

Weidevogels, grondgebruik en
waterpeil in Waterland

1982 - 1991



M.C. Sosa Romero

J.A. Guldmond

P. Terwan

CLM NATUUR
596
**BEHEER/
WEIDEVOGELBEHEER/Sos**

Over het Samenwerkingsverband

Het Samenwerkingsverband Waterland bestaat sinds 1982 en wordt gevormd door de Werkgroep Jonge Boeren Waterland, de Milieufederatie Noord-Holland, het Centrum voor Landbouw en Milieu en enkele 'ongebonden' natuurbeschermers.

Het Samenwerkingsverband wil agrarisch natuur- en milieubeheer bevorderen door overleg, onderzoek, voorlichting en uitvoering van praktische maatregelen. Sinds de oprichting coördineert het Samenwerkingsverband de vrijwillige weidevogelbescherming in Waterland.

In de loop der jaren heeft een verbreding van de activiteiten plaatsgevonden. Sinds 1986 doet het Samenwerkingsverband ook onderzoek naar de inpasbaarheid van botanisch beheer van slootkanten. Daarnaast zijn de afgelopen jaren diverse andere activiteiten ontplooid, zoals de aanleg van natuurvriendelijke oeverbeschouwingen, het plaatsen van nestvlotjes voor de zwarte stern, de aanleg van broeihopen voor de ringslang, een inventarisatie van boerenzwaluwen en publikatie van een voorlichtingsbrochure over deze soort. De activiteiten van het Samenwerkingsverband worden in toenemende mate extern gefinancierd.

Het Samenwerkingsverband heeft in de loop der jaren vele publikaties uitgebracht. Daarvan zijn er nog slechts enkele verkrijgbaar:

- Gevolgen van het uitrijverbod dierlijke mest voor Waterland. Effecten op landbouw, milieu en natuur in een veenweidegebied. 1987. f 12,50.
- Mest in Waterland. Naar een optimaal gebruik van mest in een veenweidegebied. 1990. f 20,-.
- Boerenzwaluwen in Waterland. Tips om het broeden op melkveebedrijven te stimuleren. 1993. f 5,40.
- Verslag van activiteiten 1990-1992. 1993. Gratis.

Deze publikaties kunnen worden besteld door overmaking van de vermelde bedragen op Postbankrekening 4204713 of Raborekening 39.42.82.388 van het CLM te Utrecht onder vermelding van de desbetreffende titel(s). Het onderhavige rapport kan worden besteld door overmaking van f 22,50 op de genoemde rekeningen van het CLM (onder vermelding van publikatienummer *CLM 130-1993*) of op Postbankrekening 1945544 van de Milieufederatie Noord-Holland te Zaandam onder vermelding van "*Weidevogelrapport Waterland*".

WEIDEVOGELS, GRONDGEBRUIK EN WATERPEIL IN WATERLAND 1982 - 1991

CLM	CLM
20/12/2005	NATUUR //
596	BEHEER / WEIDEVOGELBEHEER / SOS

M.C. Sosa Romero

J.A. Guldemond

P. Terwan

SAMENWERKINGSVERBAND WATERLAND

Zaandam, oktober 1993

VOORWOORD

Het denken en doen van boeren en vogelaars liep tot voor kort grotendeels langs elkaar heen. Alsof het de programma's van politieke partijen betrof, werden onderzoek, beleid en maatregelen beoordeeld en verworpen.

De relatie tussen weidevogels en beheer werd door natuurbeschermers het liefst in reservaten onderzocht en daarmee stond de uitkomst al vast: het beste beheer is reservaatbeheer. Vele boeren en vooral boerenorganisaties meden elke discussie over het landbouwbeleid en de achteruitgang van de natuur, omdat daar alleen maar gezeur en gedoe van komt.

Compromissen die toch achter vergadertafels moesten worden gesloten misten hun effect, waren praktisch niet uitvoerbaar en opgedrongen.

In dit tijdsbeeld besloten in 1982 een aantal natuurbeschermers die interesse hadden in het boerenbedrijf en een aantal boeren die geïnteresseerd waren in natuur om het Samenwerkingsverband Waterland op te richten, onder het motto: we weten onder woorden te brengen wat ons scheidt, maar laten wij dat wat ons bindt nu eens grondig doornemen. Zoeken naar inpassing van weidevogels in de bestaande bedrijfsvoering stond voorop.

Zoveel mogelijk werd per bedrijf (en daar weer de percelen van) gekeken welke speelruimte de bedrijfsvoering bood ten gunste van de weidevogels.

Deze benadering per bedrijf en per perceel bleek in veel gevallen de uitkomstpercentages van de legsels te kunnen verhogen. Echter, de landbouwkundige ontwikkelingen stonden in Waterland ook niet stil. Geanalyseerd werd wat gunstig was (bijv. vogelrijke percelen gebruiken als maailand) en hoe dat kon worden uitgebuit. Van ongunstige ontwikkelingen (bijv. vervroegen maaitijdstip) werden de nadelige effecten zoveel mogelijk weggenomen.

Uiteindelijk ontstond de behoefte om na tien jaar gegevens verzamelen door nest- en perceelbescherming een analyse van alle ontwikkelingen op bedrijfsniveau te geven.

De resultaten staan in dit rapport vermeld.

De omvang van de tijdreeks blijkt uniek te zijn in het weidevogelonderzoek. Uniek is ook dat alle gegevens, weliswaar geordend en gerangschikt voor een zo wetenschappelijk mogelijke analyse, openbaar worden gemaakt en voor iedereen zijn te controleren.

Ik ben ervan overtuigd dat er nog veel meer conclusies of aanwijzingen uit het materiaal zijn te halen. Belangrijk daarbij is ook dat van alle gebieden en alle vormen van gebruik en beheer geëvalueerd wordt wat de betekenis is voor de weidevogels.

De combinatie van de aanpak van het Samenwerkingsverband, vrijwillig weidevogelbeheer, het reservaatbeheer en de beheersovereenkomsten zorgt er nu al voor dat het in grote delen van Waterland goed gaat met de meeste weidevogels. Helaas kan dat niet van andere gebieden in Nederland gezegd worden. De laatste resten polarisatie zouden moeten verdwijnen en een gemeenschappelijk doel moet voorop komen te staan.

Het draagvlak voor weidevogelbeheer bij de boeren zal dan nog groter worden en uiteindelijk zal dat een bepalende factor blijken te zijn voor een goede weidevogelstand.

Dirk Tanger

algemeen coördinator Stichting Vrijwillig Natuur- en Landschapsbeheer Noord-Holland

DANKWOORD

Dit onderzoek kon worden uitgevoerd dankzij financiële bijdragen van de provincie Noord-Holland, het Prins Bernhard Fonds, het Recreatieschap Waterland, de Directie Beheer Landbouwgronden van het ministerie van LNV, het Wereld Natuur Fonds, de Vereniging Natuurmonumenten en de provincie Zuid-Holland.

Gedurende het onderzoek leverde de begeleidingscommissie een waardevolle en constructieve bijdrage. Hierin namen deel:

- drs. J. Bedaux, Biologisch Laboratorium der Vrije Universiteit, Amsterdam;
- dr. A.J. Beintema, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem;
- drs. R. van Beusekom, provincie Noord-Holland, dienst Ruimte en Groen, Haarlem;
- H.G. de Gier, Samenwerkingsverband Waterland;
- dr. J.A. Guldemond, Samenwerkingsverband Waterland;
- J. Honingh, Samenwerkingsverband Waterland;
- drs. F. Parmentier, Samenwerkingsverband Waterland;
- ir. K. Sikkema, Proefstation voor de Rundveehouderij, Lelystad.

Een woord van dank is ook op zijn plaats aan het Samenwerkingsverband Waterland, dat de afgelopen twee jaar veel tijd heeft ingeruimd voor discussie over opzet en resultaten van het onderzoek. Daarnaast hebben enkele deelnemers een extra bijdrage geleverd:

- drs. F. Parmentier heeft een bijdrage geleverd aan de opbouw van het gegevensbestand;
- drs. F. Visbeen heeft belangrijke delen van de hoofdstukken 2 en 3 geschreven en meegedacht over de analyses;
- J. Honingh heeft meegedacht over de analyses;
- drs. T. Geraedts heeft de eerste versie van hoofdstuk 1 geschreven.

Verder gaat onze dank uit naar drs. A.G. van Paassen (Centrum voor Landbouw en Milieu, Utrecht) en dr. ir. E. den Belder (Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, Wageningen) voor het kritisch doorlezen van een eerdere versie van dit rapport.

Ten slotte zijn wij veel dank verschuldigd aan Geodan b.v. te Amsterdam, met name aan M. Verspuy en drs. J.P.J. van Veldhuizen, voor de bereidheid om een deel van het onderzoek uit te voeren in Geodan-tijd en voor de assistentie bij het maken van GIS-kaarten (zie bijlage 3).

De bijdrage van de auteurs aan het onderzoek is zeer verschillend geweest. Monica Sosa Romero heeft het grootste deel van het onderzoek uitgevoerd. Zij heeft het gegevensbestand opgezet en ingevoerd in de computer, de (statistische) analysemethoden ontwikkeld en toegepast en de onderzoeksresultaten geproduceerd. Adriaan Guldemond heeft aanvullende (computer-)analyses uitgevoerd en een belangrijke bijdrage geleverd aan de interpretatie van de onderzoeksresultaten. Paul Terwan ten slotte heeft grote delen van het rapport geschreven en de eindredactie voor zijn rekening genomen.

Het Samenwerkingsverband Waterland draagt de eindverantwoordelijkheid voor de inhoud van dit rapport.

De auteurs,
oktober 1993

INHOUD

Voorwoord

Dankwoord

Inhoud

Samenvatting

1.	Inleiding	1
2.	Weidevogelonderzoek en weidevogelbescherming in Waterland	5
2.1	Achtergronden en resultaten van eerder weidevogelonderzoek	5
2.1.1	Eerder onderzoek van het Samenwerkingsverband	5
2.1.2	Resultaten van het COAL-onderzoek in Waterland	6
2.1.3	Weidevogelonderzoek in de Schaalsmeer	7
2.2	Ontwikkeling van de nestbescherming in Waterland	7
2.2.1	Deelname	7
2.2.2	Tijdsinvestering	9
3.	Verzameling en verwerking van gegevens	11
3.1	Selectie en ligging van de percelen	11
3.2	Gegevensverzameling	12
3.2.1	Agrarische gegevens	12
3.2.2	Weidevogelgegevens	13
3.3	Gegevensverwerking	15
4.	Ontwikkeling grondgebruik in Waterland 1982-1991	17
4.1	Maaien en beweiden	19
4.1.1	Aandeel maailand en beweid land	19
4.1.2	Maaidatum	21
4.1.3	Inscharingsdatum	21
4.1.4	Gebruikscontinuïteit	21
4.2	Waterpeil	22
4.3	Relatie tussen waterpeil en grondgebruik	25
4.3.1	Waterpeil en maaidatum	27
4.3.2	Waterpeil en beweidingsdatum	27
4.3.3	Waterpeil en gebruikscontinuïteit	27
4.4	Conclusies	29

5.	Ontwikkeling weidevogelstand en relatie met grondgebruik	31
5.1	Populatie-ontwikkelingen	31
5.1.1	Kievit	33
5.1.2	Grutto	35
5.1.3	Tureluur	37
5.2	Relaties tussen weidevogeldichtheden en graslandgebruik	37
5.2.1	Dichtheden op maailand, beweid land en voorbeweid land	37
5.2.2	Relatie tussen vogeldichtheid en maaidatum	41
5.3	Conclusies	43
6.	Invloed van waterpeil en gebruikscontinuïteit op weidevogeldichtheden	45
6.1	Invloed van het waterpeil	45
6.1.1	Invloed van verschillen in waterpeil op vogeldichtheden	47
6.1.2	Invloed van veranderingen in waterpeil op vogeldichtheden	49
6.2	Invloed van gebruikscontinuïteit	51
7.	Discussie, conclusies en aanbevelingen	55
7.1	Conclusies en discussie	55
7.2	Aanbevelingen	60
	Bronnen	63
	Bijlage 1. Inventarisatieformulier	65
	Bijlage 2. Statistische gegevens bij hoofdstuk 6	67
	Bijlage 3. Kaartmateriaal	71

SAMENVATTING

Waterland is een open veenweidegebied met een rijke weidevogelstand. Sinds 1982 worden hier op een groeiend aantal bedrijven de lotgevallen van de weidevogels, het agrarisch grondgebruik en de waterpeilen geregistreerd. Deze activiteit wordt gecoördineerd door het Samenwerkingsverband Waterland. De registratie gebeurde de eerste jaren vooral ten behoeve van weidevogelonderzoek, maar vanaf 1985 ook in het kader van vrijwillige (onbetaalde) weidevogelbescherming door boeren en vrijwilligers. In 1992 was het aantal deelnemende boeren toegenomen tot 88, het aantal vrijwilligers tot 140, de geïnventariseerde oppervlakte tot 1.878 ha en het aantal beschermde legfels tot 2.677.

In de loop der jaren is zo een unieke serie gegevens verzameld over het graslandgebruik en de weidevogels in Waterland. Deze gegevens lenen zich goed voor (statistische) analyse, omdat er rechtstreekse verbanden kunnen worden gelegd tussen grondgebruik, waterpeil en vogelstand. Eind 1991 startte daarom een onderzoek naar de volgende vragen:

- hoe hebben grondgebruik, waterpeil en weidevogelstand zich tussen 1982 en 1991 ontwikkeld?
- welke onderlinge verbanden zijn er tussen grondgebruik, waterpeil en weidevogelstand?
- wat is het afzonderlijke effect van waterpeil(verlaging) en van gebruikscontinuïteit op de vogelstand?

Om deze vragen te beantwoorden zijn de gegevens van de registratieformulieren per perceel en per jaar ingevoerd in de computer. Met dit basisbestand zijn vervolgens tijdreeksen gemaakt en statistische analyses uitgevoerd. Om budgettaire redenen is het onderzoek beperkt tot de vogelsoorten kievit, grutto en tureluur. Bij het beoordelen van de resultaten moet worden bedacht dat op alle onderzochte percelen weidevogelbescherming plaatsvindt: op maailand worden legfels gemarkeerd en ontzien bij het maaien, op beweid land worden nestbeschermers geplaatst.

Graslandgebruik

Het graslandgebruik blijkt in de onderzoeksperiode met zijn tijd te zijn meegegaan: in 10 jaar tijd zijn zowel de maaidatum als de inscharringsdatum vervroegd met gemiddeld 10 à 15 dagen en is het gemiddelde waterpeil gedaald met ongeveer 35 cm. Tussen 1982 en 1991 is het aandeel percelen met een hoog peil (minder dan 40 cm beneden maaiveld) gehalveerd en het aandeel met een laag peil (meer dan 80 cm beneden maaiveld) verdrievoudigd.

In termen van veebezetting valt Waterland echter nog steeds onder de meer 'extensieve' weidegebieden van Nederland.

Waterpeil

Hoe lager het waterpeil, hoe vroeger de eerste maaisnede. Percelen met een peil van 140 cm beneden maaiveld worden gemiddeld 11 dagen vroeger gemaaid dan die met een peil van 20 cm beneden maaiveld. De *trendmatige vervroeging* van de maaidatum blijkt echter geen gevolg van peilverlagingen: percelen met een hoog peil geven de zelfde ontwikkeling in maaidatum te zien als percelen met een laag peil.

Hoewel het bevorderen van een vroege ingebruikname één van de doelen is van peilverlaging, vertoont het waterpeil géén duidelijk verband met de eerste beweidingsdatum. De gemiddelde

inscharringsdatum is wel vervroegd, maar er zijn hierbij geen verschillen tussen percelen met hoog en die met laag peil. Percelen met een laag peil blijken lang niet altijd het vroegst te worden beweide. De laatste onderzoeksjaren zijn het juist de matig ontwaterde percelen (41 - 80 cm beneden maaiveld) die het vroegst worden beweide.

Weidevogels

Het gaat goed met de onderzochte weidevogels in Waterland. In de onderzoeksperiode blijkt de populatie van de Kievit stabiel, die van de grutto stabiel (gevonden legsels) tot licht afnemend (uitgekomen legsels) en die van de tureluur toenemend. Bij een vergelijking met de landelijke trends blijkt de tureluur in gunstige zin af te steken en de grutto (althans voor wat betreft het aantal uitgekomen legsels) in ongunstige. Als we in aanmerking nemen dat de vogeldichtheden in Waterland zeer hoog zijn en dat er in de onderzoeksperiode een aanmerkelijke peilverlaging heeft plaatsgevonden, is de handhaving van de populaties van Kievit en grutto te beschouwen als een goed resultaat.

De oorzaak van de gunstige ontwikkeling van de tureluur is ongewis. Deze zou een gevolg kunnen zijn van toenemende 'zoekervaring' bij vrijwilligers, maar paradoxaal genoeg ook van de toegenomen ontwatering: hierdoor ontstaan voor de tureluur aantrekkelijke, enigszins slijkkige voedselbiotopen.

Resultaten op maailand versus weiland

Alle soorten, de grutto het sterkst, blijken bij de *vestiging* een voorkeur voor maailand te vertonen: hier worden de hoogste dichtheden aan legsels gevonden. Maar voor het *percentage uitgekomen legsels* van Kievit en tureluur maakt het grondgebruik weinig uit. Bij de grutto echter zijn de uitkomstpercentages op maailand en voorbeweid land hoger dan dat op beweide land.

Dat laatste lijkt vreemd: op alle percelen vindt immers nestbescherming plaats. De verklaring is dat de bescherming op beweide land minder effectief is dan die op maailand. Bovendien blijkt de grutto vroeg in het voorjaar extra gevoelig voor verstoring en verlaat zijn nest dan relatief snel.

De grutto blijkt in meer opzichten een afwijkende soort: de dichtheid aan gevonden legsels en het uitkomstpercentage op maailand hangen - ondanks het feit dat er nestbescherming plaatsvindt - samen met de maaidatum van het perceel: hoe later er wordt gemaaid, hoe hoger dichtheid en uitkomstpercentage. Voor de andere onderzochte soorten zijn dergelijke verbanden niet gevonden. Dit laat zich opnieuw verklaren uit de gevoeligheid van de grutto voor verstoring. Als er vroeg wordt gemaaid, moet er om relatief veel nesten worden heenge-maaid en zullen meer grutto's hun nest verlaten.

Gebruikscontinuïteit

Hoe hoger de gebruikscontinuïteit als maailand (het percentage van de onderzochte jaren dat een perceel in het voorjaar als eerste als maailand is gebruikt), hoe hoger de weidevogeldichtheden. Dit verband is gevonden voor de dichtheden aan zowel gevonden als uitgekomen legsels van de Kievit en grutto. Voor de tureluur is dit verband alleen gevonden voor de dichtheid aan uitgekomen legsels. Omdat de vestiging op maailand hoger is dan die op beweide land, pakt gebruikscontinuïteit als maailand gunstig uit voor de 'plaatstrouwe' weidevogels zoals de grutto. Een positief effect van gebruikscontinuïteit als maailand werd vermoed, maar kon niet eerder worden aangetoond.

Peilverlaging

Er is voor zowel Kievit, grutto als tureluur geen verschil in dichtheden aangetroffen tussen percelen met een hoog peil (slootpeil tot 40 cm onder maaiveld) en percelen met een vrij laag peil (slootpeil 41 tot 80 cm onder maaiveld). Pas bij zeer lage peilen (slootpeil meer dan 80 cm

onder maaiveld) zijn de dichtheden van de onderzochte soorten circa de helft lager. Het laatste is waarschijnlijk mede een gevolg van de situering van percelen met een laag peil. Dit blijken in veel gevallen de huiskavels te zijn, die dicht bij de boerderij liggen (verstoring) en die in het vroege voorjaar vooral voor beweiding worden gebruikt.

Het feit dat de peilklassen "hoog peil" en "middenpeil" niet verschillen in vogeldichtheden, maar wel in bijvoorbeeld maaidatum, wijst er op dat de effecten van het grondgebruik op het broedsucces bepalender zijn dan het zelfstandige effect van het waterpeil. Dit onderstreept het nuttige effect van beschermingsmaatregelen die nadelige effecten van het grondgebruik op het broedsucces van weidevogels beperken.

Op percelen met een laag peil (81 tot 140 cm) blijken de populaties van grutto en tureluur tussen 1982 en 1991 stabiel te zijn gebleven. Alleen de kievit laat een afname zien. De dichtheden zijn hier dus weliswaar lager dan bij een hoger peil, maar blijkbaar zijn de populaties hier op een stabiel (voor landelijke begrippen nog steeds hoog) niveau.

Uit de ontwikkeling van de dichtheden op percelen waar in de periode 1987-1991 *peilverlaging* heeft plaatsgevonden, blijkt voor geen van de onderzochte soorten een nadelig effect van deze maatregel. Dit geldt zelfs voor percelen waarvan het peil sterk is verlaagd (van minder dan 40 tot beneden 80 cm onder maaiveld). Wellicht is echter een periode van 4 jaar te kort wanneer we een 'naijl-effect' van de vogels op peilverlaging veronderstellen.

Doelmatigheid van beschermingsmaatregelen

In welke mate de beschreven populatie-ontwikkelingen zijn te danken aan de vrijwillige weidevogelbescherming, is op basis van onze gegevens niet te zeggen: er zijn immers alleen percelen onderzocht waar bescherming plaatsvindt. Het effect van nestbescherming op beweid land is evident. Het nut van nestbescherming op maailand is echter sterk afhankelijk van de maaidatum. Met de vervroeging van de maaidata neemt het nuttige effect toe. Een vroeg broedende soort als de kievit blijkt weinig gevoelig voor vroeg maaien. Dat geldt niet voor grutto en tureluur, waarvan in jaren waarin vroeg werd gemaaid slechts 50 à 60% (grutto) resp. 30 à 50% (tureluur) vóór het maaien uitkomt.

De gevonden populatie-ontwikkelingen in Waterland lijken er op te wijzen dat de weidevogelbescherming voldoende effectief is voor handhaving van de (hoge) Waterlandse dichtheden. Alleen de grutto is wat dit betreft een twijfelgeval.

Voor de populatie-ontwikkeling is echter niet alleen het percentage uitgekomen legsels van belang, maar ook de lotgevallen van de kuikens ná het uitkomen. Deze laatste zijn in dit onderzoek niet meegenomen. Als we echter bedenken dat in gebieden waar vrijwillige bescherming plaatsvindt ook een toenemende aandacht bestaat voor de kuikens, liggen massale kuikenverliezen als gevolg van agrarische werkzaamheden niet in de lijn der verwachtingen. Ook de gevonden populatie-ontwikkelingen wijzen niet op hoge verliezen.

Omdat er geen onderzoek is gedaan op percelen zonder weidevogelbescherming, is niet te zeggen in welke mate het aan de bescherming is te danken dat er slechts geringe effecten van het waterpeil op de weidevogeldichtheden zijn aangetoond. Aangezien er echter een significant verband blijkt tussen waterpeil en maaidatum, ligt de conclusie voor de hand dat het ontbreken van nadelige peileffecten mede te danken is aan de weidevogelbescherming. Kennelijk is een gunstig *broedsucces*, bevorderd door weidevogelbescherming, een belangrijker factor dan biotoopveranderingen veroorzaakt door peilverlaging, die de *vestiging* beïnvloeden.

Al met al blijkt vrijwillige weidevogelbescherming voor de onderzochte soorten een effectieve en relatief goedkope beschermingsvorm. In 1992 werd hieraan naar schatting 11.000 uur besteed, waarvan 64% door de vrijwilligers, 24% door de veehouders en 12% door de coördinatoren. Rekenen we deze tijdsinvestering om in geld, dan kost elke hectare f 207,- en elk legsel f 144,-.

Aanbevelingen

Puntsgewijs de belangrijkste aanbevelingen op grond van de onderzoeksresultaten:

1. Gezien de toenemende ontwatering als gevolg van blokbemaling en particuliere onderbemaling en (mede als gevolg daarvan) de ontwikkeling naar vroegere maaidata, neemt de wenselijkheid van weidevogelbescherming toe.
2. In het weidevogelbeleid heeft jarenlang het accent gelegen op reservaatvorming en beheersovereenkomsten. De resultaten van dit onderzoek vormen een pleidooi voor een gevarieerd beschermingsinstrumentarium terwille van weidevogels. Buiten Relatienotagebieden is vrijwillige bescherming een doelmatig instrument. Daarom verdient het aanbeveling om de vrijwillige bescherming sterk uit te breiden, zowel in Waterland als daarbuiten. Hiertoe dienen meer financiële middelen beschikbaar te worden gesteld, met name voor de aanstelling van weidevogelcoördinatoren. Deze kunnen actief vrijwilligers en boeren werven en voorlichting geven over weidevogelbescherming.
3. Op basis van het gebleken positieve effect van gebruikscontinuïteit als maailand kan een nieuwe praktijkaanbeveling worden toegevoegd: bestem vogelrijke percelen in het voorjaar bij voorkeur *duurzaam* als maailand.
4. Het verdient aanbeveling om de effecten van peilverlaging op weidevogels genuanceerder te beoordelen. Dit onderzoek laat zien dat de aandacht niet zozeer dient uit te gaan naar de peilverlaging zelf, maar naar (aanpassingen in) het grondgebruik, i.c. maatregelen om het *broedsucces* van weidevogels te vergroten.

In discussies over peilverlaging moet deze dus niet bij voorbaat worden gezien als schadelijk voor de vogelstand, maar moet aandacht zijn voor de bereidheid in het betrokken gebied tot actieve weidevogelbescherming ('koppelverkoop'), de ligging van de betrokken percelen en de aanwezigheid van andere dan de hier onderzochte soorten (watersnip, kemphaan), of van botanische waarden of archeologische vindplaatsen die een hoog peil vereisen.

5. Het is gewenst dat in landinrichtingsgebieden waar wordt gekozen voor peilverlaging, tegelijkertijd weidevogelbescherming door boeren krachtig wordt gestimuleerd. Dit is mogelijk door ook buiten de 'erkende' Relatienotagebieden de Regeling Beheersovereenkomsten van toepassing te verklaren, door financiële of andersoortige ondersteuning te bieden voor vrijwillige bescherming en/of door introduceren van resultaatbeloning voor uitgekomen legsels.
6. Aanvullend *onderzoek* is zinvol op de volgende terreinen:
 - beschrijving van het beheer van percelen waar de meest kritische soorten voorkomen, zoals watersnip, kemphaan en zomertaling;
 - ook scholekster en slobbeend in de analyses te betrekken;
 - onderzoeken van de relatie tussen vestigingsdichtheid en broedsucces;
 - analyse van de resultaten aan de hand van het broedsucces (gemeten met de dagelijkse overlevingskans volgens Mayfield);
 - onderzoeken van de effecten van andere aspecten van het grondgebruik, zoals bemesting (mestgift, tijdstip, mestsoort, wijze van toediening) en veebezetting;
 - analyseren van het gegevensbestand met multi-variate technieken om meer zicht te krijgen op het effect van afzonderlijke factoren;
 - analyseren van regionale verschillen binnen Waterland en hun oorzaken;
 - ruimtelijke analyse van verschillen in (ontwikkeling van) weidevogeldichtheden met behulp van geografische informatiesystemen (GIS).

Hiertoe is het gewenst dat nieuwe weidevogel- en perceelsgegevens jaarlijks worden toegevoegd aan het waardevolle gegevensbestand dat ten behoeve van dit onderzoek is opgebouwd.

1. INLEIDING

Aanleiding en probleemstelling

In veel veenweidegebieden, en zeker in de Noordhollandse, zijn landbouw en natuur nog sterk verweven. Weidevogels vormen in de veenweiden een belangrijke representant van de 'agrari-sche' natuur. Waterland is een van de Noordhollandse veenweidegebieden die befaamd zijn vanwege hun goede vogelstand. De weidevogels broeden hier in grote aantallen en in grote verscheidenheid (o.a. Ruitenbeek e.a. 1990).

Maar kan deze Waterlandse faam stand houden? Blijft er ook in de toekomst ruimte voor verweving, ruimte voor zowel boeren als weidevogels?

Het samengaan van moderne landbouw en een goede weidevogelstand is niet vanzelfsprekend. De laatste decennia zijn de weidevogels in veel gebieden behoorlijk in de verdrukking geraakt door toenemende verstedelijking en recreatie, maar ook door veranderingen in het agrarisch grondgebruik. Hebben de weidevogels in het verleden geprofiteerd van de intensivering van het graslandgebruik, nu lopen om diezelfde reden veel soorten in aantal terug.

Om de weidevogels te beschermen wordt in Waterland al vanaf de jaren vijftig landbouwgrond aangekocht voor reservaatvorming. Sinds in 1982 het beheersplan voor Waterland van kracht werd, zijn op vrij grote schaal ook beheersovereenkomsten gesloten terwille van de weidevogels. Een derde beschermingsvorm is onbetaalde weidevogelbescherming door boeren, eventueel samen met vrijwillige vogelbeschermers. Hierbij maait de veehouder om nesten heen of plaatst er - op beweid land - een nestbeschermmer overheen. Deze vorm van weidevogelbeheer is onder de naam 'nazorg' reeds lang bekend uit Friesland en wordt sinds begin jaren '80 op toenemende schaal ook in Waterland toegepast. In 1982 is het Samenwerkingsverband Waterland begonnen om niet alleen de op deze wijze beschermde legsels en hun lotgevallen te registreren, maar ook het agrarisch grondgebruik in het voorjaar. Zo is een unieke reeks perceelsgegevens verzameld, die na 10 jaar een oppervlakte van 1.350 ha met 2.232 legsels omvatte.

Over het verband tussen de agrarische bedrijfsvoering en de weidevogelstand is al veel bekend. Het Nederlandse weidevogelonderzoek is lange tijd echter sterk gericht geweest op het optimale beheer van reservaat- en beheersgebieden (Verstrael 1987). Veel aandacht ging uit naar de relaties tussen vogeldichtheden en broedsucces enerzijds en beweidingdichtheden en maaidata anderzijds. Pas in de jaren tachtig kwam ook onderzoek op gang naar de speelruimte in de agrarische bedrijfsvoering voor 'vrijwillige', onbetaalde vormen van weidevogelbeheer en hun effectiviteit. Zulk onderzoek vindt vooral plaats in Waterland (o.a. Van Kessel en Parmentier 1984, Guldemond en Tanger 1986, Joosten e.a. 1986) en in Friesland (Brandsma 1988, Brandsma e.a. 1992, Hoekstra 1993).

Toch zijn er nog veel kennislacunes. Bijvoorbeeld op de volgende punten:

- op gebiedsniveau: de doelmatigheid van nestbescherming voor het behoud van weidevogel-populaties;
- de zelfstandige invloed van het waterpeil op de vestiging en het broedsucces van weidevogels;

- de oorzakelijke relaties op perceelsniveau tussen (de ontwikkeling van) het grondgebruik en (de ontwikkeling van) de weidevogelstand;
- als verbijzondering van het vorige punt: de invloed van gebruikscontinuïteit (het met regelmaat bestemmen van een perceel als maailand of beweid land in het voorjaar) op de vogeldichtheden.

Meer kennis op deze terreinen is van groot belang om de speelruimte in de bedrijfsvoering voor weidevogels verder te vergroten.

De gegevens die sinds 1982 in Waterland zijn verzameld, bieden de mogelijkheid om op onderdelen te voorzien in de gesignaleerde leemten. Sindsdien zijn het gebruik en de inrichting van een deel van de percelen gelijk gebleven, terwijl op een ander deel (soms ingrijpende) veranderingen hebben plaatsgevonden. Hierdoor is het mogelijk om niet alleen aantalsveranderingen en broedsucces van de verschillende weidevogels vast te stellen, maar deze ook te relateren aan veranderingen in het gebruik en de inrichting van de percelen. Daarnaast kan de invloed van de factor gebruikscontinuïteit op de vogeldichtheden met de beschikbare tijdreeksen goed worden onderzocht.

Hierbij moet worden aangetekend dat in Waterland op alle onderzochte percelen nestbescherming plaatsvindt, zodat een vergelijking met de situatie zonder bescherming (althans voor Waterland) niet mogelijk is. Daar staat tegenover dat nestbescherming, mits doelmatig uitgevoerd, de nestverliezen door veldwerkzaamheden (bemesten, maaien, beweiden), en daarmee dus de invloed van het grondgebruik, grotendeels elimineert. Dat maakt het beter mogelijk om de invloed van het waterpeil als zelfstandige factor te onderzoeken.



Waterland, een open veenweidegebied met een rijke weidevogelstand

Onderzoeksvragen

Om te voorzien in enkele van de genoemde kennislacunes is het Samenwerkingsverband in 1991 begonnen met het analyseren van 10 jaar weidevogel- en graslandgebruiksgegevens. Hierbij stonden de volgende vragen centraal:

1. hoe ontwikkelt de weidevogelstand zich in Waterland op percelen waar nestbescherming plaatsvindt? Hoe verhoudt deze ontwikkeling zich tot de landelijke en Noordhollandse trends en tot die in andere gebieden waar nestbescherming plaatsvindt (met name Friesland)?
2. welke veranderingen hebben grondgebruik en waterpeilen ondergaan in de onderzoeksperiode? Welke verbanden zijn er tussen waterpeil en grondgebruik?
3. welke verbanden zijn er tussen (veranderingen in) grondgebruik en waterpeilen enerzijds en (de ontwikkeling van) vestiging en broedsucces van weidevogels anderzijds?
4. welk zelfstandig effect heeft (verandering van) het waterpeil op de ontwikkeling van de vogelstand?
5. welk effect heeft continuïteit in het grondgebruik (met name dat als maailand) op vestiging en broedsucces van weidevogels?

De relatie tussen (veranderingen in) het agrarisch gebruik en de weidevogeldichtheid is op twee niveaus geanalyseerd:

- a. een beschrijving van de relatie tussen weidevogeldichtheid en een aantal agrarische factoren (met name perceelsgebruik, maaidatum en waterpeil);
- b. een statistische analyse van de relatie tussen de weidevogeldichtheid enerzijds en (verandering van) waterpeilen en gebruikscontinuïteit anderzijds. Deze verbanden kunnen met het beschikbare gegevensbestand relatief goed worden onderzocht.

Afbakening

Hoewel beantwoording van de genoemde onderzoeksvragen al veel informatie oplevert, konden met het beschikbare budget nog niet alle interessante onderzoeksvragen worden beantwoord. Daarom is het onderzoeksgebied als volgt afgebakend:

- a. het onderzoek beperkt zich tot enkele talrijke weidevogelsoorten: kievit, grutto en tureluur. Soorten die in veel lagere dichtheden voorkomen (watersnip, kemphaan, diverse eendsoorten en zangvogels) zijn buiten beschouwing gelaten omdat statistische analyse hier veel minder betrouwbare resultaten zou opleveren. Bij de zangvogels (graspieper, veldleeuwerik en gele kwikstaart) speelt bovendien mee dat hun legsels zeer lastig te vinden zijn, zodat de gevonden aantallen onbetrouwbaar zijn. De scholekster is buiten beschouwing gelaten omdat deze (weliswaar talrijke en zeer interéssante) soort een veel 'opportunistischer' weidevogel is dan de drie eerder genoemde;
- b. enkele aanvankelijk geformuleerde vragen konden niet worden beantwoord. Met name:
 - welke relatie is er tussen vestiging en broedsucces?
 - welke grondgebruik vindt plaats op percelen waar zeer 'kritische' weidevogelsoorten (zoals watersnip, kemphaan en zomertaling) broeden?

Het inmiddels opgebouwde gegevensbestand biedt echter goede mogelijkheden om - na het invoeren van de ontbrekende vogelsoorten - in eventuele vervolgonderzoeken dergelijke vragen alsnog te beantwoorden of andere soorten in de analyse te betrekken.

Opbouw rapport

Het rapport begint met een beschrijving van de ontwikkeling van het weidevogelbeheer in Waterland en van de manier waarop de weidevogel- en perceelsgegevens in de loop der jaren zijn verzameld (hoofdstuk 2). Daarna beschrijven we welke van de verzamelde gegevens zijn gebruikt in het onderzoek en hoe de gegevensverwerking heeft plaatsgevonden (hoofdstuk 3).

Hoofdstuk 4 beschrijft op basis van de perceelsgegevens de ontwikkelingen in het grondgebruik en het waterpeil, en de relaties daartussen. Vervolgens beschrijven we de ontwikkelingen in de weidevogelstand en de relaties daarvan met het grondgebruik (hoofdstuk 5). In hoofdstuk 6 analyseren we de invloed van het waterpeil en de gebruikscontinuïteit op de vogelstand. Hoofdstuk 7 besluit met discussie, conclusies en aanbevelingen voor praktijk, beleid en onderzoek.

2. WEIDEVOGELONDERZOEK EN WEIDEVOGELBESCHERMING IN WATERLAND

Sedert 1982 organiseert het Samenwerkingsverband Waterland de bescherming van weidevogelgels in Waterland. Oorspronkelijk vond die bescherming vooral plaats in het kader van weidevogelonderzoek naar de relatie tussen grondgebruik en weidevogelstand. Vanaf 1985 is het zwaartepunt van het veldwerk steeds meer op actieve bescherming komen te liggen.

In dit hoofdstuk beschrijven we achtereenvolgens:

- achtergronden en resultaten van het weidevogelonderzoek in Waterland tot dusverre;
- de toename van de nestbescherming in Waterland sinds 1982;
- de hiermee gemoeide tijdsinspanning van weidevogelcoördinatoren, vrijwilligers en boeren.

2.1 Achtergronden en resultaten van eerder weidevogelonderzoek

In het Nederlandse weidevogelonderzoek heeft lange tijd het accent gelegen op de volgende thema's:

- de ontwikkeling (en met name de achteruitgang) van weidevogelpopulaties (bijv. Klomp e.a. 1980);
- de effecten van de landbouw op weidevogels (o.a. Van der Werf 1974, Beintema e.a. 1982), met het accent op de negatieve invloeden van intensivering van het grondgebruik;
- een optimaal beheer van reservaat- en beheersgebieden (bijvoorbeeld de vele studies in het kader van het zogeheten COAL-onderzoek: Buker e.a. 1984, Buker en Reyrink 1989).

Relatief weinig aandacht was er voor het verkennen en vergroten van de speelruimte voor weidevogels in de moderne bedrijfsvoering (Jongsma en Van Strien 1983, Verstrael 1987). Pas begin jaren '80 kwam er onderzoek op gang naar de doelmatigheid van vrijwillige nestbescherming (o.a. Van der Meer 1984, Kortlandt e.a. 1986). Reden van deze geringe aandacht was waarschijnlijk het idee dat de moderne landbouw weinig ruimte meer laat voor weidevogels om succesvol te broeden.

2.1.1 Eerder onderzoek van het Samenwerkingsverband

Het Samenwerkingsverband heeft vanaf de oprichting het standpunt gehuldigd dat de moderne landbouw wel degelijk ruimte kan bieden voor weidevogels. Toen in 1981 de discussies rond het ontwerp-beheersplan voor Waterland hoog oplaaiden, was dit voor het Samenwerkingsverband - naast reden van oprichting - reden om in 1982 een onderzoek op intensief grasland te starten naar de effecten van voorbeweiden en vroeg maaien op de weidevogelstand (Van Kessel en Parmentier 1984). De resultaten van dit onderzoek droegen mede bij aan de totstandkoming van een 'alternatief' beheersplan voor Waterland (Samenwerkingsverband 1982). Omdat de conclusies waren gebaseerd op slechts één jaar onderzoek, werd dit onderzoek in 1983 en 1984 voortgezet (Vloedgraven e.a. 1986). Tegelijkertijd heeft het Samenwerkingsverband op zes Waterlandse bedrijven onderzoek gedaan naar de speelruimte voor weidevogels (Joosten e.a. 1986). Het weidevogelonderzoek heeft niet alleen bijgedragen

aan de discussies rond de inhoud van het beheersplan, maar ook aan verruiming van de mogelijkheden voor vrijwillig weidevogelbeheer buiten de Relatienotagebieden.

De resultaten van het onderzoek naar de effecten van maaien en voorbeweiden op de weidevogelstand (Vloedgraven e.a. 1986) laten zich als volgt samenvatten:

1. op onbeperkt maailand blijkt het grootste deel van de legsels van kievit (94%), grutto (92%) en tureluur (78%) te zijn uitgekomen vóór het maaien. Dat geldt ook voor meer dan 60% van de legsels van scholekster en slobend, maar voor slechts 40% van de legsels van de wilde eend. Legsels van de kemphaan zijn in te kleine aantallen aangetroffen om een betrouwbare uitspraak te kunnen doen;
2. van de legsels die tijdens het maaien zijn gespaard, komt meer dan 75% uit;
3. vlak vóór en gedurende het maaien van percelen zonder maai beperking zijn er geen kievitgezinnen aangetroffen. Wel liepen er enkele gruttogezinnen rond; hun aantal was echter veel kleiner dan op grond van het aantal ter plekke uitgekomen legsels mocht worden verwacht. Geconsteerd werd dat vrijwel alle aanwezige kuikens het maaien overleefden door tijdig weg te vluchten. Theoretisch zouden veel tureluur- en scholeksterkuikens het risico lopen om te sneuvelen bij het maaien: een aanzienlijk deel van van hun legsels kwam minder dan 5 dagen vóór het maaien uit. Bij het maaien zijn deze kuikens echter niet waargenomen;
4. op met rundvee voorbeweid land vestigen zich meer vogels dan na schapenbeweiding. De dichtheid aan vestigingen van met name kievit, tureluur en kemphaan is in de uitschaarperiodes (eind april, begin mei) het hoogst.

In haar tweede weidevogelonderzoek (Joosten e.a. 1986) heeft het Samenwerkingsverband onderzocht of er op intensieve melkveebedrijven in Waterland aanpassingen in het graslandgebruik mogelijk zijn terwille van weidevogels. Gezocht is naar aanpassingen die slechts geringe gevolgen hebben voor de arbeid, kosten en opbrengsten op het bedrijf. Daartoe zijn van 6 bedrijven zowel de weidevogels als de bedrijfsvoering uitputtend onder de loep genomen.

Eerst zijn per bedrijf mogelijke knelpunten voor de weidevogels opgespoord. Vervolgens is gekeken of die knelpunten konden worden opgeheven met geringe aanpassingen in de bedrijfsvoering. Op alle 6 bedrijven bleek die speelruimte te bestaan. Op enkele bedrijven waren de aanpassingen zelfs gunstig voor de bedrijfsvoering. De belangrijkste speelruimte is gevonden in het verwisselen van het gebruik van maai- en weidepercelen in het voorjaar. Verder lagen er mogelijkheden op het gebied van het beweidingssysteem, het tijdstip en de volgorde van de voorjaarswerkzaamheden en het opstallen van jongvee. Op 3 bedrijven bleek de winst voor de weidevogels te kwantificeren en zou naar schatting circa 30% legsels extra kunnen uitkomen.

2.1.2 Resultaten van het COAL-onderzoek in Waterland

Van 1982 tot 1984 is in Waterland ook door andere instanties weidevogelonderzoek uitgevoerd: het zogeheten COAL-onderzoek (Coördinatie Onderzoek Aangepaste Landbouw). Dit onderzoek werd uitgevoerd door het toenmalige Rijksinstituut voor Natuurbeheer en de Directie Beheer Landbouwgronden. Doel was het verkennen van de mogelijkheden van natuur- en landschapsbeheer door landbouwbedrijven. Bij het weidevogelonderzoek lag het accent op de effecten van het graslandgebruik op de vestiging en overlevingskansen van vogels. Er is met name gekeken naar uitkomstdata van legsels, vooral op maailand, en naar vestiging(stempo) op voorbeweid land.

Er heeft nestonderzoek plaatsgevonden op een groot aantal bedrijven en losse percelen. Daartoe was met een aantal bedrijven een onderzoeksovereenkomst gesloten. Net als in het onderzoek van het Samenwerkingsverband (zie hoofdstuk 3) zijn wekelijks legsels gezocht en lotgevallen geregistreerd. Het onderzoek heeft - samengevat - de volgende resultaten opgeleverd (Beintema e.a. 1983, Buker e.a. 1984, Buker en Reyrink 1989):

1. de dichtheid aan legsels op gemaaide percelen is gewoonlijk hoger dan die op beweidde percelen;
2. op beweid land gaan ongeveer twee maal zo veel legsels verloren als op maailand.

Vertrapping is daarbij de hoofdoorzaak. Bij alle soorten neemt in de loop van het seizoen het broedsucces af;

3. met het uitstellen van de maaidatum neemt bij de meeste soorten het aantal succesvolle legfels per ha toe;
4. op voorbeweid land kunnen zich nog redelijke aantallen vogels vestigen, mits het vee al in de maand april is uitgeschaard;
5. elke soort heeft een eigen periode waarin eieren worden gelegd en uitgebroed. Daarin zit van jaar tot jaar weinig verschil.

Acht percelen die in 1982 in het kader van het COAL-onderzoek zijn geïnventariseerd, zijn in 1983 'overgenomen' door het Samenwerkingsverband.

2.1.3 Weidevogelonderzoek in de Schaalsmeer

Ook in de Waterlandse Schaalsmeer, een weidevogelreservaat van Natuurmonumenten, wordt weidevogelonderzoek gedaan. Deze polder maakt geen deel uit van het 'beschermingsgebied' van het Samenwerkingsverband. We vermelden het onderzoek hier, omdat het interessante resultaten heeft opgeleverd over de 'plaatstrouw' van de grutto, ofwel de mate waarin deze vogels het volgende jaar terugkeren naar de zelfde broedplaats. Voor grutto's zijn namelijk broedsucces en 'partnertrouw' belangrijke redenen om terug te keren naar een voormalig territorium. Grutto's die niet succesvol hebben gebroed, zijn veel minder plaatstrouw dan hun succesvolle soortgenoten (Buker en Winkelman 1987).

Reeds ongeacht broedsucces en partnertrouw blijkt ongeveer 50% van de grutto's het volgende nest te maken binnen 50 m van de vorige nestplaats (Groen 1993). In de Schaalsmeer was al eerder gebleken dat een groot aantal van de aanvankelijk aanwezige grutto's (in het onderzochte jaar 81%) zich het daaropvolgende jaar opnieuw in de polder vestigt, vaak zelfs op hetzelfde perceel (Buker en Winkelman 1987).

2.2 Ontwikkeling van de nestbescherming in Waterland

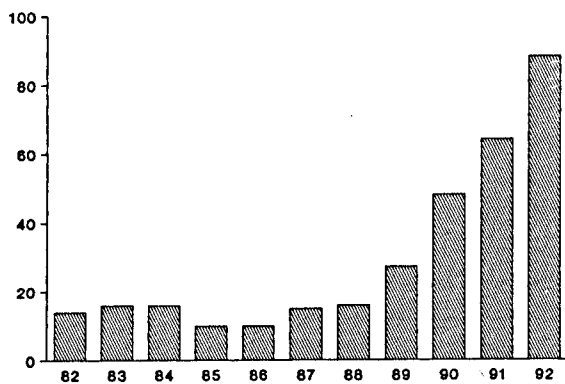
Begin jaren tachtig werd in Waterland nestbescherming in praktijk gebracht als onderdeel van het weidevogelonderzoek. Vanaf 1985 is het accent verschoven naar de praktische bescherming en worden systematisch de legfels, hun lotgevallen en het perceelsgebruik vastgelegd. Van de deelnemende bedrijven worden in beginsel alle percelen gevolgd, dus ook diegene die voor de vestiging van vogels niet aantrekkelijk zijn.

Opgespoorde nesten worden gemarkeerd. Vervolgens worden de legfels ontzien bij agrarische werkzaamheden (rollen, bemesten, maaien, beweiden). Wordt het perceel gemaaid, dan kan de boer om de nog aanwezige legfels heen maaien. Wordt het perceel beweid, dan wordt er een nestbeschermmer over het nest geplaatst om vertrapping te voorkomen.

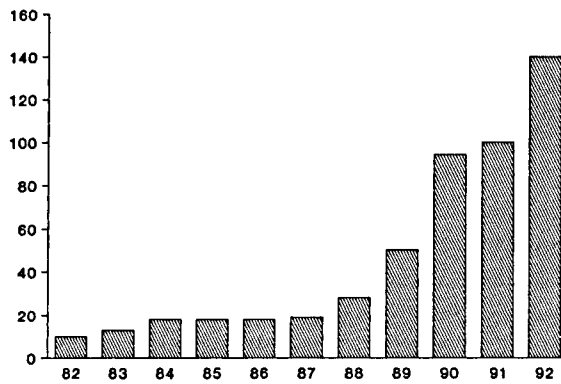
De nestbescherming in Waterland heeft de laatste jaren een hoge vlucht genomen. In deze paragraaf geven we een beeld van de (groei van de) deelname en van de tijdsinvestering die nestbescherming met zich meebrengt. Hierbij beschrijven we de vorderingen tot en met 1992, dus tot een jaar na de onderzoeksperiode waarover het in de rest van dit rapport gaat.

2.2.1 Deelname

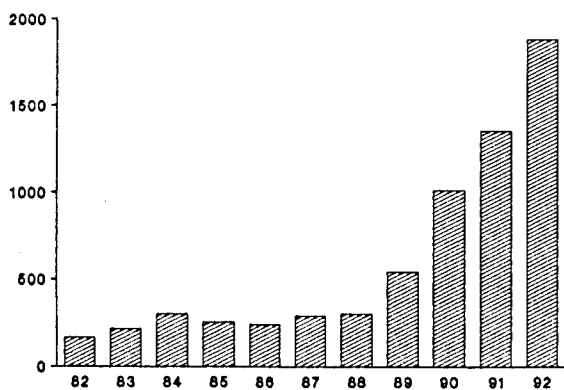
Na een bescheiden start en een geringe terugval na 1984 (door het beëindigen van het weidevogelonderzoek) is de omvang van de weidevogelbescherming vanaf 1986 gegroeid. Vooral na 1988 heeft zich een forse groei voorgedaan (tabel 1 en figuren 1 t/m 3). In 1992 ging het om 88 bedrijven waar 140 vrijwilligers 1.839 hectare grasland en 39 ha bouwland afzochten. De recente groei is vooral het gevolg van een actievere werving van vrijwilligers. De boeren hadden al jaren eerder blijik gegeven van behoefte aan hulp bij het opsporen van legfels. Om



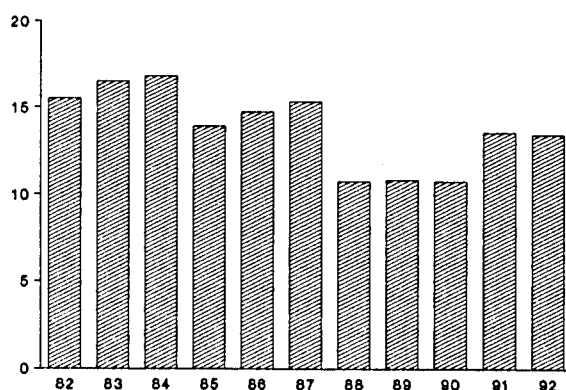
Figuur 1. Ontwikkeling van het aantal deelnemende bedrijven tussen 1982 en 1992.



Figuur 2. Ontwikkeling van het aantal meewerkende vrijwilligers tussen 1982 en 1992.



Figuur 3. Ontwikkeling van de geïnventariseerde oppervlakte tussen 1982 en 1992.



Figuur 4. Ontwikkeling van de gemiddelde geïnventariseerde oppervlakte per vrijwilliger tussen 1982 en 1992.

het werk van de vrijwilligers in goede banen te leiden, zijn betaalde weidevogelcoördinatoren aangetrokken, vanaf 1989 één en vanaf 1991 twee.

In 1992 nam ongeveer een derde van de Waterlandse bedrijven deel aan de weidevogelbescherming. Van meet af aan is het beschikbare aantal vrijwilligers de beperkende factor geweest voor uitbreiding van het beschermingswerk. Ook nu nog zijn er boeren in Waterland die hierbij hulp kunnen gebruiken. Door het verwerven van extra subsidies voor de coördinatie en van extra vrijwilligers wil het Samenwerkingsverband in de toekomst nog meer bedrijven ondersteunen.

Tabel 1. Ontwikkeling van het aantal vrijwilligers, het aantal deelnemende bedrijven, het onderzochte areaal en het aantal beschermde legfels tussen 1982 en 1992.

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
vrijwilligers	10	13	18	18	18	19	28	50	94	100	140
bedrijven	14	16	16	10	10	15	16	27	48	64	88
oppervlakte (ha)	155	215	302	250	210	290	300	540	1.010	1.350	1.878
aantal beschermde legfels	± 250	± 400	± 460	442	465	526	598	1.051	1.480	2.232	2.677

2.2.2 Tijdsinvestering

Hoeveel tijd is er gemoeid met de nestbescherming in Waterland? Deze vraag is onder meer van belang om een beeld te krijgen van de kosten van deze vorm van weidevogelbeheer.

Om enig inzicht te krijgen in de tijdsbesteding is in overleg tussen weidevogelcoördinatoren, boeren en vrijwilligers een schatting gemaakt van de (extra) werkzaamheden die in 1992 met nestbescherming waren gemoeid. De tijdsbesteding van de (betaalde) coördinatoren is uiteraard het best bekend; voor veehouders en vrijwilligers gaat het om een vrij grove schatting van het aantal bestede uren.

Weidevogelcoördinatoren

Het takenpakket van de weidevogelcoördinatoren is zeer divers. Zij zijn verantwoordelijk voor de werving en instructie van (nieuwe) veehouders en vrijwilligers, voor de algehele coördinatie van het veldwerk in het broedseizoen, voor een zorgvuldige administratie van het veldwerk en voor een adequate rapportage en presentatie van de resultaten.

Het veldwerk valt vooral binnen de periode eind maart-eind mei. Om deze piekbelasting op te vangen, is gekozen voor de aanstelling van twee coördinatoren op deeltijdbasis. Zij kunnen in de veldwerkperiode veel extra uren maken.

De coördinatoren hebben in 1992 tezamen 1.366 uur gewerkt. Bijna de helft daarvan werd besteed aan veldwerk. De andere helft werd besteed aan voorbereidende werkzaamheden, aan het verzamelen, verwerken en rapporteren van gegevens en aan administratie (tabel 2).

Vrijwilligers

Het zoeken, markeren en volgen van de legfels en het overleg met de veehouder kostte de gemiddelde vrijwilliger van april tot en met juni 1992 50 uur. Omdat in 1992 de vrijwilliger gemiddeld 13,4 ha voor zijn/haar rekening nam (figuur 4), komt dit neer op 3,7 uur/ha.

Uit figuur 4 blijkt dat de gemiddeld geïnventariseerde oppervlakte per vrijwilliger jaarlijks sterk varieert: van 10,7 tot 16,8 ha. In de beginjaren namen de vrijwilligers elk meer land voor hun rekening dan in de latere jaren. Hiervoor zijn twee verklaringen:

- van 1982 tot 1984 had het Samenwerkingsverband de beschikking over 2 à 3 studenten die in het kader van het weidevogelonderzoek veel veldwerk verrichtten;
- de laatste jaren is het aantal onervaren zoekers sterk toegenomen.

Tabel 2. Tijdsbesteding van weidevogelcoördinatoren, vrijwilligers en veehouders bij de nestbescherming in Waterland in 1992.

<i>activiteit</i>	<i>aantal uren</i>	<i>periode</i>
<i>Weidevogelcoördinatoren</i>		
Voorbereiding	226	februari - maart
Veldwerk	600	april - juli
Coördinatie veldwerk (bureau)	120	
Verzamelen en verwerken van gegevens en verslaglegging	300	september - december
Financiën en overige administratie	120	
Subtotaal	1.366	
<i>Vrijwilligers</i>		
Zoeken en markeren van legsels, overleg met de veehouder (gem. 50 uur per persoon)	7.000	april - juni <i>tijd vlgw. 75-69</i>
<i>Veehouders</i>		
Zoeken en beschermen van legsels, extra werk bij de grasoogst (gem. 30 uur per persoon)	2.640	<i>tijd veehouder 10-8</i>
Totaal	11.006	
gemiddeld per ha	5,9	<i>gem. p. ha 3,14</i>
gemiddeld per legsel	4,1	<i>gem. p. legsel 2,88</i>

Veehouders

De veehouder besteedt gemiddeld 30 uur per seizoen aan de weidevogelbescherming. Bij een gemiddeld bedrijf van 21 ha is dat dus 1,4 uur/ha. Op grasland gaat het dan om het zoeken van nesten, het plaatsen en/of ophalen van nestbeschermers, het om gemarkeerde legsels heen maaien en om extra werk bij de grasoogst. Op het gestaag groeiende bouwlandareaal zijn de activiteiten afhankelijk van het gewas. In snijrogge kan - net als in grasland - om de legsels heen worden gemaaid. Op maïsland worden de nesten ontzien bij de onkruidbestrijding en opzij gezet bij andere werkzaamheden (bemesten, zaaien).

Totale tijdsinvestering

In 1992 besteedden Waterlandse boeren, vrijwilligers en coördinatoren samen in totaal 11.006 uur aan nestbescherming. In dat jaar werden op 1.880 ha 2.680 legsels gevonden. Dat betekent een tijdsinvestering van gemiddeld 5,9 uur per ha en 4,1 uur per legsel (tabel 2).

Rekenen we deze (nu grotendeels onbetaalde) tijdsinvestering om in geld (à f 35,- per uur), dan kost bij deze wijze van bescherming elke hectare f 206,50 en elk legsel f 143,50. Vergeleken met de kosten van andere vormen van weidevogelbeheer is dat - mede gezien de hoge weidevogeldichtheden in Waterland - zeker geen slechte score: voor reservaatbeheer is wel een kostprijs berekend van gemiddeld f 1.331,- per ha, voor beheersovereenkomsten van f 1.110,- per ha (Beintema en Rijk 1988).

3. VERZAMELING EN VERWERKING VAN GEGEVENS

In dit hoofdstuk komen aan de orde:

- de selectie en ligging van percelen voor onderzoek en nestbescherming;
- het verzamelen van agrarische gegevens (incl. waterpeil);
- het verzamelen van weidevogelgegevens en de methode van inventariseren;
- de verwerking van de gegevens met de computer.

3.1 Selectie en ligging van de percelen

Selectie van de percelen

Bij de keuze van de percelen voor het Samenwerkingsverband-onderzoek tussen 1982 en 1984 hebben de volgende overwegingen een rol gespeeld:

- de boer staat positief tegenover het werk van de Werkgroep Jonge Boeren Waterland;
- de percelen worden agrarisch 'goed' gebruikt;
- de bedrijven liggen verspreid over verschillende deelgebieden van Waterland;
- percelen zullen naar verwachting vroeg worden gemaaid of worden voorbereid (alleen '82 en '83);
- naar verwachting zullen er zich weidevogels vestigen.

Bij de keuze van percelen voor onderzoek en nestbescherming vanaf 1985 spelen vooral de volgende factoren een rol:

- de boer staat positief tegenover nestbescherming;
- de bedrijven die al mee hebben gewerkt aan het onderzoek hebben voorrang (dit met het oog op de onderzoekscontinuïteit);
- de percelen liggen in Waterland;
- bij voorkeur worden alle percelen van een bedrijf gevolgd. Dit betekent dat bedrijven die met de gehele bedrijfsoppervlakte willen deelnemen, voorrang hebben.

Ligging en gebruik

Het merendeel van de tussen 1982 en 1991 onderzochte percelen ligt in Waterland-Oost, ten noordoosten van Amsterdam. De overige percelen liggen in het Landsmeerderveld, het Wormer- en Jisperveld, het Oostzanerveld, de polder Wijde Wormer en de polder Katwoude. Kaart 1 in bijlage 3 geeft een beeld van de ligging van de percelen waar in 1991, het laatste jaar van de hier onderzochte periode, weidevogelbescherming plaatsvond. De 'clustering' van de percelen is vooral een gevolg van het feit dat er vaak hele bedrijven meedoen.

Veel van de bij het onderzoek betrokken percelen worden vrij intensief gebruikt en zijn vrij van gebruiksbeperkingen. Op enkele percelen in het IJperveld, de Oude Vennen, het Oostzanerveld en aan de Rijperdwarsweg (Waterland-Oost) zijn beheersovereenkomsten afgesloten. Deze percelen hebben veelal gebruiksbeperkingen (maaien na 8 of 15 juni). Waar het in de komende hoofdstukken wordt gesproken over maaidata, moet worden bedacht dat ook deze percelen deel uitmaken van het gegevensbestand.

De percelen verschillen o.a. in bodemsoort (veen of klei-op-veen), in slootwaterpeil in het voorjaar (0 - 140 centimeter onder maaiveld) en in de hoogte van de (kunst-)mestgift. De percelen zijn zonder uitzondering begreppeld; sommige percelen zijn bovendien gedraineerd. Veel deelnemende bedrijven hebben een onregelmatige verkaveling.

3.2 Gegevensverzameling

In de loop der jaren zijn van een groot aantal percelen agrarische en weidevogelgegevens verzameld. Hierbij moet worden bedacht dat de gegevens weliswaar zijn verzameld met het oog op onderzoek, maar dat de onderzoeksvragen zoals die in hoofdstuk 1 zijn geformuleerd *achteraf* op de beschikbare gegevens zijn geprojecteerd. Was in 1982 precies bekend geweest welke onderzoeksvragen in 1991 prioriteit zouden hebben, dan waren wellicht nog andere gegevens verzameld of waren sommige gegevens op een andere wijze verzameld.

3.2.1 Agrarische gegevens

Van elk onderzocht perceel zijn van jaar op jaar zo veel mogelijk agrarische gegevens verzameld. Er is getracht om elk jaar een compleet beeld te scheppen van de percelen en hun gebruik. Aan dit ideaalbeeld is niet helemaal voldaan: elk jaar ontbreken er wel wat gegevens. Voor het onderhavige onderzoek is geput uit dit (tamelijk volledige) basismateriaal.

Om voor onderzoek in aanmerking te komen, moeten van een perceel de volgende gegevens bekend zijn:

- de gebruiker;
- de oppervlakte;
- de ligging;
- het slootpeil;

- mits van toepassing: het jaar waarin de sloot in onderbemaling is gegaan.

De perceelsoppervlakte is genoteerd volgens opgave van de gebruiker. Het slootpeil is opgegeven door de veehouder of geschat door de betrokken vrijwilliger. Daarbij gaat het om het peil van de sloot waarop de greppels afwateren ten opzichte van het midden van het perceel. Informatie over eventuele onderbemaling is afkomstig van de veehouder.

Idealiter zijn van elk perceel jaarlijks de volgende grondgebruiksgegevens verzameld:

- data van rollen en slepen;
- het eerste gebruik in het voorjaar (maaien of beweiden);
- maaidata opeenvolgende grassneden (onderscheid tussen land met en zonder vastgelegde maaidatum);
- beweidingsperiode(n);
- soort(en) en aantallen stuks vee (melkvee, jongvee, schapen);
- bij voorbeweid land: beweidingsperiode en maaidatum;
- bemestingsdatum, mestgift en mestsoort.

Van deze gegevens zijn het eerste gebruik en de maaidatum doorgaans bekend. De andere gegevens ontbreken nogal eens, maar kunnen soms achteraf nog worden achterhaald (uit de graslandkalender).

Op het weidevogel-inventarisatieformulier (zie bijlage 1) worden de verschillende agrarische gegevens ingevuld. Deze gegevens kunnen op twee manieren worden verkregen:

1. van de boer. Een deel van de veehouders houdt een graslandkalender bij. Op deze kalender wordt per perceel aangegeven wat er van dag tot dag is gedaan, zoals beweiden, rollen, slepen, (kunst)mest uitrijden of maaien. Zo kan de vrijwilliger na het weidevogelseizoen op het bedrijf de gebruiksgegevens overnemen. Is er geen graslandkalender, dan weet de boer vaak uit zijn hoofd of uit zijn agenda hoe het gebruik van het desbetreffende perceel is geweest;
2. van de vrijwilliger. De vogelteller noteert bij ieder bezoek op welke percelen vee is ingeschaard en waar veldwerkzaamheden hebben plaatsgevonden. Tevens wordt aanvullende informatie verkregen uit gesprekken met de veehouder tijdens het veldwerk.

3.2.2 Weidevogelgegevens

Onderzoek en nestbescherming richten zich op de in het Waterlandse grasland (en de laatste jaren ook op het toenemende areaal bouwland) broedende steltlopers en eenden: kievit, grutto, scholekster, tureluur, kemphaan, watersnip, wilde eend, slobend, krakeend, zomertaling, kluut en visdief.

Nestvondsten van andere in het grasland broedende vogels (zoals meerkoet, graspieper, veldleeuwerik, gele kwikstaart en kokmeeuw) worden soms wel genoteerd, maar er is tijdens het veldwerk geen extra tijd aan deze soorten besteed.

Van de onderzochte soorten worden tureluur, kemphaan, watersnip, slobend en zomertaling tot de zogenaamde kritische soorten gerekend. Deze soorten worden zo genoemd omdat zij het meest kieskeurig zouden zijn in hun biotoopkeuze en sterk gevoelig voor veranderingen in het biotoop (zie bijv. Klomp e.a. 1980).

Per perceel zijn *altijd* de volgende weidevogelgegevens verzameld:

- het aantal legfels per vogelsoort;
- het aantal eieren per legsel;
- de lotgevallen van de eieren.

Daarnaast zijn *soms* geregistreerd:

- het bebroedingsstadium van volledig gevonden legfels, bepaald met de 'dompelmethode' (Van Paassen e.a. 1984);
- verschillende beschermingsmaatregelen, zoals om het nest heen maaien en het plaatsen van nestbeschermers.

Bij controle van de nesten worden de lotgevallen bijgehouden: is het legsel uitgekomen of niet? Een legsel wordt als uitgekomen beschouwd als er minstens één ei is uitgekomen. Is het legsel niet uitgekomen, dan wordt de oorzaak aangegeven, en wel als volgt:

- gepredeerd;
- verdwenen (bijv. geraapt);
- verlaten;
- verloren gegaan door agrarische werkzaamheden (rollen, slepen, maaien);
- vertrapt door vee;
- onbekend (nest niet meer gecontroleerd, niet meer gevonden etc.).

De percelen worden vanaf ongeveer de eerste week van april in principe eens per week bezocht. In 1982 is pas vanaf de derde week van april gezocht; in de laatste onderzoeksjaren is echter soms al in de laatste week van maart begonnen. Daarbij is steeds naar nieuwe nesten gezocht en zijn reeds aanwezige nesten gecontroleerd. De bezoeken zijn in de eerste jaren van het onderzoek doorgegaan tot het maaien. Vlak voor het maaien zijn veel percelen een keer extra bezocht als laatste controle. Is er nog om nesten heengemaaid, dan zijn deze nesten tot het einde toe gevolgd. Het zoeken van nesten is veelal na het maaien voortgezet. Op het etgroen vestigen zich veel kieviten en scholeksters en soms ook grutto's en tureluurs. De lotgevallen



In Waterland werkten in 1992 88 veehouders en 140 vrijwilligers mee aan de nestbescherming. Op 1.878 ha werden 2.677 legsels beschermd. Hiermee was naar schatting 11.000 uur gemoeid.

van de kuikens worden niet onderzocht, omdat deze aanmerkelijk lastiger zijn te bepalen dan die van de legsels.

De gegevens en lotgevallen zijn opgetekend op het inventarisatieformulier en de ligging van de legsels is (vaak) ingetekend op kaartjes van de desbetreffende percelen.

Methoden van inventariseren

Iedereen heeft uiteraard zijn eigen wijze van nesten zoeken, maar in grote lijnen worden de volgende methoden gehanteerd:

1. het systematisch afzoeken van de percelen is de meest gebruikte methode;
2. observatie. Vooral vroeg in het seizoen kunnen percelen, als het gras nog kort is, vanuit een verdeckte positie met de verrekijker worden afgezocht op zittende (broedende) vogels. Op de gelocaliseerde plaats wordt vervolgens naar het nest gezocht. Op deze wijze zijn met name nesten opgespoord van Kievit en grutto;
3. de 'overvaltactiek'. Later in het seizoen, als het gras langer is, wordt voor lastig vindbare legsels als die van de tureluur vaak de volgende methode toegepast: vanuit een verdeckte positie wordt snel het perceel in gelopen en de omgeving afgezocht vanwaar een vogel is opgevlogen. Is er geen legsel gevonden, dan wordt weer dekking gezocht en wordt de naar het nest terugkerende vogel afgewacht om het nest beter te kunnen lokaliseren;
4. in de latere onderzoeksjaren zijn op bescheiden schaal percelen vlak voor het maaien gesleept met een touw. Zo zijn nog grutto's, tureluurs, wilde eenden en slobenden ontdekt;
5. de laatste jaren wordt ook geëxperimenteerd met wildredders. Zo worden op het laatste moment nog eendenesten opgespoord.

Er wordt geadviseerd om de percelen niet langer dan één uur achtereen te bezoeken, zeker niet met koud weer, met regen of juist met felle zonneschijn. Dit om afkoeling of opwarming van eieren en kuikens zo veel mogelijk te beperken en om de vogels niet te veel te verstoren.

Alle gevonden legsels worden gemarkeerd met een bamboestokje, wilgestokje of iets dergelijks. Dit wordt op circa 2 m van het nest af geplaatst om het predatierisico te beperken. Dikwijls wordt voor het maaien zowel vóór als achter het nest een stok neergezet. Zo kunnen de legsels in het lange gras makkelijker worden teruggevonden en is kan de boer de legsels gemakkelijker sparen bij het maaien.

3.3 Gegevensverwerking

De basisgegevens zijn met een Apple Macintosh "Classic" computer ingevoerd in het spreadsheet-programma Excel. Per perceel zijn de volgende gegevens ingevoerd:

- perceelsgegevens (oppervlakte, gebruiker, perceelsnummer, slootpeil);
- jaarlijkse grondgebruiksgegevens (zoals vermeld in § 3.2.1);
- jaarlijkse vogelgegevens (aantallen legsels van kievit, grutto en tureluur, en hun lotgevallen).

Niet alle geïnventariseerde percelen zijn ook opgenomen in het bestand. De volgende selectiecriteria zijn gehanteerd:

- het perceel moet tenminste twee jaar achtereen zijn onderzocht (teruggerekend vanaf 1991). Dit betekent dat percelen die in 1991 voor het eerst zijn onderzocht, niet in het bestand zijn opgenomen;
- er dient redelijk goed en frequent te zijn gezocht: ten minste één maal in de veertien dagen in de periode begin april tot aan de maaidatum. In de meeste gevallen werd er wekelijks gezocht en gecontroleerd en is met zoeken doorgegaan tot enkele weken na het maaien. Dit laatste gebeurde met het oog op vestigingen op gemaaide percelen.

Daarnaast ontbreken er in 1989 gegevens door het zoekraken van een ordner met inventarisatieformulieren. Omdat dit de registratie van een willekeurig aantal percelen betreft, zijn we er van uitgegaan dat deze omissie geen ingrijpende gevolgen heeft voor de uitkomsten van de analyses.

Tabel 3 laat zien welke oppervlakten er uiteindelijk in het gegevensbestand zijn opgenomen. Van 1982 tot 1989 is dat tussen 160 en 360 ha, in 1990 en 1991 ruim 800 ha. Van de totaal geïnventariseerde oppervlakte is in de meeste jaren 90 à 100% gebruikt, met om bovenvermelde redenen uitschieters naar beneden (60 à 70%) in 1989 en 1991.

Tabel 3. Ontwikkeling van de in het gegevensbestand opgenomen oppervlakte tussen 1982 en 1991.

jaartal	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
oppervlakte (ha)	168	209	278	260	248	276	272	364	839	819

Ieder perceel heeft een unieke code gekregen, waardoor de gegevens van hetzelfde perceel uit verschillende jaren kunnen worden gekoppeld. Voor elke vogelsoort zijn er 10 bestanden (voor elk jaar één) gemaakt met weidevogelgegevens en 10 bestanden met agrarische gegevens. Deze bestanden kunnen naar behoefte aan elkaar worden gekoppeld.

Bij de analyse van de gegevens zijn de volgende statistische methoden gebruikt (zie ook Sokal en Rohlf 1981):

- regressie-analyse om de ontwikkeling van een bepaalde grootheid in de tijd te onderzoeken;
- Pearsons correlatie-analyse om verbanden tussen grootheden te onderzoeken;
- Wilcoxon's Signed-Rank (matched-pairs) toets om veranderingen op hetzelfde perceel te onderzoeken;
- variantie-analyse (ANOVA) om verschillen tussen (groepen van) percelen te onderzoeken.

Alle analyses zijn uitgevoerd met het statistisch pakket STATVIEW. Bij de analyseresultaten is steeds vermeld of een verband statistisch significant is of niet. Ook worden zo veel mogelijk de sterkte van het verband en de overschrijdingskans (p) vermeld. Om de tekst leesbaar te houden zijn in een aantal gevallen de statistische grootheden in een bijlage opgenomen (bijlage 2).

4. ONTWIKKELING GRONDGEBRUIK IN WATERLAND 1982-1991

Hoe heeft zich tussen 1982 en 1991 het grondgebruik ontwikkeld op de onderzochte percelen? Alvorens we ingaan op deze vraag, schetsen we eerst een beknopt beeld van de landbouw in Waterland.

Agrarisch gezien kunnen we Waterland opsplitsen in twee delen:

- Waterland-Oost, waar het grootste deel van de onderzochte percelen is gelegen, heeft voor de landbouw relatief goede produktie-omstandigheden. De bodem bestaat grotendeels uit klei op veen, waardoor de draagkracht wat beter is dan in andere delen van Waterland. Het meeste land is bereikbaar over de weg en de bedrijven zijn relatief groot;
- Waterland-West (Ilperveld, Oostzanerveld en Purmerland) en het Wormer- en Jisperveld kennen veel minder goede produktie-omstandigheden. De draagkracht van de veengrond is gering, veel percelen zijn alleen per boot bereikbaar (vaarland) en de bedrijven zijn (vooral in Waterland-West) relatief klein. Het aantal bedrijven neemt hier in snel tempo af.

Het overgrote deel van Waterland is in gebruik als grasland. De laatste jaren groeit echter het areaal bouwland (vooral maïs, maar ook voederbieten en snijrogge) gestaag. Hiervoor worden vooral de beter ontwaterde percelen gebruikt.

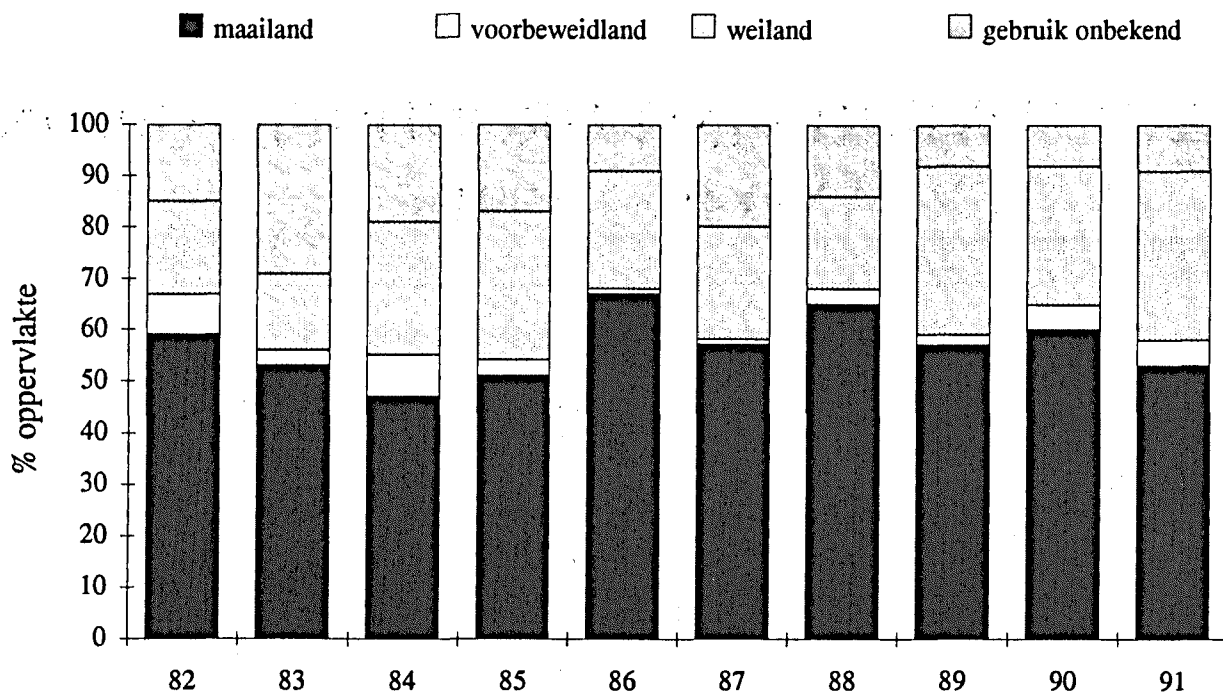
De veebezetting, in termen van het aantal melkkoeien per ha, is één van de weinige grondgebruikskenmerken die zijn af te leiden uit de jaarlijkse CBS-landbouwtellingen. De veebezetting in Waterland steeg tot 1983 (introductie melkquotering) en nam daarna af. In 1989 was de veebezetting in Waterland gedaald tot het niveau van de jaren zestig: gemiddeld 1 melkoe per ha grasland. Dat is aanmerkelijk lager dan de veebezetting in andere veenweidegebieden (circa 1,6 koeien per ha) en die in zandgebieden (circa 2 melkkoeien per ha grasland). Binnen Waterland blijkt de veebezetting het hoogst in Waterland-Oost en het laagst in Waterland-West. De veebezetting in Waterland-West en het Wormer- en Jisperveld blijkt al sinds de jaren zeventig te dalen, die in Waterland-Oost daalt pas sinds 1984 (Joosten en Terwan 1990).

In dit hoofdstuk beschrijven we op basis van de registratie van het perceelsgebruik de meest relevante ontwikkelingen in de onderzoeksperiode. De meeste van de hier gepresenteerde gegevens worden niet op landelijk niveau verzameld. Waar mogelijk vergelijken we echter de Waterlandse ontwikkelingen met de landelijke.

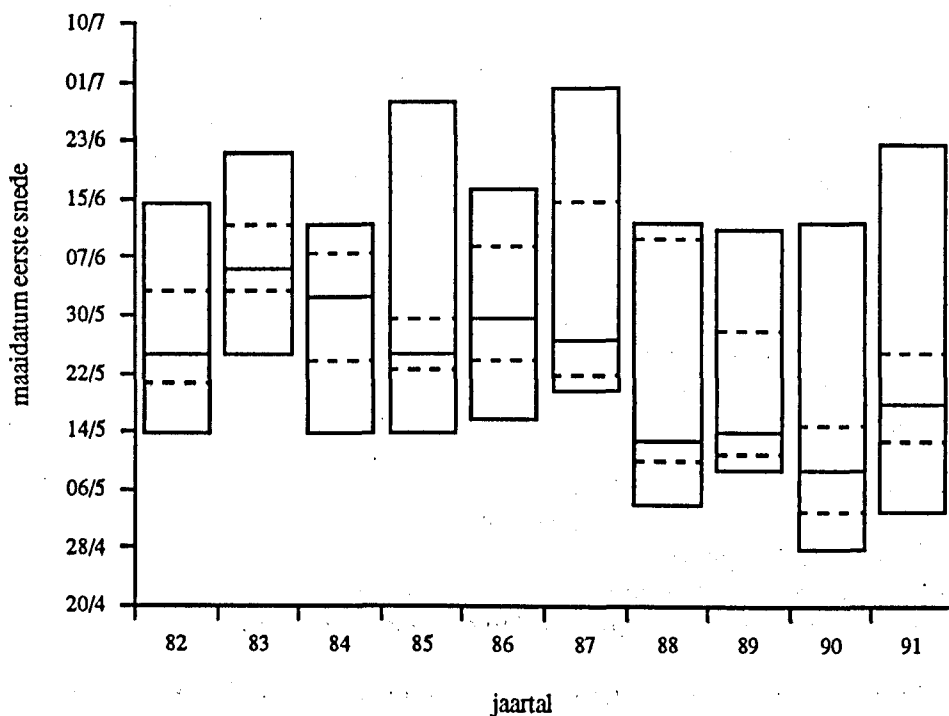
Achtereenvolgens komen aan de orde:

- de ontwikkeling van de verhouding tussen maailand, beweid land en voorbeweid land in het onderzoeksgebied;
- de ontwikkeling van de eerste maaidatum;
- de ontwikkeling van de eerste inscharringsdatum;
- de continuïteit in het grondgebruik;
- de ontwikkeling van de waterpeilen in het onderzoeksgebied;
- de ontwikkeling van het grondgebruik in relatie tot het waterpeil.

Vanwege tijdgebrek zijn de minder volledig geregistreerde grondgebruiksgegevens (data van rollen en slepen, bemesting, inschaardichtheden en veesoorten) niet in de analyse betrokken. Al deze factoren kunnen eveneens van invloed zijn op vestiging en broedsucces van weidevogels. Alleen de hoogte van de *mestgift* lijkt nauwelijks van invloed op het broedsucces (Musters



Figuur 5. Jaarlijkse verdeling van het onderzochte areaal over de gebruikscategorieën maailand, beweide land en voorbeweid land.



Figuur 6. Ontwikkeling van de datum van de eerste grassnede van 1982 tot 1991. De onder- en bovenkant van elke balk geven de vroegste resp. de laatste datum van de eerste snede aan. De tussenliggende lijnen geven aan op welke datum 25, 50 resp. 75% van de maaipercelen was gemaaid.

e.a. 1986). Het effect van de gebruikte *mestsoort* (ruige mest, drijfmest of gier) is enigszins omstreden. Doorgaans wordt aangenomen dat ruige mest een gunstige invloed heeft op de vestiging van weidevogels. Bij een onderzoek in Friesland konden echter geen verschillen worden aangetoond tussen ruige mest en drijfmest (Van Berkel en Hoffman 1986). Uit ander onderzoek (Brandsma 1993) blijkt echter toch een gunstig effect van ruige mest.

4.1 Maaien en beweiden

Zoals reeds naar voren kwam in hoofdstuk 3, steeg het onderzochte areaal van 155 ha in 1982 tot 1.350 ha in 1991. Deze oppervlakte is naar gelang het grondgebruik in het voorjaar in te delen in 3 categorieën:

- op *maailand* wordt in het voorjaar eerst gemaaid;
- op *beweid land* worden zowel de eerste als de tweede snede beweid of wordt de eerste snede laat beweid. Hierbij is alle beweiding vóór 25 maart (schapenbeweiding etc.) niet meegeteld;
- op *voorbeweid land* wordt de eerste snede vroeg (tot uiterlijk half mei) beweid en de tweede gemaaid.

In het begin van het Waterlandse weidevogelonderzoek was *voorbeweid land* een interessante categorie, omdat dit land zeer vroeg werd gebruikt, maar door de (voor sommige vogels gunstig vallende) rustperiode tussen de eerste en tweede snede toch betekenis kon hebben voor de weidevogels. Door de vervroeging van de maaidata krijgen de vogels de laatste jaren ook op gemaaid land meer broedgelegenheid. Hierdoor is de bijzondere betekenis van *voorbeweid land* voor de vogels afgenomen.

Het meeste land wordt gedurende het groeiseizoen afwisselend gemaaid en beweid. Wel zijn er percelen waarvan de eerste snede bijna elk jaar voor maaien of juist voor beweiden wordt bestemd.

Voor de vestiging en de lotgevallen van weidevogels zijn in dit opzicht vooral de volgende factoren van belang:

- het feit of een perceel in het voorjaar eerst wordt gemaaid of eerst wordt beweid;
- de datum van de eerste ingebruikname (beweiden, maaien) van het perceel;
- het aantal jaren dat een perceel bij de ingebruikname in het voorjaar als *maailand* of *beweid land* wordt gebruikt, ofwel de gebruikscontinuïteit.

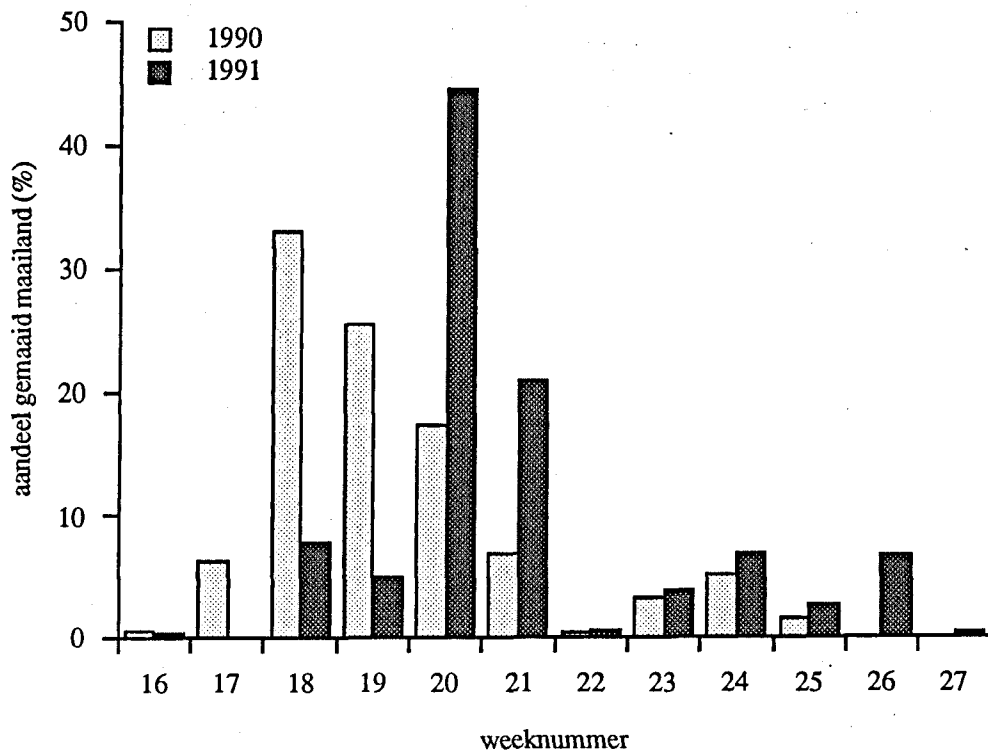
Van elk van deze factoren beschrijven we nu de ontwikkeling in de onderzoeksperiode.

4.1.1 Aandeel *maailand* en *beweid land*

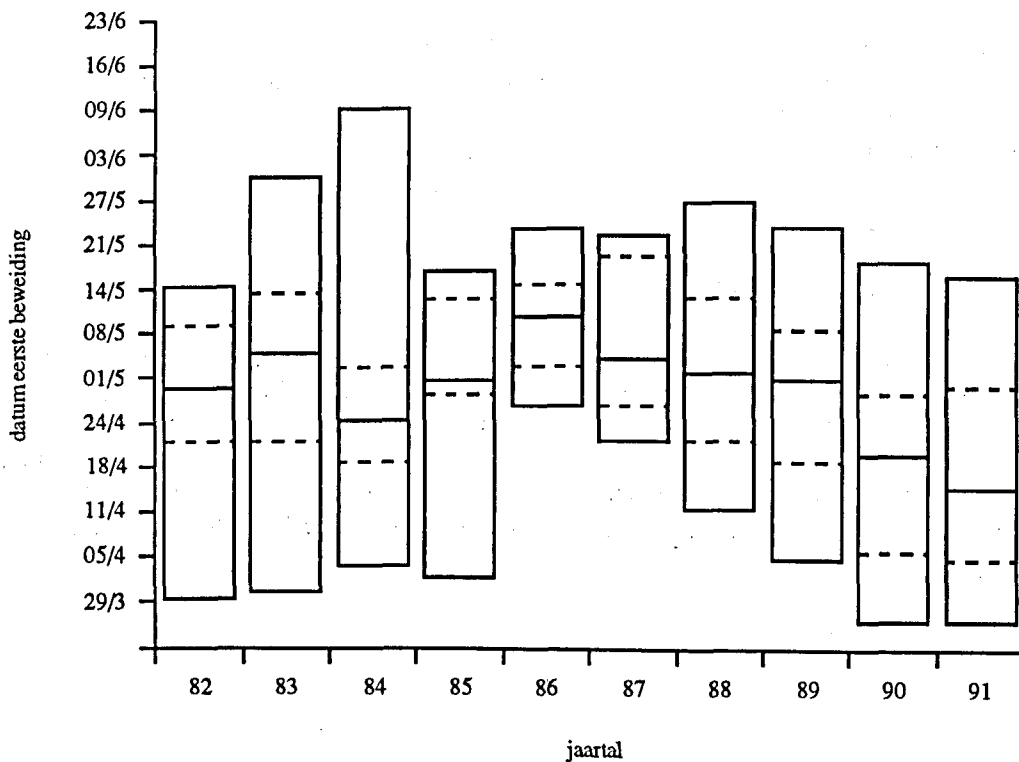
In de onderzochte periode is er geen duidelijke ontwikkeling te bespeuren in de verhouding tussen *maailand* en *beweid land* (figuur 5). Het aandeel *voorbeweid land* is in alle jaren gering en schommelt tussen 1 en 8%. Van een deel van de percelen is het gebruik niet bekend¹.

Het aandeel *maailand* fluctueerde tussen grofweg 45 en 65%. Er zijn uitschieters naar boven in 1986 (het jaar van de brand in Tsjernobyl, toen het vee begin mei moest worden opgesteld en er relatief veel land is gemaaid) en 1988; er is een uitschieter naar beneden in 1984.

¹ Als gevolg van de gehanteerde formules voor de indeling in *maailand*, *beweid land* en *voorbeweid land*, kon een deel van de onderzochte percelen niet als zodanig worden geklassificeerd. Waarschijnlijk gaat het hier om *beweid land* waarvan de eerste inscharringsdatum onbekend is. Van het *maailand* is de maaidatum doorgaans wel geregistreerd. We kunnen dus gevoeglijk aannemen dat een groot deel van het 'onbekende' gebruik beweiding is geweest. Omdat dit deel een willekeurige doorsnede vormt van alle percelen, nemen we aan dat deze omissie de resultaten niet of nauwelijks zal beïnvloeden.



Figuur 7. Verdeling van het geïnventariseerde areaal maailand in 1990 en 1991 naar maaidatum. Klasse-indeling in weeknummers: week x bestaat uit dag 4, 5, 6 en 7 van de voorgaande week en de dagen 1, 2 en 3 van week x. Week 16 en 17 vallen eind april, 18 t/m 21 zijn de maand mei en 22 e.v. zijn juni en juli.



Figuur 8. Ontwikkeling van de datum van de eerste beweiding van 1982 tot 1991. De onder- en bovenkant van elke balk geven de vroegste resp. de laatste beweidingdatum aan. De tussenliggende lijnen geven aan op welke datum 25, 50 resp. 75% van de te beweiden percelen was beweide.

4.1.2 Maaidatum

Net als in de rest van Nederland is de datum van de eerste snede in de onderzoeksperiode vervroegd. Opvallend is dat de eerste maaidatum in Waterland tot en met 1987 vrij stabiel is gebleven: tussen 15 en 20 mei werden de eerste percelen¹ gemaaid, tussen 25 mei en 31 mei was 50% van het maailand gemaaid (figuur 6). Vanaf 1988 verandert het beeld: de eerste percelen worden in de eerste week van mei gemaaid en rond half mei is de helft van het maailand gemaaid. Een vervroeging van de gemiddelde maaidatum dus met 10 à 15 dagen. De vervroeging van de maaidata blijkt bij regressie-analyse een statistisch significante trend te vertonen ($t = -3,488$, $p = 0,0082$).

De datum waarop ook de laatste percelen zijn gemaaid, is door de jaren heen vrij grillig en vertoont geen duidelijke daling. Dit heeft onder meer te maken met uitgestelde maaidata krachtens beheersovereenkomsten. Daarnaast zijn er natuurlijk veehouders die ook zonder beheersovereenkomst de gewoonte hebben om bepaalde percelen laat te maaien.

Voor 1990 en 1991, jaren waarin een substantiële oppervlakte maailand is meegenomen in het onderzoek, is een meer gedifferentieerd beeld gemaakt van de spreiding van maaidata door het voorjaar heen (figuur 7). Dan blijkt opnieuw dat 1990, met een warm en droog voorjaar, aanmerkelijk vroeger was dan 1991: in 1990 werd bijna 60% van het maailand gemaaid in de eerste helft van mei, in 1991 werd de 'bulk', 65%, gemaaid in de tweede helft van mei. In 1991 werd bovendien minder land al in april gemaaid (0,4% tegenover 7%) en veel meer land pas in juni en juli (21% tegenover 10%).

4.1.3 Inscharingsdatum

Anders dan de eerste maaidatum vertoont de ontwikkeling van de *datum van de eerste beweiding* geen trendmatige vervroeging (figuur 8). Laten we de zeer vroege beweiding (voornamelijk schapenbeweiding) buiten beschouwing (in figuur 8 is alle beweiding vóór 25 maart weggelaten), dan ziet de ontwikkeling van de beweiding er als volgt uit. Tot 1985 was de eerste beweidingsdatum vrij stabiel: eind maart, begin april werden de eerste percelen beweid. De laatste week van april was 50% van de te beweiden percelen beweid. Dan volgen er twee zeer koude voorjaren (1986 en 1987), waarin pas in de eerste week van mei 50% van de percelen is beweid. In 1986 werd bovendien pas laat beweid door de 'opstalplicht' voor melkvee begin mei als gevolg van de ramp bij Tsjernobyl. In de jaren daarna is een geleidelijke vervroeging van beweidingsdata te zien. Per saldo is de datum waarop de helft van de percelen is beweid redelijk stabiel tot en met 1989. Pas daarna is sprake van een duidelijke vervroeging: in 1991 werd half april al de helft van de percelen beweid. Daarbij moet worden bedacht dat zowel 1990 als 1991 een zeer droge en warme maand maart kenden, waardoor de beweiding vroeg kon starten.

4.1.4 Gebruikscontinuïteit

Reeds begin jaren tachtig werd verondersteld dat 'gebruikscontinuïteit' als maailand gunstig zou zijn voor weidevogels (Samenwerkingsverband 1982, Joosten e.a. 1986). Als vogels succesvoller broeden op maailand dan op beweid land, zou dit effect - gezien de plaatstrouw van sommige vogels - kunnen worden versterkt door bepaalde percelen elk voorjaar te bestemmen als maailand. In welke mate is dit nu reeds in Waterland het geval?

Voor het bepalen van de gebruikscontinuïteit als maailand zijn de percelen geselecteerd die 3 jaar of meer zijn gevolgd. Vervolgens is voor deze percelen bepaald welk percentage van de onderzochte jaren het perceel in het voorjaar als maailand is bestemd.

¹ Bij maaidatum, inscharingsdatum en waterpeil is gemakshalve steeds gerekend met (percentages van) het aantal percelen, dus niet met de oppervlakte. Omdat we niet aannemen dat er een relatie is tussen perceelsgrootte en grondgebruik, gaan we er van uit dat dit de resultaten niet of nauwelijks vertekent. De 50%-lijnen komen goed overeen met de soortgelijke figuur in het weidevogelverslag over 1992 (Parmentier en Visbeen 1993), waar wél met oppervlakten is gerekend.

Kaart 2 in bijlage 3 visualiseert de gebruikscontinuïteit als maailand in een deel van het onderzoeksgebied, namelijk het oostelijk deel van Waterland-Oost (grootweg tussen Monnickendam en Holysloot). Dan blijkt dat er hier enkele clusters van percelen zijn die in het voorjaar zeer vaak (in meer dan 80% van de onderzochte jaren) als maailand worden gebruikt. Andere delen van het onderzoeksgebied tonen veel meer variatie in gebruikscontinuïteit.

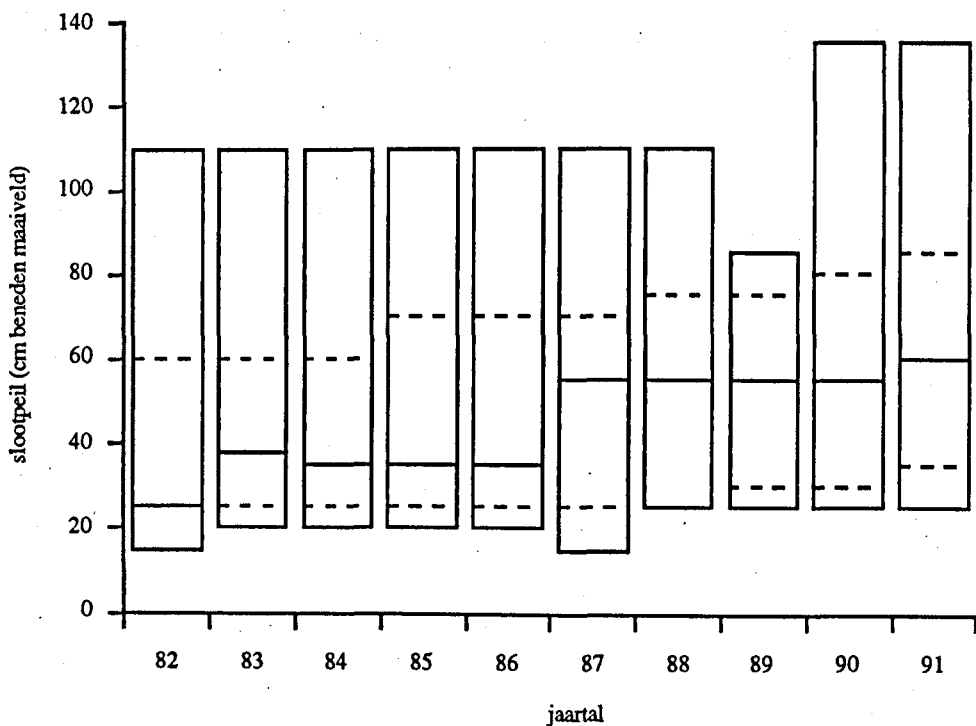
Op de betekenis van gebruikscontinuïteit als maailand komen we uitgebreid terug in hoofdstuk 6.

4.2 Waterpeil

Het waterpeil is niet alleen van invloed op het grondgebruik, maar kan direct of indirect (via het grondgebruik) ook van invloed zijn op vestiging en broedsucces van weidevogels. Vandaar dat de spreiding van de waterpeilen in Waterland en de veranderingen daarin tijdens de onderzoeksperiode van groot belang zijn.

Waterland is een veenweidegebied met van oudsher hoge waterpeilen. Op dit moment is er een ruilverkaveling in uitvoering, die (behalve in de Relatienotagebieden) voorziet in een peilverlaging (blokbemaling). Een aantal veehouders heeft niet zo lang willen wachten en heeft een onderbemaling geplaatst. Daardoor is er reeds nu een grote variatie in peilen in het onderzoeksgebied.

De informatie over de waterpeilen is gebaseerd op mondelinge opgave van de betrokken veehouders of op metingen of schattingen van de betrokken vrijwilligers. Als het waterpeil niet (elk jaar) was geregistreerd, is het ten behoeve van dit onderzoek 'retrospectief' vastgesteld. Bij de vaststelling van het waterpeil wordt dikwijls - zo ook in dit onderzoek - het slootpeil in het voorjaar als maat gehanteerd. Wanneer in deze tekst wordt gesproken over waterpeil, wordt



Figuur 9. Ontwikkeling van het waterpeil van de onderzochte percelen tussen 1982 en 1991. De onder- en bovenkant van elke balk geven het hoogste resp. het laagste peil aan. De tussenliggende lijnen geven aan tussen welke peilen zich 25, 50 resp. 75% van de onderzochte percelen bevindt.



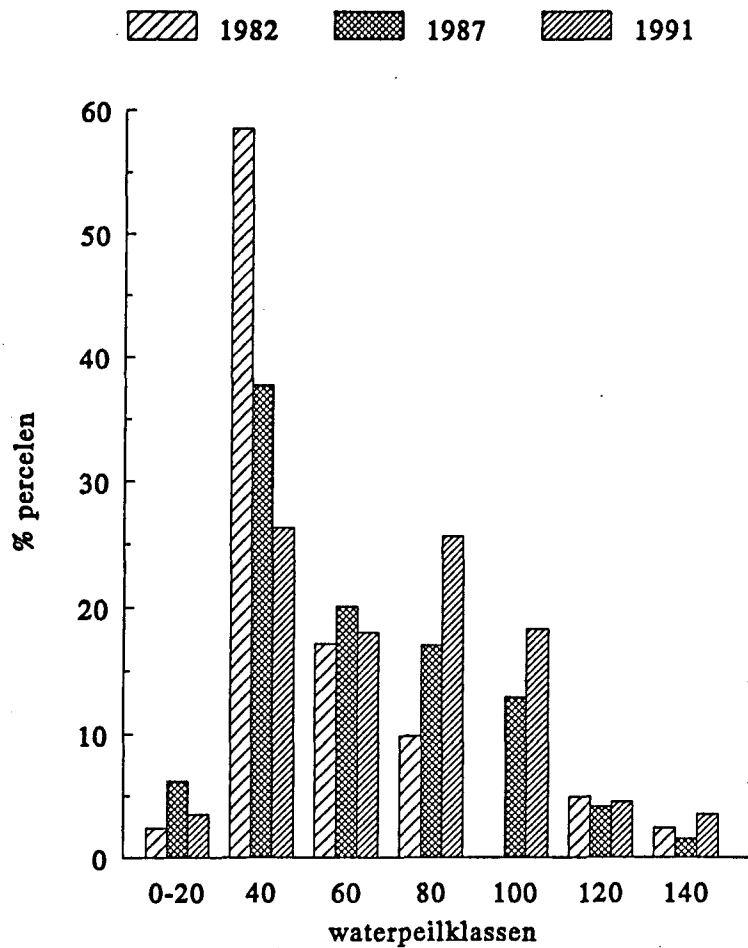
In Waterland is de datum van de eerste maaisnede in tien jaar aanmerkelijk vervroegd, zowel op percelen met hoog peil als op die met laag peil. Bij nestbescherming worden legfels bij het maaien gespaard door ruim om het legsel heen te maaien.

dus steeds het slootwaterpeil bedoeld. Bedacht moet worden dat dit lang niet altijd gelijk is aan het grondwaterpeil. Hierbij spelen verschillende factoren een rol:

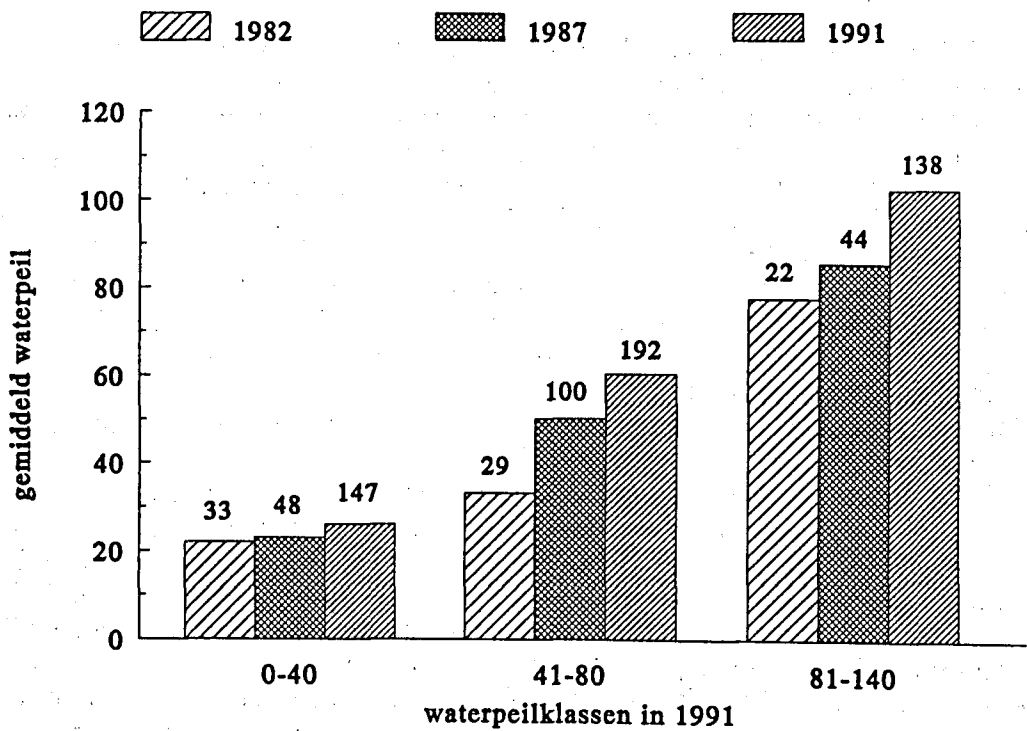
- bij een hoog peil stroomt in veel veenweidegebieden het neerslagoverschot oppervlakkig (of via greppels) af naar de sloot. Bij een diepere ontwatering neemt de mogelijkheid van afvoer via het grondwater toe. De grondwaterspiegel heeft daartoe echter een grotere opbolling nodig dan bij hoog peil. Het verschijnsel doet zich het sterkst voor bij verlaging van zeer ondiepe peilen (Wind 1986).
- in de winter staat de grondwaterspiegel 'bol' ten opzichte van het slootpeil (hoger peil in het midden van het perceel), in de zomer is dat andersom. Dit verschil wordt deels gecompenseerd doordat ook sommige percelen hol liggen door verschillen in inklinking tussen de rand en het midden van het perceel.

Hierdoor zal, zeker in het midden van het perceel, de grondwaterspiegel soms sterk verschillen van het slootpeil.

Hoe hebben de waterpeilen zich in de onderzoeksperiode ontwikkeld? Het gemiddelde waterpeil, uitgedrukt in het waterpeil waarboven resp. waaronder zich 50% van de percelen bevindt, daalde tussen 1982 en 1991 met circa 35 cm (van 25 tot 60 cm onder maaiveld) (figuur 9). Interessant is ook de spreiding van de waterpeilen en spronggewijze veranderingen in het waterpeil, bijvoorbeeld door particuliere onderbemaling. De hoogste peilen blijken in de onderzoeksperiode iets te zijn gedaald: van circa 15 naar 25 cm beneden maaiveld. Opmerkelijker echter is het feit dat de 50%-lijn (het peil waaronder resp. waarboven 50% van de onderzochte percelen zich bevindt) de eerste 5 jaar vrij stabiel is op 30-35 cm, daarna met een sprong van circa 25 cm daalt tot 55-60 cm, om vervolgens weer vrij stabiel te blijven. Deze sprong wordt veroorzaakt doordat in 1987 een aantal onderzochte percelen in onderbemaling is gegaan. De plotse 'verhoging' van de laagste peilen in 1989 is niet reëel, maar veroorzaakt door het ontbreken van een aantal gegevens uit dat jaar (zie § 3.3).



Figuur 10. Verdeling van de onderzochte percelen over zeven waterpeilclassen (1 - 20 cm, 21 - 40 cm beneden maaiveld enz.) in 1982, 1987 en 1991.



Figuur 11. Veranderingen in het gemiddelde waterpeil per peilklasse (tot 40 cm, 41 - 80 cm en meer dan 80 cm beneden maaiveld) van de percelen die in 1991 zijn onderzocht. Van deze percelen is nagegaan wat het peil was in 1987 en 1982. Boven de kolommen is het aantal percelen vermeld waarover de berekening heeft plaatsgevonden.

De ontwikkeling naar lagere peilen komt ook duidelijk naar voren als we de percelen indelen in waterpeilklassen van elk 20 cm (figuur 10). Volgen we de ontwikkeling van het aandeel percelen in elk van deze peilklassen, dan blijkt het percentage percelen met hoog peil (tot 40 cm beneden maaiveld) in tien jaar te zijn gehalveerd: van 61% in 1982 tot slechts 30% in 1991. Het percentage percelen met lagere peilen (vooral die van 60 - 100 cm beneden maaiveld) is sterk gestegen. Bedroeg in 1982 het aandeel percelen met een peil dieper dan 60 cm onder maaiveld nog slechts 16%, in 1991 was dat opgelopen tot maar liefst 52%.

Deze cijfers geven echter nog geen beeld van de peilverschuivingen *binnen* de peilklassen. Daartoe zijn de in 1991 onderzochte percelen ingedeeld in drie peilklassen:

- klasse 1: 0 tot 40 cm beneden maaiveld: de percelen met een hoog en zeer hoog peil;
- klasse 2: 41 tot 80 cm beneden maaiveld: de percelen met een matig hoog en vrij laag peil;
- klasse 3: meer dan 80 cm beneden maaiveld: de percelen met een laag of zeer laag peil (tot 140 cm beneden maaiveld).

Voor elk van deze klassen is het gemiddelde peil van de betrokken percelen berekend. Daarna is nagegaan welk peil deze percelen hadden in 1987 en 1982. De percelen die in deze jaren nog niet werden onderzocht, vielen daarbij af. Van de resterende percelen is voor genoemde jaren opnieuw het gemiddelde waterpeil per peilklasse berekend. Figuur 11 laat zien dat ook binnen peilklassen sprake is van peilverlaging. De percelen met een hoog peil blijken logischerwijs het minst aan verandering onderhevig te zijn geweest. De percelen met lagere of zeer lage peilen geven echter forse verschuivingen te zien: in beide peilklassen is het gemiddelde peil met ongeveer 25 cm gedaald.

Kaart 3 in bijlage 3 geeft een beeld van de peilveranderingen die de in 1991 onderzochte percelen hebben ondergaan gedurende de jaren die ze zijn gevolgd. In het hier getoonde deel van Waterland-Oost (grofweg tussen Monnickendam en Holysloot) blijkt de waterstand zeer gevarieerd. Enkele clusters van percelen zijn gedurende de onderzoeksperiode in onderbemaling gegaan. Zelfs binnen een (groot) blok percelen (ten noordwesten van Monnickendam) blijken grote verschillen in peil en in mate van peilverlaging.

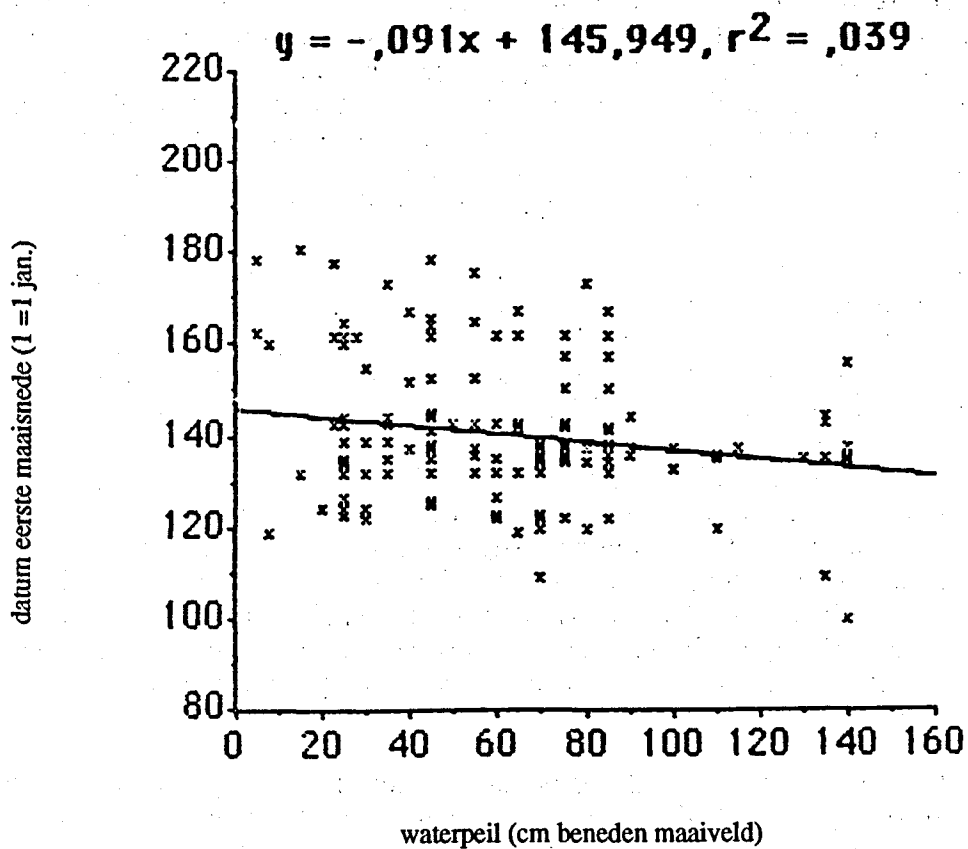
4.3 Relatie tussen waterpeil en grondgebruik

Welke invloed heeft het waterpeil op het grondgebruik? De algemene verwachting (en voor veel boeren de reden voor peilverlaging) is dat bij een lager peil het land vroeger in het voorjaar berijdbaar is en dat de grasgroei eerder op gang komt. Dat betekent dat de data van ingebruikname (bemesting, beweiding, maaien) op land met een laag peil vroeger vallen dan op land met een hoog peil. Ook zou land met een laag peil in het voorjaar vaker voor beweiding dan voor maaien kunnen worden bestemd.

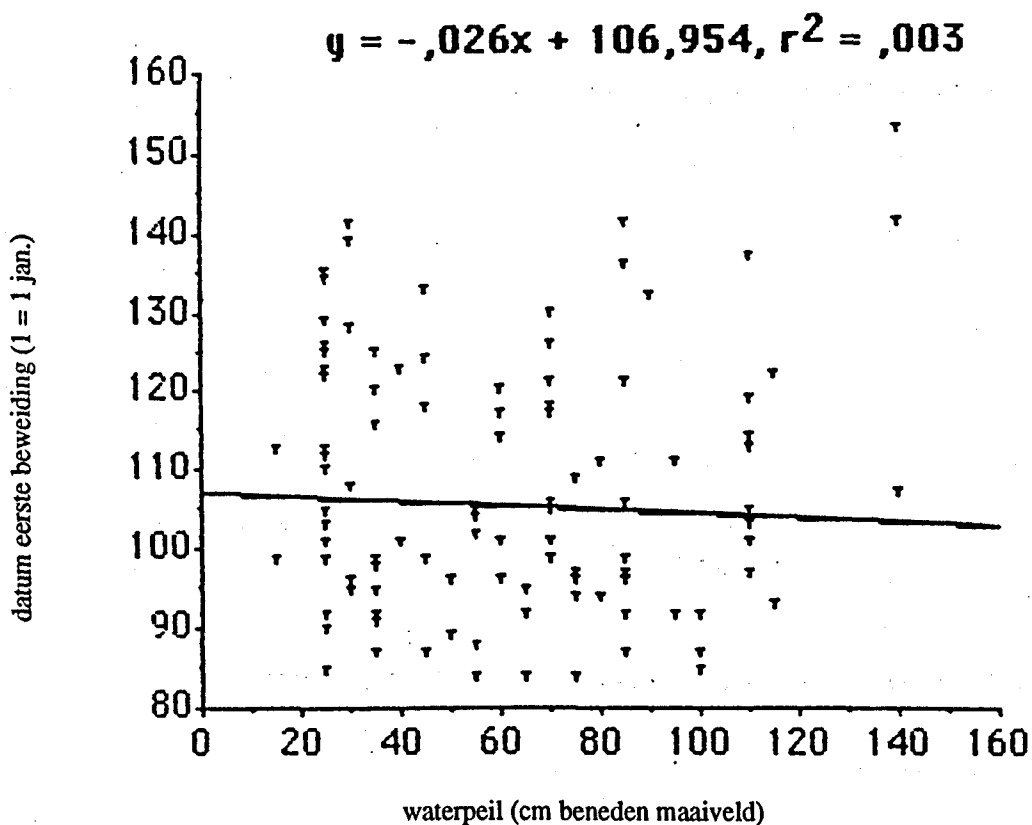
In diverse onderzoeken naar de effecten van de waterstand, c.q. peilverlaging op de vogelstand, is geconstateerd dat deze effecten dikwijls niet direct zijn, maar indirect: via het grondgebruik (Jongsma en Van Strien 1983, Musters e.a. 1986, Verstrael 1987). Dat is een extra reden om de relaties tussen waterpeil en grondgebruik secuur te onderzoeken.

In deze paragraaf bekijken we de invloed van het waterpeil op het grondgebruik, en wel aan de hand van de volgende aspecten daarvan:

- de datum van de eerste maaisnede;
- de datum van de eerste beweiding;
- de gebruikscontinuïteit.



Figuur 12. Relatie tussen eerste maaidatum en waterpeil op percelen die in 1991 als maailand werden gebruikt. Dagnummer 121 = 1 mei, 152 = 1 juni en 182 = 1 juli.



Figuur 13. Relatie tussen eerste inscharringsdatum en waterpeil op percelen die in 1991 voor beweiding werden gebruikt. Dagnummer 121 = 1 mei, 152 = 1 juni en 182 = 1 juli.

4.3.1 Waterpeil en maaidatum

De eerste maaidatum blijkt vroeger te vallen naarmate het perceel dieper is ontwaterd. In 1991 blijkt het verband tussen waterpeil en maaidatum (figuur 12) statistisch significant ($t = 3,23$, $p = 0,0014$). Dit betekent dat een perceel met een peil van 140 cm beneden maaiveld gemiddeld 11 dagen eerder wordt gemaaid dan een perceel met een peil van 20 cm.

Gemiddeld over alle jaren en alle percelen per waterpeilklasse bedraagt de eerste maaidatum (zie ook figuur 14):

- 27 mei voor klasse 1 (0 - 40 cm);
- 21 mei voor klasse 2 (41 - 80 cm);
- 20 mei voor klasse 3 (81 - 140 cm).

Vergelijken we met Wilcoxon's matched-pairs-toets de gemiddelde maaidatum in de ene peilklasse met die in een andere peilklasse, dan blijkt het verschil in maaidatum statistisch significant tussen klasse 1 en zowel klasse 2 als 3 ($p = 0,0092$ resp. $0,0059$). Het geringe verschil tussen klasse 2 en 3 blijkt statistisch niet significant ($p = 0,1915$).

Percelen met een laag peil worden weliswaar gemiddeld vroeger gemaaid dan die met een hoog peil, de ontwikkeling van de maaidatum door de jaren heen vertoont in alle drie peilklassen een identieke trend (figuur 14). Vanaf 1988 zijn de verschillen tussen de peilklassen (2 à 4 dagen) bovendien geringer dan voordien. Dit betekent dat het waterpeil wel van invloed is op de maaidatum als zodanig, maar niet op de *ontwikkeling* (doorgaans: vervroeging) daarvan.

4.3.2 Waterpeil en beweidingsdatum

In tegenstelling tot de maaidatum blijkt de eerste inschaardatum nauwelijks samen te hangen met het waterpeil. In 1991 blijkt er slechts een zwakke relatie ($t = 0,677$, $p = 0,499$) (figuur 13). Dit betekent dat een perceel met een peil van 140 cm beneden maaiveld gemiddeld slechts 3 dagen eerder wordt beweid dan een perceel met een peil van 20 cm.

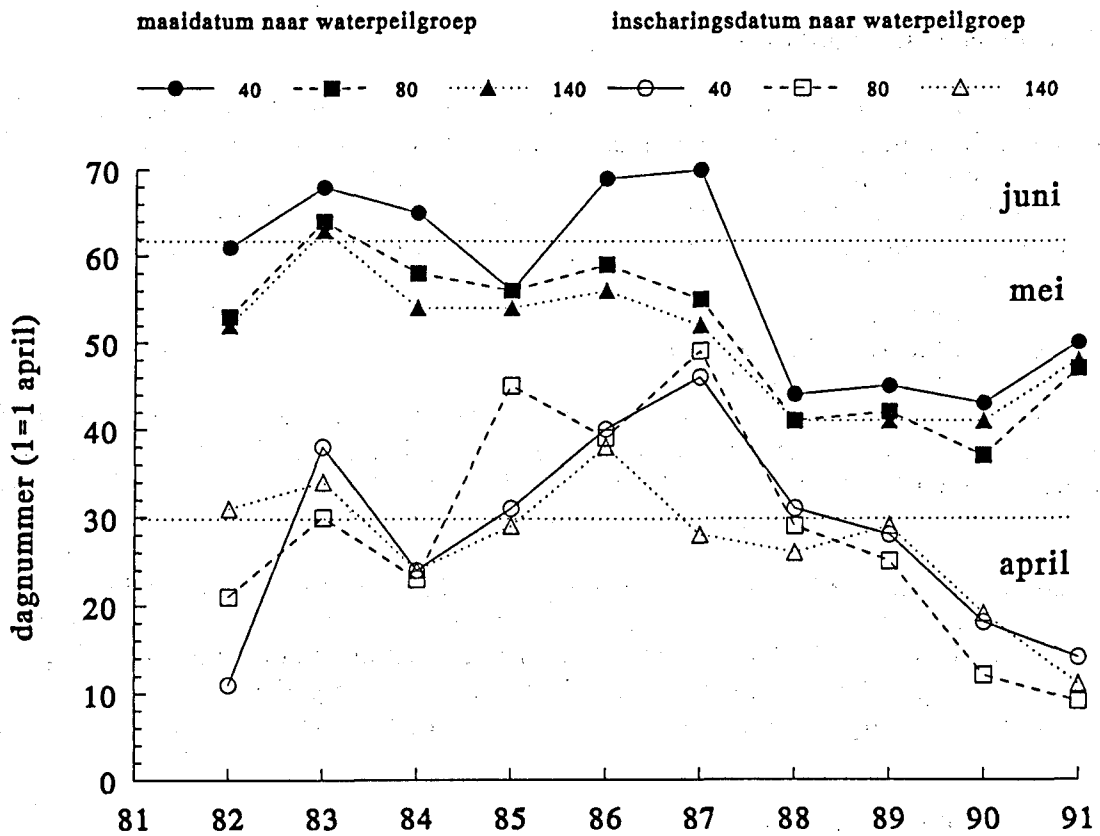
Voor de peilklassen 1, 2 en 3 zijn over alle jaren de gemiddelde inschaardata achtereenvolgens 28, 26 en 28 april (zie ook figuur 14). Toepassing van Wilcoxon's matched-pairs-toets op de jaargemiddelden levert alleen tussen de klassen 1 en 2 een statistisch significant verschil op ($p = 0,0236$). Bij vergelijking van de peilklassen 1 en 3 en de klassen 2 en 3 zijn de p-waarden achtereenvolgens 0,7213 en 0,7989.

De ontwikkeling van de eerste inschaardatum per peilklasse vertoont door de jaren heen een vrij grillig beeld (figuur 14). Percelen met een laag peil blijken lang niet altijd het vroegst te worden beweid. Alleen in 1987, toen het tot half maart zeer koud was en vervolgens tot eind maart zeer nat, lijken percelen met een laag peil duidelijk in het voordeel te zijn geweest. Vanaf 1988 zijn, net als bij de maaidatum, de verschillen tussen de peilklassen geringer dan voordien. Het zijn dan echter de percelen in peilklasse 2 (41 - 80 cm) die het vroegst worden beweid.

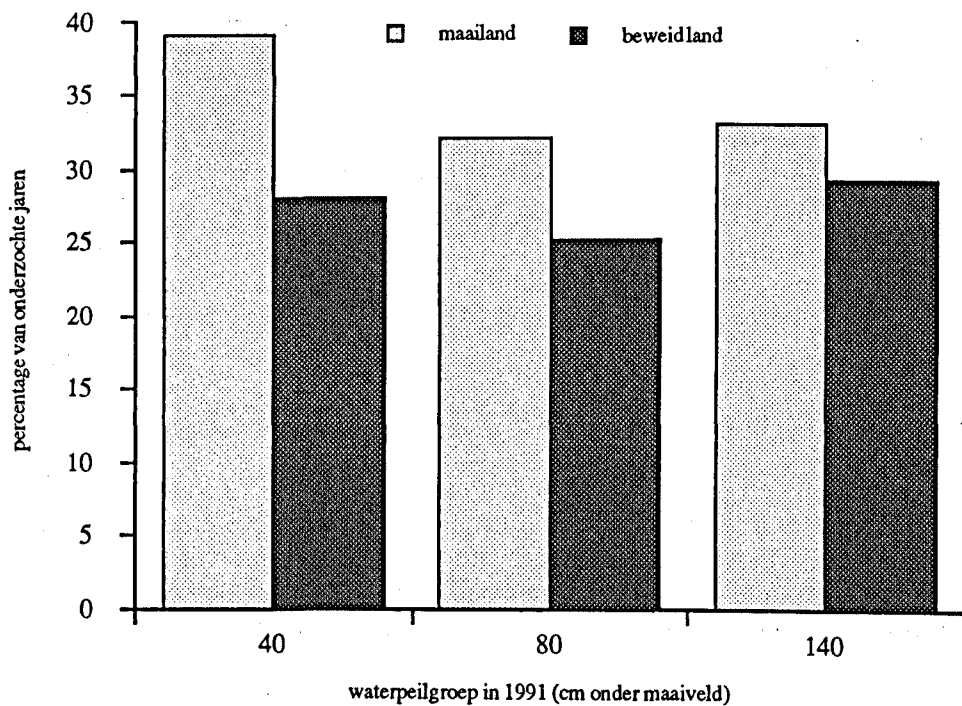
4.3.3 Waterpeil en gebruikscontinuïteit

Percelen met een hoog peil (tot 40 cm beneden maaiveld) blijken gedurende de periode dat ze zijn onderzocht in het voorjaar wat vaker tot maailand te zijn bestemd dan percelen met een lager of zeer laag peil. Tussen de twee laatste groepen is geen verschil (figuur 15).

Het is vrij logisch dat percelen met een lager peil wat vaker voor beweiding worden gebruikt: niet alleen hebben ze in het voorjaar meer draagkracht, ook zijn het vaak de huiskavels waar in het voorjaar het vee als eerste naar toe gaat.



Figuur 14. Ontwikkeling van de gemiddelde maaidatum (dichte symbolen) en de gemiddelde inscharringsdatum (open symbolen) van percelen in verschillende waterpeilklassen tussen 1982 en 1991.



Figuur 15. Percentage van de onderzochte periode dat percelen in het voorjaar als maailand en beweidland zijn bestemd, gerangschikt naar de waterpeilklasse van de onderzochte percelen in 1991.

4.4 Conclusies

De ontwikkeling van het grondgebruik van de onderzochte percelen in Waterland laat zich als volgt kenschetsen:

- de verhouding tussen maailand en beweid land (gerekend naar het gebruik van de eerste snede) is door de jaren heen constant;
- het maailand wordt de laatste helft van de onderzoeksperiode (vooral vanaf 1988) aanmerkelijk vroeger gemaaid dan de eerste helft. De datum waarop de helft van het land is gemaaid, is vervroegd met 10 à 15 dagen (van eind mei naar half mei);
- de eerste beweidingsdatum is tot en met 1989 tamelijk constant: eind april, begin mei is de helft van alle te beweiden percelen in gebruik genomen. Vanaf 1990 is sprake van een duidelijke vervroeging: in 1991 was de helft van de percelen al half april beweid;
- het maailand blijkt onderhevig aan een veel grotere gebruikscontinuïteit dan het beweide land. Er blijken diverse clusters van percelen die in meer dan 80% van de onderzochte jaren in het voorjaar als maailand zijn bestemd;
- het gemiddelde waterpeil van de onderzochte percelen is in de onderzoeksperiode gedaald met ongeveer 35 cm. Het aandeel van de percelen met een hoog peil (tot 40 cm beneden maaiveld) is in 10 jaar tijd gehalveerd, het aandeel van percelen met een laag peil (meer dan 60 cm onder maaiveld) verdrievoudigd. Het peil van de percelen die in 1991 een ontwatering van meer dan 40 cm hadden, blijkt in de 10 jaar daarvoor met gemiddeld 25 cm te zijn verlaagd;
- het waterpeil vertoont een statistisch significant verband met de maaidatum (hoe lager het peil, hoe vroeger de maaidatum). Het verschil in gemiddelde maaidatum tussen 'middelmatig' en 'diep' ontwaterde percelen is echter klein. Opmerkelijk is dat de trendmatige vervroeging van de maaidatum niet afhankelijk is van het waterpeil: bij hoog en laag peil is de ontwikkeling in de loop van de onderzoeksperiode identiek. De laatste jaren zijn de verschillen tussen de peilklassen bovendien afgenomen;
- hoewel een vroegere beweiding één van de argumenten is voor een laag peil, blijkt het waterpeil geen significant verband te vertonen met de inschaardatum. Percelen met een laag peil worden lang niet altijd het vroegst beweid. Ook hier zijn de verschillen tussen de peilklassen de laatste onderzoeksjaren afgenomen
- percelen met een hoog peil blijken in de loop van de onderzoeksperiode in het voorjaar relatief vaak als maailand te worden gebruikt, percelen met een laag peil relatief vaak voor beweiding.

5. ONTWIKKELING WEIDEVOGELSTAND EN RELATIE MET GRONDGEBRUIK

In het vorige hoofdstuk beschreven we hoe het grondgebruik zich in Waterland heeft ontwikkeld tussen 1982 en 1991.

Hoe is het de weidevogels in die periode vergaan? In dit hoofdstuk staan de volgende vragen centraal:

- hoe hebben de populaties van kievit, grutto en tureluur zich in het onderzoeksgebied (dus op percelen waar weidevogelbescherming plaatsvindt) ontwikkeld in de periode 1982-1991? Hoe verhouden deze ontwikkelingen zich tot de landelijke en tot die in andere gebieden met vrijwillige bescherming (zoals Friesland)?
- welke relatie vertonen de dichtheden aan gevonden en uitgekomen legsels met het agrarisch grondgebruik?

5.1 Populatie-ontwikkelingen

Voor het bestuderen van populatie-ontwikkelingen ligt het voor de hand om uit te gaan van aantallen waargenomen broedparen. Dit gegeven is echter niet de basis van de inventarisaties geweest: er is primair gekeken naar legsels en hun lotgevallen. Maar het bestuderen van de ontwikkeling van de aantallen gevonden en/of uitgekomen legsels heeft geen goed beeld van de ontwikkelingen, omdat het geïnventariseerde areaal in Waterland tussen 1982 en 1991 sterk is gegroeid. We kunnen de ontwikkeling van de Waterlandse weidevogelpopulaties op drie manieren in kaart te brengen:

1. door jaarlijks het gemiddelde aantal *gevonden* legsels per ha, de 'vestigingsdichtheid', te berekenen. Deze maat kan echter een overschatting te zien geven van de populaties van kievit en grutto, omdat vervolglegsels als extra vestigingen worden meegerekend. Beperking is ook dat door de groei van het geïnventariseerde areaal het ene jaar relatief meer of minder vogelrijke percelen zijn geïnventariseerd dan het andere jaar. De gevonden ontwikkeling wordt dus beïnvloed door veranderingen in de samenstelling van de onderzochte percelen;
2. door jaarlijks het gemiddelde aantal *uitgekomen* legsels per ha, de 'uitkomst-dichtheid', te berekenen. Deze maat kan echter juist een onderschatting van de populaties veroorzaken, omdat niet-succesvolle broedparen niet meetellen. Ook hier geldt dat de ontwikkeling wordt beïnvloed door veranderingen in de samenstelling van het onderzoeksgebied;
3. door het aantal gevonden of uitgekomen legsels per perceel van jaar op jaar te vergelijken voor percelen die in twee opeenvolgende jaren zijn geïnventariseerd: de *kettingmethode* (Marchant e.a. 1990). Voor het beschrijven van populatietrends is deze methode het meest geëigend, omdat hij de invloed van groei en veranderingen in de samenstelling van de geïnventariseerde oppervlakte elimineert.

Bij de kettingmethode wordt het aantal gevonden of uitgekomen legsels op dezelfde percelen in twee opeenvolgende jaren vergeleken. Een voorbeeld: in 1982 is 168 ha geïnventariseerd, in 1983 209 ha en in 1984 278 ha. We vergelijken dan eerst de percelen die zowel in 1982 als 1983



De kievit is in Waterland, net als elders in Nederland, stabiel. Net als grutto en tureluur heeft de kievit bij de vestiging een voorkeur voor maailand, maar minder sterk dan de andere twee soorten.

zijn onderzocht. Omdat er in 1983 niet alleen percelen zijn bijgekomen, maar ook zijn afgevallen, beslaat de vergelijking bijvoorbeeld 150 ha. Vervolgens worden van de 209 ha die in 1983 zijn geïnventariseerd die percelen geselecteerd die ook in 1984 zijn onderzocht, enzovoorts.

Op basis van de zo berekende verschillen in aantallen legsels tussen twee opeenvolgende jaren kan de populatie-ontwikkeling zichtbaar worden gemaakt door de jaarlijkse toe- of afname te relateren aan een referentiejaar. Voor het zichtbaar maken van populatietrends maakt het niet uit welk jaar als referentiejaar wordt gekozen. Hier is het eerste onderzoeksjaar, 1982, als referentiejaar gekozen (index = 100) en zijn de overige jaren op basis hiervan geïndexeerd. Zo ontstaat een relatieve maat: de kettingindex.

Om te kijken of de gebruikte methoden een wezenlijk ander beeld opleveren van de populatie-ontwikkelingen, is de correlatie berekend tussen de dichtheden aan gevonden en uitgekomen legsels. Toegepast op de gemiddelde jaardichtheden blijkt er een statistisch significant verband voor de kievit en de grutto. Voor de tureluur is - wellicht door de veel lagere dichtheden - geen significant verband gevonden¹.

Ook de populatie-indices berekend met de kettingmethode vertonen een sterke relatie met de dichtheden aan gevonden en uitgekomen legsels van kievit en grutto, maar niet met die van de tureluur². De gevonden correlatie wordt veroorzaakt door de jaarlijkse inventarisatie van een groot deel van de percelen. Bovendien zijn de jaarlijks toegevoegde percelen mogelijk ongeveer even 'weidevogelrijk' als de reeds eerder geïnventariseerde.

Met de kettingmethode zijn populatie-ontwikkelingen berekend voor zowel het aantal gevonden als het aantal uitgekomen legsels van kievit, grutto en tureluur. Deze zijn vergeleken met de landelijke ontwikkelingen in agrarische graslanden op basis van gegevens van het

1 kievit: $r = 0,9215$, $p = 0,0002$; grutto: $r = 0,7869$, $p = 0,0069$; tureluur: $r = 0,449$, $p = 0,1977$.

2 kievit, gevonden legsels: $r = 0,7491$, $p = 0,0127$; uitgekomen legsels: $r = 0,8021$, $p = 0,0052$; grutto, gevonden legsels: $r = 0,9435$, $p = 0,0000$; uitgekomen legsels: $r = 0,8594$, $p = 0,0014$; tureluur, gevonden legsels: $r = 0,4027$, $p = 0,2486$; uitgekomen legsels: $r = 0,3188$, $p = 0,3693$.

Broedvogel Monitoring Project (BMP) (Verstrael e.a. 1991). De BMP-gegevens van 1991 zijn verstrekt door SOVON.

Bij vergelijking met de BMP-indices moet het volgende worden bedacht:

- de BMP-lijn is niet op dezelfde manier tot stand gekomen. Het BMP gaat uit van waargenomen broedparen, niet van nestvondsten. Daarbij wordt gebruik gemaakt van een landelijk net van telvakken. Daardoor is een perceelsgewijze vergelijking niet mogelijk. Het BMP gebruikt daarom niet de ketting-index, maar de Mountford-index (Mountford 1982);
- van de BMP-telvakken in agrarisch grasland zijn er relatief veel gelegen in Noord-Holland (Verstrael e.a. 1991). Daardoor wordt de BMP-lijn relatief sterk bepaald door de Noordhollandse ontwikkelingen, inclusief de Waterlandse;
- in de getoonde grafieken is de hoogte van de BMP-lijn ten opzichte van de Waterlandse lijnen geen indicatie van een hogere of lagere dichtheid. De BMP-lijn is op een willekeurige wijze in de grafiek geplaatst, zodanig dat hij niet te veel interfereerde met de Waterlandse lijnen;
- in Waterland worden in beginsel alle legsels beschermd, in de BMP-telvakken is dat lang niet altijd het geval.

We moeten dus vooral letten op overeenkomsten of verschillen in de *trend* van de BMP-lijn ten opzichte van de Waterlandse lijnen.

De toe- of afname van de populaties is vervolgens getoetst met een regressie-analyse van de jaarlijkse indexcijfers die de kettingmethode oplevert. Deze methode is statistisch gezien niet geheel correct (de jaarlijkse indexcijfers zijn niet onafhankelijk), maar zal geen grote vertekening van de werkelijkheid teweegbrengen.

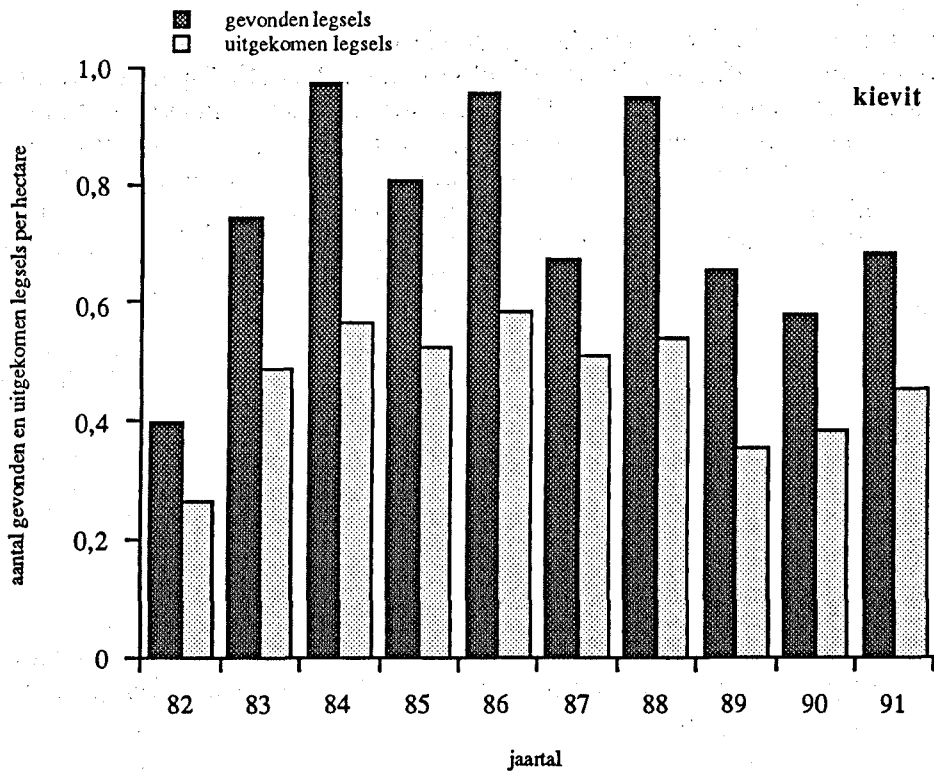
In de volgende sub-paragrafen bespreken we de onderzoeksresultaten per vogelsoort. Tabel 4 biedt hiervan een samenvattend overzicht. Hierin zijn ook de bijbehorende statistische gegevens opgenomen.

Tabel 4. Populatie-ontwikkeling van Kievit, grutto en tureluur in Waterland tussen 1982 en 1991.

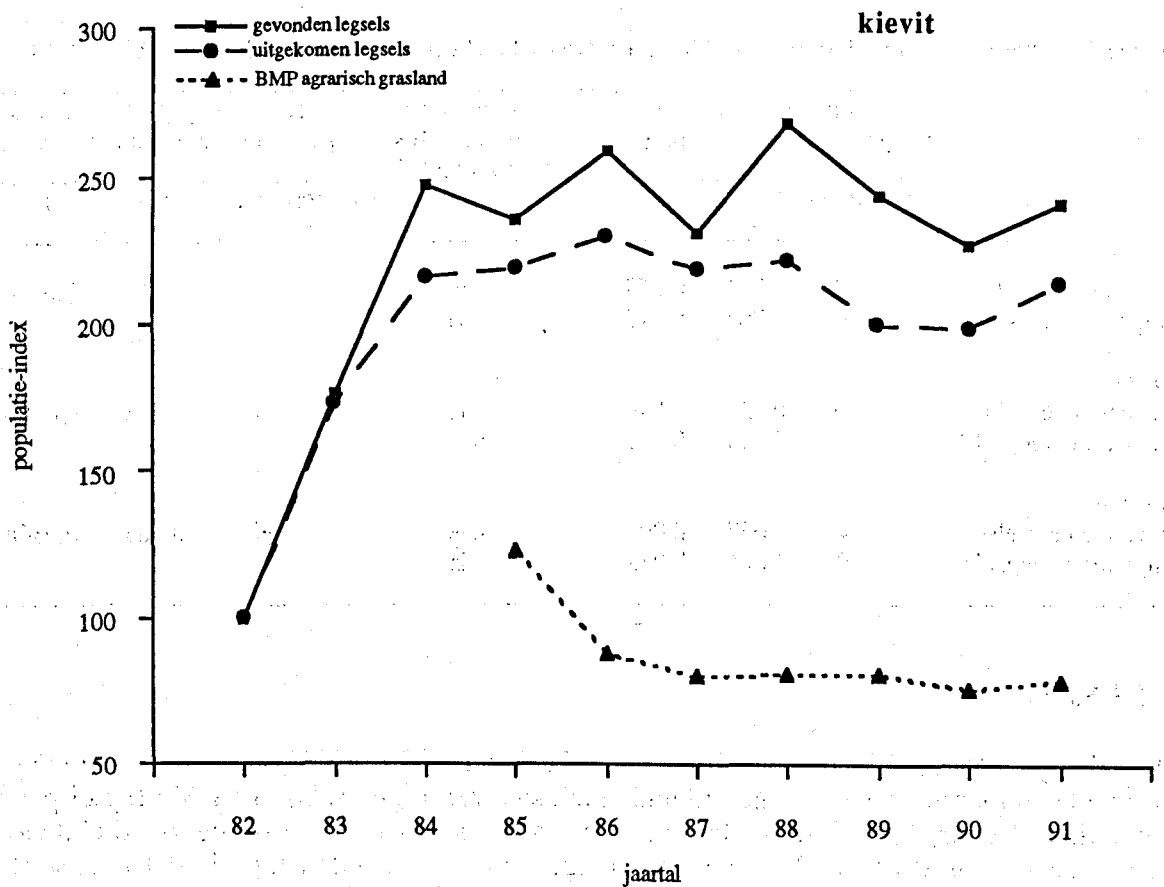
	populatietrend ketting-index (regressie-analyse)			Waterlandse trend vergelijkbaar met BMP?	correlatie populatie-indices gevonden en uitgekomen legsels		
	trend	t	p		correlatie	r	p
<i>Kievit</i>							
gevonden legsels	0	2,211	0,058	ja	ja	0,969	0,0000
uitgekomen legsels	0	1,767	0,115	ja			
<i>grutto</i>							
gevonden legsels	0	-0,727	0,49	ja	ja	0,635	0,0486
uitgekomen legsels	-	-2,845	0,022	nee			
<i>tureluur</i>							
gevonden legsels	+	4,027	0,004	nee	ja	0,663	0,0368
uitgekomen legsels	0	2,025	0,078	ja			

5.1.1 Kievit

Waterland is rijk aan kieviten (zie bijv. Ruitenbeek e.a. 1990). In de onderzoeksperiode waren er enkele 'topjaren' waarin er gemiddeld (inclusief vervolglegsels) bijna één legsel per ha is gevonden (figuur 16). Gemiddeld over de onderzoeksperiode bedroeg de dichtheid aan gevonden legsels 0,74 per ha. Het percentage van de gevonden legsels dat daadwerkelijk uitkomt, ligt de meeste jaren rond de 65%, met incidentele uitschieters van maximaal 10% naar boven of beneden.



Figuur 16. Dichtheid aan gevonden en uitgekomen legsels van de Kievit op de onderzochte percelen in Waterland van 1982 tot 1991.



Figuur 17. Populatie-ontwikkeling van de Kievit in Waterland van 1982 tot 1991, voor zowel gevonden als uitgekomen legsels (kettingindexmethode), en vergelijking met de landelijk ontwikkeling

Vergelijken we de dichtheid aan gevonden legsels met die in de Friese nazorggebieden (in de jaren tachtig gemiddeld 0,29 legsels per ha), dan zijn de Waterlandse dichtheden veel hoger. Daarbij moet wel worden bedacht dat het geïnventariseerde areaal in Friesland veel groter is: dat groeide tussen 1981 en 1990 van ruim 40.000 naar bijna 75.000 ha (Hoekstra 1993).

Kijken we naar de dichtheid aan *uitgekomen* legsels (eveneens in figuur 16), dan vallen op:

- de schijnbaar sterke stijging aan het begin van de onderzoeksperiode (of misschien moeten we zeggen: de zeer lage dichtheid in 1982). Deze stijging is geen populatietrend, maar kan waarschijnlijk grotendeels worden toegeschreven aan de wijze van inventariseren. In 1982 is pas in de derde week van april begonnen met het zoeken van nesten, zodat er veel vroege legsels zijn gemist. Bovendien is er de eerste jaren (te) vroeg werd gestopt met inventariseren, waardoor late vestigingen (bijv. na het maaien) niet zijn meegeteld;
- de plotse daling in 1989 (met een zeer laag uitkomstpercentage van 54%), gevolgd door enig herstel in '90 en '91. Dit herstel handhaaft zich in 1992 met een dichtheid aan uitgekomen legsels van 0,43 per ha (Parmentier en Visbeen 1993).

Analyse van de populatie-ontwikkeling van de kievit met behulp van de kettingmethode (figuur 17) wijst uit dat de kievitpopulatie, zeker vanaf 1984, stabiel is (tabel 4). De lage waarden in 1982 en 1983 zijn (zie terug) grotendeels terug te voeren op het te laat beginnen en te vroeg stoppen met de inventarisaties in die jaren.

De populatie-ontwikkeling op basis van het aantal uitgekomen legsels houdt gelijke tred met die op basis van het aantal gevonden legsels (zie tabel 4). Ook de BMP-lijn voor agrarisch grasland vertoont een zelfde trend. De indexcijfers voor Noord-Holland wijzen op een stabiele kievitstand, met iets lagere dichtheden op intensief gebruikt land dan op extensief land en in Relatienotagebieden (Scharringa 1992).

5.1.2 Grutto

Ook de grutto is in Waterland goed vertegenwoordigd. Gemiddeld over de onderzochte jaren worden er 0,63 legsels per ha gevonden. In 'goede' jaren worden er dichtheden aangetroffen van meer dan 0,75 legsels per ha (figuur 18). Gemiddeld komt hiervan 60 à 65% uit, met uitschieters van 10% naar boven en beneden.

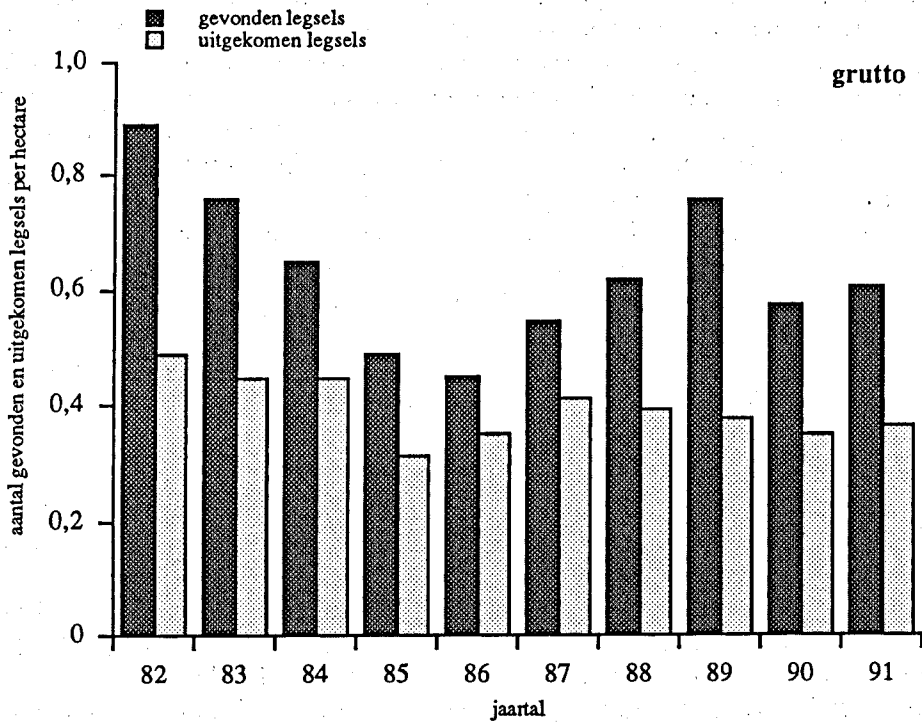
In het Friese 'nazorggebied' werden in de jaren tachtig gruttodichtheden aangetroffen van gemiddeld 0,18 legsels per ha (Brandsma e.a. 1992). Ook binnen Noord-Holland spannen de Waterlandse dichtheden de kroon (Ruitenbeek e.a. 1990, Scharringa 1993).

De dichtheid aan gevonden legsels (figuur 18) en de populatielijn voor gevonden legsels (figuur 19) fluctueren vrij sterk. Bij analyse van de kettingindexcijfers over de gehele onderzoeksperiode blijkt er geen sprake van een significante daling of stijging (tabel 4). Van 1982 tot 1986 vertoont de gruttopopulatie echter een belangrijke daling, terwijl vanaf 1987 een duidelijk herstel zichtbaar is.

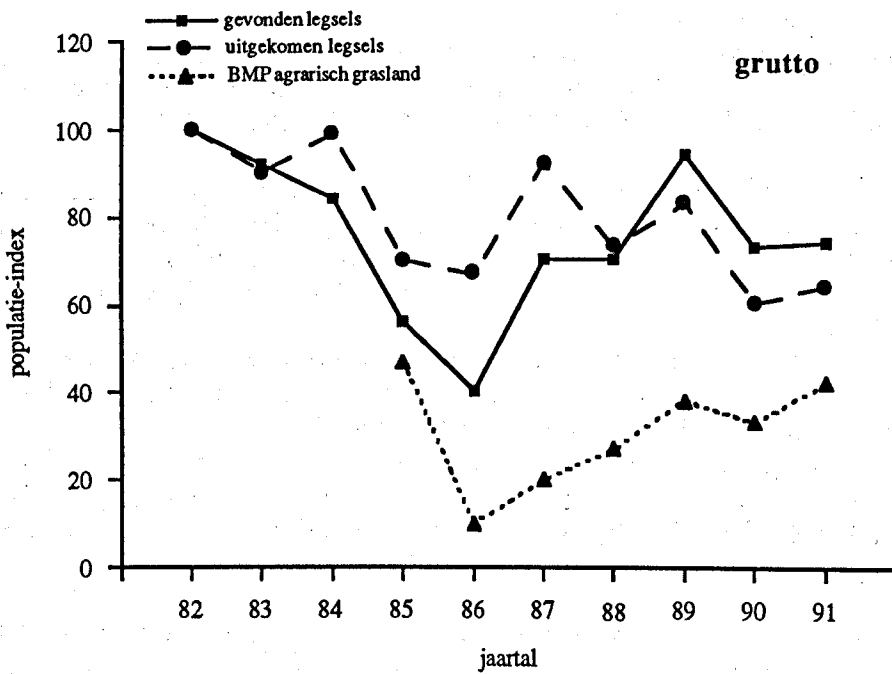
De dichtheid aan uitgekomen legsels (figuur 18) fluctueert minder sterk, maar hier vertonen de indexcijfers (figuur 19) wèl een statistisch significante daling (tabel 4). De indexcijfers voor gevonden en uitgekomen legsels vertonen dezelfde ontwikkeling.

Ook de BMP-lijn voor agrarisch grasland, die in enkele jaren overigens belangrijk verschilt van de Waterlandse, vertoont in het eerste jaar (tussen 1985 en 1986) een daling van de gruttopopulatie en daarna herstel. De BMP-lijn komt zodoende goed overeen met de Waterlandse lijn voor gevonden legsels, maar niet met die voor uitgekomen legsels.

De Noordhollandse gruttopopulatie was tussen 1987 en 1992 stabiel (Scharringa 1992), die in de Zaanstreek en Waterland nam in de jaren tachtig toe met circa 25% (Scharringa 1993). Voor de Noordhollandse veenweidegebieden wordt zelfs gesproken van een 'come-back' na een achteruitgang in de jaren zeventig. Ook de ontwikkeling van de dichtheid aan uitgekomen gruttolegsels op de ca. 245 ha in Waterland die zijn gevolgd van 1985 tot 1992, is stabiel tot licht stijgend (Parmentier en Visbeen 1993).



Figuur 18. Dichtheid aan gevonden en uitgekomen legzels van de grutto op de onderzochte percelen in Waterland van 1982 tot 1991.



Figuur 19. Populatie-ontwikkeling van de grutto in Waterland van 1982 tot 1991, voor zowel gevonden als uitgekomen legzels (kettingindexmethode), en vergelijking met de landelijk ontwikkeling (BMP).

Bij al deze vergelijkingen valt het op dat er grote overeenkomsten zijn in de populatie-ontwikkelingen. In dit onderzoek worden echter cijfers gepresenteerd vanaf 1982, een periode waarin (tot 1984) de populatie-index het hoogst is. Dat is de reden waarom hier een daling van de dichtheid aan uitgekomen legsels wordt geconstateerd. Ook is de stijging in 1992 niet meegeerekend. Dit geeft aan dat bij uitspraken over de precieze populatie-ontwikkeling van de grutto grote voorzichtigheid moet worden betracht. Begin- en eindpunt van de waarnemingsreeks kunnen immers grote invloed hebben op de veronderstelde trend.

5.1.3 Tureluur

Ook de tureluur is in Waterland een vrij talrijke broedvogel, maar wordt in wat lagere dichtheden aangetroffen dan de Kievit en grutto (Ruitenbeek e.a. 1990). De dichtheid aan gevonden legsels was in de onderzoeksperiode gemiddeld 0,13 legsels per ha (figuur 20). Van de legsels komt gemiddeld 60% uit, met uitschieters van 20% naar boven en beneden. Deze relatief grote fluctuaties kunnen zijn veroorzaakt door de relatief lage aantallen legsels. Ook van de tureluur is de dichtheid in Waterland veel hoger dan die in de Friese nazorggebieden, waar in de jaren tachtig gemiddeld 0,05 legsels per ha worden gevonden (Brandsma e.a. 1992).

Het gaat goed met de tureluur in Waterland. Lijken de dichtheden aan gevonden legsels door de jaren heen stabiel tot licht stijgend (figuur 20), analyse met de kettingmethode en regressie-analyse van de resultaten daarvan wijzen op een toename van de tureluur in Waterland (figuur 21). Het aantal gevonden legsels vertoont een statistisch significante stijging, het aantal uitgekomen legsels een bijna significante stijging (tabel 4). De indexcijfers voor gevonden en uitgekomen legsels vertonen dezelfde ontwikkeling.

Ook het percentage uitgekomen legsels, dat in '89 en '90 laag was (40 à 50%), herstelt zich in '91 (57%) en '92 (67%) (Parmentier en Visbeen 1993).

De populatie-ontwikkeling in Waterland wijkt alleen in 1987 en 1991 opmerkelijk af van die volgens het BMP. Deze afwijking heeft voor de trend echter belangrijke gevolgen: daar waar de BMP-lijn wijst op een dalende populatie, wijzen de Waterlandse lijnen op een stijgende populatie. De Noordhollandse tureluurpopulatie is stabiel (Scharringa 1992), maar die in de Friese nazorggebieden vertoont in de jaren tachtig eveneens een stijging (Brandsma e.a. 1992).

5.2 Relaties tussen weidevogeldichtheden en graslandgebruik

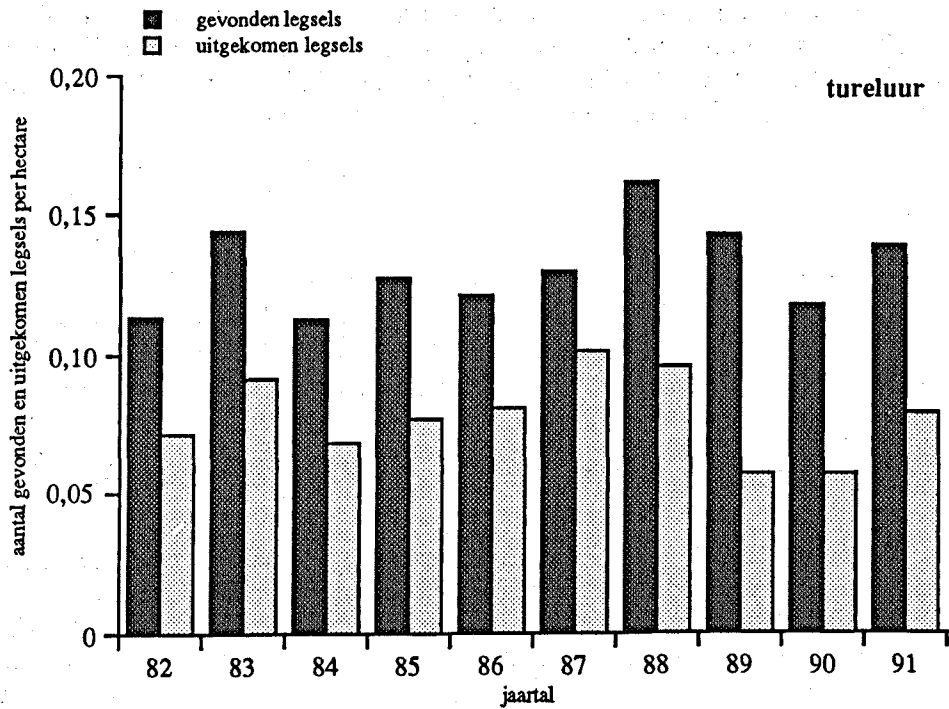
Hoe beïnvloedt het graslandgebruik de vestiging van weidevogels en de overlevingskansen van legsels? Aan deze vraag zijn reeds vele onderzoeken gewijd. In ons onderzoek beperken we ons tot de volgende vragen:

- vestigen weidevogels zich bij voorkeur op maailand, beweid land of voorbeweid land?
- zijn er tussen deze drie gebruiksvormen verschillen in het percentage uitgekomen legsels?
- zijn op percelen waar nestbescherming plaatsvindt de dichtheden aan gevonden en uitgekomen legsels nog afhankelijk van de maaidatum?

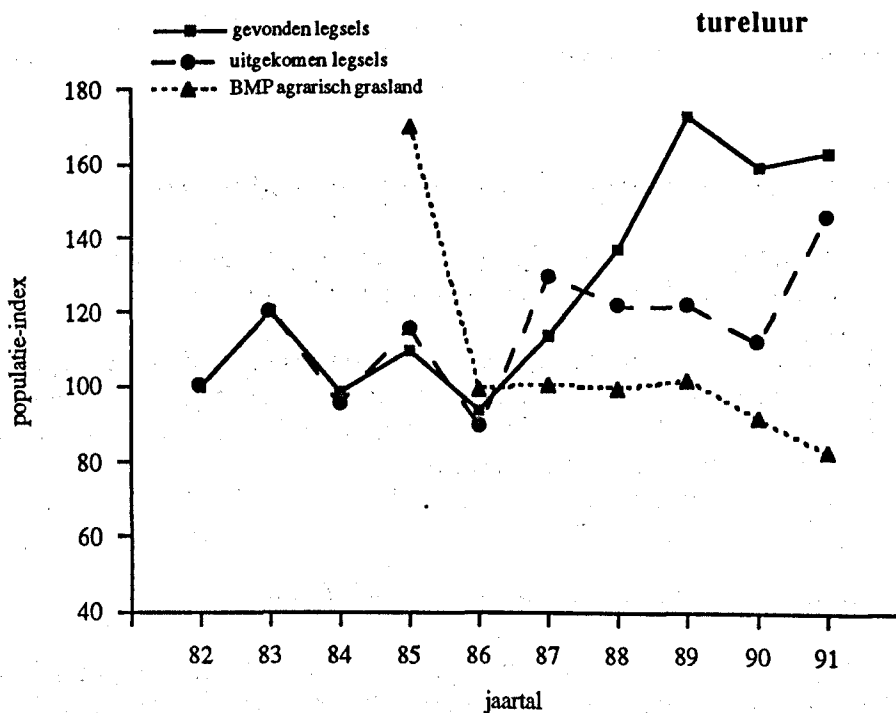
De eerste twee vragen beantwoorden we in § 5.2.1, de laatste in § 5.2.2.

5.2.1 Dichtheden op maailand, beweid land en voorbeweid land

Uit eerdere onderzoeken was al bekend dat sommige weidevogelsoorten in grotere dichtheden op maailand worden aangetroffen dan op beweid en voorbeweid land (Joosten e.a. 1986, Buker en Reyrink 1989, Guldemond e.a. 1993 en Parmentier en Visbeen 1993). Dat is onder meer te verklaren uit de biotoopeisen van de hier onderzochte vogelsoorten. Grutto en tureluur hebben een voorkeur voor langer gras en vestigen zich vaker op maailand. De Kievit heeft over het



Figuur 20. Dichtheid aan gevonden en uitgekomen legsels van de tureluur op de onderzochte percelen in Waterland van 1982 tot 1991.



Figuur 21. Populatie-ontwikkeling van de tureluur in Waterland van 1982 tot 1991, voor zowel gevonden als uitgekomen legsels (kettingindexmethode), en vergelijking met de landelijk ontwikkeling (BMP).

algemeen een voorkeur voor korte, grazige vegetaties, begint vroeg met de eileg en vestigt zich zodoende op zowel kort maailand als beweid land.

Ook de situering van de percelen speelt een rol. Maaipercelen liggen doorgaans wat verder van de boerderij en zijn dus minder onderhevig aan verstering. De percelen rond de boerderij worden in het voorjaar dikwijls het eerst voor beweiding bestemd.

Voor sommige soorten is bovendien het uitkomstpercentage het hoogst op maailand (Buker e.a. 1984). Uit ander onderzoek (Musters e.a. 1986) is bekend dat de dichtheid vooral wordt bepaald door factoren die het broedsucces bepalen. Van soorten met broedplaatstrouw, zoals de grutto, is bekend dat een positief broedsucces een belangrijke reden is om zich het jaar daarop weer op hetzelfde perceel te vestigen (Buker en Winkelman 1987, Groen 1993). Het broedsucces op maailand is doorgaans hoger dan dat op beweid land: maailand wordt later in gebruik genomen en levert bij ingebruikname (maaien) wat lagere nestverliezen op. Weliswaar vindt op de onderzochte percelen weidevogelbescherming plaats, waardoor de verliezen door agrarische werkzaamheden (rollen, slepen, maaien, beweiden) jaarlijks slechts 5 à 10% bedragen, maar niettemin zijn de verliezen bij maaien 2 à 3 keer zo laag als de verliezen bij beweiding.

Bezien we de dichtheden aan gevonden en uitgekomen legsels in de laatste twee onderzoeksjaren (tabel 5), dan blijkt het volgende:

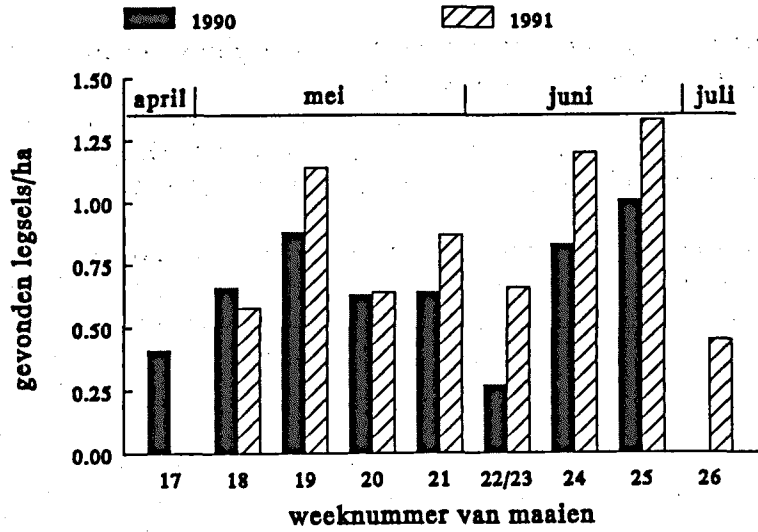
- de dichtheid van de kievit neemt in beide jaren af in de volgorde maailand, beweid land en voorbeweid land, voor zowel gevonden als uitgekomen legsels. Opmerkelijk genoeg zijn er tussen deze drie grondgebruiksvormen nauwelijks verschillen in het percentage uitgekomen legsels;

Tabel 5. Dichtheid aan gevonden en uitgekomen legsels en percentage uitgekomen legsels van kievit, grutto en tureluur in Waterland in 1990 en 1991 op maailand, beweid land en voorbeweid land.

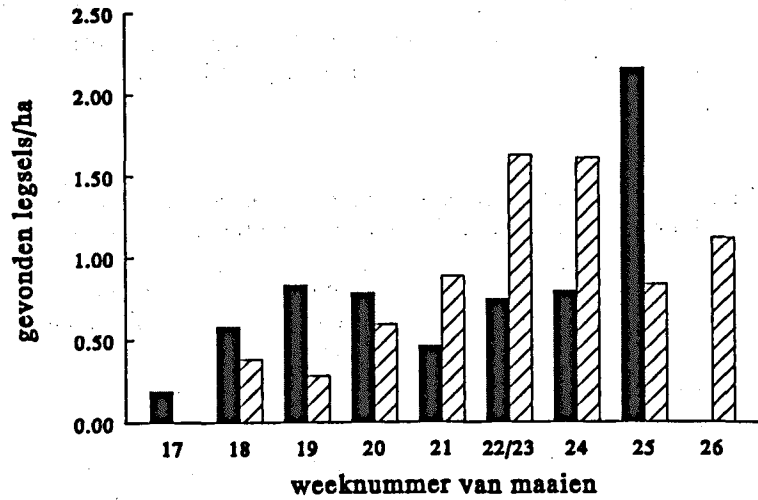
jaartal	grasland-gebruik	aantal gevonden legsels	dichtheid gevonden legsels	dichtheid uitgekomen legsels	percentage uitgekomen legsels
<i>Kievit</i>					
1990	maailand	347	0,70	0,45	65
	beweid land	84	0,39	0,27	69
	voorbeweid land	18	0,26	0,14	56
1991	maailand	342	0,79	0,53	67
	beweid land	183	0,70	0,45	64
	voorbeweid land	26	0,49	0,30	62
<i>Grutto</i>					
1990	maailand	341	0,68	0,41	60
	beweid land	83	0,38	0,19	49
	voorbeweid land	27	0,39	0,29	74
1991	maailand	334	0,77	0,50	65
	beweid land	123	0,47	0,23	49
	voorbeweid land	25	0,48	0,29	60
<i>Tureluur*</i>					
1990	maailand	81	0,16	0,08	47
	beweid land	12	0,06	0,04	75
1991	maailand	69	0,16	0,10	64
	beweid land	23	0,09	0,06	65

* Van de tureluur zijn de gegevens voor voorbeweid land niet vermeld, omdat hier beide jaren slechts 6 legsels zijn gevonden.

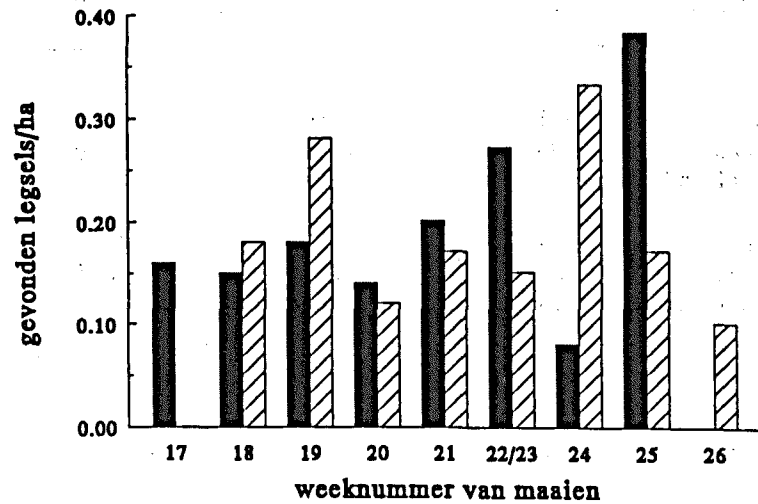
KIEVIT



GRUTTO



TURELUUR



Figuur 22. Dichtheid aan gevonden leggsels op maailand van kievit, grutto en tureluur in 1990 en 1991 naar de week waarin het perceel is gemaaid. Week 18-21 is mei, week 22-25 is juni.

- de *gruttodichtheden* op maailand zijn ongeveer het dubbele van die op beweid en voorbeleid land. Voor de grutto lijkt voorbeweiden iets gunstiger dan 'gewoon' beweiden: het percentage uitgekomen nesten is hier iets hoger en doet zelfs niet onder voor dat op maailand. Verklaring hiervan lijkt vooral dat de 'rustperiode' na voorbeweiding in een voor de grutto gunstige periode valt;
- ook van de *tureluur* worden de hoogste dichtheden aan gevonden en uitgekomen legsels aangetroffen op maailand. Het percentage uitgekomen legsels is op maailand echter niet het hoogst; hier scoort beweid land beter.

5.2.2 Relatie tussen vogeldichtheid en maaidatum

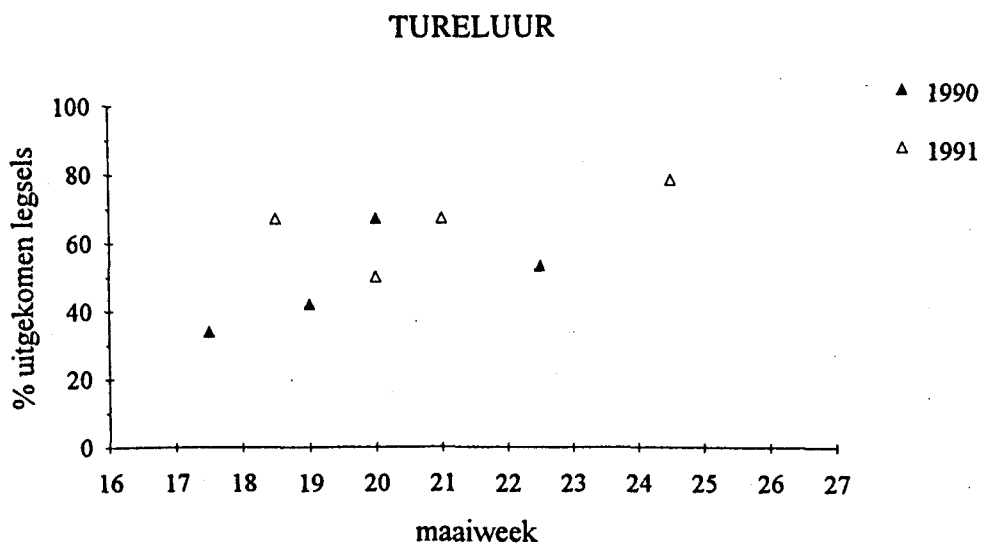
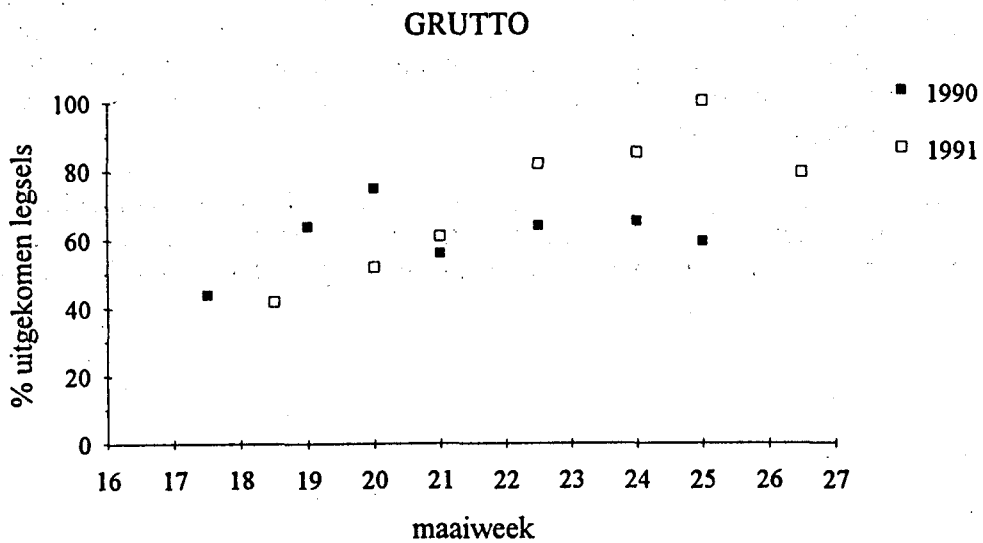
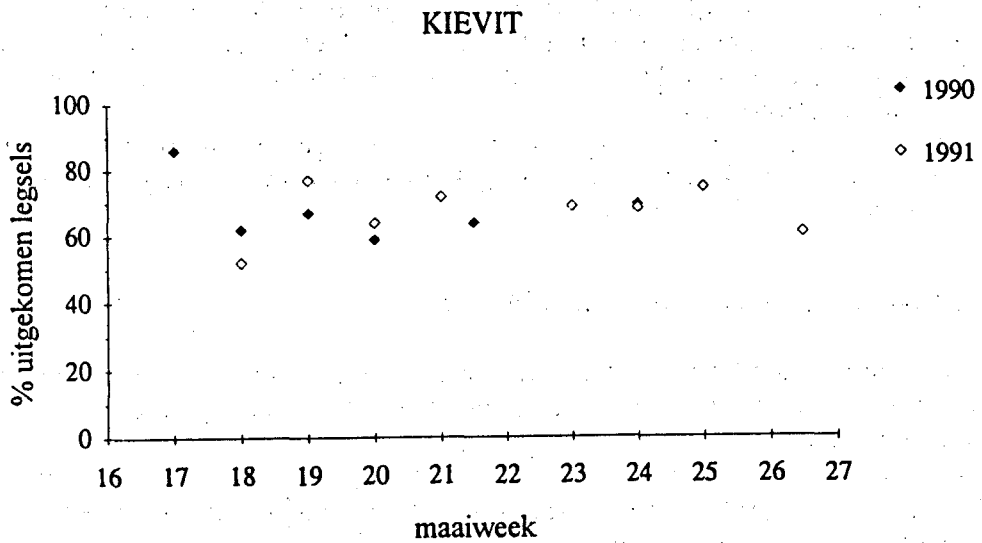
Heeft de maaidatum invloed op de dichtheden aan gevonden en uitgekomen legsels? Met andere woorden: vestigen zich op laat gemaaid land meer vogels dan op vroeg gemaaid land en komen er op laat gemaaid land ook meer legsels uit?

Aangezien het broedsucces voor sommige soorten sterk bepalend is voor de vestiging, en er op laat gemaaid land meer legsels uitkomen dan op vroeg gemaaid land, is de verwachting dat zich meer vogels vestigen op laat gemaaid land. Doordat er nestbescherming plaatsvindt, wordt de invloed van het maaitijdstip echter grotendeels geëlimineerd. Niettemin is de overlevingskans op laat gemaaid land (bijv. percelen met een beheersovereenkomst) groter dan op vroeg gemaaid land waar nestbescherming plaatsvindt (Parmentier en Visbeen 1993). Naast deze factor speelt een rol dat op laat gemaaid land de periode dat vestiging kan plaatsvinden, langer is dan op vroeg gemaaid land.

Daarom is er naast de spreiding in maaidata (zie § 4.1.2) in 1990 en 1991 ook gekeken naar de vestigingen en lotgevallen in relatie tot de maaidatum (figuur 22). Dan blijkt de bovengenoemde verwachting te worden bevestigd voor de grutto: op percelen die pas in juni (weken 22



Anders dan in veel andere gebieden neemt de *tureluur* in Waterland in aantal toe. In verschillende opzichten blijkt hij zelfs een minder 'kritische' soort dan de grutto. Zo laat de *tureluur* zich bij het broeden minder gemakkelijk verstoren dan de grutto.



Figuur 23. Percentage uitgekomen legsels op maailand van kievit, grutto en tureluur in 1990 en 1991 naar de week waarin het perceel is gemaaid. Dit percentage is berekend over minimaal 10 gevonden legsels. Hiertoe zijn zonnodig 'maaiweken' samengevoegd. Week 18-21 is mei, week 22-25 is juni.

t/m 25) worden gemaaid, kan de dichtheid aan vestigingen oplopen tot het dubbele van die op percelen die in mei (weken 18 t/m 21) worden gemaaid. Ook voor de tureluur lijkt er voor 1990 een dergelijke relatie te zijn. Voor zowel kievit als tureluur is de dichtheidsontwikkeling 'tweetoppig', met hogere dichtheden eind april, begin mei en eind juni. Dit kan worden verklaard door hervestiging (vervolglegsels).

Omdat er overal nestbescherming plaatsvindt, is de verwachting dat de maaidatum geen invloed heeft op het percentage uitgekomen legsels. Toch blijkt er ook wat dit betreft een relatie voor de grutto, zeker in 1991: op percelen die eind april, begin mei worden gemaaid is het percentage uitgekomen legsels lager dan op percelen die later in mei of pas in juni worden gemaaid (figuur 23). Verklaring hiervoor zijn:

- in het begin van de broedperiode zijn grutto's minder broeds dan later in het seizoen en laten ze zich gemakkelijker verstoren. Bij vroeg maaien moet er om veel nesten heen worden gemaaid en vindt er dus relatief veel verstoring plaats;
- percelen die vroeg worden gemaaid, worden vaak kort daarna (op het etgroen) beweid. Voor de nog aanwezige legsels betekent dit extra verstoring en een grotere kans op mislukken;
- op percelen die vroeg worden gemaaid is minder tijd om legsels op te sporen dan op laat gemaaid land. Hierdoor zullen meer legsels onontdekt blijven. Deze legsels gaan vaak bij het maaien verloren en worden soms achteraf aangemeld als 'gesneuveld'.

5.3 Conclusies

De ontwikkeling van de weidevogelstand in Waterland en de relaties daarvan met het grondgebruik laten zich als volgt samenvatten:

- in het onderzochte gebied worden hoge dichtheden van kievit, grutto en tureluur gevonden. Gemiddeld over de onderzoeksperiode bedraagt het aantal gevonden legsels per ha 0,74 voor de kievit, 0,63 voor de grutto en 0,13 voor de tureluur. Deze dichtheden zijn aanmerkelijk hoger dan die in de rest van Noord-Holland en de Friese 'nazorggebieden';
- gemiddeld komt van de gevonden legsels 60 à 70% uit;
- kijken we naar de populatie-ontwikkeling in de onderzoeksperiode, dan blijkt de kievit redelijk stabiel, de grutto eerst afnemend en daarna stabiel, en de tureluur toenemend. Vergelijken we deze resultaten met de landelijke ontwikkelingen vanaf 1985 (BMP-indices voor agrarisch grasland), dan lijkt de ontwikkeling van kievit vergelijkbaar en die van de tureluur in Waterland gunstiger. De BMP-lijn voor de grutto loopt parallel aan de Waterlandse lijn voor gevonden legsels, maar is gunstiger dan de Waterlandse lijn voor uitgekomen legsels;
- alle soorten, de grutto het sterkst, vertonen bij de vestiging een voorkeur voor maailand. Voor het percentage uitgekomen legsels maakt het grondgebruik voor kievit en tureluur weinig uit; bij de grutto is het uitkomstpercentage op maailand en voorbeweid land duidelijk hoger dan dat op beweid land;
- op maailand vestigen grutto en (in mindere mate) tureluur zich in hogere dichtheden naarmate het land later wordt gemaaid;
- ondanks het feit dat er nestbescherming plaatsvindt, blijkt op zeer vroeg (eind april, begin mei) gemaaid land het uitkomstpercentage lager dan gemiddeld. Tussen land dat in de loop van mei en land dat pas in juni wordt gemaaid, zijn voor de onderzochte soorten geen verschillen in uitkomstpercentage aangetroffen.

6. INVLOED VAN WATERPEIL EN GEBRUIKSCONTINUÏTEIT OP WEIDEVOGELDICHTHEDEN

Hebben we in de voorgaande hoofdstukken de ontwikkelingen in grondgebruik en weidevogelstand beschreven, in dit hoofdstuk analyseren we de relaties tussen enkele aspecten van het agrarisch gebruik en de weidevogeldichtheden. De volgende vragen staan centraal:

- welke invloed heeft (verandering van) het waterpeil op de weidevogeldichtheden?
- is continuïteit in het grondgebruik gunstig voor weidevogels?

Aan elk van deze vragen is een aparte paragraaf gewijd. Per vraag beschrijven we eerst de gebruikte analysemethode(n) en vervolgens de resultaten.

6.1 Invloed van het waterpeil

In het algemeen wordt aangenomen dat veel weidevogels (van de hier onderzochte met name grutto en tureluur) een voorkeur hebben voor vochtige graslanden. Bezien we de onderzoeken waarin de relatie tussen waterpeil en vogeldichtheden is bestudeerd, dan blijkt de voorkeur van Kievit, grutto en tureluur voor een bepaalde vochttoestand niet erg uitgesproken. Ook op drogere graslanden kunnen veel vogels voorkomen (Winkelman 1982, Jongasma en Van Strien 1983).

Dat ontwatering *op zich* schadelijk is voor weidevogels, is dus niet afdoende aangetoond. Meestal is namelijk een complex van (agrarische en soms niet-agrarische) factoren tegelijk onderzocht, zoals de combinatie van ontwatering en andere landinrichtingswerken of de combinatie van ontwatering en een intensief graslandgebruik (Jongasma en Van Strien 1983, Verstrael 1987). Als voor die factoren wordt gecorrigeerd, blijken effecten op de weidevogelstand niet zozeer tot stand te komen door veranderingen in het waterpeil, maar door daaraan gekoppelde veranderingen in het grondgebruik (Musters e.a. 1986).

Ook in Waterland blijken waterpeil en grondgebruik samen te hangen. Een korte samenvatting van de in § 4.3 gevonden verbanden:

- percelen met een hoog peil (minder dan 40 cm beneden maaiveld) worden gemiddeld genomen een week later gemaaid dan percelen met een laag peil. Op zich is dat gunstig voor de vestiging en het broedsucces van weidevogels. Op de onderzochte percelen wordt een mogelijk positief effect van de latere maaidatum echter gedeeltelijk gemaskeerd doordat er nestbescherming plaatsvindt. Alleen voor de grutto blijkt vroeg maaien toch een ongunstige invloed te hebben op het broedsucces (§ 5.2.2). Resteert het positieve effect van een latere maaidatum op de vestiging, zij het dat een week tijdsverschil waarschijnlijk geen groot effect zal hebben;
- percelen met een hoog peil worden vaker als maailand gebruikt. Ook dit heeft een positief effect op de vestiging en bij grutto en tureluur ook op het percentage uitgekomen legfels (§ 5.2.1).

Om de invloed van het waterpeil goed te kunnen scheiden van die van het perceelsgebruik, zouden eigenlijke clusters van percelen moeten worden samengesteld met een vrijwel identiek



Mede door de nestbescherming maakt het voor de vogeldichtheden niet uit of het land 40 of 80 cm is ontwaterd. Voor het broedsucces blijkt het grondgebruik veel sterker bepalend dan het waterpeil.

gebruik en een vergelijkbare ligging ten opzichte van wegen en gebouwen, maar met een verschillend waterpeil. Een dergelijke analyse was binnen het kader van dit onderzoek niet mogelijk. Maar omdat op alle onderzochte percelen weidevogelbescherming heeft plaatsgevonden, worden de effecten van het agrarisch gebruik op het broedsucces van weidevogels grotendeels geëlimineerd. Daardoor kan, veel zuiverder dan in diverse andere studies, het zelfstandige effect van het waterpeil worden onderzocht.

Het verband tussen waterpeil en vogeldichtheden is op twee manieren onderzocht:

1. op basis van de waterpeilklasse van de percelen in 1991, is onderzocht hoe de weidevogeldichtheden zich tussen 1982 en 1991 hebben ontwikkeld;
2. ook is nagegaan welke invloed verandering van waterpeilklasse (lees: peilverlaging) in de periode 1987-1991 heeft op de ontwikkeling van de weidevogeldichtheden in deze periode. Bij de eerste benadering (§ 6.1.1) wordt de ontwikkeling van weidevogeldichtheden bekeken over een *gemiddelde* en geleidelijke verlaging van het waterpeil die heeft plaatsgevonden in de loop van de onderzoeksperiode. Zo zal een deel van de percelen die in 1991 in waterpeilklasse 2 (41 - 80 cm onder maaiveld) zijn ingedeeld, de gehele periode in deze groep hebben gezeten, terwijl andere percelen hierin pas net terecht zijn gekomen. De gegevens worden dus berekend over een zeer diverse groep van percelen.

Een andere benadering is om op perceelsniveau de verandering in weidevogeldichtheid in een bepaalde periode te relateren aan de waterpeilverandering die op dat perceel heeft plaatsgevonden. Die benadering hanteren we in § 6.1.2.

6.1.1 Invloed van verschillen in waterpeil op vogeldichtheden

Methodes

De percelen die in 1991 zijn geïnventariseerd, zijn ingedeeld in de drie eerder genoemde waterpeilklassen:

- klasse 1: tot 40 cm ontwatering. Zoals bleek in § 4.2 (figuur 11), was het gemiddelde peil van deze percelen in 1982 vrijwel gelijk aan dat van 1991 (22 tegenover 27 cm onder maaiveld);
- klasse 2: 41 tot 80 cm ontwatering. Deze percelen hadden in 1982 gemiddeld een 27 cm hoger peil dan in 1991 (nl. 33 tegenover 60 cm onder maaiveld);
- klasse 3: 80 tot 140 cm ontwatering. Deze percelen hadden 10 jaar eerder gemiddeld een 25 cm hoger peil (77 tegenover 102 cm onder maaiveld).

Verhoudingsgewijs zijn dus in de onderzoeksperiode de percelen in peilklasse 2 het sterkst verlaagd. Het peil van de percelen in klasse 3 was 10 jaar eerder ook al vrij laag. In klasse 2 zou dus de grootste invloed op de vogelstand zijn te verwachten.

Vervolgens zijn per peilklasse voor elk jaar de gemiddelde dichtheden aan gevonden en uitgekomen legsels berekend voor de drie onderzochte weidevogelsoorten. Ook is voor elke peilklasse de ontwikkeling van de dichtheden bekeken. Daartoe is een regressie-analyse op de gemiddeld jaardichtheden uitgevoerd. Bovendien is er een variantie-analyse uitgevoerd om verschillen in dichtheden over de gehele onderzoeksperiode te achterhalen. In beide analyses zijn de gemiddelde jaardichtheden gebruikt, zodat ieder jaar even zwaar meetelt. Wanneer de analyse wordt uitgevoerd met alle afzonderlijke gegevens, gaan vooral de laatste onderzoeksjaren (te) zwaar meetellen door de sterke groei van de geïnventariseerde oppervlakte.

Resultaten

De gevonden patronen in de weidevogeldichtheden in de onderscheiden waterpeilklassen zijn voor Kievit, grutto en tureluur opmerkelijk identiek (figuur 24):

- de dichtheden aan gevonden en uitgekomen legsels in de waterpeilklassen 1 en 2 vertonen geen duidelijke (statistisch significante) verschillen.
- de dichtheden in peilklasse 3 zijn voor alle soorten significant (40 tot 60%) lager dan die in de andere klassen. Dit geldt voor zowel gevonden als uitgekomen legsels.

Voor de bijbehorende statistiek: zie bijlage 2, tabel 1.

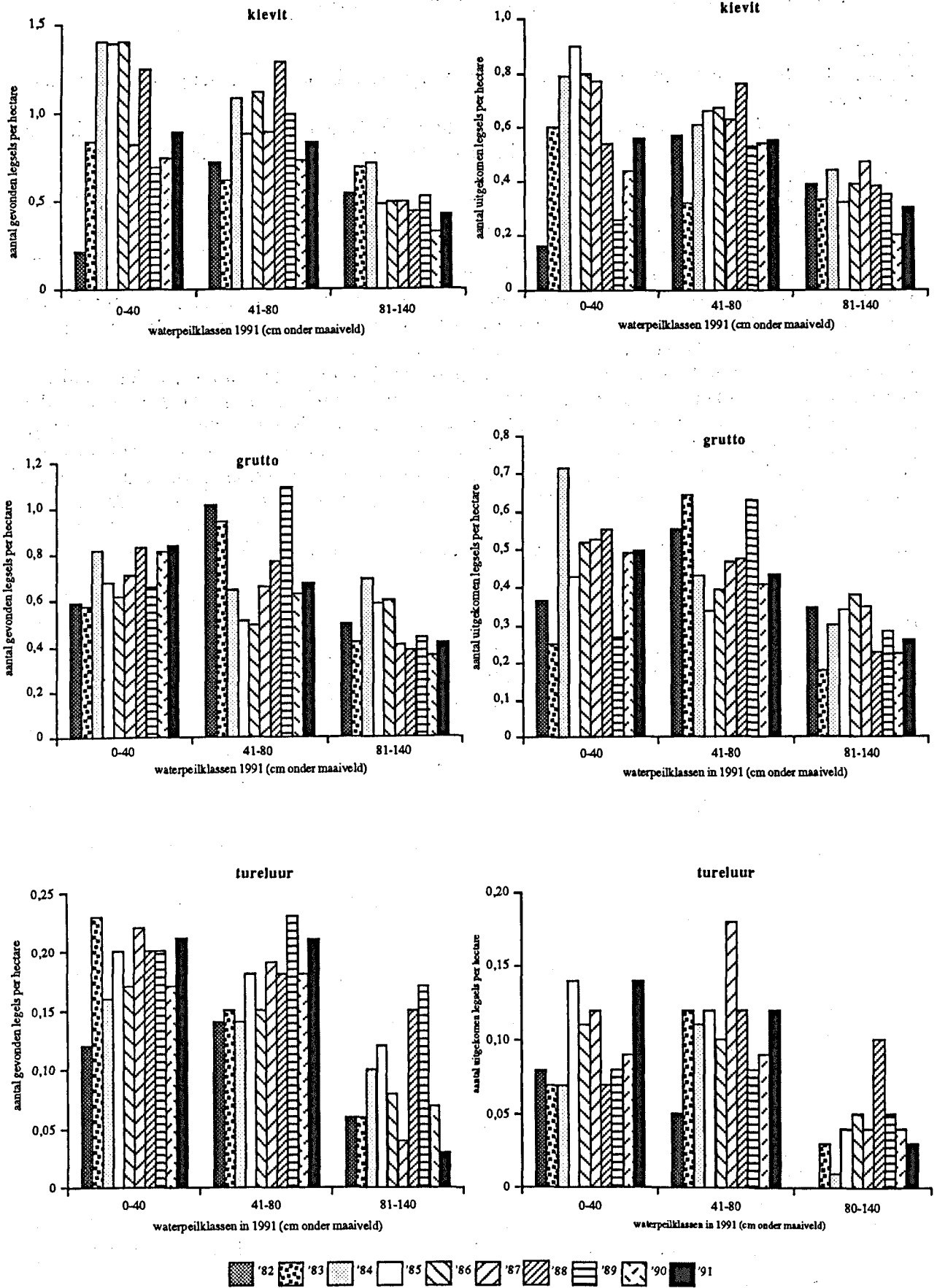
Voor het gevonden verschil zijn twee verklaringen:

- de percelen in peilklasse 3 hebben al lange tijd (ook al vóór de start van de weidevogelbescherming in 1982) een laag peil;
- bij nadere bestudering van de percelen in peilklasse 3 bleek ongeveer 3/4 hiervan huiskavel te zijn. Hier vestigen zich doorgaans minder vogels vanwege de versturende invloed van erf en gebouwen. Bovendien worden de huiskavels relatief vaak voor beweiding gebruikt. Bij deze combinatie van factoren ligt een lagere dichtheid en een geringer broedsucces voor de hand.

Overigens moet worden bedacht dat ook de gemiddelde dichtheden op diep ontwaterde percelen voor Waterlandse begrippen weliswaar laag zijn, maar landelijk gezien nog zeer de moeite waard.

Kijken we in figuur 24 naar de *ontwikkeling* van de dichtheden per waterpeilklasse tussen 1982 en 1991, dan blijkt het volgende (zie bijlage 2, tabel 2, voor de statistiek):

- van de Kievit daalt de dichtheid aan gevonden legsels in de peilklasse van 81 tot 140 cm. In de andere klassen is geen significante ontwikkeling gevonden. De daling bij lage peilen lijkt opmerkelijk, omdat juist de Kievit geacht wordt zich ook op drogere graslanden thuis te voelen. Daar staat tegenover dat op diep ontwaterd land de grasgroei in het voorjaar vroeg op gang komt, terwijl de Kievit een voorkeur heeft voor korte vegetaties;
- bij de grutto stijgt de dichtheid aan gevonden legsels in de peilklasse van 0 tot 40 cm; in de 'diepere' peilklassen is geen sprake van een stijging of daling;



Figuur 24. Ontwikkeling van de dichtheid aan gevonden, resp. uitgekomen legfels van kievit, grutto en tureluur tussen 1982 en 1991 in 3 waterpeilklassen: 0 - 40 cm, 41-80 cm en 81 - 140 cm beneden maaiveld (indeling op basis van waterpeil 1991).

- bij de tureluur stijgt de dichtheid aan gevonden legsels in de peilklasse van 41 tot 80 cm en is de dichtheid in de overige klassen stabiel. Dit is opmerkelijk, omdat we in de klassen 2 en 3 eerder een daling zouden verwachten;
- bij alle soorten is er in de ontwikkeling van de dichtheid aan uitgekomen legsels in geen enkele waterpeilgroep een duidelijke trend aantoonbaar.

Opvallend is dat de populatie-ontwikkelingen die in § 5.1 zijn beschreven zich kennelijk grotendeels afspelen in één waterpeilklasse.

6.1.2 Invloed van veranderingen in waterpeil op vogeldichtheden

Methode

Om uitspraken te kunnen doen over het effect van peilverlaging op weidevogeldichtheden is het noodzakelijk om zowel de relatieve peilverandering (i.c. -verlaging) en het absolute waterpeil te betrekken in de analyse. Daarnaast moet een periode worden gekozen waarbinnen peilveranderingen worden bekeken. Als basis dienen weer de 3 eerder gedefinieerde waterpeilklassen. Peilveranderingen zijn vervolgens ingedeeld in 6 groepen: 3 groepen waarin geen verandering plaatsvindt (de percelen blijven in de zelfde peilklasse) en 3 groepen met percelen die naar een andere ('diepere') peilklasse zijn verhuisd (tabel 6). Verlaging van het waterpeil van klasse 2 naar klasse 3 (groep 6) bleek bij de in de analyse betrokken percelen niet voor te komen, zodat er steeds 5 groepen zijn onderscheiden. Er zijn geen percelen waar het waterpeil in de onderzoeksperiode is *verhoogd*.

Er is voor gekozen om de weidevogeldichtheden van 1991 te vergelijken met die van 1987. Verder teruggaan in de tijd (bijvoorbeeld tot 1982) lijkt niet verantwoord voor de analyse, omdat er slechts weinig percelen gedurende de gehele onderzoeksperiode zijn gevolgd. Keuze van een 'tussenjaar' (bijv. 1984) zal ten opzichte van 1987 weinig nieuws opleveren, omdat alle percelen waar toen peilverlaging heeft plaatsgevonden ook in 1987 meetellen. Er ontstaat dan dus een sterke afhankelijkheid tussen de gebruikte gegevens. Keuze van een later jaar dan 1987 ten slotte heeft tot gevolg dat eventuele veranderingen in dichtheden niet goed meer kunnen worden onderkend; er moet immers rekening worden gehouden met een zeker 'najleffect' van peilverlaging.

Het jaar 1987 is wat betreft de dichtheden een 'gemiddeld' jaar, terwijl 1986 voor de grutto afwijkt met een relatief lage dichtheid aan gevonden legsels.

Er is een variantie-analyse uitgevoerd op het *verschil* in dichtheid tussen 1991 en 1987, met de verandering in waterpeil als factor. Zo kon worden nagegaan of eventuele verschillen in dichtheid werden veroorzaakt door een waterpeilverandering.

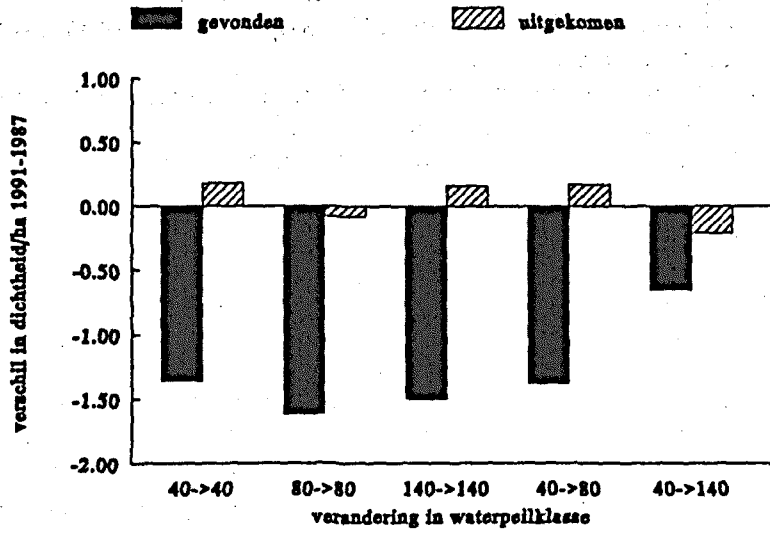
Tabel 6. Indeling van verandering in waterpeilklasse in 6 groepen.

oude waterpeilklasse	nieuwe waterpeilklasse	groep
0 - 40 cm	0 - 40 cm	1
41 - 80 cm	41 - 80 cm	2
81 - 140 cm	81 - 140 cm	3
0 - 40 cm	41 - 80 cm	4
0 - 40 cm	81 - 140 cm	5
41 - 80 cm	81 - 140 cm	6

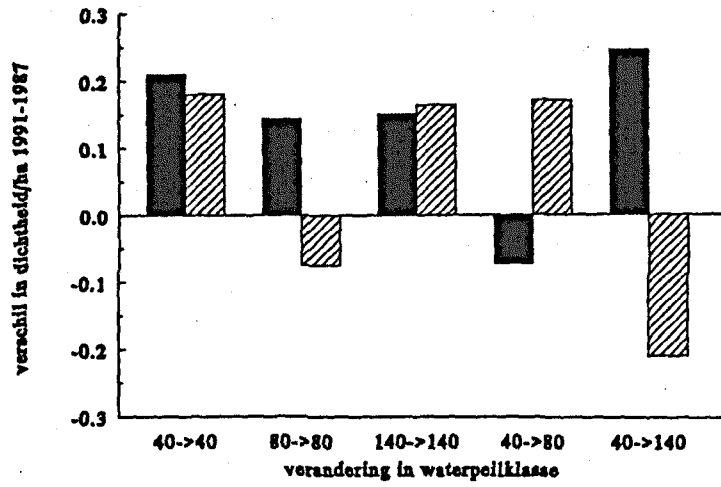
Resultaten

Voor zowel kievit, grutto als tureluur blijkt er geen significante relatie tussen de veranderingen in dichtheden tussen 1991 en 1987 en de verandering in waterpeilgroep (figuur 25). Zie ook bijlage 2, tabel 3 voor de bijbehorende statistiek.

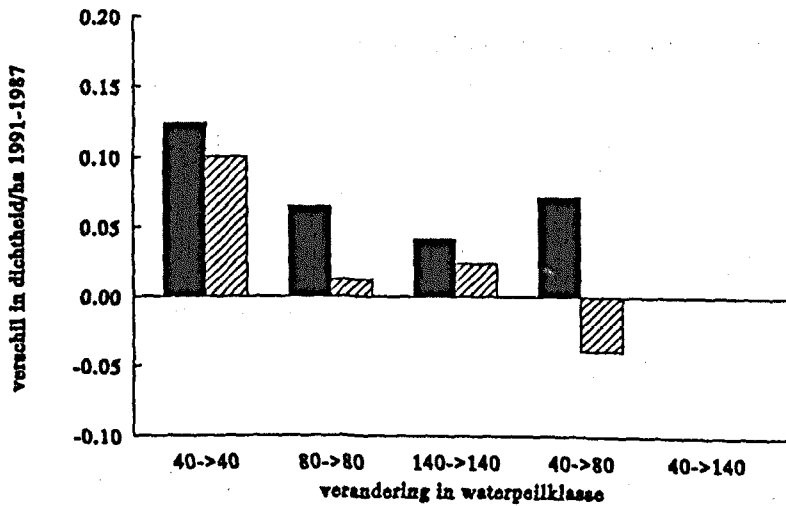
kievit



grutto



tureluur



Figuur 25. Veranderingen in de dichtheden aan gevonden en uitgekomen legsels van kievit, grutto en tureluur tussen 1987 en 1991 in relatie tot veranderingen in waterpeilklasse.

Voor de percelen die in de zelfde waterpeilklasse blijven was een verandering in dichtheid ook niet te verwachten, omdat deze ook niet is gebleken uit de ontwikkelingen per waterpeilgroep tussen 1982 en 1991 (zie § 6.1.1). Wel zouden we een verandering kunnen verwachten bij de percelen die naar peilklasse 3 (81 - 140 cm ontwatering) zijn gegaan, omdat in de vorige paragraaf bleek dat deze peilklasse aanmerkelijk lagere dichtheden te zien geeft. Zo'n verandering blijkt niet uit figuur 25 en ook niet uit de variantie-analyse. Eén verklaring is dat de nestbescherming de effecten van gebruiksveranderingen als gevolg van peilverlaging heeft geminimaliseerd. Maar het kan ook zijn dat - vanwege een 'naijl-effect' van de weidevogel-populatie - de periode van 4 jaar te kort is om veranderingen in weidevogeldichtheden als gevolg van ontwatering betrouwbaar te kunnen vaststellen.

6.2 Invloed van gebruikscontinuïteit

Heeft continuïteit in het grondgebruik een gunstige invloed op de weidevogelstand? Voor gebruik als maailand lijkt een gunstig effect voor de hand te liggen: op maailand zijn in veel gevallen vestiging en broedsucces hoger dan op beweid land (zie ook § 5.2.1). Gezien de plaatstrouw van weidevogels lijkt een zekere 'gebruikstrouw' van maailand (zie § 4.1.4) daarom positief te kunnen werken op de ontwikkeling van de vogelstand. Het gaat dus om twee elkaar versterkende factoren:

- de indeling in maailand en beweid land is gebaseerd op het feit of de eerste snede van een perceel in een bepaald jaar wordt gemaaid of beweid;
- de indeling naar gebruikscontinuïteit is gebaseerd op het aantal jaren (uitgedrukt als percentage van het totale aantal jaren dat het perceel is geïnventariseerd) waarin de eerste snede van het betrokken perceel is gemaaid.

De verwachting is dat het cumulatieve effect van beide factoren in beginsel groot kan zijn. Hierbij kunnen ook lokatie-effecten een rol spelen: percelen waarvan de eerste snede wordt beweid, liggen vaak dicht bij de boerderij en kennen daardoor logischerwijs lagere dichtheden. Er is nog nauwelijks onderzoek gedaan naar het effect van gebruikscontinuïteit. Alleen in eerder Waterlands weidevogelonderzoek (van 1982 tot 1984) is er aandacht aan besteed. Toen kon echter een positief effect van gebruikscontinuïteit niet worden aangetoond (Joosten e.a. 1986). Integendeel: het effect bleek voor de Kievit zelfs negatief. De onderzochte periode van drie jaar is echter te kort om betrouwbare resultaten te verwachten.

Methode

De effecten van gebruikscontinuïteit als maailand (hierna maaicontinuïteit genoemd) zijn op verschillende manieren onderzocht. Allereerst is van alle percelen die 3 jaar of meer zijn gevolgd, bepaald welk deel van de onderzochte jaren ze bij de eerste snede als maailand zijn gebruikt (zie ook hoofdstuk 4).

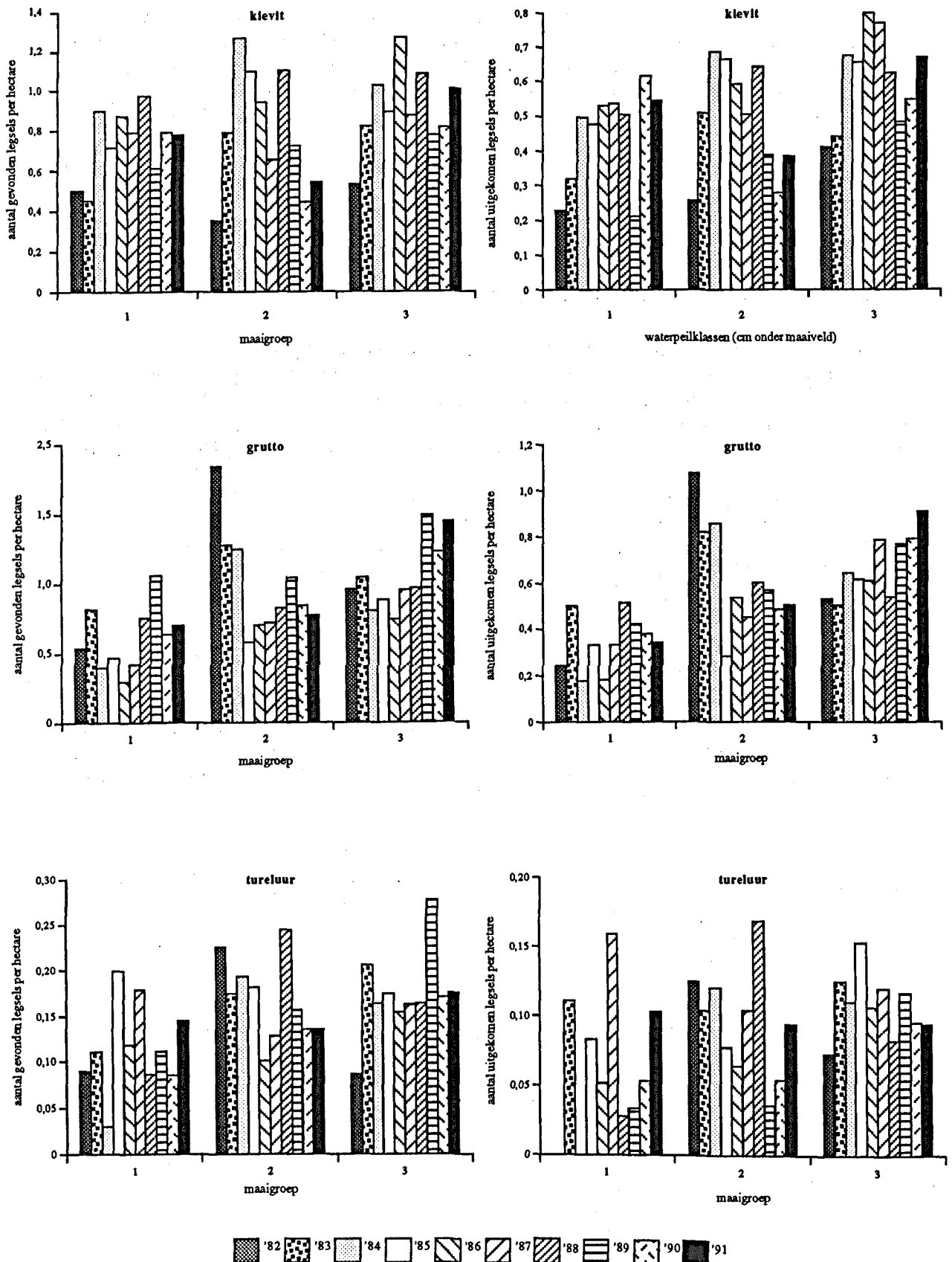
Voor het algemene verband tussen gebruikscontinuïteit en vogeldichtheden is er een regressie-analyse uitgevoerd, waarbij de factor "percentage van de onderzochte jaren gebruikt als maailand" in de analyse is gebruikt als onafhankelijke variabele en de dichtheden aan gevonden en uitgekomen legsels in 1991 als afhankelijke variabelen.

Vervolgens zijn de percelen naar de mate van maaicontinuïteit verdeeld in drie 'maagroepen':

- maaigroep 1: percelen die bij de eerste snede in 0 - 33% van de onderzochte jaren als maailand zijn gebruikt;
- maaigroep 2: idem voor 34 - 68% van de onderzochte jaren;
- maaigroep 3: idem voor 69 - 100% van de onderzochte jaren.

Percelen in groep 3 zijn dus in het voorjaar veelvuldiger tot maailand bestemd dan percelen in groep 1 of 2.

Daarna zijn per maaigroep de dichtheden aan gevonden en uitgekomen legsels berekend voor alle onderzoeksjaren. Vervolgens is met een variantie-analyse bekeken of de maaigroepen *over*



Figuur 26. Ontwikkeling van de dichtheden aan gevonden en uitgekomen legfels van klevit, grutto en tureluur tussen 1982 en 1991 voor 3 klassen van maaicontinuiteit: in 0 - 33% van de onderzochte jaren bij de eerste snede gemaaid (1), idem in 34 - 67% van de jaren (2) en idem in 68 - 100% van de jaren (3).

de gehele onderzoeksperiode significante verschillen in dichtheden laten zien. Wanneer er verschil werd vastgesteld, is met een LSD-toets bepaald welke maaigroepen significant van elkaar verschillen. Daarnaast is er met Wilcoxon's matched-pairs-toets vastgesteld of er significante verschillen zijn tussen de maaigroepen wanneer de dichtheden tussen twee maaigroepen van jaar op jaar worden vergeleken.

Er is een regressie-analyse gebruikt om te bepalen welke ontwikkelingen de vogeldichtheden binnen de maaigroepen hebben doorgemaakt tussen 1982 en 1991.

Resultaten

Voor kievit en grutto blijkt er een significant verband te bestaan tussen gebruikscontinuïteit als maailand en de dichtheden aan zowel gevonden als uitgekomen legsels. Voor de tureluur is dit verband er niet (zie bijlage 2, tabel 4).

Ook analyse aan de hand van de onderscheiden maaigroepen levert dit resultaat op (figuur 26 en bijlage 2, tabellen 5 en 6). Voor de kievit is het verschil in dichtheden tussen percelen in maaigroep 1 en 3 ongeveer een factor 1,4 en voor de grutto zelfs een factor 2. De tureluur reageert minder duidelijk op maaicontinuïteit: alleen voor de dichtheid aan uitgekomen legsels werd een significant verschil gevonden tussen percelen in maaigroep 3 en die in maaigroep 1: de dichtheden verschillen een factor 1,5 (bijlage 2, tabel 5).

Kijken we naar de ontwikkeling van de weidevogeldichtheden binnen de onderscheiden maaigroepen, dan blijkt er alleen voor de grutto een significante afname van de dichtheden (aan gevonden en uitgekomen legsels) in maaigroep 2: de percelen die afwisselend werden gemaaid en beweid (bijlage 2, tabel 7). Daarnaast vertoont de grutto een bijna significante stijging in dichtheden op percelen met een hoge maaicontinuïteit.

Maaicontinuïteit blijkt het positieve effect van maailand op de dichtheden van kievit, grutto en tureluur aanmerkelijk te versterken. Wanneer we de dichtheidsverschillen tussen gemaaid en beweid land vergelijken met de verschillen tussen percelen met een hoge en lage maaicontinuïteit (maaigroepen 3 en 1), dan blijken de laatste veel groter te zijn (tabel 7).

Tabel 7. Gemiddelde weidevogeldichtheden op (bij de eerste snede) gemaaide en beweide percelen en op percelen met een hoge en een lage maaicontinuïteit.

	gemiddelde dichtheid (1985-1991) op*:			gemiddelde dichtheid (1982-1991) in:		
	maailand	beweid land	verschil	maaigroep 3	maaigroep 1	verschil
Kievit	0,73	0,66	+11%	0,91	0,65	+41%
Grutto	0,62	0,36	+72%	0,83	0,42	+95%
Tureluur	0,14	0,11	+27%	0,18	0,12	+45%

* Bron: Guldemond e.a. 1993.

Dit alles laat zien dat de grutto het sterkst reageert op de maaicontinuïteit van percelen, gevolgd door de kievit en ten slotte de tureluur. Van de grutto is bekend dat deze een voorkeur heeft voor maailand, maar nu blijkt bovendien dat de dichtheden worden bevorderd door maaicontinuïteit. Hoewel de tureluur vergelijkbare verschillen in dichtheden tussen de maaigroepen vertoont als grutto en kievit, zijn die in de meeste gevallen niet significant. Mogelijke verklaring zijn de relatief grote fluctuaties in dichtheden binnen de maaigroepen. In sommige jaren zijn de dichtheden op doorgaans beweide percelen even hoog of hoger dan die op doorgaans gemaaide percelen. Misschien is de plaatstrouw van de tureluur minder sterk dan die van de grutto, of misschien vestigen ze zich sneller op beweid land.

De dichtheidsverschillen tussen de maaigroepen kunnen verder deels worden verklaard uit het feit dat de vaak beweide percelen voor een deel huiskavels zijn, waarop de dichtheid doorgaans lager is dan op veldkavels.

6.3 Conclusies

Op basis van de beschreven resultaten zijn de volgende conclusies mogelijk.

Over het waterpeil:

- in een veenweidegebied als Waterland, waar nestbescherming plaatsvindt, wordt de dichtheid aan weidevogels niet beïnvloed door het feit of het waterpeil hoog is of vrij laag (tot 80 cm onder maaiveld). Pas bij zeer lage peilen (meer dan 80 cm onder maaiveld) lopen de dichtheden van alle soorten aanmerkelijk (met circa de helft) terug;
- de ontwikkeling van de dichtheden vertoont geen duidelijke relaties met het waterpeil. De dichtheid aan gevonden legsels lijkt bij de Kievit terug te lopen bij zeer lage peilen, bij de grutto op te lopen bij hoge peilen en bij de tureluur te stijgen bij middenpeilen. Bij de uitgekomen legsels ontbreken deze trends echter geheel;
- voor alle onderzochte soorten is er geen significant verband tussen verandering in dichtheden en verandering in waterpeilgroep tussen 1987 en 1991. Wellicht is deze periode echter te kort om 'naijl-effecten' van de vogelpopulatie zichtbaar te maken.

Over gebruikscontinuïteit:

- er is een sterk positief verband tussen de gebruikscontinuïteit als maailand (bij de eerste snede) en de dichtheden van Kievit en grutto. Voor de tureluur is dit verband minder sterk aanwezig;
- gebruikscontinuïteit als maailand versterkt het reeds bekende positieve effect van gebruik als maailand op de vogeldichtheden aanmerkelijk.

7. DISCUSSIE, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In dit hoofdstuk presenteren we de conclusies en aanbevelingen die we op grond van dit onderzoek kunnen formuleren. Bij de conclusies en bijbehorende discussie volgen we in grote lijnen de rangschikking van de voorgaande hoofdstukken. De aanbevelingen zijn gesplitst in aanbevelingen voor praktijk, beleid en onderzoek.

7.1 Conclusies en discussie

Ontwikkeling grondgebruik

1. Vanaf 1982 is in het kader van het weidevogelonderzoek een unieke serie gegevens over het Waterlandse graslandgebruik verzameld. Het graslandgebruik blijkt in de onderzoeksperiode met zijn tijd te zijn meegegaan: in 10 jaar tijd zijn zowel de maaidatum als de inscharringsdatum vervroegd met gemiddeld 10 à 15 dagen en is het gemiddelde waterpeil gedaald met ongeveer 35 cm. Tussen 1982 en 1991 is het aandeel percelen met een hoog peil (minder dan 40 cm beneden maaiveld) gehalveerd en het aandeel met een laag peil (meer dan 80 cm beneden maaiveld) verdrievoudigd. In termen van veebezetting valt Waterland echter nog steeds onder de meer 'extensieve' weidegebieden van Nederland.
2. Het waterpeil vertoont een significant verband met de eerste maaidatum: hoe lager het peil, hoe vroeger de eerste snede. Ter illustratie: percelen met een peil van 140 cm beneden maaiveld worden gemiddeld 11 dagen vroeger gemaaid dan die met een peil van 20 cm beneden maaiveld. De *trendmatige vervroeging* van de maaidatum blijkt echter geen gevolg van peilverlagingen: percelen met een hoog peil geven de zelfde ontwikkeling in maaidatum te zien als percelen met een laag peil. De laatste jaren van de onderzoeksperiode (vanaf 1988) laten overigens een nivellering zien van de verschillen tussen percelen met hoog en laag peil. Dit waren grotendeels jaren met een 'vroeg' voorjaar, waarin de weersomstandigheden sterker bepalend zijn voor de maaidatum dan het waterpeil. Daarnaast spelen uiteraard wijzigingen in de opvattingen over voederwinning, i.c. de optimale grashoogte voor het maaien, een rol in de bepaling van de maaidatum.
3. Hoewel het bevorderen van een vroege ingebruikname één van de doelen is van peilverlaging, vertoont het waterpeil géén duidelijk verband met de eerste beweidingdatum. Zoals gezegd is de inscharringsdatum vervroegd, maar er zijn hierbij nauwelijks verschillen tussen percelen met hoog en die met laag peil. Percelen met een laag peil blijken lang niet altijd het vroegst te worden beweid. De laatste onderzoeksjaren zijn het juist de matig ontwaterde percelen (41 - 80 cm beneden maaiveld) die het vroegst worden beweid.

4. Maailand blijkt onderhevig aan een veel grotere gebruikscontinuïteit dan beweide land: er zijn percelen die in de loop der jaren bij de eerste snede veel vaker als maailand zijn gebruikt dan als beweide land. Zoals verwacht is hier ook een relatie met het waterpeil: percelen met een hoog peil worden in het voorjaar relatief vaak als maailand gebruikt, percelen met een laag peil vaker voor beweiding.
5. Er is een grote variatie in het graslandgebruik (gebleven). Zo is de gemiddelde maaidatum wel flink vervroegd, maar zijn er ook nog steeds percelen die laat worden gemaaid. Deels zijn dit percelen met een vaste maaidatum krachtens een beheersovereenkomst. Deels gaat het echter om 'onbeperkte' percelen met een late maaidatum.

Ontwikkeling weidevogelpopulaties

6. Het gaat goed met de onderzochte weidevogels in Waterland. In de onderzoeksperiode blijkt de populatie van de Kievit stabiel, die van de grutto stabiel (gevonden legsels) tot licht afnemend (uitgekomen legsels) en die van de tureluur toenemend. Bij een vergelijking met de landelijke trends blijkt de tureluur in gunstige zin af te steken en de grutto (althans voor wat betreft het aantal uitgekomen legsels) in ongunstige. De ontwikkeling van de Kievit en van het aantal gevonden legsels van de grutto in Waterland komt overeen met de landelijke trends, mits dezelfde perioden worden vergeleken. Hierbij past een kanttekening. Voor de vergelijking met de landelijke ontwikkeling zijn de resultaten gebruikt van het Broedvogel Monitoring Project (BMP). De BMP-telvakken liggen echter voor een verhoudingsgewijs groot deel in Noord-Holland, zodat de landelijke ontwikkeling relatief sterk wordt bepaald door de Noordhollandse. Om die reden is de vergelijking met landelijke trends niet geheel zuiver.
7. De handhaving van de populaties van Kievit en grutto in het onderzoeksgebied kunnen we beschouwen als een goed resultaat. Immers:
 - de dichtheden aan legsels zijn in Waterland 2 tot 3 keer zo hoog als in veel andere weidevogelgebieden;
 - er heeft de afgelopen 10 jaar gemiddeld een aanmerkelijke peilverlaging plaatsgevonden.
8. De oorzaak van de gunstige ontwikkeling van de tureluur is enigszins ongewis. Ondanks het feit dat de landelijke trend een stabilisatie tot lichte daling laat zien, zijn er meer gebieden waar het goed gaat met de tureluur. Ook in het Friese 'nazorggebied' is een stijging geconstateerd (Brandsma e.a. 1992). De stijging kan echter deels een schijnbare zijn: een gevolg van toenemende 'zoekervaring' in gebieden met vrijwillige bescherming. Het vinden van tureluurnesten, die erg verscholen liggen, is immers niet eenvoudig. Hierdoor kunnen in de eerste onderzoeksjaren relatief veel legsels over het hoofd zijn gezien. Ook kan de toegenomen ontwatering een rol spelen. Hoewel ontwatering vaak wordt gezien als nadelig voor deze soort, ontstaan door deze maatregel echter ook juist enigszins slikkige voedselbiotopen in onderbemalen sloten, die aantrekkelijk zijn voor de tureluur en haar kuikens.
9. De significante positieve relatie tussen de ontwikkelingen van de dichtheden aan *gevonden* en die aan *uitgekomen* legsels (althans voor Kievit en grutto) geeft aan dat beide maten een redelijke indicatie vormen van de ontwikkeling van het werkelijke aantal broedparen. Er blijkt ook een significant verband tussen deze maten en de populatieontwikkeling berekend volgens de zogenaamde kettingmethode.

Vestiging en uitkomst op maailand versus weiland

10. Uit de gegevens van 1990 en 1991 blijkt dat alle soorten, de grutto het sterkst, bij de *vestiging* een voorkeur voor maailand vertonen: hier worden de hoogste dichtheden aan legsels gevonden. Maar voor het *percentage uitgekomen legsels* van kievit en tureluur maakt het grondgebruik weinig uit. Bij de grutto echter zijn de uitkomstpercentages op maailand en voorbeweid land hoger dan dat op beweid land.
De voorkeur voor maailand wekt geen verbazing: in de periode dat grutto en tureluur zich vestigen, is maailand als biotoop aantrekkelijker dan beweid land, dat dan vaak al in gebruik is genomen. Bovendien wordt vroeg in het voorjaar vaak land dicht bij de boerderij (verstoring) voor beweiding gebruikt. Ook zal de gebleken gebruikscontinuïteit van maailand meespelen (conclusie 4). De hoge vestiging van de kievit op maailand kan worden verklaard door het feit dat zich ook ná het maaien nog veel kieviten vestigen op het etgroen (vervolglegsels).
Het hogere uitkomstpercentage van de grutto op maailand dan op beweid land lijkt op het eerste gezicht vreemd: op beide vindt immers nestbescherming plaats. De verklaring is dat de bescherming op beweid land minder effectief is dan die op maailand. Vooral de grutto blijkt bovendien juist vroeg in het voorjaar gevoelig voor verstoring en verlaat zijn nest dan relatief snel. Maailand en voorbeweid land (met een voor de grutto gunstig vallende rustperiode) bieden kennelijk de beste bescherming.
11. De grutto blijkt in meer opzichten een afwijkende soort: de dichtheid aan gevonden legsels en het uitkomstpercentage op maailand hangen - ondanks het feit dat er nestbescherming plaatsvindt - samen met de maaidatum van het perceel: hoe later er wordt gemaaid, hoe hoger dichtheid en uitkomstpercentage. Voor de andere onderzochte soorten zijn dergelijke verbanden niet zo duidelijk gevonden.
Hogere vestigingsdichtheden op laat gemaaid land zijn niet onverwacht: jaarlijks worden de hoogste dichtheden gevonden op percelen met een (krachtens een beheersovereenkomst) uitgestelde maaidatum (Parmentier en Visbeen 1993). Percelen met een beheersovereenkomst maken ook (een zeer beperkt) deel uit van het hier onderzochte bestand. Deze percelen worden elk jaar laat gemaaid, zodat er ook een sterke, voor de grutto gunstige gebruikscontinuïteit is (zie conclusie 12). Bovendien fungeert laat gemaaid land als 'refugium' voor vervolglegsels van de grutto.
Een hogere uitkomst op laat gemaaid land, of beter gezegd: een lagere uitkomst op zeer vroeg gemaaid land, laat zich in het geval van beschermde nesten opnieuw verklaren uit de gevoeligheid van de grutto voor verstoring. Als er vroeg wordt gemaaid, moet er om relatief veel nesten worden heengemaaid en zullen meer grutto's hun nest verlaten. Ze hebben dan nog wel de kans om elders een vervolglegsel te maken, maar dat is meestal niet bijster succesvol.

Effecten van gebruikscontinuïteit

12. Hoe hoger de gebruikscontinuïteit als maailand (het percentage van de onderzochte jaren dat een perceel in het voorjaar als eerste als maailand is bestemd), hoe hoger de weidevogeldichtheden. Dit verband is gevonden voor de dichtheden aan zowel gevonden als uitgekomen legsels van de kievit en grutto. Voor de tureluur is dit verband alleen gevonden voor de dichtheid aan uitgekomen legsels. Het gevonden verband is een combinatie van het positieve effect van gebruik als maailand (met een hogere vestiging) en van continuïteit in gebruik als maailand, maar is aanmerkelijk sterker dan louter het eerstgenoemde effect. Met name weidevogels met broedplaatstrouw, zoals de grutto, profiteren sterk van gebruikscontinuïteit als maailand.
Een positief effect van deze gebruikscontinuïteit werd al jaren vermoed (Joosten e.a. 1986), maar kon niet eerder worden aangetoond.

Effecten van het waterpeil

13. Er is in Waterland - in een situatie waarin weidevogelbescherming plaatsvindt - voor kievit, grutto en tureluur geen verschil in dichtheden aangetroffen tussen percelen met een hoog peil (slootpeil tot 40 cm onder maaiveld) en percelen met een vrij laag peil (slootpeil 41 tot 80 cm onder maaiveld). Pas bij zeer lage peilen (slootpeil meer dan 80 cm onder maaiveld) zijn de dichtheden van de onderzochte soorten circa de helft lager. Het laatste is waarschijnlijk echter mede een gevolg van de situering van percelen met een laag peil. Dit blijken in veel gevallen de huiskavels te zijn, die dicht bij de boerderij liggen (verstoring) en die in het vroege voorjaar vooral voor beweiding worden gebruikt. Beide factoren verlagen de vestiging op diep ontwaterd land. Wat nu precies het *zelfstandige* effect van het lage peil is, kan met de toegepaste analysemethode niet worden bepaald. Bovendien zijn belangrijke 'externe' dichtheidsbepalende factoren (zoals de afstand van een perceel tot bedrijfsgebouwen, bosschages, hoogspanningsleidingen en wegen) niet in de analyse betrokken. Het feit dat de peilclassen "hoog peil" en "middenpeil" niet verschillen in vogeldichtheden, maar wel in maaidatum, duidt er op dat een lager peil indirect (via de maaidatum) een ongunstige invloed kan hebben op weidevogels, maar dat het grondgebruik in feite de bepalende factor is. Hierop hebben ook andere onderzoeken reeds gewezen. Dit resultaat onderstreept het nuttig effect van beschermingsmaatregelen die de nadelige effecten van het grondgebruik op het broedsucces van weidevogels grotendeels kunnen elimineren.
14. De vogeldichtheden bij lage waterpeilen (meer dan 80 cm onder maaiveld) mogen voor Waterlandse begrippen laag zijn, landelijk gezien gaat het nog altijd om dichtheden die vallen in de categorie "goed weidevogelgebied". Voor het behoud van de Waterlandse weidevogelpopulaties zijn dus ook de percelen met een laag peil van betekenis.
15. *Binnen* de onderscheiden peilclassen hebben tussen 1982 en 1991 slechts in beperkte mate significante veranderingen in de weidevogeldichtheden plaatsgevonden. De verwachting zou zijn dat de dichtheden op percelen die tot en met 1991 een hoog peil (tot 40 cm beneden maaiveld) hadden, zich gunstig zouden ontwikkelen. Dat blijkt echter alleen op te gaan voor de grutto. Wellicht hebben kievit en tureluur in deze peilklasse hun 'dichtheidsplafond' reeds bereikt. De verwachte afname van dichtheden op percelen die in 1991 een peil tussen 41 en 80 cm hadden, blijkt niet plaats te vinden. Het peil van de desbetreffende percelen is in de onderzoeksperiode met circa 25 cm gedaald. Blijkbaar heeft in deze peilklasse de nestbescherming een positieve bijdrage geleverd aan de stabilisatie of (in het geval van de tureluur) de groei van de populaties. De populatie-ontwikkelingen op percelen die in 1991 een laag peil (81 tot 140 cm) hadden, en waar het gemiddelde waterpeil in de onderzoeksperiode eveneens 25 cm is gedaald, laten alleen voor de kievit een afname zien. De dichtheden zijn hier voor alle soorten weliswaar lager dan in de overige peilclassen, maar blijkbaar zijn de populaties hier op een stabiel (voor Waterlandse begrippen laag) niveau.
16. Kijken we naar de ontwikkeling van de dichtheden op percelen waar in de periode 1987-1991 *peilverlaging* heeft plaatsgevonden, dan blijkt er voor geen van de onderzochte soorten een nadelig effect aantoonbaar. Dit geldt zelfs voor percelen waarvan het peil sterk is verlaagd (van minder dan 40 tot beneden 80 cm onder maaiveld). Hierbij moet worden bedacht dat een periode van vier jaar kort is, mocht er sprake zijn van een 'naijl-effect' van de vogels op peilverlaging. Niettemin is ook dit resultaat een aanwijzing voor een geringe invloed van louter het waterpeil. Naast effecten via het grondgebruik zou peilverlaging ook kunnen leiden tot een andere bodem- en vegetatiestructuur en zo de vestiging kunnen beïnvloeden. Dat hiervan in de onderzochte periode niets blijkt, kan een bevestiging betekenen van eerdere onderzoeksresultaten, nl. dat het

broedsucces sterker de dichtheid bepaalt dan factoren die de vestiging bepalen (bijv. Musters e.a. 1986).

Doelmatigheid van vrijwillige bescherming

17. Gemiddeld over de onderzoeksperiode komt ongeveer 65% van de (beschermd) kievits-nesten uit, 60 à 65% van de gruttonesten en 60% van de tureluurnesten. Op maailand zijn de uitkomstpercentages voor kievit en grutto hoger dan op beweid land. Vergelijking van deze percentages met die in andere gebieden is niet goed mogelijk, omdat het uitkomstpercentage sterk wordt bepaald door bijv. de zoekperiode en -frequentie. Vergelijking is wel mogelijk als het broedsucces wordt uitgedrukt in een 'dagelijkse overlevingskans'. Daarvoor was in dit onderzoek helaas geen tijd.
18. In welke mate de beschreven populatie-ontwikkelingen zijn te danken aan de vrijwillige weidevogelbescherming, is op basis van onze gegevens niet te zeggen: er zijn immers alleen percelen onderzocht waar bescherming plaatsvindt. Uit ander onderzoek is echter bekend dat de uitkomstpercentages op percelen zonder nestbescherming aanmerkelijk lager liggen.
Het effect van nestbescherming op beweid land is evident. Onderzoek heeft uitgewezen dat bij hoge inschaardichtheden ook hoge nestverliezen optreden (o.a. Beintema e.a. 1982). De 'toegevoegde waarde' van nestbescherming op maailand is echter sterk afhankelijk van de maaidatum. In Waterland blijkt van de kievit op maailand jaarlijks 85 à 95% van de legfels uit te zijn vóór het maaien. Deze soort is dus weinig gevoelig voor vroeg maaien. Dat geldt niet voor grutto en tureluur, waarvan in de beginjaren van het onderzoek nog 80 à 90% uitkwam vóór het maaien, maar in jaren waarin vroeg werd gemaaid slechts 50 à 60% (grutto) resp. 30 à 50% (tureluur) (Guldmond e.a. 1993). In zulke jaren kan het *extra* effect van nestbescherming op maaipercelen dus aanzienlijk zijn. Het percentage uitgekomen legfels is overigens niet te vergelijken met het percentage dat uitkomt vóór het maaien, omdat het laatste de stand van zaken aangeeft *op het moment van maaien*. Berekend over de gehele ligperiode is door de nestbescherming het uiteindelijke percentage uitgekomen legfels uiteraard hoger dan het percentage legfels dat uit is vóór het maaien, zeker bij grutto en tureluur.
19. De gevonden populatie-ontwikkelingen in Waterland lijken er op te wijzen dat de weidevogelbescherming voldoende effectief is voor handhaving van de (hoge) Waterlandse dichtheden. Alleen de grutto is wat dit betreft een twijfelgeval.
Voor de populatie-ontwikkeling is niet alleen het percentage uitgekomen legfels van belang, maar ook de lotgevallen van de kuikens ná het uitkomen. Deze laatste zijn zeer lastig te onderzoeken en om die reden in ons onderzoek niet meegenomen. De kuikenverliezen in het voorjaar kunnen aanzienlijk zijn, maar het is nog onduidelijk welke rol de landbouw daarbij speelt. De weinige beschikbare gegevens op dit gebied wijzen er op dat voor de kievit de weersomstandigheden in mei veel sterker bepalend zijn voor de kuikenverliezen dan agrarische werkzaamheden (Beintema 1991). Om met hun jongen te fourageren kiezen zowel kievit als tureluur vooral percelen met kort gras uit. Hierdoor zullen de maaiverliezen gering zijn. Voor de grutto zou het grondgebruik een belangrijker rol kunnen spelen, aangezien grutto's en hun jongen een voorkeur hebben voor percelen met nog ongemaaid gras, zodat zij een groter risico lopen om alsnog te sneuvelen. Er moet echter worden bedacht dat in gebieden waar weidevogelbescherming plaatsvindt, bij het maaien niet alleen zorg wordt besteed aan legfels, maar in toenemende mate ook aan kuikens (bijv. Guldmond en Tanger 1986). Mede gezien de populatie-ontwikkelingen in Waterland, liggen massale kuikenverliezen als gevolg van agrarische werkzaamheden niet in de lijn der verwachtingen.

20. In een aantal opzichten lijkt de tureluur - in tegenstelling tot wat vaak wordt aangenomen - een *minder* 'kritische' weidevogelsoort dan de grutto. De dichtheid van de grutto blijkt namelijk sterker samen te hangen met de maaidatum, het waterpeil en de gebruikscontinuïteit dan die van de tureluur. Bovendien is de grutto vroeg in het voorjaar gevoeliger voor verstoring.
21. Omdat er geen onderzoek is gedaan op percelen zonder weidevogelbescherming, is niet te zeggen in welke mate het aan de bescherming is te danken dat er slechts geringe effecten van het waterpeil op de weidevogeldichtheden zijn aangetoond. Aangezien er echter een significant verband blijkt tussen waterpeil en maaidatum, ligt de conclusie voor de hand dat het ontbreken van nadelige peileffecten mede te danken is aan de weidevogelbescherming. Kennelijk is een gunstig *broedsucces*, bevorderd door weidevogelbescherming, een belangrijker factor dan biotoopveranderingen veroorzaakt door peilverlaging, die de *vestiging* beïnvloeden.
22. Het aantal beschermde percelen is sterk gegroeid, vooral in de laatste onderzoeksjaren. Dit is op zich al gunstig voor het netto-beschermingseffect. De eerste jaren van het onderzoek heeft bescherming plaatsgevonden op sterk verspreid liggende percelen, zodat een groot deel van de lokale vogelpopulatie nog onbeschermd was. De laatste jaren is in toenemende mate sprake van aaneengesloten beschermde 'blokken' land, waardoor een groter deel van de populatie wordt beschermd. Hier hebben de vogels een goed broedresultaat en keren ze als gevolg van hun broedplaatstrouw een volgend jaar weer op dezelfde percelen terug.
23. Al met al blijkt vrijwillige weidevogelbescherming voor de onderzochte soorten een effectieve en relatief goedkope vorm van bescherming. In 1992 werd hieraan naar schatting 11.000 uur besteed, waarvan 64% door de vrijwilligers, 24% door de veehouders en 12% door de coördinatoren. Rekenen we deze tijdsinvestering om in geld (à f 35,- per uur), dan kost elke hectare circa f 207,- en elk legsel circa f 144,-. In werkelijkheid zijn alleen de uren van de weidevogelcoördinatoren betaald, waarmee in 1992 f 20.000,- was gemoeid. Hiermee komen de feitelijke kosten per hectare op f 11,- en per legsel op f 7,50.

7.2 Aanbevelingen

Praktijk

1. Op basis van het onderzoek kunnen de volgende aanbevelingen worden gedaan voor vrijwillige weidevogelbescherming door boeren:
 - bestem vogelrijke percelen in het voorjaar bij voorkeur *duurzaam* als maailand;
 - probeer vogelrijke percelen bij de eerste snede als laatste te maaien;
 - pas nestbescherming toe, in ieder geval op beweide en vroeg gemaaide percelen.
 De twee laatste aanbevelingen zijn al eerder voorgesteld, onder meer door het Samenwerkingsverband (bijv. Parmentier en Van Kessel 1984, Joosten e.a. 1986, Van Paassen 1986).
2. In gebieden waar geen (gecoördineerde) nestbescherming plaatsvindt, kunnen boeren individueel resultaat boeken met perceelsbescherming (frequent bestemmen van vogelrijke percelen als maailand en deze zo mogelijk als laatste maaien).
3. Voor de grutto is extra aandacht op zijn plaats. Voor deze soort lijkt naast nestbescherming toename van de perceelsbescherming gewenst.
4. Gezien de toenemende ontwatering als gevolg van blokbemaling en particuliere ontbemaling en (mede als gevolg daarvan) de ontwikkeling naar vroegere maaidata, neemt

de wenselijkheid van weidevogelbescherming toe. Verdere uitbreiding van de deelname van boeren is daarom gewenst. Deze zou zelfs noodzakelijk kunnen zijn om ook in de toekomst de hoge weidevogeldichtheden in Waterland te kunnen handhaven. Zie hierover ook aanbevelingen 7 en 8.

5. Het is gewenst dat de vrijwillige vogelbeschermers samen met de deelnemende boeren de agrarische gegevens op de registratieformulieren voor het weidevogelonderzoek zo volledig mogelijk invullen, liefst aan de hand van een graslandkalender. De registratie zou kunnen worden uitgebreid met meer specifieke gegevens over de bemesting, met name met het oog op de onderwerkplicht. Deze registratie, die tot dusverre niet altijd even volledig heeft plaatsgevonden, levert waardevolle gegevens op over veranderingen in het grondgebruik en maakt in de toekomst een nadere analyse van de invloed van deze veranderingen op de (ontwikkeling van de) weidevogeldichtheden mogelijk.

Beleid

6. In het weidevogelbeleid heeft jarenlang het accent gelegen op reservaatvorming en beheersovereenkomsten. De resultaten van dit onderzoek vormen een pleidooi voor een meer gevarieerd beschermingsinstrumentarium terwille van weidevogels. Vooral buiten Relatienotagebieden is vrijwillige bescherming een doelmatig instrument. Daarom verdient dit in het weidevogelbeleid een serieuze plaats.
7. Het verdient aanbeveling om de vrijwillige weidevogelbescherming sterk uit te breiden, zowel in Waterland als daarbuiten. Daarbij moet worden gestreefd naar het creëren van aaneengesloten blokken van beschermde percelen. Dit om het broedsucces van een groot deel van een lokale populatie te verhogen.
8. Veel gebieden ontberen een voldoende aantal vrijwillige vogelbeschermers en een goede coördinatie van het beschermingswerk. Om de vrijwillige bescherming te kunnen uitbreiden dienen eerst deze knelpunten te worden opgelost. Hiertoe dienen meer financiële middelen beschikbaar te worden gesteld, met name voor de aanstelling van weidevogelcoördinatoren. Deze kunnen actief vrijwilligers en boeren werven en voorlichting geven over weidevogelbescherming.
9. Het is zinvol om gebruikscontinuïteit als maailand, zoals bijvoorbeeld kan worden geregeld in een beheersovereenkomst, te bevorderen. Er kan zelfs worden gedacht aan een staffeling van de beheersvergoeding naar gelang de gebruikscontinuïteit toeneemt (ook voor perioden langer dan 6 jaar).
10. Het verdient aanbeveling om de effecten van peilverlaging op weidevogels genuanceerder te beoordelen dan tot dusverre gebeurt. Dit onderzoek laat zien dat er in een gebied waar weidevogelbescherming plaatsvindt, ook bij lagere waterpeilen nog goede kansen zijn voor weidevogels. Andersom blijkt een hoog peil op langere termijn geen garantie voor een goede vogelstand: ook dan wordt er in het voorjaar steeds vroeger gemaaid. Daarom dient de aandacht dus niet zozeer uit te gaan naar de peilverlaging zelf, maar naar (aanpassingen in) het grondgebruik, i.c. maatregelen om het *broedsucces* van weidevogels te vergroten. Voor de onderzochte soorten is broedsucces een sterker bepalende factor dan het waterpeil zelf. In discussies over peilbesluiten (zowel binnen als buiten landinrichtingsverband) dienen daarom de volgende aspecten een rol te spelen:
 - de mogelijkheden voor, c.q. de bereidheid tot actieve weidevogelbescherming ('koppelverkoop');

- de ligging van de betrokken percelen: liggen deze dicht bij de boerderij of andere 'verstoringbronnen'? Zo ja, dan zullen deze percelen vaak minder interessant zijn voor weidevogels. Dit sluit aan bij de huidige agrarische praktijk (peilverlaging vooral op huiskavels);
 - de aanwezigheid van andere dan de hier onderzochte soorten (bijv. watersnip, kemphaan), of van botanische waarden of archeologische vindplaatsen die een hoog peil vereisen.
11. Gezien het bovenstaande is het gewenst dat in landinrichtingsgebieden waar wordt gekozen voor peilverlaging, tegelijkertijd weidevogelbescherming op landbouwbedrijven krachtig wordt gestimuleerd. Mogelijkheden:
- van toepassing verklaren van de Regeling Beheersovereenkomsten, ook buiten de 'erkende' Relatienotagegebieden (vgl. Musters e.a. 1986);
 - financiële of andersoortige ondersteuning te bieden voor vrijwillige (perceels- of nest-) bescherming;
 - introduceren van resultaatbeloning voor uitgekomen legfels van geselecteerde soorten (eventueel pas boven een bepaalde dichtheid).
12. Ook los van peilverlaging kan introductie van resultaatbeloning een bijdrage leveren aan het behoud van weidevogelpopulaties, omdat deze financiële prikkel direct aangrijpt op het broedsucces, dat op zijn beurt van groot belang is voor de populatie-ontwikkelingen.

Onderzoek

13. Met het beschikbare gegevensbestand kunnen nog allerlei andere interessante vragen worden beantwoord. De volgende zaken verdienen nadere aandacht:
- beschrijving/analyse van het beheer van percelen waar de meest kritische soorten voorkomen, zoals watersnip, kemphaan en zomertaling;
 - alle analyses die nu zijn uitgevoerd voor Kievit, grutto en tureluur tevens uitvoeren voor scholekster en slobeend. Dit is nu vanwege tijdgebrek niet gebeurd;
 - onderzoeken van de relatie tussen vestigingsdichtheid en broedsucces;
 - analyse van de resultaten aan de hand van het broedsucces (gemeten met de dagelijkse overlevingskans volgens Mayfield);
 - onderzoeken van de effecten van andere aspecten van het grondgebruik, zoals bemesting (mestgift, tijdstip, mestsoort, wijze van toediening) en veebezetting;
 - analyseren van het gegevensbestand met multi-variate technieken om meer zicht te krijgen op het effect van afzonderlijke factoren. Zo kan bijvoorbeeld het zelfstandige effect van het waterpeil worden onderzocht en van 'versturende' factoren zoals wegen, gebouwen, bosschages en hoogspanningsleidingen. De afstand tot deze verstoringbronnen zou dan moeten worden toegevoegd aan het gegevensbestand;
 - onderzoeken van de lange-termijneffecten van peilverlaging, zodat ook een eventueel naijl-effect van de vogels wordt meegenomen;
 - analyseren van regionale verschillen binnen Waterland en hun oorzaken;
 - ruimtelijke analyse van verschillen in (ontwikkeling van) weidevogeldichtheden met behulp van geografische informatiesystemen (GIS).
14. Het verdient overweging om toch een aantal percelen zonder weidevogelbescherming op te nemen in de inventarisaties, zodat over enkele jaren meer kan worden gezegd over het effect van perceels- en nestbescherming.
15. Het is gewenst dat nieuwe weidevogel- en perceelsgegevens jaarlijks worden toegevoegd aan het waardevolle gegevensbestand dat ten behoeve van dit onderzoek is opgebouwd. Op die manier kan de analyse van ontwikkelingen in Waterland een meer continu karakter krijgen.

BRONNEN

- Beintema, A.J. 1975. *Weidevogels in een veranderend landschap*. *Natuur en Landschap* 29:73-84.
- Beintema, A.J. 1991. *Breeding ecology of meadow birds (Charadriiformes); implications for conservation and management*. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen.
- Beintema, A.J., T.F. de Boer, J.B. Buker, G.J.D.M. Muskens, R.J. van der Wal en P.M. Zegers 1982. *Verstoring van weidevogellegfels door weidend vee*. Directie Beheer Landbouwgronden / Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Utrecht / Leersum.
- Beintema, A.J., T.F. de Boer en J.M. Buker 1983. *Verslag van het weidevogelonderzoek in Waterland (COAL-onderzoek)*. Directie Beheer Landbouwgronden / Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Utrecht / Leersum.
- Beintema A.J. en P.J. Rijk 1988. *Kosten en baten van reservaatbeheer en beheersovereenkomsten in een aantal weidevogelgebieden*. Publikatie 2.185 Landbouw-Economisch Instituut, Rapport 88-61 Rijksinstituut voor Natuurbeheer. Den Haag / Arnhem.
- Berkel, B. van en J. Hoffman 1986. *De weidevogelstand en het verschil tussen stalmest en gier, en drijfmest*. Wetenschapswinkel voor Biologie / Biologisch Centrum, Rijksuniversiteit Groningen.
- Brandsma, O.H., J. Hoekstra en K. Nauta 1992. *Nazorg in Friesland 1981-1989. Een bewerking van door vogelwachters verzamelde nazorggegevens uit de jaren 1981-1989*. Bond van Friese Vogelbeschermings Wachten, Leeuwarden.
- Brandsma, O.H. 1993. *Weidevogelonderzoek in het Relatienotagebied Giethoorn-Wanneperveen 1987-1991*. Publikatie nr. 63 Directie Beheer Landbouwgronden / Vereniging Natuurmonumenten. Utrecht / 's-Graveland.
- Buker, J.B., J.E. Winkelman, T.F. de Boer en A.J. Beintema 1984. *Voortgangsverslag (1982 en 1983) van het weidevogelonderzoek in Waterland (COAL-onderzoek)*. Directie Beheer Landbouwgronden en Rijksinstituut voor Natuurbeheer. Utrecht / Arnhem.
- Buker, J.B. en J.E. Winkelman 1987. *Eerste resultaten van een onderzoek naar de broedbiologie en het terreingebruik van de grutto in relatie tot het graslandbeheer (COAL-onderzoek)*. Directie Beheer Landbouwgronden en Rijksinstituut voor Natuurbeheer. Utrecht / Arnhem.
- Buker, J.B. en L.A.F. Reyriink 1989. *Weidevogels op beweid en gemaaid grasland in Waterland (COAL-onderzoek)*. Directie Beheer Landbouwgronden en Rijksinstituut voor Natuurbeheer. Utrecht / Arnhem.
- Groen, N.M. 1993. *De broedbiologie van de grutto in een Noordhollands weidevogelreservaat*. *De Graspieper* 13:13-19.
- Guldmond, J.A. en D. Tanger 1986. *Het effect van intensief graslandgebruik in Waterland op weidevogels*. *Het Vogeljaar* 34:1-16.
- Guldmond, J.A., F. Parmentier and F. Visbeen 1993. *Meadow birds, field management and nest protection in a Dutch peat soil area*. In: *Wader Study Group Bulletin* (in press).
- Hoekstra, J. 1993. *Nazorg 1992*. In: *Jaarverslag 1992 Bond van Friese Vogelbeschermings Wachten*, p. 17-24.
- Jongsma, J.M. en A.J. van Strien 1983. *Effecten van de landbouw op weidevogels. Een literatuur-analyse*. Afdeling Milieubiologie Rijksuniversiteit Leiden.
- Joosten, L.T.A., A.J. Snellink en O. Vloedgraven 1986. *Speelruimte voor weidevogels. Weidevogelbeheer op bedrijfsniveau door aanpassingen in het graslandgebruik*. Samenwerkingsverband van Werkgroep Jonge Boeren Waterland, Contact Milieubescherming Noord-Holland en Centrum Landbouw en Milieu, Zaandam.

- Joosten, L.T.A. en P. Terwan 1990. *Mest in Waterland. Naar een optimaal gebruik van mest in een veenweidegebied*. Samenwerkingsverband Waterland, Zaandam.
- Klomp, H., S. Woldhek en C. de Bruin (red.) 1980. *Weidevogels in de verdrukking*. Vogelbescherming, Zeist.
- Kortlandt, E., T. Lexmond en R. van de Meiracker 1986. *De invloed van nestbescherming op de predatie van weidevogellegsel onder verschillende omstandigheden*. Doctoraalverslag afdeling Milieubiologie en Centrum voor Milieukunde, Rijksuniversiteit Leiden.
- Marchant, J.H., R. Hudson, S.P. Carter and P. Whittington 1990. *Population trends in British breeding birds*. Tring (BTO).
- Meer, F. van der 1984. *De invloed van nestbescherming op de predatie van weidevogellegsel en de totale overlevingskans van weidevogellegsel*. Afdeling Milieubiologie en Centrum voor Milieukunde, Rijksuniversiteit Leiden.
- Mountford, M.D. 1982. *Estimation of population fluctuations with application of the common bird census*. Applied Statistics 31:135-143.
- Musters, C.J.M., F. Parmentier, A.J. Poppelaars, W.J. ter Keurs en H.A. Udo de Haes 1986. *Factoren die de dichtheid van weidevogels bepalen*. Afdeling Milieubiologie / Centrum voor Milieukunde, Rijksuniversiteit Leiden.
- Paassen, A.G. van, D. van den Dool and A.J. Beintema 1984. *A simple device for determination of incubation stages in eggs*. Wildfowl 35:173-178.
- Paassen, A.G. van 1986. *Boeren met weidevogels*. Centrum voor Landbouw en Milieu en Vogelbescherming, Utrecht / Zeist.
- Parmentier, F. en W. van Kessel 1984. *Het effect van graslandgebruik op de produktiviteit van weidevogels en grasland in Waterland (1982)*. Samenwerkingsverband van Werkgroep Jonge Boeren Waterland, Contact Milieubescherming Noord-Holland en Centrum Landbouw en Milieu, Zaandam.
- Parmentier, F. en F. Visbeen 1993. *Weidevogelbescherming in Waterland 1992*. Samenwerkingsverband Waterland, Zaandam.
- Ruitenbeek, W., C.J.G. Scharringa en P.J. Zomerdijk (red.) 1990. *Broedvogels van Noord-Holland*. Samenwerkende Vogelwerkgroepen Noord-Holland en Provincie Noord-Holland, Assendelft.
- Samenwerkingsverband 1982. *Beheersplan voor Waterland*. Werkgroep Jonge Boeren Waterland, Contact Milieubescherming Noord-Holland en Centrum Landbouw en Milieu, Zaandam.
- Scharringa, C.J.G. 1992. *Meetnet weidevogels Noord-Holland in 1992*. De Graspieper 12:134-140.
- Scharringa, C.J.G. 1993. *De grutto in Noord-Holland 1979-1992*. De Graspieper 13:29-36.
- Sokal, R.R. and F.J. Rohlf 1981. *Biometry*. W.H. Freeman & Co., San Francisco.
- Verstrael, T.J. 1987. *Weidevogelonderzoek in Nederland. Een overzicht van het Nederlandse weidevogelonderzoek 1970-1985*. Contactcommissie Weidevogelonderzoek van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek, 's-Gravenhage.
- Verstrael, T.J., B.A.P.J. Daemen, R. van de Pavert en R. Meijer 1991. *Resultaten Broedvogel Monitoring Project, 1984-1990*. Kwartaalbericht Milieustatistiek 4:33-41.
- Vloedgraven, O., L.T.A. Joosten en A.J. Snellink 1986. *De produktiviteit van weidevogels bij intensief graslandgebruik in Waterland (1982 t/m 1984)*. Samenwerkingsverband van Werkgroep Jonge Boeren Waterland, Contact Milieubescherming Noord-Holland en Centrum Landbouw en Milieu, Zaandam.
- Werf, D. van der 1974. *Invloeden van agrarische methoden op de weidevogelstand*. Doctoraalverslag Katholieke Universiteit Nijmegen / Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.
- Wind, G.P. 1986. *Slootpeilverlaging en grondwaterstands daling in veenweidegebieden*. Cultuurtechnisch Tijdschrift 5:321-330.
- Winkelman, J.E. 1982. *Methoden voor de beschrijving van de effecten op de broedvogelstand van de in het Integraal Onderzoek Drinkwatervoorziening Zuid-Holland te beschouwen drinkwaterwinningsprojecten*. Technische rapportage Centrum voor Milieukunde, Rijksuniversiteit Leiden.

FORMULIER VOOR WEIDEVOGELINVENTARISATIE

BOUWLAND

veehouder : perceel : oppervlakte :	slootpeil : onderbesaaing : ja / nee gewas :		
PERCEELSWERKZAAMHEDEN			
datum zaai gereed maken : datum inzaaien : datum wieden/frezen/spuiten : bemestingsdatum/soort : nestsoort: drijfmest (D); gier (G); kunstmest (K); ruige mest (R); zodebemester (Z)			
DE LEGSELS			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <u>Lotgevallen</u> UIT = legsel uitgekomen A = agrarische werkzaamheden P = predatie V = verlaten W = legsel verdwenen ? = lotgeval onbekend D = dood jong in ei </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> 0 = ei is onbevruucht pul = jong in nest pul† = dood jong in/bij nest + = oudervogel op nest nc = nest niet gecontroleerd <u>Bescherming</u> M = merkstok aanwezig </td> </tr> </table>		<u>Lotgevallen</u> UIT = legsel uitgekomen A = agrarische werkzaamheden P = predatie V = verlaten W = legsel verdwenen ? = lotgeval onbekend D = dood jong in ei	0 = ei is onbevruucht pul = jong in nest pul† = dood jong in/bij nest + = oudervogel op nest nc = nest niet gecontroleerd <u>Bescherming</u> M = merkstok aanwezig
<u>Lotgevallen</u> UIT = legsel uitgekomen A = agrarische werkzaamheden P = predatie V = verlaten W = legsel verdwenen ? = lotgeval onbekend D = dood jong in ei	0 = ei is onbevruucht pul = jong in nest pul† = dood jong in/bij nest + = oudervogel op nest nc = nest niet gecontroleerd <u>Bescherming</u> M = merkstok aanwezig		
nr.	vogelsoort	inventarisatie/controledatum	opmerkingen

BIJLAGE 2. Statistische gegevens bij hoofdstuk 6

In deze bijlage presenteren we de statistiek behorend bij de diverse analyses in hoofdstuk 6 (waterpeil en gebruikscontinuïteit). In de tekst is steeds verwezen naar de respectievelijke tabellen in deze bijlage.

Toelichting bij de tabellen:

- voor de onderscheiden 3 waterpeilklassen en 3 maaigroepen zij verwezen naar de hoofdstuk (§ 6.1.1 en § 6.2);
- de t-waarde (regressie-analyse) en F-waarde (variantie-analyse) geven de sterkte van een verband of juist een verschil tussen grootheden aan;
- p is de statistische overschrijdingskans: hoe lager de p-waarde, hoe groter de waarschijnlijkheid van het gevonden verband. Bij een statistisch significant verband of verschil is de p-waarde kleiner dan 0,05.

Tabel 1. Variantie-analyse (ANOVA) van de gemiddelde jaardichtheden aan weidevogels met waterpeilklasse 1991 als factor. Verschillen tussen waterpeilklassen bepaald met LSD-toets (Least Square Distance).

			waterpeil 1991 (cm beneden maaiveld)		
			0 - 40	41 - 80	81 - 140
<i>Kievit</i>					
gevonden legsels	$F_{[2,27]} = 8,900$ $p = 0,0011$	gem. dichtheid: stand. afwijking: LSD:	0,963 0,124 a	0,915 0,065 a	0,509 0,037 b
uitgekomen legsels	$F_{[2,27]} = 6,502$ $p = 0,0050$	gem. dichtheid: stand. afwijking: LSD:	0,582 0,077 a	0,584 0,037 a	0,357 0,024 b
<i>Grutto</i>					
gevonden legsels	$F_{[2,27]} = 9,407$ $p = 0,0008$	gem. dichtheid: stand. afwijking: LSD:	0,716 0,031 a	0,746 0,066 a	0,483 0,035 b
uitgekomen legsels	$F_{[2,27]} = 9,544$ $p = 0,0007$	gem. dichtheid: stand. afwijking: LSD:	0,459 0,044 a	0,475 0,032 a	0,288 0,021 b
<i>Tureluur</i>					
gevonden legsels	$F_{[2,27]} = 21,360$ $p = 0,0000$	gem. dichtheid: stand. afwijking: LSD:	0,188 0,010 a	0,175 0,010 a	0,088 0,015 b
uitgekomen legsels	$F_{[2,27]} = 15,772$ $p = 0,0000$	gem. dichtheid: stand. afwijking: LSD:	0,097 0,009 a	0,109 0,011 a	0,039 0,008 b

Tabel 2. Regressie-analyse van de ontwikkeling van de vogeldichtheden per waterpeilklasse tussen 1982 en 1991.

		waterpeil 1991 (cm beneden maaiveld)		
		0 - 40	41 - 80	81 - 140
<i>Kievit</i> gevonden legsels	sterkte verband (t)	0,115	0,593	-3,088
	overschrijdingskans (p)	0,911	0,569	0,015
uitgekomen legsels	sterkte verband (t)	-0,274	0,552	-1,462
	overschrijdingskans (p)	0,791	0,591	0,182
<i>Grutto</i> gevonden legsels	sterkte verband (t)	2,391	-0,539	-1,831
	overschrijdingskans (p)	0,044	0,604	0,104
uitgekomen legsels	sterkte verband (t)	0,297	-0,666	-0,725
	overschrijdingskans (p)	0,774	0,523	0,489
<i>Tureluur</i> gevonden legsels	sterkte verband (t)	1,080	3,852	0,225
	overschrijdingskans (p)	0,312	0,049	0,828
uitgekomen legsels	sterkte verband (t)	1,035	0,547	1,569
	overschrijdingskans (p)	0,331	0,599	0,155

Tabel 3. Variantie-analyse (ANOVA) van de verschillen in dichtheid tussen 1991 en 1987 met als factor de verandering in waterpeilklasse.

	F[4,177]*	p
<i>Kievit</i> gevonden legsels	0,700	0,5931
uitgekomen legsels	0,720	0,5791
<i>Grutto</i> gevonden legsels	0,236	0,9175
uitgekomen legsels	0,720	0,5791
<i>Tureluur</i> gevonden legsels	0,151	0,9622
uitgekomen legsels	0,397	0,8105

* voor de tureluur F[4,178].

Tabel 4. Sterkte van de verbanden tussen gebruikscontinuïteit als maailand en de dichtheden aan gevonden en uitgekomen legsels.

	t	p	r ²
<i>Kievit</i> gevonden legsels	3,622	0,0003	0,042
uitgekomen legsels	2,927	0,0037	0,028
<i>Grutto</i> gevonden legsels	4,507	0,0001	0,063
uitgekomen legsels	3,931	0,0001	0,049
<i>Tureluur</i> gevonden legsels	0,677	0,499	0,002
uitgekomen legsels	0,037	0,971	0,000

Tabel 5. Gemiddelden en standaardafwijking per maaigroep van de gemiddelde jaardichtheden 1982-1991 en variantie-analyse van de resultaten met maaigroep als factor. Verschillende letters geven significante verschillen tussen maaigroepen aan (LSD).

	maaigroep	gevonden legsels/ha (+ stand. afw.)	uitgekomen legsels/ha (+ stand. afw.)
<i>Kievit</i>	1	0,648 ± 0,076 a	0,410 ± 0,041 a
	2	0,755 ± 0,102 a	0,466 ± 0,051 a
	3	0,913 ± 0,062 a	0,608 ± 0,040 b
		$F_{[2,27]} = 2,663$ $p = 0,088$	$F_{[2,27]} = 5,329$ $p = 0,0112$
<i>Grutto</i>	1	0,424 ± 0,045 a	0,267 ± 0,037 a
	2	0,714 ± 0,072 b	0,451 ± 0,046 b
	3	0,827 ± 0,054 b	0,540 ± 0,024 b
		$F_{[2,27]} = 12,815$ $p = 0,0001$	$F_{[2,27]} = 14,486$ $p = 0,0001$
<i>Tureluur</i>	1	0,122 ± 0,019 a	0,072 ± 0,018 a
	2	0,167 ± 0,015 a	0,093 ± 0,012 a
	3	0,177 ± 0,018 a	0,112 ± 0,008 a
		$F_{[2,27]} = 2,934$ $p = 0,0703$	$F_{[2,27]} = 2,161$ $p = 0,1348$

Tabel 6. Resultaten van Wilcoxon's matched-pairs-toets voor verschillen in jaarlijkse dichtheden tussen maaigroepen in 1982-1991.

	maaigroepen	overschrijdingskans (p)	
		gevonden legsels/ha	uitgekomen legsels/ha
<i>Kievit</i>	3/2	0,0926	0,00323
	3/1	0,0059	0,0059
	2/1	0,114	0,241
<i>Grutto</i>	3/2	0,262	0,097
	3/1	0,0059	0,0108
	2/1	0,0059	0,0093
<i>Tureluur</i>	3/2	0,341	0,308
	3/1	0,0665	0,0323
	2/1	0,185	0,760

Tabel 7. Trends in ontwikkeling weidevogeldichtheden (regressie-analyse) van 1982-1991 in relatie tot maaigroep.

	maaigroep	gevonden legsels/ha		uitgekomen legsels/ha	
		t	p	t	p
<i>Kievit</i>	1	-0,026	0,980	-0,657	0,529
	2	-0,780	0,458	-0,831	0,430
	3	0,731	0,486	0,689	0,510
<i>Grutto</i>	1	-0,579	0,578	-1,154	0,282
	2	-3,188	0,0128	-2,530	0,035
	3	1,938	0,0886	2,188	0,060
<i>Tureluur</i>	1	0,845	0,423	1,435	0,189
	2	-1,354	0,213	-1,150	0,284
	3	1,578	0,153	0,141	0,891

BIJLAGE 3. Kaartmateriaal

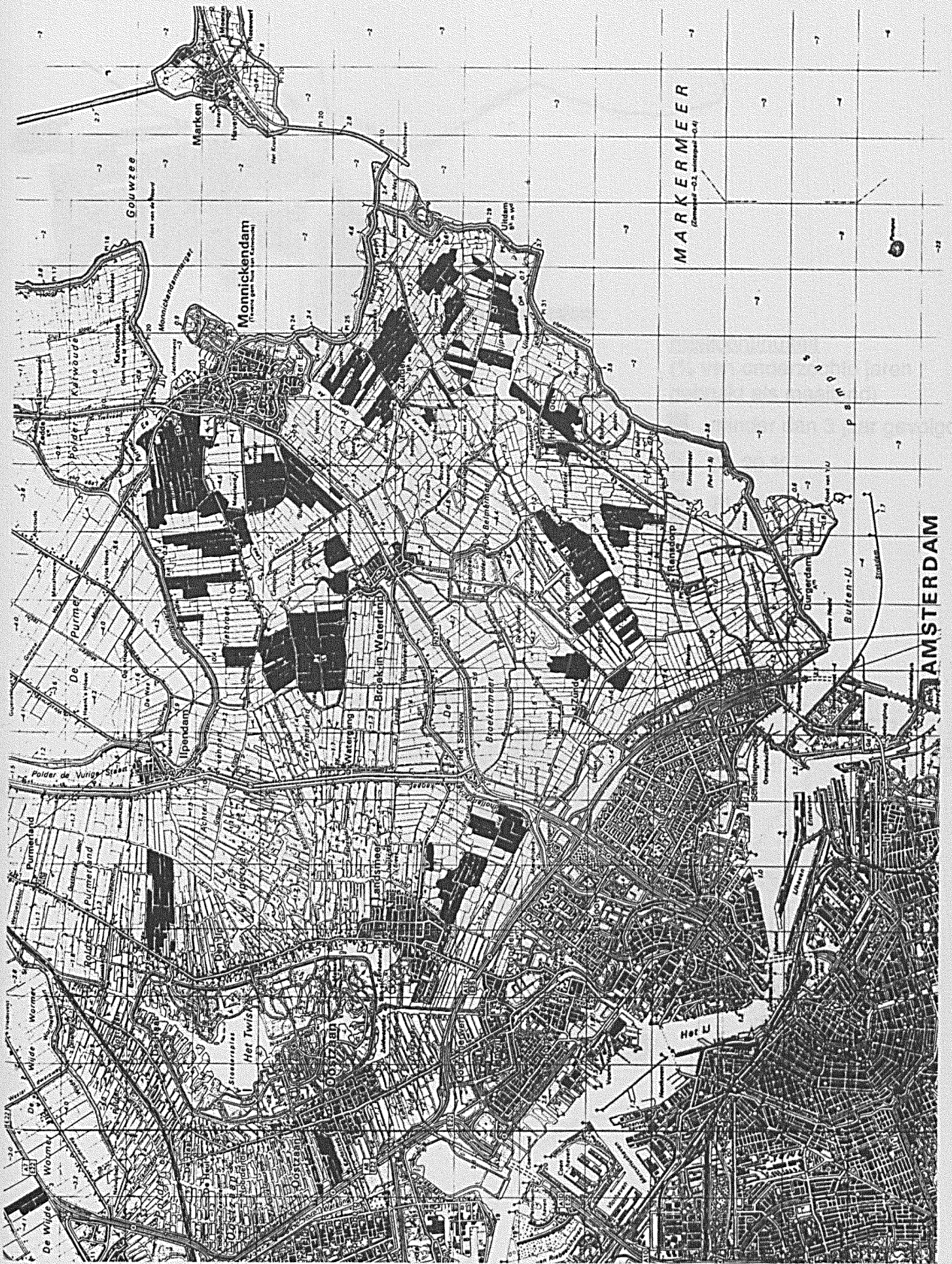
In deze bijlage zijn de volgende kaarten opgenomen:

1. Kaart 1: een topografische kaart van Waterland waarop alle in 1991 onderzochte percelen zijn aangegeven.
2. Kaart 2: een GIS-kaart* van een deel van Waterland-Oost (grotweg het gebied tussen Monnickendam en Holysloot) met daarop de onderzochte percelen ingedeeld naar gebruikscontinuïteit als maailand. Zie voor een verdere toelichting § 4.1.4 en § 6.2.
3. Kaart 3: een GIS-kaart van het zelfde deel van Waterland-Oost met daarop de onderzochte percelen ingedeeld naar (verandering in) waterpeil. Zie voor een verdere toelichting § 4.2.

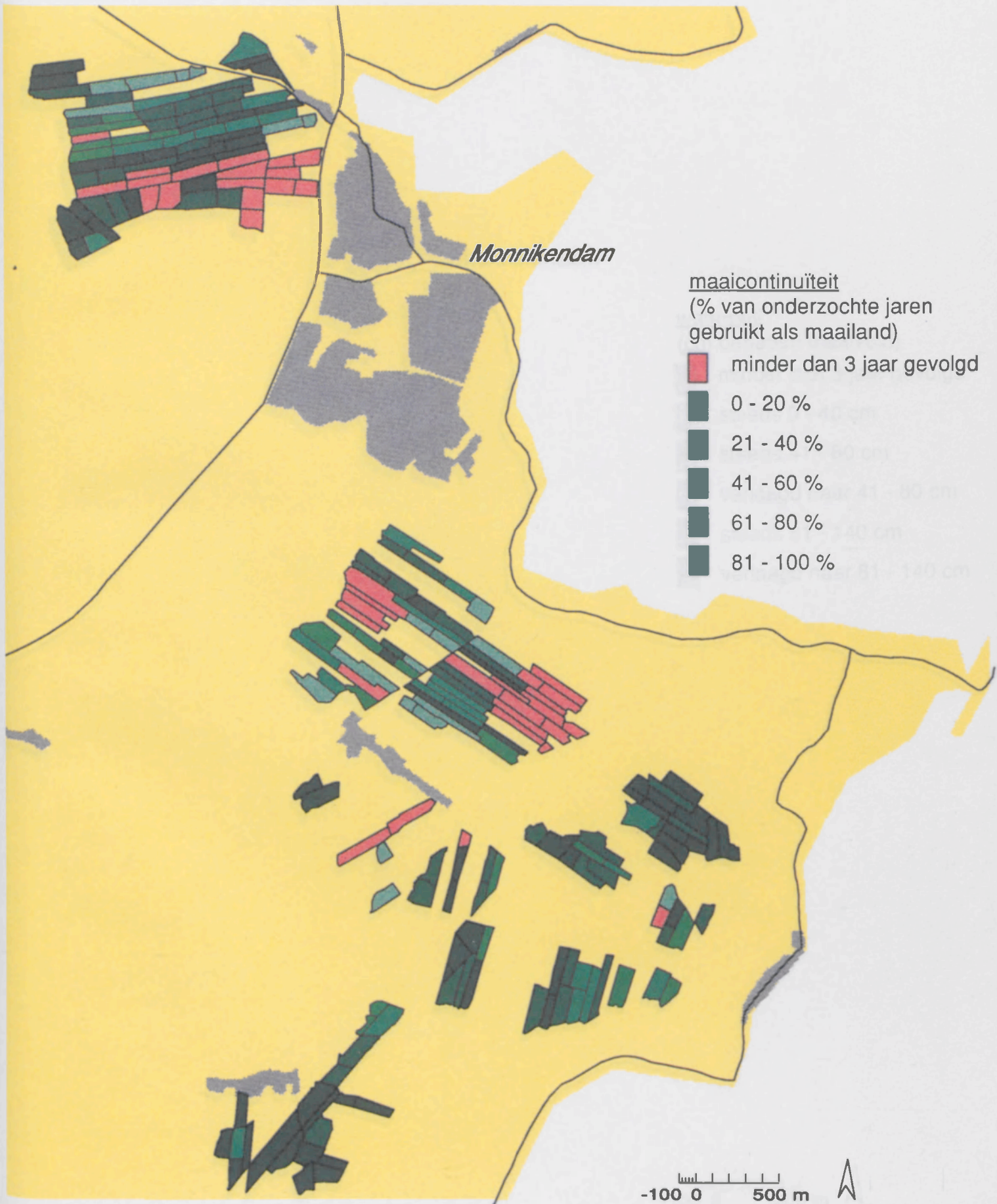
De GIS-kaarten zijn gemaakt door Geodan b.v., GIS-consultants.

* GIS = Geografische InformatieSystemen.

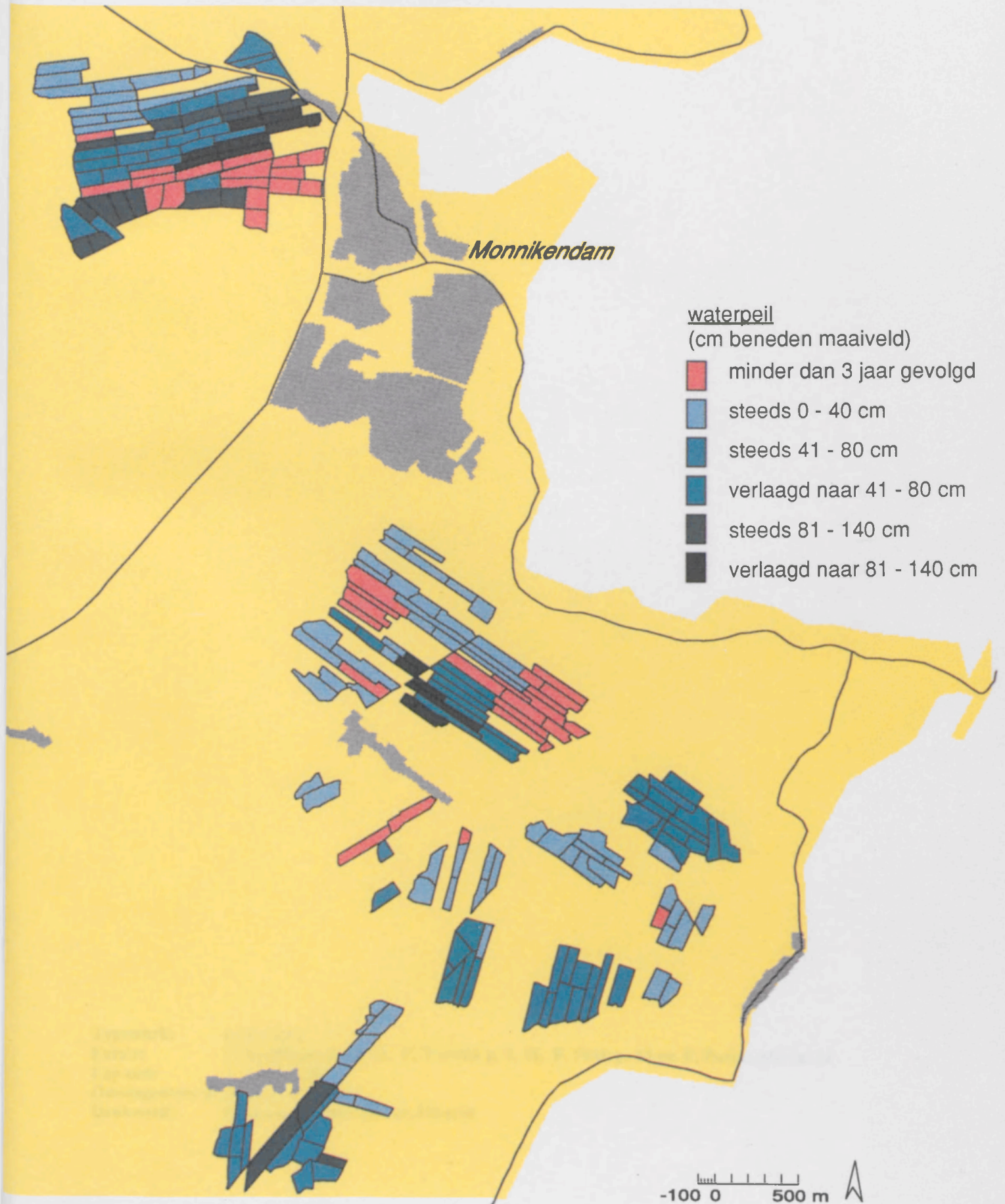
Kaart 1. Ligging van de onderzochte percelen in 1991



Kaart 2. Gebruikscontinuïteit als maailand in een deel van Waterland-Oost



Kaart 3 Waterpeil in 1991 en veranderingen daarin gedurende de onderzoeksperiode in een deel van Waterland-Oost



Typewerk: P. Terwan
Foto's: E. Kortlandt p. 32, 41, P. Terwan p. 2, 46, F. Prak p. 23 en F. Parmentier p. 14
Lay-out: A. van Schaik
Omslagontwerp: R. van Couwelaar
Drukwerk: Drukkerij Elinkwijk b.v., Utrecht