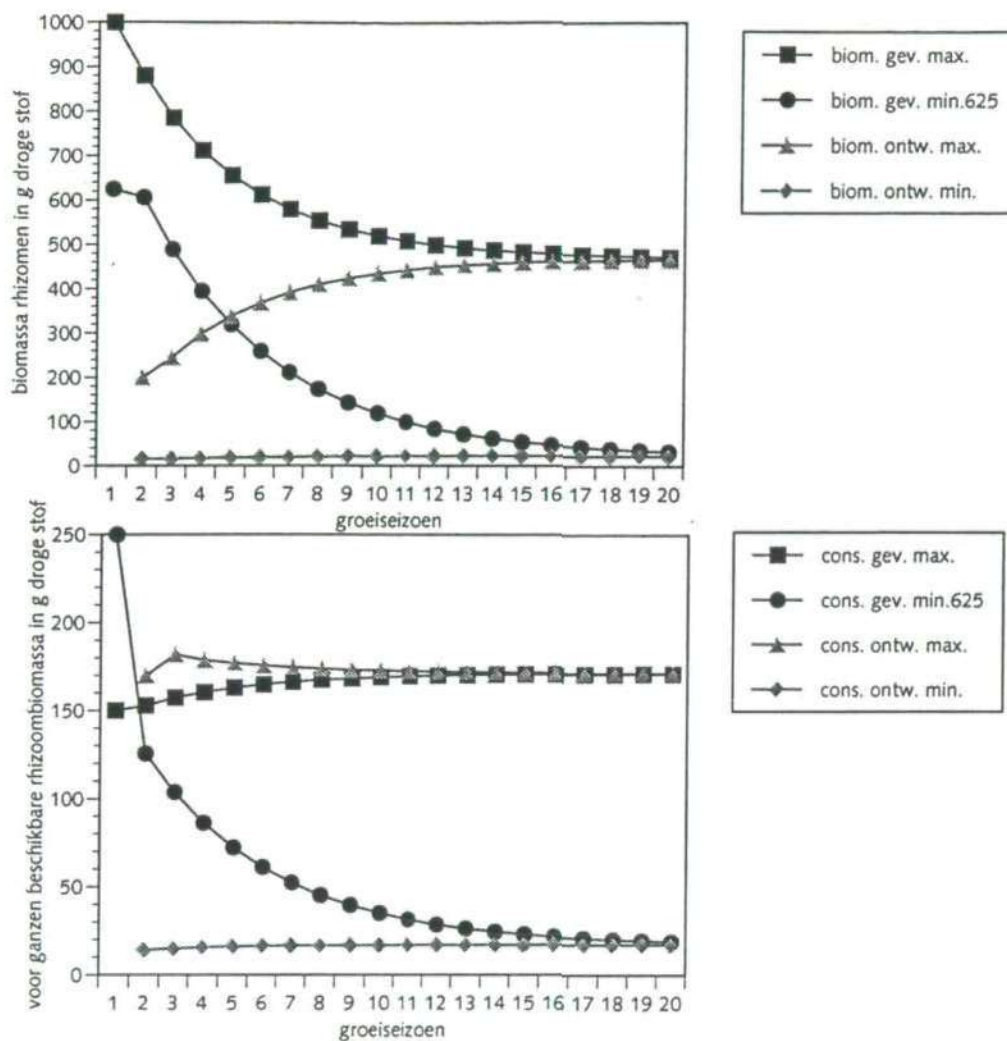
In de bijlagen 5-1 en 5-2 worden rekenvoorbeelden gegeven van de ontwikkeling van de rhizoombiomassa en de door Grauwe ganzen begraasbare rhizoombiomassa van een zich vestigende rietvegetatie bij verwachte groeiomstandigheden voor Riet in combinatie met 'gewone' maximale rhizoombegrazing en bij ongunstige groeiomstandigheden voor Riet in combinatie met 'extreem zware' begrazing. Voor de berekeningen zijn de volgende aannames gebruikt:

- na de begrazing in de winter weet het Riet in het groeiseizoen weer een gesloten vegetatiedek te vormen;
- op plaatsen waar Riethrizomen worden geconsumeerd ontstaat kale grond, waar in het volgende groeiseizoen weer een Rietvegetatie met een ondergrondse rhizoombiomassa van 200 g droge stof/m² ontstaat bij de verwachte groeiomstandigheden en met rhizoombiomassa van 15 g droge stof/m² bij omgunstige groeiomstandigheden..

Voor de ontwikkeling van de maximale begrazing van de rhizomen van een gevestigde Rietvegetatie zie bijlage 5-3 en 5-4 voor resp. verwachte groeiomstandigheden en ongunstige groeiomstandigheden voor Riet.

In figuur 12 wordt in het bovenste deelfiguur de ontwikkeling van de biomassa aan droge stof /m² van de rhizomen weergegeven voor een zich ontwikkelende rietvegetatie onder verwachte en ongunstige omstandigheden, waarbij de rhizomen resp. maximaal en extreem zwaar begraasd worden. Voor een gevestigde rietvegetatie onder ongunstige groeiomstandigheden en extreem zware begrazing is uitgegaan van een startbiomassa van 625 g droge stof/m². Deze situatie doet zich voor bij scenario 3b, indien zich vijf jaar Riet heeft kunnen ontwikkelen op de drooggevalle oever onder ongunstige omstandigheden (voor de berekeningen zie bijlage 5-5). In het onderste deel van figuur 12 wordt de maximaal voor Grauwe ganzen beschikbare biomassa aan rhizomen in g droge stof/m² weergegeven.

Onder de verwachte omstandigheden voor rietgroei neemt de totale biomassa van een gevestigde biomassa af van 1000 g droge stof/m² tot 470 g droge stof/m² na ongeveer 20 jaar bij maximale begrazing. Bij een zich onder verwachte omstandigheden vestigende rietvegetatie wordt na 20 jaar een rhizoombiomassa bereikt van eveneens ongeveer 470 g droge stof/m² bij maximale begrazing. Indien er geen maximale begrazing plaatsvindt, zal de rhizoombiomassa tussen 1000 g ds/m² (maximale biomassa) en de biomassalijn bij maximale begrazing komen te liggen, afhankelijk van de graasdruk. Bij zowel een zich vestigende als een gevestigde rietvegetatie resulteert dit op langere termijn in een voor



Figuur 12. Ontwikkeling van de rhizoombiomassa (biom.) van gevestigd en zich vestigend Riet in g droge stof/m² bij verwachte groeiomstandigheden en zware begrazing door Grauwe ganzen en bij ongunstige groeiomstandigheden en extreem zware begrazing (bovenste figuur). In de onderste figuur is de bijbehorende ontwikkeling van de voor Grauwe ganzen beschikbare biomassa (cons.) in droge stof/m² weergegeven. Bij het beschrijven van de biomassa-ontwikkeling is er vanuit gegaan dat alle voor ganzen beschikbare biomassa geconsumeerd wordt.

gev. max. = gevestigde rietvegetatie onder verwachte groeiomstandigheden

gev. min.625 = gevestigde rietvegetatie ongunstige groeiomstandigheden (bij scenario 3b start de ontwikkeling bij een biomassa van 625 gram)

ont. max. = zich ontwikkelende rietvegetatie onder verwachte omstandigheden

ontw. min. = zich ontwikkelende rietvegetatie onder ongunstige omstandigheden

Grauwe ganzen beschikbare rhizoombiomassa van gemiddeld 170 g droge stof/m². Afhankelijk van de graasdruk kan dit tussen 150-182 g droge stof/m² liggen.

Onder ongunstige groeiomstandigheden voor het Riet en bij extreem zware begrazing neemt bij een gevestigde rietvegetatie de totale rhizoombiomassa al snel af tot na 20 jaar

ongeveer 36 g droge stof/m² totaal aan rhizoombiomassa aanwezig is. Bij een zich ontwikkelende rietvegetatie is na 20 jaar slechts een biomassa van 23 g droge stof aan rhizomen bereikt. De voor ganzen consumeerbare rhizoombiomassa van een gevestigde rietvegetatie bedraagt dan 20 g droge stof/m² en van een zich ontwikkelende rietvegetatie 17 g droge stof/m². Op de zeer lange termijn zal de beschikbare rhizoombiomassa ongeveer 19 g droge stof/m² gaan bedragen. Indien niet alle beschikbare rhizoombiomassa wordt geconsumeerd, resulteert dit het volgend jaar in een hogere rhizoombiomassa, waardoor ook het voedselaanbod voor de Grauwe ganzen toeneemt. Dit is een duidelijke tegenstelling met de situatie bij verwachte groeiomstandigheden voor Riet, waarbij het beschikbare rhizoomaanbod per m² voor Grauwe ganzen grotendeels constant blijft, ongeacht of de beschikbare biomassa al dan niet geheel geconsumeerd wordt.

7.4.4 Scenario 1

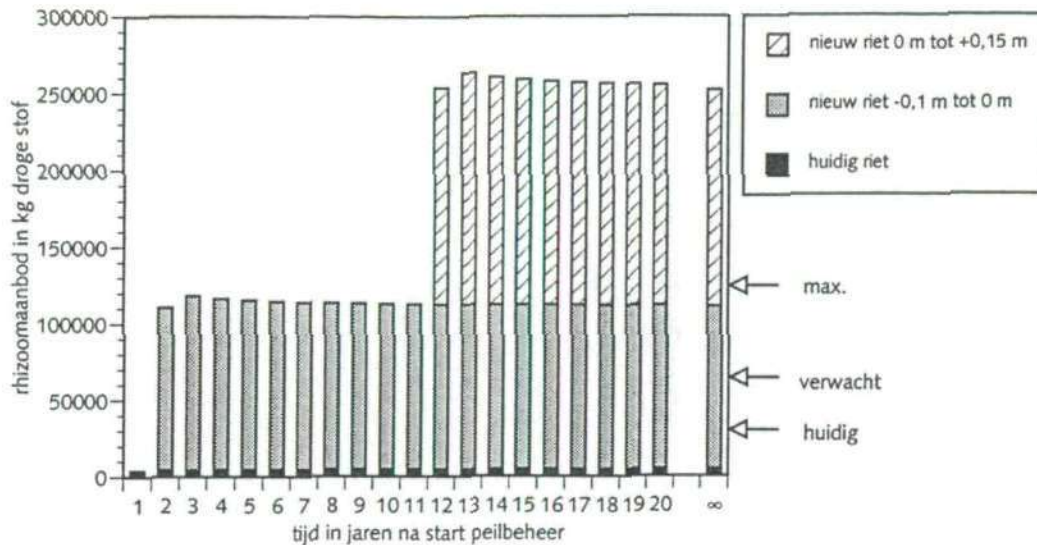
Scenario 1 is een voortzetting van het tot 1997 gevoerde peilbeheer: een vast waterpeil op 0 m NAP. Bij dit scenario zullen de helofyten in de droge oeverzone zich proberen uit te breiden naar de lager gelegen waterzone, maar door de begrazing van blad en stengel door ganzen en Meerkoeten in het voorjaar/zomer zal dit verhinderd worden (zie paragraaf 7.4.2). Alleen bij een verdergaande ontzilting van de oeverzone zullen de helofyten zich hier mogelijk geleidelijk kunnen uitbreiden. Dit zal echter pas op zeer lange termijn plaatsvinden. Aangezien de planten niet in het water zullen staan, zal er geen begrazing door herbivore watervogels plaatsvinden. Deze uitbreiding van helofyten op de zeer lange termijn, wordt hier verder buiten beschouwing gelaten.

7.4.5 Scenario 2a

Bij scenario 2a kan gedurende de eerste 10 jaar alleen Riet tot ontwikkeling komen in de zone van 0 m NAP tot -0,1 m NAP. Het Riet bereikt hier aan het eind van het eerste groeiseizoen waarschijnlijk een lengte van maximaal 0,3 m. Dit betekent dat ook van de laagst groeiende planten de toppen in principe boven het hoogwaterpeil van +0,15 m NAP uitkomen en dus de winter kunnen overleven. Het Riet in de huidige oeverzone zal zich vermoedelijk handhaven en zich na 10 jaar, na voldoende ontzilting van de oeverzone, weten uit te breiden. Er zal voornamelijk begrazing van rhizomen door ganzen in het winterhalfjaar plaatsvinden, daar er geen in het water staande helofyten in het voorjaar en de zomer aanwezig zijn.

Bijlage 6-1 geeft een overzicht van de ontwikkeling van de voor ganzen beschikbare rhizoombiomassa bij de verwachte groeiomstandigheden voor Riet. Tevens is de consumptie berekend bij de huidige, verwachte en maximale aantallen ganzen. De resultaten staan weergegeven in figuur 13. In de eerste winter bestaat het rhizoomaanbod uit de huidige rhizoombiomassa in de oeverzone, maar na het tweede groeiseizoen neemt dit aanzienlijk toe. De volgende 8 jaren is er slechts een lichte toename in het voedselaanbod.

Wanneer de oeverzone voldoende ontzilte is, vindt er door uitbreiding van Riet in de oeverzone ruim een verdubbeling van het rhizoomaanbod plaats.

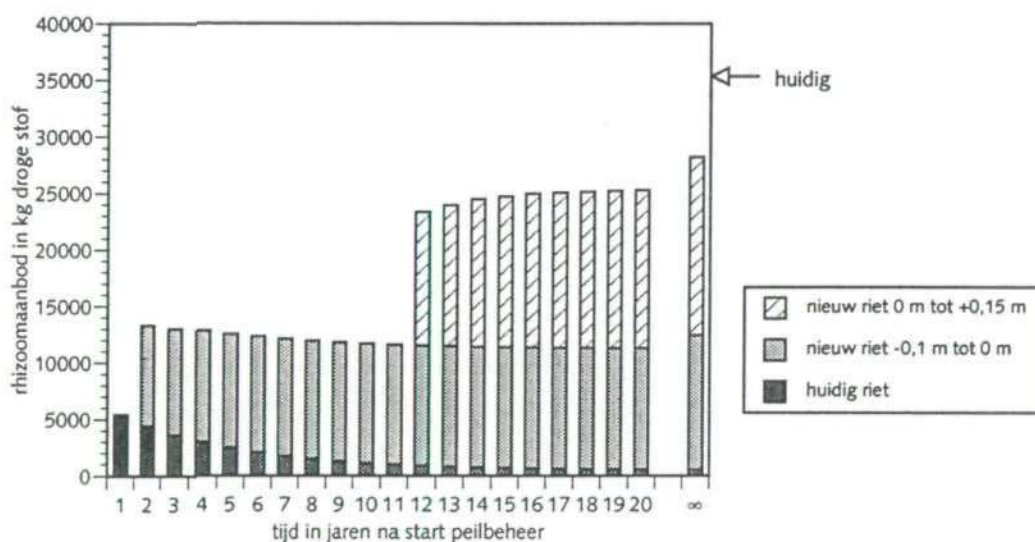


Figuur 13. Ontwikkeling van het beschikbare rhizoomaanbod in de wintermaanden voor Grauwe ganzen bij rietgroei onder verwachte omstandigheden bij scenario 2a. Met pijlen is de voedselbehoefte van de huidige (huidig), verwachte (verwacht) en maximale (max.) aantallen Grauwe ganzen in deze periode weergegeven.

Bij vergelijking van het rhizoomaanbod (lees: voor ganzen beschikbare biomassa) in de eerste winter met de voedselbehoefte van de ganzen blijkt er onvoldoende voedsel beschikbaar te zijn om de huidige aantallen ganzen van voedsel te voorzien. In de tweede winter is de totale beschikbare biomassa aan rhizomen in het gehele Volkerak-Zoommeer reeds voldoende om zowel de huidige als de verwachte aantallen Grauwe ganzen van voedsel te voorzien. Voor de maximale aantallen ganzen is er echter onvoldoende voedsel. Per deelgebied kan de situatie echter verschillen. In deelgebied 8 is het rhizoomaanbod altijd onvoldoende om de ganzen in het gebied van voedsel te voorzien, terwijl dit in de deelgebieden 1 en 3 alleen bij de maximale aantallen het geval is (bijlage 6-1). Na 11 jaar, wanneer de helofyten in de dan voldoende ontzilte oeverzone zich hebben kunnen uitbreiden, is het rhizoomaanbod voldoende om de maximale aantallen Grauwe ganzen in de winterperiode van voedsel te voorzien. Alleen in deelgebied 8 is het aanbod nog beperkend. Gerekend over het gehele Volkerak-Zoommeer is het rhizoomaanbod zelfs voldoende voor een verdubbeling van de maximale aantallen Grauwe ganzen.

In bijlage 6-2 wordt de situatie van ongunstige groeiomstandigheden en een extreem zware begrazing van Riet uitgewerkt. De resultaten staan weergegeven in figuur 14. Het rhizoomaanbod is in de eerste winter weliswaar iets groter dan bij de verwachte groeiomstandigheden voor Riet (het percentage eetbare biomassa ligt iets hoger), maar het rhizoomaanbod is onvoldoende voor de huidige aantallen Grauwe ganzen. In de tweede winter neemt het rhizoomaanbod weliswaar toe, maar dit is nog steeds onvoldoende voor de huidige aantallen ganzen. De volgende jaren neemt het aanbod in

de winter zelfs af, omdat ondanks een lichte toename van het rhizoomaanbod per m² in de zone van -0,1 m NAP tot 0 m NAP het totale rhizoomaanbod daalt. Dit wordt veroorzaakt door de begrazing in de wintermaanden van de huidige, in de oeverzone aanwezige rhizomen, waarvan de biomassa geleidelijk terugloopt. Deze afname zet zich de volgende jaren nog steeds voort. Wanneer de oeverzone na 10 jaar volledig ontzilt is, kan hier weliswaar meer Riet tot ontwikkeling komen, maar dit is onvoldoende om de huidige aantallen ganzen van voedsel te voorzien. Zowel op korte als langere termijn is het rhizoomaanbod lager dan de berekende 35.087 kg rhizomen, die de huidige aantallen Grauwe ganzen in de winter kunnen consumeren. Dit geeft aan dat bij ongunstige groeiomstandigheden voor Riet in combinatie met extreem zware begrazing de Grauwe ganzen in staat zijn om uitbreiding van het Riet tegen te gaan.



Figuur 14. Ontwikkeling van het rhizoomaanbod in de wintermaanden voor Grauwe ganzen bij rietgroei onder ongunstige omstandigheden en extreem zware begrazing bij scenario 2a. Met een pijl is de voedselbehoefte van de huidige aantallen Grauwe ganzen weergegeven.

7.4.6 Scenario 2b

Gedurende de eerste tien jaar na wijziging van het peilbeheer zullen er geen nieuwe helofytenvegetaties tot ontwikkeling komen bij de verwachte groeiomstandigheden. In de hoogtezone van -0,15 m NAP tot -0,3 m NAP zullen zich jaarlijks wel kiemplanten van Riet vestigen. Deze zullen in de winter weer verloren gaan, daar de stengels niet boven water uitsteken. In de hoger gelegen zone (0 m NAP tot -0,15 m NAP) zal in de zomermaanden zich de eerste jaren aanvankelijk zout accumuleren, waardoor hier geen rietgroei mogelijk is (mond.med. T. Vulink, RIZA).

De rhizomen van de huidige helofyten in de oeverzone zullen in de winterperiode door Grauwe ganzen begraasd kunnen worden. IBegrazing van blad en stengels is niet mogelijk, omdat het waterpeil in het voorjaar weer daalt. In het elfde groeiseizoen is de hoogtezone van 0 m NAP tot -0,15 m NAP voldoende ontzilt voor de kieming van rietplanten. De

kiemplanten in de hoogtezone van -0,1 m NAP tot -0,15 m NAP kunnen zich in de winter niet handhaven, maar in de zone van 0 m NAP tot -0,15 m NAP kan in het twaalfde groeiseizoen een gesloten rietvegetatie tot ontwikkeling komen. De rhizomen hiervan kunnen de gehele winter begraasd worden. Blad en stengel worden niet begraasd daar de planten in voorjaar/zomer niet in het water staan. Bij de verwachte groeiomstandigheden breidt Riet zich in het dertiende seizoen vegetatief uit naar de hoogtezone beneden -0,1 m NAP. Het Riet bereikt hier in het eerste groeiseizoen al een hoogte van 0,6 m en kan hierdoor het waterpeil van de winter overleven. Begrazing van de rhizomen van deze planten is alleen tijdens het stijgen en dalen van het waterpeil mogelijk. Dit wordt voorlopig buiten beschouwing gelaten. In paragraaf 7.5 wordt hierop ingegaan.

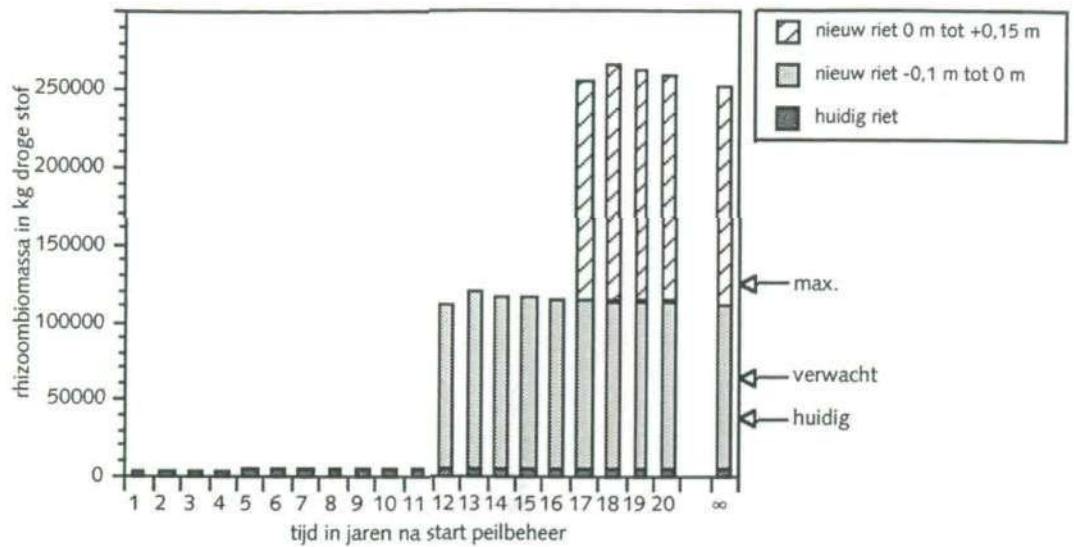
In het zestiende groeiseizoen is de huidige oeverzone voldoende ontzilt voor een uitbreiding van het Riet. In het zeventiende groeiseizoen kan hier in principe een gesloten Rietvegetatie zijn ontstaan, waarvan de rhizomen in de winter benut kunnen worden.

Onder ongunstige groeiomstandigheden voor het Riet is de ontwikkeling van de beschikbare rhizoombiomassa veel langzamer. Voordat de hoogtezone beneden -0,1 m NAP vegetatief gekoloniseerd kan worden, moet eerst in de zone daarboven een biomassa van 250 g droge stof/m² opgebouwd zijn (zie paragraaf 7.3). Dit betekent dat zonder begrazing op zijn vroegst in het 16e seizoen een 1 m brede strook gekoloniseerd kan worden. Vervolgens zijn weer twee groeiseizoenen nodig om voldoende biomassa op te bouwen voor de kolonisatie van een nieuwe strook van 1 m breed.

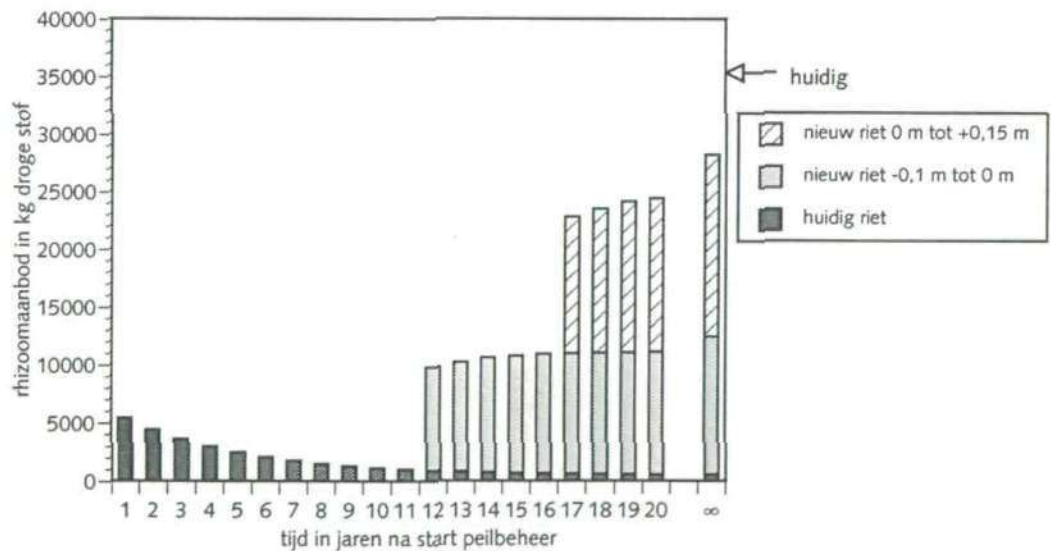
In bijlage 7-1 en figuur 15 staat de ontwikkeling van het rhizoomaanbod in de winterperiode weergegeven bij de verwachte groeiomstandigheden voor het Riet. Tevens staat de mogelijke begrazingsdruk van de huidige, verwachte en maximale aantallen Grauwe ganzen aangegeven. Vergelijking met figuur 13 laat zien dat de ontwikkeling in het rhizoomaanbod in de wintermaanden vergelijkbaar is met scenario 2a, maar dat deze ontwikkeling tien jaar later begint bij scenario 2b. De ontwikkeling van de oeverzone komt vijf jaar later op gang dan bij scenario 2a. Uiteindelijk is in de wintermaanden bij scenario 2b een vergelijkbare rhizoomaanbod voor Grauwe ganzen beschikbaar als bij scenario 2a. Belangrijk verschil is echter dat bij scenario 2b vanaf het dertiende groeiseizoen tijdens het stijgen en dalen van het waterpeil ook in de hoogtezone van -0,1 m NAP en lager rhizomen als voedselbron beschikbaar zijn.

Figuur 15 laat zien dat vanaf seizoen 12 de voedselbehoefte van de huidige aantallen Grauwe ganzen in de winterperiode volledig door de beschikbare rhizoombiomassa gedekt worden en vanaf seizoen 17 geldt dit ook voor de maximale aantallen Grauwe ganzen.

In bijlage 7-2 en figuur 16 wordt de situatie beschreven voor de worst-case situatie. De huidige aantallen ganzen in de winterperiode zijn in staat om de beschikbare rhizoombiomassa volledig te consumeren. Ook op langere termijn is in de hoogtezone van -0,1 m NAP tot +0,15 m NAP onvoldoende rhizoombiomassa beschikbaar om de huidige of de verwachte aantallen ganzen van voedsel te voorzien. De voor ganzen beschikbare rhizoombiomassa in de huidige oeverzone gaat in de loop der jaren onder invloed van de



Figuur 15. Ontwikkeling van het rhizoomaanbod in de wintermaanden voor Grauwe ganzen bij rietgroei onder verwachte omstandigheden bij scenario 2b. met pijlen is de voedselbehoefte van de huidige (huidig), verwachte (verwacht) en maximale (max.) aantallen Grauwe ganzen weergegeven.



Figuur 16. Ontwikkeling van het rhizoomaanbod in de wintermaanden voor Grauwe ganzen bij rietgroei onder ongunstige omstandigheden bij scenario 2b. Met een pijl is de voedselbehoefte van de huidige aantallen Grauwe ganzen in de winterperiode weergegeven.

winterbegrazing achteruit. Bovendien is het Riet door de zware begrazing niet in staat om voldoende biomassa op te bouwen in de zone boven -0,1 m NAP om zich naar de lager gelegen zone vegetatief te kunnen uitbreiden.

7.4.7 Scenario 3a

Bij scenario 3a kan de mogelijke invloed van herbivore vogels op helofyten in twee perioden opgesplitst worden. In de eerste periode wordt het waterpeil opgezet en kunnen de huidige helofytenvegetaties in de oeverzone begraasd worden door zowel Grauwe gans als Meerkoet in mei-juli, terwijl in de wintermaanden de rhizomen door Grauwe ganzen begraasd kunnen worden. Na 5 jaar wordt een waterpeil ingesteld dat vergelijkbaar is met dat van scenario 2b. Nu echter is de gehele zone van +0,15 m NAP tot -0,3 m NAP zover ontzilt, dat dit niet beperkend is voor de groei van Riet. In de zone van +0,15 m NAP tot -0,1 m NAP kan zich dan in het zesde seizoen Riet vestigen en dit is in staat zich te handhaven. Bij de verwachte groeiomstandigheden voor het Riet kan vanaf het achtste groeiseizoen Riet zich vegetatief uitbreiden vanuit de zone boven -0,1 m NAP naar lager gelegen, in de zomer droogliggende zones. Onder ongunstige groeiomstandigheden voor het Riet gaat deze ontwikkeling veel langzamer. Het Riet is dan pas op z'n vroegst in het tiende groeiseizoen in staat, bij uitsluiting van begrazing, om zich vegetatief uit te breiden in de hoogtezona beneden -0,1 m NAP.

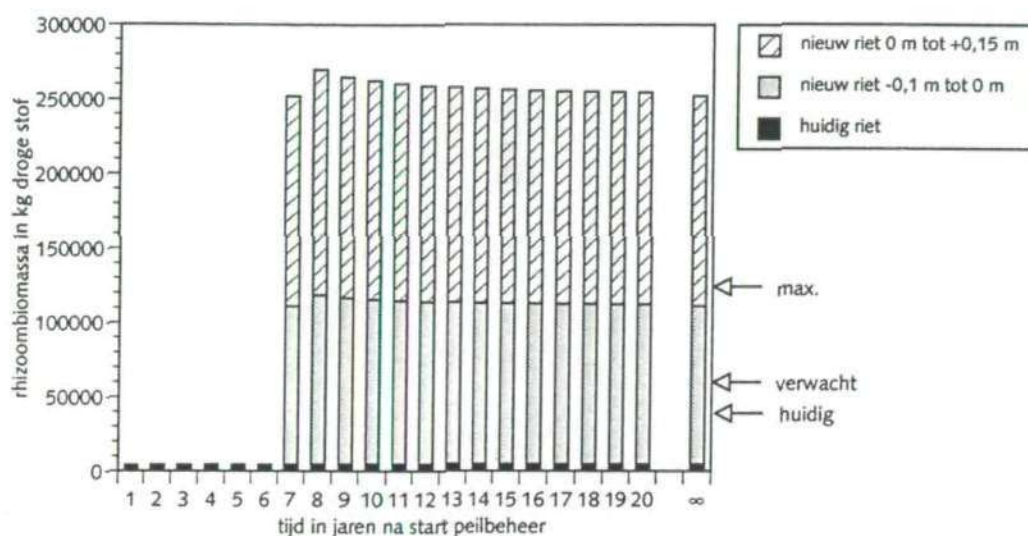
Direct na het instellen van het nieuwe peilbeheer (opzetten van het water tot +0,15 m NAP) kan de bestaande helofytenvegetatie in de oeverzone begraasd worden. Op basis van tabel 3, tabel 10 en de aannames voor de biomassa-ontwikkeling van de helofytenvegetaties kan berekend worden in hoeverre er de eerste vijf jaar overbegrazing zal plaatsvinden (bijlage 8-1). In de deelgebieden 1, 4 en 6 zijn de huidige aantallen Grauwe ganzen in principe in staat om in het voorjaar de totale bovengrondse biomassa van bladeren en stengels weg te vreten. Wanneer gekeken wordt naar de totale beschikbare biomassa en de geschatte consumptie door de huidige aantallen Grauwe ganzen, moeten de ganzen in staat worden geacht de totale beschikbare biomassa bijna volledig te consumeren. Bij de verwachte toename van de aantallen Grauwe ganzen in het voorjaar zijn de ganzen volledig in staat de gehele biomassa weg te eten.

Bij zeer zware begrazing door Grauwe ganzen van Rietvegetaties in ondiepe gebieden in voorjaar/zomer kan het Riet geheel afsterven (Kvet & Hudec, 1971). Ook in de Oostvaardersplassen zijn de Grauwe ganzen in staat om het Riet door begrazing in deze periode terug te dringen. Aangenomen moet worden dat in een aantal deelgebieden van het Volkerak-Zoommeer de Rietvegetaties aanzienlijk achteruit zullen gaan ten gevolge van de verwachte zware ganzenbegrazing in de periode mei-juni gedurende de eerste vijf jaar van peilbeheer scenario 3a.

De begrazing door ganzen heeft tot gevolg dat de apicale meristemen vernield worden, waardoor er secundaire vertakking optreedt. De nieuwe stengels blijven korter. Dit zal tot gevolg hebben dat de Rietstengels ook langer beschikbaar zijn als voedselbron voor Meerkoeten. Gezien de zeer grote potentiële graasdruk van Meerkoeten in de periode juni-juli (tabel 10 en bijlage 8-1) zal er ook nog een aanzienlijk consumptie van Riet door Meerkoeten plaatsvinden. Hierdoor zal het Riet nog verder achteruit gaan.

De potentiële graasdruk van Grauwe ganzen op de rhizomen in de winterperiode is aanzienlijk groter dan het beschikbare rhizoomaanbod. Aangezien de ganzen naar schatting slechts zo'n 15 % van de rhizomen van een gevestigde Rietvegetatie kunnen consumeren

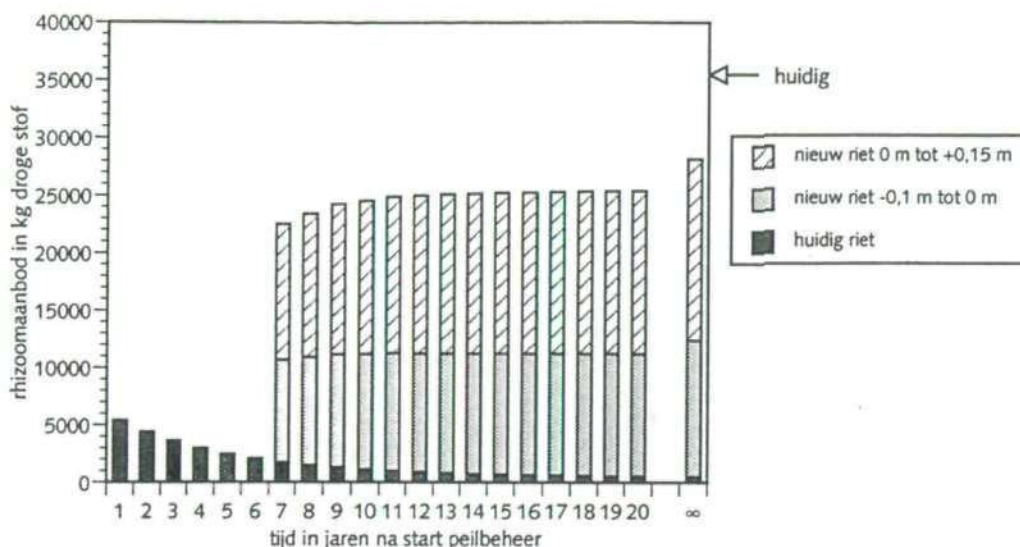
(mond. med. M. Zijlstra, RIZA) zal dit op zich geen grote negatieve invloed op de Rietvegetatie hebben. Echter in combinatie met de grote graasdruk op stengels en blad in de periode mei-juli zal naar verwachting de oppervlakte Rietvegetaties in de oeverzone van het Volkerak-Zoommeer gedurende de eerste vijf jaar na de start van peilbeheerscenario 3a sterk achteruit gaan en mogelijk zelfs vrijwel verdwijnen. De hierboven beschreven ontwikkeling is gebaseerd op de verwachte groeiomstandigheden voor het Riet. Bij ongunstige groeiomstandigheden zal het Riet nog veel minder in staat zijn om zich te handhaven.



Figuur 17. Ontwikkeling van het rhizoomaanbod in de wintermaanden voor Grauwe ganzen bij rietgroei onder verwachte omstandigheden bij scenario 3a. Met pijlen is de voedselbehoefte van de huidige (huidig), verwachte (verwacht) en maximale (max.) aantallen Grauwe ganzen weergegeven.

Na het instellen van een verlaagd zomerpeil en hoog winterpeil zal er alleen nog begrazing van rhizomen door Grauwe ganzen in de winterperiode plaatsvinden, daar er in het voorjaar en zomer geen in het water staande helofyten beschikbaar zijn. In bijlage 8-2 en figuur 17 wordt de ontwikkeling van het rhizoomaanbod bij de verwachte groeiomstandigheden voor Riet weergegeven en de verwachte consumptie door Grauwe ganzen bij de huidige, verwachte en maximale aantallen. Gedurende de eerste zes jaren zijn er alleen rhizomen van de huidige helofyten in de oeverzone beschikbaar. De biomassa hiervan is onvoldoende om de huidige aantallen Grauwe ganzen in het Volkerak-Zoommeer van voedsel te voorzien in de wintermaanden. Alleen in deelgebied 7 is het aanbod in principe voldoende om de aantallen ganzen in dit deelgebied te ondersteunen. In het zevende groeiseizoen en volgende jaren neemt het rhizoomaanbod sterk toe. Afgezien van deelgebied 8 (Zoommeer) is het rhizoomaanbod in alle deelgebieden in wintermaanden voldoende om de huidige, verwachte en maximale aantallen Grauwe ganzen van voedsel te voorzien. In deelgebied 8 is alleen bij maximale aantallen het aanbod onvoldoende. Wordt het Volkerak-Zoommeer als één geheel gezien dan is het voedselaanbod voldoende voor zelfs een verdubbeling van de maximale aantallen Grauwe ganzen. De bijdrage van

rhizomen in de hoogtezona beneden -0,1 m NAP wordt hier verder buiten beschouwing gelaten (zie ook paragraaf 7.5).



Figuur 18. Ontwikkeling van het rhizoomaanbod in de wintermaanden voor Grauwe ganzen bij rietgroei onder ongunstige omstandigheden bij scenario 3a. Met een pijl is de voedselbehoefte van de huidige aantallen Grauwe ganzen in de winterperiode weergegeven.

In bijlage 8-3 en figuur 18 staat de voor Grauwe ganzen in de winterperiode beschikbare rhizoombiomassa weergegeven bij ongunstige groeiomstandigheden voor het Riet. Hieruit komt naar voren dat zowel op korte als op lange termijn de beschikbare rhizoombiomassa in de wintermaanden onvoldoende is om de huidige aantallen Grauwe ganzen in de winterperiode van voedsel te voorzien. Dit staat ook weergegeven in figuur 18. Door de zware rhizoombegrazing bouwt het Riet onvoldoende biomassa op in de hoogtezona boven -0,1 m NAP om in de zomerperiode de droogliggende hoogtezona beneden -0,1 m NAP door middel van vegetatieve uitlopers te kunnen koloniseren.

7.4.8 Scenario 3b

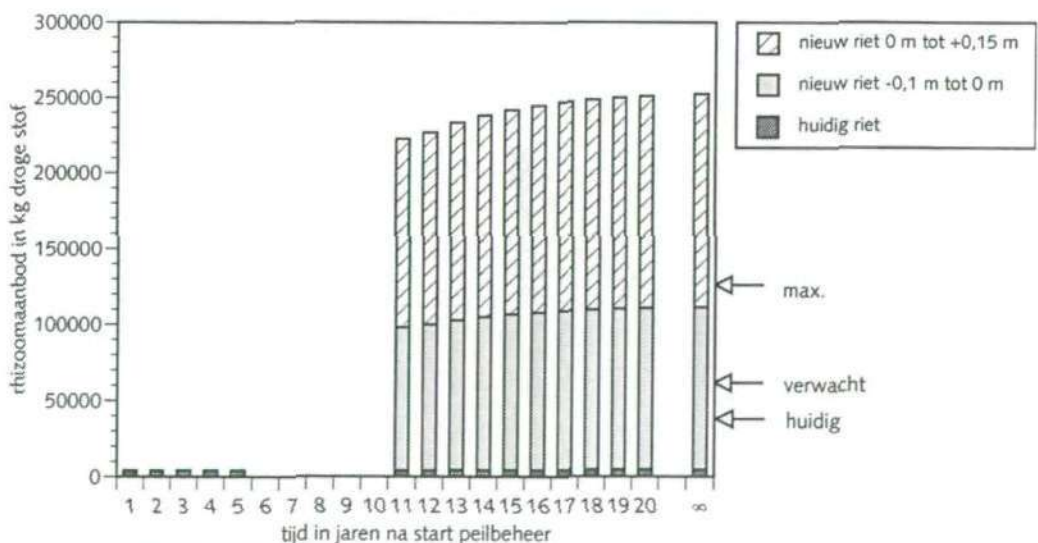
Gedurende de eerste vijf jaar is de situatie bij dit scenario vergelijkbaar met de situatie bij scenario 3a. De bestaande helofytenvegetaties in de oeverzone lopen groot gevaar gedurende deze vijf jaar om ten gevolge van begrazing van blad en stengels door Grauwe gans en Meerkoet in het voorjaar en zomer zeer sterk achteruit te gaan (zie bijlage 8-1).

Van het zesde tot en met het tiende groeiseizoen wordt het waterpeil verlaagd om in de hoogtezona van +0,15 m NAP tot -0,3 m NAP een graasbestendige helofytenvegetatie tot ontwikkeling te laten komen. Na tien jaar wordt een waterpeilbeheer ingesteld met een hoog winterpeil (+0,15 m NAP) en een laag zomerpeil (-0,3 m NAP). Dit betekent dat bij de verwachte groeiomstandigheden voor Riet er na 10 jaar gedurende de wintermaanden

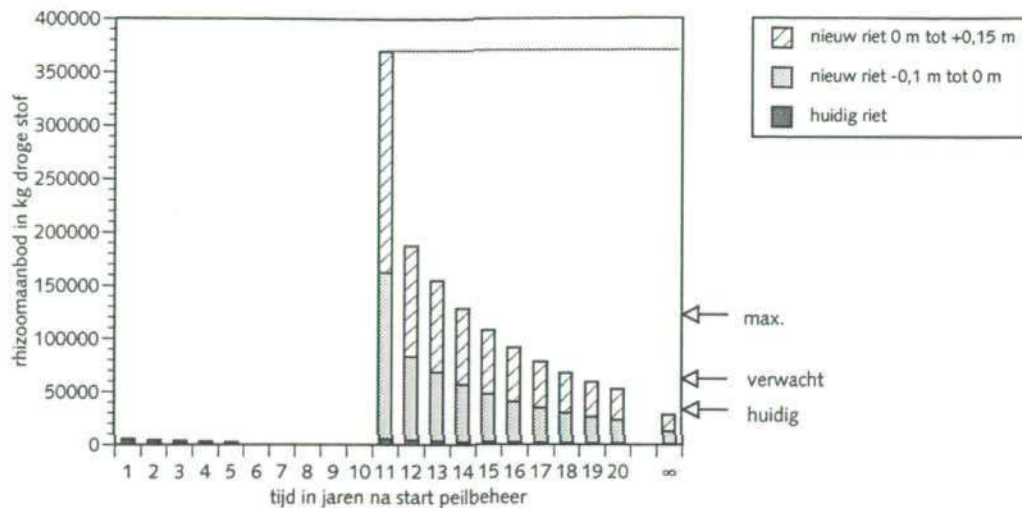
voor de Grauwe ganzen aanvankelijk een rhizoomaanbod is van ongeveer 150 g droge stof per m² helofytenvegetatie in de hoogtezona +0,15 m NAP tot -0,1 m NAP. De rhizomen de lagere hoogtezona's zijn alleen beschikbaar tijdens het opzetten of het aflatens van het water. Na enige jaren zal onder invloed van de begrazing het rhizoomaanbod toenemen tot ongeveer 170 g droge stof/m² in de hoogtezona van +0,15 m NAP tot -0,1 m NAP (zie figuur 12).

Bijlage 9-1 en figuur 19 laten zien in hoeverre het rhizoomaanbod voldoende is om de huidige, verwachte en maximale aantallen Grauwe ganzen per deelgebied te ondersteunen. Indien per deelgebied wordt gekeken, is alleen in deelgebied 8 bij maximale aantallen Grauwe ganzen in de wintermaanden het rhizoomaanbod onvoldoende. Wanneer het Volkerak-Zoommeer als één geheel wordt beschouwd, is in de hoogtezona van +0,15 m NAP tot -0,1 m NAP na 10 jaar voldoende rhizoombiomassa beschikbaar voor maximale aantallen Grauwe ganzen.

Bij ongunstige groeiomstandigheden voor Riet en extreem zware begrazing zal tijdens de inundatieperiode het Riet sterker achteruit gaan dan bij de verwachte groeiomstandigheden. Na het verlagen van het waterpeil kan de rietvegetatie zich herstellen en uitbreiden. Na 11 jaar is er een aanzienlijke aanbod van rhizomen voor Grauwe ganzen in de winterperiode beschikbaar (bijlage 9-2). Zelfs de maximale aantallen ganzen zijn niet in staat dit te consumeren. In figuur 20 staat de ontwikkeling weergegeven van het rhizoomaanbod weergegeven, indien jaarlijks het complete aanbod wordt geconsumeerd. In werkelijkheid zal slechts een beperkt deel van de biomassa geconsumeerd worden. Na de winter van het elfde groeiseizoen is naar schatting nog 230.000 kg rhizoombiomassa over



Figuur 19. Ontwikkeling van het rhizoomaanbod in de wintermaanden voor Grauwe ganzen bij rietgroei onder verwachte omstandigheden bij scenario 3b. Met pijlen is de voedselbehoefte van de huidige (huidig), verwachte (verwacht) en maximale (max.) aantallen Grauwe ganzen weergegeven.

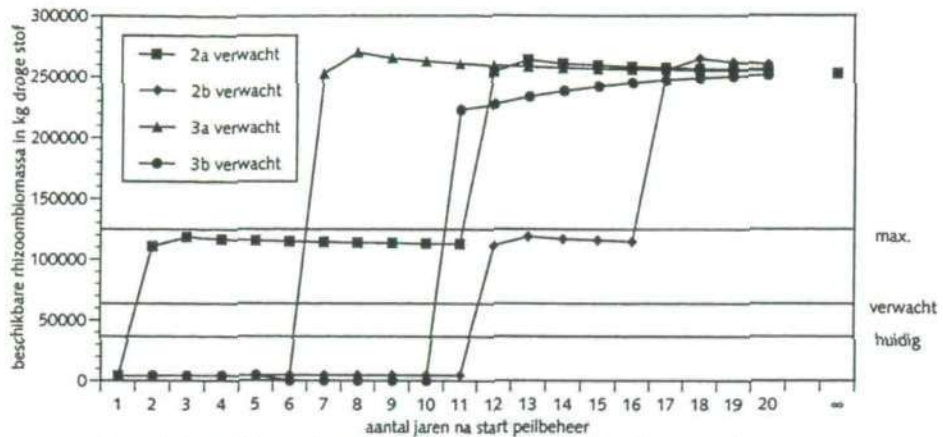


Figuur 20. Ontwikkeling van het rhizoomaanbod in de wintermaanden voor Grauwe ganzen bij rietgroei onder ongunstige omstandigheden bij scenario 3b. Met pijlen is de voedselbehoefte van de huidige (huidig), verwachte (verwacht) en maximale (max.) aantallen Grauwe ganzen weergegeven. De staafdiagrammen geven de biomassa-ontwikkeling indien alle beschikbare biomassa door ganzen wordt geconsumeerd. In werkelijkheid zullen de ganzen niet in staat zijn om alles te consumeren, zodat de biomassa waarschijnlijk minimaal de waarde van de stippellijn zal volgen.

(zie bijlage 9-2). Uit tabel 11 kan afgeleid worden dat onder ongunstige omstandigheden de rhizoombiomassa jaarlijks met een factor 1,5-2,5 kan toenemen, mits de eindbiomassa niet bereikt is. Dit betekent dat het Riet zich naar verwachting jaarlijks van de begrazing zal kunnen herstellen. Figuur 20 geeft dan ook geen goed beeld van de verwachte ontwikkeling van de rietbiomassa. Vermoedelijk blijft het rhizoomaanbod stabiel op het niveau van jaar 11.

7.4.9 Vergelijking scenario's

In figuur 21 wordt een overzicht gegeven van de ontwikkeling van het rhizoomaanbod voor Grauwe ganzen in de hoogtezone +0,15 m tot -0,1 m NAP bij de voor Riet verwachte groeiomstandigheden. De rhizomen beneden -0,1 m NAP zijn buiten beschouwing gelaten, daar bij een waterstand van +0,15 m NAP in de winter deze rhizomen onbereikbaar zijn voor ganzen. Scenario 1 is niet in de figuur opgenomen, daar er bij dit scenario geen rhizomen voor ganzen beschikbaar zijn. Een belangrijk aspect bij de berekeningen die aan figuur 21 ten grondslag liggen is het feit in dat er steeds vanuit gegaan is dat het rhizoomaanbod steeds volledig geconsumeerd wordt. Uit figuur 21 blijkt dat het aanbod vaak hoger ligt dan de consumptie van de maximale aantallen Grauwe ganzen. Dit betekent dat er meer rhizoombiomassa overblijft, waardoor in het volgend groeiseizoen er een hogere biomassa bereikt kan worden. Uit figuur 12 is echter gebleken dat het rhizoomaanbod voor Grauwe ganzen bij de verwachte groeiomstandigheden voor Riet grotendeels onafhankelijk is van de werkelijke rhizoombiomassa, zodat de in figuur 21 geschetste ontwikkeling van de het rhizoomaanbod voor Grauwe ganzen een goed beeld van de situatie zal geven.



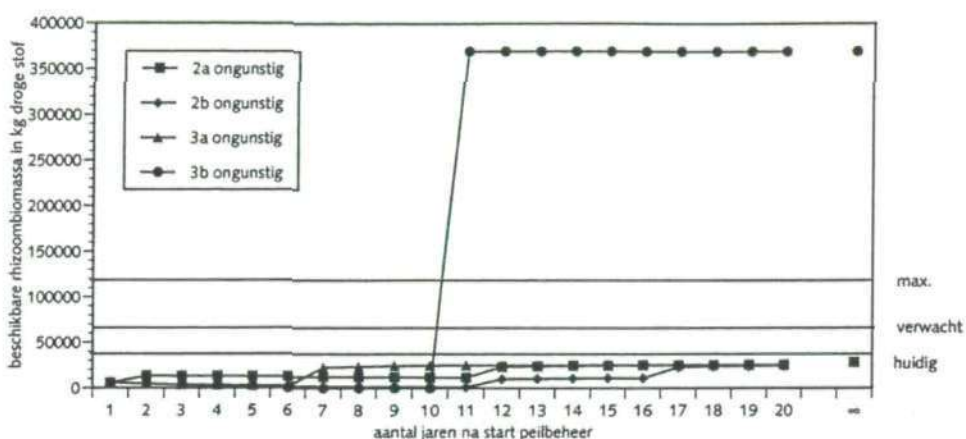
Figuur 21. Ontwikkeling van de voor Grauwe ganzen beschikbare rhizoombiomassa in de winterperiode in de hoogtezona +0,15 m NAP tot -0,1 m NAP bij verwachte groeiomstandigheden voor Riet. Tevens is de berekende consumptie in de winterperiode van de huidige (huidig), verwachte (verwacht) en maximale (max.) aantallen Grauwe ganzen weergegeven.

Op de lange termijn (>20 jaar) bestaan er, afgezien van scenario 1, geen verschillen tussen de scenario's bij de verwachte groeiomstandigheden voor Riet, maar op de korte termijn zijn er wel duidelijke verschillen in de snelheid waarmee het rhizoomaanbod zich ontwikkelt. Wanneer de ontwikkeling van het rhizoomaanbod gelijkgesteld wordt aan de ontwikkeling van helofytenvegetaties, komt de snelste ontwikkeling van helofytenvegetaties tot stand bij scenario 2a, maar vanaf de zesde zomer levert scenario 3a de snelste uitbreiding op. Na ongeveer 10-12 jaar na de start van het peilbeheer is zowel bij scenario 2a als 3b de huidige oeverzone (0 m NAP tot +0,15 m NAP) zover ontzilt dat ook hier een sterke uitbreiding van de helofytenvegetatie mogelijk is. Bij scenario 2b neemt de oppervlakte helofytenvegetatie pas na 12 jaar duidelijk toe, terwijl na 17 jaar het niveau van de drie andere scenario's wordt bereikt.

In figuur 22 wordt de ontwikkeling van de voor Grauwe ganzen beschikbare rhizoombiomassa in de tijd bij ongunstige groeiomstandigheden voor Riet weergegeven. Met uitzondering van scenario 3b is bij alle scenario's het rhizoomaanbod onvoldoende om de huidige aantallen Grauwe ganzen in de wintermaanden van voedsel te kunnen voorzien. Alleen bij scenario 3b is na tien jaar peilbeheer het rhizoomaanbod zo groot, dat de Grauwe ganzen niet in staat zijn om deze volledig te consumeren. Hierdoor moet het Riet in staat worden geacht om zich minstens op dit niveau te handhaven.

Indien uitgegaan wordt van de verwachte groeiomstandigheden voor Riet zijn de helofytenvegetaties alleen bij scenario 1 niet in staat om zich op een termijn van 1-17 jaar, afhankelijk van het scenario, sterk uit te breiden. De rhizoombegrazing door Grauwe ganzen heeft hierop slechts een beperkte invloed. Bij ongunstige groeiomstandigheden voor Riet hebben de Grauwe ganzen wel een aanzienlijke invloed op de uitbreiding van het Riet. Alleen bij scenario 3b lijkt het Riet in staat om zich aanzienlijk uit te breiden. Tijdens de drooglijfase wordt een zodanige rhizoombiomassa opgebouwd, dat de maximale

aantallen Grauwe ganzen in de winterperiode niet in staat zijn het rhizoomaanbod volledig te consumeren. Hierdoor is het Riet in staat om zich te handhaven. Bij de overige scenario's zal slechts een zeer beperkte uitbreiding van de oppervlakte helofyten mogelijk zijn.



Figuur 22. Ontwikkeling van de voor Grauwe ganzen beschikbare rhizoombiomassa in de winterperiode in de hoogtezone +0,15 m NAP tot -0,1 m NAP bij ongunstige groeiomstandigheden voor Riet. Tevens is de berekende consumptie in de winterperiode van de huidige (huidig), verwachte (verwacht) en maximale (max.) aantallen Grauwe ganzen weergegeven.

7.5 Rhizoomaanbod tijdens waterpeilveranderingen

Bij de scenario's 2b en 3a wordt de hoogtezone beneden -0,1 m NAP bij de verwachte groeiomstandigheden voor Riet gekoloniseerd door vegetatieve groei vanuit de hoger gelegen zone, terwijl bij scenario 3b deze zone wordt gekoloniseerd tijdens de drooglig-fase. In de voorgaande paragrafen is er vanuit gegaan dat de rhizomen van de helofyten in de zone beneden -0,1 m NAP gedurende de winter geen bijdrage kunnen leveren aan de voedselvoorziening van de Grauwe ganzen, omdat deze rhizomen in de winterperiode onbereikbaar zijn. Alleen in de periode van het stijgen en het dalen van het waterpeil is hier in principe begrazing mogelijk. Gezien de oppervlakte van de hoogtezone van 0,1 m NAP tot -0,3 m NAP in sommige deelgebieden (zie tabel 8) kunnen de rhizomen in deze hoogtezone bij de verwachte groeiomstandigheden voor het Riet een wezenlijke bijdrage leveren aan het voedselaanbod voor Grauwe ganzen. In tabel 14 wordt hiervan een overzicht gegeven, waarbij er vanuit is gegaan dat het water in 30 dagen stijgt van -0,3 m NAP naar +0,15 m NAP. Gedurende deze 30 dagen is het gehele rhizoomaanbod in de hoogtezone van -0,3 m NAP tot -0,1 m NAP een deel van deze tijd voor de ganzen beschikbaar. De verwachte graasdruk is gelijk gesteld aan een kwart van de verwachte totale winteraantallen. In de loop der jaren neemt het rhizoomaanbod in de hoogtezone van -0,1 m NAP tot -0,3 m NAP toe. Vijf jaar na vestiging van het Riet in de hoogtezone boven -0,1 m NAP zijn de ganzen niet meer in staat om het volledige rhizoomaanbod tijdens het opzetten van het water te consumeren. In latere jaren neemt het aandeel dat de ganzen kunnen consumeren tijdens het stijgen en dalen van het waterpeil steeds verder af.

In tabel 14 zijn bij t=5 vijf waarden bij het berekende, geconsumeerde aandeel vet weergegeven. Voor deze deelgebieden geldt dat indien van maximale aantallen ganzen zou zijn uitgegaan, de ganzen wel in staat zouden zijn geweest om het volledige voedselaanbod in deze hoogtezone te consumeren. Voor deelgebied 8 geldt dat in de winterperiode het tekort aan rhizoomaanbod in de zone boven -0,1 m NAP (zie bijlage 7-1, 8-2 en 9-1) voor maximale aantallen, zo'n 5-10 jaar na de vestiging van Riet in de hoogtezone boven -0,1 m NAP, al gecompenseerd kan worden door het rhizoomaanbod in de hoogtezone beneden -0,1 m NAP tijdens het stijgen of dalen van het waterpeil. Voor scenario 3b geldt dat de biomassa van het rhizoomaanbod vanaf seizoen 11 maximaal is.

Bij ongunstige groeiomstandigheden is het Riet bij de scenario's 2b en 3a door de rhizoombegrazing door Grauwe ganzen niet in staat om in de zone boven -0,1 m NAP voldoende biomassa te ontwikkelen om in de zomer met vegetatieve groei de lager gelegen door vegetatieve groei te koloniseren. Alleen bij scenario 3b ontwikkelt zich in de jaren 5 tot en met 10 een rietvegetatie in de hoogtezone van -0,1 m NAP tot -0,3 m NAP. Deze zone beslaat een oppervlakte van 143,1 ha. Aan het eind van het elfde groeiseizoen is hier een rhizoombiomassa ontstaan van 0,625 kg/m² (tabel 8). Hiervan is 40 % beschikbaar voor Grauwe ganzen. Dit levert in totaal een biomassa op van:

$$143,1 \text{ (ha)} \times 10.000 \text{ (m}^2\text{)} \times 0,625 \text{ (droge stof/m}^2\text{)} \times 0,4 \text{ (beschikbaar)} = 357.750 \text{ kg}$$

De voedselbehoefte van de maximale aantallen Grauwe ganzen is 126.000 kg in de gehele winterperiode (tabel 10), zodat in de zone van -0,1 m NAP tot -0,3 m NAP ook bij ongunstige groeiomstandigheden voor Riet al voldoende voedsel aanwezig is om de Grauwe ganzen gedurende de gehele winter van voedsel te voorzien.

Bij de verwachte groeiomstandigheden voor Riet kan bij de scenario's 2b, 3a en 3b het rhizoomaanbod in de hoogtezone van -0,1 m NAP tot -0,3 m NAP een belangrijke bijdrage leveren in de draagkracht van het gebied, terwijl bij rietgroei onder ongunstige omstandigheden dit eveneens geldt voor scenario 3b. Dit geeft aan dat de snelheid waarmee het waterpeil in het najaar stijgt en in het voorjaar daalt van grote invloed is op de mate waarin Grauwe ganzen gebruik kunnen maken van het rhizoomaanbod in deze zone. Dit kan ook van grote invloed zijn op de draagkracht van het Volkerak-Zoommeer als foerageergebied voor Grauwe ganzen.

Tabel 14. Overzicht van de ontwikkeling van de bijdrage die de rhizomen beneden -0,1 m +NAP aan de voedselbehoefte van de verwachte aantallen Grauwe ganzen per deelgebied zouden kunnen leveren bij de scenario's 2b en 3a onder verwachte groeiomstandigheden voor het Riet, indien het waterpeil in 30 dagen van zomerpeil naar winterpeil wordt opgezet. De rhizoom-beschikbaarheid bedraagt 170 g droge stof/m² helofytenvegetatie. Als t=0 is het tijdstip genomen dat kiemplanten van riet zich kunnen vestigen in de hoogtezone boven -0,1 m NAP.

deelgebied	lengte onverdedigde oever in m	maximale oppervlakte $\geq -0,1$ m NAP in ha	rietbiomassa beneden -0,1 m NAP				
			t = 5 in kg d.s.	t = 10 in kg d.s.	t = 15 in kg d.s.	t = 20 in kg d.s.	t = ∞ in kg d.s.
1	8.991	19,0	4.585	12.228	19.870	27.512	32.286
2	2.160	8,8	1.102	2.938	4.774	6.610	14.968
3	11.390	22,9	5.809	15.490	25.172	34.853	38.858
4	12.295	55,8	6.270	16.721	27.172	37.623	94.795
5	640	6,8	326	870	1.414	1.958	11.489
6	16.378	13,0	8.353	22.100	22.100	22.100	22.120
7	2.200	12,4	1.122	2.992	4.862	6.732	21.153
8	13.354	14,4	6.811	18.161	24.400	24.400	24.400
totaal	67.408		34.378	91.501	129.764	161.789	260.069

deelgebied	verwachte vogeldagen winteraantal/ 4	consumptie in kg (202 g ds/dag/gans)	% gecons.				
			t = 5	t = 10	t = 15	t = 20	t = ∞
1	15.000	3.030	66	25	15	11	9
2	825	167	15	6	3	3	1
3	18.750	3.788	65	24	15	11	10
4	18.750	3.788	60	23	14	10	4
5	150	30	9	3	2	2	0
6	2.850	576	7	3	3	3	3
7	3.000	606	54	20	12	9	3
8	18.750	3.788	56	21	16	16	16

8 DISCUSSIE

8.1 Inleiding

Het voorspellen van de benutting van vegetatietypen door watervogels wordt veelal bemoeilijkt doordat er meestal sprake is van een complex van elkaar beïnvloedende factoren. De begrazing van de vegetatie door herbivoren is van invloed op de herverdeling van de ondergrondse en bovengrondse biomassa in de plant. Door begrazing blijft een plant gedurende een langere tijd in een jonger ontwikkelingsstadium. Sommige herbivoren, waaronder ganzen, zijn op deze wijze in staat om optimaal de voor hen gunstigste groeistadia van een voedselplant te benutten (Prins et al., 1980; Spaans, 1987). Wanneer er verschillende voedselbronnen naast elkaar beschikbaar zijn, kan er in de loop van de tijd een verschuiving in de mate van het gebruik van deze voedselbronnen plaatsvinden door veranderingen in verteerbaarheid en/of beschikbare biomassa (Drent et al., 1978; Boudewijn, 1984; Madsen, 1988). De mogelijkheid bestaat echter dat ook andere factoren een rol spelen. Hierbij moet gedacht worden aan de periode dat de Grauwe ganzen de rui doormaken. In deze periode wordt vooral Riet als voedselbron benut, terwijl dit geen optimale voedselbron is. Vanwege de beschutting van het Riet geven de vogels hieraan toch de voorkeur (Loonen et al., 1991).

Andere factoren die het gebruik van een gebied beïnvloeden zijn de mate waarin verstoringen optreden door hetzij mensen hetzij natuurlijke predatoren. Daarnaast is de beschikbaarheid van andere voedselbronnen van belang. Ook dient een gebied en de directe omgeving ervan te voldoen aan de eisen die de vogels er aan stellen. Zo moeten geschikte foerageerplaatsen en slaapplekken niet te ver uit elkaar te liggen. Een andere belangrijke factor is de ontwikkeling in het gebruik van het gebied. Ganzen kunnen tamelijk conservatief zijn in het gebruik van foerageergebieden en nieuwe gebieden pas gaan benutten na uitzonderlijke weersomstandigheden, waardoor ze de vaste wintergebieden moeten verlaten. Het Volkerak-Zoommeer bestaat in zijn huidige vorm pas sinds 1987. De aantallen Grauwe ganzen nemen nog duidelijk toe, hetgeen er op wijst dat het gebied in toenemende mate door Grauwe ganzen als pleisterplaats benut wordt. De aantallen Meerkoeten daarentegen lijken zich te stabiliseren.

Om de effecten van ingrepen in het waterpeilbeheer op de aantallen vogels goed te kunnen voorspellen, is het noodzakelijk om een goed inzicht te hebben in de wijze waarop de vogels van het gebied gebruik maken. Tot op heden heeft er geen gericht onderzoek plaats gevonden naar de wijze waarop Grauwe ganzen en Meerkoeten de verschillende potentiële voedselbronnen in het Volkerak-Zoommeer benutten. Dit betekent dat er uitgegaan moet worden van de beschikbare ecologische kennis over deze soorten. Hierin schuilt een potentieel gevaar, omdat vogels in een gebied soms onverwachte voedselbronnen kunnen benutten. Een voorbeeld hiervan is het benutten van strandgapers in inlagen in Zeeland als voedselbron door Meerkoeten (Wolff, 1966). Alleen onder zeer

bijzondere omstandigheden is dit schelpdier als voedselbron voor de Meerkoet beschikbaar.

Dit betekent dat de resultaten van studies, waarbij geen veldwerk naar het gebruik van de onderzoeksoort van het studiegebied verricht is, met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd moeten worden.

8.2 Gebruikte aannames

Aangezien de studie grotendeels gebaseerd is op literatuurgegevens en veldkennis grotendeels opgedaan in andere gebieden zijn er noodgedwongen een groot aantal aannames gebruikt. De conclusies van deze studie zijn in hoge mate afhankelijk van de nauwkeurigheid van de gebruikte aannames. De belangrijkste aannames zullen hier kort besproken worden.

ontwikkeling watervogels

Op basis van de huidige telresultaten is een voorspelling gedaan voor de verwachte en maximale aantalsontwikkeling van Grauwe ganzen en Meerkoeten in de verschillende deelgebieden. De verwachte aantalsontwikkeling is gebaseerd op de tendens in de aantalsontwikkeling in de laatste jaren per deelgebied, zodat aangenomen kan worden dat dit een goede voorspellende waarde heeft. De maximale waarde is gebaseerd op een verdubbeling van de verwachte aantallen. Op dit moment is niet te voorspellen hoe de stand van de Meerkoet en Grauwe gans zich zal ontwikkelen. Zowel door veranderingen in de populatiegrootte als door een verandering in de keuze van de overwinterings- of overzomeringsgebieden kunnen de aantallen plotseling sterk veranderen. De maximale aantallen moeten dan ook vooral gezien worden als een indicatie voor de maximaal te verwachten begrazingsdruk voor de komende 10 jaar.

schatting oppervlakte hoogtezones

De verwachte oppervlakten helofytenvegetaties zijn gebaseerd op schattingen van de oppervlakte van de verschillende hoogtezones. Slechts voor een deel van het gebied zijn hoogtegegevens in de vorm van GIS-bestanden beschikbaar. In hoeverre deze gegevens betrouwbaar zijn, is niet duidelijk. Bij aanlevering van de gegevens werd aangegeven dat deze de huidige situatie weergaven. Vermoedelijk zijn deze gegevens echter afkomstig uit de periode rond de afsluiting van het Volkerak (mond. med. M. Tosserams, RIZA). Hierdoor zou er geen rekening zijn gehouden met het voorkomen van afslagranden, waardoor mogelijk de oppervlakte van de hoogtezone tussen -0,1 m NAP en +0,15 m NAP overschat wordt. Hiertegenover staat dat sindsdien een flinke oppervlakte aan eilandjes is aangelegd, gedeeltelijk met een niet te steil talud. Hierdoor neemt de oppervlakte voor helofyten potentieel geschikte terrein weer toe. Bij gebrek aan betere gegevens zijn de in dit rapport aangegeven oppervlakten van de verschillende hoogtezones voorlopig als uitgangspunt gebruikt. De berekeningen van de oppervlakte

helofyten in de hoogtezone +0,15 m NAP tot -0,1 m NAP moeten dan ook met de nodige voorzichtigheid gehanteerd worden.

Biomassa van riet

Er is veel onderzoek verricht naar de biomassa-ontwikkeling van Riet in een groot aantal habitats. H. Coops (Rijkswaterstaat RIZA) heeft in het kader van zijn werk en zijn promotie-onderzoek veel literatuur geraadpleegd, terwijl hij ook onderzoek verricht naar de helofytenontwikkeling in het Volkerak-Zoommeer. Op grond hiervan kan aangenomen dat zijn biomassaschattingen voor de groei van Riet onder de verwachte groeiomstandigheden een betrouwbaar beeld zullen geven van de situatie in het Volkerak-Zoommeer. Binnen het gebied zal de biomassa kunnen variëren, maar als globale schatting voor de biomassa per vierkante meter zullen de gebruikte waarden redelijk betrouwbaar zijn. De pessimistische schattingen voor de groei van Riet onder ongunstige omstandigheden geven echter waarschijnlijk een te pessimistisch beeld.

zoutstress kiemplanten

Een belangrijke factor voor de vestiging van kiemplanten is de mate van ontziltiging van de bodem. Bij te hoge zoutgehalten vindt geen kieming plaats, terwijl ook voor de overleving van de kiemplanten het zoutgehalte in de bodem niet te hoog mag zijn (Ter Heerdt, 1995). Ter Heerdt (1995) geeft aan dat het globale verloop van de ontziltiging van de bodem op de lange termijn in het Volkerak-Zoommeer met de huidige kennis van het gebied goed is in te schatten. De gebruikte aannames voor de snelheid van de ontziltiging van de bodem bij de verschillende peilbeheersscenario's kunnen dan ook als betrouwbaar ingeschat worden. Hierbij is bovendien al een ruime marge ingebouwd.

vestiging en overleving kiemplanten

Op grond van veldexperimenten in het Volkerak is aangenomen, dat bij waterpeilverlaging er op de droogvallende zone gemiddeld één kiemplant van Riet per m² tot vestiging komt, mits het zoutgehalte in de bodem niet te hoog is, en dat deze planten zowel in het eerste groeiseizoen als in de eerste winter niet begraaasd worden. Dit laatste is gebaseerd op veronderstellingen van H. Coops (Rijkswaterstaat RIZA) dat er in deze zone een zodanige ontwikkeling van annuëlen plaatsvindt dat de rietplanten hierdoor tegen begrazing beschermd worden.

De verwachte dichtheid aan kiemplanten is gebaseerd op veldonderzoek in het Volkerakmeer, zodat aangenomen mag worden, dat deze aanname de werkelijke situatie benadert. De aanname dat de kiemplanten door de aanwezigheid van annuëlen gevrijwaard worden van begrazing kan niet door veldwaarnemingen in het Volkerakmeer bevestigd worden. Dubbeldam (1978) beschrijft voor de Oostvaardersplassen dat er in 1972 en 1973 bij het langdurig droogvallen van delen van de Oostvaardersplassen er massaal zaailingen van Grote lisdodde opkwamen, die door de Grauwe ganzen vrijwel volledig werden geconsumeerd. De dichtheid van één kiemplant van Riet per m² lijkt echter zo laag, dat het mogelijk voor Grauwe ganzen niet loont om hierop te gaan foerageren. Veldmetingen in het Volkerakmeer laten zien dat de biomassa van Riet in het jaar

van vestiging nog vrijwel te verwaarlozen is. Er wordt dan ook verondersteld dat de begrazing van kiemplanten van Riet beperkt zal blijven.

inundatie kiemplanten

Een complicerende factor bij het voorspellen van de ontwikkeling van de helofytenvegetatie is het feit dat door het stijgen van het waterpeil in het najaar bij de scenario's 2b en 3a de kiemplanten van Riet in de lager gelegen zones (beneden -0,1 m NAP) de wintermaanden niet overleven, daar er geen stengels boven het wateroppervlakte uitkomen. De rhizomen worden hierdoor niet meer voorzien van zuurstof, waarna ze afsterven. Dit betekent dat met uitzondering van scenario 3b de lager gelegen zones alleen door vegetatieve groei gekoloniseerd kunnen worden.

Kolonisatie water- en oeverzone door vegetatieve groei

De huidige waterzone trachten Rietplanten weliswaar te koloniseren met vegetatieve uitlopers, maar in de loop van het groeiseizoen worden deze uitlopers kaalgevreten door Meerkoeten (eigen waarnemingen) of door Grauwe ganzen geconsumeerd. Hierdoor zijn deze uitlopers aan het eind van het groeiseizoen weer volledig verdwenen. Door H. Coops (RIZA) is aangegeven welke biomassa in het water per m² tot ontwikkeling kan komen in één groeiseizoen. De totale biomassa in het water is gering ten opzichte van de voedselbehoefte van de Grauwe ganzen en Meerkoeten in de periode mei-juli. Dit verklaart ook het feit dat deze soorten ieder jaar de vegetatieve groei van Riet in het water weten op te ruimen.

Voor de kolonisatie van de lager gelegen droogliggende oeverzone is dezelfde ontwikkeling in biomassa aangehouden als voor de kolonisatie van de waterzone. Dit kan niet met getallen ondersteund worden. Deze aanname is weer gedaan op basis van de kennis van H. Coops (RIZA). In deze studie is aangenomen dat Riet zich jaarlijks over een breedte van 1 m vegetatief in de droogliggende oeverzone beneden -0,1 m NAP kan uitbreiden. De vegetatieve uitbreiding is echter sterk afhankelijk van o.a. de bodemsamenstelling. In zware klei heeft Riet moeite om zich door middel van rhizomen uit te breiden. Weeda et al. (1994) geven aan dat een uit één vrucht gekiemd, vrijstaand rietveld al in zijn vierde jaar een middellijn van tien meter of meer kan bereiken. Voorlopig wordt er van uit gegaan, dat kolonisatie van de zone beneden -0,1 m NAP bij de scenario's 2b en 3a met 1 m per seizoen onder de verwachte groeiomstandigheden en zonder begrazing voor het Riet mogelijk moet zijn.

Begrazing

Een belangrijke aanname bij het inschatten van de begrazing van Riet door Grauwe ganzen en Meerkoeten is dat er alleen begrazing van blad, stengel en rhizomen plaatsvindt, indien de planten in het water staan. Uit de literatuur is bekend dat rhizomen alleen uitgegraven kunnen worden indien de bodem geïnundeerd is. In het Volkerak-Zoommeer komen ongeveer 42 ha landgebonden Riet voor (tabel 3), slechts enkele hectaren oevergebonden Riet is en vrijwel geen in het water staande helofyten voor. Dit, onderbouwde aanname dat de begrazing van blad en stengels van helofytenvegetaties

door Grauwe ganzen en Meerkoeten alleen plaatsvindt indien de planten in het water staan.

Uit paragraaf 7.4.2 komt naar voren dat wanneer Riet zich vegetatief over een breedte van 1 m in het water uitbreidt, deze uitbreiding door Grauwe ganzen en Meerkoeten in de periode mei-juli geheel geconsumeerd wordt. Over het algemeen is de potentiële consumptie door vooral Meerkoeten zo groot dat Riet niet in staat zal zijn zich door vegetatieve uitlopers in het water uit te breiden. Dit is in overeenstemming met de huidige situatie in het Volkerak-Zoommeer.

Voor de vegetatieve uitbreiding op zomers droogliggende oevers zijn geen harde gegevens beschikbaar. Aangenomen is dat de uitbreiding van Riet door middel van vegetatieve uitlopers naar lageregelegen zones mogelijk is met 1 m per jaar (mond. med. H. Coops, Rijkswaterstaat RIZA), mits de vegetatieve uitlopers in het zomerhalfjaar niet in het water staan. Indien dit wel het geval is, zullen alle uitlopers door Grauwe ganzen en Meerkoeten geconsumeerd worden.

De verwachte maximale begrazingsdruk op rhizomen is gebaseerd op de veldkennis van M. Zijlstra (Rijkswaterstaat RIZA). Hierbij wordt er vanuit gegaan dat van gevestigd Riet onder de verwachte groeiomstandigheden maximaal 15 % van de rhizomen gepreedeerd wordt en van jong tweedejaars Riet 85 %. Voor derdejaars Riet is aangenomen dat maximaal 50 % van de biomassa gepreedeerd wordt. Uit de veldwaarnemingen in het Volkerak-Zoommeer blijkt dat de biomassa van kiemplanten aan het eind van het eerste groeiseizoen vrijwel nihil is (F.C.M. van Kerkum & H. Coops, Rijkswaterstaat RIZA). Aan het eind van het tweede groeiseizoen bedraagt zowel de geschatte bovengrondse als ondergrondse biomassa ongeveer 200 g droge stof/m². Wanneer hiervan 85 % wordt geconsumeerd, resteert er nog 30 g droge stof in de vorm van rhizomen. Aangezien deze biomassa groter is dan aan het eind van het eerste groeiseizoen wordt er vanuit gegaan dat aan het eind van het volgende groeiseizoen het begraasde deel weer volledig vervangen is. Dit houdt in dat de Grauwe ganzen door rhizombegrazing het Riet niet volledig kunnen laten verdwijnen. Uit verschillende studies is bekend dat herbivore watervogels hun begrazing stoppen wanneer een bepaalde ondergrens in biomassa wordt bereikt (Drent et al., 1978). Echter van het benedenrivierengebied is ook bekend dat Grauwe ganzen in staat waren om een biezenvegetatie door begrazing in de winter in de loop van een aantal jaren volledig te doen verdwijnen (Lebret, 1964, Zwarts, 1972). Dit hing echter mogelijk samen met de wijziging van de hydrologische kenmerken van het gebied door de aanleg van dammen en sluizen in het kader van de Deltawerken. Echter ook uit de Dollard is bekend dat biezen door vraat van Grauwe ganzen achteruit kunnen gaan (Esselink et al., 1997). De modelberekeningen in de bijlagen 5-1 en 5-3 laten zien dat onder de verwachte groeiomstandigheden voor Riet de biomassa aan rhizomen, die door Grauwe ganzen maximaal geconsumeerd kan worden, weinig verschilt voor een reeds gevestigde Rietvegetatie of een zich ontwikkelende Rietvegetatie. Bij de gebruikte aannames komt naar voren dat de beschikbare biomassa aan rhizomen voor ganzen per m² naar schatting varieert van 150-

180 g droge stof per m², terwijl er op langere termijn per seizoen gemiddeld zo'n 170 g droge stof aan rhizomen per m² beschikbaar lijkt te zijn. De belangrijkste aanname is de veronderstelling dat het Riet zich in de zomerperiode weer van de rhizombegrazing kan herstellen en dat de plaatsen waar de rhizomen geconsumeerd zijn, opnieuw volledig gekoloniseerd worden door Riet. Gezien de uitbreidingspotenties van Riet zou de soort zich van alleen rhizombegrazing moeten kunnen herstellen, mits er geen andere negatieve factoren van invloed zijn.

Voor ongunstige groeiomstandigheden en bij extreem zware rhizombegrazing wordt verondersteld dat Riet niet of nauwelijks in staat is om zich anders dan in zeer lage biomassa's te handhaven. Ook hierbij wordt aangenomen dat het Riet jaarlijks opnieuw de plaatsen, waar de rhizomen geconsumeerd zijn, koloniseert. Aangezien vooral bij een zich vestigende rietvegetatie onder ongunstige groeiomstandigheden slechts een zeer beperkte biomassa rhizomen na de begrazing overblijft, is de kans op rekolonisatie beperkter.

Op grond van de ervaringen van M. Zijlstra (Rijkswaterstaat RIZA) lijkt de beschrijving van de groei van Riet onder de verwachte omstandigheden en maximale begrazing de toekomstige situatie in het Volkerak-Zoommeer redelijk weer te geven. Hij sluit echter de mogelijkheid niet uit dat de ontwikkeling van Riet iets trager zal plaatsvinden dan uit de modelberekeningen blijkt. Lokaal kunnen ongunstiger groeiomstandigheden of expositie van invloed zijn op de ontwikkeling van de rietvegetatie.

peilbeheer

Voor de verschillende peilbeheersscenario's is uitgegaan van absolute boven- en ondergrenzen voor het waterpeil. Dit houdt in dat bij bijvoorbeeld scenario 2a, waarbij de hoogste waterstand in de winter +0,15 m NAP bedraagt en de laagste waterstand in de zomer -0,1 m NAP, ook uitgegaan is van deze grenzen. In werkelijkheid zal er meer sprake zijn van een bandbreedte waarbinnen het waterpeil mag fluctueren. Op dit moment ontbreken gegevens over de natuurlijke peilfluctuaties in het Volkerak-Zoommeer. Daarnaast is het voor de vergelijking van de peilbeheersscenario's noodzakelijk om de verschillen in waterpeilbeheer zo duidelijk mogelijk te hebben, opdat de scenario's goed met elkaar vergeleken kunnen worden. De werkelijke peilschommelingen kunnen veel geringer zijn, waardoor deze zowel binnen de bandbreedte van scenario 2b als van scenario 2a kunnen vallen. Voor de duidelijkheid zijn toch de uiterste grenzen van het waterpeil bij de verschillende scenario's als uitgangspunt aangehouden om de verschillen tussen de scenario's zo duidelijk mogelijk naar voren te brengen.

Uit paragraaf 7.5 is naar voren gekomen dat de snelheid waarmee het water in het najaar stijgt en in het voorjaar zakt, ook van grootte invloed is op beschikbaarheid van rhizombiomassa voor Grauwe ganzen. Voor de duidelijkheid is dit aspect ook zoveel mogelijk losgekoppeld van de vaste winter- en zomerwaterstand.

Bij het beschrijven van de scenario's is uitgegaan van vaste zomer- en winterpeilen. Het is echter niet uit te sluiten dat in een nat voorjaar het waterpeil langzamer zakt dan in een

droog voorjaar. Dit kan inhouden dat er in mei -juli de rietplanten, die normaal gesproken in deze periode droog staan, in dit natte jaar in het water staan. Hierdoor zijn deze planten plotseling bijzonder kwetsbaar voor begrazing van blad en stengels door Grauwe gans en Meerkoet. Bij de modelberekeningen is er voor de vereenvoudiging echter steeds van uitgegaan dat de vaste zomer- en winterpeilen ieder jaar in dezelfde periode bereikt worden.

Ook is er geen rekening gehouden met op- of afwaaiing in het gebied. Dit kan lokaal een tijdelijke verhoging of verlaging van het waterpeil veroorzaken, waardoor in het geval van opwaaiing Rietplanten als voedselbron toegankelijk voor watervogels kunnen worden.

Eindafweging

Deze studie is gebaseerd op literatuuronderzoek en op de veldkennis beschikbaar bij medewerkers van Rijkswaterstaat RIZA. Dit betekent dat bij de modelberekeningen gebruik is gemaakt van een groot aantal aannames. Tendele kunnen deze onderbouwd worden door resultaten van onderzoek elders of door verloopige resultaten van onderzoek in het Volkerakmeer. Andere aannames zijn echter duidelijk minder onderbouwd of gebaseerd op mogelijk verouderde gegevens. Eén van de belangrijkste gebruikte aannames is de oppervlakteverdeling van de verschillende hoogtezones van buitendijkse gronden in het Volkerak-Zoommeer. De hoogteligging bepaalt in hoge mate in hoeverre er helofytenvegetaties tot ontwikkeling kunnen komen, terwijl de oppervlakte van een hoogtezone bepalend is voor de omvang van de helofytenvegetaties. Aangezien de oppervlaktegegevens zowel gebruikt zijn voor het bepalen van de ontwikkeling van de oppervlakte helofyten als voor het berekenen van het rhizoomaanbod voor Grauwe ganzen, zijn deze in hoge mate bepalend voor de in hoofdstuk 7 gepresenteerde resultaten. Verifiëring van deze hoogtegegevens dient zo mogelijk op korte termijn plaats te vinden om te kunnen beoordelen of de resultaten van deze studie de verwachte ontwikkelingen correct weergegeven. Indien de hoogtegegevens sterk afwijken, is het raadzaam om de gemaakte berekeningen hiervoor te corrigeren, opdat bruikbare resultaten worden verkregen.

Bij het vergelijken van de peilbeheersscenario's is aangenomen dat in de winter het nagestreefde winterpeil wordt aangehouden en in de zomer het zomerstreefpeil. In werkelijkheid geven deze peilen de bandbreedte aan waarbinnen schommelingen zullen mogen optreden. Het natuurlijk peilverloop kan mogelijk binnen een veel nauwere bandbreedte schommelen, waardoor de scenario's met een groot verschil tussen winter- en zomerpeil misschien niet haalbaar zijn. De resultaten van de scenario-berekeningen moeten dan ook niet als absolute waarden gezien worden, maar als richtinggevend voor de ontwikkelingen bij een bepaald scenario. Onderzoek naar de bandbreedte waarbinnen peilschommelingen kunnen optreden en naar de periode waarbinnen deze waterpeilveranderingen kunnen optreden, kan verder inzicht verschaffen in de mogelijkheden voor de ontwikkeling van helofytenvegetaties in het Volkerak-Zoommeer.

8.3 Vergelijking scenario's

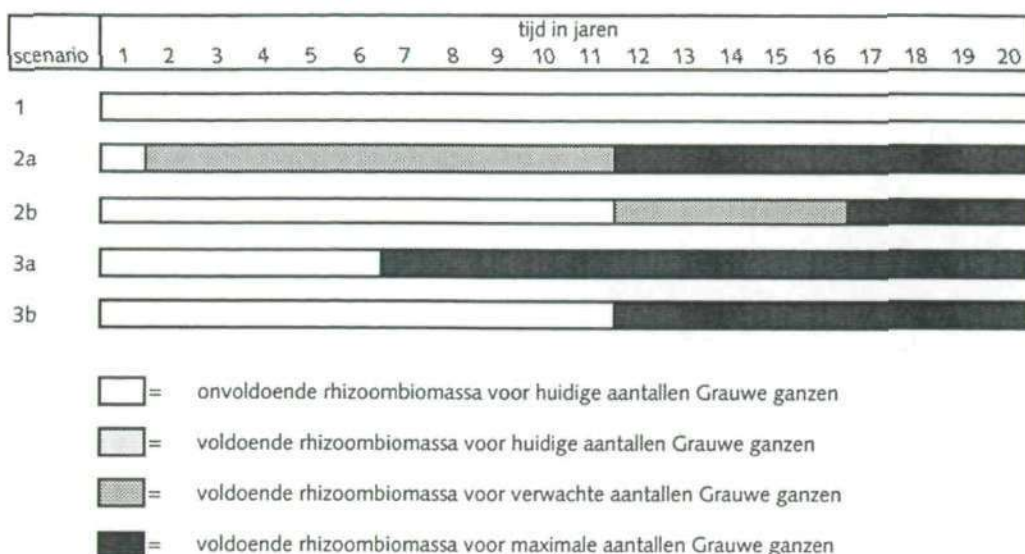
Bij alle peilbeheerscenario's, behalve tijdens de eerste vijf jaar van de scenario's 3a en 3b, is er sprake van een verlaagd zomerpeil. Dit betekent dat er in het voorjaar en de vroege zomer niet of nauwelijks begrazing zal plaatsvinden van helofyten op de drooggevallen oever, aangezien zowel Grauwe gans als Meerkoet voornamelijk in het water staand Riet als voedselbron benutten. Alleen in de periode dat het water stijgt of daalt of in een periode met opwaaiing, zullen rhizomen van helofyten als voedselbron beschikbaar komen voor Grauwe ganzen. Uit bijlage 8-1 komt naar voren dat gedurende de eerste vijf jaren van het peilbeheer bij de scenario's 3a en 3b alle beschikbare blad- en stengelbiomassa geconsumeerd kan worden. In combinatie met de rhizombegrazing door Grauwe ganzen moet verwacht worden dat bij deze scenario's de huidige rietvegetatie in de oeverzone, die dan het gehele jaar in het water staat, flink aangetast zal worden en in sommige deelgebieden mogelijk geheel zal verdwijnen.

In figuur 21 wordt een overzicht gegeven van de ontwikkeling van het rhizoomaanbod voor Grauwe ganzen in de winterperiode in de hoogtezona +0,15 m NAP tot -0,1 m NAP bij de verwachte groeiomstandigheden voor Riet. Tussen de scenario's bestaan duidelijke verschillen. De snelste ontwikkeling van rietvegetaties komt tot stand bij scenario 2a, maar vanaf de zesde zomer levert scenario 3a het hoogste rhizoomaanbod. Na tien jaar bereikt scenario 3b een vergelijkbare waarde en scenario 2a benadert na elf jaar deze waarde. Scenario 2b heeft van alle scenario's de langzaamste ontwikkeling, maar na 17 jaar is bij alle scenario's, met uitzondering van scenario 1, hetzelfde rhizoomaanbod voor ganzen in de winterperiode bereikt in de hoogtezona van +0,15 m NAP tot -0,1 m NAP.

In figuur 23 is nogmaals schematisch weergegeven wanneer onder de verwachte groeiomstandigheden voor Riet het rhizoomaanbod in de hoogtezona van -0,1 m tot +0,15 m NAP voldoende is voor de huidige, verwachte en maximale aantallen Grauwe ganzen in het Volkerak-Zoommeer. Opvallend is de snelle overgang van onvoldoende rhizoomaanbod voor de huidige aantallen Grauwe ganzen naar voldoende rhizoombiomassa voor de verwachte of maximale aantallen Grauwe ganzen. Op korte termijn biedt scenario 2a de meeste zekerheid voor voldoende rhizoomaanbod voor de verwachte aantallen Grauwe ganzen gevolgd door scenario 3a. Bij scenario 2b en 3b neemt pas na 11 jaar het rhizoomaanbod toe, waarbij scenario 3b in de jaren 12-16 een hoger aanbod heeft dan scenario 2b.

Indien op het niveau van de deelgebieden wordt gekeken, is in deelgebied 8 bij alle scenario's het rhizoomaanbod onvoldoende om de maximale aantallen Grauwe ganzen van voedsel te kunnen voorzien. Bij voldoende rhizoomaanbod voor de verwachte aantallen Grauwe ganzen in het gehele Volkerak-Zoommeer (scenario 2a en 2b, resp. 2-11 jaar en 12-16 jaar), blijkt in de deelgebieden 1 en 3 een tekort aan rhizoomaanbod op te treden. Dit wordt echter gecompenseerd door het rhizoomaanbod in andere deelgebieden..

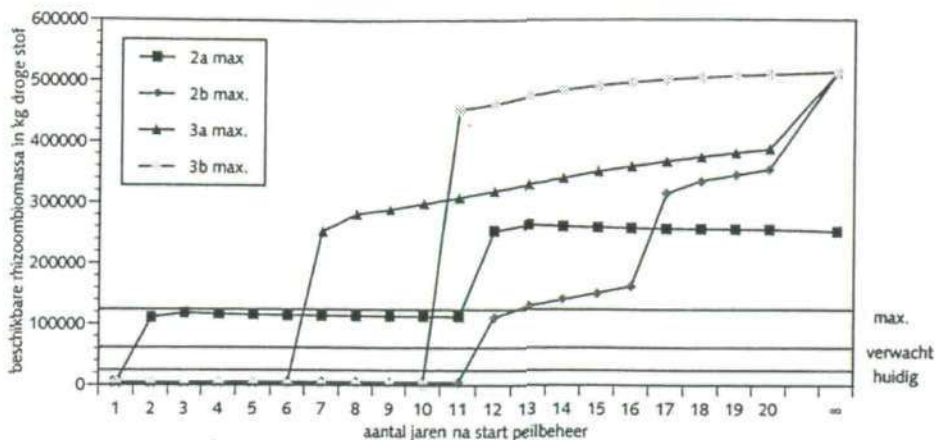
Figuur 23. Ontwikkeling van het voor Grauwe ganzen beschikbare rhizoomaanbod in de hoogtezona -0,1 m NAP tot +0,15 m NAP bij de verschillende peilbeheersscenario's bij de verwachte groeiomstandigheden voor Riet.



Bij ongunstige groeiomstandigheden voor Riet kunnen zich alleen rietvegetaties ontwikkelen, indien de rietplanten een aanzienlijk voorsprong krijgen door het tijdelijk uitsluiten van begrazing. Dit is alleen bij scenario 3b het geval. Bij alle overige scenario's is de combinatie van een langzame ontwikkeling van de rhizoombiomassa en een zeer zware graasdruk op de rhizomen zo ongunstig, dat het Riet niet in staat is om zich uit te breiden.

Bij de scenario's 2b en 3a komen er bij de verwachte groeiomstandigheden voor Riet door vegetatieve groei vanuit de hoogtezona boven -0,1 m NAP ook helofyten tot ontwikkeling in de hoogtezona -0,1 m NAP tot -0,3 m NAP. Indien het waterpeil in de herfst langzaam stijgt en in het voorjaar langzaam zakt, kunnen de rhizomen in deze hoogtezona ook tijdelijk door Grauwe ganzen benut worden. Hierdoor neemt het rhizoomaanbod voor Grauwe ganzen aanzienlijk toe (figuur 24), maar bij scenario 3a is dit pas het geval als het rhizoomaanbod in de hogere zones al groter is dan de berekende consumptie van de maximale aantallen Grauwe ganzen in de winterperiode. Alleen bij scenario 2b kan in de periode t=12 tot en met t=13 door een langzame waterpeilverandering het rhizoomaanbod in de lage hoogtezona het totale rhizoomaanbod meer in overeenstemming brengen met de berekende consumptie van de maximale aantallen Grauwe ganzen.

Bij alle scenario's komt naar voren dat in deelgebied 8 het rhizoomaanbod in de hoogtezona van +0,15 m NAP tot -0,1 m NAP lager is dan de berekende consumptie door maximale aantallen Grauwe ganzen. Indien echter in de hoogtezona van -0,1 m NAP tot -0,3 m NAP ook helofyten tot ontwikkeling komen, kan deze zone, bij een geleidelijk stijgen van het water in de herfst en zakken in de late winter, een duidelijke bijdrage leveren aan het rhizoomaanbod voor Grauwe ganzen. Reeds enkele jaren na vestiging van helofyten in deze lage zone is het totale rhizoomaanbod in deelgebied 8 op deze wijze



Figuur 24. Ontwikkeling van de voor Grauwe ganzen beschikbare rhizoombiomassa in de winterperiode in de hoogtezone +0,15 m NAP tot -0,3 m NAP bij gunstige groeiomstandigheden voor Riet. Tevens is de berekende consumptie in de winterperiode van de huidige (huidig), verwachte (verwacht) en maximale (max.) aantallen Grauwe ganzen weergegeven.

voldoende om de berekende "rhizoombehoefte" van de maximale aantallen Grauwe ganzen in de winterperiode in dit deelgebied te dekken (tabel 14).

Bij ongunstige groeiomstandigheden voor het Riet kan het Riet bij de scenario's 2b en 3a onvoldoende biomassa opbouwen om de zone beneden -0,1 m NAP te koloniseren.

Alleen bij scenario 3b heeft het Riet een zodanige voorsprong genomen, dat het Riet zich goed in deze zone kan handhaven.

Bij de in dit rapport gebruikte aannames zijn de Grauwe ganzen bij de verwachte groeiomstandigheden voor Riet niet in staat om door rhizoombegrazing de Rietvegetatie terug te dringen. Wel kunnen de Grauwe ganzen de ontwikkeling van de Rietbiomassa per m² vertragen (zie ook bijlage 5-1), maar nergens gaat de vegetatie-oppervlakte achteruit. Slechts de biomassa per m² komt lager te liggen. Alleen door stengel- en bladbegrazing lijken de Grauwe ganzen in staat om Rietvegetaties daadwerkelijk terug te dringen. Dit treedt echter alleen gedurende de eerste vijf jaren van de peilbeheerscenario's 3a en 3b op. De huidige oppervlakte Rietvegetatie in de oeverzone is beperkt (tabel 3). Een verdere aantasting hiervan kan mogelijk een negatieve invloed hebben op de toekomstige Rietontwikkeling in de oeverzone door een beperking in de beschikbare zaadaanvoer. Mogelijk kan dit opgevangen worden door de zaadproduktie van helofyten in de landzone, die in principe bij een veranderd peilbeheer niet bloot zullen staan aan begrazing door watervogels.

Naast Rietvegetaties zullen ook andere vegetatietypen door Grauwe ganzen en Meerkoeten als voedselbron in de periode mei-juli bij de scenario's 3a en 3b benut kunnen worden. Een voldoende aanbod van grazige vegetaties en waterplantenvegetaties kan de graasdruk van Grauwe ganzen en Meerkoeten op de stengels en bladeren van Riet verminderen. Bij de scenario's 2a en 2b en na vijf jaar ook bij de scenario's 3a en 3b zijn er in de periode mei-juli geen helofyten in het water meer aanwezig. Vanaf dat moment is de kans op aantasting en terugdringing van de helofytenvegetatie door begrazing van blad en stengels door watervogels naar verwachting gering.

8.4 Voorkeurscenario

Indien alleen uitgegaan wordt van rietgroei onder de verwachte omstandigheden en "normale" zware begrazing, hetgeen op grond van de kennis en ervaring van M. Zijlstra (Rijkswaterstaat RIZA) in het Volkerak-Zoommeer te verwachten is, levert scenario 3b na 10 jaar peilbeheer het hoogste rhizoomaanbod voor Grauwe ganzen, waardoor de kans op overbegrazing sterk beperkt wordt. Op grond van andere argumenten moet echter aan een ander scenario de voorkeur gegeven worden. Bij scenario 3b wordt het waterpeil eerst vijf jaar hoog gezet en vervolgens vijf jaar laag gezet, waarna een meer natuurlijk waterpeilverloop wordt ingesteld. Grote ingrepen in het waterpeil (verhoging en verlaging) hebben grote invloed op de vegetatie van de buitendijkse gronden van het Volkerak-Zoommeer. Het veranderde waterpeil zal van invloed zijn op de grondwaterstand en zuurstofhuishouding. Niet alleen de directe oeverzone wordt hierdoor beïnvloed, maar ook de overige buitendijkse gronden in het Volkerak-Zoommeer. Hierdoor kunnen allerlei ongewenste verschijnselen op gang komen of versneld worden. Bij waterpeilverlaging kan gedacht worden aan versnelde verruiging en/of bosontwikkeling maar ook aan verzilting. Bij scenario 3a vinden slechts twee waterpeilingrepen plaats, zodat dit de voorkeur heeft boven scenario 3b, terwijl bovendien op een kortere termijn een aanzienlijke rietvegetatie ontstaat. Bij de scenario's 2a en 2b vinden geen grootschalige, meerdere jaren durende waterpeilveranderingen plaats. Scenario 2a heeft als voordeel dat op zeer korte termijn er al een aanzienlijke oppervlakte rietvegetatie tot ontwikkeling komt. Scenario 2b heeft als nadeel, dat de ontwikkeling van helofyten pas na relatief lange tijd plaatsvindt, aangezien de oeverzone en de zone van 0 m NAP tot -0,15 m NAP aanvankelijk te zout zijn voor resp. uitbreiding en vestiging van Riet.

Op grond van de relatief snelle ontwikkeling van rietvegetaties bij scenario 2a moet hierin de voorkeur gegeven worden, omdat hiermee grootschalige, niet-natuurlijke ingrepen in het waterpeilbeheer voorkomen worden en de daarbij behorende ongewenste neven-effecten. Scenario 2a heeft ten opzichte van scenario 3a bovendien het voordeel, dat bij het eerstgenoemde scenario de huidige rietvegetatie in de oeverzone de eerste vijf jaar niet gedurende de periode mei-juli blootgesteld wordt aan begrazing van blad en stengels door Grauwe ganzen en Meerkoeten. Hierdoor zal deze vegetatie zich kunnen handhaven en uitbreiden, terwijl bij scenario 3a deze vegetatie naar verwachting achteruit zal gaan en mogelijk zelfs ten dele verdwijnen.

Wanneer wordt uitgegaan van ongunstige groeiomstandigheden voor Riet en extreem zware begrazing, komt alleen bij scenario 3b in de hoogtezone van +0,15 m NAP tot -0,3 m NAP Riet goed tot ontwikkeling. Alleen bij dit scenario krijgt het Riet door de vijf jaar durende waterpeilverlaging voldoende voorsprong om zich ondanks de begrazing door Grauwe ganzen in de winterperiode goed te kunnen handhaven. Bij de scenario's 2a, 2b en 3a komt naar verwachting alleen in de zone van +0,15 m NAP tot -0,1 m NAP een

zeer ijle rietvegetatie tot ontwikkeling, terwijl de zone van -0,1 m NAP tot -0,3 m NAP zonder rietgroei zal blijven.

Indien gekozen moet worden voor een peilbeheerscenario, dat met de grootste waarschijnlijkheid uitgebreide rietvegetaties zal opleveren, heeft scenario 3b de voorkeur. Zowel bij de verwachte als bij ongunstige groeiomstandigheden (in combinatie met begrazing) levert dit vermoedelijk uitgesterkte rietvegetaties op. Echter op basis van andere argumenten, zoals het beperken van grootschalige ingrepen, heeft scenario 2a duidelijk de voorkeur. Op korte termijn kunnen zich dan rietvegetaties ontwikkelen, terwijl grootschalige, niet-natuurlijke ingrepen in het waterpeilbeheer, met alle daaraan gekoppelde negatieve effecten op het ecosysteem, voorkomen worden.

Op grond van de figuren 21, 23 en 24 kan overwogen worden om niet te kiezen voor één van de scenario's, maar voor een combinatie van scenario's. Op korte termijn levert scenario 2a de snelste ontwikkeling van Rietvegetaties op. De ontwikkeling daarvan stopt echter vervolgens omdat eerst de oeverzone gedurende 10 jaar ontzilt moet worden, terwijl de zone beneden -0,1 m NAP niet gekoloniseerd wordt door Riet, omdat alle uitlopers in het water geconsumeerd worden. Overwogen zou kunnen worden om aanvankelijk voor scenario 2a te kiezen, maar om na 5-6 jaren de ondergrens van het waterpeil in de zomermaanden geleidelijk verder omlaag te brengen, zodat het Riet ook de lager gelegen zone kan koloniseren. Hierdoor zal de ontziltiging van de oeverzone weliswaar mogelijk vertraagd worden, waardoor de rietgroei hier langzamer op gang komt. Dit kan ten dele gecompenseerd worden door rietgroei in de lager gelegen zone. Wel moet voorkomen worden dat de zone tussen -0,1 m NAP en 0 m NAP te zout wordt voor rietgroei, zoals bij scenario 2b gebeurt. Voor goed groeiende rietplanten houdt dit een maximaal chloridegehalte van 9-12 g Cl-/l in (Ter Heerdt, 1995).

Voordelen van deze geleidelijke overgang zijn dat op korte termijn al een redelijke Rietvegetatie tot ontwikkeling komt en dat de oeverzone in vergelijking met scenario 2b relatief snel ontzilt wordt. Daarnaast kunnen de bij scenario's 3a en 3b voorgestelde drastische wijzigingen in het waterpeilbeheer achterwege blijven. Aantasting van de huidige Rietvegetaties in de periode mei-juli wordt voorkomen en tevens vindt er geen uitdroging van de oeverzone plaats, zoals die mogelijk in de jaren zes tot en met tien bij scenario 3b kunnen gaan optreden door het verlagen van het waterpeil. Drastische waterpeilwijzigingen kunnen bovendien grote veranderingen te weeg brengen in de samenstelling van vegetaties en de beschikbaarheid van nutriënten. Door drastische ingrepen zoveel mogelijk te vermijden zullen de gewenste vegetaties naar verwachting op een zo natuurlijk mogelijke wijze tot ontwikkeling kunnen komen, hetgeen de stabiliteit van het systeem ten goede zal komen.

8.5 conclusies

Bij het onderzoek is gebruik gemaakt van een groot aantal aannames. Verschillende hiervan zijn gebaseerd op veldonderzoek in het Volkerak-Zoommeer of in gebieden elders. Enkele aannames zijn minder goed onderbouwd en dienen nader gecontroleerd te worden. Hierbij gaat het in de eerste plaats om de controle van de gebruikte hoogtegegevens. Deze gegevens vormen de basis voor een groot deel van de berekeningen in deze studie. Indien de gegevens sterk afwijken van de werkelijke situatie, kunnen hierdoor resultaten verkregen worden, die niet in overeenstemming zijn met de werkelijkheid. Tevens dient nagegaan worden in hoeverre de in deze studie voor de verschillende scenario's gehanteerde waterpeilen in werkelijkheid reëel zijn.

Indien in de periode mei-juli helofyten in het water staan, kan er begrazing van stengels en bladmateriaal door Grauwe ganzen en Meerkoeten verwacht worden. In de periode november-februari kan er in deze situatie rhizombegrazing door Grauwe ganzen verwacht worden. Tot een waterdiepte van 0,25 m kunnen de rhizomen begraasd worden.

Op grond van de huidige vegetatie-ontwikkeling in het Volkerak-Zoommeer en de graasdruk van de huidige aantallen Grauwe ganzen en Meerkoeten in het voorjaar en de vroege zomer zullen er bij de verschillende peilbeheersscenario's geen helofytenvegetaties tot ontwikkeling komen die bij het zomerpeil in het water staan.

Bij de verwachte groeiomstandigheden voor het Riet, wordt de ontwikkeling van de rietvegetaties op de zomers droogliggende oeverzones naar verwachting niet of nauwelijks geremd door rhizombegrazing in de winter. Wel zal de biomassa van de helofytenvegetatie per vierkante meter negatief beïnvloed kunnen worden. Bij ongunstige groeiomstandigheden voor het Riet en een extreem zware graasdruk op de rhizomen door Grauwe ganzen, wordt de ontwikkeling van Riet naar verwachting bij vier van de vijf scenario's duidelijk geremd. Er zal slechts een zeer ijle rietvegetatie kunnen ontstaan. Alleen bij scenario 3b kan zich een helofytenvegetatie ontwikkelen over een aanzienlijke oppervlak en met een flinke biomassa. Op grond van de veldkennis van M. Zijlstra (Rijkswaterstaat RIZA) wordt echter verondersteld dat de ontwikkelingen geschetst bij de verwachte groeiomstandigheden voor Riet, de toekomstige situatie in het Volkerak-Zoommeer het beste zullen weergegeven.

In de hoogtezona van -0,10 m NAP tot +0,15 m NAP kan het Riet zich zowel door kieming van zaden als door vegetatieve groei uitbreiden, mits de bodem voldoende ontzilt is. Bij gunstige groeiomstandigheden voor Riet kan het Riet zich bij de scenario's 2b en 3a door middel van vegetatieve uitlopers vanuit de hoger gelegen zones uitbreiden naar de hoogtezona van -0,1 m NAP tot -0,3 m NAP. In deze laaggelegen zone zijn de planten afkomstig uit zaad aan het eind van het eerste groeiseizoen waarschijnlijk te klein om de

waterstanden van de winter te kunnen overleven. De stengels komen niet boven water uit, waardoor de planten door zuurstofgebrek zullen sterven.

Bij de verwachte groeiomstandigheden voor Riet is het rhizoomaanbod voor Grauwe ganzen per m^2 rietvegetatie grotendeels onafhankelijk van de aanwezige rhizoombiomassa. Door begrazing van rhizomen wordt het voedselaanbod in de volgende winter nauwelijks beïnvloed. Bij ongunstige groeiomstandigheden voor Riet is de voor Grauwe ganzen beschikbare rhizoombiomassa wel afhankelijk van de totale rhizoombiomassa. Rhizoombegrazing heeft dan duidelijk een negatieve invloed zijn op het rhizoomaanbod in de volgende winter.

Bij de verwachte groeiomstandigheden voor Riet zullen helofytenvegetaties zich bij de peilbeheerscenario's 2a, 2b, 3a en 3b aanzienlijk uitbreiden, waarbij er duidelijk verschillen bestaan tussen de snelheid waarmee de helofyten zich uitbreiden. Bij scenario 2a begint de uitbreiding van de helofytenvegetaties gelijk met ingang van het gewijzigde peilbeheer, terwijl dit bij scenario 3a en 3b na het vijfde jaar begint en bij scenario 2b pas na tien jaar. Bij scenario 2a is de oppervlakte helofytenvegetatie die bereikt wordt weliswaar aanzienlijk groter dan bij scenario 1, maar beduidend kleiner dan bij de andere scenario's, die niet verschillen in de uiteindelijke oppervlakte helofytenvegetatie die bereikt wordt. Bij scenario 1 zal de helofytenvegetatie zich zeer langzaam en slechts in beperkte mate in de oeverzone uitbreiden, omdat vanwege het vaste waterpeil deze zone slechts zeer langzaam ontzilt.

Bij ongunstige groeiomstandigheden voor het Riet in combinatie met zeer zware begrazing zal zich bij de scenario's 2b en 3a geen helofytenvegetatie in de hoogtezona van -0,1 m NAP tot -0,3 m NAP ontwikkelen. Op lange termijn is er geen verschil tussen deze scenario's en scenario 2a qua oppervlakte helofytenvegetatie. De rietvegetatie die zich ontwikkelt, zal zeer open zijn en slechts een zeer lage biomassa per m^2 bereiken. Alleen bij scenario 3b krijgt het Riet door een langdurige droogligperiode van de zone tussen +0,15 m NAP en -0,3 m NAP de kans om voldoende biomassa te ontwikkelen om bestand te zijn tegen de graasdruk van de maximale aantallen Grauwe ganzen, die in de toekomst in het Volkerak-Zoommeer verwacht worden.

Bij de scenario's 2b, 3a en 3b zal zich bij de verwachte groeiomstandigheden van Riet op termijn ook een helofytenvegetatie ontwikkelen in de hoogtezona van -0,3 m NAP tot -0,1 m NAP. Bij een geleidelijk stijgen van het waterpeil in november en een geleidelijk zakken van het water in het vroege voorjaar kunnen de rhizomen in deze zone ook een belangrijke bijdrage leveren aan de voedselvoorziening voor Grauwe ganzen. Ook in deelgebied 8 zijn de maximale aantallen de Grauwe ganzen dan niet meer in staat om het rhizoomaanbod volledig te consumeren.

Scenario 3b levert met de meeste zekerheid helofytenvegetaties. Zowel bij de verwachte als bij ongunstige groeiomstandigheden voor Riet komt er naar verwachting zoveel helofytenvegetatie tot ontwikkeling, dat rhizoombegrazing door Grauwe ganzen hierop slechts

van beperkte invloed zal zijn. Nadelen zijn echter dat er tweemaal een grootschalige ingreep in het waterpeilbeheer moet plaatsvinden en dat pas na 10 jaar overgeschakeld kan worden naar een meer natuurlijk waterpeilverloop.

Op grond van de snelheid waarmee de helofytenvegetatie tot ontwikkeling kan komen en het feit dat hierdoor grote ingrepen in het waterpeilbeheer voorkomen kunnen worden, moet aan scenario 2a de voorkeur gegeven worden. Hierbij is uitgegaan van de verwachte groeiomstandigheden voor het Riet. Op termijn zou overwogen kunnen worden om geleidelijk het zomerpeil tot -0,3 m NAP te laten zakken. Hierdoor worden de negatieve effecten van scenario 2b vermeden (verzilting), terwijl wel gebruik gemaakt kan worden van de positieve effecten van scenario 2b (toename oppervlakte helofytenvegetatie). In ieder geval dient bij een geleidelijk overgang van scenario 2a naar 2b voorkomen te worden dat de zone van 0 m NAP tot -0,15 m NAP verzilt.

9 DANKWOORD

Het onderzoek dat hier beschreven is, kan alleen tot stand komen, indien er optimaal geprofiteerd kan worden van de kennis en inbreng van personen uit diverse disciplines. De begeleiders van het project: Hugo Coops, Theo Vulink en Menno Zijlstra (Rijkswaterstaat RIZA) waren bereid om met hun kennis, die vaak niet in gepubliceerde vorm beschikbaar is, bij te springen en op de juiste momenten knopen door te hakken over de te gebruiken aannames. Ik ben hen daarvoor zeer erkentelijk. Marcel Tosserams heeft een deel van het conceptrapport doorgelezen en becommentarieerd (Rijkswaterstaat RIZA).

Sabine van Rooy en Carolien Breukers (Rijkswaterstaat RIZA) hebben meerdere malen nieuwe informatie in de vorm van bestanden en/of GIS-kaarten aangeleverd. Hans van Buel van De Horst stelde kaarten beschikbaar met de telvakindeling van het Volkerak-Zoommeer. Wim Houmes en Loes de Jong (Rijkswaterstaat Directie Zeeland) stelden gegevens beschikbaar. Binnen Bureau Waardenburg hebben Jan Reitsma, Thomas van Geelen, Jan van der Winden, Sjoerd Dirksen en Ton van Beek aan het project meegewerkt. Al deze personen wil ik hierbij bedanken voor hun medewerking.

10 LITERATUUR

- Akkermann R., 1975. Untersuchungen zur Ökologie und Populationsdynamik des Bisams (*Ondatra zibethicus* L.). *Z. angew. Zool.* 62: 173-218.
- Boudewijn T., 1984. The role of digestibility in the selection of spring feeding sites by Brent Geese. *Wildfowl* 35: 97-105.
- Campbell K.L., & R.A. MacArthur, 1994. Digestibility and assimilation of natural forages by Muskrat. *J. Wildl. Manage.* 58: 633-641.
- Dirksen S., 1987. Monitoring van niet-broedvogels in Volkerakmeer en Zoommeer (ZH, NB en ZL). *Ecoland-rapport 87-6*. Bureau Ecoland, Utrecht.
- Dirksen S. & T.J. Boudewijn, 1994. Begrazing van oevervegetaties door watervogels en Muskratten: literatuurstudie en aanzetten voor inrichting en beheer. *Rapport 94.21*. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Drent R.H., B. Ebbing & B. Weyand, 1978. Balancing the energy budgets of arctic-breeding geese throughout the annual cycle: a progress report. *Verh. orn. Ges. Bayern* 23: 239-264.
- Dubbeldam W., 1978. De Grauwe gans *Anser anser* in Flevoland in 1972-1975. *Limosa* 51: 6-30.
- Esselink P., G.J.F. Helder, B.A. Aerts & K. Gerdes, 1997. The impact of grubbing by Greylag Geese (*Anser anser*) on the vegetation dynamics of a tidal marsh. *Aquatic Botany* 55: 261-279.
- Geilen N., 1994. Oeverplanten langs het Volkerak-Zoommeer in 1994. *Werkdocument 94.173X*. Rijkswaterstaat RIZA, Lelystad.
- Groene Ruimte, 1994. Oeverplanten langs het Volkerak/Zoommeer. Wageningen.
- Groene Ruimte, 1995. Vegetatiekartering Eilanden Volkerak - Zoommeer. Wageningen.
- 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.
- Jong de S.A., 1994. Kansen voor natuurontwikkeling in het Volkerak/Zoommeer bij verschillende peilbeheervarianten. *RWS Directie Zeeland. Nota AX 94.009*. Rijkswaterstaat RIZA, Lelystad.
- Kvet J. & K. Hudec, 1971. Effects of grazing by Greylag geese on reedswamp plant communities. *Hydrobiologia* 12: 351-359.
- Lange R., P. Twisk, A. van Winden & A. van Diepenbeek, 1994. *Zoogdieren van West-Europa*. KNNV-veldgids 8. KNNV-uitgeverij, Utrecht.
- Lebret T., 1964. Waterwild en Deltawerken III. De achteruitgang van de Grauwe gans (*Anser anser*) op de Ventjagersplaten. *De Levende Natuur* 67: 271-278.
- Loonen M.J.J.E., M. Zijlstra & M.R. van Eerden, 1991. Timing of wing moult in Greylag Geese *Anser anser* in relation to the availability of their food plants. *Ardea* 79: 253-260.

- Madsen J., 1988. Autumn feeding ecology of herbivorous wildfowl in the Danish Wadden Sea, and impact of food supplies and shooting on movements. *Danish Review of Game Biology* 13 (4).
- Meininger P.L., C.M. Berrevoets & R.C.W. Strucker, 1994. Watervogeltellingen in het zuidelijk Deltagebied, 1987-91. Rapport RIKZ-94.005. RIKZ, Middelburg.
- Ouweneel G.L., 1993. Grauwe ganzen *Anser anser* in het Hollandsch diep-Haringvlietgebied in het zomerhalfjaar. *Limosa* 66: 66-67.
- Prins H.H.T., R.C. Ydenberg & R.H. Drent, 1980. The interaction of Brent Geese (*Branta bernicla*) and Sea plantain (*Plantago maritima*) during spring staging: field observations and experiments. *Acta Bot. Neerl.* 29: 585-596.
- Reitsma J.M., 1993. Vegetatiekartering Krammer-Volkerak 1993. Schaal 1:5000. Rapport nr. 93.036, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- RWS Meetkundige Dienst, 1989. Vegetatiekaart Krammer-Volkerak (schaal 1: 5000). Meetkundige Dienst, Delft.
- RWS Meetkundige Dienst, 1992. Vegetatiekaart Paaigebied Snoek, Dintelse Gorzen-West (schaal 1:1000). Meetkundige Dienst, Delft.
- Spaans B., 1987. Aanbevelingen voor het beheer van het cultuurgrasland van Zeeburg (Texel) om de opvangcapaciteit voor Rotganzen te maximaliseren. Intern rapport 97/1. RIN, Arnhem.
- Spaans B. & P. Esselink, 1993. Vegetatiesuccessie in het Volkerak-Zoommeer in de eerste vijf jaar na afsluiting. *De Levende Natuur* 6: 210-216.
- Vulink T. & H. Coops, 1995. Planten in de Peiling. Ontwikkeling van oeverplanten in het Volkerak-Zoommeer onder invloed van peilbeheer. RIZA Notanr. 95.037. Rijkswaterstaat RIZA, Lelystad.
- Waterwerker, 1996. Informatief magazine van Waterschap Zeeuwse Eilanden. September 1996.
- Weeda E.J., R. Westra, C. Westra & T. Westra, 1994. Nederlandse oecologische Flora, wilde planten en hun relaties 5. IVN/VARA/VEWIN.
- Wolff W.J., 1966. Meerkoeten eten strandgapers. *De Levende Natuur* 69: 217-220.
- Zwarts L., 1972. De Grauwe ganzen *Anser anser* van het brakke getijdegebied de Ventjagersplaten. *Limosa* 45: 119-134.