

Vogels en rivierdynamiek: welke perspectieven biedt natuurontwikkeling langs de rivieren?

**Rob Lensink, Maarten
Platteeuw & Martin
Poot**

Om dreigende problemen tijdens hoge waterstanden het hoofd te bieden worden momenteel een aantal scenario's bekeken om de afvoercapaciteit van de grote rivieren te verruimen. Aanleg van nevengeulen en maaiveldverlaging worden daarbij als mogelijke maatregelen gezien. In het kielzog hiervan ontstaan zowel nieuwe kansen als ook bedreigingen voor riviergebonden natuur. Op grond van variatie in aantallen broedende en pleisterende vogels in relatie tot waterstanden in twee gebieden langs de Waal worden de mogelijke effecten van deze maatregelen op vogels bediscussieerd.

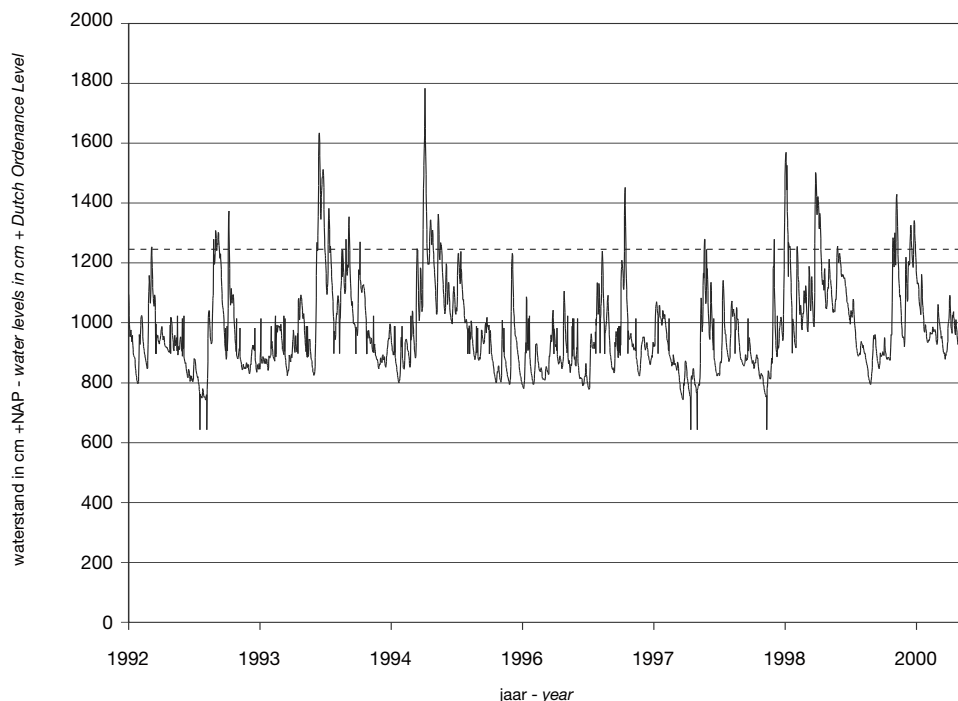
Voor de komende decennia wordt een toename verwacht in de (winterse) piekafvoeren van de grote rivieren (Commissie Waterbeheer 21^e eeuw 2000). Om hieraan het hoofd te bieden wordt gestreefd naar een verruiming van het winterbed van de rivieren. Maatregelen die hiervoor in de uiterwaarden worden toegepast of in planning zijn, bestaan uit aanleg van nevengeulen en verlaging van het maaiveld. Dit zal moeten leiden tot minder hoge waterstanden bij piekafvoeren, en daarmee een nieuwe ronde dijkverzwaringen overbodig maken (Silva *et al.* 2000). Tegelijk met de herinrichting van uiterwaarden ten behoeve van de capaciteitsverruiming, wordt er ook gestreefd naar herstel van riviergebonden natuur (Postma *et al.* 1996). Riviergebonden natuur is de afgelopen eeuwen in Nederland fors achteruitgegaan. Pas sinds de lancering van het Plan Ooievaar in 1987 (de Bruin *et al.* 1987) wordt er weer volop nagedacht over de vraag hoe het eerdere verlies aan natuurwaarden kan worden hersteld. Door de invloed van de rivier op de uiterwaarden te vergroten door middel van verlaging van het maaiveld en het graven van (meestromende) nevengeulen, kan een deel van de verdwenen natuurwaarden weer terugkeren. Naast de doelstelling veiligheid, wordt hiermee ook getracht vorm te geven aan de tweede hoofddoelstelling van ruimtelijke kwaliteit binnen het nu vanuit drie ministeries lopende project 'Ruimte voor de Rivier' (Bouwdienst Rijkswaterstaat 2002). Vooral de meest dynamische vormen van 'rivier-natuur', zoals meestromende nevengeulen en vloedvlakten, zouden van de herinrichtingsmaatregelen kunnen profiteren. Laagdynamische vormen van riviernatuur, zoals stroomdalgras-

landen, moerassen en ooibossen, zijn minder aan stroming en inundatie gebonden en zullen naar verwachting weinig baat hebben bij een vergroting van de invloed van de rivier op de uiterwaarden, of daarvan zelfs schade ondervinden.

Dit artikel geeft een beeld van de mogelijke effecten van rivierverruimende maatregelen op vogels op basis van 10 jaar onderzoek in twee uiterwaarden langs de Waal. In twee proefgebieden, de Afferdensche en Deestsche Waarden en de Stiftsche Uiterwaarden, worden de gevolgen van aldaar toegepaste maaiveldverlagingen voor flora en fauna onderzocht (Menke *et al.* 1998, Remmelzwaal *et al.* 1999, Pelsma *et al.* 2003). We hebben het voorkomen van vogels in deze gebieden in jaren met en zonder langdurige inundatie vergeleken. Hierbij zijn zowel broedvogels als doortrekkers en overwinteraars in beschouwing genomen. Onze gegevens geven een indicatie van de gevolgen die rivierverruiming voor vogels kan hebben. De geplande maatregelen zullen immers leiden tot frequentere en langere inundaties van de uiterwaarden.

Studiegebied

Het materiaal voor deze bijdrage is verzameld in de Afferdensche en Deestsche Waarden en de Stiftsche Uiterwaarden. Eerstgenoemde uiterwaard is bijna 400 ha groot en ligt 17 kilometer ten westen van Nijmegen aan de zuidzijde van de Waal tussen de dorpen Deest en Druten (Gld). Er liggen verspreid ondiepe tichelgaten, die vooral in het oostelijk deel omzoomd worden door (wilgen)bos. Het westelijk deel is landschappelijk open. Het grootste deel van de gronden is



Figuur 1. Dagelijkse waterstanden bij Lobith in 1992-2000. De stippellijn geeft de waterstand weer waarbij de uiterwaarden onder water komen. *Daily water levels at Lobith (where the river Rhine enters the Netherlands) in 1992-2000. The dashed line represents the water level when the forelands are inundated.*

in agrarisch gebruik, overwegend grasland en een groot perceel maïs. In het kader van de versnelde dijkverzwaring is in 1996 in het midden-deel een aanzienlijke oppervlakte ontkleid (22 ha), waarbij enkele geïsoleerde plassen zijn aangelegd en een deel van een (toekomstige) nevengeul. Sinds de oplevering in 1997 worden deze gronden, evenals het bos in het oostelijke deel, jaarrond extensief begraaasd door runderen en paarden.

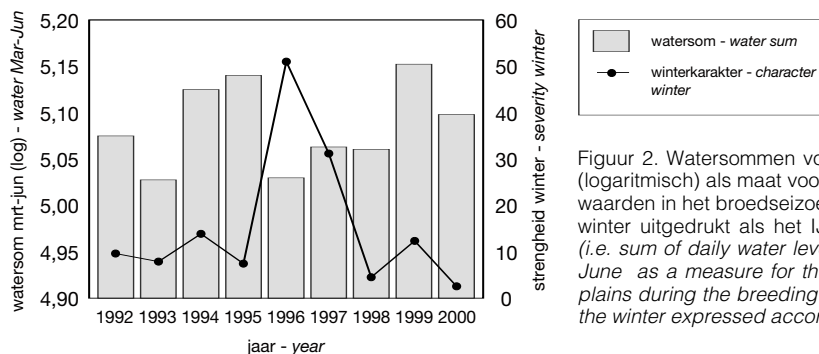
De Stiftsche Uiterwaarden zijn bijna 250 ha groot en liggen 8 kilometer ten westen van Tiel aan de noordzijde van de Waal tussen de dorpen Ophemert en Varik (Gld.). Deze uiterwaard is landschappelijk open. Een aanzienlijke oppervlakte bestaat uit grasland dat voor een groot deel extensief wordt gebruikt als hooiland met nabeweiding. Ook hier is in 1996 in het westelijk deel een flinke oppervlakte ontkleid (24 ha), waarbij een (toekomstige) nevengeul en een ondiepe laagte zijn aangelegd. Dit gebied wordt in het zomerhalfjaar extensief begraaasd door runderen.

In beide uiterwaarden heeft zich in de ontkleide gedeelten een duidelijke vegetatiesuccessie voorgedaan. Na de ingreep in 1996 waren deze

delen zowel in de Afferdensche en Deestsche Waarden als in de Stiftsche Uiterwaarden volledig kaal en onbegroeid. Pas in het tweede jaar kwamen hier uitgebreide pioniervegetaties tot ontwikkeling (diverse soorten ganzenvoet en duizendknoop, maar ook Slijkgroen *Limosella aquatica*). Ook vond lokaal massaal kieming van wilgen *Salix spp.* plaats, die in de Afferdensche en Deestsche Waarden in belangrijke mate werd uitgedund door de grote grazers, maar in de Stiftsche Uiterwaarden bij een lagere veebezetting verder kon doorschieten tot in het tweede en het derde jaar. Inmiddels is overal een wat ruigere vegetatie ontstaan en alleen in de laagst gelegen delen direct langs de geulen is nog sprake van pioniervegetaties.

Methoden

Vogeltellingen De Afferdensche en Deestsche Waarden worden sinds 1992 ieder jaar integraal op broedvogels onderzocht, de Stiftsche Uiterwaarden sinds 1997 (o.a. Lensink 2000). Daarbij wordt gebruik gemaakt van de methode van uitgebreide territorium kartering (Hustings *et al.* 1985, van Dijk 1996). Van ieder



Figuur 2. Watersommen voor de maanden maart-juni (logaritmisch) als maat voor de waterstand in de uiterwaarden in het broedseizoen en de strengheid van de winter uitgedrukt als het IJnsen-getal. 'Water sums' (i.e. sum of daily water levels, logarithmic) for March-June as a measure for the water levels in the floodplains during the breeding season and the severity of the winter expressed according to the IJnsen-index.

jaar was van iedere soort een stippenkaart beschikbaar met de verspreiding van de paren/territoria. Om de effecten van waterstanden te duiden, is voor vogels onderscheid gemaakt naar trekgedrag (standvogel, deeltrekker, wegtrekker), foerageerplaats (water, bodem, struiklaag, kroonlaag, lucht) en broedplaats (water, bodem, struiklaag, kroonlaag, holte en gebouwen). Deze gegevens zijn ontleend aan Snow & Perrins (1998).

De vogels die zich in herfst en winter in de integraal door vee begraasde delen van beide uiterwaarden bevinden, werden sinds het voorjaar van 1997 twee maal per maand geteld langs een vaste looproute. Hierbij werd zowel in de Afferdensche en Deestsche Waarden als in de Stiftsche Uiterwaarden het gehele begraasde deel bezocht. Van de getelde vogels werd onder meer genoteerd of ze zich op het niet-ontkleide (hoog) of op het ontkleide gedeelte (laag) bevonden. Voor dit artikel zijn alleen de gegevens gebruikt uit de maanden september-november (herfst) en december-februari (winter).

Waterstand Als maat voor de waterstand in de uiterwaarden is uitgegaan van de dagelijkse waterstand bij Lobith. De onderzoeksterreinen zijn gedeeltelijk omgeven door een zomerkade, waardoor tot een waterstand van ongeveer 12.5 m +NAP bij Lobith de Waal geen directe invloed heeft op de waterstand in beide uiterwaarden. Omdat de zandpakketten in de ondergrond sterk doorlatend zijn, wordt de grondwaterstand in beide uiterwaarden desondanks sterk beïnvloed door het peil in de rivier (Menke *et al.* 1998). Hierbij treedt enige vertraging op, zowel bij een verhoging als bij een verlaging van waterstand. In het laatste geval blijft het water duidelijk langer hoog in de uiterwaarden dan in de rivier.

In 1992-2000 kende de Waal perioden met hoge en perioden met lage waterstanden (fi-

guur 1). Grootschalige inundaties deden zich in bijna alle winters voor, alleen in 1991/92, 1996/97 en 1997/98 bleven ze beperkt tot de laagste delen. In de voorjaren van 1994, 1995 en 1999 hielden de hoge waterstanden lang aan en overstroomden in mei de laagste delen nogmaals (figuur 1). Ook was overal sprake van hoge grondwaterstanden waardoor lage delen achter de zomerdijk onder water bleven staan. De voorjaren van 1993 en 1996 werden gekenmerkt door een geringe afvoer.

Ten behoeve van de analyse van de relatie tussen aantallen broedvogels en waterstanden in de Waal werden over relevante perioden zogenaamde watersommen berekend. Een watersom is de som van de dagelijkse waterstanden bij Lobith over een bepaalde periode van het jaar. Watersommen zijn elk jaar bepaald voor de perioden januari-maart, maart-april, april-mei en mei-juni. De watersom voor maart-juni is een goede maat voor de waterstand in de uiterwaarden in de verschillende voorjaren (figuur 2). Verwacht mag worden dat voor vogels die zich vroeg in het voorjaar willen vestigen (standvogels en korte-afstandstrekkingen) de waterstand in januari-maart of maart-april van belang is. Voor soorten die zich later in het voorjaar vestigen (lange-afstandstrekkingen) zijn dat april-mei of mei-juni. Om relatie te kunnen leggen tussen het voorkomen van najaars- en wintergasten en de waterstanden werden de watersommen berekend over de perioden september-november (najaar) 1997-1999 en december-februari (winter) 1997/98 - 1999/2000.

Analyses Bij de broedvogels is een eerste onderscheid gemaakt tussen soorten die negatief en soorten die positief op hoge waterstanden reageren op grond van de in verschillende jaren in beide gebieden vastgestelde aantallen territoria. Voor soorten waarvan het aantal broedpa-

Tabel 1. Indeling van de talrijkste broedvogelsoorten uit de Afferdensche en Deestsche Waarden (AW) en de Stiftsche Uiterwaarden (SW) naar voorkeurshabitat en naar respons op hoge waterstanden. Als positieve respons (+) is beschouwd: een toename in aantal broedparen van >20% ten opzichte van het voorafgaande jaar in ten minste één van beide uiterwaarden in 1995 en 1999, een negatieve respons (-) is een afname van >20% en alle overige gevallen zijn als neutraal (=) beschouwd. *Overview of the most abundant breeding bird species from two Dutch floodplain areas (Afferdensche en Deestsche Waarden, AW, and Stiftsche Uiterwaarden, SW) divided by favourite habitat and by response to high river levels in spring 1995 and 1999. An increase of >20% in the number of breeding pairs in one or both areas with respect to the previous year is considered to be a positive response (+), a decrease of >20% a negative one (-). Other responses are considered indifferent (=).*

voedselterrein <i>feeding habitat</i>	soort <i>species</i>	respons op hoog waterpeil <i>response to high water level</i>
water (kant) <i>water (edge)</i>	Fuut <i>Podiceps cristatus</i>	+
	Wilde Eend <i>Anas platyrhynchos</i>	+
	Slobeend <i>Anas clypeata</i>	+
	Zomertaling <i>Anas querquedula</i>	+
	Meerkoet <i>Fulica atra</i>	+
	Grauwe Gans <i>Anser anser</i>	=
	Nijlgans <i>Alopochen aegyptiacus</i>	=
	Bergeend <i>Tadorna tadorna</i>	=
	Kuifeend <i>Aythya fuligula</i>	=
grasland <i>grassland</i>	Rietgors <i>Emberiza schoeniclus</i>	+
	Scholekster <i>Haematopus ostralegus</i>	=
	Kleine Plevier <i>Charadrius dubius</i>	=
	Kievit <i>Vanellus vanellus</i>	=
	Gruut <i>Limosa limosa</i>	=
	Veldleeuwerik <i>Alauda arvensis</i>	=
	Witte Kwikstaart <i>Motacilla alba</i>	=
	Patrijs <i>Perdix perdix</i>	-
	Fazant <i>Phasianus colchicus</i>	-
	Tureluur <i>Tringa totanus</i>	-
riet & ruigte <i>reed & shrub</i>	Gele Kwikstaart <i>Motacilla flava</i>	-
	Blauwborst <i>Luscinia svecica</i>	-
	Bosrietzanger <i>Acrocephalus palustris</i>	-
	Kleine Karekiet <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	-
	Kneu <i>Carduelis cannabina</i>	-
stuweel & bos <i>bushes & forest</i>	Rietgors <i>Emberiza schoeniclus</i>	-
	Fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>	+
	Holenduif <i>Columba oenas</i>	=
	Houtduif <i>Columba palumbus</i>	=
	Koekoek <i>Cuculus canorus</i>	=
	Grote Bonte Specht <i>Dendrocopus major</i>	=
	Merel <i>Turdus merula</i>	=
	Zanglijster <i>Turdus philomelos</i>	=
	Grasmus <i>Sylvia communis</i>	=
	Grauwe Vliegenvanger <i>Muscicapa striata</i>	=
	Pimpelmees <i>Parus caeruleus</i>	=
	Koolmees <i>Parus major</i>	=
	Zwarte Kraai <i>Corvus corone</i>	=
	Spreeuw <i>Sturnus vulgaris</i>	=
	Ringmus <i>Passer montanus</i>	=
	Vink <i>Fringilla coelebs</i>	=
	Winterkoning <i>Troglodytes troglodytes</i>	-
	Heggemus <i>Prunella modularis</i>	-
	Zwartkop <i>Sylvia atricapilla</i>	-
	Tuinfluit <i>Sylvia borin</i>	-
	Tijftjaf <i>Phylloscopus collybita</i>	-

Onder de watervogels reageert de Grauwe Gans nauwelijks op verhoging van het waterpeil in de rivieren (foto Harvey van Diek). *Among waterbirds, the response of Greylag Goose on higher water tabel was rather low.*



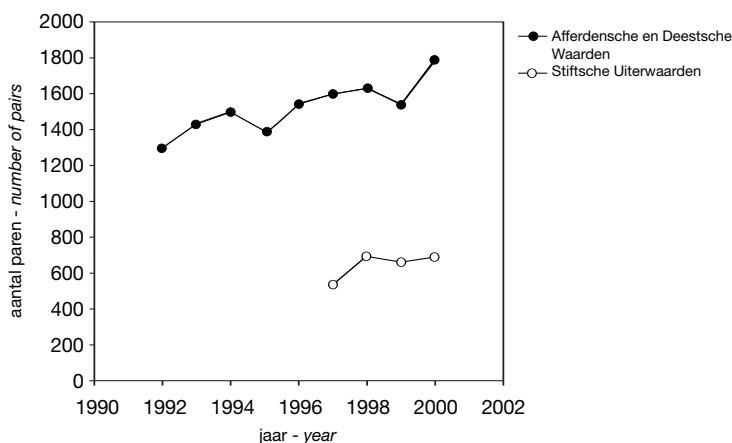
ren in de natte jaren 1995 en 1999 in zeker één van beide gebieden opvallend ($>20\%$) lager was dan in het voorgaande jaar, is een negatief verband verondersteld. Indien de aantallen broedparen in deze twee jaren opvallend ($>20\%$) hoger waren, beschouwden we dit als een positief verband. Indien een soort in de twee gebieden een tegengesteld verband vertoonde, is de soort tweemaal in de bewerking meegenomen (zie tabel 1).

Het effect van de drie variabelen 'jaar', 'waterstand' en 'strengheid van de winter' (karakterisering volgens IJnsen 1992) op de aantallen broedparen is onderzocht met behulp van log-lineaire regressiemodellen (zie bijlage 1). Verwacht werd dat de variabele 'jaar' van belang was voor soorten met een duidelijk positieve of negatieve aantalontwikkeling in het hele land. De 'strengheid van de winter' is van belang voor standvogels en korte afstandstrek- kers. De variabele 'waterstand' is in vier verschillende vormen toegevoegd: als de watersom in januari-maart, in maart-april, april-mei en mei-juni. Hiermee sluit de analyse voor iedere soort aan bij de belangrijkste periode in de broedcyclus. Omdat de reeks van de Stiftsche Uiterwaarden slechts vier jaar bestrijkt, hebben we voor deze uiterwaard alleen gekeken naar de variabelen 'waterstand' en 'strengheid van de winter', wat in dit geval slechts twee vrijheidsgraden voor toetsing oplevert.

De vogeltellingen in najaar en winter werden per soort omgerekend naar vogeldagen per hectare terreintype, onderscheiden naar 'hoog' (niet-ontkleid) en 'laag' (ontkleid) terrein. We hebben alleen soorten beschouwd waarvan ooit tenminste 10 exemplaren gelijktijdig in één van de uiterwaarden aanwezig waren. Vervolgens werd in beide uiterwaarden en beide terreintypen voor najaar en winter apart nagegaan of er een relatie bestond tussen de watersom in een jaar en de hoeveelheid doorgebrachte vogeldagen per ha. Bij een verklaarde variantie van meer dan 60% ($R^2 > 0.60$) is aangenomen dat de waterstand een significante invloed op de aantallen heeft.

Effecten op broedvogels

In de Afferdensche en Deestsche Waarden werden in 1992-2000 100 soorten broedvogels vastgesteld. In de loop van deze periode nam het totale aantal broedvogels toe van 1270 paren in 1992 tot 1783 in 2000 (figuur 3). Deze toename kwam vooral voor rekening van Grauwe Gans *Anser anser* en Oeverzwaluw *Riparia riparia*, met respectievelijk 20 en 0 paren in 1992, en 193 en 219 paren in 2000. Zonder deze twee soorten varieerde het aantal broedparen tussen 1259 (1999) en 1469 (1998). In 1995 en 1999 daalde het aantal sterk ten opzichte van het voorafgaande jaar. In de Stiftsche Uiterwaarden



Figuur 3. Aantal broedparen (alle vogelsoorten) in de Afferdensche & Deestsche Waarden in 1992-2000 en de Stifische Waarden in 1997-2000. *Number of breeding pairs (all species) in the floodplain of Afferdensche & Deestsche Waard in 1992-2000 and the Stifische Waard in 1997-2000.*

werden in 1997-2000 74 soorten als broedvogel vastgesteld. Het aantal broedparen hier liep uiteen van 535 in 1997 tot 700 in 1998 (figuur 3). In 1999 deed zich een sterke terugval voor ten opzichte van 1998.

Waterstanden algemeen Overwegend aan water gebonden broedvogels reageerden positief (vijf soorten) of neutraal (vier soorten) op hoge rivierwaterstanden in het voorjaar (tabel 1). De aan grasland gebonden soorten, typische weidevogels, hoenderachtigen en een aantal zangvogels, reageerden daarentegen overwegend neutraal (zes soorten) of negatief (vier soorten). De vijf soorten van riet- en ruigtevegetaties reageerden zonder uitzondering negatief. Onder de typische broedvogels van bos en struweel tenslotte, reageerde één soort positief en de rest ofwel neutraal (14 soorten) ofwel negatief (vijf soorten).

De enige soort die in de ene uiterwaard duidelijk positief op de rivierstand reageerde en in de andere duidelijk negatief was de Rietgors *Emberiza schoeniclus*. Deze soort is een typische bewoner van ruigte- en verruigende rietvegetaties, waarin hij in de Afferdensche en Deestsche Waarden ook stevast wordt aangetroffen. Evenals de overige riet- en ruigtevogels namen de aantallen Rietgorzen in de natste voorjaren in deze uiterwaard af. In de Stifische Uiterwaarden worden Rietgorzen echter vooral in verruigd grasland en hooiland broedend aangetroffen. Hier bleek de soort bij hogere rivierstanden in het voorjaar juist talrijker te zijn, wat samenhangt met de relatief hoge ligging van het hooiland in deze uiterwaard.

Alle soorten die een negatieve respons op

hoog water vertoonden maken ofwel hun nest op de grond (of juist daarboven), ofwel foerageren op de grond. Omgekeerd blijken typische grondfoerageerders (o.a. Kievit *Vanellus vanellus*, Veldleeuwerik *Alauda arvensis*, Zanglijster *Turdus philomelos* en Merel *Turdus merula*) niet allemaal negatief te reageren op hoge rivierstanden. Evenmin blijkt het op de grond nestelen van watervogels te leiden tot negatieve reacties bij deze soorten op hoge voorjaarswaterstanden.

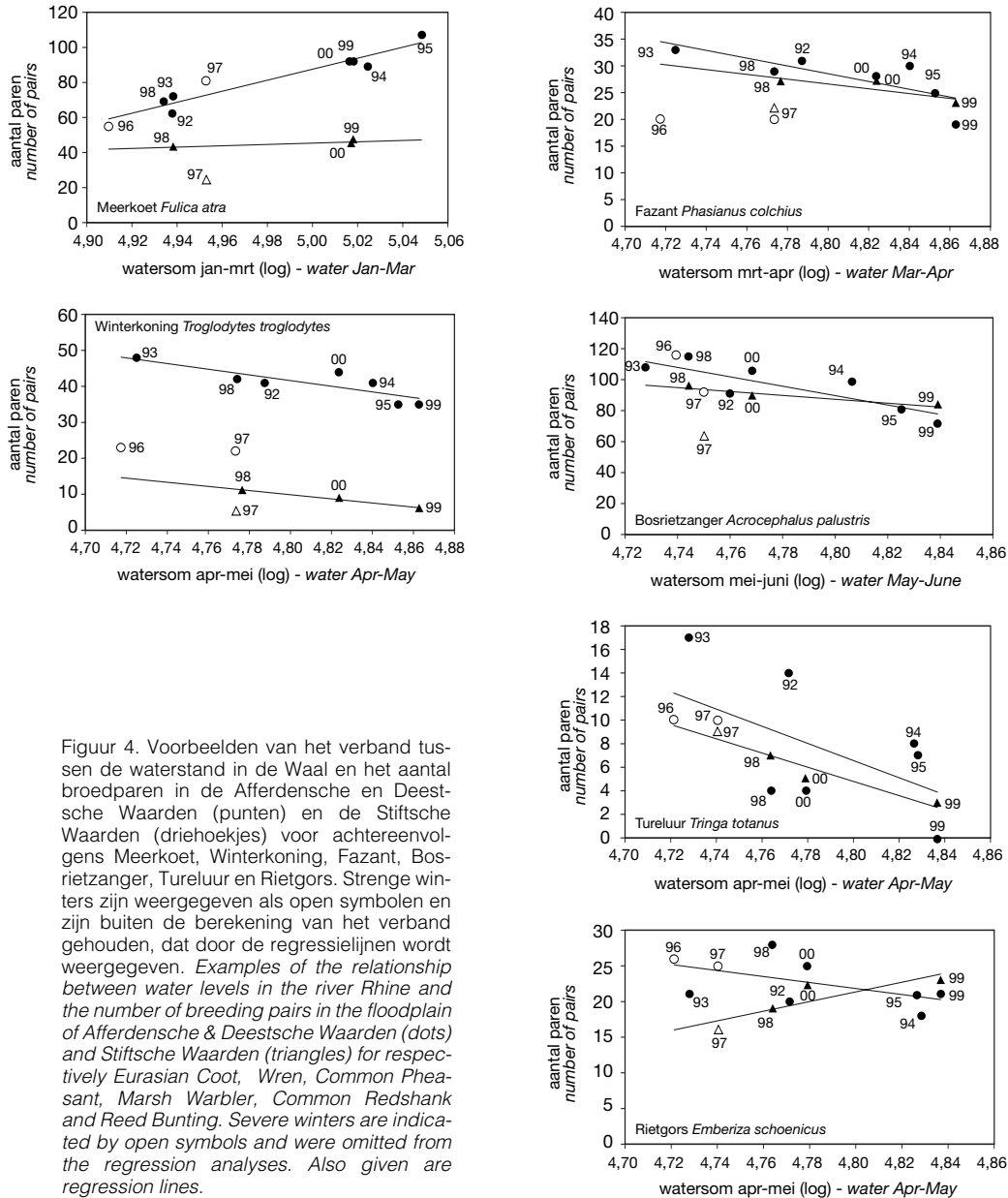
Voor enkele soorten vogels uit elk van de in tabel 1 onderscheiden broedhabitats wordt het voorkomen van één of meer representatieve soorten in afhankelijkheid van rivierwaterstand iets nader beschreven. Hierbij worden ook de relaties met andere factoren besproken (bijlage 1).

Watervogels De Meerkoet *Fulica atra* bouwt zijn nest in de oeverzone van grote en kleine waterpartijen. De soort kan zelfs in geïnundeerd bos broedend worden aangetroffen. De gegevens suggereren een significant positief effect van de waterstand op de omvang van de broedpopulatie. In natte voorjaren wordt van deze soort een groter aantal paren vastgesteld dan in droge (figuur 4). Belangrijk is hierbij dat een deel van het potentiële habitat bij lage waterstanden al vroeg in het voorjaar droogvalt en dus ongeschikt wordt, terwijl in natte voorjaren gedurende een gehele broedcyclus water aanwezig is. Uit veldwaarnemingen blijkt dat zodra een nest droogvalt, het kort daarna wordt verlaten en het broedsel mislukt. Ook Wilde Eend *Anas platyrhynchos* en Zomertaling *Anas querquedula* behoren tot de watervogels die positief

reageren op verhoogde waterstanden in het voorjaar. Vooral in de natte voorjaren 1995 en 1999 werden van deze soorten beduidend meer broedparen vastgesteld.

Vogels van grasland De Fazant *Phasianus colchicus* is een grondbroeder die ook zijn voedsel op de bodem verzamelt. In beide uiterwaarden is een negatief verband gevonden tussen het aantal broedparen en de waterstand in het voorjaar. Hoewel dit verband op het eerste

gezicht evident lijkt, is het niet significant (figuur 4), omdat in natte jaren zoals 1999 na de daling van het water de droogvallende terreindelen alsnog gedeeltelijk werden bezet. Deze vogels kwamen vermoedelijk uit gebieden aan de andere zijde van de winterdijk (binnendijs). In 1999 werd daar een toename van het aantal vastgesteld (tabel 2), die vermoedelijk is toe te schrijven aan vogels die in de uiterwaard geen geschikt territorium konden vinden. De Patrijs *Perdix perdix* is in zijn habitat- en voedselkeus



Figuur 4. Voorbeelden van het verband tussen de waterstand in de Waal en het aantal broedparen in de Afferdensch en Deestsche Waarden (punten) en de Stiftsche Waarden (driehoekjes) voor achtereenvolgens Meerkoet, Winterkoning, Fazant, Bosrietzanger, Tureluur en Rietgors. Strengere winters zijn weergegeven als open symbolen en zijn buiten de berekening van het verband gehouden, dat door de regressielijnen wordt weergegeven. Examples of the relationship between water levels in the river Rhine and the number of breeding pairs in the floodplain of Afferdensch & Deestsche Waarden (dots) and Stiftsche Waarden (triangles) for respectively Eurasian Coot, Wren, Common Pheasant, Marsh Warbler, Common Redshank and Reed Bunting. Severe winters are indicated by open symbols and were omitted from the regression analyses. Also given are regression lines.

Tabel 2. Aantal broedparen in de Afferdensche en Deestsche Waarden (uitw) en de aangrenzende oeverwal (oew) in 1997-2000. Number of breeding pairs in the floodplain of Afferdensche en Deestsche Waarden (uitw) and the bordering area (oew) in 1997-2000.

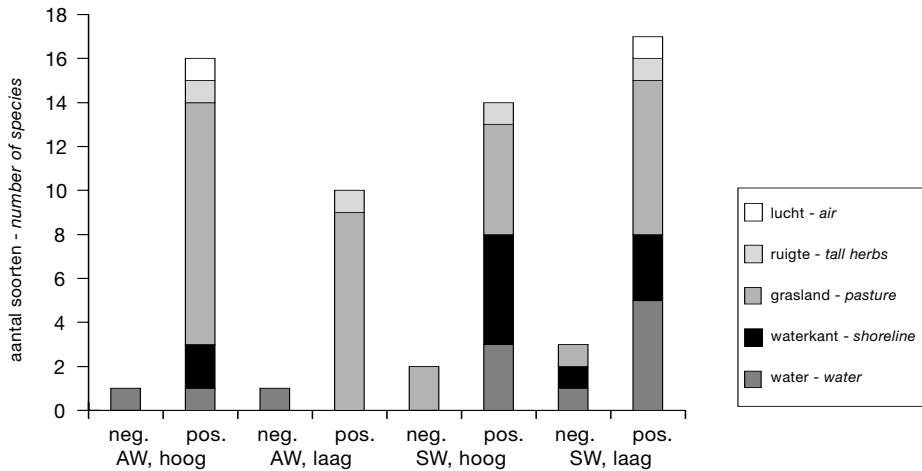
jaar year		1997	1998	1999	2000
gemiddelde waterstand bij Lobith average water level at Lobith		947	942	1163	1027
Wilde Eend <i>Anas platyrhynchos</i>	uitw	51	55	72	74
	oew	9	6	0	5
Meerkoet <i>Fulica atra</i>	uitw	81	72	92	92
	oew	18	18	16	17
Fazant <i>Phasianus colchicus</i>	uitw	20	29	19	28
	oew	3	5	10	3
Tureluur <i>Tringa totanus</i>	uitw	10	4	0	4
	oew	0	0	0	0
Heggenmus <i>Prunella modularis</i>	uitw	33	32	23	24
	oew	24	18	18	12
Winterkoning <i>Troglodytes troglodytes</i>	uitw	22	42	35	44
	oew	11	13	19	19
Merel <i>Turdus merula</i>	uitw	99	116	93	96
	oew	64	74	77	66
Zanglijster <i>Turdus philomelos</i>	uitw	9	9	11	14
	oew	7	13	10	9
Bosrietzanger <i>Acrocephalus palustris</i>	uitw	92	115	72	106
	oew	2	3	1	1
Kleine Karekiet <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	uitw	39	39	19	43
	oew	8	12	10	13
Zwartkop <i>Sylvia atricapilla</i>	uitw	19	33	23	32
	oew	21	25	18	14
Tuinfluitier <i>Sylvia borin</i>	uitw	63	77	39	44
	oew	5	4	6	5
Tijftjaf <i>Phylloscopus collybita</i>	uitw	47	60	40	28
	oew	21	25	18	14
Fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>	uitw	31	25	31	22
	oew	4	2	2	2
Rietgors <i>Emberiza schoeniclus</i>	uitw	25	28	21	25
	oew	4	0	1	1

vergelijkbaar met de Fazant en liet dan ook een vergelijkbare respons zien.

Na terugkeer uit de West-Afrikaanse overwinteringsgebieden vestigen Tureluurs *Tringa totanus* territoria in de uiterwaarden. In beide onderzoeksgebieden is een negatief verband gevonden tussen waterstanden en het aantal broedparen (figuur 4). Vermoedelijk is in droge voorjaren een grotere oppervlakte slik en ondiep water beschikbaar om te foerageren. De meeste territoria worden aangetroffen langs de randen van wateren. De soort gedraagt zich in de uiterwaarden niet als een typische weidevogel, en gebruikt de graslanden vooral om er te foerageren en niet om in te nestelen. Niet alle soorten weidevogels bleken van hoge waterstanden te lijden te hebben. De meeste steltlopers kwamen in natte en droge voorjaren in de

beide uiterwaarden in vergelijkbare aantallen tot broeden. Daarnaast bleken ook Veldleeuwrik en Witte Kwikstaart *Motacilla alba* in staat om natte seizoenen zonder ogenschijnlijke verliezen door te komen.

Vogels van riet en ruigte Bosrietzangers *Acrocephalus palustris* broeden vooral in droge rietvegetaties en ruigten en foerageren overwegend op de grond. Voor deze soort is in beide onderzoeksgebieden een significant negatief verband vastgesteld tussen het aantal broedparen en de hoogte van het water (figuur 4). In natte jaren blijven potentieel geschikte plekken die tot ver in mei water houden onbezet. Onder Kleine Karekieten *Acrocephalus scirpaceus* is in 1999 een sterke afname van het aantal vastgesteld, gevolgd door een toename in 2000. In



Figuur 5. Verdeling van soorten najaarsgasten met negatieve en met positieve respons op hoge rivierwaterstanden over hoge en lage delen van Afferdensche en Deestsche Waarden (AW, hoog en AW, laag) en Stijfsche Uiterwaarden (SW, hoog en SW, laag), en over voorkeurs-foerageergebied. *Distribution of migratory species in autumn with negative and with positive responses to high water levels over higher and lower parts of the floodplain of Afferdensche en Deestsche Waarden (AW, hoog and AW, laag) and the floodplain of Stijfsche Uiterwaarden (SW, laag and SW, hoog) and according to favoured foraging area.*

de natte voorjaren van 1994 en 1995 was de afname minder evident. Desondanks lijkt ook deze soort gevoelig voor hoge waterstanden. Vooral in voorjaar 1999 bleven de aanwezige rietvegetaties dermate lang onder water staan, dat de groei van de vegetatie sterk werd vertraagd en geschikt habitat pas laat in het seizoen beschikbaar kwam. In de andere natte voorjaren werd de ontwikkeling van het riet niet vertraagd en werd een 'normaal' aantal vastgesteld.

Dat ook andere riet- en ruigtebewoners een negatieve invloed ondervinden van hoge voorjaarswaterstanden is gedeeltelijk toe te schrijven aan een vermindering van het areaal foerageergebied, mede door het 'plat slaan' van de riet- en ruigtevegetatie door het hoge water. Daar komt dan nog eens bovenop dat door langdurige inundaties de ontwikkeling van de riet- en ruigtevegetaties sterk wordt vertraagd, zodat in het broedseizoen er veelal (nog) onvoldoende structuur is in de vegetatie om veilig in te nestelen. Zo nam bijvoorbeeld, in tegenstelling tot de Witte Kwikstaart, de aan wat ruigere vegetatie gebonden Gele Kwikstaart *Motacilla flava* sterk af in de natste jaren.

Vogels van bos en struweel De Heggenmus *Prunella modularis* broedt laag in hagen, struwelen en de struiketage van bossen en foerageert op de grond of in de vegetatielaag daarboven. In beide uiterwaarden is in 1999 een

afname vastgesteld, waarbij een deel van de territoria pas in de tweede helft van het broedseizoen werd bezet. In een dergelijk nat jaar blijft het middendeel van de Afferdensche en Deestsche Waarden grotendeels onbezet en de schaarse territoria die er zijn komen pas laat tot stand. Het effect van het hoge water op het aantal broedparen wordt hierdoor gedeeltelijk teniet gedaan. Daarnaast is binnendijks geen afname vastgesteld (tabel 2). In beide uiterwaarden zijn daarom, ondanks de duidelijk negatieve invloed, geen significante effecten van waterstand gevonden.

De Winterkoning *Troglodytes troglodytes* broedt in de onderste vegetatielaag van hagen, struwelen en bos en foerageert in alle vegetatielagen. Bij deze soort bestaat een negatief verband tussen de waterstand en de aantallen broedvogels (figuur 4). In natte voorjaren blijven de laagste delen van bossen, die dan nog onder water staan, verstoken van Winterkoningen (vergelijk Heggenmus). Vooral in 1995 en 1999 werd in de uiterwaarden een sterke terugval in het aantal paren vastgesteld. Binnendijks was de stand daarentegen vergelijkbaar of hoger dan in het voorafgaande seizoen (tabel 2).

Effecten op niet-broedvogels

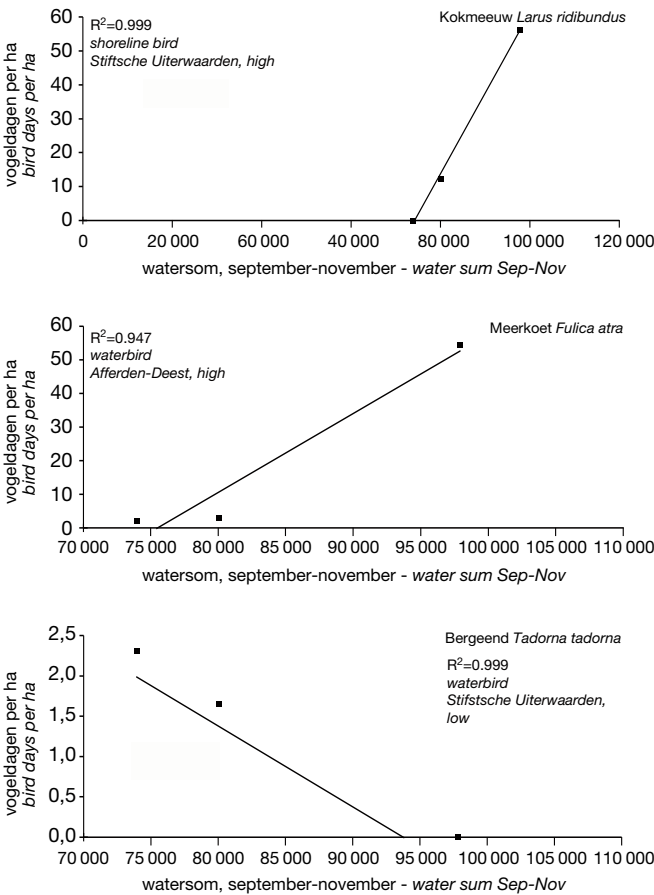
Najaarsgasten In het najaar reageerden de aanwezige vogels zowel in de hoog gelegen,

niet-ontkleide als in de laag gelegen, ontkleide delen van de uiterwaarden overwegend neutraal of positief op hoge rivierwaterstanden. In de Afferdensche en Deestsche Waarden vertoonde alleen de Wintertaling *Anas crecca* in beide terreindelen een negatieve respons op hoog water. In de Stiftsche Uiterwaarden kwamen in de hoge delen alleen Grauwe Gans en Spreeuw *Sturnus vulgaris* bij hoge waterstanden in geringere dichtheden voor. In de lage delen ging het om Bergeend *Tadorna tadorna*, Groenpootruiter *Tringa nebularia* en Kramsvogel *Turdus pilaris*.

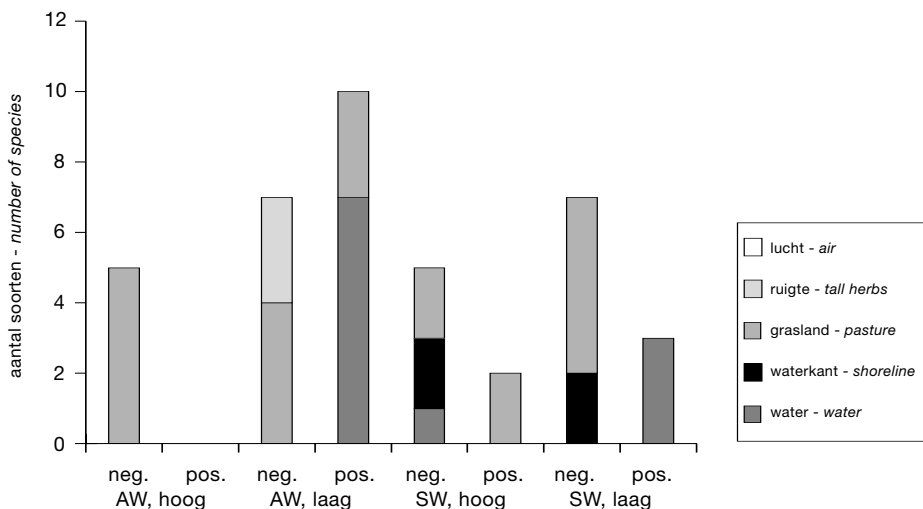
Vogelsoorten die voornamelijk langs waterkanten en op (natte) graslanden foerageren, reageerden in het najaar vooral positief op verhoogde rivierstanden (figuur 5). De Kokmeeuw *Larus ridibundus* is daarnaast ook in staat voedsel te zoeken op grasland. In de hoge delen van de Stiftsche Uiterwaarden nam het bezoek door

Kokmeeuwen sterk toe met hogere waterstanden op de Waal (figuur 6). Hierbij leek een verband te bestaan met het voorkomen van foeragerende Smienten *Anas penelope*. Mogelijk stimuleerden de activiteiten van deze grazers dat bodemdieren omhoog kwamen, en daardoor binnen het bereik raakten van de Kokmeeuwen.

Vooraf in de Stiftsche Uiterwaarden reageerde in het najaar ook een aantal echte watervogels positief op hoge waterstanden. Het betrof vooral duikende soorten zoals Kuifeend *Aythya fuligula* en Meerkoet (figuur 6). Watervogels die uitsluitend grondelend in ondiep water foerageren (o.a. Bergeend in de lage delen van de Stiftsche Uiterwaarden en Wintertaling in de Afferdensche en Deestsche Waarden) blijken in het najaar overigens negatief te reageren op hoog water (figuur 6). Deze soorten kunnen bij de hoogste waterstanden in de laagste delen niet meer aan de kost komen.



Figuur 6. Voorbeelden van soorten met een significante respons op de rivierwaterstand in het najaar: (a) Kokmeeuw, een vogel van de waterkant met positieve respons; (b) Meerkoet, een watervogel met positieve respons en (c) Bergeend, een watervogel met negatieve respons. Examples of species with a significant response to water levels in autumn: (a) Black-headed Gull as a bird of shorelines with a positive response; (b) Eurasian Coot as a waterbird with a positive response and (c) Common Shelduck as a waterbird with a negative response.



Figuur 7. Verdeling van soorten wintergasten met negatieve en met positieve respons op hoge rivierwaterstanden over hoge en lage delen van Afferdensch en Deetsche Waarden (AW, hoog en AW, laag) en Stifsch Uiterwaarden (SW, hoog en SW, laag) en over voorkeurs-foerageergebied. *Distribution of wintering bird species with negative and with positive responses to high water levels over higher and lower parts of the floodplain of Afferdensch en Deetsche Waarden (AW, hoog and AW, laag) and Stifsch Uiterwaarden (SW, laag and SW, hoog) and according to favoured foraging area.*

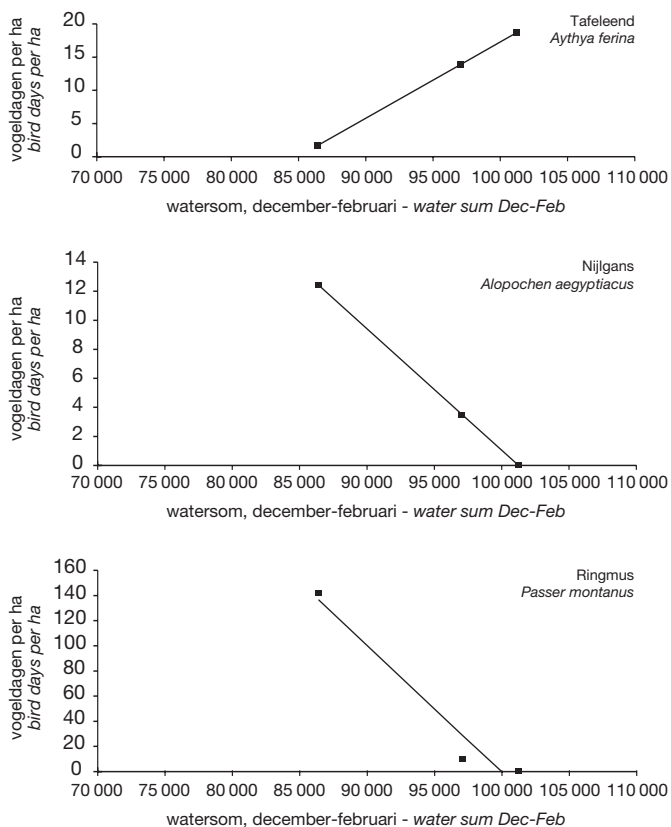
Wintergasten Evenals in het najaar reageerde de grote meerderheid van de waargenomen soorten neutraal op de jaarlijkse variaties in waterstanden. In de winter reageerden in beide uiterwaarden echter maar enkele vogelsoorten positief op de hoogste rivierwaterstanden (figuur 7). Dit verschil met de situatie in het najaar hangt ongetwijfeld samen met het feit dat de hoogste gemeten watersom over drie maanden bij Lobith in de winter maar liefst 101 235 (winter 1999/2000) bedroeg, terwijl in de herfst het maximum slechts 97 875 was (1998). In de winter zijn inundaties frequenter, langduriger en dieper dan in het najaar, waardoor minder soorten er profijt van kunnen hebben. Het zijn vooral de op het water foeragerende soorten die nog weten te profiteren van het hoge water, zoals Futen, duikeenden (o.a. Tafeleend *Aythya ferina*; figuur 8) en Meerkoeten. Op de hogere delen van de Stifsch Uiterwaarden profiteren ook nog twee soorten van grasland (Kievit en Kogans *Anser albifrons*) van hogere waterstanden, terwijl ook Buizerd *Buteo buteo* en Veldleeuwerik op de laagste delen van de Afferdensch en Deetsche Waarden bij hoog water talrijker waren dan in droge winters.

Ook zien we onder de wintergasten meer soorten negatief dan positief reageren op hoge rivierstanden (figuur 7). Duidelijke voorbeelden hiervan zijn Nijlgans *Alopochen aegyptiacus* (figuur 8b), een soort van grasland, en Ringmus

Passer montanus (figuur 8c), een soort van ruigtevegetaties. Deze vogels zien 's winters bij hoge waterstanden hun voedselbronnen grotendeels onder water verdwijnen.

Discussie

Algemeen Zowel onder broedvogels als onder najaars- en wintergasten vertonen de meeste vogelsoorten van de rivieruiterwaarden geen eenduidige numerieke respons op de jaarlijkse wisselingen in seizoensafhankelijke rivierwaterstanden in de Waal. Voor een deel is deze ogenschijnlijk neutrale reactie van de meeste vogelsoorten op zelfs de extreme hoge waters van onder andere 1993, 1995 en 1998/99 toe te schrijven aan het 'meebewegen' van de vogels met het water. Zo leiden hogere waterstanden tot het opschuiven van de diverse soorten naar de hogere delen van de uiterwaard, terwijl bij lagere waterstanden het omgekeerde plaatsvindt. Het uitblijven van significante aantal- of dichtheidveranderingen bij de meeste soorten heeft ongetwijfeld ook te maken met het geringe aantal waarnemingsjaren. De voorjaarsstand van het water in de rivieren is niet de enige factor die van invloed kan zijn op de aantallen broedparen van een soort in de uiterwaarden. Ook de sterfte in de winter is een belangrijke factor. Daarom is de strengheid van de winter ook als factor in de modellen voor broedvogels



Figuur 8. Voorbeelden van soorten met een significante respons op de rivierwaterstand in de winter: (a) Tafeleend, een watervogel met positieve respons; (b) Nijlgans, een vogel van grasland met negatieve respons en (c) Ringmus, een vogel van ruigte met negatieve respons.

Examples of species with a significant response to water levels in autumn: (a) Pochard, a water-bird with a positive response; (b) Egyptian Goose, a grassland bird with a negative response and (c) Eurasian Tree Sparrow, a bird of tall herbs with a negative response.

meegenomen. Met andere belangrijke factoren zoals immigratie en emigratie, het broedsucces in voorgaande seizoenen en vegetatiesuccessie op de ontkleide delen van de uiterwaarden is alleen op indirecte wijze rekening gehouden door opname van de factor 'jaar'. Ondanks deze beperkingen zijn toch enkele duidelijke effecten van waterstandfluctuaties aanwijsbaar, die meestal direct gekoppeld zijn aan broed-, trek- en/of foerageergedrag van de verschillende soorten.

De relatie tussen waterstanden en het voorkomen van vogels is een indirecte. In feite vertalen wisselingen in waterstanden zich in veranderingen in onder meer beschikbaarheid van voedsel en geschikte rust- of nestplaatsen. Jaarlijkse fluctuaties in foerageer- en/of broedgelegenheid kunnen bij broedvogels ook van invloed zijn op het broedsucces, uitgedrukt in jongenproductie per paar. Inzicht in deze oorzakelijke factoren is voor de meeste soorten nog maar spaarzaam aanwezig. De inventarisatie van ongewervelden, een belangrijke voedselbron voor vogels, laat zien dat in 1999, na een zeer langdurige natte winter, in de beide onderzoeks-

terreinen soortenrijkdom en biomassa lager waren dan in de twee voorafgaande jaren (Faber *et al.* 2000). Vooral de aantal- en biomassaontwikkeling van regenwormen werd door het hoge water vertraagd. Sommige soorten en soortgroepen van ongewervelden werden zelfs in het geheel niet meer waargenomen, terwijl ook de kolonisatie van nieuw ingerichte terreinen door het hoge water werd vertraagd. Deze veranderingen hebben negatieve gevolgen voor vogelsoorten die op deze diergroepen foerageren, zoals vogels van waterkanten en graslanden (o.a. steltlopers, weidevogels en enkele soorten zangvogels).

Voorjaar en zomer Jaarlijkse fluctuaties in rivierwaterstanden in het broedseizoen blijken voor diverse soorten vogels mede bepalend te zijn voor de omvang van de broedpopulatie. Zo bleken veel op de grond broedende of (vooral) op de grond foeragerende vogelsoorten in één of beide uiterwaarden in 1995 en/of in 1999 (beide voorjaren met langdurige hoogwaterpieken) sterk in aantal af te nemen ten opzichte van het voorafgaande jaar. Broedvogels van riet- en

ruigtevegetaties bleken vrijwel allemaal negatief te reageren op langdurig natte voorjaren. Deze negatieve respons bevestigt de eerdere conclusies van Bosman & Sorber (1997) bij hun studie op de Ewijkse Plaat, verder stroomopwaarts langs de Waal.

Voor grondbroeders ligt deze relatie voor de hand: als de waterstand in de uiterwaard tot diep in het voorjaar hoog blijft, kunnen ze geen nesten maken of dreigen eventueel gemaakte nesten weg te spoelen. Ook de mogelijkheden tot voedselzoeken op droge grond of in de kruidlaag vlak daarboven blijven gedurende hoge waterstanden beperkt tot de hoogste delen van de uiterwaarden. Een verminderd areaal aan geschikt foerageergebied kan dan de oorzaak zijn voor achteruitgang van de broedpopulatie. Van sommige grond- of bijna-grondbroeders, zoals Fazant en Heggenmus, was de totale broedpopulatie in de uiterwaarden in een nat voorjaar weliswaar niet significant kleiner, maar raakten territoria in de laagst gelegen delen wel pas veel later in het seizoen bezet. Op grond van bevindingen elders mag worden aangenomen dat deze late legsels kleiner en minder succesvol zullen zijn (Newton 1998).

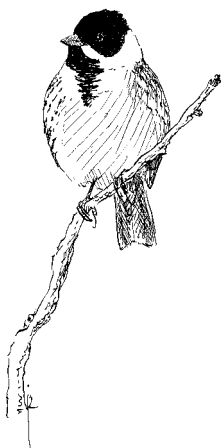
Op of nabij de grond broedende watervogels zoals Fuut, eenden, ganzen en Meerkoet nestelen vaak aan of zelfs op het water en scharrelen in het water hun kostje bijeen. Deze soorten zijn in natte voorjaren steeds in aantal constant gebleven, of zelfs toegenomen. Voor deze groep soorten lijkt het aanbod aan geschikt habitat, zowel voor nestbouw als voor voedselzoeken, bij hogere waterstanden toe te nemen. Bovendien hebben bijvoorbeeld Grauwe Ganzen bij hoge waterstanden in de uiterwaarden een hoger aandeel succesvolle nesten, omdat predatie door Vossen *Vulpes vulpes* dan vermoedelijk minder voorkomt (Lensink 1998).

Typische bewoners van struweel en bos mogen *a priori* worden beschouwd als minder gevoelig voor fluctuaties in de waterstanden van de rivier. Vooral soorten die hoger in struik- of boomlaag broeden ondervinden geen voordeel of hinder van hoge waters. Er zijn dan ook geen effecten van waterstand gevonden op soorten die voor belangrijke levensfuncties niet afhankelijk zijn van de bodem of de zone direct daarboven. Zelfs een aantal bodemfoerageerders vertoonde een neutrale reactie, zoals Houtduif *Columba palumbus* en Spreeuw, die tot op enkele kilometers van hun broedplaats foerageren (Cramp 1985, Cramp & Perrins 1996). Alleen op

of nabij de grond broedende bosvogels ervaren verminderde nestel- en/of foerageergelegenheid als gevolg van inundaties. Enkele hiervan vertoonden dan ook negatieve effecten. De vijf soorten die statistisch significant negatieve invloeden bleken te ondervinden, hebben met elkaar gemeen dat ze hun nesten nogal dicht bij de bodem plegen te maken, terwijl alle neutraal reagerende soorten hoger in de bomen broeden.

De waterstanden zullen in veel gevallen niet alleen het aantal broedparen, maar vermoedelijk ook het (niet gemeten) broedsucces beïnvloeden. Voor de op de grond foeragerende Steenuil *Athene noctua* laten eerste resultaten van een detailstudie in de uiterwaarden zien dat hier in droge jaren de legsels groter zijn, het broedproces eerder begint en het uitkomstsucces hoger is (Groen *et al.* 2000). Daarnaast schakelt deze soort in voorjaren met een hoge waterstand door het ontbreken van zoogdieren over op regenwormen (Groen *et al.* 2000), die dan bovendien relatief schaars zijn (Faber *et al.* 2000). Ondanks dit aanpassingsvermogen vliegen in natte jaren te weinig jonge Steenuilen uit om een stabiele populatie te handhaven. Verliezen zouden dan gecompenseerd moeten worden door overproductie elders en wanneer dat niet gebeurt zullen de aantallen op den duur afnemen. In welke mate ook de andere negatief reagerende broedvogelsoorten in de natter wordende uiterwaarden van jaar op jaar onvoldoende reproductie vertonen om een populatie in stand te houden, is onbekend. In vergelijking met gebieden elders in Nederland, is in de uiterwaarden de waterstand een extra factor die voor grondgebonden soorten tot verliezen kan leiden. Voor deze soorten lijkt het dan ook aanmerkelijk dat nattere uiterwaarden eerder *sink* dan *source* zullen gaan worden.

Najaar en winter In najaar en winter leiden jaarlijkse variaties in de rivierstanden bij diverse vogelsoorten tot aanzienlijke fluctuaties in de aantallen vogeldagen die in de uiterwaarden worden doorgebracht. Ook in deze periode blijkt de specifieke respons van een soort in sterke mate samen te hangen met de foerageergewoonten. Steltlopers, die vooral langs waterkanten foerageren, en vogels van graslanden reageren vooral in het najaar positief op de hogere waterstanden. Dit blijkt vooral op te gaan op de hogere, niet-ontkleide gedeelten van de uiterwaarden, waar zich juist dan kennelijk gunstige voedselomstandigheden voordoen in de



(bijna) plas-dras staande graslanden. Slechts relatief weinig soorten lijken in het najaar een significant negatieve respons op hoge rivierwaterstanden te vertonen. Het gaat dan veelal om in ondiep water foeragerende watervogels op de lage, ontkleide gedeelten.

In de winter worden alleen onder watervogels en vogels van (nat) grasland nog soorten aangetroffen met een significant positieve respons op de waterstand. Van Kievit en Kolgans is bekend dat nattere graslanden aantrekkelijker foerageergronden vormen dan drogere. Bij nog hogere waterstanden zullen deze soorten echter alsnog in de problemen komen (vgl. Nijlgans). Interessant is de positieve respons van de Buizerd in de Afferdensche en Deestsche Waarden, en dan nog wel op de laagste delen. Van het water heeft deze soort geen last, omdat hij veelvuldig op boven het water stekende palen zit. Wat de Buizerd toch naar de lagere delen trekt, is niet zonder meer duidelijk, omdat noch Bosmuis *Apodemus sylvaticus* noch Veldmuis *Microtus arvalis* normaal gesproken talrijk zijn in de uiterwaarden en zeker niet op de laagste delen (Menke *et al.* 1998, La Haye 1999a, b). Wellicht ontstaan kortstondig concentraties van bijeengedreven muizen die vluchten voor het hoge water. Daarnaast kan het aanbod aan regenwormen een factor zijn die Buizerds aantrekt.

De veelvuldige negatieve reacties op winterse hoogwaters worden opgemerkt bij zowel op grasland als in ruigten foeragerende soorten, maar zelfs ook bij typische bezoekers van waterkanten. Waarschijnlijk lopen in de winter de waterdieptes in de natste jaren ook op de hoogste delen te zeer op om nog profijt te kunnen hebben. Bovendien heeft onderzoek uitgewezen dat de bodemfauna, en dan met name het

bestand aan regenwormen, sterk te lijden heeft van winterse inundaties (o.a. Faber *et al.* 2000). Tenslotte speelt hierbij ook een rol dat de nabijgelegen binnendijkse terreinen bij hoge waterstanden zeer drassig worden en daarmee ook een grote aantrekkingskracht gaan uitoefenen op watervogels. Vele vogels worden dan als het ware 'weggezogen' uit de uiterwaarden.

Implicaties voor inrichting en beheer Als gevolg van rivierverruimende maatregelen, zoals de aanleg van nevengeulen en maaiveldverlaging, wordt de invloed van het rivierwater op het ecologisch functioneren van de uiterwaarden vergroot. Hoge waterstanden in winter en voorjaar zullen vaker, langduriger en over een grotere oppervlakte voor gaan komen. Foerageer- en nestelplaatsen worden voor veel terrestrische soorten in dat geval onbereikbaar, maar nemen voor watergebonden soorten juist in omvang toe. Terrestrische ongewervelden en kleine zoogdieren worden schaarser en riet- en ruigtevegetaties slaan plat, maar natte graslanden kunnen zich uitbreiden. De hier beschreven reacties van vogels op de drie meest extreme hoogwaters uit de jaren negentig zijn een eerste indicatie van de te verwachten effecten van uiterwaardverlaging.

Rivierverruiming buitendijks betekent dat op langere termijn veel vogelsoorten die voor hun voedsel of nestplaats zijn aangewezen op de bodem sterkere fluctuaties in aantal broedparen en/of in hun benutting in vogeldagen zullen gaan vertonen. In droge jaren kunnen ze goed in de uiterwaarden uit de voeten, maar vanwege het steeds vaker optreden van natte jaren zullen ze regelmatig minder algemeen zijn dan nu gebruikelijk is. Veel soorten watervogels, pioniers van waterkanten (o.a. Kluut *Recurvirostra avocetta* en Kleine Plevier *Charadrius dubius*) en enkele soorten van natte graslanden zullen geleidelijk in aantal kunnen toenemen bij toenemende rivierinvloed. Het gaat hier om een groep soorten die zeker karakteristiek te noemen is voor het riviereengebied, maar hier tegenwoordig nog maar mondjesmaat voorkomt (Sovon 2002). Voor deze soorten is het van belang dat vrijwel vegetatieloze eilanden, vlakten of flauw aflopende randen van geulen halverwege het voorjaar droogvallen (half tot eind april). Bij grootschalige verlaging van het maaiveld onder een flauwe hellingshoek en met reliëf behoort dit in veel voorjaren tot de mogelijkheden. De vegetatiesuccessie op ontkleide delen van

uiterwaarden kan echter voor pioniersoorten weer negatief uitpakken, wanneer alle kale of schaars begroeide terreindelen weer geheel begroeid raken, veelal zelfs met wilgen (vgl. Pelsma *et al.* 2003). Voor een meer duurzame instandhouding van pioniersituaties is waarschijnlijk aanvullende dynamiek nodig, hetzij in de vorm van begrazing, hetzij door maaiveldverlagingen in delen van het gebied met een zekere regelmaat te herhalen (Duel *et al.* 2001, Pelsma *et al.* 2003).

De soorten die negatief op hoge waterstanden reageren, zullen in de uiterwaarden geleidelijk aan zeldzamer gaan worden. Sommige van deze soorten zijn echter wel degelijk ook karakteristiek voor het rivierengebied, zij het voor de wat hoger gelegen delen die minder snel door de rivier worden beïnvloed. Hierbij kan gedacht worden aan soorten van graslanden zoals weidevogels en ganzen, maar ook aan soorten van ruig grasland zoals Grauwe Gors *Miliaria calandra* en Kwartelkoning *Crex crex* (o.a. Pelk *et al.* 2003, Platteeuw *et al.* 2004). Deze soorten zijn in hun verspreiding sterk tot zeer sterk beperkt tot de uiterwaarden van onze grote rivieren (Sovon 2002, Kurstjens *et al.* 2003, Gerritsen *et al.* 2004). Behalve van rivierdynamiek is hun voorkomen ook sterk afhankelijk van de beheersvormen die na de herinrichting van een uiterwaard worden gekozen (Pelsma *et al.* 2003, Pelk *et al.* 2003, Platteeuw *et al.* 2004). Bij een juiste mate van verruiging van de vegetatie als gevolg van een goed uitgekiend begrazings- of maaibeheer kan over grote oppervlakten geschikt habitat voor deze soorten ontstaan. De verbossing met wilgen houdt echter een risico in, dat wellicht ingedamd kan worden door in eerste instantie begrazing met een hoge veedichtheid toe te passen, totdat er een gesloten grazige vegetatie is ontstaan. Ten behoeve van Kwartelkoning en Grauwe Gors zou dan daarna over grote delen de begrazingsdruk teruggebracht kunnen worden. Dit pakt echter weer nadelig uit voor ganzen en weidevogels, die juist gebaat zijn bij een continuering van een hoge veedichtheid. Nader onderzoek zou moeten uitwijzen welke vormen van beheer hier kansrijk zijn.

In najaar en winter zullen vooral de grazende watervogels zoals Smienten en ganzen ook last kunnen gaan ondervinden van frequentere, grootschaliger en diepere inundaties van de graslanden, zeker als dit gepaard gaat met intensivering of beëindiging van het landbouw-

kundig gebruik (Poot & van den Bergh 1998). Voor deze soorten zou het uiterwaardengebied minder aantrekkelijk kunnen worden dan in de huidige situatie het geval is, onder meer door een toename van overstromingstolerante plantensoorten met een relatief geringe voedingswaarde (Geilen 1998, Poot & van den Bergh 1998). Tussen de winterdijken zijn omvang en reliëfverschillen van de overstromingsvlakte ten slotte te gering om ook bij hoge afvoeren alle gradiënten tussen nat en droog te herbergen (vgl. van der Molen *et al.* 2002). Bij inrichting en beheer van de nieuwe, verruimde uiterwaarden dient hier rekening mee gehouden te worden bij o.a. de planning en situering van hoogwatervrije terreinen en bij het beheer hiervan. Daarnaast zou de ontwikkeling van de voor deze soorten geschikte terreintypen wellicht ook vooral gestimuleerd kunnen worden binnen eventueel binnendijs te situeren natuurgebieden. Hier is mogelijk een combinatie denkbaar met de inrichting van overlaatgebieden, waar veel geringere inundatiefrequenties worden toegestaan.

Dankwoord

De auteurs danken Wouter Dubbeldam (RIZA) en Menno Zijlstra (RIZA) voor het verrichten van de tellingen van de niet-broedvogels en de verwerking van de vogeltellingen. Henk Wolters (RIZA) maakte gegevens over waterstanden beschikbaar. Peter van Horssen (Bureau Waardenburg) verzorgde het kaartmateriaal, terwijl Theo Boudewijn (Bureau Waardenburg), Albert Remmelzwaal en Menno Zijlstra (beiden RIZA) waardevolle suggesties gaven op voorgaande versies.

Literatuur

- Bosman W. & A. Sorber 1997. De Ewijkse Plaat; natuurontwikkeling in relatie tot overstroming en begrazing. Landschap 14: 131-145.
- Bouwdienst Rijkswaterstaat 2002. Startnotitie MER in het kader van de PKB-procedure Ruimte voor de Rivier. Ministeries van V&W, VROM en LNV. Zwaan Offset BV, Wormerveer.
- de Bruin D., D. Hamhuis, L. van Nieuwenhuijze, W. Overmars, D. Sijmons & F. Vera 1987. Plan Ooievaar: de toekomst van het rivierengebied. Stichting Gelderse Milieufederatie, Arnhem.
- Commissie Waterbeheer 21^e eeuw 2000. Waterbeleid voor de 21^e eeuw; geef water de ruimte en de aandacht die het verdient. Advies van de commissie waterbeheer 21^e eeuw, uitgebracht op 31 augustus 2000 aan de Staatssecretaris van Verkeer & Waterstaat en de Voorzitter van de

- Unie van Waterschappen. Rapport.
- Cramp S. 1985. Birds of the western Palearctic, volume 4. Oxford University Press, Oxford.
- Cramp S. & C.M. Perrins 1996. Birds of the western Palearctic, volume 8. Oxford University Press, Oxford.
- van Dijk A.J. 1996. Handleiding broedvogels inventariseren in proefvlakken. Sovon/CBS, Beek-Ubbergen.
- Duel H., M.J. Baptist & W.E. Penning 2002. Cyclic floodplain rejuvenation. A new strategy based on floodplain measures for both flood risk management and enhancement of the biodiversity of the river Rhine. IRMA-SPONGE final report.
- Faber J.H., J. Burgers, B. Aukema, J.M. Bodt, R.J.M. van Kats, D.R. Lammertsma & A.P. Noordam 2000. Ongewervelde fauna van ontkleide uiterwaarden 2; monitoringverslag 1999. Alterra-rapport 039, Alterra, Wageningen.
- Geilen N. 1998. Water- en oeverplanten. In: C. Bakker, R. Noordhuis & K.H. Prins (red.) Biologische monitoring zoete rijkswateren, p. 17-22. Watersysteemrapportage Rijn 1995. Riza nota 97.006, RIZA, Lelystad.
- Genstat 5 Committee 1997. Genstat 5 release 4.1, Command Language Manual. Lawes Agricultural Trust, Rothamsted.
- Gerritsen G.J., K. Koffijberg & P. Voskamp 2004. Beschermingsplan Kwartelkoning. Rapport EC-LNV 271. Ministerie van LNV, Den Haag.
- de Graaf M.C.C., H.M. van der Steeg, L.A.C.J. Voeseek & C.W.P.M. Blom 1990. Vegetatie in de uiterwaarden, de invloed van hydrologie, beheer en substraat. EHR rapport 16, Nijmegen.
- Groen N., T. Boudewijn & J. de Jong 2000. De effecten van overstromingen van de uiterwaarden op de Steenuil. De Levende Natuur 101: 143-148.
- Hustings M.F.H., R.G.M. Kwak, M.J.S.M. Reijnen & P.F.M. Opdam 1985. Handboek vogelinventarisatie; Natuurbeheer in Nederland 2. Pudoc/Vogelbescherming, Wageningen/Zeist.
- Ijnsen F. 1992. Karaktergetallen voor de winters sinds 1780. Zenith: 69-73.
- Kurstjens G., J. van Diermen, B. van Noorden & M. van der Weide 2003. De Grauwe Gors *Miliaria calandra*: recente aantalsontwikkeling, habitatkeus en perspectieven in relatie tot het beheer van uiterwaarden en akkerland. Limosa 76: 89-102.
- La Haye M. 1999a. Monitoring van kleine zoogdieren in de Afferdensche en Deestsche Waarden en de Stijtsche Uiterwaarden. Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Arnhem.
- La Haye M. 1999b. Kleine zoogdieren in de uiterwaarden van de Waal. Een literatuurverkenning. Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Arnhem.
- Lensink R. 1998 Leidt de Soepgans *Anser anser* forma domestica, als afstammeling van de Grauwe Gans *Anser anser*, een eigen bestaan in Nederland? Limosa 71: 49-56.
- Lensink, R. 2000. Broedvogelinventarisatie 2000 van de Afferdensche & Deestsche Waarden en de Stijtsche Waarden. Rapport 00.040. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- McCullagh P. & J.A. Nelder 1989. Generalized Linear Models, 2nd edition, Chapman & Hall, London.
- Menke U., M. Platteeuw, A.J. Remmelzwaal & H. Wolters 1998. Onderzoek naar de ecologische ontwikkelingen in ontkleide uiterwaarden. RIZA Werkdocument 98.125x, RIZA, Lelystad.
- van der Molen D., T. Buijse, M. Platteeuw, N. Geilen & F. Klijn 2002. Over de dijken? Natte natuur in het rivierengebied. Landschap 19: 105-111.
- Oude Voshaar J.H. 1995. Statistiek voor onderzoekers. Wageningen Pers, Wageningen.
- Newton I. 1998. Population limitation in birds. Academic Press, London.
- Pelk M.L.H., M. Bos, B. Ebbinge, J.A.M. Janssen, J.N.D. Karssemeijer & M. Platteeuw 2003. Strategisch Kader Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn. Ruimte voor de Rivier én Ruimte voor Natura 2000. Projectorganisatie Ruimte voor de Rivier, Den Haag.
- Pelsma T., M. Platteeuw & T. Vulink 2003. Graven en grazen in de uiterwaarden. Uiterwaardverlaging; de voor- en nadelen voor ecologie en veiligheid. De toepasbaarheid van begrazing voor uiterwaardbeheer. RIZA-rapport 2003.014. Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad.
- Poot M. & L. van den Bergh 1998. Vogels. In: C. Bakker, R. Noordhuis & K.H. Prins (red.) Biologische monitoring zoete rijkswateren, p. 57-68. Watersysteemrapportage Rijn 1995. Riza nota 97.006, RIZA, Lelystad.
- Postma R., M.J.J. Kerkhofs, G.B.M. Pedrolí & J.G.M. Rademakers 1996. Een stroom natuur; natuurs-reefbeeldend voor Rijn en Maas. RIZA-nota 95.060, RIZA, Arnhem.
- Platteeuw M., S. van Rijn, M. Bos, B. Ebbinge, J. Janssen & J. Karssemeijer 2004. Strategisch Kader Vogel- en Habitatrichtlijn in relatie tot PKB Ruimte voor de Rivier. RIZA werkdocument 2003.192X, RIZA, Lelystad.
- Remmelzwaal A.J., M. Platteeuw, H. Wolters, Y. Röling & U. Menke, 1999. Onderzoek naar de ecologische ontwikkelingen in ontkleide uiterwaarden. RIZA Werkdocument 99.144x, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad.
- Silva W., F. Klijn & J. Dijkman 2000. Ruimte voor Rijntakken; wat het onderzoek heeft geleerd. RIZA-rapport 2000.026 / WL-rapport R3294, RIZA/Waterloopkundig Laboratorium, Arnhem / Delft.
- Snow D.W. & C. Perrins 1998. Birds of the western Palearctic, concise edition 1 & 2. Oxford University Press, Oxford.
- Sovon 2002. Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. Nederlandse Fauna 5. NNM Naturalis/KNNV Uitgeverij/EIS-Nederland, Leiden.

Rob Lensink & Martin Poot, Bureau Waardenburg bv., Postbus 365, 4100 AJ Culemborg; r.lensink@buwa.nl
Maarten Platteeuw, RIZA, afdeling Inrichting & Herstel, Postbus 17, 8200 AA Lelystad; m.platteeuw@riza.rws.minvenw.nl

Bijlage 1. Statistische toetsing van de effecten van waterstanden op de aanwezigheid van vogels.

Resultaten van vogeltellingen zijn veelal niet normaal verdeeld, maar worden beter gekenmerkt door een Poisson-verdeling. Karakteristiek daarvoor is dat de variatie in de waarnemingen evenredig toeneemt met het gemiddelde. Bij vogels kan deze evenredigheid sterker zijn, vooral onder soorten die in groepen leven en daardoor sterk geclusterd voorkomen.

Zowel kleine (nulwaarnemingen) als grote aantallen (groepen) komen dan vaker voor dan op grond van een Poisson-verdeling verwacht mag worden. Dit wordt aangeduid met overdispersie. Wanneer kleine en grote aantallen minder voorkomen dan verwacht, bijvoorbeeld bij territoriale broedvogels, is sprake van onderdispersie. Een goede methode om gegevens met zulke eigenschappen te analyseren zijn generaliseerde lineaire modellen (GLM's; McCullagh & Nelder 1989). Ze zijn te vergelijken met normale multipele regressiemodellen,

soort	spreiding aantal	effecten van variabelen			watermaanden
	broedparen	jaar	winter	water	
species	range in	effects of variables			watermonth
	breeding pairs	year	winter	water	

Afferdensche & Deestsche Waard 1992-2000

Wilde Eend <i>Anas platyrhynchos</i>	34-72		0.003		123
*Meerkoet <i>Fulica atra</i>	55-107			<0.001 +	34
Fazant <i>Phasianus colchius</i>	19-33	0.053	0.024		123
*Tureluur <i>Tringa totanus</i>	0-17	<0.001		0.007	45
Heggenus <i>Prunella modularis</i>	24-38				34
Winterkoning <i>Troglodytes troglodytes</i>	22-48		0.002		34
Merel <i>Turdus merula</i>	86-116				34
Zanglijster <i>Turdus philomelos</i>	7-14				34
*Bosrietzanger <i>Acrocephalus palustris</i>	72-116			<0.001	56
Kleine Karekiet <i>A. scirpaceus</i>	19-48				56
*Zwartkop <i>Sylvia atricapilla</i>	16-33		<0.001	0.014	45
Tuinfluit <i>Sylvia borin</i>	39-77				56
Tijftjaf <i>Sylvia collybita</i>	28-60				34
Fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>	20-31				45
*Rietgors <i>Emberiza schoeniclus</i>	18-28	0.007 +		0.009	45

Stiftsche Waard 1997-2000

Wilde Eend <i>Anas platyrhynchos</i>	29-58				123
*Meerkoet <i>Fulica atra</i>	24-47		0.011	0.024 +	56
Fazant <i>Phasianus colchius</i>	22-27				123
*Tureluur <i>Tringa totanus</i>	3-9			0.038	45
*Tureluur <i>Tringa totanus</i>	3-9			0.014	56
Heggenus <i>Prunella modularis</i>	7-14				34
Winterkoning <i>Troglodytes troglodytes</i>	5-11		0.042		45
Merel <i>Turdus merula</i>	30-43				34
Zanglijster <i>Turdus philomelos</i>	0-4				34
Bosrietzanger <i>Acrocephalus palustris</i>	63-96		0.034		56
Kleine karekiet <i>A. scirpaceus</i>	5-13				56
Zwartkop <i>Sylvia atricapilla</i>	2-6				45
*Tuinfluit <i>Sylvia borin</i>	16-20			0.038	45
*Tuinfluit <i>Sylvia borin</i>	16-20			0.014	56
Tijftjaf <i>Phylloscopus collybita</i>	25-28				34
*Fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>	10-14			0.036 +	45
*Fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>	10-14			0.012 +	56
*Rietgors <i>Emberiza schoeniclus</i>	16-23		0.004	0.002 +	45

waarbij GLM's de extra mogelijkheid kennen om gegevens met een andere dan een normale verdeling te toetsen. Poisson-verdeelde telgegevens worden binnen de GLM's geanalyseerd met loglineaire regressie (Oude Voshaar 1995), waarbij in de toetsing van effecten rekening kan worden gehouden met over- en onderdispersie.

Alle mogelijke modelvarianten met één, twee of alle drie de factoren 'jaar' (alleen voor Afferdensche & Deestsche Waarden), 'watersstand' en 'strengheid van de winter' werden doorgerekend met het programma Genstat (Genstat 5 Committee 1997). Bij het aanpassen van de GLM's zijn controlestappen toegepast om na te gaan of de geanalyseerde gegevens voldoen aan de vereiste voorwaarden. In de onderstaande tabel zijn alleen voor dergelijke 'goed passende' modellen en voor significante variabelen de overschrijdingskansen gegeven; het teken geeft de richting van het verband aan. Soorten met een significant effect van water-

stand zijn gemerkt met een *. Sommige soorten zijn getoetst voor watersommen uit verschillende perioden en komen dus twee maal in de tabel voor. Watermaanden 123 = januari-maart, 34 = maart-april, 45 = april-mei en 56 = mei-juni.

Summary of statistical modeling (factors water level, winter, and year; the latter for Afferdensche en Deestsche Waarden only) to investigate relationships between water tables and bird abundance in the floodplain of Afferdensche & Deestsche Waard and Stiftsche Waard. All possible models were examined using loglinear regression. Only significant P-values for well-fitting models are included, +/- indicating the direction of the relationship. Species with significant effects of river water levels are marked with "". Water months (indicating the period over which daily water levels were summed) 123 = Jan-Mar, 34 = Mar-Apr, 45 = Apr-May, 56 = May-Jun.*

Birds and river dynamics: perspectives of nature development along the major Dutch rivers.

In order to cope with exceptional peak discharges in the river Rhine and avoid further dike-construction works, scenarios to enlarge the winterbed of the river are currently being investigated. These do not only address the purpose of safety, but also allow ecological rehabilitation of some of the original river dynamics. Ecological rehabilitation is included in the targets concerning management policies along the rivers Meuse and Rhine and their tributaries. One of the measures to achieve a larger winterbed includes artificial lowering of the forelands. In two already artificially lowered floodplain areas along the river Rhine (Waal), an extensive study was carried out to monitor the ecological effects of the measures in a series of drier and wetter years. This paper discusses some of the effects to be expected

when floodplains in the winterbed are subject to more dynamic water tables. It is clearly demonstrated that waterbirds and waterside birds (e.g. waders, gulls) may profit from the generally wetter conditions in the lowest parts of the floodplain and/or in years with higher discharges (Tab. 1, Figs. 4-8). On the other hand, both feeding and nesting conditions (particularly for ground-nesting terrestrial birds) may become far less favourable and some characteristic and scarce birds of less dynamic riverine landscapes (e.g. Corncrake, Corn Bunting) may even go extinct as a result of the measures. If widening the winterbed by lowering the floodplain level will be the only way to assure safety in the Dutch river area, compensation for losses of important natural values should be offered outside the floodplain, behind the dikes. Here, ground-level is often lower than in the floodplain in the actual winterbed, and thus opportunities exist to establish compensation areas.