

Ecologische randvoorwaarden voor weidevogelsoorten in het broedseizoen

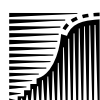
Resultaten van een pilotstudie in het Wormer- en Jisperveld



Ecologische randvoorwaarden voor weidevogelsoorten in het broedseizoen

*Resultaten van een pilotstudie in het Wormer- en
Jisperveld*

David Kleijn
Leon Lamers
Ruud van Kats
Jan Roelofs
Ron van 't Veer



landbouw, natuur en
voedselkwaliteit

© 2009 Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Rapport DK nr. 2009/dk103
Ede, 2009

Deze publicatie is ook bij Alterra, Wageningen UR uitgebracht als Alterra-rapport 1613.
Teksten mogen alleen worden overgenomen met bronvermelding.

Deze uitgave kan schriftelijk of per e-mail worden besteld bij de directie Kennis onder
vermelding van code 2009/dk103 en het aantal exemplaren.

Oplage 150 exemplaren

Samenstelling David Kleijn, Ruud van Kats (Alterra)
Leon Lamers, Jan Roelofs (Onderzoekscentrum B-Ware/ Radbout
Ziekenhuis Nijmegen)
Ron van 't Veer (Landschap Noord-Holland)

Druk Ministerie van LNV, directie IFZ/Bedrijfsuitgeverij

Productie Directie Kennis
Bedrijfsvoering/Publicatiezaken
Bezoekadres : Horapark, Bennekomseweg 41
Postadres : Postbus 482, 6710 BL Ede
Telefoon : 0318 822500
Fax : 0318 822550
E-mail : DKinfobalie@minlnv.nl

Voorwoord

In de kenniskring weidevogellandschap wisselen onderzoekers, agrariërs, LNV, provincies en natuur- en onderwijsorganisaties informatie, kennis en ervaring uit. Aanleiding voor de kenniskring was en is het feit dat ondanks de inspanningen van overheden, agrariërs en terreinbeherende instanties het verlies aan biodiversiteit in het weidevogellandschap nog niet tot stilstand is gekomen en dat de aantallen weidevogels nog steeds sterk achteruitgaan.

De kenniskring initieert en begeleidt onderzoeks-, onderwijs- en communicatieprojecten en geeft adviezen ten aanzien van de effectiviteit van weidevogelbeheer aan verschillende overheden en organisaties op het gebied van de inrichting van het weidevogellandschap.

In de kennisagenda weidevogellandschap zien we zowel ecologische als organisatorische kennisvragen. Een goede kennis van de ecologie van de weidevogels is noodzakelijk voor het ontwerp van daadwerkelijk effectieve beheer- en beleidsmaatregelen. Het tweede type vragen draagt bij aan een optimale uitvoerbaarheid daarvan.

Dit rapport doet verslag van een onderzoek in het Wormer- en Jisperveld (NH), naast LNV mede gefinancierd door de Vereniging Natuurmonumenten. De onderzoekers zijn de betrokken beheerders en boeren in het gebied erkentelijk voor hun hulp bij het onderzoek: Tjeerd Bosma, Ed Zijp, Marcel Groot, Nico Vens, Marcel Al, Frans de Hertog, Piet Maas, Fam. Van Schaik, Rob Baarsma, Dhr. Snijder, Fam. Konijn & Dhr. Vermeulen.

Veel onderzoek aan weidevogels in het afgelopen decennium is uitgevoerd in agrarisch gebied. Dit onderzoek is grotendeels uitgevoerd in een natuurreservaat onder extensieve landbouwkundige omstandigheden. Het terrein is aangewezen als Natura2000 gebied voor moerasvogels zoals de Roerdomp. Actueel discussiepunt is of het beheer ten behoeve van weidevogels in Natura2000-gebieden niet op gespannen voet staat met andere instandhoudingsdoelen zoals moerasvogels. Dit rapport laat zien dat dit soms het geval kan zijn, maar opgelost kan worden met het uitgekiend ruimtelijk scheiden van moeras en weilandgebieden. Het rapport draagt een aantal relevante verbeteringen aan voor het beheer van de 18.000 ha weidevogelreservaten in Nederland. Deze reservaten zijn van groot belang voor de kerngebieden van weidevogels in ons land.

DE DIRECTEUR DIRECTIE KENNIS
Dr. J.A. Hoekstra

Inhoudsopgave

Samenvatting	7
1 Inleiding	11
1.1 Achtergrond	11
1.2 Het Wormer- en Jisperveld	11
1.3 Ecologische randvoorwaarden voor weidevogelsoorten	12
1.4 Doelstellingen van het onderzoek	13
2 Methoden	15
2.1 Inventarisatie natuurwaarden – afbakening	15
2.1.1 Instandhoudingsdoelen Natura 2000	17
2.1.2 Overige belangrijke natuurwaarden in het Wormer- en Jisperveld	18
2.2 Inventarisatie natuurwaarden en landschapselementen	19
2.3 Opgaande landschapselementen	20
2.4 Inventarisatie omgevingsvariabelen op een steekproef van percelen	20
2.4.1 Perceelskeuze	20
2.4.2 Bemonstering biotische en abiotische variabelen	21
2.4.3 Het beheer op de bemonsterde percelen	23
2.5 Analyse	24
2.5.1 Het vóórkomen van weidevogels in relatie tot omgevingsvariabelen	24
2.5.2 Dichtheden weidevogels in relatie tot opgaande landschapselementen	24
3 Resultaten	25
3.1 Natuurwaarden in het Wormer- en Jisperveld	25
3.1.1 Inleiding	25
3.1.2 Habitattypen in het Wormer- en Jisperveld	25
3.1.3 Vogelrichtlijn soorten in het Wormer- en Jisperveld	38
3.1.4 Soorten habitatrichtlijn in het Wormer- en Jisperveld	47
3.1.5 Overige belangrijke natuurwaarden in het Wormer- en Jisperveld	49
3.2 Omgevingsvariabelen op een steekproef van percelen	52
3.2.1 Vegetatie en ganzenbegrazing	52
3.2.2 Nutriëntenbeschikbaarheid	53

3.2.3	Zuurgraad	56
3.2.4	Fysieke eigenschappen van percelen	61
3.3	Weidevogels in relatie tot omgevingsvariabelen op een steekproef van percelen.	64
3.4	Weidevogels in relatie tot opgaande landschapselementen	65
4	Discussie	69
4.1	Omgevingsvariabelen op een steekproef van percelen	69
4.2	Weidevogels in relatie tot omgevingsvariabelen op een steekproef van percelen	71
4.3	Weidevogels in relatie tot opgaande landschapselementen	72
4.4	Potentiële knelpunten tussen weidevogelbeheer en andere natuurwaarden	73
4.5	Belangrijkste implicaties voor beheer	75
4.6	Ten slotte	76
	Literatuur	77
	Bijlage 1. Bruikbare indicatoren voor beheerevaluatie - Habitattypen en soorten habitatrichtlijn & vogelrichtlijn	83
	Bijlage 2. Omgevingsvariabelen	91
	Bijlage 3. Zuurgraad (pH), vochtgehalte en beschikbare elementen (na zoutextractie)	95
	Bijlage 4. Organisch stofgehalte, Olson P, en het totaalgehalte	97
	Bijlage 5. Globale indicatie van het beheer	99
	Bijlage 6. Betrouwbaarheid van een een-malige bemonstering van regenwormen als karakterisatie van de voedselbeschikbaarheid van regenwormen	101

Samenvatting

Achtergrond

Het Wormer- en Jisperveld is een voormalig brak laagveengebied met natuurwaarden van internationaal belang. De in het Wormer- en Jisperveld voorkomende habitattypen 'moerasheide', 'ruigten en zomen' en 'overgangs- en trilveen' zijn van internationale waarde. Van de soorten van internationale betekenis die nog in het gebied voorkomen dienen vooral de Roerdomp, Noordse woelmuis en Grutto genoemd te worden.

Recente aanwijzingen duiden er op dat het beheer zoals dat tot nu toe in het gebied is gevoerd niet effectief genoeg is, vooral voor weidevogels en meer specifiek de Grutto. De Grutto is sinds het begin van de 21e eeuw aan het afnemen. De Kempphaan is sinds 2006 uit het gebied verdwenen. Vogels kenmerkend voor moerassen en rietlanden, zoals Roerdomp, Rietzanger en Bruine kiekendief zijn het afgelopen decennium juist toegenomen. In 2006 is besloten het beheer in het gebied drastisch te veranderen waarbij een grotere rol aan boeren is toebedacht. Om op termijn vast te kunnen stellen of het veranderde beheer succesvol was en wat de belangrijkste redenen daarvoor waren, is besloten de natuurwaarden vast te leggen in de periode voorafgaand aan deze geplande grootschalige veranderingen. In dit rapport worden daarom de kenmerken, indicatoren, ecologie, verspreiding en staat van instandhouding van de belangrijkste natuurwaarden in het Wormer- en Jisperveld anno 2006/2007 vastgelegd.

Het vastleggen van de uitgangssituatie bood kansen om vast te stellen wat de ecologische randvoorwaarden zijn die weidevogels aan hun broedhabitat stellen. In het gebied komen momenteel immers percelen met en zonder weidevogels, en gebieden met hoge en lage dichtheden naast elkaar voor. Variatie in habitatkwaliteit is essentieel voor het vaststellen van het relatieve belang van verschillende factoren voor de kwaliteit van de broedhabitat. Daarom is op een steekproef van 40 percelen tevens een reeks van biotische en abiotische variabelen in kaart gebracht die van belang werden geacht voor het voorkomen van weidevogels en is ook het beheer in de afgelopen vijf jaar geïventariseerd. Een koppeling met de verspreidingskaart van weidevogelterritoria in 2006 bood de mogelijkheid om te analyseren welke ecologische randvoorwaarden verschillende weidevogelsoorten stellen aan hun broedbiotoop.

Ten slotte is bediscussieerd in hoeverre het aanscherpen van het beheer gericht op weidevogels zal interfereren met het behoud van de overige bijzondere natuurwaarden in het gebied.

De toestand van omgevingsvariabelen op een steekproef van percelen

De zuurgraad in het gebied lijkt gestuurd te worden door verdroging en de daardoor veroorzaakte oxidatie van ijzer. Zwaveloxidatie lijkt een minder belangrijke sturende rol te spelen. Desondanks was de pH op het grootste deel van de percelen niet extreem laag voor een veenweidegebied en hoog genoeg om geen problemen met de vegetatieontwikkeling of beschikbaarheid van regenwormen te verwachten.

Op de bemonsterde percelen bevatte de geschatte gemiddelde jaarlijkse mestgift in de laatste vijf jaar ongeveer 90 kg N.ha⁻¹. Er waren echter grote verschillen tussen

percelen met enerzijds een flink aantal percelen die in het geheel niet waren bemest en anderzijds percelen die zo'n 260 kg N.ha⁻¹.jaar⁻¹ kregen.

De gemiddelde prooidichtheid in de bovenste 10 cm van de bemonsterde percelen in het Wormer- en Jisperveld bedroeg 202 regenwormen en emelten per m². Gemiddeld gezien lijkt de dichtheid aan prooidieren in het Wormer- en Jisperveld (net) genoeg te zijn om volwassen weidevogels van voldoende voedsel te voorzien gedurende de broedperiode. Op een deel van de percelen lijkt de prooidichtheid echter aan de lage kant te zijn. De prooidichtheid was gerelateerd aan de bemestingsgeschiedenis van de percelen en aan geen enkele andere onafhankelijke gemeten variabele.

Er werden relatief hoge gemiddelde waarden voor de indringingsweerstand van de bodem gevonden, zelfs tijdens extreem natte omstandigheden in maart. Dit kan weidevogels belemmeren bij het bemachtigen van hun prooidieren, regenwormen en emelten. De indringingsweerstand werd sterk bepaald door de vochtigheid van de bodem welke op zijn beurt positief gecorreleerd was met het organisch stofgehalte. Er leek nauwelijks sprake te zijn van vochtransport tussen de grondwaterspiegel en het perceelsoppervlak. Dit suggereert dat het behoud van een voldoende vochtig en penetreerbaar bodemoppervlak vooral afhangt van neerslag en uitsluitend kan worden gemanipuleerd via de inlaat van water in percelen.

Variabelen die het voorkomen van weidevogels beïnvloeden

De belangrijkste variabelen die het voorkomen van Gruttoterritoria op perceelsniveau beschreven waren de dichtheid aan prooidieren (positieve relatie) en de gemiddelde vegetatiehoogte begin maart (negatieve relatie). Hoge dichtheden prooidieren verhoogden ook de kans op het voorkomen van territoria van de Tureluur en de Kievit. De twee overige factoren die gerelateerd waren met het voorkomen van weidevogels waren de verruigingsindex (Bedecking van Pitrus en Oeverzegge, negatieve relatie) en de pH (positieve relatie).

Alle negen onderzochte soorten weidevogels werden negatief beïnvloed door de aanwezigheid van opgaande landschapselementen (bosjes, bomen, gebouwen, hoogspanningsmasten). Zeven soorten werden het best beschreven door een exponentieel afnemende toename naar een maximum dichtheid. Voor Krakeend en Veldleeuwerik paste een lineaire toename van de dichtheid met toenemende afstand tot opgaande landschapselementen echter beter. Niet alle soorten reageerden even sterk. Het minst gevoelig voor opgaande landschapselementen was de Scholekster (>75% van maximale dichtheid op afstanden > 43 m). Een groep die gevoelig is voor verstoring (>75% van maximale dichtheid op afstanden > 100-150 m) omvat de Kievit, Tureluur, Graspieper, Slobeend en Kuifeend. Een zeer gevoelige groep omvat de Grutto (>75% van maximale dichtheid op 264 m) en de Veldleeuwerik en Krakeend waarvoor in deze studie geen maximale dichtheden werden bereikt.

Potentiële interferentie tussen weidevogelbeheer en het behoud van overige natuurwaarden

Het beheer en de aanwezigheid van de meest waardevolle habitattypen levert geen problemen op voor de effectiviteit van het weidevogelbeheer. Wel is duidelijk dat bij de uitvoering van het beheer gericht op weidevogels maatwerk vereist om de kwaliteit van de habitattypen niet te schaden. Vooral de overgangsvelden en de vochtige heiden zijn uitermate kwetsbaar voor bemesting, overbegrazing of spoorvorming door het gebruik van te zwaar materieel. Bemesting blijft daarbij een punt van zorg: als de hoeveelheid mest die in totaal wordt uitgereden voor het weidevogelbeheer wordt opgevoerd, valt een goede waterkwaliteit moeilijk te realiseren. Dit staat een duurzame ontwikkeling van Overgangsvelden en Vochtige heiden in de weg.

Het beheer van weidevogels en moeras en rietvogels zoals Roerdomp, Bruine kiekendief en Rietzanger staat op gespannen voet met elkaar. Een optimale kwaliteit van de broedbiotoop van de ene soortengroep sluit de broedbiotoop van de andere soortengroep deels uit.

Conclusies – implicaties voor beheer

De vermoedelijk grootste impuls die aan het beheer gericht op de Grutto gegeven kan worden is het herstellen van het open landschap en het tegengaan van de verruiging die op vele percelen in het gebied aanwezig is en die niet gerelateerd is aan verzuring. De resultaten van deze studie suggereren dat vrijwel alle weidevogelsoorten zullen profiteren van dit soort maatregelen, hoewel niet allemaal in dezelfde mate als de Grutto.

De resultaten van deze studie wijzen uit dat de effecten van bemesting zowel positief als negatief zijn. Het belangrijkste voordeel is dat Grutto, Kievit en Tureluur positief lijken te reageren op de door bemesting toegenomen voedselrijkdom. Hoge mestgiften kunnen echter nadelige gevolgen hebben voor de voedselbeschikbaarheid van kuikens van o.a. Grutto's, de kwaliteit van een aantal belangrijke kenmerkende vegetatietypen in het gebied, de snelheid van de bodemdaling en de kwaliteit van oppervlaktewateren. Dit duidt erop dat (veranderingen in) het bemestingsbeheer zeer zorgvuldig en kritisch moet worden aangepakt en intensievere bemesting bij voorkeur dient te worden uitgevoerd waar dit geen negatieve gevolgen heeft voor de overige natuurwaarden.

Kennishiaten

Het belangrijkste probleem in het gebied is dat het onbekend is of de weidevogels in het Wormer- en Jisperveld voldoende jongen produceren om de populatie in stand te houden. We weten dus niet waar de fluctuaties in weidevogelpopulaties door gestuurd worden: door reproductie van de vogels in het gebied zelf of door immigratie van volwassen vogels van buiten het gebied. Kennis hierover is essentieel om in te kunnen schatten of het gevoerde beheer effectief en daarmee duurzaam is.

In het Wormer- en Jisperveld komen momenteel enige duizenden broedende Brandganzen, Grauwe ganzen en Canadese ganzen voor en hun aantal groeit exponentieel. In bepaalde delen van het gebied lijken de hoge dichtheden ganzen de afgelopen twee jaar al tot conflicten met broedende weidevogels te hebben geleid. Tot nog toe beperkt kennis van de interacties tussen weidevogels en overzomerende ganzen zich tot observaties, ook al omdat het een zeer recent verschijnsel is. Onderzoek naar dit fenomeen is dringend gewenst gezien het explosief groeiende aantal overzomerende ganzen en de verwachting dat dit probleem zich snel in veel meer weidevogelreservaten zal gaan voordoen.

In het Wormer- en Jisperveld is het aantal predatoren de laatste jaren sterk toegenomen. Een van de belangrijkste knelpunten lijkt de vestiging en groei van een kolonie Kleine Mantelmeeuwen te zijn. In de broedperiode wordt regelmatig predatie van weidevogelkuikens door meeuwen waargenomen. Onbekend is wat de toegenomen predatie door Kleine Mantelmeeuw en andere soorten betekent voor de populatiedynamiek van weidevogels. Zonder kennis van de effecten van predatoren is effectief weidevogelbeheer moeilijk te realiseren.

Het verwijderen van overjarig riet leidt vermoedelijk tot een verbetering van de broedhabitat van weidevogels. Verwijdering van rietbiotopen gaat echter ten koste van de potentiële habitat van ander belangrijke soorten in het gebied, zoals Roerdomp en Rietzanger. Een oplossing zou kunnen liggen in een ruimtelijke scheiding van moeras- en weilandgebieden waarvoor in het Wormer- en Jisperveld voldoende mogelijkheden zijn. Kennis van het effect van overjarig riet op broedsucces van weidevogels is belangrijk voor de onderbouwing van een dergelijke strategische keuze.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

De populaties van in Nederland broedende weidevogels gaan gestaag achteruit. In de periode 2000-2004 kon voor geen enkele van de negen meest frequent voorkomende soorten een positieve trend waargenomen worden en varieerde de jaarlijkse achteruitgang van 0.25 % (kuifeend, *Aythya fuligula*) tot wel 9 % (veldleeuwerik *Alauda arvensis*; Teunissen & Soldaat 2006). De achteruitgang gaat minder snel in weidevogelreservaten dan op het boerenland (van Egmond & de Koeijer 2006) maar ook in veel natuurgebieden waar het beheer volledig is afgestemd op de behoeften van weidevogels gaat de populatieomvang gestaag achteruit. Dit lijkt ten minste deels veroorzaakt te worden door achterstallig onderhoud in deze gebieden waardoor delen verruigd of bebosd zijn geraakt en daardoor minder aantrekkelijk worden voor broedende weidevogels (Berg 1992, Smart et al. 2006, Wallander et al., 2006). De effecten van andere factoren, zoals bijvoorbeeld voedselbeschikbaarheid of grondwaterstand (Brandsma 1999), kunnen echter zeker niet bij voorbaat worden uitgesloten.

De moeilijkheid bij het vaststellen welke ecologische randvoorwaarden weidevogels aan hun broedhabitat stellen, is dat elk gebied zijn eigen combinatie van probleemfactoren kent. Onderzoek aan factoren die het voorkomen van weidevogels bepalen heeft zich tot nog toe vooral geconcentreerd op de effecten van één of enkele factoren (Green 1988, Milsom et al. 2002, Kleijn & van Zuijlen 2003, Kleijn et al. 2008). Daarbij worden effecten van factoren die buiten het kader van het onderzoek vallen vaak uitgesloten. Het effect van één factor kan echter afhankelijk zijn van het effect een ander factor. Zo kan een hoge dichtheid aan regenwormen een perceel aantrekkelijk maken als broedplek voor weidevogels maar kan de aanwezigheid van een bosje in de directe nabijheid die aantrekkelijkheid teniet doen. Een alternatieve benadering voor het vaststellen van de ecologische randvoorwaarden voor weidevogels is het onderzoek te concentreren op één gebied waarvoor gedetailleerd wordt onderzocht welke factoren van belang zijn en hoe ze van elkaar afhankelijk zijn. Deze laatste benadering is gebruikt in het onderliggende onderzoek dat werd uitgevoerd in het Wormer- en Jisperveld, een c. 2400 ha grote voormalig brakke laagveenpolder.

1.2 Het Wormer- en Jisperveld

Het Wormer- en Jisperveld huisvest een aantal bijzondere natuurwaarden. De belangrijkste zijn verschillende soorten weidevogels, Roerdomp *Botaurus stellaris* en Noordse woelmuis *Microtus oeconomus* en de vegetatietypen zoomvormende (brakke) ruigten, brakke graslanden, vochtige heiden en overgangsvennen. Het gebied is deels in handen van Natuurmonumenten (ongeveer 650 ha) en deels in handen van particulieren (voornamelijk boeren). Tot 2006 werd op iets meer dan de helft van het oppervlak van Natuurmonumenten het beheer uitgevoerd door boeren.

Het beheer in het gebied, voor zover dat gericht was op het behoud van natuurwaarden, heeft zich grotendeels geconcentreerd op het behoud van weidevogels. Halverwege de

jaren '90 van de vorige eeuw werd sterk ingezet op het bevorderen van de kempiaan *Philomachus pugnax* door middel van vernatting (van der Geld & Leguijt 1996). Nadat het succes van deze maatregelen van tijdelijke aard bleek te zijn, wordt het beheer de laatste jaren vooral toegespitst op het behoud van de grutto *Limosa limosa*. Ondanks deze inspanningen loopt het aantal broedparen grutto's en nog enige andere kenmerkende soorten weidevogels in het gebied gestaag terug, vooral in de laatste jaren. Het gebied lijkt zich daarmee niet aan de landelijke trends te kunnen onttrekken, waar de meest scherpe daling in aantallen weidevogels ook juist de laatste paar jaar werd waargenomen (Teunissen & Soldaat 2006).

Recente aanwijzingen duiden er op dat het beheer zoals dat tot nu toe in het gebied is gevoerd niet effectief genoeg is voor weidevogels (Anonymous 2006). Daarnaast brengt het grote oppervlak dat Natuurmonumenten in eigen beheer heeft hoge kosten met zich mee. Om die reden is in 2006 besloten het beheer in het gebied drastisch te veranderen. Boeren gaan een belangrijkere rol gaan spelen bij de uitvoering van het beheer. Een aantal boeren in het Wormer- en Jisperveld was op eigen initiatief al begonnen met particulier natuurbeheer gericht op weidevogels (weidevogelpakketten in het kader van de SN regeling). Een belangrijk deel van de grond die Natuurmonumenten in eigen beheer had wordt verpacht aan deze en enkele andere boeren. Daarnaast zal de beheerboerderij van Natuurmonumenten worden gaan beheerd door een zelfstandig ondernemer. Natuurmonumenten en boeren zijn gelijktijdig begonnen met een inhaalslag om het achterstallig onderhoud in het gebied terug te dringen. Daarbij moet vooral gedacht worden aan het ruimen van moerasbosjes en ruigten, het herstellen van oude, en plaatsen van nieuwe molens en het opnieuw begreppelen van percelen. Het beheer in het gebied wordt jaarlijks vastgesteld in een gebiedplan waarop toezicht gehouden wordt door een tweetal gebiedsregisseurs.

Het nut van deze omslag in het beheer is niet onomstreden. Het is daarom belangrijk de uitgangssituatie in het gebied vast te leggen voor uitvoering van grootschalige ingrepen. Het is belangrijk te beseffen dat beheer is een dynamisch gebeuren is en door een reeks van factoren (bv. verandering van inzichten in beheerseffecten, verandering van beheerders, klimaatsverandering, toegenomen aantal ganzen) continu aan verandering onderhevig is in een gebied ter grootte van het Wormer- en Jisperveld. De huidige vastlegging van de natuurwaarden vind echter plaats voorafgaand aan grootschalige geplande veranderingen in (uitvoering) van beheer. De vastlegging van de natuurwaarden in de periode voorafgaand aan deze geplande grootschalige veranderingen is onontbeerlijk om op termijn vast te kunnen stellen of het veranderde beheer succesvol was en wat de belangrijkste redenen daarvoor waren.

Het vastleggen van de uitgangssituatie bood kansen om vast te stellen wat de ecologische randvoorwaarden zijn die weidevogels aan hun broedhabitat stellen. In het gebied komen momenteel immers percelen met en zonder weidevogels en gebieden met hoge en lage dichtheden naast elkaar voor. Variatie in habitatkwaliteit is essentieel voor het vaststellen van het relatieve belang van verschillende factoren voor de kwaliteit van de broedhabitat.

1.3 Ecologische randvoorwaarden voor weidevogelsoorten

Net als in veel andere weidevogelreservaten (van den Boom et al. 2006) wordt de achteruitgang van de weidevogelstand in het Wormer- en Jisperveld vooral toegeschreven aan de schadelijke effecten van opslag van bos en rietruigten, verruiging van de grasmat en verzuring van de bodem deels veroorzaakt door vernatting van de percelen. Het nieuw ingezette beheer richt zich daarom op het verwijderen van bos en ruigten, het tegengaan van verzuring en het verbeteren van de afwatering. Het ontbreekt echter aan een wetenschappelijke onderbouwing van het effect van deze maatregelen.

In het Wormer- en Jisperveld is, net als in andere voormalig brakke veenweidegebieden in West-Nederland, speciale aandacht nodig voor de zogenaamde sulfaatproblematiek. Dit soort gebieden zijn van nature rijk aan ijzersulfiden zoals pyriet (FeS_2). Verdroging en uitgespoeld nitraat uit meststoffen kan het pyriet oxideren en zo sulfaat vrijmaken. Sulfaat kan via reactie met organisch materiaal in de bodem gereduceerd worden tot sulfide, dat op zijn beurt kan reageren met ijzerverbindingen waarbij aan ijzer gebonden fosfaat vrij kan komen (Lamers et al. 1998, Smolders et al. 2006a). Wanneer alle ijzer in de bodem gebonden is als ijzersulfide kan ook het giftige sulfide ophopen in het bodemvocht. Toename van fosfaat leidt vooral in natte bodems tot verpitrussing (Smolders et al. 2006a). Sterk verpitruste percelen worden gemeden door steltlopers. Daarnaast kan sulfide het voorkomen van regenwormen, de voornaamste voedselbron van adulte weidevogels, negatief beïnvloeden, wat vervolgens weer zijn weerslag kan hebben op weidevogels.

In de praktijk wordt veelal aangenomen dat percelen met dominantie van pitrus verzuurd en verschaald zijn en daardoor arm aan regenwormen. De hierboven beschreven processen suggereren dat dit niet noodzakelijk het geval hoeft te zijn. Dit kan belangrijke consequenties hebben voor het type herstelbeheer dat noodzakelijk is om pitrusdominantie tegen te gaan. Sowieso beïnvloeden beheersingrepen zoals vernatting, onderbemaling, bemesting en bekalking, de biogeochemische eigenschappen van bodems op velerlei manieren (Lucassen et al. 2005). Het is vooralsnog onduidelijk welke gevolgen dit heeft voor de kwaliteit van het gebied als broedbiotoop voor weidevogels. Om de indirecte effecten van de beheersveranderingen op de doelsoorten te kunnen verklaren is het dus belangrijk de directe effecten van het beheer op de abiotiek, vegetatiesamenstelling en –structuur, en landschapssamenstelling en –structuur te evalueren. Zonder kennis van deze processen is weidevogelbeheer eigenlijk een ‘black-box approach’ waarbij men draait aan een paar knoppen van het ecosysteem en vervolgens de weidevogelstand ziet verbeteren of verslechteren zonder dit te kunnen verklaren.

1.4 Doelstellingen van het onderzoek

Het in dit rapport beschreven onderzoek heeft de volgende doelen:

1. De basis leggen voor een wetenschappelijk verantwoorde evaluatie van het effect het gevoerde beheer op de doelsoorten en de ecologische randvoorwaarden die deze aan hun habitat stellen (meting uitgangssituatie).

In dit rapport wordt de situatie van de belangrijkste natuurwaarden in het Wormer- en Jisperveld anno 2006/2007 vastgelegd. Op dit tijdstip hebben nog geen grootschalige veranderingen in het beheer plaatsgevonden zodat deze gegevens gebruikt kunnen worden om op termijn de effecten van veranderingen in beheer te kunnen evalueren. Vastlegging van de uitgangssituatie zal op twee niveaus plaatsvinden. De belangrijkste natuurwaarden (Natura 2000 habitat-typen, Habitatrichtlijn soorten & Vogelrichtlijnsoorten) zullen worden gekarteerd op gebiedsniveau en ecologische randvoorwaarden die handhaving van deze natuurwaarden stelt zullen kort worden besproken. Landschapselementen die door weidevogels als verstorend worden ervaren, zoals bosjes en gebouwen, zullen op gebiedsniveau gekarteerd worden. Een reeks van biotische (vegetatie, regenwormen en emelten, begrazingsdruk door ganzen) en abiotische (zuurgraad, verzuringgevoeligheid en beschikbaarheid van potentieel toxische metalen, voedselrijkdom, ontwatering) factoren zal worden bemonsterd op een representatieve steekproef van 40 percelen, die buiten de invloedssfeer van verstorende landschapselementen vallen. De steekproef omvat zowel zeer goede weidevogelpercelen als zeer slechte weidevogelpercelen. Het beheer op de percelen gedurende de vijf jaar voorafgaande aan de bemonstering zal vastgesteld worden. Hiermee wordt derhalve voorafgaande aan de geplande wijzigingen in het beheer vastgelegd welke natuurwaarden waar voorkomen, wat de fysieke en biologische toestand van een representatieve steekproef van percelen was en hoe zich deze verhielden tot het gevoerde beheer.

2. Het bepalen van de biotische en abiotische randvoorwaarden die weidevogels aan hun leefgebied stellen.

De onder vraag 1 onderzochte variabelen zullen worden gerelateerd aan het voorkomen van weidevogels zoals die zijn vastgelegd in een gebiedsdekkende territoriumkartering van 2006. De relatie tussen het voorkomen van verstorende landschapselementen en weidevogels zal op gebiedsniveau onderzocht worden. De relatie tussen het voorkomen van weidevogels en biotische en abiotische randvoorwaarden zal onderzocht worden op het niveau van de veertig percelen waar deze variabelen gemeten zijn.

Het is belangrijk te realiseren dat de habitateisen van verschillende soorten waarvoor het gebied een internationale verantwoordelijkheid heeft (bv. soorten waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn) mogelijk op gespannen voet staan met elkaar. Zo is de broedbiotoop van de roerdomp niet geschikt voor een weidevogel en omgekeerd. Het vastleggen van de uitgangssituatie moet daarom een evaluatie van het effect van beheersveranderingen op alle aandachtsgroepen mogelijk maken. Een derde doel van dit onderzoek is daarom in te schatten:

3. Hoe mogelijke veranderingen in het beheer, voornamelijk gericht op bevordering van weidevogels, doorwerken op het oppervlak potentiële leefgebied van Roerdomp en Noordse woelmuis en wat voor effect het heeft op de kwantiteit en kwaliteit van de belangrijkste vegetatietypen in het gebied.

2 Methoden

2.1 Inventarisatie natuurwaarden – afbakening

Met de aanwijzing van het Wormer- en Jisperveld als Vogel- en Habitatrichtlijngebied hebben verschillende soorten en levensgemeenschappen (habitattypen) binnen het gebied een beschermde status gekregen. Binnen het Europese netwerk van internationaal beschermde natuurgebieden (Natura 2000) zijn deze soorten en levensgemeenschappen te beschouwen als de internationale waarden van het Wormer- en Jisperveld.

Een beknopt overzicht van deze waarden wordt gegeven in de concept gebiedsdocumenten (LNV 2007) die ter voorbereiding van de definitieve aanwijzing van het gebied zijn geformuleerd. Voor een overzicht van de aangewezen soorten en habitattypen, en de doelstellingen ten aanzien van de kwaliteit en het aanwezige oppervlak, zie Tabel 1.

Tabel 1 Internationale natuurwaarden in het Wormer- en Jisperveld

Natura 2000 waarden	Rel. bijdrage van het gebied in NL	Landelijke staat van instandhouding	Doelstelling Oppervlakte/aantallen	Doelstelling kwaliteit
Habitattypen				
H1330 Schorren en zilte graslanden	-	-	geen	geen
B				
H4010B Vochtige heiden	+	-	>	=
H6430B Ruigten en zomen	+	-	=	=
H7140B Overgangs- en trilveen	++	--	=	=
Soorten Habitatrichtlijn				
H1134 Bittervoorn	++	-	=	=
H1145 Grote modderkruiper	-	-	geen	geen
H1149 Kleine modderkruiper	?	+	=	=
H1163 Rivieronderpad	+	+	=	=
H1318 Meervleermuis	+	-	=	=
H1340 Noordse woelmuis	++	-	=	=
Broedvogels - Vogelrichtlijn				
A021 Roerdomp	+	--	=	=
A022 Woudaap	+	--	=	=
A151 Kemphaan	+	-	>	>
A156 Grutto	++	-	=	=
A295 Rietzanger	+	-	=	=
Niet broedvogels - Vogelrichtlijn				
A034 Lepelaar	-	+	=	=
A050 Smient	-	+	=	=
A056 Slobeend	-	+	=	=
A156 Grutto	++	-	=	=
A160 Wulp	+	+	=	=

NB.: schuingedrukte soorten en habitattypen omvatten aanvullende doelen (broedvogels Grutto) en aanvullingen op de database (Woudaap, rietzanger en schorren en zilte graslanden). Habitattypen die met een B zijn gemerkt omvatten typen van brak milieu, met uitzondering van de Vochtige heiden, deze omvatten in het Wormer- en Jisperveld de moerasheiden van het laagveen.

In Tabel 1 zijn waarden en kwaliteitsopgaven te onderscheiden. De tabel geeft aan welke levensgemeenschappen (habitattypen), broedvogels (broedvogels Vogelrichtlijn), trekkende vogelsoorten (Niet broedvogels – Vogelrichtlijn) en overige diersoorten (soorten habitatrictlijn) tot de internationaal aangewezen waarden behoren. Schuin gedrukt staan soorten en levensgemeenschappen waarvoor in 2007 een voorstel tot toevoeging is gedaan. Het is momenteel nog niet zeker of deze voorstellen worden overgenomen.

- In de kolom 'relatieve bijdrage' van het gebied in Nederland is te zien welke natuurwaarden vanuit internationaal oogpunt het belangrijkst zijn, dit in termen van de bijdrage van het gebied aan de Nederlandse populatie of oppervlakten habitatype.
- De kolom landelijke staat van instandhouding geeft aan of in ons land de natuurwaarden in een gunstige (+) of ongunstige (-) staat van instandhouding verkeren
- De kolommen doelstellingen oppervlakte/aantallen en kwaliteit geven aan of er voor het gebied een beheerinspanning is geformuleerd; behouden (=) of uitbreiden (>).

In de volgende paragrafen zal – gezien vanuit de aangewezen internationale waarden – een overzicht worden gegeven van de internationale waarden, hun voorkomen, het beheer en de mogelijke knelpunten in relatie tot het weidevogelbeheer. Ook wordt beoordeeld of er knelpunten zijn vanuit de instand-houdingsdoelstellingen met het oog op de doelstellingen kwaliteit en kwantiteit (oppervlakte of aantallen). Vanwege het voorkomen van bijzondere levensgemeenschappen voor Noordse woelmuis en de rietvogels roerdomp en rietzanger, en de bijzonder vegetatietypen die gebonden zijn aan brak water, is de beschrijving van de habitattypen en de genoemde soorten uitvoerig. De overige waarden worden beknopt besproken.

Op grond van Tabel 1 – afkomstig uit het concept gebiedsdocument - kan een overzicht worden geconstrueerd van de belangrijkste Europese natuurwaarden die in het Wormer- en Jisperveld voorkomen. Dit zijn namelijk de aanwezige natuurwaarden waarvan de relatieve kwantitatieve en/of kwalitatieve bijdrage van het gebied in Nederland groot of zeer groot is. Van beide categorieën kan worden gezegd dat deze natuurwaarden een prioriteit verdienen in het beheer.

Aanwezige internationale waarden in het Wormer- en Jisperveld (Natura 2000)

Zeer belangrijke aantallen of oppervlakten

- Noordse woelmuis (prioritaire soort in het Europese beleid)
- Grutto (broedparen en aantallen trekkende/foeragerende vogels)
- Overgangs- en trilveen van brakke oppervlaktewateren
- Bittervoorn

Belangrijke aantallen of oppervlakten

- Vochtige heiden (moerasheiden)
- Ruigten en zomen van brakke oppervlaktewateren
- Roerdomp (broedvogel)
- Kempphaan (broedvogel)
- Rietzanger (broedvogel)
- Wulp (trekkende/foeragerende vogels)
- Rivierdonderpad
- Meervleermuis

Uit het bovenstaande overzicht valt op te maken dat de soorten en habitattypen waarvan belangrijke aantallen of oppervlakten aanwezig zijn, in drie verschillende biotopen voorkomen: weidevogelgraslanden, verlandingsvegetaties en wateren. De weidevogelgraslanden zijn belangrijk voor Grutto, Kempphaan en Wulp. Verlandingsvegetaties zijn belangrijk voor Noordse woelmuis, Rietzanger, Meervleermuis en alle belangrijke habitattypen.

In het overzicht zijn Woudaap (broedvogel) en Grote modderkruiper niet betrokken. Grote modderkruiper is wel voor het gebied aangewezen, maar de soort is er de laatste 10 jaar niet van bekend. Onduidelijk is of de soort ook in het verleden in het gebied voorkwam. Voor Woudaap bezit het gebied een geheel ongeschikt broedbiotoop, dat dient te bestaan uit mozaïekachtige overgangen tussen water en natte moerasbegroeiingen van riet, lisdodden en biezen, evenals een aanbod van voldoende prooi in helder water. Ook bomen en struiken in de nabijheid van het broedhabitat worden geprefereerd (Heijen & Van der Winden, 2002, Ruitenbeek et al., 1990). De vereiste schaal en kwaliteit van dit biotoop – helder water met in het water staande moerasbegroeiingen en verspreide bomen en struiken - komen nauwelijks voor in het Wormer- en Jisperveld. Daarnaast is de aanvulling van de soort gebaseerd op 1 mogelijk broedgeval, namelijk een roepend mannetje in 2001. De kans dat de soort ook daadwerkelijk broedt of gaat broeden in het Wormer- en Jisperveld wordt miniem geacht. Beide soorten worden daarom – althans voor het komende decennium – niet relevant geacht voor het gebied.

2.1.1 Instandhoudingsdoelen Natura 2000

Voor de aangewezen internationale doelen – de Natura 2000 doelen - gelden in het Wormer- en Jisperveld voornamelijk conserverende doelstellingen ten aanzien van de kwaliteit en de kwantiteit (LNV, 2000; zie voorts Tabel 1). De huidige oppervlakten en aantallen dienen behouden te blijven. Uitbreidingsdoelstellingen zijn geformuleerd voor moerasheiden (habitattypen H4010B) en het aantalbroedparen Kemphaan. Van de Rietzanger mag de huidige omvang van de populatie, 500 broedparen, terugvallen tot op een niveau van ten minste 200 broedparen, mits dit ten goede komt aan weidevogels, met name kemphaan (LNV, 2007).

Habitattypen Levensgemeenschappen

Naam	instandhoudingsdoel
H1330B Schorren en zilte graslanden	nvt
H4010B Vochtige heiden (Moerasheide)	uitbreiding
H6430B Ruigten en zomen	behoud
H7140B Overgangs- en trilveen	behoud

Soorten habitatrichtlijn

Naam	instandhoudingsdoel	voorkomen (2007)
H1134 - Bittervoorn	behoud	plaatselijk algemeen
H1145 - Grote modderkruiper	geen	komt niet voor
H1149 - Kleine modderkruiper	behoud	zeldzaam, lokaal
H1163 - Rivierdonderpad	behoud	lokaal vrij algemeen
H1318 - Meervleermuis	behoud	vrij algemeen
H1340 - Noordse woelmuis	behoud	algemeen

Soorten vogelrichtlijn

Naam	instandhoudingsdoel of drempelwaarde (*)
A021 - Roerdomp	10 broedparen
A022 - Woudaap	broedgevallen
A151 - Kemphaan	20 broedparen*
A156 - Grutto	500 broedparen
A295 - Rietzanger	> 200 broedparen
A034 - Lepelaar	30 foeragerend*
A050 - Smient	12500 foeragerend*
A056 - Slobeend	1000 foeragerend
A156 - Grutto	1200 op slaapplaatsen
A160 - Wulp	600 op slaapplaatsen

Van de habitattypen wordt aangegeven dat het oppervlak en de kwaliteit behouden dient te blijven. Oppervlakte gegevens worden echter niet gegeven, dit omdat de na te streven kwaliteit – in termen van soorten en plantengemeenschappen – nog niet officieel is vastgelegd. Ook voor de vissoorten, de Meervleermuis en Noordse woelmuis zijn nog geen aantallen of oppervlakten omschreven. Wel wordt aangegeven dat de bestaande omvang, verspreiding en kwaliteit van het leefgebied aanwezig moet blijven ter behoud van de populatie (LNV, 2007).

Voor Grote modderkuiper geldt geen instandhoudingsdoelstelling, de soort komt niet in het gebied voor en is er in het komend decennium ook niet te verwachten. In het concept doelendocument (LNV, 2007) is tevens geen instandhoudingsdoel geformuleerd voor de zilte graslanden (habitatype H1330B). Landelijk gezien is dit inderdaad weinig relevant, maar regionaal gezien is het voorkomen van zilte graslanden wel zeer bijzonder als relict van het brakke verleden. De zilte graslanden van het Wormer- en Jisperveld bezitten op regionaal niveau bovendien een zeer goede kwaliteit.

2.1.2 Overige belangrijke natuurwaarden in het Wormer- en Jisperveld

Behalve de aangewezen of voorgestelde natuurwaarden in het kader van de Habitat- en Vogelrichtlijn, kunnen ook natuurwaarden worden onderscheiden die geheel of grotendeels afhankelijk zijn van de in het gebied voorkomende habitattypen. Ook broedvogels die onderdeel uitmaken van de vogelrichtlijn – maar waarvoor geen instandhoudingsdoelstelling voor het Wormer- en Jisperveld gelden – kunnen als waardevolle natuurwaarden worden onderscheiden. Het betreft in het Wormer- en Jisperveld de volgende soorten:

Bedreigde soorten voorkomend in Habitattypen

Soort	RL	Habitatype
Heemst (<i>Althaea officinalis</i>)	KW	Ruigten en zomen
Echt lepelblad (<i>Cochlearia officinalis officinalis</i>)	KW	Ruigten en zomen
Rode ogentroost (<i>Odontites serotinus</i>)	GE	Zilte graslanden
Selderij (<i>Apium graveolens</i>)	KW	Zilte graslanden
Ronde zonnedauw (<i>Drosera rotundifolia</i>)	GE	Overgangsvenen
Moerasbastaardwederik (<i>Epilobium palustre</i>)	GE	Overgangsvenen
Welriekende nachtorchis (<i>Platanthera bifolia</i>)	BE	Overgangsvenen
Veenmosorchis (<i>Hammarbya paludosa</i>)	EB	Overgangsvenen
Moerasgaffeltandmos (<i>Dicranum bonjeani</i>)	GE	Overgangsvenen
Glanzend veenmos (<i>Sphagnum subnitens</i>)	GE	Overgangsvenen
Scharlaken wasplaat (<i>Hygrocybe coccinea</i>)	BE	Overgangsvenen
Broos vuurzwammetje (<i>Hygrocybe helobia</i>)	KW	Overgangsvenen

Landelijk of regionaal bijzondere levensgemeenschappen

Schrاله hooilanden (Koekoeksbloemhooiland – *Lychnido-Hypericetum tetrapteri*)
 Moerasbos (Veenmosrijk Zompzegge-berkenbroek – *Carici curto-Betuletum*)

Beschermde soorten Bijlage 4 Habitatrichtlijn

Rugstreepad	In weilandsloten met riet, waterplanten of kroossoorten
Ruige dwergvleermuis	voedselvluchten langs rietzomen
Dwergvleermuis	voedselvluchten langs rietzomen
Laatvlieger	voedselvluchten langs rietzomen

Landelijk of regionaal bijzondere soorten

Broedvogels	RL	Biotoop
Tureluur	GE	Extensief grasland
Zomertaling	KW	Extensief nat tot vochtig grasland
Wintertaling	KW	Extensief nat tot vochtig grasland
Slobeend	KW	Extensief nat tot vochtig grasland
Graspieper	GE	Extensief wei- en hooiland
Veldleeuwerik	GE	Extensief wei- en hooiland
Visdief	KW	Extensief, laat gemaaid hooiland
Zwarte stern	BE	Sloten (met nestvlotjes)
Dodaars	-	Oevers met rietland
Blauwborst	BL	Droog rietland
Bruine kiekendief	VR1	Droog rietland
Spotvogel	GE	Hakhout in bosopstand

Flora

Brede orchis (<i>Dactylorhiza majalis majalis</i>)	KW	Koekoeksbloemhooilanden
Vleeskleurige orchis (<i>Dactylorhiza incarnata</i>)	KW	Koekoeksbloemhooilanden
Harlekijn (<i>Orchis morio</i>)	EB	Koekoeksbloemhooilanden
Hoogveen veenmos (<i>Sphagnum magellanicum</i>)	-	Overgangsvenen, moerasheiden
Wrattig veenmos (<i>Sphagnum papillosum</i>)	-	Overgangsvenen, moerasheiden
Addertong (<i>Ophioglossum vulgatum</i>)	-	Overgangsvenen
Elzenmos (<i>Pallavicinia lyellii</i>)	-	Overgangsvenen
Kraaihei (<i>Empetrum nigrum</i>)	-	Moerasheiden
Struikhei (<i>Calluna vulgaris</i>)	-	Moerasheiden

Zoogdieren

Waterspitsmuis	KW	Natte delen in overgangsvenen, strooiselruigten en moerasbos
----------------	----	--

Vissen, Amfibieën en Reptielen

Ringslang	KW	Rietlanden, zoomvormende ruigten
Vetje	KW	Smalle sloten met water- of oeverplanten (helofyten)

Libellen en dagvlinders

Geen

Afkortingen:

EB – Rode lijst: ernstig bedreigd

BE – Rode lijst: bedreigd

KW – Rode lijst: kwetsbaar

GE – Rode lijst: gevoelig

BL – Vogelrichtlijn, Blauwe lijst

VR1 – Vogelrichtlijn, Bijlage 1 soort

2.2 Inventarisatie natuurwaarden en landschapselementen

Het Wormer- en Jisperveld heeft verschillende natuurwaarden, zowel nationale, internationale als regionale waarden. Deze waarden zijn niet allemaal tegelijk in 2007 vastgelegd, het jaar waarin dit onderzoek is verricht. Tabel 2 geeft aan wat de data zijn waarop de uitgangssituatie is vastgelegd. De gegevens binnen dit onderzoek zijn deels afkomstig van inventarisaties uitgevoerd door vrijwilligers. Flora en vegetatiegegevens zijn tussen 2004 en 2007 vastgelegd door K. Ballintijn en E. Brinkkemper. Aanvullende floristische gegevens zijn verzameld door R. van 't Veer in 2007 (zilte graslanden, heemstvegetatie, schraal hooiland, veenmosrietlanden met Veenmosorchis). In de habitattypen zijn in 2007 steeds 10 vegetatieopnamen per type gemaakt. De locaties zijn hierbij vastgelegd als referentie voor de toekomst. Broedvogelinventarisaties zijn in 2004 (moerasvogels) en 2006 (weidevogels) uitgevoerd.

Tabel 2 Bronnen en jaar van uitvoering van de inventarisaties van de verschillende natuurwaarden in het Wormer- en Jisperveld.

Natuurwaarde	Jaar vastlegging	Bron
Flora	2004-2007	K. Ballintijn & E. Brinkkemper
Verlandingsvegetatie	2006	K. Ballintijn & E. Brinkkemper
Moerasbos	2006	K. Ballintijn & E. Brinkkemper
Schraal hooiland	2006-2007	K. Ballintijn & E. Brinkkemper
Vegetatieopnamen Habitattypen	2007	J. Diemeer & R. van 't Veer
Rietvogels	2004	Vens et al, 2004
Weidevogels	2006	Provincie Noord-Holland
Broedbiotoop roerdomp	2006 en 2007	J. van der Geld & R. van 't Veer
Reptielen en Vissen	2000-2007	provincie NH, Natuurmonumenten
Noordse woelmuis	2000-2007	Provincie NH, Natuurmonumenten
Kleine zoogdieren en Vleermuizen	2000-2007	Provincie NH

In 2007 zijn opnieuw door vrijwilligers de broedvogels geïventariseerd; deze gegevens waren ten tijde van dit onderzoek nog niet volledig uitgewerkt en zijn daarom niet meegenomen. In dit onderzoek is voorts gebruik gemaakt van de broedvogelgegevens uit het provinciale weidevogelmeetnet; drie meetnetplots liggen in het Wormer- en Jisperveld en verschaffen inzicht over langjarige trends.

2.3 Opgaande landschapselementen

Opgaande landschapselementen werden gekarteerd met behulp van gebiedsdekkende luchtfoto's met een resolutie van 1 m² die zijn gevlogen op 30 mei 2003. Alle (delen van) percelen waarop de kruinen van bomen of struiken duidelijk herkenbaar waren werden geclassificeerd als 'opgaand landschapselement'. De gekarteerde landschapselementen werden voorgelegd aan ingewijden in het gebied met de vraag of bosjes verdwenen waren tussen 2003 en 2006. Gebouwen en andere bouwwerken (bv. hoogspanningsmasten) werden op vergelijkbare wijze gekarteerd. Omdat de luchtfoto's eind mei gemaakt waren was het niet mogelijk op een betrouwbare wijze data over de omvang en locatie van overjarig riet en ruigten (vooral door dominantie van pitrus *Juncus effusus* en oeverzegge *Carex riparia*) te verzamelen.

2.4 Inventarisatie omgevingsvariabelen op een steekproef van percelen

2.4.1 Perceelskeuze

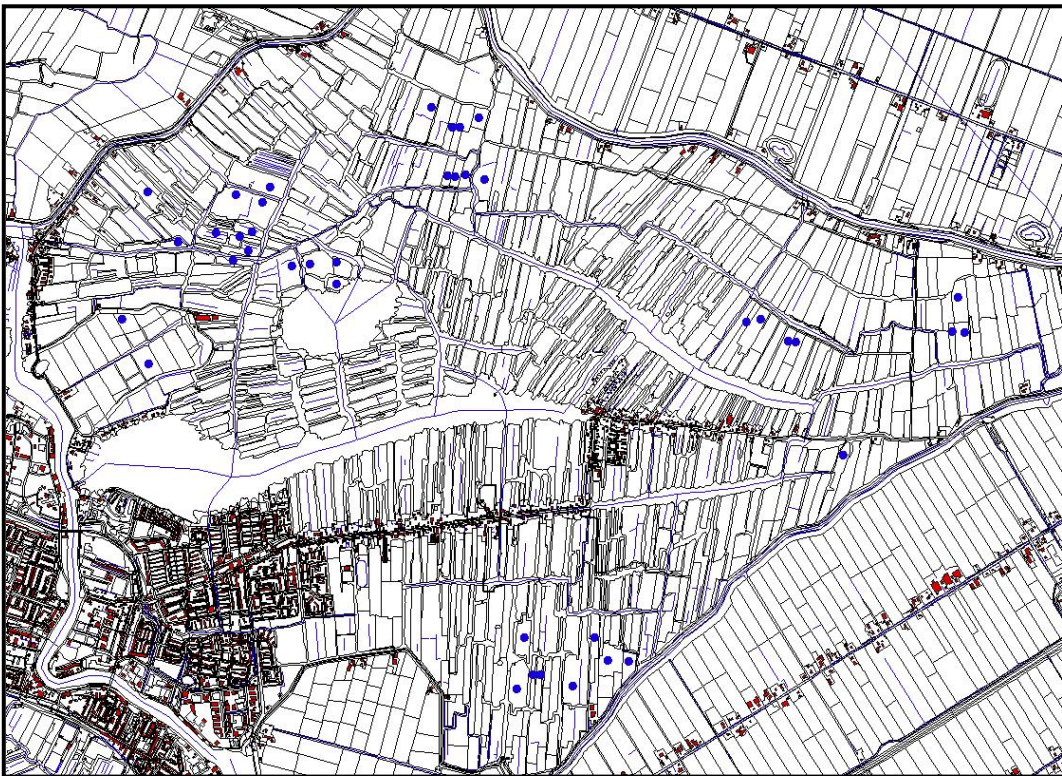
Voor het bepalen van de toestand en variatie in een reeks van biotische en abiotische variabelen werden veertig percelen geselecteerd. Deze percelen moesten buiten de negatieve invloedssfeer van bosjes en ruigten liggen (een minimale afstand van 150 m tot opgaande landschapselementen). De reden hiervoor is dat in het kader van dit onderzoek het voorkomen van weidevogels ook gerelateerd zou worden aan de eigenschappen van de veertig percelen. De aanwezigheid van opgaande landschapselementen zou voor dit deelaspect verstorend kunnen werken. Op 20 van de 40 percelen werden in de weidevogelinventarisaties van 2004 en 2006 niet of nauwelijks grutto territoria vastgesteld. Op de overige 20 percelen werd in deze jaren stelselmatig minimaal 1 gruttoterritorium vastgesteld. Het bleek vooral moeilijk om buiten de invloedssfeer van opgaande landschapselementen voldoende percelen zonder gruttoterritoria te vinden. De percelen moesten minimaal 1 ha groot zijn en bij voorkeur gelijkmatig over de belangrijkste deelgebieden in het WJV verdeeld liggen. Daarnaast moest er van deze percelen (1) beheersgegevens beschikbaar zijn over de afgelopen vijf jaar, (2) mocht het beheer recent niet sterk veranderd zijn en moest (3) het beheer op minimaal de helft van de percelen met en zonder grutto's binnenkort

gewijzigd worden. De punten 2 en 3 bleken in de praktijk moeilijk uitvoerbaar en controleerbaar. Op een aantal percelen was het beheer de afgelopen jaren overgegaan in andere handen. De resulterende veranderingen in beheer varieerden echter sterk. Een aantal verruigde percelen die jarenlang onbeheerd waren gebleven zijn recentelijk weer in begrazingsbeheer genomen zonder veranderingen in bemesting. Op een paar andere percelen die overgingen naar een andere beheerder werd de bemesting met drijfmest sterk opgevoerd. Op weer een paar andere percelen was de beheerder recent gestopt met toediening van kunstmest maar was het overige bemestingsbeheer ongewijzigd. Het uitsluiten van dit type percelen beperkte de mogelijkheden voor percelenkeuze te sterk en zou mogelijk resulteren in een niet representatieve steekproef. Daarom is besloten ook dit type percelen in de studie te betrekken. De locatie van de bemonsterde percelen is weergegeven in Fig. 1.

2.4.2 Bemonstering biotische en abiotische variabelen

Territoria van weidevogels hebben een grootte van om en nabij 1 ha (Verhulst et al. 2007 en daarin gebruikte referenties). Het feit dat weidevogels hun territoria tegenover soortgenoten verdedigen suggereert dat weidevogels hun territoria selecteren op basis van de vermeende kwaliteit van deze territoria. Dit suggereert dat het in dit deel van de studie gebruikte percelenniveau (in het Wormer- en Jisperveld ongeveer tussen de één en vijf ha), voldoende groot is om omgevingsvariabelen aan het voorkomen van weidevogels te koppelen. Op elk van de 40 percelen werden (met uitzondering van grondwaterstanden) van 7 tot en met 12 maart 2007 onderstaande variabelen bemonsterd.

1. Vegetatiesamenstelling. Per perceel werd de procentuele bedekking van de belangrijkste soorten geschat. Rietkragen en andere niet graslandelementen werden buiten beschouwing gelaten. Omdat in maart veel soorten niet zichtbaar zijn kunnen deze opnamen niet fungeren als klassiek vegetatieopname, maar meer als kenschets van de vegetatie voor aanvang van het broedseizoen van weidevogels.



Figuur 1. Het studiegebied het Wormer- en Jisperveld. De blauwe stippen geven de percelen aan waar de biotische en abiotische variabelen gemeten zijn.

2. Vegetatiehoogte. De vegetatiehoogte werd gemeten in een transect van 50 m diagonaal over het perceel waarbij elke 50 cm de hoogte van de vegetatie werd bepaald. Vegetatiehoogte werd gemeten met behulp van een meetstok en een schijf van polystyreen (piepschuim, 7.5 cm doorsnee). Vegetatiehoogte werd gelijkgesteld aan de hoogte waarop de schijf op de vegetatie bleef liggen.

3. Bedekking zwarte grond (% van het totale perceelsoppervlak). In het studiegebied was de afwezigheid van vegetatie vooral gekoppeld aan langdurig onder water staan van delen van percelen.

4. Bedekking geïnundeerde delen van het perceel (% van het totale perceeloppervlak). Het deel van het perceel dat ten tijde van de inventarisatie nog steeds onder water stond, greppels meegerekend.

5. Grondwaterstand (cm onder maaiveld). Begin maart werd in alle percelen een pvc peilbuis van 1 m lengte en c. 4 cm doorsnee aangebracht. Aan de onderkant voorkwam de aanwezigheid van een fijnmazige 'sok' het dichtslibben van de buis bij plaatsing, aan de bovenkant zorgde een dop met ontluchtingsgat dat regenval geen directe invloed op het waterpeil in de buis had. Waterpeil werd gemeten op 23 maart (slechts 14 percelen), 4 april, 16 april en 3 mei waarna de peilbuizen weer verwijderd werden.

6. Indringingsweerstand van de bodem ($N \cdot cm^{-2}$). De indringingsweerstand van de bodem bepaalt hoeveel moeite weidevogels moeten doen om regenwormen en emelten uit de bodem te halen. Op 20 punten willekeurig verdeeld over elk perceel werd de maximale indringingsweerstand bepaald met behulp van een penetrometer (1 cm^2 sonde, Eijkelkamp, Giesbeek, penetrometer 06.01.14; Fig. 2). In de analyses werd het gemiddelde van de 20 metingen gebruikt. Op 3 mei is de indringingsweerstand nog een tweede keer op alle percelen bepaald.

7. Dichtheid prooidieren (aantal per m^2 tot een diepte van 10 cm) De dichtheid aan prooidieren werd geschat door per perceel 10 regelmatig over het perceel verdeelde bodemonsters te nemen tot op een diepte van 10 cm met een grondboor van 20 cm doorsnee (Fig. 2). Een analyse van gegevens van een eerder bemonstering van regenwormen in het Wormer- en Jisperveld (Kuit 2003) wees uit dat een éénmalige bemonstering van regenwormen op een dergelijke manier een goede voorspelling geeft van de verschillen in dichtheid regenwormen tussen percelen gedurende een periode van minimaal een maand (Bijlage 6). De monsters werden samengevoegd en getransporteerd naar het laboratorium waar handmatig regenwormen en emelten eruit geselecteerd werden. Vervolgens werd het aantal en drooggewicht van de regenwormen en emelten bepaald. Drooggewicht was sterk gecorreleerd met het aantal regenwormen ($r = 0.963$, $P < 0.001$). Emelten maakten gemiddeld slechts 5% uit van het totaal aantal prooidieren. Daarom wordt in de rest van dit rapport uitsluitend met het totaal aantal prooidieren (regenwormen + emelten) gewerkt.

8. Dichtheid ganzenkeutels (aantal per m^2). In het gebied komen grote verschillen voor in dichtheden overzomerende (broedende) ganzen (vooral Brandgans, Grauwe gans en Canadese gans). De aanwezigheid van ganzen is mogelijk van invloed op de dichtheden broedende weidevogels. Daarom werd gezocht naar een maat voor de gebruiksintensiteit van een perceel door ganzen. Het aantal ganzenkeutels wordt vaker gebruikt als maat voor begrazingsintensiteit. Aantal ganzenkeutels werd bepaald in drie willekeurig over het perceel verdeelde vlakken van 6 m^2 .

9. Concentraties nutriënten, metalen en andere elementen. Per perceel werden, regelmatig verdeeld over het gehele oppervlak, 20 steken tot een diepte van 10 cm genomen met een grondboor met 3 cm doorsnede. Vervolgens werd een mengmonster gemaakt welke in een afgesloten plastic zak twee weken in de koelcel bewaard werd bij een temperatuur van 4 °C. Vervolgens zijn een bodemdestructie, een zoutextractie en een Olsen-extractie uitgevoerd. De bodemdestructie vond plaats ter bepaling van de totale hoeveelheid

elementen in de bodem. Hiervoor is 200 mg gedroogd bodemmateriaal met 4 ml geconcentreerd salpeterzuur en 1 ml waterstofperoxide gedurende 17 minuten in gesloten teflon cups ontsloten in een magnetron (Milestone type mls 200). De zoutextractie is uitgevoerd ter bepaling van de hoeveelheid opgeloste en makkelijk uitwisselbare ionen. Hiertoe is 17.5 gram verse bodem met 50 ml zoutextract (0.2 M NaCl) gedurende 4 uur uitgeschud op een schudmachine bij 100 rpm. Het Olsen-extract is uitgevoerd ter bepaling van de hoeveelheid plantbeschikbaar fosfaat. Hiertoe is 2 gram droog bodemmateriaal met 40 ml Olsen-extract (0.5 M NaHCO₃ bij pH 8.4) gedurende 30 minuten uitgeschud op een schudmachine bij 100 rpm (Olsen e.a. 1954). Hierna werd de pH bepaald en het monster gefilterd. In de verschillende typen monsters werden de totale concentraties van calcium (Ca), magnesium (Mg), zwavel (S), fosfor (P), ijzer (Fe), mangaan (Mn), silicium (Si), zink (Zn), kalium (K) en aluminium (Al) gemeten met behulp van een ICP ('Inductively coupled plasma mass spectrometer'), en de concentraties ammonium (NH₄⁺) en nitraat (NO₃⁻), fosfaat (PO₄³⁻) en kalium (K⁺) aan de hand van kleurreacties met autoanalyser-technieken, met achtergrondcorrectie.



Figuur 2. Een illustratie van de grondboor gebruikt voor het bemonsteren van de beschikbare prooidieren (linker foto) en de penetrometer gebruikt voor het bepalen van de indringingsweerstand van de bodem (rechter foto). Foto's: Frans Möller.

2.4.3 Het beheer op de bemonsterde percelen

Met behulp van gestandaardiseerde interviews werd de beheerders gevraagd wat voor beheer had plaatsgevonden op de 40 bemonsterde percelen in de vijf jaar voorafgaande aan het onderzoek. Daarbij werd onderscheid gemaakt in bemestingsbeheer (hoeveelheid ruige mest, drijfmest, kunstmest), waterbeheer (onderbemaling, greppelbeheer - tot mei malen daarna water vasthouden of inlaten, greppels malen, niet malen) en landgebruik (maaibeheer zonder beperkingen, maaibeheer met uitgestelde maaidatum, weidebeheer zonder beperkingen, weidebeheer met uitgestelde maaidatum). De totale mestgift uitgedrukt in kg N ha⁻¹.jaar⁻¹ werd uitgerekend met behulp van de bekende N concentratie uit kunstmest en de gemiddelde N gehalten van ruige mest en drijfmest gegeven door van Dijk (2003). Op bedrijven waar bemonsteringsgegevens van mest beschikbaar waren werden deze gebruikt.

2.5 Analyse

Weidevogels zijn de afgelopen jaren meermalen gebiedsdekkend gekarteerd in het Wormer- en Jisperveld. In deze studie maken we gebruik van de kartering uit 2006, het jaar voorafgaande aan de metingen van de randvoorwaarden. Het beheer op de veertig percelen was niet drastisch veranderd tussen het broedseizoen van 2006 en het maart 2007. We nemen daarnaast aan dat de gemeten biotische en abiotische variabelen niet sterk zijn veranderd tussen het voorjaar van 2006 en het voorjaar van 2007.

2.5.1 Het vóórkomen van weidevogels in relatie tot omgevingsvariabelen

In 2006 werden in totaal negen soorten weidevogels aangetroffen op de veertig in detail onderzochte percelen: kievit *Vanellus vanellus* (58 territoria), grutto *Limosa limosa* (53), Tureluur *Tringa totanus* (16), Krakeend *Mareca strepera* (15), Scholekster *Haematopus ostralegus* (14), Veldleeuwerik *Alauda arvensis* (6), Slobeend *Anas clypeata* (3), Graspieper *Anthus pratensis* (2) en Kuifeend *Aythya fuligula* (2). Vanwege de beperkte zeggingskracht van analyses aan soorten die op minder dan tien percelen aanwezig waren beperkten de analyses zich tot de vijf meest frequent aangetroffen soorten.

Omdat beheer en omgevingsvariabelen gekoppeld waren aan individuele percelen ligt een analyse met de veertig percelen als experimentele eenheden het meest voor de hand. De percelen verschilden in grootte en het perceelsoppervlak beïnvloedt de kans dat één of meerdere weidevogelterritoria aangetroffen wordt, ongeacht het effect van andere variabelen. Voorts zijn weidevogeldata over het algemeen niet normaal verdeeld omdat de tellingen uit gehele getallen bestaan en omdat ze relatief veel nullen bevatten. De data werden daarom geanalyseerd met behulp van log-lineaire modellen welke uitgaat van een poisson verdeelde responsvariabele en gebruik maakt van een logaritmische linkfunctie (McCullagh & Nelder 1989). Als responsvariabele werden daarbij de in 2006 waargenomen aantallen territoria per perceel genomen. De verklarende variabelen bestonden uit: (1) Oppervlakte van het perceel (ha), (2) verzuigingsindex (som van het % bedekking van pitrus en oeverzegge), (3) vernattingsindex (som van het % bedekking van geïnundeerd en zwart land), (4) grondwaterstand op 4 april (cm beneden maaiveld), (5) grondwaterstand op 16 april, (6) grondwaterstand op 3 mei, (7) Gemiddelde vegetatiehoogte (cm), (8) indringingsweerstand van de bodem op 4 april ($N \cdot cm^{-2}$), (9) indringingsweerstand van de bodem op 3 mei, (10) dichtheid aan prooidieren (aantal per m^2), (11) dichtheid ganzenkeutels en (12) pH. Alle mogelijke deelmodellen werden vergeleken met behulp van de RSEARCH module in GENSTAT. De variabele Oppervlakte was in alle modellen aanwezig. Modellen werden geselecteerd op basis van het Akaike Informatie Criterium (AIC). Voor alle analyses werd de statistische software GENSTAT gebruikt.

2.5.2 Dichtheden weidevogels in relatie tot opgaande landschapselementen

De relatie tussen de opgaande landschapselementen en de aanwezigheid van weidevogels werd geanalyseerd met behulp van GIS (Arcview 3.3, ESRI Inc Redlands, USA). Rond de opgaande landschapselementen in het studiegebied werden buffers getrokken in intervallen van 10 m (0-10 m, 10-20 m, 20-30 m ...). In elk van deze buffers werd het aantal territoria ('stippen') geteld en het oppervlak bepaald na correctie voor de aanwezigheid van water en andere landschapselementen die ongeschikt zijn als broedhabitat. Indien nodig werden buffers samengevoegd totdat het gezamenlijke oppervlak ongeveer 100 ha bedroeg (range: 90-133 ha). Per buffer werd de afstand van het middelpunt van de buffer tot de opgaande landschapselementen gerelateerd aan de dichtheid broedparen per soort. De functie die de gevonden relatie het best beschreef werd vervolgens bepaald met behulp van de statistische software GENSTAT (Payne et al. 2002) waarbij de verklaarde variante ('adjusted R^2 ') werd gebruikt als indicatie hoe goed het model bij de waarnemingen paste.

3 Resultaten

3.1 Natuurwaarden in het Wormer- en Jisperveld

3.1.1 Inleiding

In de volgende paragrafen worden de aanwezige natuurwaarden in het Wormer- en Jisperveld besproken. Met name de aanwezige habitattypen en de soorten van de Vogel- en Habitatrichtlijn worden uitvoerig besproken. Per type en soort wordt een overzicht gegeven van de ecologie, soortensamenstelling en het beheer. Een verspreidingskaart geeft de meest recente verspreiding aan (periode 2004-2007). Tevens wordt een inschatting gegeven of een soort of habitatype wel of niet gemakkelijk inpasbaar is in het weidevogelbeheer.

De volgende habitattypen en soorten worden achtereenvolgens besproken:

- | | |
|---|--------------------|
| - Zilte graslanden | - Rietzanger |
| - Zoomvormende ruigten | - Smient |
| - Overgangsvenen | - Lepelaar |
| - Vochtige heiden met dophei (Moerasheiden) | - Slobeend |
| - Kempgaan | - Wulp |
| - Grutto | - Noordse woelmuis |
| - Roerdomp | - Meervleermuis |

Na de bespreking van de relevante Natura 2000 soorten wordt beknopt ingegaan op de overige belangrijke natuurwaarden die voorkomen in het Wormer- en Jisperveld. In de bijlagen zijn vegetatie-opnamen en criteria voor kwaliteitsbeoordeling en beheer opgenomen.

3.1.2 Habitattypen in het Wormer- en Jisperveld

Zilte graslanden en graslanden met zoutindicerende flora

Kenshets: zilte graslanden en graslanden met zoutindicerende flora betreffen in het Wormer- en Jisperveld extensief beheerde, vochtige tot natte, matig voedselrijke tot voedselrijke weilanden of nabeweide hooilanden. Kenmerkende zoutindicatoren zijn o.a. Zilte zegge (*Carex distans*), Schorrenzoutgras (*Triglochin maritima*), Melkkruid (*Glaux maritima*), Stomp kweldergras (*Puccinellia distans distans*), Echt lepelblad (*Cochlearia officinalis officinalis*), Selderij (*Apium graveolens*) en voorts het regelmatig voorkomen van Aardbeiklaver (*Trifolium fragiferum*), Ruwe bies (*Schoenoplectus tabernaemontani*) en/of Zeeaster (*Aster tripolium*). Andere zoutindicatoren die regelmatig kunnen worden aangetroffen in het gebied, zijn Zilte rus (*Juncus gerardii*) en Zilte schijnspurrie (*Spergularia salina*). Voor een opsomming van soorten die zoutindicerend zijn in de Midden Noord-Hollandse graslanden, zie de kadertekst (gebaseerd op o.a. Buijs et al., 1991, Meijer 1944, Korf, 1977, Van 't Veer & Giesen 1997 en Van 't Veer 2007).

Graslanden waarin zoutindicerende soorten voorkomen behoren voornamelijk tot twee plantengemeenschappen, namelijk de associatie van Aardbeiklaver & Fioringras (*Trifolium fragiferi - Agrostietum stoloniferae*) en de brakke subassociatie van Moeraszoutgras & Fioringras (*Triglochino - Agrostietum stoloniferae juncetosum*

gerardii). Van beide associaties dienen kensoorten op klasse- en verbondsniveau en op het associatieniveau aanwezig te zijn. Met name zijn dit: Fioringras (*Agrostis stolonifera*), Geknikte vossenstaart (*Alopecurus geniculatus*), Witte klaver (*Trifolium repens*), Vertakte leeuwentand (*Leontodon autumnalis*), Valse voszegge (*Carex otrubae*), Krulzuring (*Rumex crispus*), Moeraszoutgras (*Triglochin palustris*), Slanke waterbies (*Eleocharis uniglumis*) en Zompvergeetmenietje (*Myosotis laxa*).

In greppels of op 's zomers uitdrogende plas-dras plekken van meer intensief bemeste graslanden, kan voorts nog de brakke subassociatie van Varkenskers en Schijfkamille voorkomen (*Coronopo-Matricarietum spergularietosum salinae*), vaak gekenmerkt door Slanke waterbies (*Eleocharis uniglumis*) en een opvallende presentie van Fioringras (*Agrostis stolonifera*) en Greppelrus (*Juncus bufonius*). Kenmerkende indicatoren op dit soort standplaatsen zijn o.a. Zilte schijnspurrie (*Spergularia salina*), Zilte rus (*Juncus gerardii*), Goudknopje (*Cotula coronopifolia*) en Zilte greppelrus (*Juncus ambiguus*)

Indicatoren: tenminste één van de hieronder genoemde zoutindicatoren komt in de vegetatie voor. Ruwe bies, Goudknopje en Zeeaster zijn alleen indicatief als er ook andere zoutindicatoren voorkomen.

Indicatorsoorten voor zoutinvloed in graslanden Midden Noord-Holland

<i>Sterke indicatoren</i>	<i>Zwakke indicatoren</i>
*Aardbeiklaver (indien regelmatig)	*Zilte rus
*Echt lepelblad (in grasland)	*Zilte greppelrus (greppels, inundatieplekken)
Fraai duizendguldenrkuid	*Zilte schijnspurrie (greppels)
Gewoon kweldergras	*Zulte (indien hier en daar)
*Rode ogentroost	*Ruwe bies (indien hier en daar)
*Melkkruid	*Aardbeiklaver (indien hier en daar)
*Schorrenzoutgras	*Goudknopje (greppels, inundatieplekken)
*Selderij (in grasland)	
*Stomp kweldergras	* = Komt in Wormer- en Jisperveld voor
*Ruwe bies (indien veel)	
*Zeeaster (indien regelmatig)	
Zilt kleimos (<i>Pottia heimii</i>)	NB.: Goudknopje en Aardbeiklaver zijn strikt
Zilt torkruid	genomen geen zoutminnende soorten.
*Zilte zegge	Deze soorten komen in Midden Noord-Holland
*Knolvossenstaart	vooral in zilte graslanden voor.

Het onderscheid tussen de associatie van Aardbeiklaver & Fioringras en de brakke subassociatie van Moeraszoutgras & Fioringras is in het Wormer- en Jisperveld subtiel. Daar waar hoge dichtheden van Aardbeiklaver voorkomen, samen met Schorrenzoutgras en Melkkruid, kan de vegetatie tot de associatie van Aardbeiklaver en Fioringras worden gerekend. In deze plantengemeenschap kan ook Zilte zegge, Zeeaster, Echt lepelblad, Selderij en/of Stomp kweldergras worden aangetroffen. Feitelijk zijn dit de zilte graslanden die verwantschap vertonen met het habitatype H1330B, Binnendijkse Schorren en Zilte graslanden. Ook mozaïeken met de associatie van Moeraszoutgras & Fioringras, of vlakvormig ontwikkelde vegetaties waarin zoutindicerende soorten zeer regelmatig voorkomen, zijn indicatief voor zilte graslanden. In de meeste gevallen zijn de zoutindicerende soorten beperkt tot lijnvormige elementen als drooggevallen greppels, greppelranden, opdrogende plas-dras plekken en afgetrapte slootkanten. In deze gevallen gaat het om relictpopulaties en wordt het grasland gerekend tot 'grasland met zoutindicerende flora'. Deze graslandtypen betreffen vooral rompgemeenschappen van het Zilverschoonverbond (*Lolio-Potentillion anserinae*), met hier en daar kleine oppervlakten of fragmenten van de brakke subassociatie van Moeraszoutgras & Fioringras. Graslanden waarin de brakke subassociatie Varkenskers & Schijfkamille voorkomt, welke veelal beperkt is tot 's zomers opdrogende plas-dras plekken of smalle greppels, worden eveneens tot 'grasland met brakke flora' gerekend.

Met uitzondering van enkele lokale vegetatiefragmenten, komen graslanden met zoutindicerende soorten nergens overeen met het habitatype H1330B (zie boven).

Om te kunnen kwalificeren voor dit habitatype dient ten minste één van de volgende plantengemeenschappen aanwezig te zijn:

- Associatie van Gewoon kweldergras (*Puccinellietum maritimae*)
- Associatie van Stomp kweldergras (*Puccinellietum distantis*)
- Rompgemeenschap met Heen van de Zeeaster-klasse (RG *Scirpus maritimus*-[*Asteretea tripolii*])
- Rompgemeenschap met Fioringras en Melkkruid van de Zeeaster-klasse (RG *Agrostis stolonifera*-*Glaux maritima*-[*Asteretea tripolii*])

Alleen in de Schaalsmeerpolder komen fragmenten van enkele van de genoemde gemeenschappen voor, tesamen met goed ontwikkelde vegetaties van de Ass. van Moeraszoutgras & Fioringras en de Ass. van Aardbeiklaver & Fioringras. Lokaal groeit op een enkele plek Stomp kweldergras (*Puccinellia distans*), kensoort van de gelijknamige associatie. Voorts zijn er in de Schaalsmeerpolder fragmenten van de genoemde rompgemeenschappen te onderscheiden, nl. met Heen en Melkkruid en Fioringras (samen met Riet). Plaatselijk komt ook de Associatie van Ruwe bies (*Scirpetum tabernaemontani*) voor, een vegetatietype dat licht indicatief is voor de binnendijkse zilte graslanden.

Al met al kan geconcludeerd worden dat goed ontwikkelde zilte graslanden van het habitatype 1330B niet voorkomen in het Wormer- en Jisperveld, maar wel fragmenten daarvan. Indien het gebied wordt verzilt door inlaat van brak water, kunnen er mogelijk potenties ontstaan. Het beheer dient daar dan wel op afgestemd te zijn, evenals enkele herstellingrepen zoals het handhaven van hoge waterpeilen in combinatie met afgeplagde oevers en greppelranden. De inlaat van voldoende brak water kan op dit moment echter niet worden gerealiseerd, zodat verdere ontwikkelingen richting echt zilte graslanden voorlopig niet voor de hand liggen.

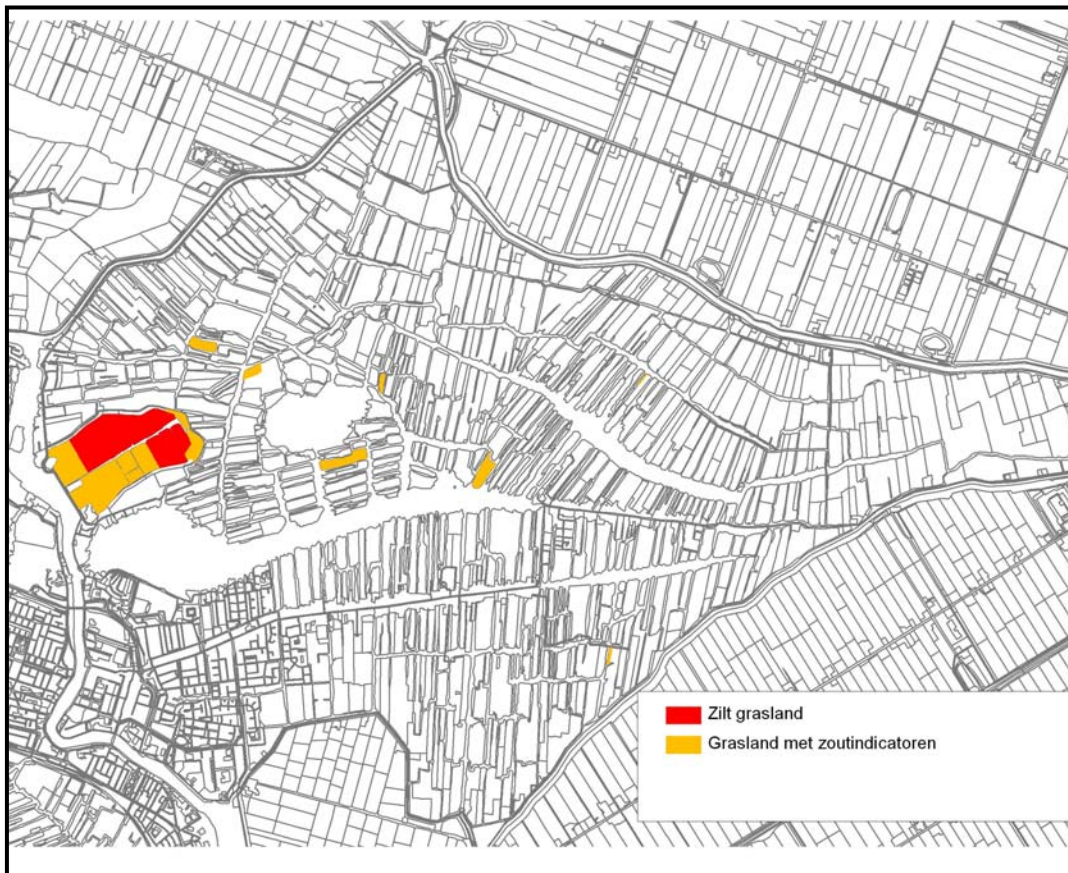
Ecologie: de vegetatie ontwikkelt zich het gunstigst onder invloed van een extensieve beweiding, waarbij beweiding plaatsvindt vanaf het voorjaar (april-mei). Een hoog waterpeil en het vrijwel achterwege blijven van bemesting is een voorwaarde om dit type te handhaven. Bij beweiding ontwikkelt zich een pollige vegetatiestructuur hetgeen belangrijk is voor de soortenrijkdom. Rollen, slepen en frezen leidt doorgaans tot een aantasting van deze graslanden. Indien de vegetatie wordt bemest en pas na de eerste snede wordt beweid (half juni of later), dan verdwijnen doorgaans de zoutindicerende soorten in het grasland. Beweiding in het voorjaar is essentieel omdat anders riet kan gaan domineren vanaf juni. Bij rietontwikkeling verliest dit graslandtype geleidelijk haar botanische waarde en wordt het ook ongeschikt als broed- en fourageerplaats voor weidevogels. Alleen op natte, 's zomers opdrogende plekken en langs sloot- en greppelranden kunnen zoutindicatoren dan nog standhouden.

Ook voor ontwatering d.m.v. greppels of het verlagen van het peil zijn zilte graslanden erg gevoelig. In het Wormer- en Jisperveld komen de best ontwikkelde graslanden voor in de droogmakerij de Schaalsmeerpolder, op een jonge zeekleibodem met neutrale pH (6-7), waarden die veel hoger zijn dan in het omliggende veengebied (4-5.5).

Verspreiding en natuurwetenschappelijke betekenis: de zilte graslanden in de Schaalsmeerpolder zijn uniek in Midden Noord-Holland. Zowel de rijkdom aan zoutindicatoren, als het grote oppervlak aan zilt grasland maakt de Schaalsmeerpolder het best bewaarde relict van de zilte graslanden in Midden Noord-Holland. Goed ontwikkelde zilte graslanden in Midden Noord-Holland zijn momenteel beperkt tot de Schaalsmeerpolder en een groot inundatieperceel in het Oostzanerveld. De overige graslanden hebben meer kenmerken van Zilverchoongraslanden waarbij zoutindicerende soorten hier en daar voorkomen, of waarbij de brakke subassociatie van Moeraszoutgras & Fioringras langs greppels of slootkanten voorkomt. Voor een verspreiding, zie Fig. 3.

In het verleden waren zilte graslanden – met name tot 1932, toen de Zuiderzee nog bestond - waarschijnlijk niet zeldzaam. Dit kan uit de km-hok opgaven van Wim Meijer (periode 1940-1944, zie bijv. Meijer 1946a) worden opgemaakt. Opvallend is dat met uitzondering van Korf (1977) vrijwel geen oude vegetatieopnamen uit Midden Noord-

Holland voorhanden zijn. Wel kan uit de gegevens van Meijer (1944) worden afgeleid dat soorten als Fraai duizendguldenkruid (*Centaurium pulchellum*) en Engels gras (*Armeria maritima*) toentertijd nog in Midden Noord-Holland voorkwamen.

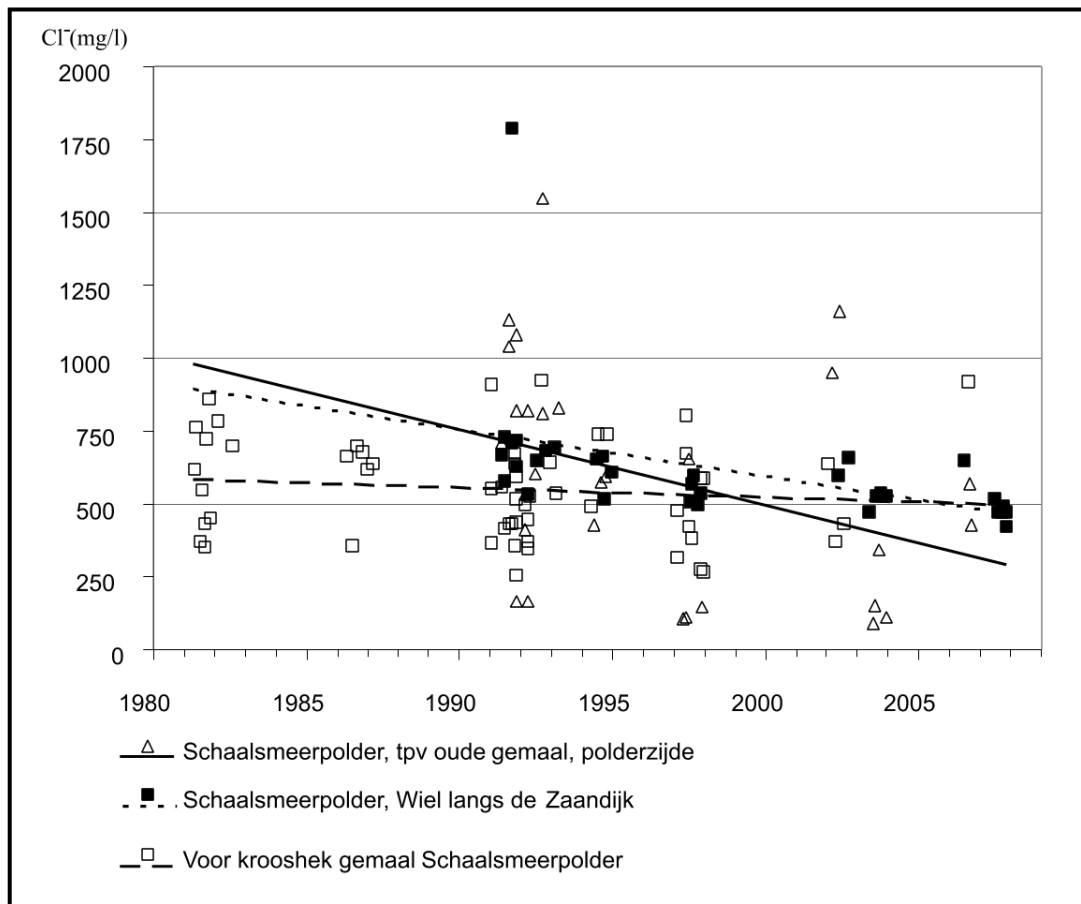


Figuur 3. Verspreiding van Zilte graslanden en graslanden met zoutindicatoren in het Wormer- en Jisperveld (periode 2000-2006)

Staat van instandhouding: De percelen die beheerd worden door Natuurmonumenten, het zuidelijk deel van de Schaalsmeerpolder, krijgen een minimale bemesting (< 10 ton ruige mest $ha^{-1}.jaar^{-1}$). De percelen in het noordelijk deel van de polder worden voor zover bekend al jaren niet meer bemest. In aanwezigheid van dit beheer, en dankzij de aanwezigheid van een goed gebufferde kleibodem en brakke kwel, konden de zilte graslanden op deze locatie standhouden. Buiten de Schaalsmeer bestaan in het Wormer- en Jisperveld nauwelijks nog potenties voor ontwikkeling van dergelijke graslanden. Het water hiervoor is te veel verzoet (200-300 mg Cl/l). Wel kunnen in onderbemalingen, door indamping en verhoging van de zoutconcentratie in greppels, zoutindicatoren worden aangetroffen. Het gaat dan vooral om soorten als Zilte schijnsparrie, Zilte rus en Zilte greppelrus. Ook nalevering van subfossiel zout uit de bodem speelt een rol.

De duurzaamheid van de zilte graslanden in de Schaalsmeerpolder is op korte termijn vooral afhankelijk van een extensief begrazingsbeheer, in combinatie met hoge waterpeilen en het uitblijven van een mestgift. Het voeren van het gewenste beheer is echter geen garantie dat de zilte graslanden tot in lengte van jaren aanwezig zullen blijven. Hiervoor dient het chloridegehalte in de polder vrij hoog te blijven, tussen de 500 en 1000 mg/l, met af en toe fluctuaties boven de 1000 mg/l (Fig. 4). Metingen van het Hoogheemraadschap laten zien dat na 1980 op twee locaties steeds lagere chloridegehalten worden gemeten. Op één monsterpunt is het chloridegehalte echter gelijk gebleven. Deze verschillen hebben waarschijnlijk te maken met een wijziging in het waterbeheer welke rond de jaren '90 van de vorige eeuw heeft plaatsgevonden. In het Westelijk deel is daardoor meer invloed van zoet water uit de hoger gelegen polder merkbaar. Het oostelijk deel van de polder is daarentegen geïsoleerd gebleven; het chloridegehalte is hier weinig veranderd. Het verdient aanbeveling om het

chloridemeetpunt te verschuiven, ongeveer ter hoogte van de beheerboerderij van Natuurmonumenten. Met deze verschuivingen ontstaat een realistischer beeld van het chlorideverloop in deze vanuit natuurwetenschappelijk oogpunt bijzondere droogmakerij.



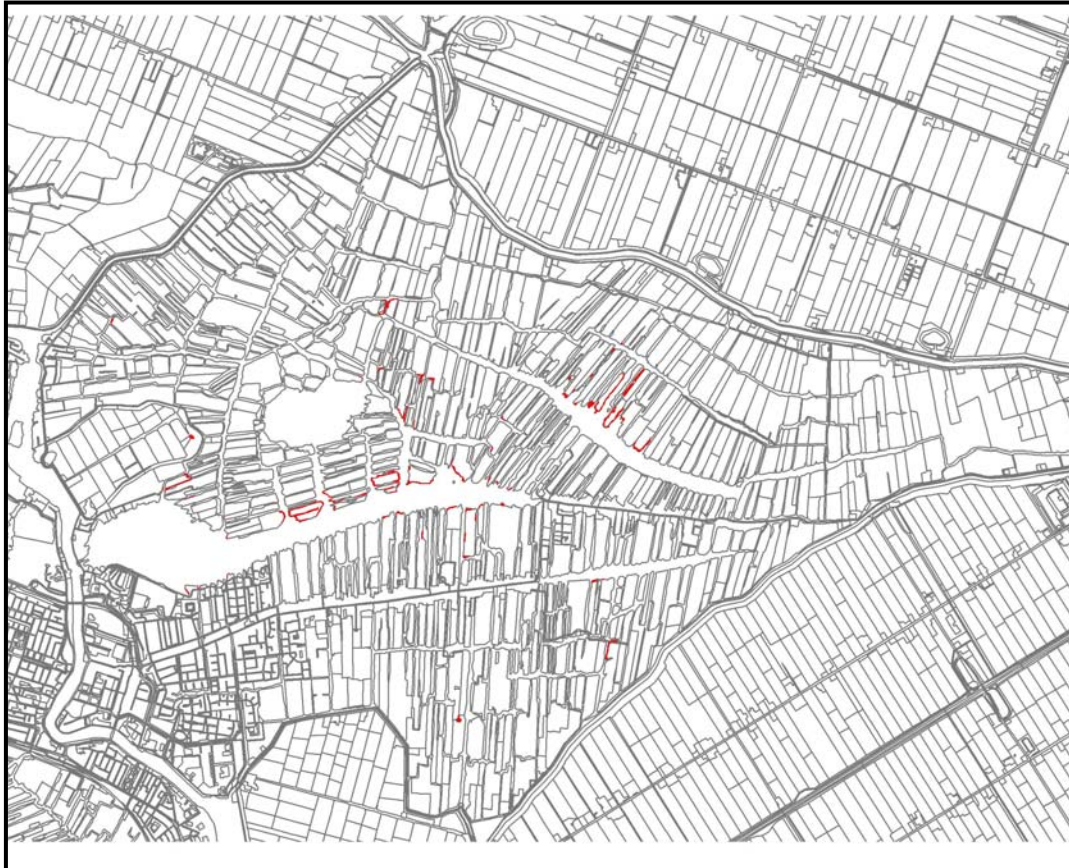
Figuur 4. Chlorideverloop in de Schaalsmeerpolder, periode 1981-2007. Van twee monsterpunten kan geconcludeerd worden dat de gemeten chloridegehalten sinds 1981 zijn afgenomen (Wiel langs de Zaandijk en het oude gemaal); met name na 2002 worden hier lagere chloridegehalten gemeten.

Zoomvormende ruigten

Kenschets: in het Wormer- en Jisperveld omvatten de zoomvormende ruigten het habitattype H6430B, en wel de brakke vorm ('type B') van de Moerasmelkdistelassociatie (*Soncho-Epilobietum hirsuti* subass. *althaetosum*). Deze brakke ruigten bestaan uit een hoogopgaande, veelal bloemrijke verlandingsvegetatie waarin naast de kensoort Moerasmelkdistel ook soorten kenmerkend voor brakke wateren voorkomen, zoals Heemst (*Althaea officinalis*), Echt lepelblad (*Cochlearia officinalis officinalis*), Selderij (*Apium graveolens*) en/of Ruwe bies (*Schoenoplectus tabernaemontani*). Daarnaast komen ook kenmerkende soorten van de Klasse der natte strooiselruigten voor (Van 't Veer et al., 1999; zie indicatoren)

Indicatoren: tenminste één van de hierboven genoemde brakwaterindicatoren komt in de vegetatie voor. Voorts dient de vegetatie zich te kwalificeren als Moerasmelkdistelassociatie, door het voorkomen van associatie- en/of klassekensoorten. Associatiekensoort is – naast Heemst en Echt lepelblad - Moerasmelkdistel (*Sonchus palustris*), kensoorten van de Klasse der natte strooiselruigten (*Convolvulo-Filipenduletea*) zijn Haagwinde (*Calystegia sepium*), Koninginnekruid (*Eupatorium cannabinum*), Harig wilgenroosje (*Epilobium hirsutum*) en Moerasandoorn (*Stachys palustris*).

Ecologie: de vegetatie ontwikkelt zich het gunstigst op natuurlijke wijze, namelijk onder invloed van golfslag, aangroei en afslag en het vrijwel uitblijven van een maai- en begrazingsbeheer. De vegetatie verdraagt het maaien slecht en kan hierdoor overgaan tot begroeiingstypen die verwant zijn aan het Kleine zeggenverbond (*Caricion nigrae*) en/of het Dotterbloemverbond (*Calthion palustris*). In de praktijk zijn dit doorgaans Veemosrietlanden of Koekoeksbloemrietlanden (*Lychnido-Hypericetum tetrapteri*).



Figuur 5. Verspreiding van het Habitattype Brakke zoomvormende ruigten (met Heemst of Echt lepelblad) in het Wormer- en Jisperveld

Verspreiding en natuurwetenschappelijke betekenis: brakke zoomvormende natte ruigten komen in het Wormer- en Jisperveld vrij algemeen voor langs de brede wateren (Fig. 5). Het hoofdsverspreidingsgebied is vooral het noordelijk deel van het Wormer- en Jisperveld, waar de meeste brede wateren voorkomen. In het zuidelijk deel is de vegetatie beperkt tot een aantal locaties. De vegetatie ontbreekt in de Kalverpolder en de meeste andere Natura 2000 gebieden in Noord-Holland. Alleen in de Polder Westzaan komen vergelijkbare oppervlakten voor. Samen met de Polder Westzaan vormt het Wormer- en Jisperveld de belangrijkste locatie in ons land van deze laagveenvegetatie.

Staat van instandhouding: Er wordt naar gestreefd om zoomvormende ruigten één keer in de twee jaar te maaien tussen 1 augustus en half maart. Tijdsdruk en ongunstige weersomstandigheden kunnen er voor zorgen dat hiervan wordt afgeweken. De soortenrijkdom is sinds Meijer (1944) op veel locaties niet heel ingrijpend veranderd: nog steeds komen op geschikte standplaatsen, soortenrijke en goed ontwikkelde natte zoomvormende ruigten met Heemst voor. Opmerkelijk is wel het vrijwel geheel verdwijnen van Echt lepelblad uit de vegetatie. In het Wormer- en Jisperveld is deze opvallende soort momenteel vrijwel verdwenen, alleen in de Schaalsmeerpolder is de soort nog op enkele plekken talrijk. Deze wijziging heeft waarschijnlijk vooral te maken met de verzoeting van het Wormer- en Jisperveld, maar mogelijk deels ook met een gewijzigd schouwbeheer. Vroeger werden tijdens de najaarschouw veel rietkragen langs de buitenrand handmatig gemaaid, waarna het

riet werd afgevoerd. Er ontstond daardoor een open situatie waarin Echt lepelblad in de winter rozetten kon vormen. Soms werd er ook een beetje slootbagger op de kant werd getrokken, wat het open kiemingsmilieu extra bevorderde. Tegenwoordig worden rietlanden steeds minder voor de najaarschouw gemaaid, of blijft het riet na het maaien liggen (maaiboot!) waardoor de rietkraag verruigd. Heemst is sinds 1944 uitgebreid, waarschijnlijk vanwege de toename van het oppervlak aan natte strooiselruigten. Dit hangt samen met het geleidelijk wegvallen van het maai- en schouwbeheer op geschikte standplaatsen. Meijer (1944) suggereert ook verzoeting als mogelijke oorzaak, maar het is niet duidelijk of dit inderdaad zo is. Alhoewel op veel locaties de brakke strooiselruigten sinds 1944 onafgebroken aanwezig zijn geweest (Meijer 1944, Van der Eijk 1977, Buijs et al., 1991, deze studie), zijn er na 1985 ook andere floristische wijzigingen opgetreden. Bramen (*Rubus fruticosus* agg.), Grote brandnetel (*Urtica dioica*), Kleefkruid (*Galium aparine*) en Zwarte els (*Alnus glutinosa*) nemen momenteel toe. Deze toename is waarschijnlijk gerelateerd aan het beheer (laten liggen van maaisel), maar waarschijnlijk ook aan de voortschrijdende verzoeting.



Figuur 6. Twee langjarige meetreeksen nabij Jisp en in de Noorder Dorsloot laten zien dat de jaren 1991 en 1992 bijzonder zijn. Deze meetreeksen komen overeen met chloridegehalten van het Zaanwater en duiden op een vergrote invloed van inlaat van Zaanwater via de Poelsluis. Vanaf 2002 worden vooral lagere chloridegehalten gemeten, duidend op invloed van water uit het Noord-Hollands kanaal via de Jispersluis.

Op dit moment (2007) is de staat van instandhouding op floristische gronden nog relatief gunstig, maar op ecologische gronden zeer ongunstig: bij een voortschrijdende verzoeting zullen de brakke ruigten uiteindelijk verdwijnen. Minimale chloridegehalten waarbij de vegetatie kan standhouden, zijn lastig aan te geven. Uit Midden Noord-Holland zijn namelijk van verschillende geheel verzoete standplaatsen zoomvormende ruigten met Heemst bekend (Alkmaardermeergebied, IJsselmeer). De aanwezigheid van golfslag en een gunstig vegetatiebeheer (niets doen, niet beweiden, houtige gewassen af en toe verwijderen) is essentieel.

Ontwikkeling van duurzame zoomvormende brakke ruigten, waarin ook Echt lepelblad en Selderij voorkomen zal pas plaatsvinden door verhoging van het zoutgehalte. Als richtlijn is het jaarlijks overschrijden van de 1000 mg Cl/l grens

waarschijnlijk een vereiste (Van 't Veer & Giesen 1997). Echt optimale omstandigheden voor de brakke ruigten zullen naar verwachting pas optreden vanaf 2500 mg/l Cl. Chloridemetingen verricht door het Hoogheemraadschap, bevestigen dat de prognose voor de brakke strooiselruigten op de lange termijn ongunstig is. Sinds 1980 overschrijden de chloridegehalten gewoonlijk niet de 400 mg Cl/l (Fig. 6). Slechts zes keer werden hogere waarden gemeten, nl. in 1983 (735 en 825 mg/l), in 1987 (1180 en 415 mg/l) en in 1991 (415 en 830 mg/l). De laatste jaren zijn steeds lagere chloridemaxima gemeten, duidend op een verschuiving van schutwater uit de Zaan (Poelsuis) naar schutwater uit het Noord-Hollands kanaal (Jispersluis). Zowel de Zaan als het Noord-Hollands kanaal zijn momenteel ongeschikte bronnen om brak water met een voldoende hoog zoutgehalte in te laten. De Zaan bezit het hoogste chloridegehalte, de maxima ter hoogte van het Wormer- en Jisperveld liggen echter veel te laag, nl. rond de 320-350 mg/l. Oppompen van brak water uit het eerste watervoerende pakket heeft weinig zin, omdat dit water zeer rijk is aan nutriënten, met name fosfaat.

Als het chloridegehalte in het Wormer- en Jisperveld in de toekomst niet verhoogd kan worden, dan zullen de brakke strooiselruigten zich omvormen tot strooiselruigten met Echte valeriana, tot wilgenstruweel of tot elzenbos. Momenteel bevinden zich langs de Zuidergangslot bij Jisp al natte strooiselruigten waarin vrij algemeen Echte valeriana (*Valeriana officinalis*) voorkomt; een duidelijk teken dat de kwaliteit van de brakke ruigten afneemt.

Overgangsvenen

Kenschets: regelmatig gemaaide, soms licht beweide, natte tot sterk vochtige rietlanden met een goed ontwikkelde moslaag bestaande uit veenmossen, haarmossen en/of pleurocarpe bladmossen (slaapmossen). De vegetatiestructuur kan afhankelijk van het successiestadium en het seizoen open (voorjaar en oudere successiestadia) tot gesloten zijn (zomer, jongere successiestadia). De jonge successiestadia zijn kruidenrijk en worden gekenmerkt door soorten uit de Rietklasse.

Indicatoren: de kruidlaag is in de jonge successiestadia goed ontwikkeld en bestaat uit soorten als Echte koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*), Rietorchis (*Dactylorhiza praetermissa*), Smalle stekelvaren (*Dryopteris carthusiana*), Kamvaren (*Dryopteris cristata*), Melkeppe (*Peucedanum palustre*), Kleine watereppe (*Berula erecta*), Moerasvaren (*Thelypteris palustris*), Paddenrus (*Juncus subnodulosus*) en de slaapmossen Gewoon puntmos (*Calliergonella cuspidata*), Gewoon dikkopmos (*Brachythecium rutabulum*) en/of Fijn laddermos (*Kindbergia praelonga*). Dit type rietland komt overeen met de typische subassociatie van Echte koekoeksbloem & Gevleugeld hertshooi (*Lychnido-Hypericetum tetrapteri* subassociatie *typicum*) en kan als 'koekoeksbloemrietland' worden aangemerkt (zie Zuidhoff et al. 1996, p. 190). Op overgangen naar veenhooilanden (wat dikkere kragge, gehooid in de nazomer) is ook Addertong (*Ophioglossum vulgatum*) aan te treffen. Ruwe bies (*Schoenoplectus tabernaemontani*) is onder brakke omstandigheden de belangrijkste kraggevormer (Buijs et al, 1991).

Uit koekoeksbloemrietland ontwikkeld zich uiteindelijk veenmosrietland, een vegetatietype waarin veenmossen in de moslaag domineren. Binnen het veenmosrietland zijn drie verschillende stadia te onderscheiden. Jonge, kruidenrijke stadia worden gekenmerkt door soorten van het koekoeksbloemrietland, samen met soorten als Moerasviooltje (*Viola palustris*), Waternavel (*Hydrocotyle vulgaris*), Ronde zonnedauw (*Drosera rotundifolia*), Moerasbastaardwederik (*Epilobium palustre*), Elzenmos (*Pallavicinia lyellii*) en Veenknopjesmos (*Aulacomnium palustre*). Kenmerkend zijn roodgekleurde wasplaten als Scharlaken wasplaat (*Hygrocybe coccinea*) en Broos vuurzwammetje (*Hygrocybe helobia*) en het zeldzame Glanzend veenmos (*Sphagnum subnitens*). Op een aantal standplaatsen komt ook de zeer zeldzame Veenmosorchis (*Hammarbya paludosa*) voor.

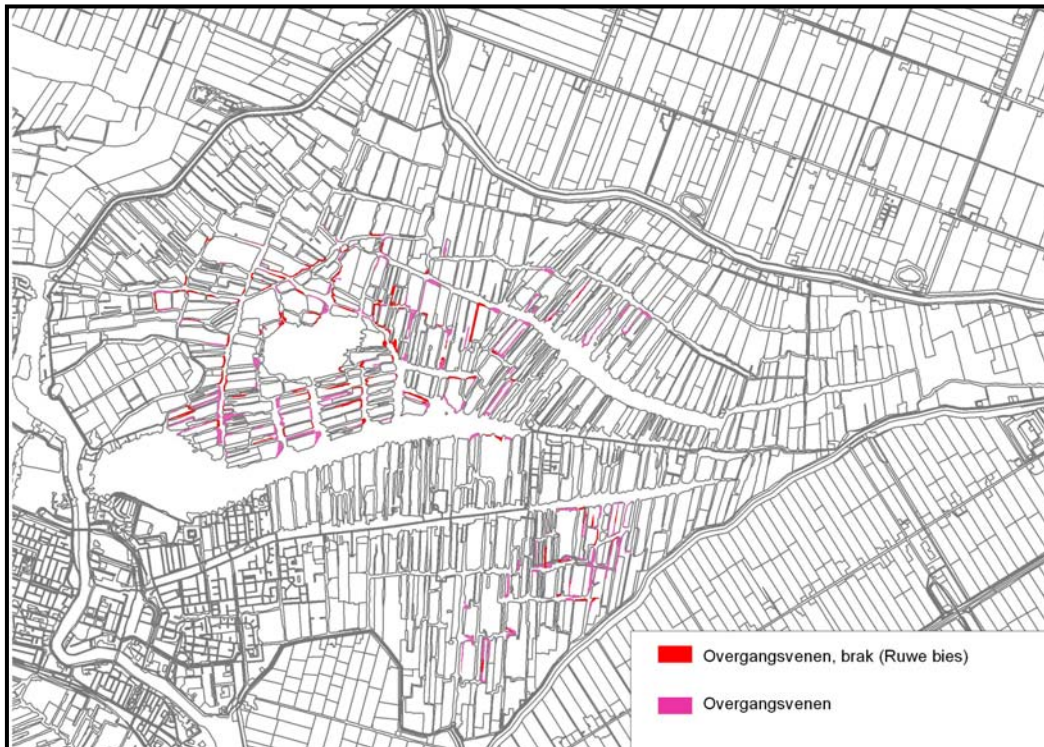
In de oudere successiestadia van het veenmosrietland verdwijnen de soorten van het koekoeksbloemrietland en de Riet-Klasse (zoals Watermunt en Waterzuring). De hiervoor genoemde kenmerkende soorten van het veenmosrietland blijven echter in de vegetatie aanwezig. Dit stadium is vaak zeer open van structuur en relatief

kruidenarmer. Soorten als Welriekende nachtorchis (*Platanthera bifolia*), Zompzegge (*Carex curta*), Veenpluis (*Eriophorum angustifolium*), Ronde zonedauw, Gewoon en Glanzend maanmos (*Cephalozia connivens*, *Ceph. bicuspidata*) en Haarmossen (*Polytrichum*) bereiken hier hun optimum. Deze kruidenarme rietlanden zijn gevoelig voor verzuring, vooral als de kragge 's zomers uitdroogt. Als verzuring inderdaad optreedt ontstaat het derde succiestadium van het veenmosrietland; de vegetatie wordt dan soortenarm en in de moslaag domineert Gewoon haarmos (*Polytrichum commune*).

Ecologie: de vegetatie ontwikkelt zich onder invloed van een maaibeheer uit voedselrijke rietlanden van de Rietklasse (*Phragmitetea*), met name uit de Associatie van Riet & Kleine lisdodde (*Typho-Phragmitetum*). Beheer is een randvoorwaarde om overgangsvenen te doen ontstaan; zonder vegetatiebeheer ontwikkelen zich uit de voedselrijke rietlanden natte strooiselruigten en grauwe wilg struweel. Bij verzoeting kan zich ook elzenbroek ontwikkelen.

Kenmerkend voor brakke wateren is de verlandingsserie die vanuit drijvende Ruwe bies kraggen begint. Brakke vegetatietypen worden dan ook gekenmerkt door het algemeen voorkomen van Ruwe bies – in intiële stadia vaak samen met Kleine waterpepe - en het ontbreken van soorten als Pijpenstrootje (*Molinia coerulea*), Hennegras (*Calamagrostis canescens*), Dotterbloem (*Caltha palustris*), Grote wederik (*Lysimachia vulgaris*) en Grote ratelaar (*Rhinanthus angustifolia*). Onder de van oorsprong brakke omstandigheden (3000-6000 mg Cl/l) ontbraken zelfs algemene soorten als Gele lis (*Iris pseudacoris*), Melkeppe (*Peucedanum palustre*) en Paddenrus (*Juncus subnodulosus*) (vgl. Meijer 1942, 1944). Moerasvaren (*Thelypteris palustris*) bezit een bijzondere ecologische positie in de overgangsvenen. In licht tot zwak brakke wateren is de soort zeldzaam en beperkt tot kruidenarme veenmosrietlanden waar de kraggebodem sterk geïsoleerd is geraakt van het oppervlaktewater. In zoete wateren komt de soort ook in de koekoeksbloemrietlanden voor, terwijl in de zoete en voedselrijke wateren de soort zelfs tot aan de slootkant kan groeien. De waterkwaliteit en de zuurgraad spelen een belangrijke rol. Soortenrijke vegetaties ontwikkelen zich vooral op slappe drijvende rietzomen (kraggen), die nog geen contact maken met de veenondergrond. De pH is hier doorgaans niet lager dan 5.0. In combinatie met een zeer lichte en niet permanente beweiding kunnen soortenrijke koekoeksbloem- en veenmosrietlanden ontstaan. Net als bij de moerasheiden is de relatie met de waterkwaliteit indirect (zie aldaar). Feitelijk is het omringende oppervlaktewater te voedselrijk: alleen door het voeren van een maaibeheer kunnen veenmosrietlanden ontstaan. Oudere successiestadia raken vatbaar voor verdroging en vervolgens verzuring. Verdroging kan optreden als door veenopvulling de kragge vastgroeit aan de bodem. De kragge raakt daardoor haar drijvend vermogen kwijt. Ernstige verzuring kan optreden als zich in de kragge sulfide heeft opgehoopt waarbij vervolgens, door zuurstofindringing pyrietoxydatie optreedt. Sterk verzuurde kraggen bezitten een pH <4.0 en worden gekenmerkt door soortenarmoede en dominantie van Slank veenmos (*Sphagnum fallax*) en/of Gewoon haarmos (*Polytrichum commune*). Koekoeksbloemrietland is een vroeg successiestadium van de overgangsvenen en gaat bij een maaibeheer over in veenmosrietland. Blijft het maaibeheer achterwege, dan ontwikkelt deze vegetatie zich tot natte strooiselruigte (Moerasmelkdistel-associatie) of wilgenstruweel (Associatie van Grauwe wilg). Bij voortschrijdende successie kunnen veenmosrietlanden overgaan in moerasheiden.

Verspreiding en natuurwetenschappelijke betekenis: Overgangsvenen behoren tot het habitatype H7140B: Overgangs- en trilveen. In het Wormer- en Jisperveld ontbreken trilvenen, zodat dit habitatype alleen de overgangsvenen betreft. Trilvenen komen voor in matig voedselarme, gebufferde en kalkrijke wateren en behoren vegetatiekundig tot de associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge (*Scorpidio-Caricetum diandrae*). In de van oorsprong matig tot zwak brakke wateren van het Wormer- en Jisperveld kan dit vegetatietype zich niet ontwikkelen.



Figuur 7. Verspreiding van het Habitattypen Overgangsvenen (Koekoeksbloemrietlanden en Veenmosrietlanden) in het Wormer- en Jisperveld (periode 2005-2006).

De aanwezige overgangsvenen dienen te behoren tot de Associatie van Veenmosrietland (*Pallavicinio-Sphagnetum*) of het Verbond van Zwarte zegge (*Caricion nigrae*). Ook de initiële stadia, de Koekoeksbloemrietlanden (*Lychnido-Hypericetum tetrapteri* subass. *typicum*) worden tot de overgangsvenen gerekend. Tot de meest zeldzame vegetatietypen van de overgangsvenen behoort de brakke subassociatie van het veenmosrietland, gekenmerkt door Ruwe bies als kraggevormer. Zeer bijzonder is het voorkomen van de orchideeënsoorten Welriekende nachtorchis (*Platanthera bifolia*) en Veenmosorchis (*Hammarbya paludosa*). Met name de veenmosrietlanden met Veenmosorchis behoren tot de meest waardevolle verlandingsvegetaties van ons land. De overgangsvenen komen ruimtelijk verspreid in het gebied voor, waarbij de grootste en meest waardevolle locaties rond de Merken en de Baanackers liggen (Fig. 7).

Staat van instandhouding: Momenteel verkeren de overgangsvenen gemiddeld gezien in een redelijke staat van instandhouding. Op veel plekken komen nog jonge stadia voor (Koekoeksbloemrietland) en stadia met Ruwe bies. Bij voortschrijdende verzoeting zal de typische brakke vorm met deze soort meer naar de achtergrond verdwijnen, terwijl vegetaties met Grote ratelaar, Dotterbloem, Pijpenstrootje en Paddenrus zal toenemen. Op grond van de opgetreden verzoeting (zie de bespreking bij de natte strooiselruigten), zullen de veenmosrijke Ruwe bies-vegetaties uiteindelijk uit het gebied verdwijnen of zeer zeldzaam worden. Door nalevering van zout uit de veenbodem, of indien de kraggebodem sulfidisch is, kunnen de Ruwe-bies vegetaties overigens nog lang stand houden.

Een groter probleem is dit moment de verzuring en verdroging van de overgangsvenen. Het Wormer- en Jisperveld is van oudsher een belangrijk gebied voor Veenmosorchis (Meijer 1944, 1946a, 1949, Buijs et al. 1991). In gunstige jaren (periode 1985-2000) groeiden op zo'n 6-7 locaties meer dan 200 individuen (opgave R. van 't Veer). De laatste jaren is het Wormer- en Jisperveld is de kwaliteit van dit brongebied voor deze zeer zeldzame soort, sterk in kwaliteit afgenomen. In 2006 werd nog een enkel exemplaar gevonden (opgave K. Ballintijn en E. Brinkkemper), in 2007 was de soort op alle bekende groeiplaatsen verdwenen (R. van 't Veer & K. Diemeer). De oorzaak moet vooral gezocht worden in de verdroging van de kragge die tijdens zeer droge zomers erg extreem kan zijn. Ernstige verdroging is vooral

tijdens de warme en droge zomer van 2003 opgetreden, waarbij de gemiddelde zomertemperatuur van 18,6°C ver boven het langlopend jaargemiddelde van 16,6°C kwam. De neerslagsom van 119mm was dat jaar tevens lager dan het jaargemiddelde (202 mm) (KNMI, 2007), zodat een combinatie van hoge temperaturen en weinig neerslag voor verdroging heeft gezorgd. Ook het jaar 2006 was gemiddeld zeer warm, maar de neerslagsom van deze zomer (244mm) lag toen boven het landelijk gemiddelde. Concluderend kan gezegd worden dat met het optreden van warme en vooral droge zomers er droogteschade kan optreden in de overgangsvelden. Dat deze optreedt is vrijwel zeker, zowel in het IJperveld als in het Wormer- en Jisperveld is de verdrogingsgevoelige soort Veenmosorchis sterk afgenomen na dergelijke jaren. Deze verdroging heeft vooral te maken met veroudering van de – van oorsprong drijvende – kragge, die bij voortgaande veenvorming langzaam contact maakt met de waterbodem. Opvallend was dat tijdens het veldbezoek in 2007 (begin september, de gunstigste maand om de soort aan te treffen), vrijwel alle oorspronkelijke groeiplaatsen verdroogd waren. Vrijwel nergens ontstonden bij het betreden ‘mini plas-drasjes’; in goed ontwikkelde Veenmosorchislocaties zakt de laars of schoen namelijk 2-5 cm weg in de drijvende kragge, waarbij zich water rond de schoen vormt. Dit soort natte situaties werd in 2007 maar op 1 plek geconstateerd, terwijl dat in de periode 1986-2000 vrijwel overal het geval was (waarnemingen R. van 't Veer & R. Leguijt). De optredende verdroging is vooral een verouderingsproces en kan alleen opgelost worden als in het gebied nieuwe situaties voor verlanding ontstaan. Het diep uitplaggen van oude verdroogde veenmosrietlanden en het graven van nieuwe petgaten zijn hierbij belangrijke herstelmaatregelen mits de waterkwaliteit goed genoeg is.

In de van oorsprong brakke kraggebodem is veelal sulfide opgehoopt. Bij verdroging kan dan oxidatie en pyrietvorming optreden, met veelal verzuring als gevolg. De pH daalt dan onder de 4.5 en in de moslaag beginnen soorten als Glanzend en Gewoon maanmos, Elzenmos en Glanzend veenmos te verdwijnen. De soortensamenstelling van de moslaag is vergeleken met het verleden (Meijer 1944, Van der Eijk 1977) verarmd. Opvallend toegenomen is de bedekking van Slank veenmos en Gewoon haarmos, die samen of apart de moslaag bijna volledig kunnen domineren.

Een punt van aandacht is voorts het maaibeheer: maaien met licht materieel is essentieel om de kwaliteit van de vegetatie te waarborgen. Natuurmonumenten streeft ernaar om overgangsvelden één keer per jaar te maaien tussen 1 augustus en half maart. Tijdsdruk en ongunstige weersomstandigheden kunnen er echter voor zorgen dat hiervan wordt afgeweken. Op een aantal plekken lijkt de maaifrequentie te zijn verminderd of is een begrazingsbeheer ingesteld. Tijdens droge zomers, als de veenlaag verdroogt en mineraliseert, kunnen extra voedingsstoffen vrijkomen die normaliter met een jaarlijks maaibeheer worden afgevoerd. Bij een laag frequent maaibeheer (eens in de 2-3 jaar) of een extensieve beweiding, zal de vegetatie echter dichter worden en in kwaliteit afnemen (waarnemingen IJperveld, R. van 't Veer). In het Wormer- en Jisperveld nemen onder dit soort omstandigheden Fioringras, Moerasstruisgras (bij verzuring) of Paddenrus sterk toe. Paddenrus kan uiteindelijk dichte matten vormen en de vegetatie helemaal verstikken.

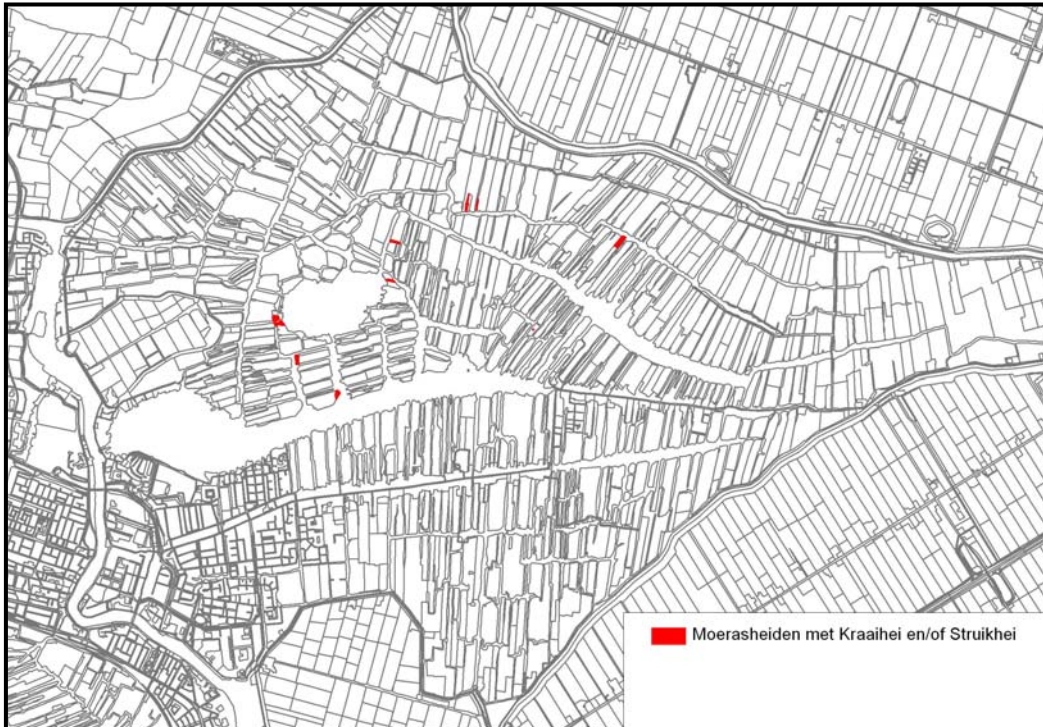
Tenslotte vormt ook de afvoer van maaisel en het voorkomen van baggerstort een aandachtspunt. Met name in het zuidelijk deel zijn overgangsvelden verrijkt onder invloed van het laten liggen van maaisel (waarneming K. Ballintijn en E. Brinkkemper).

Moerasheiden (vochtige heiden met dophei)

Kenschets: vrijwel jaarlijks in het najaar gemaaide, natte tot sterk vochtige, open verlandingsvegetatie waarin zich een dwergstruiklaag van Dopheide, Kraaiheide of Struikheide heeft ontwikkeld (of een combinatie van deze soorten). In het Wormer- en Jisperveld ontbreekt overigens Dopheide. De bodem is soms vrij stevig, maar kan 's winters onder invloed van regenwater plas-dras staan.

Indicatoren: tenminste één van de volgende heidesoorten komt in de vegetatie voor en vormt een dwergstruiklaag: Dopheide (*Erica tetralix*), Struikheide (*Calluna vulgaris*) en/of Kraaiheide (*Empetrum nigrum*). De vegetatie komt vegetatiekundig overeen met de Moerasheide-associatie (*Sphagno palustris-Ericetum*) en heeft doorgaans een goed ontwikkelde moslaag bestaande uit veenmossen (*Sphagnum*) en haarmossen

(*Polytrichum*). Heidebegroeiingen die uitsluitend uit Cranberry bestaan (*Vaccinium macrocarpon*), of waar alleen enkele heideplantjes groeien worden tot de overgangsvenen gerekend.



Figuur 8. Verspreiding van habitattypen Vochtige heide met *Erica* in het Wormer- en Jisperveld. Strikt genomen komt Dopheide (*Erica tetralix*) in het gebied niet voor (behoudens aangeplant).

Ecologie: de vegetatie ontwikkelt zich onder invloed van een maaibeheer uit veenmosrietlanden (zie overgangsvenen). De vegetatie wordt gekenmerkt door permanent hoge grondwaterstanden en is sterk gevoelig voor verdroging en eutrofiëring.

Beheer is essentieel om de vegetatie te doen ontstaan, maar ook de waterkwaliteit speelt een rol. Soortenrijke vegetaties ontwikkelen zich vooral waar het water weinig voedingsstoffen bevat en voornamelijk wordt beïnvloed door regenwater. De relatie met de waterkwaliteit is indirect: feitelijk kunnen moerasheiden in gebieden als het Wormer- en Jisperveld niet op natuurlijke wijze ontstaan. Hiervoor is de nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater eenvoudigweg te hoog. Afvoer van voedingsstoffen via het vegetatiebeheer is daarom een vereiste. Voedselarme situaties worden bevorderd als de vegetatie steeds minder onder invloed komt te staan van het voedselrijke oppervlaktewater. Zodra de kragge door veengroei dikker wordt en de wortelmat door het maaibeheer zich sterk heeft verdicht, kan het voedselrijke water zich steeds moeilijker in de kragge dringen.

Verspreiding en natuurwetenschappelijke betekenis: moerasheiden behoren tot de eindstadia van de successie en zijn zeer kwetsbaar en moeilijk vervangbaar, hierdoor bezitten zij een hoge natuurwetenschappelijke betekenis. Vrijwel alle moerasheiden in het Wormer- en Jisperveld komen overeen met het habitattypen H4010B-Vochtige heide met *Erica*. Opvallend is wel dat Dopheide in het gebied van oorsprong ontbreekt (Meijer 1942, 1944) en dat de dominerende heidesoort vooral Kraaiheide is; op een enkele plek groeit Struikheide. Dopheide is overigens in het verleden aangeplant in een veenmosrietland. Zoals in de meeste veenweidegebieden kennen de moerasheiden een beperkte verspreiding (Fig. 8), waarbij elke locatie als zeer waardevol en moeilijk vervangbaar is aan te merken. De brakke vegetatietypen met Ruwe bies als oorspronkelijke kraggevormer zijn het meest waardevol.



Figuur 9. Alhoewel moerasheiden tegen enige begrazing kunnen, kan een regelmatige of intensievere begrazing door schapen of koeien tot kwaliteitsverlies leiden. Maaibeheer, gevolgd door een lichte en niet te langdurige beweiding leidt doorgaans wel tot kwaliteitstoename. Foto: extensieve beweiding op een Moerasheide langs de Merken, okt 2007.

Staat van instandhouding: Moerasheiden zijn sinds de eerste meldingen van Meijer (1942, 1944) in oppervlak uitgebreid. De dwergstruikvegetatie is als structuureenheid niet bedreigd, maar er zijn wel veranderingen in de soortensamenstelling opgetreden. Ten eerste zijn overgangen naar veenhooilanden vrijwel verdwenen. Uit de beschrijvingen van Meijer (1944, 1946b) valt op te maken dat aangrenzend aan de moerasheidevegetatie vroeger soortenrijke hooilanden van de associatie van Echte koekoeksbloem & Gevleugeld hertshooi voorkwamen (subassociatie orchietosum morionis). Soorten als Rietorchis en Addertong (*Ophioglossum vulgatum*) kwamen toen naast en soms zelfs in de heidevegetatie voor. Op veel locaties in Midden Noord-Holland is de soortenrijkdom van de oorspronkelijke veenhooilanden sterk aangetast door wijzigingen in het beheer. De overgang naar zwaardere machines en lokaal soms de invloed van bemesting, alsmede klimatologische wijzigingen (warmere zomers) zijn hier debet aan. Addertong en Rietorchis, vaak samen met Echte Koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*) komen in Moerasheiden uiterst zelden nog op overgangen naar het hooiland voor. Alleen ter hoogte van de Baanakkers komt nog een schraallandvegetatie voor, maar deze is ruimtelijk gescheiden geraakt van de moerasheide. Ook het perceel 'de Enne-Ruif' bij de Merken (Fig. 9) bezit vrijwel geen historische schraallandovergangen meer (zie Meijer 1944). Aangrenzend komen nu vooral soortenarme, matig voedselrijke tot voedselrijke graslanden of droge rietlanden voor.

De beweiding met schapen is een aandachtspunt. Bij permanente beweiding, waarbij de beweidingsdruk wordt opgevoerd, kan de heide achteruitgaan. Dit is een bijzonder gegeven, omdat heide op zandgrond doorgaans begrazing goed doorstaat. Omdat moerasheiden echter beperkt zijn tot kleine percelen en kleine oppervlakten, kan bij overbegrazing de heidevegetatie snel aangetast raken (waarnemingen R. van 't Veer Limmerveentje).

Een ander probleem is verdroging en verzuring van de kragge. Dit is deels een natuurlijk proces. Zodra de van oorsprong drijvende kragge door ophoping van afgestorven plantenmateriaal (veenvorming!) met de bodem contact maakt, wordt de kragge vatbaar voor uitdroging. Gewoon haarmos (*Polytrichum commune*) kan dan gaan toenemen. Deze toename gaat veelal gepaard met verzuring, een proces dat

waarschijnlijk sterk wordt beïnvloed door pyrietoxidatie in de kraggebodems. Brakke wateren zijn namelijk rijk aan sulfaat, dat onder zuurstofloze omstandigheden (in het kraggewater) wordt gereduceerd tot sulfide en voor het grootste deel wordt vastgelegd in de bodem als ijzersulfiden, waaronder pyriet. Als vervolgens de kragge verdroogt, waarbij oxidatie van de veenbodem optreedt, kan het sulfide worden geoxideerd tot zwavelzuur (sulfaat en H⁺), waardoor de kragge verzuurt. Deze verzuurde bodems bezitten een pH < 4.5.

Door verdroging en verzuring is de moslaag in de moerasheiden ten opzichte van het verleden (Meijer 1945, Van der Eijk 1977) soortenarmer geworden. Levermossen komen nog maar mondjesmaat in de vegetatie voor.

Jaarlijks maaien is belangrijk om de vegetatie in stand te houden. Hier wordt door Natuurmonumenten ook naar gestreefd (tussen 1 augustus en half maart) maar tijdsdruk en ongunstige weersomstandigheden kunnen er voor zorgen dat hiervan wordt afgeweken. Maaibeheer kan doorgaans niet door beweiding worden vervangen, veelal treedt dan toch snel verruiging op. Plaggen van aangrenzende kraggedelen waar haarmossen, bramen of droog rietland domineert kan een kwaliteitsimpuls geven.

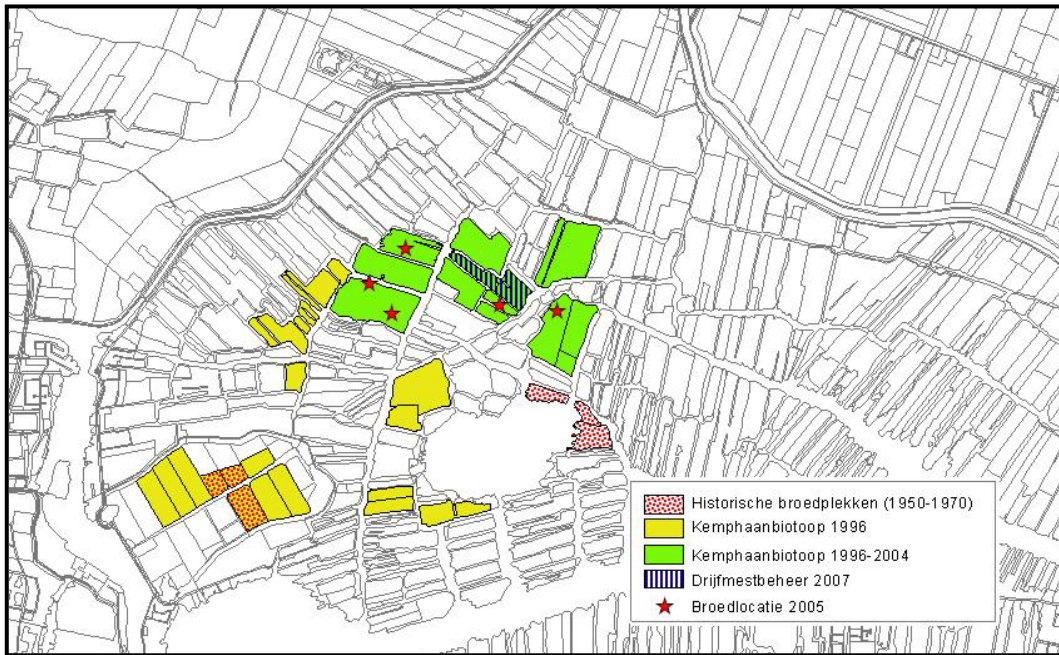
Tenslotte is het regelmatig controleren van de vegetatie op boomopslag belangrijk, waarbij de jonge opslag handmatig moet worden verwijderd. Met name de toenemende vestiging van Braam is hierbij een punt van aandacht.

3.1.3 Vogelrichtlijn soorten in het Wormer- en Jisperveld

Kemphaan (broedvogel)

Kenschets: broedgebied voor de Kemphaan bestaat in het Wormer- en Jisperveld uit open, vochtige tot natte graslanden. Broedbiotoop en foerageerbiotoop zijn ecologisch verschillend en dienen ruimtelijk dicht bij elkaar voor te komen. Het broedbiotoop bestaat uit vochtige, doorgaans niet natte, graslanden met een korte vegetatiestructuur rond de broedtijd (eind april, begin mei). Deze structuur was vroeger vrij gewoon in de onbemeste, vochtige tot plaatselijk natte hooilanden. Tegenwoordig ontvangt een deel van de graslanden gemiddeld gezien een hogere mestgift en ontstaat de lage vegetatiestructuur door voorbeweiding. Het foerageergebied bestaat uit plas-dras plekken of brede greppels welke gedurende de broed- en kuikentijd een permanent hoog waterpeil bezitten (eind april tot begin juli). Vanwege de hoge waterstand en geringe gewasproductie kan er laat worden gemaaid, doorgaans pas vanaf juli (Van der Geld & Leguyt, 1996). Gebieden met een goed ontwikkelde Kemphaanpopulatie bezitten een baltsplaats, die gewoonlijk op een wat droger perceel is gesitueerd (Beintema et al., 1995). Ook deze baltsplaatsen bestaan uit weinig tot niet bemeste, laagproductieve graslanden.

Indicatoren: de graslandvegetatie kan bestaan uit een natte tot vochtige vegetatie met Geknikte vossenstaart, Engels raaigras, Zwarte zegge en Reukgras. De structuur is zeer open, soms licht pollig en de gemiddelde graslengte is eind mei doorgaans niet langer dan 20cm. Ook open kamgrasweiden en open vegetaties met Fioringras, Gewoon struisgras, Biezenknoppen, Rood zwenkgras, Reukgras, Zwarte zegge en veldbiezen kunnen als broedgebied dienen. In de graslanden komen kenmerkende soorten van het Dotterbloemverbond en/of het Kamgrasverbond voor, waaronder Pinksterbloem, Scherpe boterbloem, Veldzuring en Rode klaver. De waterstand is hoog, maar niet noodzakelijkerwijs plas-dras zoals de situatie in het Wormer- en Jisperveld (Van der Geld & Leguyt 1996). In de Munt in Waterland (waarneming Van 't Veer, 2006) werden de broedplaatsen gekenmerkt door verbrede greppels waar een zeer hoge waterstand werd aangehouden. In de Hempolder (waarneming Van 't Veer, 2006) gaat het vooral om vochtige, zeer open en kruidenrijke graslanden met een geringe gewasproductie. De vegetatie in de Woudpolder is hiermee te vergelijken. Broedgevallen in de Groot Limmerpolder en in de Uitgeester Broekpolder (Omgeving Weijenbus & Vroonmeer), betreffen eveneens graslanden met een hoge waterstand, waarbij in de omgeving enkele kleine plas-dras plekken voorkwamen (waarnemingen Van 't Veer periode 2000-2005).



Figuur 10. Voormalige Kemphaanbiotopen in het Wormer- en Jisperveld. In gebiedsdelen met Kemphaanbiotoop 1996 en 1996-2004 kwamen op verschillende percelen plas-dras locaties voor

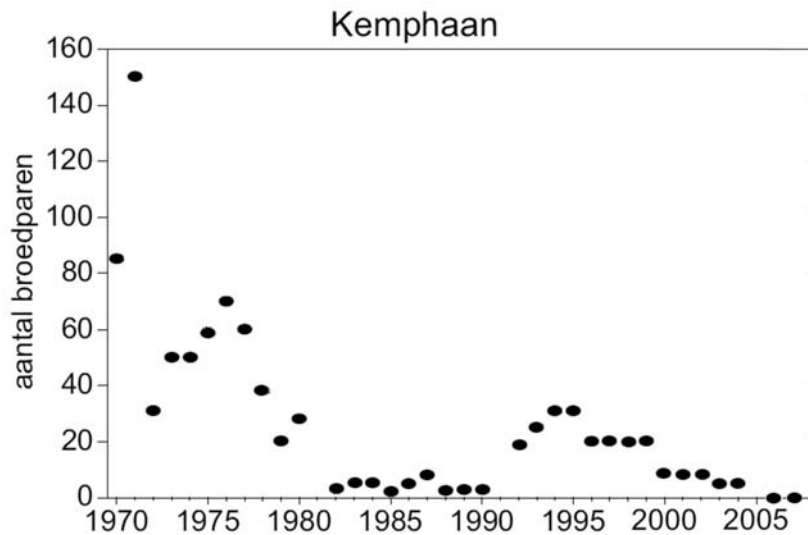
Ecologie: de vegetatie op de broedplaats bestaat uit laagblijvende graslandtypen, waarbij een combinatie van structuur en hoge waterstand de voornaamste lijkt te zijn (waarnemingen R. van 't Veer op broedplaatsen Hempolder, Groot Limmerpolder, De Munt, Woudpolder en Wormer- en Jisperveld). Ook voldoende variatie in de grasmat en een zekere kruidenrijkdom speelt een rol; alle broedplaatsen in Laag-Holland bleken in de periode 2000-2006 deze kenmerken te bezitten (database provincie Noord-Holland). Beheerhandelingen dienen gericht te zijn op een korte, kruidenrijke en gevarieerde vegetatiestructuur in de broedperiode en het behoud van een hoog waterpeil vanaf april. Een combinatie van voorbeweiding tot eind april, laat hooilandbeheer en een (zeer) geringe mestgift lijkt het meest geschikt.

Verspreiding en natuurwetenschappelijke betekenis: Het Wormer- en Jisperveld behoorde tot de laatst overgebleven broedgebieden van de Kemphaan in Midden Noord-Holland. Het gebied had hierdoor een belangrijke natuurwetenschappelijke betekenis, vooral rond 1993-1999 toen vanwege het vernattingsbeheer het aantal broedparen fors was toegenomen. Alhoewel de historische broedplaatsen uit de jaren 60 van de vorige eeuw al lang waren verlaten, waren er tot aan 2005 permanente broedgevallen aanwezig. Na 2005 is de Kemphaan als broedvogel uit het gebied verdwenen. Voor een overzicht van percelen waar de soort heeft gebreed en gefoerageerd, en waar plas-dras situaties voorkwamen, zie Fig. 10.

Staat van instandhouding: de staat van instandhouding is slecht; de soort is na 2005 verdwenen als broedvogel uit het gebied. Het Vogelrichtlijn instandhoudingsdoel van minimaal 20 broedparen Kemphaan (LNV 2007) kan hoogstwaarschijnlijk niet meer worden gehaald.

Ondanks de positieve berichten midden jaren negentig van de vorige eeuw (Van der Geld & Leguijt, 1996) is de stijgende trend slechts van korte en voorbijgaande aard geweest (zie Fig. 11). Duidelijk is ieder geval wel dat bij een grootschalig plas-dras beheer het gebied geschikt kan worden voor Kemphaan als broedvogel (zie Fig. 10). Een mogelijk probleem is echter dat de graslanden tegenwoordig sterker worden bemest dan vroeger. Meststoffen als fosfaat kunnen vrijkomen tijdens langdurige inundatie en vooral bij de hoge bodemtemperaturen die optreden bij vernatting in het late voorjaar en voorzomer. Binnen 5-7 jaar kan hierdoor een verandering in de graslandstructuur ontstaan, veelal gekenmerkt door dominantie van Fioringras en Pitrus. Rond 2000 heeft Natuurmonumenten het grootschalig plas-dras beheer sterk in

oppervlak verminderd, dit om verdere verzuivering met o.a. Pitrus te voorkomen. Na deze periode bleven Kemphanen als broedvogel in het gebied in klein aantal aanwezig. Deze situatie komt overeen met de broedplaatsen in De Munt (Waterland) en de Hempolder (Alkmaardermeergebied), waar jaarlijks lage, maar wel vrij constante aantallen broedende kemphennen worden waargenomen.



Figuur 11. Ontwikkeling van de broed-populatie Kemp-hanen in het Wormer- en Jisperveld sinds 1970. De schatting uit 1971 is te hoog en vooral gebaseerd op baltsende mannetjes. Het gebied heeft vroeger waarschijnlijk niet meer dan zo'n 50-80 broedparen geherbergd.

Vanaf 2006 is het beheer in het Wormer- en Jisperveld ook op de historische broedplekken veranderd, waardoor er op dit moment geen geschikt broedgebied meer lijkt voor te komen. In 2007 werd waargenomen dat een recente broedplaatslocatie met drijfmest was bemest, terwijl in de inpandige sloten en greppels het waterpeil was verlaagd. Dit intensievere beheer zal op de oude broedplaatsen hervestiging van Kemphaan niet meer mogelijk maken. Het vasthouden van de opgegeven drempelwaarde van minimaal 20 broedparen lijkt overigens een vrijwel onmogelijke opgave te zijn. Met uitzondering van de goede resultaten tussen 1992 en 1999 (zie Van der Geld & Leguyt, 1997), lag het aantal broedgevallen ten tijde van de aanwijzing als Vogelrichtlijngebied (2002) al weer onder de 20 broedparen. Daarna is het aantal broedparen verder afgenomen en tenslotte zelfs tot nul gereduceerd (fig. 9). Aanwijzing van het gebied als belangrijk internationaal broedgebied voor Kemphaan lijkt daarom niet duurzaam te zijn. Er zijn op dit moment duidelijke aanwijzingen dat de broedlocaties vanwege klimaatsverandering naar het noordoostelijk deel van Europa opschuiven (Zalakevicius & Svazas 2005, Zöckler 2002). Op de lange termijn zal hierdoor de Kemphaan uiteindelijk als broedvogel uit ons land verdwijnen. Op grond van de nog aanwezige populatie rondom het Alkmaardermeer bestaan er echter nog steeds mogelijkheden voor een kleine broedpopulatie. Hiervoor moet echter wel het huidige beheer op een aantal percelen worden aangepast, waarbij kansen liggen nabij de plasdraslocaties die voor Grutto zijn gecreëerd (zie Fig 13).

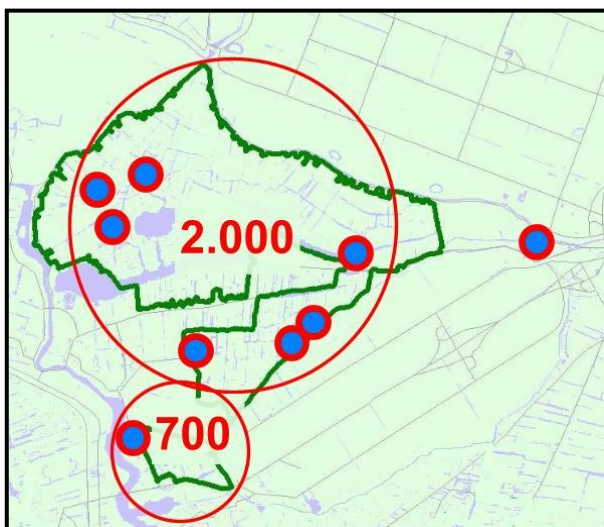


Figuur 12. Het huidige weidevogelbeheer in het Wormer- en Jisperveld richt zich niet meer op het instandhouden van de historische Kemphaanbroedgebieden, waardoor ook in de toekomst geen broedgevallen meer verwacht kunnen worden. Foto: met de sleepvoet uitgereden drijfmeststroken op een voormalige Kemphaanbroedplaats, oktober 2007.

Grutto (trekvoegel en broedvoegel)

Omdat de aspecten rond de broed- en kuikengebieden voor Grutto elders in dit rapport worden besproken, zal de soort hier slechts beknopt worden behandeld.

Plas-dras gebieden en slaappleatsen: in het hele gebied komen 8 plas-dras locaties voor waarvan groepen Grutto's gebruik maken. Op gunstige dagen in het voorjaar kunnen in totaal 2000 Grutto's gebruik maken van deze locaties; hierdoor voldoet het gebied aan de concept instandhoudingsdoelen voor voor het Vogelrichtlijngebied (LNV 2007).



Figuur 13. Plas-dras locaties (blauw) en aantallen foe-ragerende en/of slapende Grutto's op deze locaties. De groene omlijning geeft de omgrenzing van het Natura 2000 gebied aan. Bron: Hoogenboom & Van 't Veer, 2007.

Broedparen: het aantal broedparen is sinds de jaren '80 van de vorige eeuw aan fluctuaties onderhevig. Afgaande op provinciale gebiedsinventarisaties in 1984, '92-93, 2000 en 2006 en de tellingen van de Vereniging Natuurmonumenten (Vens 2004), is het aantal broedparen begin jaren negentig fors toegenomen, om vervolgens weer langzaam af te nemen. De afnemende trend heeft zich op dit moment nog niet gestabiliseerd. De aantallen in 1972 lijken bijzonder hoog, maar geven volgens opgave van Natuurmonumenten toch een redelijk betrouwbaar beeld uit deze periode. De aantallen zijn vergelijkbaar met de provinciale telling uit 1992-1993. Ondanks de opgetreden achteruitgang behoort het gebied nog steeds tot de betere gruttobroedgebieden van West-Nederland.

Wormer- en Jisperveld	1972	1980	1984	1992-93	2000	2001	2004	2006
Aantal broedparen Grutto	1180	587	396	794	686	568	549	496

In het Wormer- en Jisperveld liggen drie proefvlakken ('plots') die onderdeel uitmaken van het provinciale weidevogelmeetnet. Deze plots worden vanaf 1986 jaarlijks opgenomen en laten een beeld zien die de bovenstaande gegevens deels ondersteunen (Fig. 14). Uit de plots blijkt duidelijk dat de broedvogeldichtheden van Grutto en de daarin voorkomende trends, per gebiedsdeel verschillend zijn. In alle plots is duidelijk te zien dat in de periode 1990-1995 de hoogste dichtheden zijn gemeten, en dat na deze periode de gemiddelde broeddichtheid daalt. Opvallend is de scherpe daling in het meetnetplot Rijpervaart sinds 1996. Het Gelders Rif heeft jaarlijks sterk schommelende waarnemingen, waarbij de gemiddelde trend eerst licht toenemend is en de laatste jaren iets afnemend. Het plot Sluissloot kent sinds 1986 een aanvankelijke toename, en neemt sinds 2005 af. Grotere dalingen zijn o.a. opgetreden in 1997, 1999 en 2007. De daling van 2007 is gerelateerd aan een zeer droog voorjaar en is zichtbaar in het gehele meetnet van de provincie (mond. mededeling Kees Scharringa, Landschap Noord-Holland). In hoeverre de opgetreden daling in het Wormer- en Jisperveld aan het gewijzigde beheer is gerelateerd, valt op dit moment nog niet goed te beoordelen. Wel kan worden gesteld dat het weidevogelbeheer - behoudens een aantal plas-dras plekken - zich niet meer richt op grootschalige vernatting of op het in stand houden van grootschalig vernatte percelen. In de onderbemalingen is vanaf eind 2005 het interne waterpeil op een gemiddeld lagere stand gehouden dan voorheen, dit om plas-dras situaties en een daar op volgende structuurverandering (pitruistoenname) te voorkomen. Keerzijde van dit beheer is, dat tijdens warme en droge perioden - zoals het voorjaar 2007 - verdroging niet kan worden voorkomen. Optredende verdroging heeft effect op de beschikbaarheid van voedsel en kan tot een lager broedresultaat leiden.

Roerdomp (broedvogel)

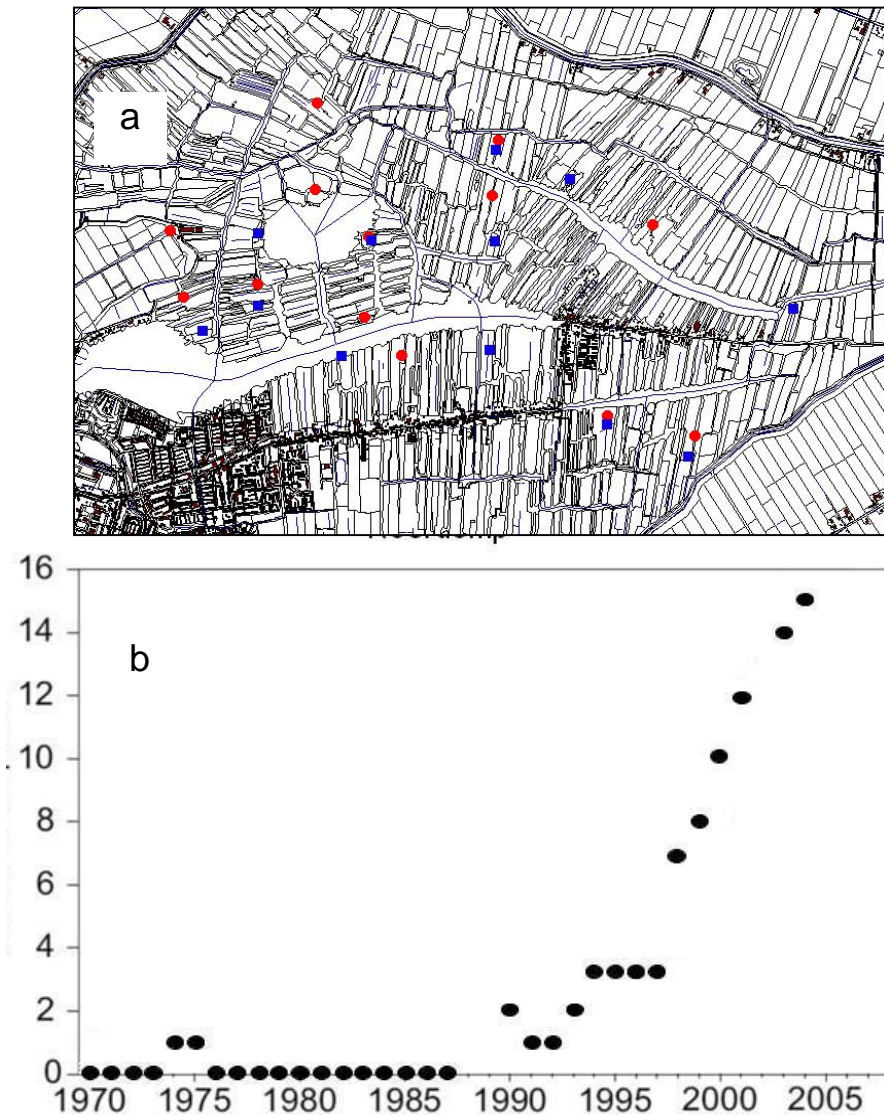
Kenschets: de Roerdomp broedt in het Wormer- en Jisperveld in kleine, gesloten rietterreinen waar tenminste een deel van het rietland 10-40 cm in het water staat. Deze rietlanden bestaan vooral uit riet en minder uit andere hoogopgaande helofyten als Rietgras, Grote en Kleine lisdodde. Behalve het broedgebied zijn ook natte weilanden en oevers, greppels of lange linten met nat rietland nodig als foerageergebied (Van der Hut 2001, 2002).

Indicatoren: als broedgebied zijn overjarige rietopstanden van 0,1 tot 0,5 ha belangrijk, waar tenminste de kern van het rietland - 0,02 ha kan al voldoende zijn - uit nat rietland bestaat. Om te foerageren is per broedpaar ca 1100m lengte nodig aan natte oeverstroken, jonge verlanding of natte weilanden waar geschikte prooidieren voorhanden zijn (visjes, amfibieën, kleine zoogdieren, Van der Hut 2007). Belangrijke gebieden voor Roerdomp bezitten tenminste 10 broedparen (Van der Hut 2002), hetgeen in het Wormer- en Jisperveld vanaf 2002 het geval is.



Figuur 14. Broedvogeldichtheden Grutto per 100 ha in drie plots van het provinciale weidevogel-meetnet. Bron: Provincie Noord-Holland, Landschap Noord-Holland.

Ecologie: de dichtheid van roerdampen is volgens Van der Hut (2001) duidelijk gerelateerd aan de randlengte van het foerageergebied, dat bestaat uit min of meer beschutte overjarige oevervegetaties en/of aangrenzende extensieve graslanden. Moerassen met relatief jonge verlandingsvegetatie of met een grote verscheidenheid aan verlandingsfasen zijn daarbij belangrijk. In tegenstelling tot de meeste broedlocaties in Nederland en Europa, welke afhankelijk zijn van uitgestrekte natte rietvelden, komt de Roerdomp in het Wormer- en Jisperveld vooral in kleine rietlandjes voor (Van der Geld 2006, Damm 2006, White et al, 2006). De broedlocaties bevinden zich in rietveldjes van gemiddeld 0,13 ha groot, variërend van 0,10 ha tot 0,45 ha en bestaan uit een complex van nat rietland (broedgebied) en droog rietland (beschutting). De feitelijke broedlocatie bestaat uit een plek nat, zeer soortenarm rietland dat 10 tot 40 cm in het water staat en gemiddeld 0,07 ha groot is, variërend van 0,02ha tot 0,25 ha (Damm, 2006, afgeleid van Van der Geld, 2006). Afgaande op vuistregels opgesteld door Van der Hut (2002, 2007) zijn alle bestaande en potentiële broedlocaties in het Wormer- en Jisperveld te klein: Van der Hut schat namelijk het minimaal benodigde broedgebied op 0,5-1,0 ha (gemiddeld 0,7 ha). Volgens Van der Hut (2002) en White et al. (2006) kunnen de zeer geringe oppervlakten broedbiotoop in het Wormer- en Jisperveld toch een bijdrage leveren als ze ingebed liggen in een wetland-landschap van natte graslanden en natte rietstroken waar voldoende voedsel voorhanden is. Deze situatie wordt echter instabiel als het foerageeroppervlak door verdroging in kwaliteit afneemt (zie White et al, 2006). Behalve voldoende broed- en foerageergebied is ook de schaal van het landschap (minimaal 25 ha wetland per broedpaar) en de aanwezigheid van geschikt overwinteringsgebied – nat rietland – belangrijk (Van der Hut 2007, White et al 2006).



Figuur 15. De roerdomp in het Wormer- en Jisper-veld (a) verspreiding van territoria in 2001 – cirkels – en 2007 – vierkanten, (b) ontwikkeling van het totaal aantal broedparen Roerdomp (Bron Natuurmonumenten).

Verspreiding en natuurwetenschappelijke betekenis: Het Wormer- en Jisperveld vormt een van de belangrijkste broedgebieden voor Roerdomp, samen met de Polder Westzaan, Oostzanerveld, Twiske, IJperveld en Varkensland vormt het gebied een belangrijke kernpopulatie in Midden Noord-Holland. Deze kernpopulatie bestaat uit minimaal 30 broedparen en is net voldoende om eventuele strenge winters te kunnen overleven (Van der Hut, mondelinge mededeling). De bijdrage van het Wormer- en Jisperveld aan deze kernpopulatie is fors, ruim 1/3 van de Midden Noord-Hollandse populatie broedt hier. Opvallend is dat Roerdomp in het Wormer- en Jisperveld verspreid in het gebied voorkomt en niet beperkt is tot enkele moerasrijke delen (Fig 15a). Omdat grote natte rietoppervlakten in het gebied niet voorkomen is Roerdomp geheel gebonden aan de aanwezigheid van kleine natte rietlanden, omzoomd door natte graslanden en linten met jonge – in het water staande verlanding. Opvallend is dat van oorsprong er heel weinig Roerdompen in het gebied broedden. In de vijftiger en zestiger jaren van de vorige eeuw, broedden er gewoonlijk 1 - 2 paren Roerdomp. Ook daarna was het aantal broedgevallen zeer minimaal. Pas na de vernattingsmaatregelen van 1993 is het aantal broedgevallen gestegen (Fig. 15b). De vernatte percelen werden extensief gebruikt en verruigden plaatselijk, waardoor het aantal prooidieren gunstig werd beïnvloed. Deze prooidieren bestaan uit kikkers en

kleine zoogdieren als Noordse woelmuis. Het stimuleren van jonge verlanding in inpandige weilandsloten ('molenslootjes'), in combinatie met nat foerageergebied in de directe omgeving, zijn waarschijnlijk de sleutelfactoren geweest waardoor het aantal broedparen na 1993 snel is toegenomen (Fig. 15b). Mogelijk zijn ook lokale herstelmaatregelen – gestart in 1990 - gericht op het creëren van ondiepe, heldere en visrijke sloten - van invloed geweest (Van der Geld mondel. Meded., zie ook Damm 2006).

Staat van instandhouding: De populatie Roerdompen bedraagt sinds 2001 meer dan 10 broedparen, waardoor het gebied als een belangrijk broedgebied voor deze soort kan worden aangemerkt (Van der Hut, 2002). Dit aantal wordt ook nagestreefd in het concept gebiedsdocument (LNV 2007). In hoeverre deze dichtheid duurzaam zal zijn, is op dit moment niet zeker. In 2007 waren in het gebied nog steeds 11 broedpaar aanwezig, maar de omstandigheden om te foerageren zijn voor Roerdomp verslechterd. Behalve op enkele locaties wordt nergens meer een actief vernattingbeheer nagestreefd, wat inhoudt dat de benodigde oeverlengte foerageergebied in kwaliteit zal afnemen. Daarnaast zijn ook bestaande of potentiële broedlocaties verstoord geraakt (Fig. 16). In 2006 is een nulmeting verricht van actuele en potentiële Roerdomp broedgebieden, waarbij de kwaliteit en het oppervlak van het leefgebied in kaart is gebracht (Van der Geld, 2006). Controle van deze locaties in 2007 liet zien, dat op meer dan 75% van deze locaties verstoring is opgetreden (gemaaid, beweeid of in sommige gevallen is zelfs het rietland verwijderd ten behoeve van de openheid) of dreigt op te treden (gevoelig voor verdroging door aanwezigheid van onderbemaling). Gezien de opgetreden wijzigingen, is de verwachting dat de populatie onder druk komt te staan, hoewel de verspreiding van roerdomp-territoria in 2001 en 2007 grote gelijkens vertoont (Fig. 15a). Het aantal broedparen Roerdomp in het Wormer- en Jisperveld lijkt zich in een subtiel evenwicht, te bevinden vooral als dit met de overige roerdompgebieden in Europa wordt vergeleken (White et al. (2006). De samenhang tussen natte weilanden en/of oevers als foerageergebied en de aanwezigheid van kleine, maar geschikte broedlocaties verspreid over het gebied, bepalen waarschijnlijk de hoge dichtheden in het Wormer- en Jisperveld. Op grond van de Europese studie van White et al. (2006) is de verwachting dat zonder compenserende maatregelen – het stimuleren van jonge verlanding elders in het gebied – de Roerdomppopulatie in het Wormer- en Jisperveld zal gaan dalen. Uitgaande van een overeenkomstige landschapsecologische setting in delen van het Oostzanerveld en het IJperveld (Hoogenboom & Van 't Veer 2007), zou in het meest ongunstige geval de Roerdomppopulatie tot 3-5 broedparen kunnen terugvallen.



Figuur 16. Ter bevordering van de openheid zijn in 2007 verschillende rietkragen gemaaid die onderdeel uitmaakten van het Roerdomp leefgebied in het Wormer- en Jisperveld. Maaien, peilverlaging en/of beweiding van de leefgebieden tast de kwaliteit van het broedgebied aan. Op de foto gemaaide en beweide broedlocaties van Roerdomp langs het Zwet (links) en de Rijpervaart.

Rietzanger

Kenschets: de Rietzanger is in het Wormer- en Jisperveld een algemene broedvogel die in allerlei droge tot vochtige rietlanden tot broeden komt. De soort is in het gebied wijd verspreid en broedt zelfs in kleine rietstroken als er voldoende overjarige rietstengels aanwezig zijn.

Indicatoren: voldoende oppervlak aan rietstroken bestaande uit door riet gedomineerde plantengemeenschappen van de Riet-Klasse en de Klasse der Natte strooiselruigten.

Ecologie: als broedgebied heeft de soort een duidelijke voorkeur voor overjarige rietlanden en natte strooiselruigten, nog het meest op vochtige tot licht verdroogde standplaatsen. De soort profiteert van een dichte lage kruidlaag – de ‘kniklaag’ – bestaande uit geknikte rietstengels of oeverzegge (Foppen 2002, Ruijtenbeek et al 1990). Ook rietgebieden met enige struikopslag behoren tot het voorkeursbiotoop; gemaaide rietstroken worden daarentegen gemedend.

Verspreiding en natuurwetenschappelijke betekenis: Rietzanger komt algemeen in het gebied voor, vooral langs sloten en brede wateren (Fig. 17). Vanaf 2000 bedraagt het aantal broedparen meer dan 400 (opgaven Natuurmonumenten, zie Vens 2004). Deze toename is een indicatie dat er minder oppervlak rietland wordt gemaaid. Rietzanger is toegevoegd aan de database van het Natura 2000 gebied Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder en is landelijk een bedreigde soort. In het concept gebiedendocument (LNV 2007) wordt voorgesteld om 200 broedparen als drempelwaarde te hanteren, waaraan het gebied ruimschoots voldoet.

Wormer- en Jisperveld	1972	1980	1992	2000	2001	2004
Totaal aantal broedparen Rietzanger	438	230	108	487	478	554

Staat van instandhouding: ondanks de bedreigde status van Rietzanger in Nederland, is het aantal broedparen in het Wormer- en Jisperveld na 1992 fors toegenomen. De soort is in het gebied dan ook algemeen en niet bedreigd. In het concept Natura 2000 gebieden document (LNV 2007) is aangegeven dat het aantal broedparen mag dalen indien dit ten gunste komt aan het weidevogelbeheer, in het bijzonder de Kemphaan. Toenemende broedgevallen van Kemphaan zijn echter niet te verwachten. Vanaf eind 2005 is in het gebied rond de Merken het oppervlak overjarig rietland afgenomen door het bestaande rietland weer in maaibeheer te nemen. Verwacht wordt dat door deze maatregel het aantal broedparen weidevogels, met name Grutto, zal toenemen.

In het concept gebieden document voor de Vogelrichtlijn (LNV 2007) is een drempelpopulatie van 200 broedparen voorgesteld, een aantal dat momenteel ruimschoots wordt gehaald. Om deze waarde duurzaam te behouden dient er voldoende oeverlengte aan overjarige rietstroken behouden te blijven. In grote weilandpercelen die aan brede wateren grenzen zijn deze stroken eenvoudig te realiseren.

In de komende jaren is het aan te bevelen om te evalueren of de verschuiving in doelen – leefgebied Grutto i.p.v. leefgebied Rietzanger – inderdaad tot resultaat leidt. Knelpunten ontstaan als de doelwijziging geen significant effect heeft op de weidevogelstand, en wel leidt tot een achteruitgang van de stand van de Rietzanger en andere bijzondere rietvogels.

Smient (trekvoegel)

Smient maakt tijdens winterperiode op grote schaal gebruik van het gebied. Geschatte maxima in het gehele Natura 2000 gebied, samen met de Kalverpolder, lopen uiteen van 16.000 tot 24.000 vogels (Hoogenboom & Van 't Veer 2007). Het voldoet hier minimaal aan de drempelwaarde die tijdens de aanwijzing van het gebied zijn gesteld, nl. 12.500 foeragerende of rustende vogels. De grootste concentraties

bevinden zich in het Wormer- en Jisperveld. Geconcludeerd kan worden dat het huidige beheer voldoende is afgestemd op deze soort.

Lepelaar (foeragerende vogelsoort)

Lepelaar komt foeragerend in kleine aantallen, 15 tot 30 vogels, in het gehele Natura 2000 gebied voor. Hiermee voldoet het gebied niet aan de drempelwaarde die is gehanteerd ten tijde van de aanwijzing van het gebied, nl. 30 foeragerende Lepelaars. In het gebied komen de laatste jaren minder foeragerende Lepelaars voor, omdat de Noord-Hollandse kolonies naar het noorden opschuiven (Hoogenboom & Van 't Veer 2007). De verwachting is dat de soort via beheermaatregelen niet in grotere aantallen in het gebied zal gaan foerageren, en dat de drempelwaarden sterk afhankelijk zijn waar de broedlocaties zich in de provincie bevinden.

Slobeend (foeragerende vogelsoort)

Slobeend komt 's winters als watervogel in aantal in het gebied voor, het gaat hierbij in totaal om 160-240 vogels die van het gebied gebruik maken (Hoogenboom & Van 't Veer, 2007). Aantalsnormen in het kader van de Vogelrichtlijn zijn voor het gebied nog niet duidelijk vastgesteld. De soort is afhankelijk van weidevogelgraslanden.

Wulp (slaapplaats)

Wulp maakt 's winters gebruik van het gebied als slaapplaats, waarbij de aantallen kunnen uiteenlopen van 170 tot 2500 foeragerende en rustende dieren (Hoogenboom & Van 't Veer, 2007). Aantalsnormen in het kader van de Vogelrichtlijn zijn voor het gebied nog niet duidelijk vastgesteld. De soort is afhankelijk van weidevogelgraslanden, met name van plas-drasplekken.

3.1.4 Soorten habitatrichtlijn in het Wormer- en Jisperveld

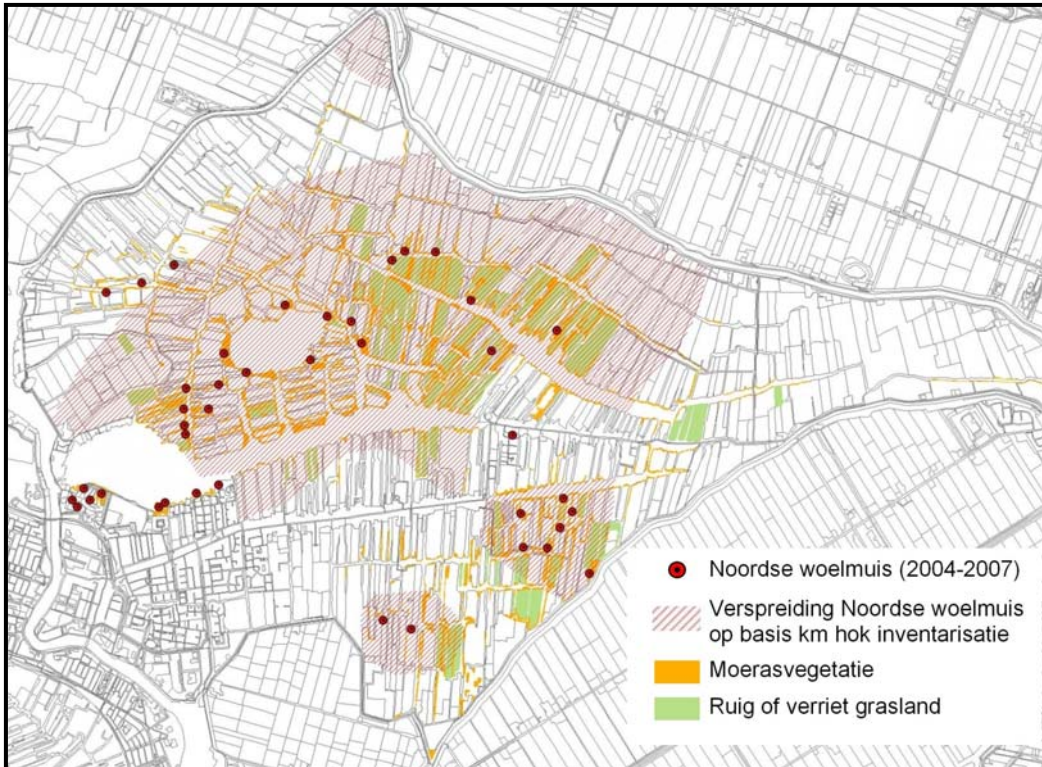
Noordse woelmuis

Kenschets: de Noordse woelmuis komt algemeen voor in de veenweidegebieden van Midden Noord-Holland. De soort prefereert een leef- en voortplantingsgebied dat bestaat uit vochtige tot natte moerasvegetaties, rietzomen en natte oeverzeggevegetatie (La Haye & Drees 2004; Nijhof & Van Apeldoorn, 2001). Ook in verruigde graslanden met Pitrus en Fioringras voelt de soort zich thuis.

Indicatoren: het oppervlak aan open, d.w.z. niet door bomen of struiken gedomineerde moerasvegetatie vormt de belangrijkste indicator voor geschikt leefgebied van de soort. Als de voedselconcurrenten Aardmuis en Veldmuis ontbreken, komt de soort in een groot aantal verschillende verlandingsstadia voor. Bij concurrentie zijn vooral de natte riet- en zeggelandjes van belang voor de Noordse woelmuis. Het is niet geheel duidelijk of een toenemend oppervlak aan gemaaid rietland ongunstig is voor de soort. Tot aan 1980 werden zeer veel rietkragen jaarlijks gemaaid, maar de populatie is hierdoor nooit verdwenen. Waarschijnlijk is er voldoende geschikte structuur voor de soort aanwezig, zoals rietoevers, brakke strooiselruigten, oeverzeggevegetatie en rietlanden in greppels en molensloten. Opgaand bos en struweel moet echter wel als ongunstig worden beschouwd, de soort wordt vrijwel zelden in deze vegetatietypen aangetroffen (Nijhof & Van Apeldoorn, 2001)

Ecologie: de belangrijkste leefgebieden voor Noordse woelmuis worden gevormd door overgangsvelden met zowel een open (Veenmosrietland) als dichte vegetatiestructuur (Koekoeksbloemrietland), natte strooiselruigten en soortenarme, natte tot vochtige rietvegetatie (Nijhof & Van Apeldoorn, 2001; Van der Vliet 1993, 1994). Ook in natte jonge verlanding, hooilanden en verruigde graslanden komt de soort voor, zij het minder frequent (Nijhof & Van Apeldoorn, 2001). Nestjes worden gemaakt onder riet- en zeggestrooisel of onder kleine hopen riet- en oeverzegge. Ook grotere riet- en hooihopen worden als nestplaats gebruikt (La Haye & Drees 2004). In pitrusgraslanden worden nestjes gemaakt onder Pitrusstrooisel dat na het maaien is blijven liggen (waarnemingen R. van 't Veer & N. Dekker, IJperveld). De soort heeft baat bij een eilandstructuur, waardoor directe concurrentie beperkt blijft. Wateren van 1,5 km breed blijken overbrugbaar te zijn (Van der Reest et al., 1998).

Verspreiding en natuurwetenschappelijke betekenis: Noordse woelmuis komt algemeen in het gebied voor, met name in moerasvegetatie. De soort kan zelfs tot in de dorpskernen worden waargenomen (waarneming dorpskern Jisp, R. van 't Veer, 2007). Fig. 17 geeft een kaart met recente waarnemingen van de soort, inclusief km-hok gegevens van het provinciale databestand (gearceerde gebieden). Daarnaast zijn alle open verlandingsvegetaties aangegeven; de primaire leefgebieden van de Noordse woelmuis (Nijhof & Apeldoorn 2001). Secundaire leefgebieden, bestaande uit verruigde graslanden met oeverzegge of vrij grote pitrusconcentraties zijn eveneens aangegeven.



Figuur 17. Verspreiding van Noordse woelmuis in het Wormer- en Jisperveld. Afgebeeld zijn recente vangstlocaties (Vereniging Natuurmonumenten), km-hok verspreiding (Landschap Noord-Holland) en het oppervlak moerasvegetatie en verruigde graslanden.

Het op grote schaal verdrogen van de rietlanden of het weghalen van het rietland ten behoeve van het weidevogelbeheer, kan op termijn wel de gunstige staat van instandhouding aantasten. Hierdoor is het belangrijk om via steekproeven het oppervlak aan verdroogd rietland te monitoren. Het verwijderen van rietland (op verschillende locaties waargenomen in 2007) dat belangrijk is voor de dispersie van de soort, dient tegen te worden gegaan of in het gebied elders te worden gecompenseerd. Een interne gedragscode voor het behoud van Noordse woelmuis in het gebied kan hieraan positief bijdragen.

Staat van instandhouding: Landelijk verkeert de soort in een ongunstige staat van instandhouding (La Haye & Drees 2004), maar het Wormer- en Jisperveld vormt hierop een uitzondering. Het gebied is belangrijk voor de soort, die in de primaire biotopen algemeen voorkomt.

Meervleermuis

De meervleermuis is een algemene soort in het gebied die vanuit de stedelijke bebouwing voedselvluchten langs oevers van brede wateren maakt. De verspreiding wordt sterk bepaald door de ligging van plassen en brede wateren. In hoeverre rietkragen bepalend zijn voor de vluchten is niet bekend. Uit Kapteyn (1995) kan worden opgemaakt dat het zowel om vaarten met en zonder oeverbegroeiing gaat en dat vooral de aanwezigheid van water belangrijk is. Bomenrijen lijken te worden

vermeden. Zomerkolonies bevinden zich in de bebouwde kom van het dorp Jisp, waar de soort zijn voedselvluchten start. Weidevogelbeheer wordt niet van invloed geacht op het voorkomen van de soort.

Vissoorten habitatrichtlijn

In het gebied komen de Habitatrichtlijn-soorten Kleine modderkruiper, Bittervoorn en Rivierdonderpad voor. Weidevogelbeheer is hier niet van invloed op, tenzij aanzienlijke oppervlakten in water staande rietkragen worden verwijderd ter bevordering van de openheid. Juist deze rietkragen bieden goede schuil- en/of voortplantingsmogelijkheden voor deze vissoorten (Hoogenboom & Van 't Veer 2007).

3.1.5 Overige belangrijke natuurwaarden in het Wormer- en Jisperveld

In het Wormer- en Jisperveld komen behalve de soorten die in het gebiedsdocument Natura 2000 (LNV 2007) worden genoemd, ook een aantal andere belangrijke natuurwaarden voor. Deze worden hieronder beknopt beschreven.

Orchideeënrijke schraallanden

Op een aantal locaties in het gebied komt een zeldzaam en zeer bedreigd hooilandtype voor, dat gekenmerkt wordt door het voorkomen van Harlekijn (*Orchis morio*), Rietorchis (*Dactylorhiza praetermissa*), Vleeskleurige orchis (*Dactylorhiza incarnata*) en/of Brede orchis (*Dactylorhiza majalis*). Vegetatiekundig behoort dit hooiland tot de associatie van Echte koekoeksbloem & Gevleugeld hertshooi, en wel tot de subassociatie *orchietosum morionis* (Zuidhoff et al., 1996). Dit type grasland is extreem gevoelig voor veranderingen in het beheer, met name als dit gericht is op bemesting of het voeren van een relatief vroeg (half juni) hooilandbeheer, waarbij beweiding achterwege blijft. Vrijwel nergens in Midden Noord-Holland komt dit vegetatietype nog voor (database provincie Noord-Holland). Het beheer bestaat uit een combinatie van extensief hooilandbeheer - met licht materiaal - vanaf eind juli, maaien van het rietland vanaf augustus, gevolgd door een lichte vorm van nabeweiding in hooi- en rietland (veedichtheid 1,0 – 1,5 jongvee per ha, gedurende 2-4 weken). Het beheer van de overgangszone tussen rietland en hooiland is hierbij belangrijk, omdat juist in deze zone het schraalland het best ontwikkeld voorkomt. Indien het beheer ruimtelijk wordt gescheiden in een hooilandbeheer op het grasland, en een maaibeheer in de winter in het rietland, dan komt dit de kwaliteit van het schraalland niet ten goede. Als het hooiland wordt bemest voor het weidevogelbeheer en de graszode wordt verdicht door het gebruik van een te zware tractor (bodemverdichting), komt de kwaliteit verder onder druk te staan. Aanbevolen wordt om op locaties waar genoemde soorten voorkomen het beheer aan te passen om kwaliteitsverlies te voorkomen. Tenminste op één locatie is het beheer op dit moment niet meer goed afgestemd op de schraallandvegetatie.

Moerasbos

Op één plek in het gebied komt een smalle strook waardevol Moerasbos voor, in de vorm van een veenmosrijk berkenbroek behorende tot de associatie van Zompzegge en Zachte berk (*Carici curtae-Betuletum pubescentis*). De overige bossen in het gebied zijn slecht ontwikkeld en behoren voornamelijk tot aangeplante geriefbosjes of tot Braamberkenbroek. Dit laatste bostype betreft een sterk door bramen en Brede stekelvarens gedomineerde rompgemeenschap van het Verbond van Zachte berk (*Betulion pubescentis*). De ontwikkeling van kwalitatief goede berkenbossen is afhankelijk van de waterkwaliteit en grote oppervlakten geschikt kiemingshabitat, dat doorgaans uit een aanzienlijke oppervlakte (oorspronkelijk gemaaid) Veenmosrietland bestaat (Hoogenboom & Van 't Veer 2007). Langs voedselrijke wateren zoals in het Wormer- en Jisperveld, zullen zich op termijn vrijwel altijd door bramen of grassen gedomineerde rompgemeenschappen ontwikkelen. De enige plek waar het moerasbos van enige waarde is, betreft de oostelijke helft van het moerasbos op de Baanackers.

Vleermuizen

Het gebied herbergt naast Meervleermuis een aantal bijzonder vleermuissoorten, waaronder Laatvlieger, Dwergvleermuis en Ruige dwergvleermuis (zie paragraaf 1.5). Deze soorten hebben hun woonverblijven vooral in de dorpskernen en gebruiken het

achterland als foerageergebied (Hoogenboom & Van 't Veer 2007). Zolang rietkragen als opgaande lijnvormige elementen in het gebied aanwezig blijven – hetgeen geheel binnen de verwachting valt – zal het weidevogelbeheer geen invloed op deze soorten hebben.

Ringslang

De soort is een aantal jaren geleden uitgezet en afkomstig uit de stadsrietlanden van Amsterdam. Ringslang blijkt zich met succes in het gebied voort te planten; voortplantingsplekken bevinden zich in droog strooisel en in riethopen, o.a. nabij het dorp Jisp. In 2007 werd zelf tot in de dorpskern (wegsloot) een jonge ringslang aangetroffen (waarneming Van 't Veer, 2007).

Bijzondere weidevogels

Vochtige Gruttograsslanden zijn belangrijk voor bedreigde soorten Slobeend en Tureluur. Aangenomen kan worden dat deze soorten vrij gemakkelijk zijn te combineren met het huidige weidevogelbeheer. Voor de soorten Zomertaling, Wintertaling, Graspieper en Veldleeuwerik ontstaan knelpunten als hier geen speciale beheeraanpassingen op perceelniveau worden gerealiseerd of aangehouden. Zomertaling en Wintertaling broeden vooral in vochtige weilanden waarin het maaibeheer pas in de tweede helft van juni, of begin juli plaatsvindt. Graspieper en Veldleeuwerik zijn vooral afhankelijk van beweide percelen, met name als deze in mozaïek voorkomen met hooilandpercelen. In het Wormer- en Jisperveld lijkt de aanwezigheid van oud gras van het vorige seizoen belangrijk (mond. mededeling R. Leguijt); deze situaties ontstaan als (delen van) percelen alleen worden beweide. Veldleeuwerik is mogelijk ook gerelateerd aan baggerranden langs beweide of laat gehooide percelen (waarneming M. Kuiper, Ronde Hoep, 2007). Voor het behoud van de genoemde soorten in het gebied is het sterk aan te bevelen om een aantal percelen met speciaal beheer aan te wijzen, dit op basis van aangetroffen broedparen in het verleden.

Zwarte stern

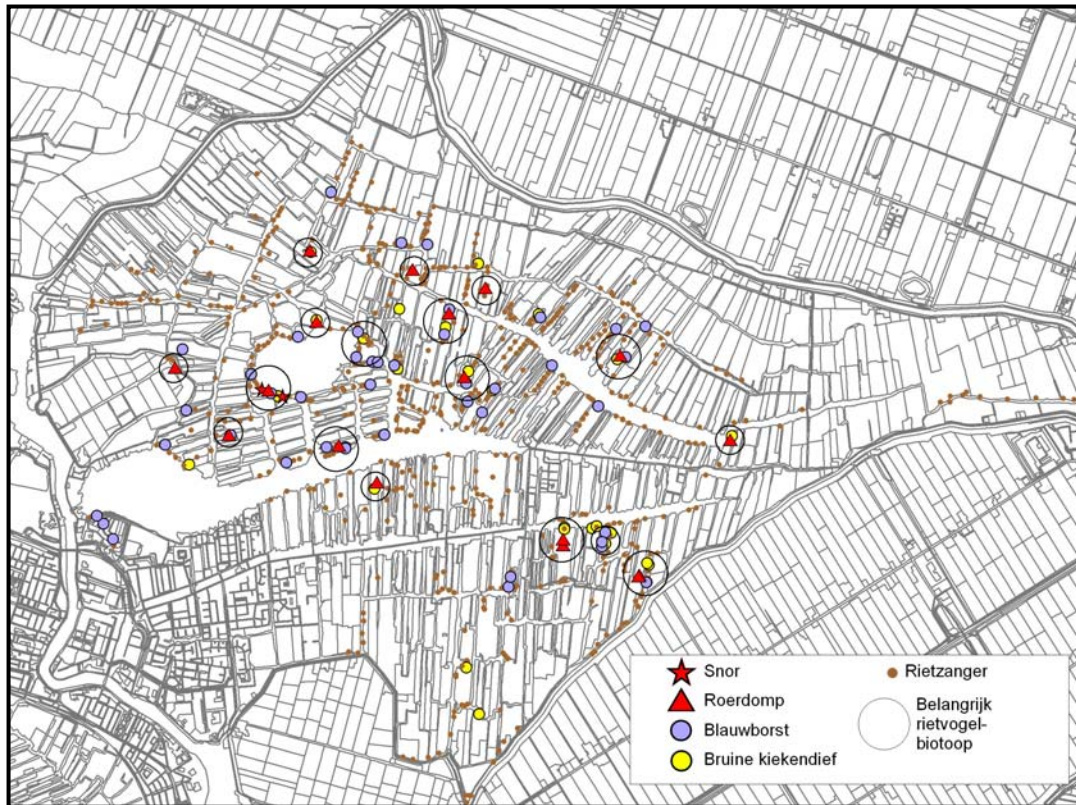
Nog steeds broeden enkele paren van deze zeer zeldzame broedvogel in het gebied. Omdat dit een van de laatste broedplaatsen in Noord-Holland betreft dient verstoring van de broedplaatsen tijdens de broedperiode zo veel mogelijk voorkomen te worden. Het voortbestaan van de soort is momenteel afhankelijk van kunstmatige nestgelegenheden (nestvlotjes) en de aanwezigheid van visrijke poldersloten.

Bijzondere rietvogels

Snor, Blauwborst en Bruine kiekendief zijn bijzondere vogelsoorten die ook voorkomen op de Vogelrichtlijn. Snor broedt in bescheiden aantallen in het gebied en is gebaat bij overjarig rietland, afgewisseld met heldere poldersloten (Hoogenboom & Van 't Veer 2007). De soort is erg gevoelig voor maaibeheer en verdroging. Blauwborst en Bruine kiekendief zijn vrij algemene soorten van droge rietlanden of van voormalige graslanden die volledig zijn verriet met Riet of Rietgras. Bruine kiekendief wordt - als predator – binnen het weidevogelbeheer als een probleemsoort beschouwd. De soort kan tijdens de broed- en kuikenperiode van weidevogels verstoring veroorzaken, waardoor het broedresultaat kan afnemen. Een directe relatie is in het gebied niet aangetoond, maar het aantal broedgevallen Bruine kiekendieven is de laatste jaren opvallend hoog (zie ook Fig. 18). De vraag is daarom terecht of dit hoge aantal wel te combineren valt met weidevogelbeheer, vooral in gebieden waar het beheer zich concentreert op het verbeteren van leefgebieden voor Grutto.

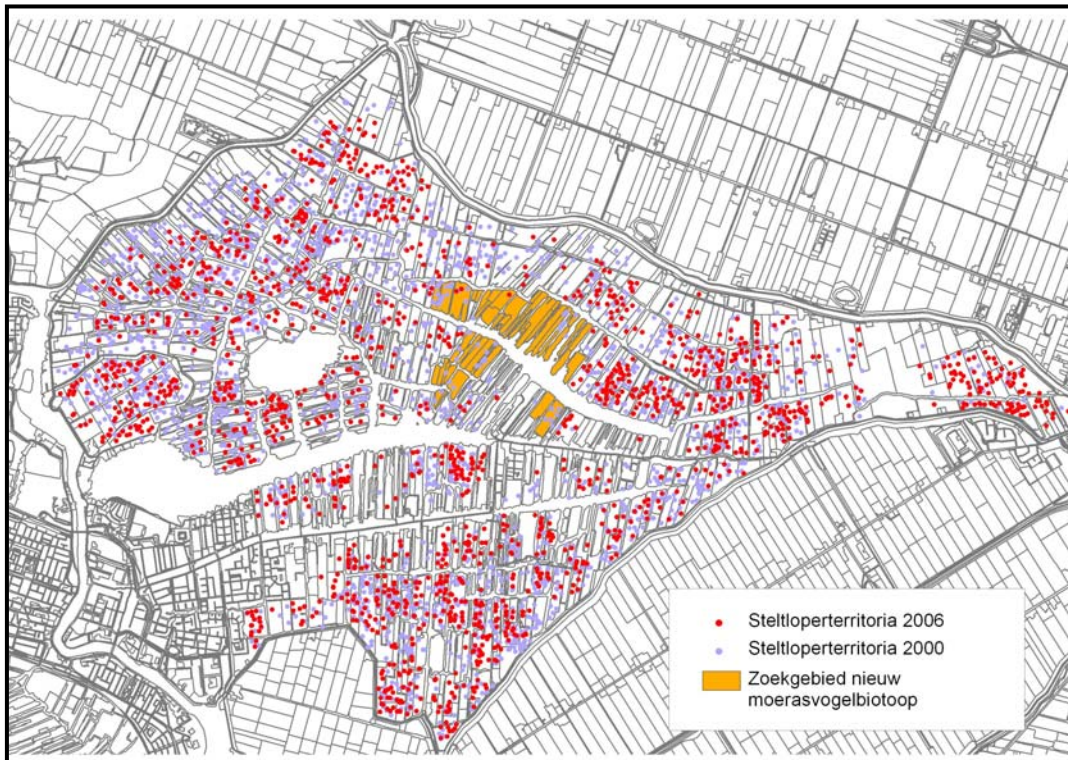
Volgens Vens (2004) is het aantal broedende Bruine kiekendieven na 1992 snel toegenomen. Een directe oorzaak van deze toename is niet goed aan te geven, deze kan samenhangen met voldoende oppervlak aan foerageergebied in de aangrenzende droogmakerijen, toenemende prooidieren in het Wormer- en Jisperveld en/of toename van het oppervlak aan overjarig, droog rietland (Hoogenboom & Van 't Veer 2007). Binnen het beheer van Natuurmonumenten wordt gestreefd om het oppervlak aan droog rietland te beperken in deelgebieden waar het beheer zich concentreert op verbetering van het Grutto leefgebied. Keerzijde van deze beheeringreep is dat het leefgebied van Bruine kiekendief dat van Blauwborst, Snor of Roerdomp kan

overlappen (zie fig. 16). Het maaien van droog rietland heeft daarom ook consequenties voor andere bijzondere rietvogels en voor de biodiversiteit van het gebied. Een oplossing kan zijn om moerasvogelgebieden en weidevogelgebieden sterker te zoneren dan nu het geval is. Nieuw te vormen natte rietlanden zouden daarbij gesitueerd kunnen worden in delen van het gebied die al jaren van weinig waarde zijn voor broedende weidevogels.



Figuur 18. Verspreiding van territoria bijzondere rietvogels in 2004 (bron: Natuurmonumenten, Vens 2004).

Op basis van de steltloperterritoria uit de periode 2000-2006 kan een kaart worden opgesteld waar weidevogels die een open gebied prefereren voornamelijk broeden (Fig. 19). Het betreft de steltlopersoorten Grutto, Tureluur, Kievit en Scholekster. Uit deze analyse blijkt dat in het noordelijk deelgebied, ten noorden van het dorp Jisp, een gebiedsdeel voorkomt waarin sinds 2000 weinig steltlopers broeden (bruin gemarkeerd). Wel blijken hier dicht in de buurt een aantal belangrijke rietvogelbiotopen voor te komen, zoals aangegeven in Fig. 18. Het valt sterk te overwegen om in dit gebiedsdeel compensatiegronden aan te wijzen waar in de toekomst waterrijk moeras kan worden ontwikkeld ten behoeve van moerasvogels en Noordse woelmuis. Gedacht kan worden aan natuurontwikkeling en natuurherstel, zoals het uitgraven van nieuwe en oude petgaten, het plaggen van verdroogd rietland en het creëren van jonge verlanding in ondiep, beschermt water.



Figuur 19. In een deel van het Wormer- en Jisperveld broeden sinds 2000 vrijwel geen weidevogels meer die open gebieden prefereren (steltlopers). Op een deel van deze percelen zou de ontwikkeling van jonge verlanding, open water en nat rietland kunnen worden gestimuleerd.

3.2 Omgevingsvariabelen op een steekproef van percelen

3.2.1 Vegetatie en ganzenbegrazing

In maart 2007 werd de vegetatie op de 40 percelen gedomineerd door de soorten Fioringras *Agrostis stolonifera*, Geknikte vossestaart *Alopecurus geniculatus*, Echte witbol *Holcus lanatus* en Ruw beemdgras *Poa trivialis*. Deze soorten kwamen op het merendeel van de percelen met een aanzienlijke bedekking voor. Iets minder algemeen maar toch ook nog frequent met hoge bedekking aanwezig was Engels raaigras *Lolium perenne*. De probleemsoort Pitrus werd op 20 percelen waargenomen. Op 7 percelen had deze soort een bedekking van meer dan 5 % en op vier percelen een bedekking van meer dan 10 %. Oeverzegge, een goede tweede op het lijstje van verruigende probleemsoorten, kwam op zes percelen voor, waarvan vier met een bedekking van meer dan 10 %. Slechts twee percelen hadden een bedekking van meer dan 5 % voor beide soorten zodat in totaal 11 percelen een 'verruigingsindex' (som bedekking pitrus en oeverzegge) van hoger dan 5 % hadden (maximum 65%).

De gemiddelde vegetatiehoogte was 2.3 cm (sf 0.21 cm), waarbij opgemerkt moet worden dat 1.5 cm de minimumhoogte was die gemeten kon worden met de gebruikte methode. Deze hoogte is dan ook op alle percelen gebruikt als uitgangswaarde. Op de meeste percelen zag de vegetatie er gemillimeterd uit en bestond de hogere vegetatie uit pollen pitrus of zoden oeverzegge en heel af en toe wat verdord rietgras *Phalaris arundinacea*.

De dichtheid aan ganzenkeutels varieerde van 0 tot bijna 11 per m² (gemiddeld 2.9, sf = 0.49). Om een indicatie te geven wat dit ongeveer betekent in termen van

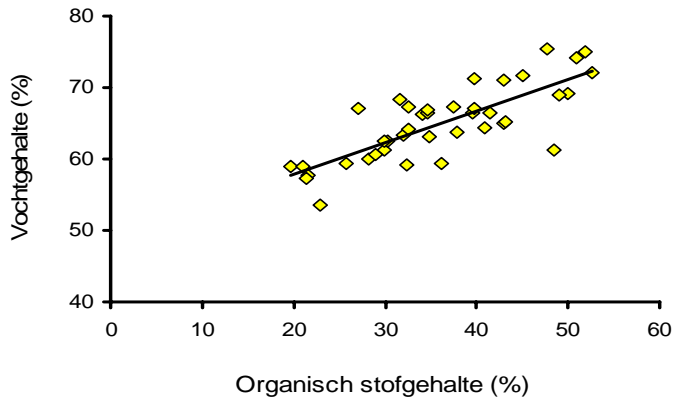
begrazingsdruk: een brandgans produceert per dag 140 keutels en tijdens het foerageren keutelen ganzen elke 3.5 minuut (Ebbing et al. 1975) zodat gemiddeld genomen ganzen elke vierkante meter bijna 9 minuten begraasd hebben in een periode kort genoeg om ganzenkeutels herkenbaar te laten blijven. Hoe lang dit is onder maartse weersomstandigheden is niet bekend.

3.2.2 Nutriëntenbeschikbaarheid

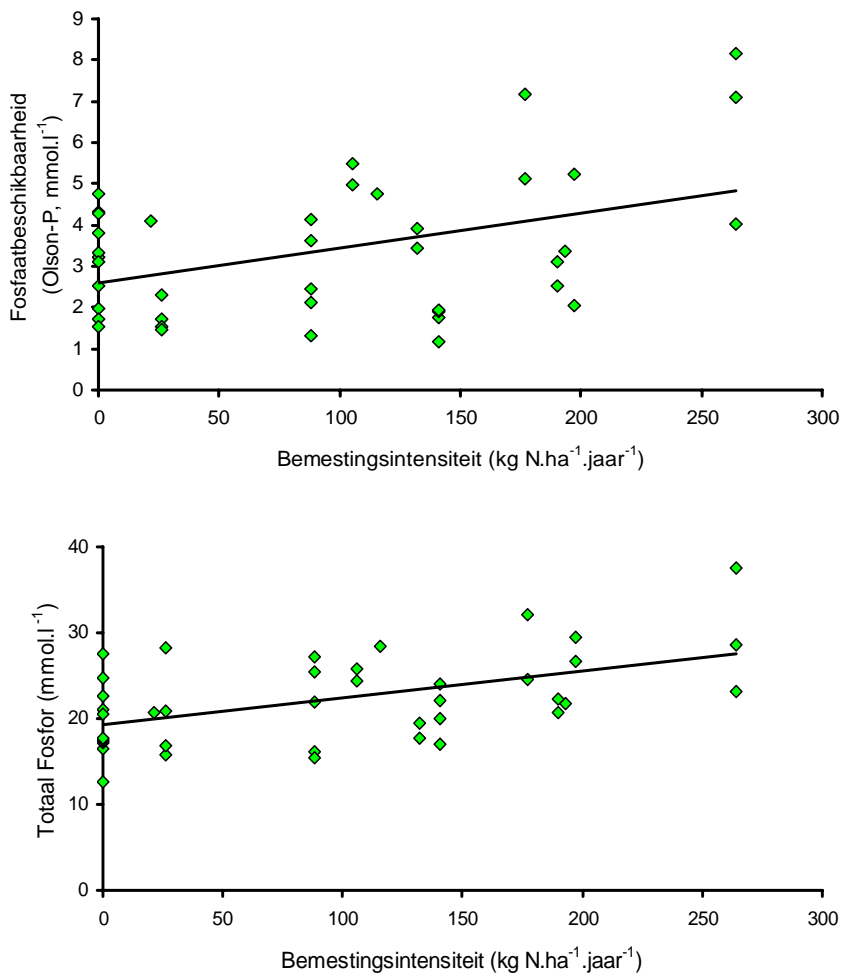
Het merendeel van de bemonsterde percelen was (sterk) veraard. De 'bulk density' (dichtheid) van de bodems in het Wormer- en Jisperveld (toplaag) varieerde tussen 0.28 en 0.55 kg l⁻¹, met een gemiddelde waarde van 0.36. De 'bulk density' van onbekalkt en onbemest laagveen is gemiddeld ongeveer 0.25 kg l⁻¹, met uitschieters naar 0.4 kg l⁻¹ (A. Smolders, ongepubliceerde data). De (sterke) veraarding in het Wormer- en Jisperveld is mogelijk veroorzaakt door verdroging, bekalking en bemesting. De mate van veraarding hangt sterk samen met het organische stofgehalte van de bodem; naarmate de bodem meer veen bevat (minder veraard is), wordt de 'bulk density' lager. Het vochtpercentage neemt juist toe, wanneer de bodem veniger is ($F_{1,38} = 62.54$, $P < 0.001$; Fig. 20), doordat veen water bijzonder goed vasthoudt. Het organisch stofgehalte lag tussen 19% en 53%, met een gemiddelde van 36%. Voor onveraard veen is deze waarde ongeveer 50%, met uitschieters naar 90%.

De concentratie fosfor is waarschijnlijk de beste indicatie van de bemestingsgeschiedenis van een perceel. Fosfor wordt sterk gebonden aan het bodemcomplex waardoor het, in tegenstelling tot stikstof en kalium, maar moeilijk uitspoelt. In organische veenbodems, zoals die van het Wormer- en Jisperveld is de totale hoeveelheid fosfor minder indicatief voor vegetatiegroei dan de beschikbare hoeveelheid fosfor, juist vanwege de sterke binding aan organische stof. Daarom werd in deze studie naast de totale concentratie P in de bodem ook de hoeveelheid beschikbaar fosfaat (Olsen-P) bepaald. De Olsen-P waarde was, evenals de totale P concentratie in de bodem positief gerelateerd met de geschatte bemestingsintensiteit over de afgelopen vijf jaar (respectievelijk $F_{1,38} = 8.23$, $P = 0.007$, Verklaarde variantie $R^2 = 15.6$ en $F_{1,38} = 13.40$, $P < 0.001$, $R^2 = 24.1$, Fig 21). Stikstofbeschikbaarheid en kaliumbeschikbaarheid waren niet significant gerelateerd aan bemestingsintensiteit. Olsen-P was gemiddeld ongeveer 3400 $\mu\text{mol l}^{-1}$ maar varieerde tussen de 1000 en 8000 $\mu\text{mol l}^{-1}$ vers veen (Fig. 22).

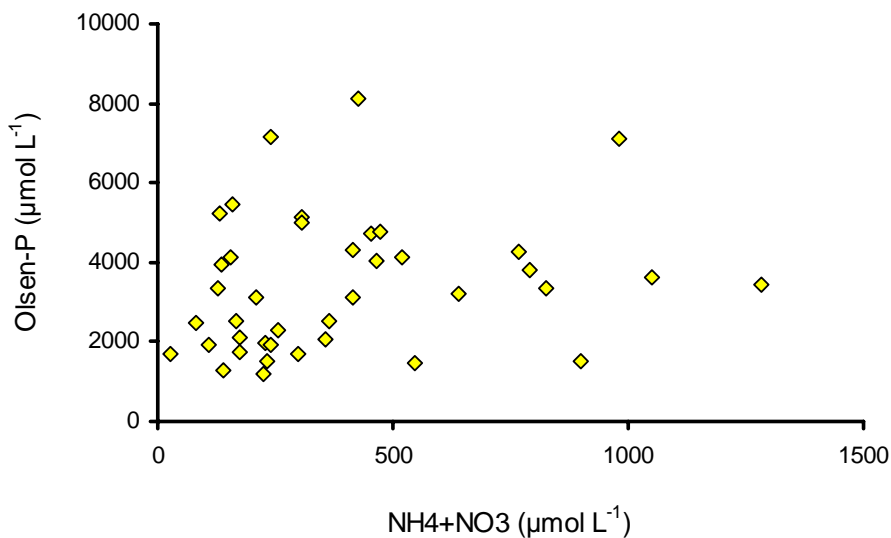
Olsen-P nam toe met toenemend organisch stofgehalte ($F_{1,38} = 8.93$, $P = 0.005$; $R^2 = 16.8$) en was positief gerelateerd aan de totale P gehalten in de bodem. De totaalwaarden voor P lagen gemiddeld zeven maal hoger dan de referentiewaarde voor onbemest laagveen van maximaal ongeveer 3 mmol l⁻¹. Deze totaalwaarden zeggen voor veenbodems echter minder, aangezien een aanzienlijk deel hiervan niet direct beschikbaar is, maar pas na mineralisatie. Gemiddeld was ongeveer 15% van het totaal P direct beschikbaar voor planten (geschat via Olsen extractie). In onbemeste of zeer weinig bemeste laagveenbodems varieert de Olsen-P waarde ongeveer tussen 100 en 500 $\mu\text{mol.l}^{-1}$ (gemiddeld 200 $\mu\text{mol.l}^{-1}$ in natuurgebied Ruwiel bij polder Groot Mijdrecht; A. Smolders, ongepubliceerde data). De waarden in Wormer- en Jisperveld zijn matig hoog tot zeer hoog, vergeleken met andere veenweidegebieden (Onderzoekscentrum B-Ware, ongepubliceerde data). In polder Groot Mijdrecht lagen de waarden bijvoorbeeld tussen 500 tot 1500 $\mu\text{mol.l}^{-1}$, in de Bloemendaler polder tussen 1250 en 3000 $\mu\text{mol.l}^{-1}$ (A. Smolders, ongepubliceerde data). Ter vergelijking worden in blauwgraslanden en veldrusschraallanden gemiddelde Olsen-P waarden van 250 $\mu\text{mol.l}^{-1}$ (range ongeveer 100-450 $\mu\text{mol.l}^{-1}$) gemeten, in dotterbloemhooilanden 350 $\mu\text{mol.l}^{-1}$ (100-800 $\mu\text{mol.l}^{-1}$) en in veenmosrietlanden 250 $\mu\text{mol.l}^{-1}$ (50-450 $\mu\text{mol.l}^{-1}$) (Onderzoekscentrum B-Ware, ongepubliceerde data).



Figuur 20. De relatie tussen organisch stof gehalte (geschat als gloeiverlies) en het vochtgehalte van de bodem.



Figuur 21. De relatie tussen de geschatte bemestingsintensiteit en de concentratie beschikbaar (bovenste paneel) en totaal fosfor (onderste paneel) in de bodem.



Figuur 22. Fosfaat- (Olsen-P) versus stikstofbeschikbaarheid voor de bemonsterde locaties.

De beschikbaarheid van stikstof (ammonium en nitraat) varieerde ook sterk per locatie, maar lag voor een groot deel van de locaties beneden $500 \mu\text{mol l}^{-1}$ (Fig. 22), in dezelfde range als voor zeer weinig bemeste veenweiden. Afhankelijk van het tijdstip van de laatste bemesting, kan deze waarde oplopen tot meer dan $2000 \mu\text{mol l}^{-1}$ (A. Smolders, ongepubliceerde data). De gemiddeld lage ammonium:nitraat verhouding (mediaan: $0.77 \text{ mol.mol}^{-1}$) is mogelijk veroorzaakt door bekalking wat de omzetting van ammonium naar nitraat (nitrificatie) stimuleert. Doordat met name nitraat zeer mobiel is in de bodem, zal de stikstofbeschikbaarheid sterk schommelen in de tijd. Dit in tegenstelling tot de waarde voor fosfaat, een zeer immobiel nutriënt, zeker in veenbodems. Ook kalium is relatief mobiel. Er was geen enkel verband te zien tussen P- en N-beschikbaarheid (Fig. 22). Dit is logisch, vanwege de grotere mobiliteit van stikstof vergeleken met fosfaat, waardoor stikstofconcentraties sterk afhangen van de periode tussen bemesting en bemonstering.

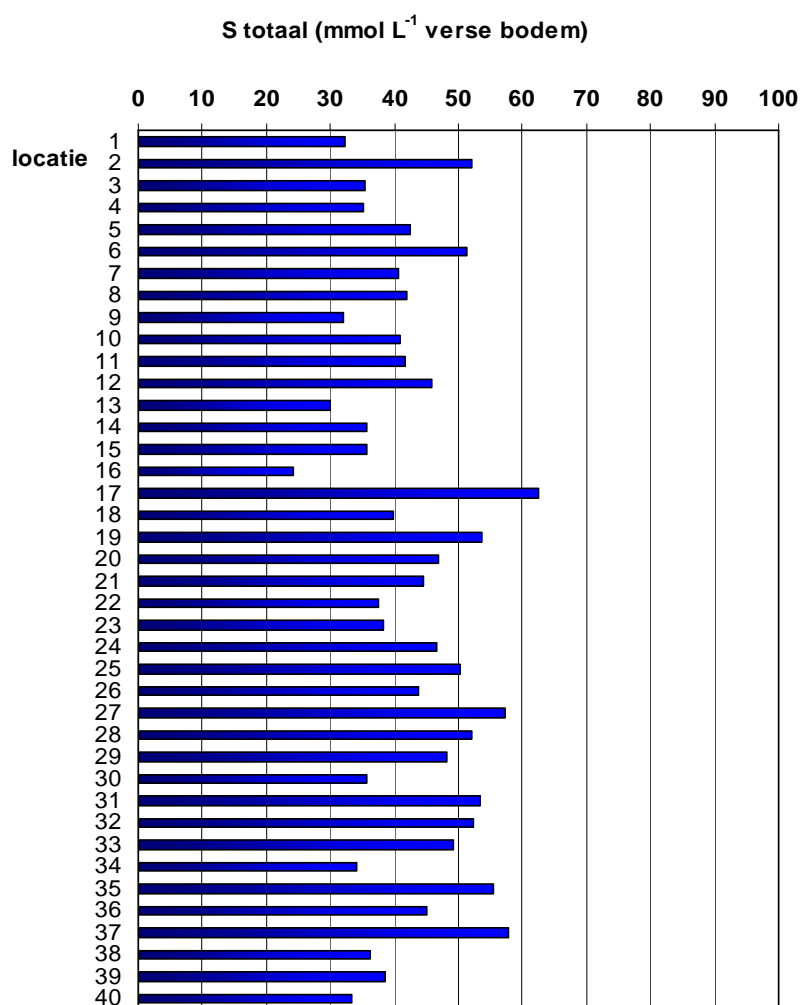
De verhouding tussen totaal ijzer en totaal fosfaat varieerde tussen 3 en 11 mol.mol^{-1} (gemiddeld 6.5) en was lager dan waarden waargenomen in een onbemeste veenweide (gemiddeld 11). Doordat de concentratie totaal ijzer in de bodem relatief hoog was ($60\text{-}230 \text{ mmol.l}^{-1}$), nam de Fe:P verhouding niet extreem af bij de gemeten hoge P-waarden. Dit betekent dat een belangrijk deel van het fosfaat aan ijzer gebonden was en bij vernatting (deels) gemobiliseerd kan worden. De verhouding tussen totaal calcium en totaal P varieerde tussen 1 en 6 mol.mol^{-1} (gemiddeld 3), ongeveer even hoog als in een onbemeste en onbekalkte veenweide, doordat zowel de calcium- als de fosforconcentratie sterk verhoogd zijn. Naast ijzer zal ook calcium (carbonaat) fosfaat binden. Deze P-fractie gaat echter nauwelijks in oplossing bij vernatting.

De concentraties aan totaal zwavel variëren tussen 25 en 60 mmol.l^{-1} (gemiddeld 45) en zijn relatief hoog door bemesting en/of de invloed van brak water in het verleden (Fig. 23). Ter vergelijking, totaal zwavel concentraties zijn 20 mmol.l^{-1} of lager voor onbemeste, en $20\text{-}100 \text{ mmol.l}^{-1}$ voor bemest laagveen in zoetwatergebieden. Aangezien uit ijzer en zwavel bij sulfaatreductie ijzersulfiden (inclusief pyriet) gevormd worden, kan een deel van het ijzer niet meer gebruikt worden voor fosfaatbinding. Hoge sulfaatconcentraties verlagen de ijzerbezetting aan het adsorptiecomplex dan ook. De verhouding tussen beschikbaar ijzer (totaal minus aan S gebonden) en P, dus (Fe-S):P is gemiddeld 4.5 (niet weergegeven), wat aangeeft dat

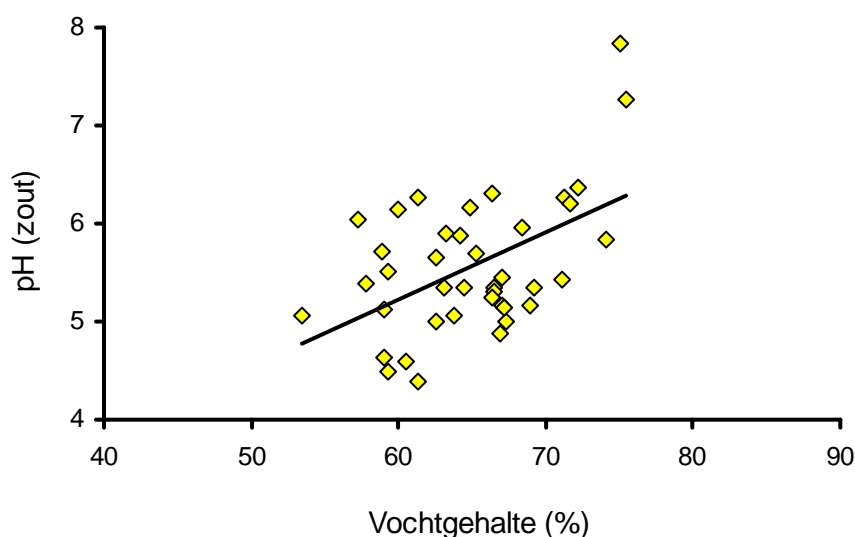
er nog ijzer beschikbaar is om P te binden. Dit blijkt ook uit de verhouding Fe:S, die op alle locaties hoger is dan 1 (gemiddeld 3.4; niet weergegeven).

3.2.3 Zuurgraad

De zuurgraad van de bemonsterde bodems in het Wormer- en Jisperveld varieerde tussen een pH(zout) van 4.4 en 6.4 met een gemiddelde van 5.6 (Fig. 24). De twee bemonsterde percelen in de Schaalsmeerpolder wijken duidelijk af met een pH van (ruim) boven de 7. Een pH tussen 4.4 en 6.4 is een normale range voor veenweiden, waarbij de waarde sterk afhankelijk is van de mate van bekalking en van zuurvormende processen tijdens verdroging of juist bij veenvorming. In een onbemeste en onbekalkte laagveenbodern is de bodern meestal licht zuur. In het eerder genoemde natuurgebied Ruwiel is de gemiddelde pH(zout) bijvoorbeeld 4.6, maar met uitschieters naar 3.8 en 6.3. Ter vergelijking heeft een blauwgrasland een pH(zout) van gemiddeld 6.0 (brede range tot 4.4 als minimum), een Dotterbloemhooiland 5.8 (tot 4.8), een grote zeggenvegetatie 7.3 en een veenmosrietland 6.2 (tot 5) (Onderzoekscenrum B-Ware, ongepubliceerde data). De gemeten pH is positief gerelateerd met het vochtgehalte (Fig. 24, $F_{1,38} = 13.47$, $P < 0.001$, $R^2 = 24.2$), hoewel deze relatie in sterke mate bepaald wordt door de twee percelen met hoge pH in de Schaalsmeerpolder. Zonder deze percelen is de relatie marginaal significant ($F_{1,38} = 4.04$, $P = 0.052$, $R^2 = 7.6$). De waargenomen positieve relatie heeft waarschijnlijk te maken met zuurvormende processen als de oxidatie van ijzer, zwavel en ammonium.

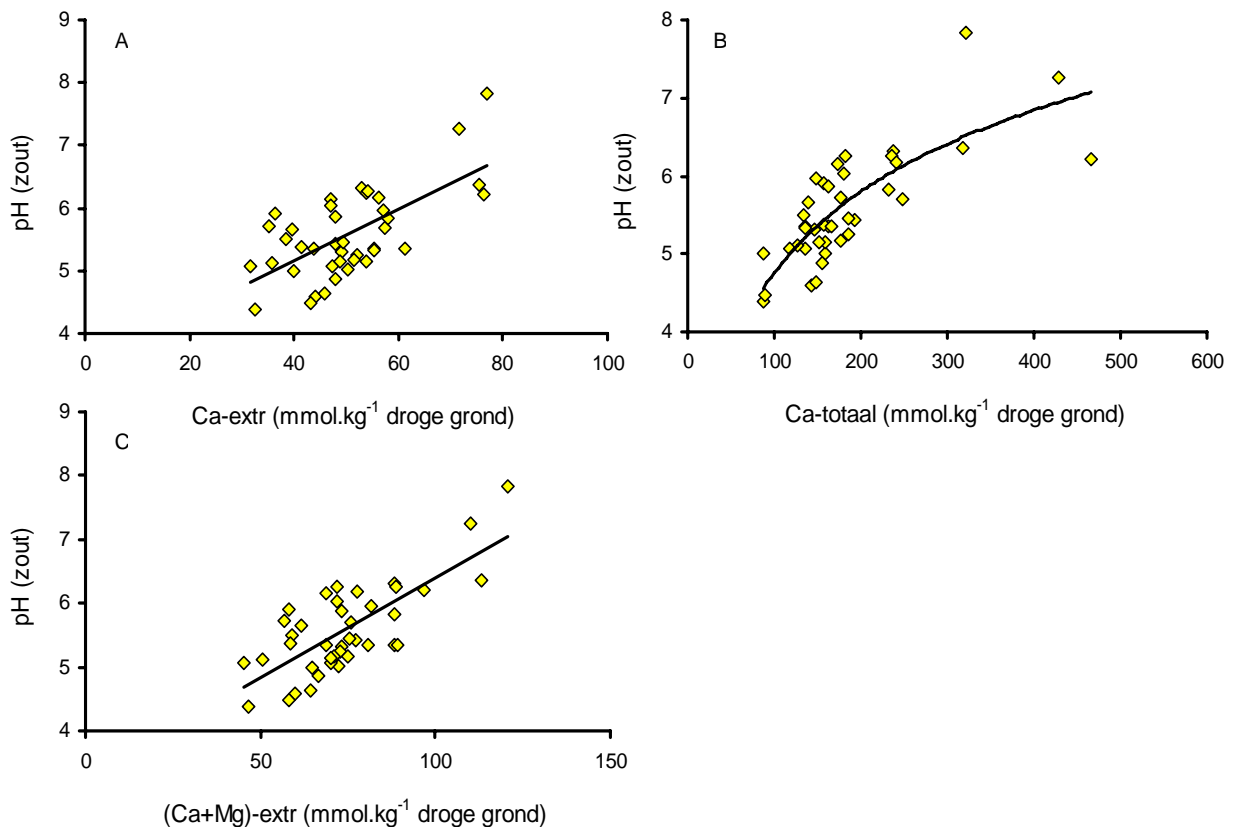


Figuur 23. Totaal zwavelconcentraties voor de bemonsterde locaties.



Figuur 24. De pH (zout) waarden versus het watergehalte van de bodem op de bemonsterde locaties.

De pH van de bodem wordt sterk beïnvloed door bekalking en is dan ook sterk gecorreleerd met de calciumconcentratie in het zoutextract en de totale bodem (Fig. 25). Deze correlatie is het sterkst wanneer de calciumwaarden worden uitgedrukt op gewichtsbasis. Wanneer behalve calcium ook magnesium genomen wordt, is de correlatie nog groter (Fig. 25c). Met behulp van Fig. 25b kan in principe ook uitgerekend worden hoeveel kalk (als CaCO_3) toegevoegd dient te worden om de pH(zout) van bijvoorbeeld 4.7 naar 5 te brengen. Als de pH 4.7 is, is de calciumconcentratie 100 mmol.kg^{-1} . Voor een pH van 5 is 120 mmol.kg^{-1} nodig. Dit betekent dat er 20 mmol calcium per kg bodem gegeven dient te worden. Dit komt overeen met 8 mmol.l^{-1} bodem. Voor een behandelingsdiepte van 30 cm is dit $2,4 \text{ mol CaCO}_3$ per vierkante meter, dit is $2,4 \text{ ton}$ per hectare. De calciumwaarden variëren voor totaal Ca tussen 90 en 470 mmol.kg^{-1} (gemiddeld 180 mmol.kg^{-1}), de gebruikelijke middelhoge tot hoge range voor bekalkte veenweiden. Per liter uitgedrukt was dit 30 tot 130 mmol.l^{-1} (gemiddeld 60 mmol.l^{-1}), wat hoger is dan de meeste waarden gevonden in de Bloemendaler Polder (20 - 70 mmol.l^{-1} ; A. Smolders, ongepubliceerde data) en polder Groot Mijdrecht (15 - 80 mmol.l^{-1} ; Witteveen en Bos 2006). In de laatste polder werd echter ook een zeer hoge waarde van 320 mmol.l^{-1} gemeten. Gezien de grote variatie in bekalkingsniveaus in het Wormer- en Jisperveld is het interessant om na te gaan of de percelen met lage doseringen nog steeds geschikt zijn voor weidevogelbeheer. Te hoge bekalking leidt tot extra veenafbraak; te lage bekalking is echter ook ongewenst vanwege het oprukken van pitrus bij de hoge fosfaatbeschikbaarheid in het Wormer- en Jisperveld, net als in andere Nederlandse veenweidegebieden. De potentiële verzuring bij verdroging, bijvoorbeeld als gevolg van daling van de grondwaterstand, wordt bepaald door de oxidatie van onder andere zwavel (waarbij zwavelzuur gevormd wordt) enerzijds en de zuurbuffering door calcium en magnesium (aanwezig als carbonaten en aan het adsorptiecomplex van de bodem) anderzijds.



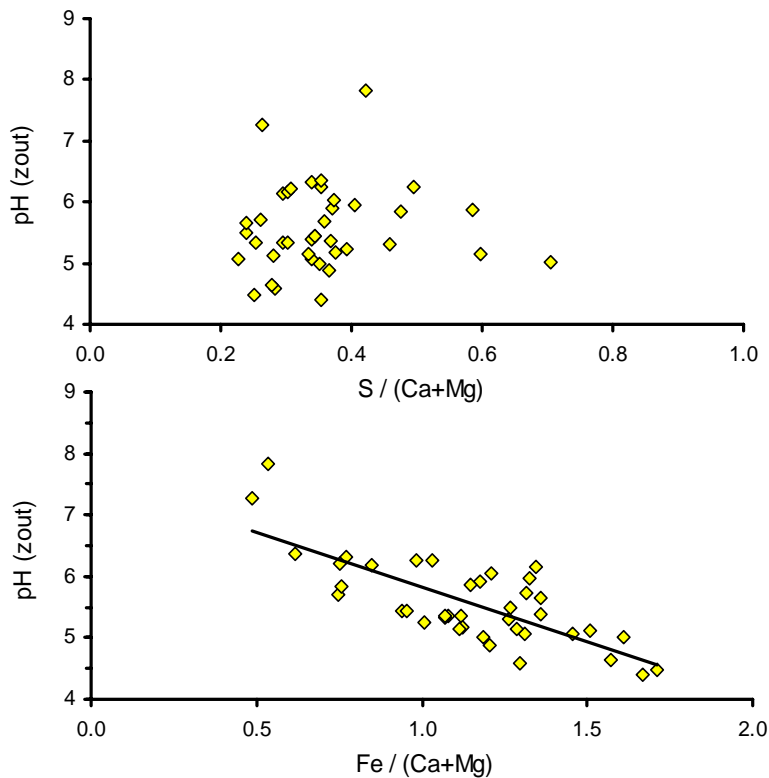
Figuur 25. De pH (zout) waarden versus de (A) calciumconcentraties in het zoutextract, (B) totale calciumconcentratie in de bodem en (C) de gecombineerde calcium en magnesium concentratie in het zoutextract.

Om deze reden kan de verhouding tussen totaal S en totaal (Ca+Mg) gebruikt worden als indicatie voor het verzuringsrisico (Lucassen et al. 2002): bij een waarde hoger dan 0.67 is er risico op (ernstige) verzuring. Het gemiddelde van deze verhouding voor de in het Wormer- en Jisperveld bemonsterde percelen bedroeg 0.37 en slechts één perceel kwam met een waarde van 0.70 net boven deze waarde. Dit suggereert dat de mogelijke verzuring tijdens droogte meevalt. De gevonden correlatie tussen watergehalte en pH (Fig. 24) lijkt echter sterker samen te hangen met de oxidatie van ijzer dan met de oxidatie van zwavel (Fig. 26). Dit effect kan versterkt zijn door de extra oxidatie van ijzer tijdens de extractie (artefact van de gangbare methode). Het daadwerkelijke verzuringsrisico bij verdroging kan onderzocht worden door de zuurproductie van drogende bodems in het laboratorium te meten (Lucassen et al. 2002; Smolders et al. 2006b).

De zuurgraad was niet gerelateerd aan het bemestingsniveau ($F_{1,35} = 0.64$, $P = 0.796$). De pH was gemiddeld wat lager op percelen waarvan werd aangegeven dat ze werden onderbemalen (5.36 versus 5.79, $t_{35} = 1.87$, $P = 0.07$). Dit bevestigt in grote lijnen het idee dat verzuring vooral wordt gestuurd door verdroging maar dat dit in het gebied geen problematische proporties aanneemt.

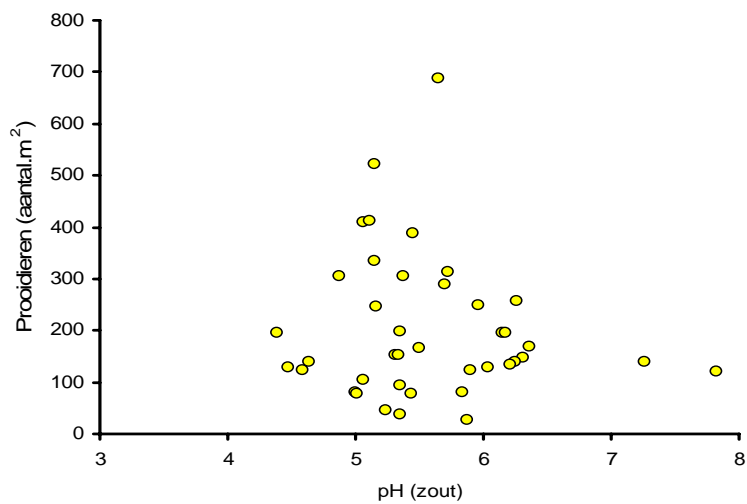
Prooidieren

De gemiddelde dichtheid op de 40 percelen was 202 prooidieren per m² (range 22-665; gemiddeld 8.33 g drooggewicht.m⁻²). De dichtheid prooidieren was niet gerelateerd aan het vochtgehalte van de bodem, de dichtheid van de bodem (bulk density) of het organische stofgehalte. De dichtheid was ook niet gerelateerd aan de pH (Fig. 27). Ook geen van de gemeten nutriënten, metalen of andere elementen was sterk bepalend voor de dichtheid aan prooidieren. We vonden geen aanwijzingen dat bodemtoxiciteit, door hoge concentraties aan metalen of sulfide (niet weergegeven), een rol spelen. Zelfs bij de hoge sulfideconcentraties gemeten op enkele percelen (>1000 $\mu\text{mol.l}^{-1}$) kwamen nog gemiddelde dichtheden aan prooidieren voor.

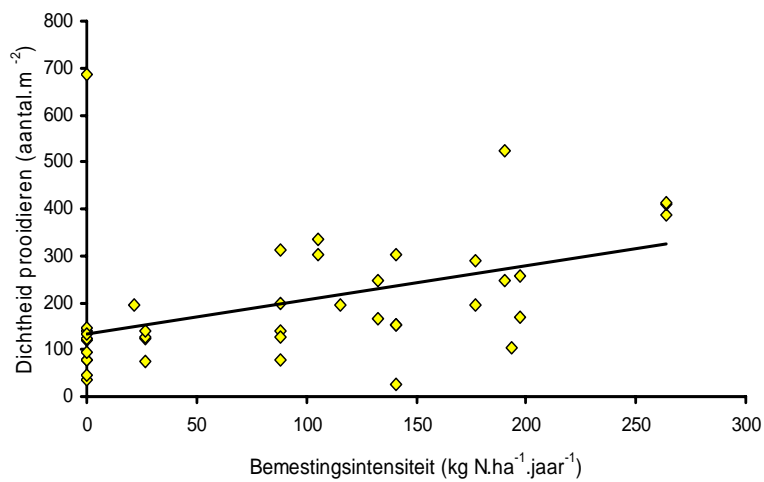


Figuur 26. De pH (zout) versus de ratio S/(Ca+Mg) en Fe/(Ca+Mg).

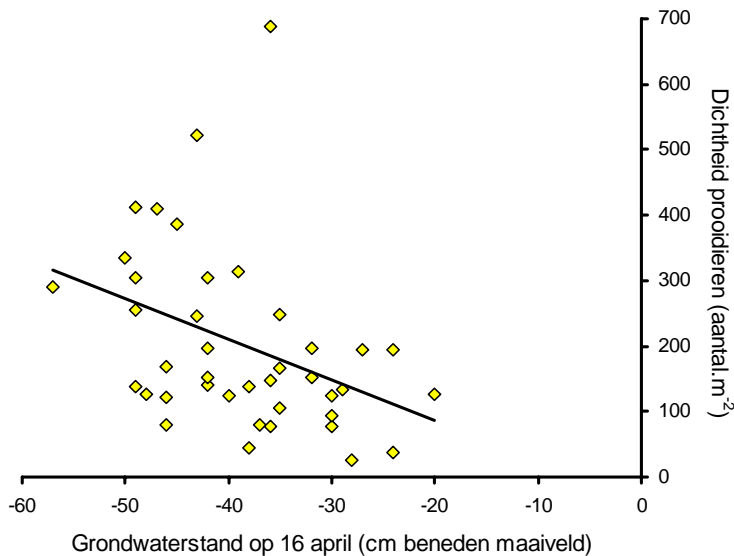
De dichtheid aan prooidieren was significant en positief gerelateerd aan de geschatte bemestingsintensiteit (Fig. 28). De regressie werd in sterke mate bepaald door drie percelen met meer dan $250 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{jaar}^{-1}$ en een onbemest perceel met een dichtheid van $687 \text{ prooidieren} \cdot \text{m}^{-2}$. Weglating van deze vier percelen leidde tot een model met een vergelijkbare richtingscoëfficiënt en een iets betere statistische fit (Aantal prooidieren = $108 + 0.755 \cdot \text{Bemestingsintensiteit}$; $F_{1,34} = 14.18$, $P < 0.001$, $R^2 = 27.4$). De vier percelen lijken de uitkomst van de analyse dus niet al te sterk beïnvloed te hebben. Niet lineaire modellen gaven geen betere fit dan de hierboven beschreven lineaire modellen. De dichtheid aan regenwormen was even hoog op percelen die werden onder-bemalen in vergelijking met percelen met ander waterbeheer (205 versus $198 \text{ prooidieren} \cdot \text{m}^{-2}$, $t_{37} = 0.93$, $P = 0.357$). De dichtheid aan prooidieren was echter negatief gerelateerd aan de grondwater-stand gemeten op 16 april (Fig. 29) en 3 mei ($F_{1,38} = 6.54$, $P = 0.015$, $R^2 = 12.4$ respectievelijk $F_{1,37} = 5.91$, $P = 0.020$, $R^2 = 11.4$). De grondwater-stand was negatief gecorreleerd met de bemestingsintensiteit (16 april: $r = -0.427$, $P = 0.009$; 3 mei: $r = -0.424$, $P = 0.010$). Waarschijnlijk zijn de percelen met een lagere grondwater-stand in april vooral de zwaarder bemeste percelen. Mogelijk dat een deel van deze percelen juist sterker ontwaterd wordt om een voorjaarsbemesting mogelijk te maken. Op 9 percelen werd waargenomen dat in april drijfmest werd uitgereden en op een aantal andere percelen werd in deze periode ruige mest uitgereden. Dit waren over het algemeen de sterker ontwaterde percelen. De negatieve relatie tussen regenwormen en grondwaterstand wordt in ieder geval grotendeels verklaard door de lagere bemestingsintensiteit op de percelen met een hoger grondwaterstand.



Figuur 27. De relatie tussen dichtheid aan prooidieren en de pH(zout).



Figuur 28. De relatie tussen *geschatte* bemestingsintensiteit en de dichtheid aan prooidieren. $\text{Aantal prooidieren} = 132 + 0.73 * \text{Bemestingsintensiteit}$; $F_{1,38} = 9.59$, $P = 0.004$, $R^2 = 18.0$.

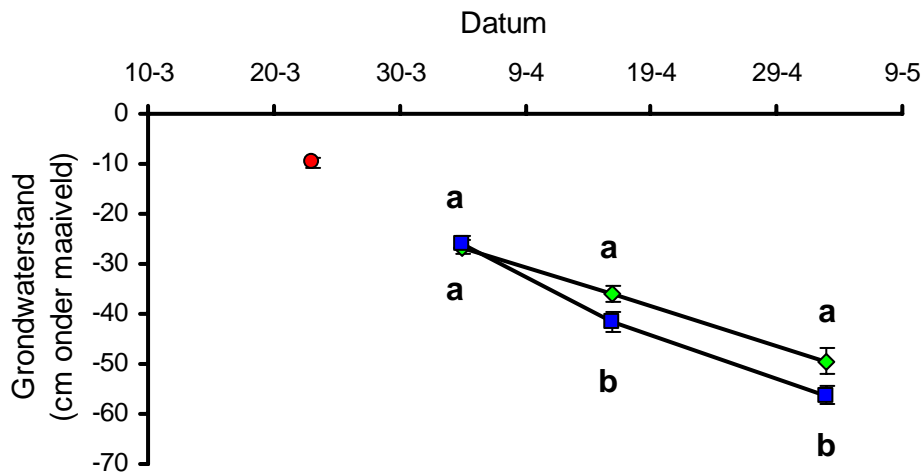


Figuur 29. De relatie tussen de grondwater-stand op 16 april 2007 en de dichtheid aan prooidieren (regen-wormen en emelten) geschat rond 10 maart 2007.

3.2.4 Fysieke eigenschappen van percelen

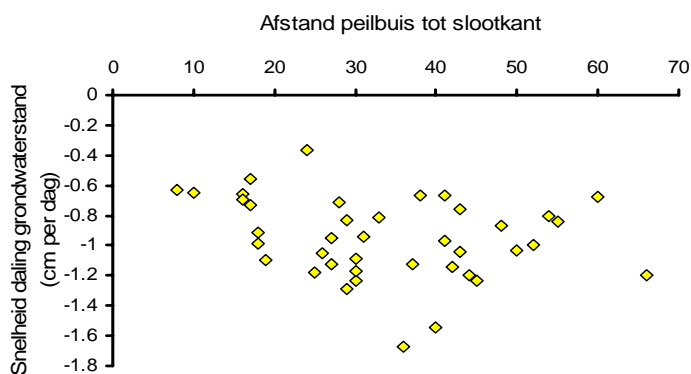
Begin maart stond de grondwaterstand op alle percelen op minder dan 10 cm onder het maaiveld. Van 22 maart 2007 tot en met 6 mei 2007 is er in vrijwel het gehele land geen of nauwelijks neerslag gevallen (KNMI 2007) en zakt de grondwaterstand met gemiddeld 0.95 cm per dag. De dalingssnelheid was significant groter op percelen met onderbemaling vergeleken met percelen zonder onderbemaling (0.83 versus 1.04 cm.dag⁻¹; $t_{21} = -2.22$, $P = 0.038$). De grotere dalingssnelheid was echter beperkt tot de periode 4 – 16 april (0.78 vs. 1.31 cm.dag⁻¹; $t_{21} = -3.38$, $P = 0.002$). Na 16 april was geen sprake meer van verschillen in dalingssnelheid van de grondwaterstand tussen percelen die wel en niet onderbemalen werden (0.82 vs. 0.87 cm.dag⁻¹; $t_{21} = -0.59$, $P = 0.56$) wat logischerwijs werd veroorzaakt doordat gestopt werd met onderbemalen in deze droge periode. De verschillen in dalingssnelheid resulteerden in een significant lagere grondwaterstand op percelen met onderbemaling dan op percelen zonder onderbemaling op zowel 16 april als 3 mei (Fig. 30). De absolute verschillen waren echter niet bijzonder groot en waar op 3 mei op onderbemalen percelen de grondwaterstand gezakt was tot 56 cm onder maaiveld was deze op niet onderbemalen percelen gezakt tot 49 cm onder maaiveld.

De snelheid waarmee de grondwaterstand daalde was niet gerelateerd aan de afstand van de peilbuis tot de slootkant (Fig. 31). Smalle percelen lijken daarmee niet minder gevoelig voor uitdroging dan brede of grote percelen. Het vochtgehalte van de bovenste 10 cm van de bodem was niet gerelateerd aan de grondwaterstand (Fig. 32). De afwezigheid van de trend zou verklaard kunnen worden doordat bodemvochtigheid rond 12 maart bepaald was en de grondwaterstand pas op 4 april. Echter bodemvochtigheid was ook niet gerelateerd aan de grondwaterstanden gemeten op 23 maart op 14 van de 40 percelen. In beide gevallen was ook geen enkele sprake van een (positieve) trend tussen bodemvochtigheid en grondwaterstand.

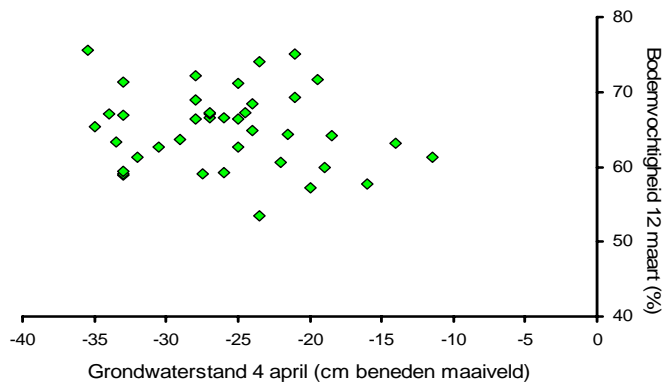


Figuur 30. Het verloop van de grondwaterstand in maart en april 2007 op percelen met onderbemaling (vierkanten, $n = 24$) en zonder onderbemaling (ruiten, $n = 16$). Weergegeven is het gemiddelde \pm standaardfout (sf). Het cirkelvormige punt geeft de grondwaterstand weer op een deel van de percelen met en zonder onderbemaling. Symbolen met verschillende letters op dezelfde datum verschillen significant van elkaar.

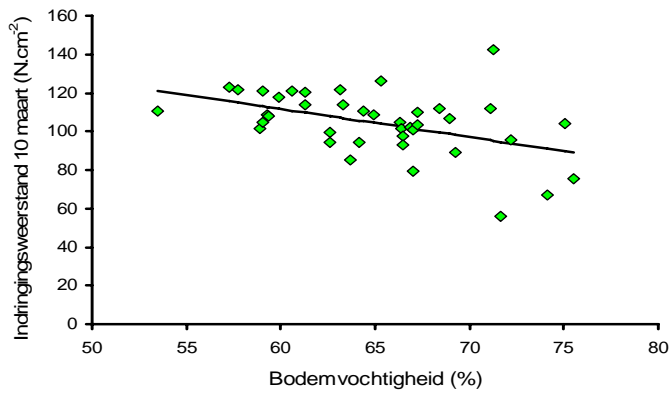
De indringingsweerstand van de bodem, een maat voor de inspanningen die weidevogels moeten leveren om de bodem met hun snavels te sonderen op zoek naar voedsel, was significant negatief gerelateerd aan het vochtgehalte van de bodem (Fig. 33, $F_{1,38} = 10.34$, $P = 0.003$, $R^2 = 19.3$). De indringingsweerstand was in mei ongeveer drie keer zo hoog als in maart en vertoonde in geen van beide periodes enige relatie met de grondwaterstand (Fig. 34). Omdat we geen gegevens hadden van het vochtgehalte van de bodem in mei maar we wel wilden weten hoe in deze periode vochtgehalte van de bodem gerelateerd was aan indringingsweerstand van de bodem relateerden we het organisch stofgehalte van de bodem aan de indringingsweerstand (organisch stofgehalte was immers sterk positief gerelateerd aan vochtgehalte, Fig. 20). De relatie tussen organisch stofgehalte en indringingsweerstand in maart vertoonde sterke gelijkens met die tussen bodemvocht en indringingsweerstand. In mei nam de indringingsweerstand echter exponentieel af met toenemend organisch stofgehalte (Fig. 35; $\text{Indringingsweerstand} = 328.2 - 0.043 * 1.1666^{\text{Organisch stofgehalte}}$, $F_{2,36} = 11.46$, $P < 0.001$, $R^2 = 35.5$).



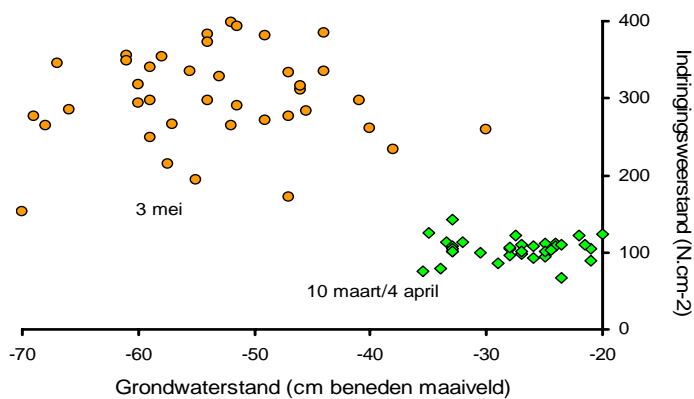
Figuur 31. De relatie tussen de afstand van de peilbuis tot de slootkant (m) en de snelheid waarmee de grondwaterstand in de peilbuis daalt.



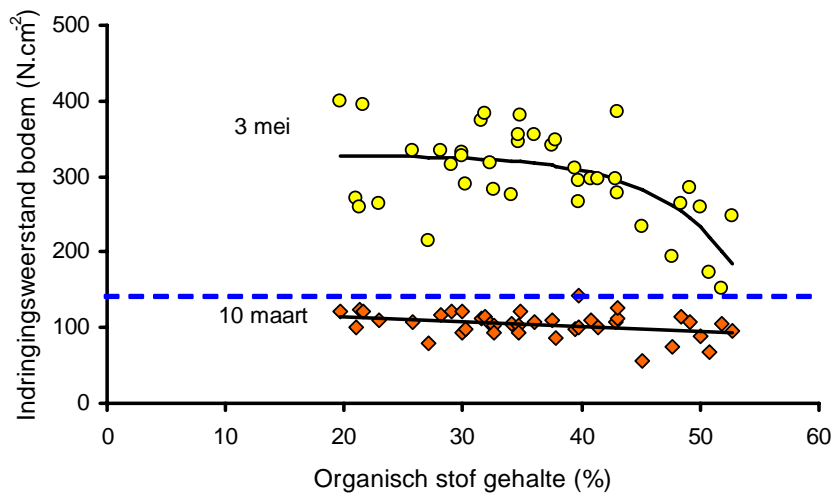
Figuur 32. De relatie tussen grondwater-stand op 4 april en het vochtgehalte van de bodem gemeten rond 12 maart 2007.



Figuur 33. De relatie tussen bodemvochtigheid en indringingsweerstand van de bodem.



Figuur 34. De relatie tussen grondwater-stand en indringings-weerstand van de bodem in twee verschillende perioden in het broedseizoen van 2007



Figuur 35. De relatie tussen het organisch stofgehalte en de gemiddelde indringingsweerstand van de bodem op twee verschillende tijdstippen in het broedseizoen van 2007. De gestippelde lijn geeft een indringingsweerstand van 125 N.m² aan waarboven volgens Ekschmitt (1991, in Struwe-Juhl 1995) het sonderen van bodems door grutto's niet meer werd waargenomen

3.3 Weidevogels in relatie tot omgevingsvariabelen op een steekproef van percelen.

Het voorkomen van territoria van verschillende soorten weidevogels op de 40 onderzochte percelen werd goed beschreven door verschillende (combinaties van) variabelen (Tabel 3). De Kievit was negatief gerelateerd aan de grondwaterstand gemeten op 16 april, wat aangeeft dat ze vooral op de drogere percelen voorkwam. Een model met aantal prooidieren in plaats van grondwaterstand beschreef de kans op het aantreffen van Kieviterritoria echter bijna even goed. Zoals eerder beschreven waren de grondwaterstand op 16 april en aantal prooidieren sterk gecorreleerd zodat de effecten van deze twee factoren moeilijk te scheiden zijn. Significant hogere aantallen gruttoterritoria werden gevonden op percelen waar de grondwaterstand op 3 mei relatief ver beneden het maaiveld stond, die een lage vegetatie hadden en die een hoge dichtheid aan prooidieren hadden. Tureluur territoria werden vooral gevonden op percelen met een hoge dichtheid aan prooidieren en een hoge pH en nesten van krakeenden vooral op percelen met een geen of een zeer lage bedekking van pitrus of oeverzegge. Het voorkomen van scholekster territoria kon niet adequaat beschreven worden met de in deze studie gemeten variabelen. De soortenrijkdom van de negen waargenomen weidevogelsoorten was tenslotte negatief gerelateerd met de bedekking van pitrus en oeverzegge en positief gerelateerd aan de pH.

Tabel 3 Variabelen die onderdeel uitmaakten van de modellen die de soortenrijkdom en het voorkomen van territoria van verschillende soorten weidevogels het best verklaarden. De log-lineaire modellen werden gekozen na een vergelijking van alle deelmodellen op basis van het AIC waarbij alleen variabelen behouden bleven die een significante bijdrage aan de fit van het model leverden. Het perceeloppervlak zat als corrigerende variabele standaard in alle vergeleken deelmodellen.

	Grondwaterstand 16 april	Grondwaterstand 3 mei	Vegetatie hoogte	Aantal prooidieren	Verruigings- index	pH
Kievit	- ***					
Grutto		-.***	-.**	+.***		
Tureluur				+.*		+.*
Scholekster						
Krakeend					-.**	
Soortenrijkdom weidevogels					-.*	+.***

+ geeft een positieve relatie aan, - een negatieve relatie

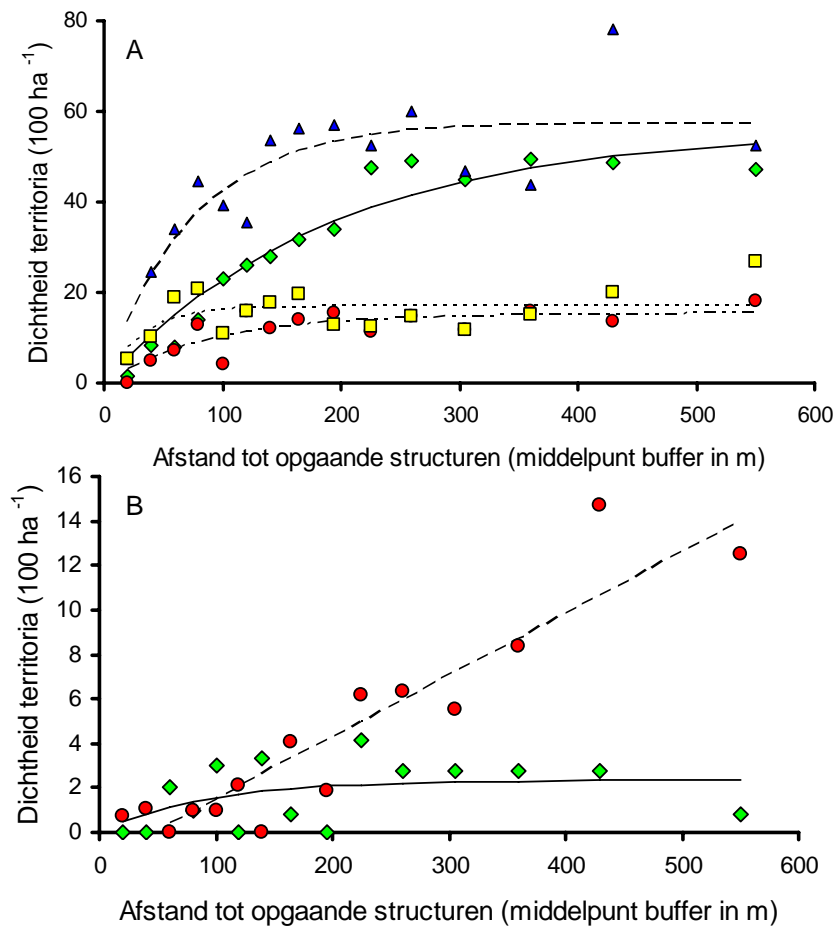
* P < 0.05, ** P < 0.01, *** P < 0.001.

3.4 Weidevogels in relatie tot opgaande landschapselementen

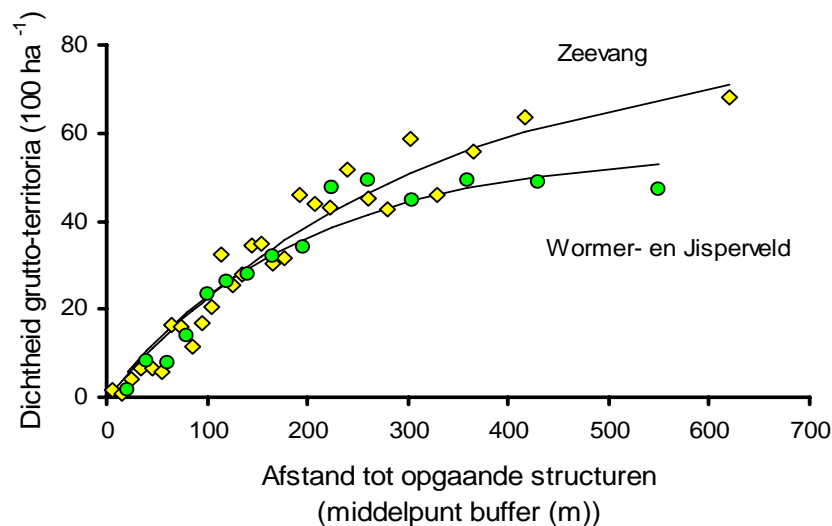
De verdeling van de territoria van de negen meest frequent voorkomende soorten weidevogels in het Wormer- en Jisperveld vertoonden twee typen patronen (Fig. 36, Tabel 4). De dichtheid van de meeste soorten nam geleidelijk toe tot een maximum. De snelheid waarmee de broeddichtheid toenam verschilde echter aanzienlijk per soort. Als we bekijken op welke afstand 75% van de maximale dichtheid bereikt wordt dan zien we dat deze varieert van 43 m (scholekster) tot 264 m (grutto, Tabel 4). De dichtheid van veldleeuwerik en krakeend nam lineair toe met afstand tot opgaande landschapselementen. De meest gevoelige soorten voor verstoring door opgaande landschapselementen zijn dus veldleeuwerik, krakeend en grutto. Tabel 4 suggereert tevens dat in open gebieden (> 300 m van opgaande elementen) de dichtheden broedende grutto's en kievitenvergelijkbaar zijn en dat de hogere aantallen broedende kievitenvoor vooral worden veroorzaakt door de hogere dichtheden in de nabijheid van opgaande landschapselementen.

Tabel 4 Relatie tussen de dichtheid van verschillende soorten broedende weidevogels en de afstand tot opgaande structuren in het Wormer- en Jisperveld in 2006

Soort	Model	Fit Adj-R ²	P	Max. dichtheid (ter.per 100ha)	Afstand 25% Reductie (m)
Grutto	exp.	92.6	<0.001	55.9	264
Kievit	exp.	71.9	<0.001	57.6	104
Scholekster	exp.	25.2	0.033	16.8	43
Tureluur	exp.	66.5	<0.001	15.4	128
Veldleeuwerik	lin.	85.5	<0.001	-	-
Graspieper	exp.	17.0	0.071	2.36	129
Krakeend	lin.	47.9	0.003	-	-
Slobeend	exp.	71.8	<0.001	9.05	152
Kuifeend	exp.	26.2	0.029	5.46	128



Figuur 36. De dichtheid van territoria van verschillende soorten weidevogels in relatie tot de afstand tot opgaande landschapselementen in het Wormer- en Jisperveld in 2006: (A) cirkels – Tureluur, vierkanten – scholekster, ruiten – grutto, driehoeken – kievit, (B) ruiten – graspieper, cirkels – veldleeuwerik



Figuur 37. De dichtheid van gruttoterritoria in relatie tot de afstand tot opgaande landschapselementen in 2006 in twee verschillende gebieden

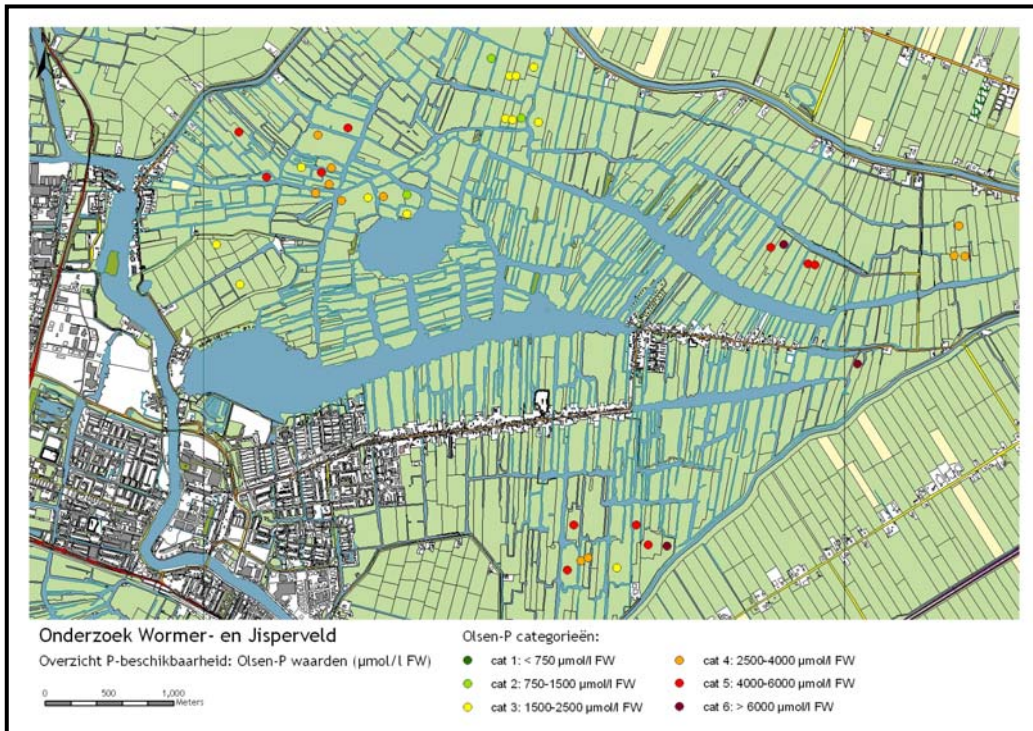
Om te kijken of de gevonden patronen gebiedsspecifiek zijn hebben we voor de grutto een soortgelijke analyse uitgevoerd in de polder Zeevang, een zeer goed weidevogelgebied dat een paar kilometer ten oosten is gelegen van het Wormer- en Jisperveld. Van dit gebied waren inventarisatiegegevens beschikbaar uit hetzelfde jaar (2006) zodat jaarinvloeden uitgesloten konden worden. Fig. 37 toont dat tot ongeveer 300 m afstand van opgaande landschapselementen de relatie identiek is ondanks het feit dat de verkaveling en bebouwing in de beide gebieden sterk verschillen. Op zeer grote afstanden van opgaande landschapselementen lijkt de draagkracht groter in de polder Zeevang. In de polder Zeevang bestaan de graslanden het verst verwijderd van opgaande landschapselementen echter voor een belangrijk deel uit het weidevogelreservaat van Staatsbosbeheer aan de Klemweg, nabij Warder. De dichtheden op grote afstand zijn daardoor mogelijk wat overschat ten opzichte van de overige punten.

4 Discussie

4.1 Omgevingsvariabelen op een steekproef van percelen

De **zuurgraad** lijkt gestuurd te worden door verdroging en de daardoor veroorzaakte oxidatie van ijzer. Zwaveloxidatie lijkt een minder belangrijke sturende rol te spelen. Desondanks was de pH op het grootste deel van de percelen van de percelen niet extreem laag voor een veenweidegebied en hoog genoeg om geen problemen met de vegetatieontwikkeling of beschikbaarheid van regenwormen te verwachten. Van een pH lager dan 4.5 is bekend dat deze het voorkomen van regenwormen beperkt (Standen 1984). De metingen in deze studie werden echter uitgevoerd in een extreem natte periode aan het eind van de winter. Gezien het verzurende effect van verdroging is het even de vraag of de pH sterk omlaag gaat bij uitdroging van het bodemoppervlak in de loop van het broedseizoen. Van droge heides is bekend dat de pH binnen een seizoen wel 0.8 pH eenheden kan variëren (de Graaf et al. 1998). Het is onbekend of dit ook mogelijk is in veenweidegebieden.

Op de bemonsterde percelen bevatte de geschatte gemiddelde jaarlijkse **mestgift** in de laatste vijf jaar ongeveer $96 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$. Er waren echter grote verschillen tussen percelen met enerzijds een flink aantal percelen die in het geheel niet waren bemest en anderzijds percelen die zo'n $260 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{jaar}^{-1}$ kregen (Fig. 21). De meest intensief bemeste percelen in deze studie kregen daarmee een bemesting vergelijkbaar met gangbaar, intensief beheerd boerenland (Kleijn et al. 2004, 2007) met dat verschil dat op de hier onderzochte percelen over het algemeen geen kunstmest werd gebruikt. De bemestingsgeschiedenis op de percelen is terug te vinden in de fosfor concentraties in de bodem. Ongeveer 10% van de bemonsterde percelen in het Wormer- en Jisperveld hebben Olsen-P waarden tussen 1100 en $1500 \mu\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}$. Deze liggen vooral in het noordelijke deel van het gebied (Fig. 38). Niet al deze locaties worden gekarakteriseerd door afwezigheid van weidevogels. Het is dan ook belangrijk om te onderzoeken waarom en welke minder bemeste locaties nog steeds aantrekkelijk zijn voor weidevogels. Deze studie laat zien dat bemesting leidt tot een verhoging van het aantal prooidieren en daarmee een verhoogde kans op broedende grutto's en tureluurs (Tabel 3). De keerzijde van de medaille is echter dat bemesting op termijn leidt tot een sterkere veraarding en een verhoogde indringingsweerstand, wat leidt tot een slechtere voedselbeschikbaarheid voor weidevogels (Green 1988), en een dichtere vegetatie in het kuikenseizoen, wat weer leidt tot een slechtere voedselbeschikbaarheid voor kuikens van de grutto en enkele andere weidevogels (Kleijn et al. 2007). Los van effecten op weidevogels hebben hoge mestgiften nadelige effecten op andere milieuaspecten. Het is bekend dat bij Olsen-P waarden hoger dan $250 \mu\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}$ de kans op uitbreiding van Pitrus (bij verzuring) sterk toeneemt (Smolders et al., 2006) en de mobilisatie van fosfaat (eutrofiëring) bij vernatting ook toeneemt (Lamers et al. 2005; Smolders et al. 2006a). Bemesting leidt ook tot een verslechtering van de kwaliteit van het oppervlaktewater en tot versnelde bodemdaling. Uit oogpunt van duurzaam landbouwkundig, milieu- en weidevogelbeheer is het daarom van belang op zoek te gaan naar de laagst mogelijke bemestingsniveau's die de habitat aantrekkelijk houden voor weidevogels.



Figuur 38. Beschikbaarheid van fosfaat voor planten (Olsen-extract) op de bemonsterde locaties in het Wormer- en Jisperveld.

De gemiddelde **prooidichtheid** in de bovenste 10 cm van de bemonsterde percelen in het Wormer- en Jisperveld bedroeg 202 per m² (gemiddeld 192 regenwormen). Dit is iets hoger dan het gemiddelde van 147 regenwormen.m⁻² gevonden in 2003 in het noorden van het Wormer- en Jisperveld door Kuit (2003). Wymenga et al. (1991) suggereren een omslagpunt tussen goede en slechte weidevogelreservaten bij 60 gr versgewicht regenwormen per m⁻². De bemonsterde percelen bevatten een gemiddeld drooggewicht van 8.3 g.m⁻² en een omgerekend versgewicht van 63.5 g.m⁻² (ratio versgewicht:drooggewicht 7.65, D. Kleijn ongepubliceerde data). In 33 weidevogelreservaten in Friesland en Groningen werd gemiddeld 292 regenwormen.m⁻² aangetroffen (Hut & Helmig 2003). In de polder Zeevang werden in twee gelijktijdig met deze studie bemonsterde zeer goede weidevogelgebieden dichtheden prooidieren gemeten van 251 en 376 per m². Gemiddeld gezien lijkt de dichtheid aan prooidieren in het Wormer- en Jisperveld (net) genoeg te zijn om volwassen weidevogels van voldoende voedsel te voorzien gedurende de broedperiode. Op een deel van de percelen lijkt de prooidichtheid echter aan de lage kant te zijn; op negen percelen lag het omgerekende versgewicht lager dan 30 g.m², dat wil zeggen minder dan de helft van het door Wymenga et al. (1991) gesuggereerde omslagpunt tussen goede en slechte weidevogelgebieden. Een complicerende factor is dat de bemonstering werd uitgevoerd op een moment dat de grondwaterstand bijzonder hoog was. Waarschijnlijk zat het grootste deel van de regenwormen op dit moment geconcentreerd in de bemonsterde bovenste 10 cm omdat regenwormen geneigd zijn de anaerobe, waterverzadigde bodemlagen te ontvluchten. Bij het zakken van de grondwaterstand in de loop van het broedseizoen kunnen de regenwormen zich verdelen over een groter bodemvolume waarmee de dichtheid voor weidevogels bereikbare regenwormen afneemt. De in deze studie gerapporteerde dichtheden zouden dus wel eens maximale dichtheden kunnen zijn. De prooidichtheid was gerelateerd aan de bemestingsgeschiedenis van de percelen en aan geen enkele andere onafhankelijke gemeten variabele. Dit toont het belang aan van een doordacht bemestingsplan bij de instandhouding van een goed weidevogelreservaat.

De **indringingsweerstand** van de bodem was in 2007 vermoedelijk een zeer belangrijke beperkende factor. Fig. 35 suggereert dat het in de loop van het seizoen in grote delen van het gebied onmogelijk werd, in ieder geval voor de grutto, om de bodem te sonderen. Dit komt overeen met een waarneming in mei van resten arthropoden in grutto faeces (R. van Kats, persoonlijke waarnemingen). Grutto's foerageren normaal gesproken uitsluitend op regenwormen en emelten (Struwe-Juhl 1995), prooidieren met een veel hogere energetische waarde. Indringingsweerstand van de bodem werd sterk bepaald door de vochtigheid van de bodem (Fig. 33, Green 1988, Schekkerman 1997) welke op zijn beurt sterk werd bepaald door het organisch stofgehalte van de bodem (Fig. 20). Belangrijk is dat er nauwelijks uitwisseling lijkt te zijn tussen de grondwaterspiegel en het perceelsoppervlak. Zelfs toen de grondwaterspiegel op minder dan 20 cm van het maaiveld stond, werd geen relatie gevonden tussen grondwaterstand en vochtigheid van de bovenste 10 cm bodem. Een hoge grondwaterstand is dus geen garantie voor een vochtig bodemoppervlak. Vochtigheid van het bodemoppervlak lijkt daarmee vooral bepaald te worden door externe omstandigheden, zoals neerslag of het inlaten van water. Het is niet onwaarschijnlijk dat in een normaal voorjaar de indringingsweerstand gedurende de broedperiode nooit problematisch hoog wordt omdat regelmatige regenbuien zorgen voor het handhaven van een hoge vochtigheid van het bodemoppervlak. Daarnaast zijn de weergegeven waarden gemiddelden en zijn de meest percelen in het Wormer- en Jisperveld behoorlijk heterogeen zodat er, uitzonderlijke jaren daargelaten, altijd wel plekken zijn die penetreerbaar zijn voor weidevogels. De relatief hoge gemiddelde waarden voor de indringingsweerstand die ook onder extreem natte omstandigheden in maart gevonden werden suggereren dat de indringingsweerstand in het algemeen een punt van zorg is. In IJsland, waar een subpopulatie van de grutto (*Limosa limosa islandica*) onder meer natuurlijke omstandigheden broedt, preferiert de soort door zeggen gedomineerde moerassen en hoogvenen boven landbouw percelen (Gunnarsson et al. 2006). Beide voorkeurshabitats worden gekenmerkt door een zeer hoge vochtigheid en een zeer lage indringingsweerstand. Van oorsprong zal het Wormer- en Jisperveld als brak laagveengebied ook aan deze criteria hebben voldaan. Mogelijk is door voortgaande veraarding van de bovenste veenlaag, welke versneld is door de introductie van bemesting en de toegenomen ontwatering in de twintigste eeuw het gebied minder geschikt aan het worden voor soorten die hun voedsel uit de bodem moeten halen. Het ontbreekt echter aan harde data om deze hypothese te kunnen staven.

4.2 Weidevogels in relatie tot omgevingsvariabelen op een steekproef van percelen

Het voorkomen van gruttoterritoria, de soort waar het beheer in het gebied zich de komende jaren vooral op zal concentreren, was positief gerelateerd aan de dichtheid van de belangrijkste prooidieren en negatief gerelateerd aan de gemiddelde vegetatiehoogte en de grondwaterstand op 16 april. Deze resultaten zijn in tegenspraak met de bevindingen van Kleijn et al (2008) die vonden dat de nestplaatsen van grutto's ruimtelijk geassocieerd waren met grondwaterstand en niet met dichtheid prooidieren. Het verschil in uitkomst wordt mogelijk veroorzaakt doordat grondwaterstand in het Wormer- en Jisperveld gemiddeld relatief hoog was (26 cm onder maaiveld) en weinig varieerde tussen percelen (range 11-35 cm). In de studiegebieden van Kleijn et al (2008) was de grondwaterstand ofwel gemiddeld laag (Boeicop 2003: 67 cm; Noordpolder te Veld 2003: 69 cm), ofwel gemiddeld hoog maar varieerde veel sterker (Zeevang Oost 2007: gemiddeld 25 cm, range 11-65 cm; Zeevang West 2007: gemiddeld 22 cm, range 0-77 cm). Daardoor waren in het Wormer- en Jisperveld de contrasten in grondwaterstand minder groot of kwamen mogelijk op geen van de onderzochte percelen dusdanig lage grondwaterstanden voor dat deze vermeden werden door de grutto. De waargenomen negatieve relatie met grondwaterstand werd vermoedelijk veroorzaakt doordat deze factor gecorreleerd was met verschillen in beheer tussen sterker en minder sterk ontwaterde percelen (bv. mate van bemesting, bestrijding verruiging). De waargenomen negatieve relatie met

gemiddelde vegetatiehoogte duidt erop dat grutto's verruigde percelen en percelen die met een relatief lange vegetatie de winter uitkwamen vermijden.

Hoge dichtheden prooidieren verhoogden ook de kans op het voorkomen van territoria van de tureluur en de Kievit. De twee overige factoren die gerelateerd waren met het voorkomen van weidevogels waren de verruigingsindex en de pH. De verruigingsindex (som bedekking van Pitrus en Oeverzegge) had een negatief effect terwijl de pH een positief effect had. Het negatieve effect van verruiging op vestiging van steltlopers is algemeen bekend hoewel er weinig wetenschappelijk onderzoek aan gedaan is (maar zie Robson & Allcorn 2006) en wordt over het algemeen toegeschreven aan de behoefte van de broedende vogels aan vrij uitzicht op de omgeving (Robson & Allcorn 2006, Johansson 2001). Waarom de mate van verruiging nu juist zo sterk negatief gerelateerd is aan het voorkomen van de kraakeend is onduidelijk. Ook het positieve effect van pH (onafhankelijk van effecten van pH op bodemfauna) op tureluur en de soortenrijkdom van weidevogels valt moeilijk te duiden.

4.3 Weidevogels in relatie tot opgaande landschapselementen

Het is algemeen bekend dat weidevogels opgaande landschapselementen mijden. Misschien wel juist omdat het zo'n bekend fenomeen is, is er verbluffend weinig kwantitatief onderzoek aan gedaan. In het buitenland is vooral gekeken of de nesten van steltlopers verder van opgaande structuren liggen dan op basis van toeval verwacht mag worden (Wallander et al. 2006) of in hoeverre gepredeerde nesten dicht bij opgaande structuren liggen dan niet gepredeerde nesten (Berg 1992). Voor Nederland wordt een overzicht van zogenaamde verstoringafstanden voor verschillende typen verstoring (bv. opgaande landschapselementen, geluid, licht) gegeven door Oosterveld & Altenburg (2005) maar dit zijn kwalitatieve vuistregels. De in dit rapport beschreven relaties zijn voor zover bekend bij de auteurs de eerst beschreven kwantitatieve functionele relaties tussen dichtheden weidevogels en opgaande landschapselementen.

Alle onderzochte soorten weidevogels werden negatief beïnvloed door de aanwezigheid van opgaande landschapselementen. De best passende functie bestond voor de meeste soorten uit een exponentieel afnemende toename naar een maximum dichtheid. Voor kraakeend en veldleeuwerik paste echter een lineaire relatie beter, wat suggereert dat in het Wormer- en Jisperveld voor deze twee soorten geen maximum dichtheid bereikt werd. Intrigerend is dat voor alle soorten een deel van de populatie in de directe nabijheid van opgaande landschapselementen broedt ondanks een waarschijnlijk hogere kans op legselverlies (Berg 1992). De vraag is of dit verschijnsel veroorzaakt wordt doordat (1) de betere territoria allemaal bezet zijn, (2) het, afgezien van de ruimtelijke ligging, kwalitatief bijzonder goede territoria zijn waardoor de vogels de verhoogde kans op legselverlies voor lief nemen, (3) het vooral onervaren beesten zijn die hier broeden of (4) een combinatie van het bovenstaande.

Niet alle soorten reageerden echter even sterk. In het studiegebied konden grofweg drie groepen onderscheiden worden. Het minst gevoelig was de groep met als enige soort de scholekster (>75% van maximale dichtheid op afstanden > 43 m). Dit is weinig verrassend want van deze soort is bekend dat ze op platte daken en soms ook in knotwilgen broedt. Een groep die gevoelig is voor verstoring (>75% van maximale dichtheid op afstanden > 100-150 m) omvat de Kievit, tureluur, graspieper, slobbeend en kuifeend. Een zeer gevoelige groep omvat de grutto (>75% van maximale dichtheid op 264 m) en de veldleeuwerik en kraakeend waarvoor in deze studie geen maximale dichtheden bereikt werden.

Het feit dat voor de grutto in 2006 dezelfde functionele relatie werd gevonden in twee totaal verschillende gebieden suggereert dat er universele beslisregels aan ten

grondslag liggen. Uitgebreider onderzoek is echter nodig voordat deze hypothese aangenomen kan worden. Daarbij dient de dichtheid aan predatoren meegenomen te worden omdat dit vermoedelijk de belangrijkste sturende factor is die de respons bepaalt.

4.4 Potentiële knelpunten tussen weidevogelbeheer en andere natuurwaarden

Hieronder wordt per belangrijkste habitatype of doelsoort besproken wat de mogelijke spanningsvelden kunnen zijn tussen beheer gericht op weidevogels en beheer gericht op het behoud van de besproken habitat of soort.

Zilte graslanden zijn goed inpasbaar in weidevogelbeheer. Dit type onbemeste graslanden hebben in het verleden altijd bijzonder hoge dichtheden weidevogels, en vooral de grutto, gehuisvest. Weidevogelbeheer hoeft geen knelpunten op te leveren voor het behoud van zilte graslanden mits er extensief wordt beweid, bemesting grotendeels achterwege blijft en een hoog waterpeil wordt gehandhaafd. Peilverlaging of een vergroting van de drainagecapaciteit van de greppels dient voorkomen te worden. Het achterwege blijven van bemesting en handhaving van voorbeweiding zijn essentieel omdat anders de vegetatiestructuur in ongunstige zin beïnvloed wordt. Een beheer dat zich verschuift richting een Grutto-Tureluur beheer, waarbij bemesting en hooilandbeheer in juni de prioriteiten zijn, en waarbij beweiding niet of pas na de maaisnede plaatsvindt, is uitermate ongunstig. De kenmerkende brakke flora zal zich dan terugtrekken tot sloot- en greppelranden, een situatie die ook bekend is van de droogmakerijen als de Schermer, de Enge Wormer en de Wijde Wormer.

Zoomvormende ruigten zijn goed inpasbaar in weidevogelbeheer. De vegetatie is vrijwel beperkt tot zomen langs brede wateren en vormt daardoor geen storend element ten aanzien van de openheid van het landschap. Uit de publicaties van Meijer (1944) en van der Eijk (1977) kan opgemaakt worden dat de brakke, hoogopgaande zoomvormende ruigten vroeger vrij algemeen voorkwamen. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de vegetatie van oorsprong een onderdeel van het weidevogellandschap in het Wormer- en Jisperveld vormt.

Regelmatig gemaaide **overgangsvenen** zijn uitstekend inpasbaar in het weidevogelbeheer. Omgekeerd kan het behoud van kwalitatief hoogwaardige overgangsvenen in de knel komen bij werkzaamheden die voor het weidevogelbeheer worden uitgevoerd. Overgangsvenen zijn erg kwetsbaar voor overbegrazing en bemesting. Daar waar vee in aangrenzend grasland graast, is het van belang om de veedichtheid niet groter dan gemiddeld 1,5 GVE/ha te laten worden. Bij voorkeur verblijft het vee maar enkele weken op het perceel en wordt bij dreigende vertrapingschade het vee verweid. Invloed van drijfmest, kunstmest en ruige mestgiften groter dan 3 ton/ha/jaar, kunnen leiden tot eutrofiëring. Op locaties waar belangrijke kwaliteitsindicatoren voorkomen dient daarom zeer voorzichtig met mest te worden omgegaan (lage mestgiften, eigenlijk alleen ruige mest). Vooral locaties waar Addertong, Veenmosorchis, Brede orchis, Vleeskleurige orchis of Welriekende nachtorchis voorkomen, dienen ontzien te worden. Ook natte overgangsvenen met Ruwe bies zijn kwetsbaar, maar zij kunnen enige beweiding goed verdragen. In het Ilperveld bleek het afmaaien van Pitruspollen de kolonisatie van deze soort in overgangsvenen te bevorderen. Omdat sinds 1999 Pitrus ook in het Wormer- en Jisperveld sterk is toegenomen, dient zeer voorzichtig met het Pitrusbeheer te worden omgegaan. Maaien en laten liggen van Pitrus dient voorkomen te worden. Chemische bestrijding van Pitrus nabij overgangsvenen leidt tot extreme kwaliteitsverliezen (Van 't Veer & Witteveldt, 2002). Ten slotte is de vegetatie buitengewoon kwetsbaar voor zwaar materieel, vooral als dit regelmatig gebeurt. Indien bij het maaien van het rietland of het aangrenzend grasland de kragge wordt stuk gereden, ontstaat ruigteontwikkeling of toename van gras- en storingssoorten als Pitrus, Ridderzuring,

Rietgras, Gestreepte witbol, Fioringras en Liesgras. Ook stort van maaisel in de kragge leidt tot verruiging, veelal herkenbaar aan de toename van soorten als Oeverzegge, Grote brandnetel, Akkerdistel, Ruw beemdgras en Kleefkruid. Bemesting is een punt van zorg: als de totale hoeveelheid mest die voor het weidevogelbeheer benodigd is, wordt opgevoerd, dan valt een goede waterkwaliteit moeilijk te realiseren. Dit staat een duurzame ontwikkeling van Overgangsvennen en Vochtige heiden in de weg.

Vanuit de vegetatiestructuur bezien belemmeren **Moerasheiden** een effectief weidevogelbeheer op geen enkele wijze; de vegetatie is in verspreiding beperkt tot regelmatig gemaaide verlandingsvegetatie. De structuur is geen storend element ten aanzien van de openheid van het landschap. Andersom gezien is de vegetatie erg kwetsbaar voor intensief landbouwkundig gebruik. Bodembeschadiging door gebruik van te zware machines, bemesting, te sterke beweiding en eventuele invloed van naburige onderbemalingen werken kwaliteitverlagend. Incidentele of zeer extensieve beweiding kan weinig kwaad, maar een te hoge beweidingsdruk leidt tot aantasting van de heidevegetatie (waarnemingen heideterrein Limmerveentje bij Limmen, R. van 't Veer, pers. Mededeling).

Alle aanwezige moerasheiden in het Wormer- en Jisperveld verdienen speciale aandacht in het beheer, waarbij zoveel mogelijk moet worden voorkomen dat de bodem wordt beschadigd. Ook het laten liggen van maaisel afkomstig van het aangrenzende grasland kan uitermate verstoring werken. Genoemde verstoringen kunnen leiden tot vergassing of het toenemen van Pitrus in de vegetatie. Toename van de bemestingsintensiteit in het gebied, bijvoorbeeld in het kader van weidevogelbeheer, zal de waterkwaliteit niet ten goede komen; dit staat een duurzame ontwikkeling en uitbreiding van de Vochtige heiden in de weg.

De belangrijkste knelpunten bij het behoud van de **Kemphaan** in het Wormer- en Jisperveld zijn vermoedelijk verdroging tijdens de broed- en kuikentijd (april tot begin juli), te hoge beweidingsdruk voor en tijdens de broedtijd en het opbrengen van te veel mest waardoor er te veel gewasproductie ontstaat tijdens de broedtijd (begin mei). Zowel gunstige condities om te foerageren (zeer hoog waterpeil) als om te broeden (lage vegetatiestructuur) dienen ruimtelijk bij elkaar aanwezig te zijn, anders verdwijnt de soort snel als broedvogel. Momenteel is het beheer in het Wormer- en Jisperveld niet meer afgestemd op Kemphaan; ook in de buurt van de huidige plasdraslocaties is er geen broedgebied voorhanden die de vereiste structuur bezit. Door nabij plasdraslocaties een aantal percelen voor te beweiden, kunnen waarschijnlijk wel weer geschikte broedlocaties ontstaan

Natte rietlanden, de belangrijkste broed- en foerageerhabitat van de **Roerdomp**, zijn inpasbaar in een weidevogelbeheer indien er niet te veel aaneengesloten oppervlak in het weidevogelareaal voorkomt. Echter, indien er voldoende foerageergebied ontbreekt, dan bezitten ook kleine oppervlakten nat broedgebied weinig betekenis voor Roerdomp. In combinatie met natte oevers of plasdras grasland, kunnen de leefgebieden echter wel functioneren. De meest optimale situatie ontstaat echter als er meer aaneengesloten oppervlakten moeras met open water aanwezig zijn, wat ten koste zal gaan van de kwaliteit van het weidevogelbroedgebied.

Als weidevogelgraslanden worden doorsneden door smalle overjarige rietkragen, de belangrijkste broedhabitat van de **Rietzanger**, neemt de openheid af, wat de kwaliteit van het weidevogelbiotoop zal doen verminderen. In gebieden waar ten behoeve van het weidevogelbeheer de geslotenheid van het landschap wordt doorbroken door het jaarlijks maaien van de aanwezige rietkragen, zal het leefgebied van Rietzanger afnemen.

De **Noordse woelmuis** komt al heel lang in het veenweidegebied voor, zelfs toen het gebied nog een zeer open karakter had en grote oppervlakten van het rietland werden gemaaid. Op historische gronden bestaan er eigenlijk geen knelpunten tussen het weidevogelbeheer en het in stand houden van leefgebied voor Noordse woelmuis. Het maaien van rietkragen hoeft daarom geen probleem te zijn, mits op korte afstanden voldoende geschikte structuur aanwezig blijft. Zelfs het omzetten van

verruigde Pitrus-graslanden naar weidevogelgrasland zal naar verwachting geen grote effecten hebben, omdat dit secundair leefgebied betreft (Nijhof & Apeldoorn 2001). Pitrus-graslanden kunnen echter positief bijdragen aan de versterking en vergroting van het leefgebied. Het is aan te bevelen om op plaatsen waar geen weidevogeltoename is te verwachten, deze ruige graslanden met beweiding in stand te houden.

4.5 Belangrijkste implicaties voor beheer

De vermoedelijk grootste impuls die aan het beheer gericht op de grutto gegeven kan worden is het **herstellen van het open landschap** in grote delen van het Wormer- en Jisperveld. De verwijdering van versturende opgaande landschapselementen zoals geriefhoutbosjes, recreatiebosjes en opslag op verlaten percelen maakt een veel groter gebied geschikt als optimale broedhabitat. Alle weidevogelsoorten zullen profiteren van dit soort maatregelen, hoewel niet allen in dezelfde mate als de grutto.

Vermoedelijk resulteert het verwijderen van **overjarig riet** ook tot een verbetering van de broedhabitat van weidevogels hoewel een wetenschappelijke onderbouwing hiervan op dit moment niet voorhanden is. Verstoring door het momenteel hoge aantal in rietbiotopen broedende bruine kiekendieven, toegenomen predatie nabij rietkragen en in rietkragen broedende ganzen zijn de belangrijkste potentiële problemen. Verwijdering van rietbiotopen gaat echter ten koste van de potentiële habitat van ander belangrijke soorten in het gebied, vooral de roerdomp en de rietzanger. Dit probleem zou opgelost kunnen worden door het ruimtelijk scheiden en zoneren van moeras- en weilandgebieden waarvoor in het Wormer- en Jisperveld voldoende mogelijkheden zijn

Een tweede eenduidige set van maatregelen die de effectiviteit van het weidevogelbeheer ten goed zal komen is het **bestrijden van verruiging** door pitrus en oeverzegge en, deels daardoor, het creëren van een relatief korte vegetatie waarin broedende vogels voldoende zicht hebben op naderend onheil. Deze studie wijst uit dat meerdere soorten positief op dit soort maatregelen zal reageren en dat het de soortenrijkdom aan weidevogels ten goede zal komen.

De resultaten van deze studie wijzen uit dat **de effecten van bemesting zowel positief als negatief zijn**. Het belangrijkste voordeel is dat grutto, kievit en tureluur positief lijken te reageren op de door bemesting toegenomen voedselrijkdom. Hoge mestgiften kunnen echter nadelige gevolgen hebben voor (1) de voedselbeschikbaarheid van kuikens van grutto's en andere weidevogelsoorten, (2) de mogelijkheden voor hervestiging van de kemphaan in het gebied, (3) de kwaliteit van zilte graslanden, (4) de kwaliteit van moerasheiden, (5) de kwaliteit van overgangsvenen, (6) de snelheid van de bodemdaling en (7) de kwaliteit van oppervlaktewateren. **De lange lijst met nadelen duidt erop dat het bemestingsbeheer zeer zorgvuldig moet worden aangepakt** en intensievere bemesting bij voorkeur dient te worden uitgevoerd waar dit geen negatieve gevolgen heeft voor de overige natuurwaarden. Mogelijk kan, door creatief, fijnschalig beheer van oppervlaktewater op percelen met minder prooidieren, toch voldoende prooidieren binnen het bereik van de weidevogelsnavels gehouden worden zonder dat hoge mestgiften nodig zijn. Het blijft verwonderlijk dat zo'n vijftig jaar terug het gebied veel hogere dichtheden grutto's kon voeden bij lagere mestgiften. Hier ligt een uitdaging voor de beheerders van het gebied om al beherend te experimenteren en te leren welke beheerscombinaties positief uitpakken voor de grutto en andere weidevogels zonder de overige natuurwaarden in het gebied veel schade te berokkenen.

Kennishiaten

Het belangrijkste probleem in het gebied is dat het onbekend is **of de weidevogels in het Wormer- en Jisperveld voldoende jongen produceren om de populatie in stand te houden**. We weten dus niet waar de fluctuaties in weidevogelpopulaties

door gestuurd worden: door reproductie van de vogels in het gebied zelf, of door immigratie van volwassen vogels van buiten het gebied. Kennis hierover is essentieel om in te kunnen schatten of het gevoerde beheer effectief en daarmee duurzaam is. Een antwoord op deze vraag kan worden gekregen door het grootschalig kleurringen van bijvoorbeeld grutto's in en om het Wormer- en Jisperveld. Hiermee kan gekwantificeerd worden hoeveel vogels immigreren en emigreren. Het is wellicht efficiënter om het reproductiesucces van grutto's te schatten, met behulp van gezenderde gruttogezinnen.

Het is onbekend of en op welke wijze de aanwezigheid van overjarige rietbiotopen de kwaliteit van de broedbiotoop van weidevogels nadelig beïnvloedt. Gezien de prominente aanwezigheid van riet in grote delen van het veld en het belang van deze biotoop voor een aantal belangrijke doelsoorten dient hier snel meer duidelijkheid over te komen.

In het Wormer- en Jisperveld komen momenteel enige duizenden broedende brandganzen, grauwe ganzen en Canadese ganzen voor en hun aantal groeit exponentieel. **In bepaalde delen van het gebied lijken de hoge dichtheden ganzen de afgelopen twee jaar al tot conflicten met broedende weidevogels te hebben geleid.** De korte vegetaties die met name de brandgans creëert lijkt vermeden te worden door weidevogels omdat deze niet meer voldoende dekking voor hun nest vinden. Tot nog toe beperkt kennis van de interacties tussen weidevogels en overzomerende ganzen zich tot observaties ook al omdat het een zeer recent verschijnsel is. Onderzoek naar dit fenomeen is dringend gewenst gezien het explosief groeiende aantal overzomerende ganzen en de verwachting dat dit probleem zich snel in veel meer weidevogelreservaten zal gaan voordoen.

In het Wormer- en Jisperveld is het aantal predatoren de laatste jaren sterk toegenomen. Een van de belangrijkste knelpunten lijkt de vestiging en groei van een kolonie kleine mantelmeeuwen te zijn. In de broedperiode wordt regelmatig predatie van weidevogelkuikens door meeuwen waargenomen. Onbekend wat de toegenomen predatie door kleine mantelmeeuw en andere soorten betekent voor de populatiedynamiek van weidevogels. Zonder kennis van de effecten van predatoren is effectief weidevogelbeheer moeilijk te realiseren.

4.6 Ten slotte

Een belangrijke doelstelling van dit onderzoek was de vastlegging van de uitgangssituatie van de natuurwaarden in het Wormer- en Jisperveld anno 2007. Deze vastlegging krijgt pas echt nut als het wordt opgevolgd door evaluerend onderzoek na een jaar of zes (2013). Het is dus buitengewoon belangrijk dat in 2013 een hernieuwde inventarisatie plaatsvindt en de resultaten van de twee inventarisaties naast elkaar worden gelegd ter evaluatie van het gevoerde beheer. Pas dan kan een conclusie getrokken worden over de effectiviteit van het gevoerde beheer. De gegevens van de huidige inventarisatie zijn vrij digitaal beschikbaar bij de eerste auteur en bij Natuurmonumenten.

Literatuur

Anonymous (2006) Evaluatie Wormer- en Jisperveld – beknopte evaluatie van het beheer, de kosten en de resultaten. Natuurmonumenten, Afdeling Kwaliteitszorg Natuurbeheer. 's Graveland.

Beintema, A., O. Moedt en D. Ellinger (1995) Ecologische Atlas van de Nederlandse Weidevogels. Schuyt & Co. Haarlem.

Berg, A., (1992). Factors affecting nest-site choice and reproductive success of Curlews *Numenius arquata* on farmland. *Ibis*, 134, 44-51.

Brandsma, O. (1999) Het belang van bemesting voor het voedselaanbod van weidevogels. *De Levende Natuur*, 100, 118-123.

Buijs, E, Leguyt, R. & Veer, R. van 't, (1991) Verlanding in de Zaanstreek en Waterland. Stichting voor natuurstudie en milieu-educatie 'de Poelboerderij' Wormer.

Damm, T., (2006) Verbetering van Roerdompbiotoop. Monitoring Plan Roerdomp IJperveld 2003-2006. Landschap Noord-Holland, Van der Goes & Groot rapport 2006-5, Alkmaar, 34pp + bijlagen.

De Graaf, M.C.C., Verbeek, P.J.M., Bobbink, R. & Roelofs, J.G.M. (1998) Restoration of species-rich dry heaths: the importance of appropriate soil conditions. *Acta Botanica Neerlandica*, 47, 89-113.

Den Boer, T. (2001) Beschermingsplan moerasvogels 2000 – 2004. Rapport Directie Natuurbeheer nr. 47, Wageningen, 2^e druk, 175 pp.

Ebbinge, B., Canters, K. & Drent, R. (1975) Foraging routines and estimated daily food intake in Barnacle Geese wintering in the northern Netherlands. *Wildfowl*, 26, 5-19.

Foppen, R., (2002) Rietzanger *Acrocephalus schoenobaenus*. pp 376-377 in: SOVON Vogelonderzoek 2002, Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. Nederlandse Fauna 4. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European invertebrate Survey, Leiden.

Green, R.E. (1988) Effects of environmental-factors on the timing and success of breeding of Common Snipe *Gallinago gallinago* (Aves, Scolopacidae). *Journal of Applied Ecology* 25, 79-93.

Gunnarsson, T.G., Gill, J.A., Appleton, G.F., Gislason, H., Gardarsson, A., Watkinson, A.R. & Sutherland, W.J. (2006) Large-scale habitat associations of birds in lowland Iceland: Implications for conservation. *Biological Conservation*, 128, 265-275.

Heijnen, T. & van der Winden, J. (2002) Woudaap. *Ixobrychus minutus* pp. 72-73 in: SOVON Vogelonderzoek Nederland 2002. Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. Nederlandse Fauna 5. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, Leiden.

Hoogenboom, D. & van 't Veer, R. (2007) Atlas Natura 2000 gebieden Laag Holland (concept). Landschap Noord-Holland, Castricum, 168 pp + kaarten.

- Hut, H. & Helmig, F. (2003) Valt hier nog wat te vreten? – onderzoek naar de relaties tussen voedsel, zuurgraad en broedende weidevogels. Intern Rapport, Staatsbosbeheer Regio Fryslân/Groningen-Drenthe.
- Janssen, A.J.M., J.H.J. Schaminée, R. van 't Veer, I.S. Zonneveld, P. Bremer, A.Th.W. Eysink, R. Haveman & E.J. Weeda (2005) Successie, climax en het beheer van ruigte-, struweel- en bosgemeenschappen. In: E.J. Weeda et al., Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland 4. Bossen, struwelen en ruigten. Uitgeverij KNNV, pg. 8-33.
- Johansson, T. (2001) Habitat Selection, Nest Predation and Conservation Biology in a Black-Tailed Godwit Population. Proefschrift, Department of Animal Ecology, Uppsala University. Uppsala, Zweden.
- Kapteyn, K. (2005) Vleermuizen in het landschap. Over hun ecologie, gedrag en verspreiding. Provincie Noord-Holland, Noordhollandse Zoogdierstudiegroep, Het Noordhollandlandschap. Schuyt & Co, Alkmaar, 224 pp.
- Kleijn, D. & Van Zuijlen, G.J.C. (2004) The conservation effects of meadow bird agreements on farmland in Zeeland, The Netherlands, in the period 1989-1995. *Biological Conservation*. 117, 443-451.
- Kleijn, D., Berendse, F., Smit, R., Gilissen, N., Smit, J., Brak, B. & Groeneveld, R. (2004) The ecological effectiveness of agri-environment schemes in different agricultural landscapes in The Netherlands. *Conservation Biology*, 18, 775-786.
- Kleijn, D., Berendse, F., Verhulst, J., Roodbergen, M., Klok, C. & van 't Veer, R. (2008) Ruimtelijke dynamiek van weidevogelpopulaties in relatie tot de kwaliteit van de broedhabitat - welke factoren beïnvloeden de vestiging van weidevogels? Alterra-rapport 1579, Alterra, Wageningen.
- Kleijn, D., Dimmers, W., van Kats, R., Melman, D. & Schekkerman, H. (2007) De voedselsituatie voor gruttokuikens bij agrarisch mozaïekbeheer. Alterra-rapport 1487, Alterra, Wageningen.
- KNMI (2007) Informatie over Het Weer in het Verleden , maand en seizoensoverzichten. URL: http://www.knmi.nl/klimatologie/maand_en_seizoensoverzichten/. Geraadpleegd 26-11-07
- Korf, B. (1977) De biologische betekenis van het buitengebied van Zaanstad. Gemeente Zaanstad. 77pp. & bijlagen: 76pp. incl. vegetatiekaarten.
- Kuit, J. (2003) Onderzoek naar de relatie tussen regenwormen, fysische bodemeigenschappen en bemesting. Stage Verslag, HAS Den Bosch, Den Bosch. Interne publicatie Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten.
- La Haye, M. & J.M. Drees (2004) Beschermingsplan Noordse woelmuis. Rapport EC-LNV nr. 270.
- Lamers, L., E. Lucassen, F. Smolders & J. Roelofs (2005) Fosfaat als adder onder het gras bij 'nieuwe natte natuur'. *H2O* 38(17): 28-30.
- Lamers, L.P.M., H.B.M. Tomassen & J.G.M. Roelofs (1998) Sulfate-induced eutrophication and phytotoxicity in freshwater wetlands. *Environmental Science and Technology* 32: 199-205.
- LNV (2007) Concept Gebiedendocument Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder. Werkdocument t.b.v. voorbereiding ontwerp aanwijzingsbesluiten Natura 2000 gebieden.

- Lucassen, E.C.H.E.T., A.J.P. Smolders & J.G.M. Roelofs (2002) Potential sensitivity of mires to drought, acidification and mobilisation of heavy metals: the sediment S/(Ca+Mg) ratio as diagnostic tool. *Environmental Pollution* 120: 635-646.
- Lucassen, E.C.H.E.T., Smolders, A.J.P., Lamers, L.P.M. & Roelofs, J.G.M. (2005) Water table fluctuations and groundwater supply are important in preventing phosphate-eutrophication in sulphate-rich fens: Consequences for wetland restoration. *Plant and Soil*, 1-2, 109-115.
- McCullagh, P. & Nelder, J.A. (1989) *Generalized Linear Models*. Chapman and Hall, London.
- Meijer W. (1942) Rapport over 17 belangrijke veenterreinen in Noord-Holland). Gestencild rapport ,17 pp + bijlagen en kaarten.
- Meijer W. (1944) Veenterreinen in Noord-Holland. Gestencild rapport Provincie Noord-Holland, 46 pp. + kaarten en bijlagen.
- Meijer, W. (1946a) Iets over de flora van de Zaanstreek. In: *Natura* 44 (mei 1946): 78-85.
- Meijer, W. (1946b) Noordhollandse veenheiden. *Kruipnieuws* 8 (3): 2-5. Ook verschenen in: Smittenberg, J.C., red., 1973. *Plantengroei in enkele Nederlandse landschappen*. NJN, Amsterdam: 242-248.
- Meijer, W. (1948) Voorkomen en verspreiding van *Malaxis* in de West-Nederlandse venen. In: *De Levende Natuur* 51(1): 7-10.
- Milsom, T.P., Hart, J.D., Parkin, W.K. & Peel, S. (2002) Management of coastal grazing marshes for breeding waders: the importance of surface topography and wetness. *Biological Conservation*, 103, 199-207.
- Nijhof, B.S.J. & van Apeldoorn, R.C. (2001). *Van De Noordse woelmuis in Noord-Holland midden; heden en toekomst*. Wageningen, Alterra. Alterra rapport 576, 50 pp.
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanabe, F.S. & Dean, L.A. (1954) Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. *US Dept. Agric. Circular*, 939.
- Oosterveld, E.B. & Altenburg, W. (2005) *Kwaliteitscriteria voor weidevogelgebieden – met toetslijst*. A&W-rapport 412, Altenburg & Wymenga Ecologisch Onderzoek, Veenwouden.
- Payne, R.W., Baird, D.B., Cherry, M., Gilmour, A.R., Harding, S.A., Kane, A.F., Lane, P.W., Murray, D.A., Soutar, D.M., Thompson, R., Todd, A.D., Tunnicliffe Wilson, G. & Welham, S.J. (2002) *Genstat for Windows*, 6th edn. VSN International, Oxford, UK.
- Robson, B. & Allcorn, R.I. (2006) Rush cutting to create nesting patches for lapwings, *Vanellus vanellus* and other waders, Lower Lough Erne RSPB reserve, County Fermanagh, Northern Ireland. *Conservation Evidence*, 3, 81-83.
- Ruitenbeek, W., Scharringa C.J.G. en Zomerdijk, P.J. (1990) *Broedvogels van Noord-Holland* Stichting Samenwerkende Vogelwerkgroepen Noord-Holland, Provinciaal Bestuur van Noord-Holland, Assendelft.
- Schaminée, J.H.J., van 't Veer R. & van Wirdum G. (1995) *Oxycocco-Sphagnetea* (Klasse der hoogveenbulten en natte heiden). In: J.H.J. Schaminée et al. (1995). *De Vegetatie van Nederland 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden*. *Opulus*, Uppsala/Leiden: 287-316.

- Schekkerman, H. (1997) Graslandbeheer en groeimogelijkheden voor weidevogelkuikens. Instituut voor Bos en Natuuronderzoek, Wageningen. IBN-rapport 292.
- Smart, J., Gill, J.A., Sutherland, W.J. & Watkinson, A.R. (2006) Grassland-breeding waders: identifying key habitat requirements for management. *Journal of Applied Ecology*, 43, 454-463.
- Smolders, A., Lucassen, E., Tomassen, H. Lamers, L. & Roelofs, J. (2006a) De problematiek van fosfaat voor natuurbeheer. *Vakblad Natuur, Bos en Landschap*, 3, 5-11.
- Smolders, A.J.P., Lucassen E.C.H.E.T. & Kuiperij, R. (2006b) Verzuringsgevoeligheid van zwavelrijke veenbodems uit 'De Wieden' en 'Botshol'. Rapport B-Ware Research Centre.
- Smolders, A.J.P., Lucassen, E.C.H.E.T., Van der Aalst, M., Lamers, L.P.M. & J.G.M. Roelofs (2007). Decreasing the abundance of *Juncus effusus* on former agricultural lands with noncalcareous sandy soils: possible effects of liming and soil removal. *Restoration Ecology*. doi: 10.1111/j.1526-100X.2007.00267.x
- Standen, V. (1984) Production and diversity of Enchytraeids, earthworms and plants in fertilized hay meadow plots. *Journal of Applied Ecology*, 21, 293-312.
- Struwe-Juhl, B. (1995) Auswirkungen der Renaturierungsmaßnahmen im Hohner See-Gebiet auf Bestand, Bruterfolg und Nahrungsökologie der Uferschnepfe (*Limosa limosa*). *Corax*, 16, 153-172.
- Teunissen, W.A.. & Soldaat L.L. (2006) Recente aantalsontwikkeling van weidevogels in Nederland. *De Levende Natuur*, 107, 70-74.
- Van 't Veer, R. & Giesen, Th. G. (1997) Vegetatiekartering van het Staatsbosbeheerreservaat De Reef 1996. Giesen & Geurts Ecologische projecten, Ulft, 176 pp.
- Van 't Veer R. & Witteveldt, (2002) Pitrusontwikkeling in enkele Noord-Hollandse weidevogelgraslanden. Agens, Hoorn, Noord-Hollands Landschap, Castricum, 42pp.
- Van 't Veer, R. (2007) Beheerplan IJperveld 2007-2017. Intern rapport Landschap Noord-Holland, 59 pag.
- Van den Boom, B., Bilius, M. & Smit, A. (2006) Weidevogelbeheer in West-Nederland door Staatsbosbeheer. *De Levende Natuur*, 107, 92-97.
- Van der Eijk, A. (1977) Een vegetatiekundig onderzoek van veenterreinen in het Wormer- en Jisperveld en de Eilandspolder. Intern rapport Hugo de Vrieslaboratorium nr. 44, Universiteit van Amsterdam.
- Van der Geld, J. & Leguijt, R. (1996) De Kemphaan terug in de Nederlandse graslanden. *De Levende Natuur* 97 (4): 134 - 138.
- Van der Geld, J. & Leguijt, R. (1996) De kemphaan terug in de Nederlandse graslanden. *De Levende Natuur*, 97, 134-138.
- Van der Geld, J. (2006) Kwaliteitsbeoordeling broedplaatsen Roerdomp in het Wormer- en Jisperveld. Vereniging Natuurmonumenten, intern rapport.
- Van der Hut, R.G.M. (2002) Roerdomp *Botaurus stellaris*. pp 70-71 in: SOVON Vogelonderzoek 2002, Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. Nederlandse Fauna 4. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European invertebrate Survey, Leiden.

- Van der Hut, R.G.M. (2006) Booming Business. How to detect limiting factors and design management measures to improve Bittern numbers in the Netherlands. Altenburg & Wymenga, april 2007. Powerpointpresentatie LIFE congres Nature restoration for meadow birds and marsh birds, Katwoude. Landschap Noord-Holland, Castricum.
- Van der Hut, R.G.M. (2001) Terreinkeus van de Roerdomp in Nederlandse moerasgebieden. Rapport 01-036. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Van der Reest, P.J., Bekker, J.P., de Kraker C. & Van Zuylen G. (1998) De noordse woelmuis op eilanden in de Deltawateren. Verslag van een inventarisatie van de noordse woelmuis op eilanden in Veerse Meer, Grevelingen en Krammer-Volkerak in 1997. Mededeling 44 van de Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (VZZ), Middelburg.
- Van der Vliet, F. (1993) De noordse woelmuis in Waterland en Zaanstreek. Een inventarisatie ten behoeve van beleid en beheer. Mededeling 10 van de Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (VZZ), Utrecht. ISBN 90-73162-10-6.
- Van der Vliet, F. (1994) Oeverbeheer en het voorkomen van de noordse woelmuis. In: Zoogdieren langs de waterkant, VZZ mededeling 14:11-16. Uitg.VZZ.
- Van Dijk, W. (2003) Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegroondsgroentengewassen. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving B.V., Lelystad.
- Van Egmond, P. & de Koeijer, T. (2006) Weidevogelbeheer bij agrariërs en terreinbeheerders. De Levende Natuur, 107, 118-120.
- Van 't Veer, R., Schaminée J.H.J. & Weeda E.J. (1999) Convolvulo-Filipenduletea. In: A.H.F. Stortelder et al., De vegetatie van Nederland 5. Plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen. Opulus Press, Uppsala/Leiden, pp. 13-40.
- Vens, N., 2004. De broedvogels in het Wormer- en Jisperveld, 2004. Vereniging Natuurmonumenten. Intern rapport, 20 pp + kaarten.
- Verhulst, J., de Brock, S., Jongbloed, F., Bil, W., Tijssen, W., Kleijn, D., 2007. Spatial distribution of breeding meadow birds – implications for conservation and research. Wader Study Group Bulletin 112, 52-57
- Wallander, J., Isaksson, D. & Lenberg, T. (2006) Wader nest distribution and predation in relation to man-made structures on coastal pastures. Biological Conservation 132, 343-350.
- White, G., J. Purps & S. Albury (eds.) (2006) The bittern in Europe: a guide to species and habitat management. RSPB, Sandy (UK), 186 pp.
- Witteveen en Bos (2006) Functiecombinatie Natuur en Water Groot Mijdrecht Noord. Deelonderzoek verkenning Groot Mijdrecht Noord. Rapport Witteveen + Bos, m.m.v. B-Ware Research Centre.
- Wymenga, E., van der Veen, W.S. & Altenburg, W. (1991) Bemesting en bodemfauna in weidevogelreservaten. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, A&W-rapport 17. Veenwouden.
- Zalakevicius, M. & Svazas, S. (2005) Global climate change and its impact on wetlands and waterbird populations. Acta Zoologica Lituanica 15(3): 211-217.
- Zöckler, C. (2002) A comparison between tundra and wet grassland breeding waders with special reference to the Ruff (*Philomachus pugnax*). – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 74, Bonn, 115 p.

Zuidhoff, A.C., Schaminée J.H.J. & van 't Veer R. (1996) Molinio-Arrhenatheretea. In: Schaminée et al., De Vegetatie van Nederland 3. Plantengemeenschappen van graslanden zomen en droge heiden. Opulus, Uppsala/Leiden: 163-226.

Bijlage 1. Bruikbare indicatoren voor beheerevaluatie - Habitattypen en soorten habitatrictlijn & vogelrichtlijn

ZILTE GRASLANDEN EN GRASLANDEN MET ZOUTINDICERENDE FLORA

Kwaliteitsindicatoren:

- Basissoorten: Zilte rus (*Juncus gerardii*), Aardbeiklaver (*Trifolium fragiferum*), Zilte schijnspurrie (*Sprengularia salina*) en/of Zilte greppelrus (*Juncus ambiguus*) zijn in de vegetatie aanwezig, of Zeeaster (*Aster tripolium*) komt regelmatig voor. De vegetatie behoort tot een gemeenschap van het Zilverschoonverbond (*Lolio-Potentillion anserinae*) of tot de brakke subassociatie van Varkenskers en Schijfkamille.
- Kwaliteitsindicatoren brak water: Echt lepelblad (*Cochlearia officinalis officinalis*), Selderij (*Apium graveolens*), Melkkruid (*Glaux maritima*), Rode ogentroost (*Odontites vernus serotinus*), Schorrenzoutgras (*Triglochin maritima*), Stomp kweldergras (*Puccinellia maritima*), Zilte zegge (*Carex distans*), Knolvossenstaart (*Alopecurus bulbosus*).
- Overige aandachtsoorten: Rietorchis (*Dactylorhiza praetermissa*), Kamgras (*Cynosurus cristata*), Echte koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*), Ruwe bies (*Scirpus tabernaemontani*), Waterkruiskruid (*Jacobaea aquatica*), Goudknopje (*Cotula coronopifolia*). Bruikbare kensoorten van klasse, verbond of associatie: Valse voszegge (*Carex otrubae*), Krulzuring (*Rumex crispus*), Moeraszoutgras (*Triglochin palustris*), Slanke waterbies (*Eleocharis uniglumis*) en Zompvergeetmenietje (*Myosotis laxa*).
- Structuur: laagblijvende, vrij open graslandvegetatie met pollige structuur. Vegetatiehoogte eind mei gemiddeld niet hoger dan 20-25 cm, riet en oeverzegge nooit in hoge bedekking aanwezig.
- Vocht: vochtige tot natte graslanden die plaatselijk's winters plas-dras staan, of waar langs de oevers en greppels natte plekken voorkomen.
- Natura 2000 waarden: Kempphaan, Grutto.
- Lokale waarden: Tureluur, Graspieper, Veldleuwerik, Slobeend, Zomertaling.

Indicatoren verslechterde kwaliteit:

- *Verdroging en eutrofiëring*: toename in bedekking van Fioringras, Geknikte vossenstaart, Gestreepte witbol, Engels raaigras en het verdwijnen van kwaliteitsoorten brakke flora.
- *Structuur*: verdwijnen van pollige structuur, toenemende dominantie van Riet, Veenwortel of Oeverzegge.
- *Verzoeting*: vooral negatief gekenmerkt door het verdwijnen van kwaliteitsoorten brakke flora.

Beheer

De belangrijkste vormen van beheer zijn:

- De vegetatie licht beweiden (1-2 GVE/ha); intensieve beweiding vermijden.
- Voorbeweiden: hooilandbeheer pas toepassen nadat beweid is (vanaf eind juni tot begin augustus). Zo veel mogelijk voorkomen dat het beweidingsbeheer verschuift naar hooilandbeheer met bemesting en nabeweiding.
- Waterpeil in greppels hoog houden, in droge tijd voorkomen dat water met greppels wordt afgevoerd; waterpeil in de omringende sloten niet verlagen.

- Inundatie op natte plekken die vervolgens vanaf april opdrogen is belangrijk; natte plekken niet versneld met het greppelsysteem laten verdwijnen; deze inundatie kan ook worden gekoppeld aan verbreding van greppelranden (1-2m breed), zodat tijdens de broedtijd in de greppels het water hoog staat.
- Niet bemesten op pH gebufferde kleibodems (in het bijzonder Schaalsmeerpolder); niet of incidenteel bemesten op veenbodems.
- Zo veel mogelijk de aanwezige pollige structuur behouden; werkzaamheden die deze structuur blijvend aantasten (rollen, slepen, frezen) voorkomen of alleen gefaseerd op delen uitvoeren als het beheer door de structuur onuitvoerbaar dreigt te worden.

ZOOMVORMENDE RUIGTEN

Kwaliteitsindicatoren:

- Basissoorten: Moerasmelkdistel aanwezig in vereiste structuur.
- Indicatoren brak water: Heemst, Echt lepelblad, Selderij en/of Ruwe bies.
- Overige aandachtsoorten: Gevleugeld hertshooi (*Hypericum tetrapterum*), Rietorchis (*Dactylorhiza praetermissa*), Addertong (*Ophioglossum vulgare*), Kamvaren (*Dryopteris cristata*), Echte koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*).
- Stuctuur: hoogopgaande natte kruidenruigte; in goed ontwikkelde situaties met een goed ontwikkelde moslaag (moslaag >10%).
- Vocht: drijvende, slappe kragge met hoge grondwaterspiegel (grondwater 0 - -5 cm onder maaiveld). Kenmerkend voor een slappe, kragge met hoge grondwaterspiegel zijn de differentiërende soorten van de Moerasmelkdistel-associatie: Waterzuring (*Rumex hydrolapathum*), Kleine lisdodde (*Typha angustifolia*), Watermunt (*Mentha aquatica*) en Kleine watereppe (*Berula erecta*).
- Natura 2000 waarden: Rietzanger, Noordse woelmuis lijnvormig oriëntatie-element voor Meervleermuis.
- Lokale waarden: voortplantingsplek Ringslang en Waterspitsmuis.

Indicatoren verslechterde kwaliteit:

- *Verdroging en eutrofiering*: dikke strooisellaag (laten liggen van maaisel), veelal gepaard gaande met een sterke presentie van Grote brandnetel (*Urtica dioica*), Kleefkruid (*Galium aparine*), Oeverzegge (*Carex riparia*) en/of Hondsdraf (*Glechoma hederacea*). Brandnetel, Kleefkruid en Oeverzegge zijn doorgaans indicatief voor het laten liggen van maaisel. Hondsdraf is een indicator van baggerstort; de kragge is dan veelal soortenarm, stevig en kent een lagere grondwaterstand.
- *Struweelvorming*: vestiging van bramen (*Rubus fruticosus*-groep), Zwarte els (*Alnus glutinosa*) en/of Grauwe wilg (*Salix cinerea*) leidt op termijn tot verstruweling en kwaliteitsverlies
- *Verzoeting*: toenemende vestiging en uitbreiding van Echte valeriaan (*Valeriana officinalis*) of Zwarte els (*Alnus glutinosa*) in deze vegetatie is indicatief voor verzoeting. Op termijn zullen de brakwaterindicatoren dan verdwijnen en zal de vegetatie overgaan in andere successiestadia.

Beheer

De belangrijkste vormen van beheer zijn:

- De vegetatie ontzien bij maaiwerkzaamheden; om sterke verruiging te voorkomen kan op een enkele plek de vegetatie eens in de 3-5 jaar gemaaid worden.
- Cyclisch (eens in de 5 jaar) de houtige wassen handmatig verwijderen.
- Geen stort van rietmaaisel, plagsel of onbruikbaar hooi (dump van hooi en rietmaaisel is op een beperkt aantal locaties waargenomen).
- Zo veel mogelijk voorkomen van baggerstort, of de baggerstort mitigeren: niet storten als de opgebrachte baggerlaag dikker wordt dan 5cm.
- Het voorkomen van sterke beweiding (hek plaatsen).

- De vegetatie heeft baat bij peilwisselingen en golfslag (brede wateren); daardoor in het kader van openheid landschap geen waardevolle zoomvormende ruigten maaien of verwijderen langs de grote wateren.

OVERGANGSVENEN

Kwaliteitsindicatoren:

- Basissoorten Koekoeksbloemrietland: moslaag goed ontwikkeld, met soorten als Gewoon puntmos (*Calliergonella cuspidata*), Gewoon dikkopmos (*Brachythecium rutabulum*), Fijn laddermos (*Kondbergia praelonga*) en hier en daar Hakig veenmos (*Sphagnum squarrosum*). Riet, Ruwe bies en/of Kleine lisdodde zijn als kraggevormers dominant in de middelhoge of hoge kruidlaag. Voorts soorten van het Dotterbloemverbond (*Calthion palustris*): Echte koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*), Tweerijige zegge (*Carex disticha*), Moerasrolklaver (*Lotus pedunculatus*) en in verzoete situaties ook Grote ratelaar (*Rhinanthus angustifolius*) en Dotterbloem (*Caltha palustris*).
- Kwaliteitsoorten Koekoeksbloemrietland: Addertong (*Ophioglossum vulgatum*), Vleeskleurige orchis (*Dactylorhiza incarnata*), Brede orchis (*Dactylorhiza majalis*), Ruwe bies (*Schoenoplectus tabernaemontani*) en de Associatiekensoorten Gevleugeld hertshooi (*Hypericum tetrapterum*) en Rietorchis (*Dactylorhiza praetermissa*).
- Basissoorten Veenmosrietland: moslaag goed ontwikkeld met Veenmossen (*Sphagnum*) en Haarmossen (*Polytrichum*); voorts de Klassekensoorten: Waternavel (*Hydrocotyle vulgare*), Egelboterbloem (*Ranunculus flammula*), Zomprus (*Juncus articulatus*), Moerasbastaardwederik (*Epilobium palustre*), Puntmos (*Calliergonella cuspidata*) en de Verbondskenen- en differentiërende soorten Moerasstruisgras (*Agrostis canina*), Zompzegge (*Carex curta*), Zwarte zegge (*Carex nigra*), Moerasviooltje (*Viola palustris*), Hartbladig puntmos (*Calliergon stramineum*), Gewimperd veenmos (*Sphagnum fimbriatum*), Gewoon veenmos (*Sphagnum palustre*), Hakig veenmos (*Sphagnum squarrosum*), Gewoon haarmos (*Polytrichum commune*) en Veenknopjesmos (*Aulacomnium palustre*).
- Kwaliteitsoorten Veenmosrietland: Welriekende nachtorchis (*Platanthera bifolia*) en de associatie kensoorten en differentiërende soorten Ruwe bies (*Schoenoplectus tabernaemontani*), Kamvaren (*Dryopteris cristata*), Ronde zonnedauw (*Drosera rotundifolia*), Veenmosorchis (*Hammarbya paludosa*), Elzenmos (*Pallavicinia lyellii*), Glanzend veenmos (*Sphagnum subnitens*) en Moerasgaffeltand (*Dicranum bonjeanii*).
- Indicatoren brak water: Ruwe bies; Dotterbloem, Grote ratelaar, Pijpenstrootje en/of Hennegras afwezig (indicatoren zoet water).
- Overige aandachtsoorten: Tormentil (*Potentilla erecta*), Veenpluis (*Eriophorum angustifolium*), Koningsvaren (*Osmunda regalis*), Glanzend maanmos (*Cephalozia connivens*) en Gewoon maanmos (*Cephalozia bicuspidata*).
- Stuur: open tot gesloten verlandingsvegetatie met goed ontwikkelde moslaag (zie beschrijvingen hierboven). Riet, Kleine lisdodde en Ruwe bies zijn de kraggevormers en zijn met name in de jonge stadia aspectbepalend. In oudere successiestadia is de vegetatie open van structuur en bezitten de oorspronkelijke kraggevormers een lage bedekking; vooral de moslaag is hier opvallend dominant aanwezig.
- Natura 2000 waarden: Noordse woelmuis.
- Lokale waarden: Waterspitsmuis, veenpaddestoelen.

Indicatoren verslechterde kwaliteit:

- *Verdroging en eutrofiëring*: toename Appelbes (*Aronia x prunifolia*), Bramen (*Rubus fruticosus* agg.) en Pitrus (*Juncus effusus*).
- *Verzuring*: dominantie van Gewoon haarmos (*Polytrichum commune*), veelal als gevolg van verdroging, verdwijnen van levermossen (Maanmossen, Elzenmos) en zeldzame bladmossen (Moerasgaffeltand, Glanzend veenmos) uit de moslaag.

- *Struweelvorming*: vestiging van bramen (*Rubus fruticosus*-groep), Appelbes (*Aronia x prunifolia*), Krentenboompje (*Amelanchier lamarckii*), Zachte berk (*Betula pubescens*) en/of Lijsterbes (*Sorbus aucuparia*) is een indicatie van beheerachterstand (te lage maaifrequentie). Deze toename gaat veelal gepaard met een toename aan varens. Vestiging van Kruiwilg (*Salix repens*).
- *Verzoeting*: toenemende vestiging en uitbreiding van Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) en/of Hennegrass (*Calamagrostis canescens*). Dotterbloem en Grote ratelaar zijn kwaliteitsoorten, maar wel kenmerkend voor verzoeting.

Beheer

De belangrijkste vormen van beheer zijn:

- Maaien in het najaar (vanaf september in koekoeksbloemrietlanden en kruidenrijke veenmosrietlanden) of in de winter (soortenarme, zeer open veenmosrietlanden). Bij voorkeur jaarlijks maaien, weinig productieve veenmosrietlanden kunnen met een lagere frequentie worden gemaaid. Plekken met een dichte Paddenrusvegetatie jaarlijks maaien om verruiging te voorkomen. Maaisel afvoeren.
- Cyclisch (eens in de 3-5 jaar) de houtige wassen (berk, bramen, appelbes) handmatig verwijderen
- Laten liggen van rietmaaisel, plagsel, onbruikbaar hooi of het storten van bagger ten alle tijden voorkomen
- Het voorkomen van sterke beweiding of het kapot rijden van de vegetatie met zware machines.
- Voorkomen dat bij het maaien van aangrenzende graslanden afgemaaide pitruisspruiten in de vegetatie terechtkomen.
- Plagen van verdroogde vegetatie waarin houtige gewassen of Gewoon haarmos domineren
- Successie geheel terugzetten (petgaten maken) door het cyclisch uitgraven van zeer soortenarme veenmosrietlanden waarin Haarmossen domineren en kwaliteitsoorten ontbreken.

MOERASHEIDEN (VOCHTIGE HEIDEN MET DOPHEI)

Kwaliteitsindicatoren:

- Basissoorten: heidesoorten aanwezig (met uitzondering van Cranberry) in de vereiste structuur. Kenmerkende soorten zijn Dopheide (*Erica tetralix*), Kraaiheide (*Empetrum nigrum*) en Struikheide (*Calluna vulgaris*). Voorts klasse- en associatiekensoorten: Ronde zonnedaauw (*Drosera rotundifolia*) en de mossoorten: Veenknopjesmos (*Aulacomnium palustre*), Glanzend maanmos (*Cephalozia connivens*), Gewoon maanmos (*Cephalozia bicuspidata*), Moerasgaffeltand (*Dicranum bonjeanii*), Gewimperd veenmos (*Sphagnum fimbriatum*), Gewoon veenmos (*Sphagnum palustre*) en Moerasbuidelmos (*Calypogeia fissa*).
- Indicatoren brak water: Reukgras en Ruwe bies komen in de vegetatie voor; Pijpenstrootje afwezig (indicator zoet water).
- Overige aandachtsoorten: Rietorchis (*Dactylorhiza praetermissa*), Kamvaren (*Dryopteris cristata*) en Cranberry (*Vaccinium macrocarpon*).
- Stuctuur: open dwergstruikvegetatie met een goed ontwikkelde veenmoslaag (moslaag >20%)
- Vocht: van oorsprong een kraggevegetatie in natte omstandigheden; door veenophoging plaatselijk droger (vochtig). Oudere moerasheiden kunnen door veenophoging zijn vastgegroeid aan de oorspronkelijke petgat of slootbodern. De vegetatie wordt hierdoor gevoelig voor verdroging en veelal ook verzuring.
- Natura 2000 waarden: Noordse woelmuis.
- Lokale waarden: veenpaddestoelen.

Indicatoren verslechterde kwaliteit:

- *Verdroging en eutrofiering*: toename Appelbes (*Aronia x prunifolia*), Bramen (*Rubus fruticosus* agg.), overige houtige gewassen.

- *Verzuring*: dominantie van Gewoon haarmos (*Polytrichum commune*), veelal als gevolg van verdroging, verdwijnen van levermossen uit de moslaag.
- *Struweelvorming*: vestiging van bramen (*Rubus fruticosus*-groep), Appelbes (*Aronia x prunifolia*), Krentenboompje (*Amelanchier lamarckii*), Zachte berk (*Betula pubescens*) en/of Lijsterbes (*Sorbus aucuparia*) is een indicatie van beheerachterstand (te lage maaifrequentie). Deze toename gaat veelal gepaard met een toename aan varens. Vestiging van Kruiwilg (*Salix repens*).
- *Verzoeting*: toenemende vestiging en uitbreiding van Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*), welke op den duur Reukgras (*Anthoxanthum odoratum*) vervangt.

Beheer

De belangrijkste vormen van beheer zijn:

- Maaien in het najaar (vanaf september).
- Cyclisch (eens in de 3-5 jaar) de houtige wassen (berk, bramen, appelbes) handmatig verwijderen.
- Stort van rietmaaisel, plagsel, onbruikbaar hooi of bagger ten alle tijden voorkomen.
- Het voorkomen van sterke beweiding (hek plaatsen).
- Plaggen van aangrenzende verdroogde verlandingsvegetatie (zonder heidesoorten), waarin houtige gewassen of Gewoon haarmos domineert.

KEMPHAAN (BROEDVOGEL)

Kwaliteitsindicatoren:

- *Potentie*: foeragerende kemphanen tijdens de trekperiode. Basis: broedgevallen van Kemphaan; Hoge kwaliteit: een baltsplaats is aanwezig.
- *Structuur*: laagproductieve vegetatie, weinig of incidenteel bemest grasland met een open en kruidenrijke structuur in de maand mei. Kenmerkende (algemene) plantensoorten zijn: reukgras, kamgras, geknikte vossenstaart, zwarte zegge, pinksterbloem, veldzuring, scherpe boterbloem, kruipende boterbloem, witte klaver, rode klaver. Gemiddelde vegetatiehoogte eind mei < 20 cm, plaatselijk open plekken kruidenrijk grasland en pollige plekken.
- *Vocht*: graslanden met permanent hoge waterstand, hierdoor is het perceel vochtig tot plaatselijk nat. De aanwezigheid van sloten en greppels met een hoge waterstand of van plas-dras plekken in de periode eind april – eind mei is belangrijk.
- *Natura 2000 waarden*: Grutto (broedgeval), pleisterende vogelsoorten (Slobeend, Grutto).
- *Lokale waarden*: Tureluur, Zomertaling.

Indicatoren verslechterde kwaliteit:

- *Verdroging*: verlaging van de waterstand in greppels, verdwijnen van plas-dras plekken en het onderbemalen van het perceel tijdens en vlak voor de broedtijd. Het permanent verlagen van het waterpeil op de foerageer en broedlocaties.
- *Eutrofiëring*: het jaarlijks opbrengen van te grote hoeveelheden vaste of vloeibare mest leidt tot een hogere gewasproductie en structuurverdichting, waardoor de kwaliteit van het broedhabitat sterk afneemt. Het incidenteel opbrengen van een geringe hoeveelheid stalmest (1-3 ton/ha) is geen probleem. De opbrengst van mest moet puur gezien worden om de bestaande graslandsamenstelling en structuur te behouden. Het opbrengen van drijfmest of kunstmest dient achterwege te blijven.
- *Verzuring*: geringe verzuring (pH 4-4.5) hoeft niet als een probleem gezien te worden, mits de vegetatiestructuur hierdoor niet al te veel wijzigt. Het verlies aan kruidenrijkdom is een indicatie van doorgeschoten verzuring en kan worden voorkomen door de pH op peil te houden met een kalkgift (ca. 1 ton/ha, totdat pH > 4.5).
- *Structuur*: verdichting van de vegetatiestructuur door gestreepte witbol en/of pitrus is ongunstig, vooral als dit eind april en mei optreedt. Toename van witbol

is doorgaans een indicatie van verdroging. Toename van Pitrus is doorgaans geen indicatie voor verzuring, maar veeleer een reactie op vrijgekomen voedingsstoffen (eutrofiëring) in combinatie met een sterk wisselend waterpeil. Het voorkomen van verspreide pitruspollen op een kemmaanperceel is niet problematisch, en is zelfs een vrij natuurlijk verschijnsel. In de historische landbouwpraktijk werden deze pollen handmatig verwijderd om uitbreiding en – als resultaat daarvan – gewasverlies te voorkomen. Ook zijn er indicaties dat verdichting van de bodem door zwaar materieel een rol kan spelen. In het Oostzanerveld en Wormer- en Jisperveld werden in 2006 verschillende pitruspercelen bezocht waarvan de pitruspollen in rijtjes groeiden die geheel overeenkwamen met de rijrichting van de tractor.

Beheer: de belangrijkste vormen van beheer zijn:

- Voorbeweiden met rundvee tot aan eind april (doorgaans stoppen met beweiden rond 25-30 april).
- Maaien als de vogels klaar zijn met broeden, gewoonlijk vanaf eind juni of juli.
- Handhaven hoog waterpeil vanaf half april tot aan eind juni. Waterpeil in de greppels hoog houden en in de broedtijd in het perceel vasthouden, niet wegmalen d.m.v. onderbemaling. Voldoende ondiep wateroppervlak in de nabijheid van het broedgebied behouden: door plas-dras beheer, door de greppels te verbreden, of door het peil in de tussenliggende sloten zeer hoog te houden (peilniveau ca. ≤ 15 cm onder maaiveld langs de slootkant).
- Zeer terughoudend met bemesting om overmatige gewasproductie te voorkomen: incidentele bemesting (1-3 ton ruige stalmest per ha) of onderhoud d.m.v. kalkgift (tot 1 ton/ha) zijn voldoende. Alvorens kalk toe te passen eerst de pH van de bodem bepalen, deze dient hoger dan pH 4.5 te zijn. Kunstmest of drijfmest niet toepassen omdat dit een hogere gewasproductie en daardoor een dichtere – ongeschikte – vegetatiestructuur bevordert.
- Pitrusdominantie voorkomen door regelmatige controle van de broedgebieden en het handmatig verwijderen van de pitruspollen. Voorkomen van beschadiging grasmat tijdens maaierwerkzaamheden (geen zwaar materieel), dit voorkomt pitrusuitbreiding.
- Verzuringbestrijding toepassen als de kruidenrijkdom afneemt vanwege lage pH (pH < 4.5).

ROERDOMP (BROEDVOGEL)

Kwaliteitsindicatoren:

- Broedgebied: minimaal 1000m² grote rietlanden met een minimaal oppervlak van 250 m² aan nat rietland (10 – 40 cm water aanwezig tijdens de broedtijd). Tezamen met de Kalverpolder is er voldoende broedgebied voor een populatie van minimaal 10 broedparen. NB.: in extreme jaren (strengere winters) kan de populatie op natuurlijke wijze terugvallen tot 2-5 broedparen, om vervolgens weer snel toe te nemen (Damm 2006).
- Fourageergebied: er is voldoende lengte aan natte oevers of nat grasland met rietoevers aanwezig; als vuistregel kan een lengtemaat van 800-1600m per broedpaar worden gehanteerd (Van der Hut 2007).
- Natura 2000 waarden: Noordse woelmuis, Snor, Rietzanger, Bruine kiekendief (in andere moerasgebieden ook Porseleinhoen).
- Overige natuurwaarden: Blauwborst (in andere moerasgebieden ook Waterral en Baardman).

Indicatoren verslechterde kwaliteit:

- *Verdroging*: het permanent droog laten vallen van het broedgebied of het foerageergebied.
- *Structuurverlies*: verlies van oppervlak en beschutting. Door beweiding wordt het riet lager en verliest de broedlocatie zijn beschutting; een riethoogte van

minimaal 170cm is belangrijk. Ook beschutte foerageerlocaties lijken voor deze schuwe soort van belang (Damm 2006). Het verdwijnen van voldoende oeverlengte nat rietland of nat grasland is eveneens een negatieve indicator; per broedpaar dient gemiddeld 1000m geschikte oeverlengte aanwezig te zijn.

- *Struweelvorming*: boomvorming leidt tot snelle achteruitgang van het broedhabitat.

Beheer

De belangrijkste vormen van beheer zijn:

- Aanleg of beheer van voldoende natte oevers, bestaande uit nat grasland of nat rietland.
- Verwijderen van bomen uit de vegetatie.
- Voldoende oppervlak aan nat en overjarig riet laten ontstaan of behouden. Dit kan door de broedlocaties niet te maaien en ook niet te beweiden, het riet tijdens de schouw niet verwijderen en het laten dichtgroeien van ondiepe sloten met waterriet.
- Verdroging door drainage of onderbemaling voorkomen.
- Stort van rietmaaisel en ander organisch materiaal (bagger).

RIETZANGER

Kwaliteitsindicatoren:

- Rietzanger is in de waterrijke veenweidegebieden een algemene broedvogel (Ruijtenbeek et al., 1990), die afhankelijk is van het oppervlak aan overjarig rietland.
- De ondergrens van de lokale populatie kan op 200 broedparen worden gesteld, waarbij het oppervlak aan geschikt overjarig rietland een belangrijke maat is. Hoeveel oppervlak precies benodigd is, is overigens lastig aan te geven; de soort heeft genoeg aan 3-4m brede rietkragen met voldoende lengte en een geschikte structuur.

Indicatoren verslechterde kwaliteit:

- Aantal territoria < 200 broedparen.
- Afname oppervlak overjarig rietland en moerasvegetatie.
- Toename oppervlak struweel en bos.

Beheer:

- het beheer volstaat met het laten staan of gefaseerd maaien van rietstroken, waardoor voldoende lengte aan overjarig rietland aanwezig zijn.
- Daarnaast dienen af en toe bomen uit de vegetatie verwijderd te worden om struweelvorming te voorkomen.

NOORDSE WOELMUIS

Kwaliteitsindicatoren:

- Constatering aanwezigheid van Noordse woelmuis in verlandingsvegetatie (valvangsten, veldwaarnemingen) en in braakballen die in het gebied zijn gevonden (indirecte waarneming).
- Oppervlakte aan primair biotoop: moeras bestaande uit overgangsvenen, natte strooiselruigten, brakke zoomvormende ruigten, moerasheiden en plantengemeenschappen van de Riet-klasse (begroeiingen met riet, lisdodde, rietgras, ruwe bies, heen).
- Voldoende aaneengesloten oppervlak aan lintvormige verlandingsvegetatie, zodat de soort zich vrij gemakkelijk door het gebied kan verspreiden.
- Behoud van eilandsituaties met verlandingsvegetatie.

Indicatoren verslechterde kwaliteit:

- Toename oppervlak aan struweel (braam, wilg) en bos (berk, els).
- Toenemende versnippering van lijnvormige moerasvegetatie, waardoor dispersie wordt bemoeilijkt.
- Afname oppervlak aan moerasvegetatie door omzetting naar grasland (weidevogelbeheer).

Beheer

- Instandhouden van voldoende afwisseling van gemaaide en niet-gemaaide verlandingsvegetatie. Het maaien van de vegetatie hoeft geen groot bezwaar te zijn, mits voldoende opgaande dekking in het gebied aanwezig blijft. Veelal kan dit eenvoudig worden gerealiseerd door oeverzeggevegetatie of slootranden niet mee te maaien, gefaseerd te maaien of voldoende vergelijkbaar leefgebied op korte afstanden in het gebied te behouden.
- Rietkragen die worden verwijderd voldoende compenseren met nieuwe moerasstroken.
- Aanleg van plas-dras oevers langs grote weilandcomplexen.
- Terugzetten van de successie in verdroogde rietlanden door plaggen of uitkrabben.

Bijlage 2. Omgevingsvariabelen

Gemeten op 40 percelen in het Wormer- en Jisperveld De 40 percelen lagen op minimaal 150 m van opgaande landschapselementen. Data verzameld tussen 7 en 12 maart 2007, tenzij anders vermeld. Verruigingsindex is de som van de bedekking van *Juncus effusus* en *Carex riparia*. Vernattingsindex is de som van de bedekking van water en kale grond.

Perceel nummer	Oppervlak (ha)	Territoria Grutto 2006	Territoria Kievit 2006	Territoria Tureluur 2006	Territoria Scholekster 2006	Territoria Krakeend 2006	Aantal soorten weidevogels 2006	Indringingsweerstand 10 maart	Indringingsweerstand 3 mei
1	2.65	1	1	1	0	0	3	75.5	193.3
2	1.61	1	2	1	1	1	7	104.0	152.3
3	1.77	0	1	0	0	0	1	120.5	332.3
4	1.08	0	0	0	1	0	1	99.3	290.5
5	1.72	0	1	0	0	0	1	113.8	382.3
6	1.01	0	0	0	0	0	0	105.0	276.0
7	1.46	0	1	0	1	1	3	110.3	297.0
8	3.47	2	0	0	0	0	1	111.8	373.0
9	4.89	4	4	1	1	0	5	108.5	335.0
10	3.01	2	1	1	1	1	5	117.5	335.0
11	3.67	1	1	1	0	0	3	142.3	266.8
12	2.76	1	2	0	1	0	3	112.0	384.5
13	1.01	0	0	1	0	0	1	94.3	328.3
14	1.85	0	1	0	0	0	1	97.3	310.3
15	1.18	0	0	0	0	0	0	121.3	316.3
16	1.12	0	0	0	0	0	1	107.8	355.0
17	1.75	0	0	0	0	1	1	110.0	340.0
18	2.65	0	2	0	0	1	2	121.3	399.0
19	2.37	2	0	0	1	0	2	94.5	283.0
20	1.86	1	2	1	1	0	5	92.8	354.0
21	2.45	3	1	1	0	0	4	121.5	393.9
22	1.44	3	0	0	0	0	1	121.4	380.5
23	1.63	1	2	0	0	0	3	101.5	271.8
24	3.88	4	8	1	2	0	4	114.0	264.8
25	2.45	3	2	1	1	0	4	95.8	248.3
26	3.45	4	4	1	1	1	7	108.5	297.5
27	1.84	2	1	0	0	2	4	126.0	277.3
28	2.43	0	2	0	1	2	5	67.0	171.8
29	4.09	0	0	0	0	1	1	101.3	297.8
30	1.24	0	0	0	0	0	0	89.0	260.5
31	1.44	0	0	0	0	0	0	56.0	233.0
32	1.96	0	0	1	0	0	1	100.5	293.8
33	2.96	6	4	1	0	0	3	85.5	348.0
34	2.75	6	10	1	0	1	4	105.0	318.4
35	2.97	6	3	1	1	2	5	106.5	285.8
36	1.61	3	0	0	0	0	1	102.0	345.0
37	0.89	0	0	0	0	0	0	123.0	258.8
38	0.98	0	0	0	0	0	0	110.5	265.0
39	2.65	0	0	0	0	1	1	79.3	213.8
40	2.85	0	0	1	0	0	1	103.3	*

Bijlage 2 vervolg

Perceel nummer	Aantal regenwormen (m ⁻²)	Aantal emelten (m ⁻²)	Drooggewicht regenwormen (g/m ²)	Drooggewicht emelten (g/m ²)	Grondwaterstand (cm beneden maaiveld)				Gemiddelde Vegetatiehoogte (cm)	Perceel nummer
					23 maart	4 april	16 april	3 mei		
1	133.7	6.4	6.9717	0.0847	7	35.5	42	55	3.7	1
2	108.2	12.7	4.3378	0.1311	*	21	46	70	3.1	2
3	181.4	12.7	8.6966	0.2056	*	11.5	24	47	2.1	3
4	60.5	19.1	3.7585	0.0302	*	30.5	37	51.5	2.2	4
5	121.0	3.2	4.9394	0.0251	10	33.5	40	54	1.6	5
6	121.0	25.5	3.6764	0.3409	10	28	36	47	6.8	6
7	36.6	0.0	0.7687	0.0000	12	21.5	24	41	1.8	7
8	229.2	19.1	7.9658	0.0821	*	24	35	54	2.0	8
9	156.0	9.5	6.5952	0.0166	*	26	35	55.5	1.5	9
10	165.5	28.6	6.2686	0.3205	*	19	27	44	1.5	10
11	132.1	6.4	4.2289	0.0379	9	33	49	57	1.6	11
12	78.0	0.0	2.2727	0.0000	13	25	30	44	1.8	12
13	665.2	22.3	36.5227	0.1486	7	25	36	53	2.4	13
14	197.3	0.0	7.3464	0.0000	11	27	32	46	2.1	14
15	111.4	12.7	7.4619	0.1423	11	22	30	46	6.6	15
16	111.4	15.9	6.6337	0.2114	6	33	48	61	3.1	16
17	50.9	25.5	3.1980	0.4303	14	27	36	59	5.8	17
18	100.3	38.2	4.5752	0.2741	17	27.5	38	52	2.6	18
19	22.3	3.2	0.5962	0.0385	*	18.5	28	45.5	1.5	19
20	152.8	0.0	8.0033	0.0000	*	26	42	58	1.5	20
21	281.7	22.3	11.7886	0.2238	*	16	42	51.5	1.5	21
22	140.1	12.7	7.5326	0.1133	*	14	32	49	1.5	22
23	313.5	0.0	9.3361	0.0000	6	33	39	49	3.0	23
24	256.2	0.0	9.0560	0.0000	*	32	49	68	1.5	24
25	168.7	0.0	5.8551	0.0000	*	28	46	59	1.5	25
26	189.4	6.4	7.2856	0.0665	*	24	42	59	1.5	26
27	280.1	9.5	9.1584	0.2715	*	35	57	69	1.7	27
28	79.6	0.0	2.4484	0.0000	*	23.5	46	47	1.8	28
29	44.6	0.0	1.5205	0.0000	*	25	38	54	1.5	29
30	84.3	9.5	2.7982	0.1200	*	21	30	40	2.5	30
31	127.3	6.4	4.8853	0.0605	*	19.5	29	38	4.4	31
32	380.4	6.4	13.4214	0.0805	*	27	45	60	1.9	32
33	410.6	0.0	20.1003	0.0000	*	29	47	61	1.5	33
34	386.7	25.5	19.2762	0.2893	*	33	49	60	1.5	34
35	334.2	0.0	15.6957	0.0000	*	28	50	66	1.6	35
36	300.8	3.2	14.6708	0.0840	*	33	49	67	1.9	36
37	117.8	9.5	4.3378	0.1101	7	20	20	30	2.0	37
38	101.9	3.2	3.0178	0.0181	*	23.5	35	52	1.5	38
39	243.5	3.2	9.9278	0.0497	*	34	43	57.5	1.5	39
40	515.6	6.4	22.6579	0.0812	*	24.5	43	*	1.5	40

Bijlage 2 vervolg

Perceel nummer	Aantal ganzen- keutels (m ⁻²)	Verruigings- index (%)	Vernattings- index (%)
1	0.17	35	1
2	0.11	0	0
3	10.83	0	0
4	3.00	7	20
5	2.89	4	22
6	2.06	25	10
7	1.50	4	35
8	14.50	5	5
9	10.22	1	3
10	3.83	0	6
11	2.67	0	10
12	4.56	15	7
13	1.06	15	14
14	2.33	19	3
15	0.06	20	0
16	0.33	4	0
17	0.00	0	0
18	1.11	0	0
19	2.00	0	20
20	0.44	0	2
21	1.50	0	5
22	4.39	0	5
23	4.11	12	15
24	1.56	0	0
25	4.78	0	4
26	1.28	0	1
27	4.61	0	5
28	6.11	0	2
29	2.83	0	12
30	1.61	30	11
31	0.17	65	1
32	3.72	0	0
33	2.56	0	0
34	3.28	0	0
35	4.89	0	2
36	1.67	0	1
37	2.39	3	2
38	0.33	0	1
39	0.17	0	1
40	0.00	0	2

Bijlage 3. Zuurgraad (pH), vochtgehalte en beschikbare elementen (na zoutextractie)

Van 40 percelen in het Wormer- en Jisperveld. De percelen zijn bemonsterd in de periode 7-12 maart 2007

Perceel- nummer	pH (zout)	Vocht- gehalte(%)	Ca	Fe	K	Mg	Mn	P
			µmol/L					
1	7.26	75.490	14656.885	3.526	617.166	7822.066	5.264	4.596
2	7.83	75.036	18672.484	2.764	24.267	10664.085	2.345	1.989
3	4.39	61.283	12423.139	28.271	300.974	5425.039	545.466	0.942
4	5.00	62.569	15684.689	51.032	2080.382	9805.925	413.270	1.583
5	5.91	63.265	11941.327	67.607	865.217	7203.408	545.389	2.648
6	6.31	66.309	18290.236	26.503	2122.942	12167.944	188.826	4.436
7	5.35	64.395	17470.008	45.008	974.739	9946.980	250.249	3.031
8	5.96	68.402	18066.017	7.366	830.678	7729.662	353.215	2.056
9	5.50	59.311	14963.134	3.833	134.093	8152.104	372.078	0.787
10	6.15	59.921	17858.184	5.192	104.879	8233.118	208.733	2.261
11	6.26	71.270	12864.046	4.904	1286.909	8257.286	287.024	1.240
12	5.43	71.098	16211.458	723.632	731.332	9944.332	1096.183	7.765
13	5.65	62.598	14440.918	324.425	1208.770	8139.772	472.433	1.956
14	5.35	66.476	18319.497	4.476	149.266	10908.414	138.341	0.923
15	4.59	60.575	15437.574	4.369	35.111	5535.649	644.587	0.546
16	4.48	59.344	16901.774	7.605	39.044	5735.886	440.726	0.576
17	5.01	67.244	14434.730	566.744	94.419	6328.087	360.223	3.040
18	4.64	59.052	18807.337	3.628	40.978	7554.786	449.372	1.033
19	5.87	64.164	13958.684	11.340	282.247	7323.229	201.698	1.211
20	5.31	66.479	15489.259	31.750	273.106	7672.503	466.055	1.724
21	5.38	57.750	15846.293	12.464	157.659	6625.712	308.065	1.326
22	5.34	63.117	23956.460	2.953	33.035	11015.696	283.180	1.345
23	5.72	58.855	13512.915	8.939	951.631	8356.337	103.021	0.891
24	6.26	61.282	18568.684	7.073	935.574	6100.051	115.695	2.672
25	6.36	72.173	22708.924	10.664	971.303	11370.142	98.712	3.739
26	6.17	64.910	20227.620	9.264	2011.936	7715.768	427.665	4.626
27	5.70	65.301	22375.401	20.516	252.238	7163.837	358.239	2.786
28	5.83	74.096	16418.272	114.730	295.827	8536.021	330.096	4.310
29	5.24	66.376	18833.422	8.546	370.595	7540.432	385.615	1.285
30	5.35	69.235	17561.205	32.143	24.385	8073.236	247.681	1.505
31	6.21	71.676	21472.035	28.182	1082.899	5753.401	353.653	3.569
32	5.45	67.023	21024.861	467.808	1533.428	11135.942	923.933	6.497
33	5.06	63.719	22303.787	451.285	789.532	10612.778	793.424	2.371
34	5.11	59.063	14526.965	30.111	115.297	5929.880	186.607	1.022
35	5.16	68.931	16804.775	9.295	143.413	6505.487	325.106	1.585
36	4.87	66.858	18255.004	8.505	150.928	7226.947	402.929	2.075
37	6.04	57.256	19793.969	2.332	131.709	10493.847	78.848	1.467
38	5.07	53.483	17571.695	109.942	201.657	7515.872	402.169	1.704
39	5.17	67.035	15321.522	37.590	29.800	5888.731	551.986	1.591
40	5.15	67.213	14993.337	4.800	146.885	6457.588	251.293	0.796

Bijlage 3 vervolg

Perceel- nummer	S	Si	Zn µmol/L	NO3	NH4	Bulk density (kg/L)	Volume (L)
1	555.078	294.801	0.254	225.251	1.867	0.204	0.063
2	2978.699	347.177	0.032	25.214	0.000	0.243	0.063
3	705.524	456.227	55.928	115.504	40.476	0.383	0.061
4	1033.622	513.115	18.410	17.297	771.953	0.394	0.061
5	1085.991	405.258	6.642	9.401	630.182	0.329	0.061
6	1150.234	479.712	4.268	40.667	411.988	0.345	0.062
7	1509.849	489.032	12.804	60.010	764.975	0.400	0.061
8	1088.104	485.325	30.012	444.257	840.488	0.316	0.062
9	527.124	372.717	17.149	39.003	98.482	0.390	0.060
10	1421.570	413.262	17.593	410.089	61.482	0.380	0.061
11	521.468	369.098	16.538	40.423	40.450	0.238	0.063
12	277.981	494.375	13.436	2.926	1048.340	0.339	0.062
13	346.632	395.139	10.584	3.603	894.909	0.366	0.061
14	448.770	316.746	19.040	81.060	56.547	0.332	0.062
15	668.696	331.445	39.002	282.832	17.005	0.351	0.061
16	821.655	249.863	27.306	169.891	60.786	0.390	0.060
17	1893.818	409.496	19.917	6.120	539.037	0.288	0.062
18	461.942	379.562	24.145	190.331	67.064	0.410	0.060
19	947.120	310.638	13.183	178.909	44.982	0.291	0.061
20	918.055	405.770	23.486	74.945	100.911	0.316	0.062
21	1013.981	345.855	26.897	214.777	26.668	0.383	0.060
22	649.590	350.105	21.645	98.181	9.124	0.432	0.061
23	836.090	392.359	9.814	146.161	27.472	0.384	0.060
24	517.278	324.200	10.911	270.585	84.567	0.344	0.061
25	1340.808	392.452	10.336	89.937	42.428	0.301	0.063
26	318.181	384.481	12.129	72.563	234.625	0.360	0.061
27	961.171	386.873	16.571	115.643	125.324	0.389	0.061
28	381.242	382.983	13.240	56.680	359.628	0.283	0.063
29	419.204	441.753	31.494	501.742	266.519	0.362	0.062
30	471.111	375.326	15.688	156.249	259.953	0.287	0.062
31	2851.978	391.231	3.381	95.411	267.990	0.281	0.063
32	401.169	503.876	34.135	16.854	408.268	0.426	0.062
33	655.306	669.078	40.056	534.059	445.204	0.471	0.061
34	402.602	322.552	25.437	304.199	161.604	0.406	0.060
35	324.184	329.077	20.932	102.400	55.235	0.312	0.062
36	577.020	394.542	24.027	262.426	41.854	0.382	0.062
37	1684.524	538.496	9.909	338.303	180.358	0.421	0.060
38	968.247	403.046	22.255	46.511	80.633	0.553	0.059
39	262.447	279.604	14.578	25.883	142.104	0.298	0.062
40	580.791	355.694	20.254	157.675	51.212	0.306	0.062

Bijlage 4. Organisch stofgehalte, Olson P, en het totaalgehalte

Organisch stofgehalte, Olson P, en het totaalgehalte van een reeks van elementen (bepaald na destructie) in 40 percelen in het Wormer- en Jisperveld. Percelen zijn bemonsterd in de periode 7-12 maart 2007

Bijlage 4. Organisch stofgehalte, Olson P, en het totaalgehalte van een reeks van elementen (bepaald na destructie) in 40 percelen in het Wormer- en Jisperveld. Percelen zijn bemonsterd in de periode 7-12 maart 2007.

Perceelnummer	Organisch stofgehalte (% gloeiverlies)	P (Olsen) mmol/L	mmol/L									
			Al	Ca	Fe	K	Mg	Mn	P	S	Si	Zn
1	47.61	1.99	62.61	87.67	60.16	11.12	35.39	3.32	16.54	32.39	0.70	0.39
2	51.81	1.71	74.83	78.15	66.08	12.69	45.33	1.51	12.70	52.02	0.96	0.40
3	29.90	4.11	334.00	33.48	165.86	38.11	66.01	1.91	20.68	35.29	3.23	0.68
4	30.24	3.80	321.55	34.63	161.30	34.98	65.56	2.15	21.07	35.08	3.32	0.70
5	31.93	3.23	264.85	51.62	134.42	27.34	62.83	3.30	17.17	42.56	1.78	0.72
6	34.12	4.75	256.02	81.82	116.94	37.40	69.67	2.19	24.79	51.28	2.26	0.72
7	40.82	3.34	382.31	54.01	154.01	38.31	83.51	1.54	17.41	40.50	3.09	0.73
8	31.52	3.43	266.05	46.69	137.12	29.49	56.87	2.18	17.71	41.96	2.04	0.68
9	25.70	3.93	352.88	52.02	169.84	35.60	81.73	3.28	19.45	32.11	2.68	0.78
10	28.15	4.75	314.00	65.73	186.26	30.47	72.83	4.47	28.44	40.87	2.18	0.82
11	39.81	2.46	155.67	43.28	82.37	20.57	40.55	1.73	16.06	41.57	1.13	0.47
12	42.98	3.61	282.20	65.56	124.79	31.37	67.33	2.83	25.52	45.86	2.63	0.67
13	29.96	1.54	354.32	50.88	170.74	33.98	74.71	2.15	17.52	30.06	2.40	0.67
14	39.49	1.30	285.28	53.59	127.79	26.59	64.60	1.73	15.43	35.72	1.87	0.59
15	29.01	1.71	346.95	50.29	164.12	32.98	76.31	3.14	20.80	35.78	2.04	0.78
16	36.10	1.54	325.54	35.17	164.29	26.16	60.75	2.18	15.80	24.11	1.49	0.57
17	37.47	1.47	212.69	45.53	105.13	21.69	43.31	1.46	16.84	62.52	0.83	0.60
18	19.67	2.29	368.49	60.78	225.68	34.42	82.83	4.07	28.17	39.95	1.46	0.76
19	32.63	1.17	193.22	47.39	104.67	20.32	44.04	1.53	16.94	53.54	0.56	0.49
20	34.64	1.75	257.64	46.10	129.51	29.96	56.38	2.40	20.07	46.89	1.34	0.58
21	21.59	1.90	353.66	60.33	178.20	34.21	71.00	3.68	24.11	44.57	2.24	0.74
22	34.78	1.93	470.83	58.63	157.56	47.41	88.68	1.68	22.07	37.45	2.67	0.67
23	21.03	2.12	305.09	67.99	193.08	38.64	78.79	3.39	27.25	38.25	2.22	0.79
24	48.38	2.05	255.72	80.92	135.93	26.79	50.74	2.43	29.41	46.71	1.36	0.76
25	52.64	5.23	194.26	95.34	87.42	24.04	46.00	4.02	26.58	50.15	1.69	0.71
26	42.91	5.12	319.57	86.88	122.72	34.36	57.51	3.12	24.63	43.67	1.81	0.72
27	43.09	7.18	331.00	96.56	119.22	39.93	63.00	3.81	32.11	57.38	2.36	0.98
28	50.83	4.30	192.98	65.67	83.02	20.07	43.89	1.43	20.48	51.97	1.23	0.62
29	41.45	4.27	292.86	66.90	123.13	28.37	55.51	3.04	27.63	48.14	21.43	0.82
30	50.00	3.12	239.86	47.51	103.88	22.63	49.51	1.47	17.72	35.63	1.69	0.51
31	45.04	2.54	167.44	131.14	131.03	17.32	43.59	6.07	22.69	53.50	6.24	0.99
32	39.69	8.14	343.71	79.27	145.30	46.69	73.11	3.90	37.62	52.25	6.76	0.98
33	37.78	7.11	420.13	63.56	190.52	40.95	82.02	2.20	28.51	49.19	8.36	0.96
34	32.36	4.03	434.89	51.15	184.45	34.71	71.12	1.90	23.21	34.24	6.40	0.76
35	49.06	5.48	230.43	49.76	119.36	24.93	43.17	1.93	25.82	55.43	2.70	0.56
36	34.63	4.98	359.32	59.19	148.49	36.25	63.81	2.96	24.40	45.02	4.40	0.71
37	21.32	4.12	351.72	75.56	187.22	37.26	79.50	3.61	21.90	57.91	3.13	0.93
38	22.99	3.37	528.04	65.53	231.33	44.94	93.62	2.23	21.68	36.26	4.62	0.78
39	27.13	2.52	238.15	52.60	115.07	24.37	49.71	3.56	22.21	38.54	1.80	0.56
40	32.56	3.12	260.04	46.50	110.78	27.12	53.12	3.50	20.67	33.24	2.05	0.61

Bijlage 5. Globale indicatie van het beheer

Van 40 onderzochte percelen in het Wormer- en Jisperveld in de periode 2002-2006. Beheersgegevens zijn verzameld middels interviews met de beheerders van de betreffende percelen. Bij de berekening van totale Nbemesting per perceel is uitgegaan van 6.4 kg N per ton ruige mest en 4.4 kg N per ton drijfmest. Greppelbeheer: tot mei malen daarna water vasthouden of inlaten.

Bijlage 5. Globale indicatie van het beheer van 40 onderzochte percelen in het Wormer- en Jisperveld in de periode 2002-2006. Beheersgegevens zijn verzameld middels een interviews met de beheerders van de betreffende percelen. Bij de berekening van totale N bemesting per perceel is uitgegaan van 6.4 kg N per ton ruige mest en 4.4 kg N per ton drijfmest. Greppelbeheer: tot mei malen daarna water vasthouden of inlaten.

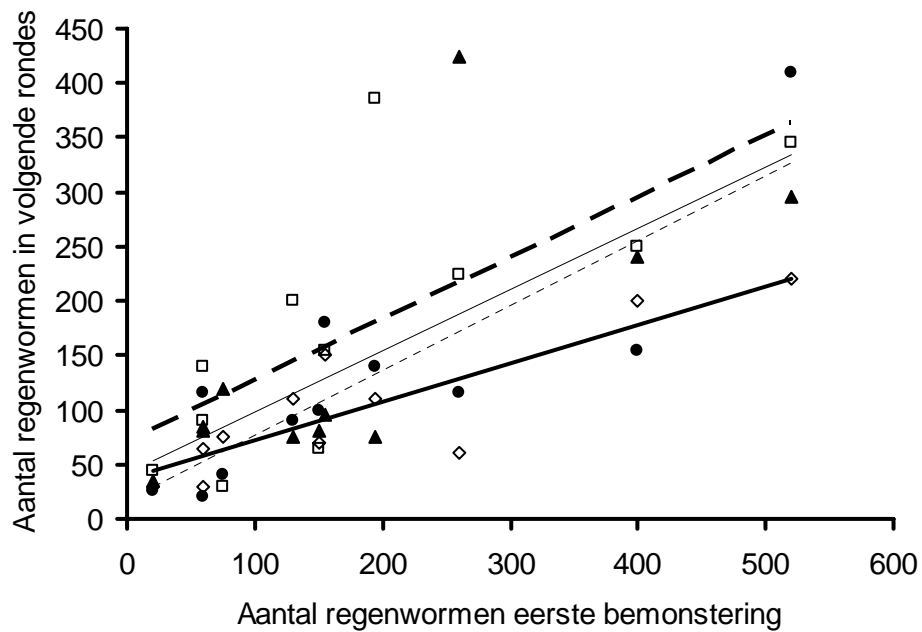
Perceelnummer	Bemesting				Waterbeheer				Landgebruik			
	N bemesting (kg N/ha/jaar)	Ruige mest (ton/ha/jaar)	Drijfmest (ton/ha/jaar)	kunstmest (kg N/ha/jaar)	Onderbemaling	Greppelbeheer	Greppels malen	Altijd nat	Maaibeheer zonder beperking	Maaibeheer met uitgestelde maaidatum	vee- of veldbeheer zonder beperking	Weidebeheer met uitgestelde weidedatum
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
3	21.6	2	2	0	1	0	1	0	0	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
7	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
8	132.3	15	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
9	132.3	15	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
10	115.6	12	2	6	1	0	0	0	*	*	*	*
11	88.2	10	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
12	88.2	10	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
14	88.2	10	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
15	26.4	0	6	0	1	0	1	0	0	0	0	1
16	26.4	0	6	0	1	0	1	0	0	0	0	1
17	26.4	0	6	0	1	0	1	0	0	0	0	1
18	26.4	0	6	0	1	0	1	0	0	1	0	0
19	140.8	0	32	0	1	0	0	0	0	1	0	0
20	140.8	0	32	0	1	0	0	0	0	1	0	0
21	140.8	0	32	0	1	0	0	0	0	1	0	0
22	140.8	0	32	0	1	0	0	0	0	1	0	0
23	88.2	10	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
24	197.2	29	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
25	197.2	29	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
26	176.8	26	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
27	176.8	26	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
28	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
29	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
30	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
31	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
32	264	0	60	0	1	0	0	0	1	0	0	0
33	264	0	60	0	1	0	0	0	0	1	0	0
34	264	0	60	0	1	0	0	0	0	1	0	0
35	105.6	0	24	0	1	0	0	0	0	1	0	0
36	105.6	0	24	0	1	0	0	0	0	1	0	0
37	88.2	10	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
38	193.2	37.5	25	80	0	0	0	1	1	0	0	0
39	190	0	25	80	0	0	0	1	1	0	0	0
40	190	0	25	80	0	0	0	1	1	0	0	0

Bijlage 6. Betrouwbaarheid van een eenmalige bemonstering van regenwormen als karakterisatie van de voedselbeschikbaarheid van regenwormen

In de huidige studie is het aantal regenwormen in de bovenste 10 cm van de bodem eenmalig bepaald op 40 verschillende percelen. Doel hiervan was een indruk te krijgen van verschillen in de voedselbeschikbaarheid tussen de onderzochte percelen. Om een indruk te krijgen van de representativiteit van een eenmalige bemonstering voor de voedselbeschikbaarheid tijdens de vestigingsfase hebben we gegevens van Kuit (2003) geheranalyseerd.

Kuit (2003) heeft in 2003 op vijf verschillende data regenwormen bemonsterd op een 11-tal percelen in het noord-westen van Het Wormer- en Jisperveld. De bemonsteringsdata waren 17 maart (15-19 maart afhankelijk van het perceel), 25 maart (25 en 26 maart), 31 maart (31 maart en 1 april), 10 april (9-11 april) en 15 april (15-16 april). Een drietal van deze percelen is ook in de huidige studie bemonsterd. Per bemonsteringsronde en per perceel werden vijf monsters van 20 x 20 cm uitgestoken tot een diepte van 10 cm en werden de wormen ter plekke geteld. Bij bemonstering werden greppels, dammen, rijpaden en molshopen vermeden.

Uit Figuur B1 blijkt dat het aantal regenwormen geteld op 17 maart significant positief gerelateerd is met het aantal regenwormen geteld op latere monsterdata. Dit suggereert dat in ieder geval tot een maand na de monsternamen een eenmalige bemonstering van het aantal regenwormen (op de in de methoden beschreven wijze) een goede voorspelling geeft van de verschillen in dichtheid van regenwormen tussen percelen.



Figuur B1. De voorspellende waarde van een eenmalige bemonstering van regenwormen op 17 maart voor het aantal getelde regenwormen in latere bemonsteringsrondes. Open ruiten en vette continue lijn: Aantal regenwormen 25 maart = $36.4 + 0.3553 \cdot \text{Aantal regenwormen 17 maart}$ ($F_{1,9} = 24.96$, $P < 0.001$). Open vierkanten en vette onderbroken lijn: Aantal regenwormen 31 maart = $72.3 + 0.56 \cdot \text{Aantal regenwormen 17 maart}$ ($F_{1,9} = 10.38$, $P = 0.01$). Gesloten driehoeken en dunne continue lijn: Aantal regenwormen 10 april = $42.2 + 0.563 \cdot \text{Aantal regenwormen 17 maart}$ ($F_{1,9} = 9.67$, $P = 0.013$). Gesloten cirkels en dunne onderbroken lijn: Aantal regenwormen 15 april = $16.8 + 0.595 \cdot \text{Aantal regenwormen 17 maart}$ ($F_{1,9} = 24.85$, $P < 0.001$).

