

De rol van milieugevaarlijke stoffen in veranderingen in de vogelstand in Nederland

Frank J.M. van Linden

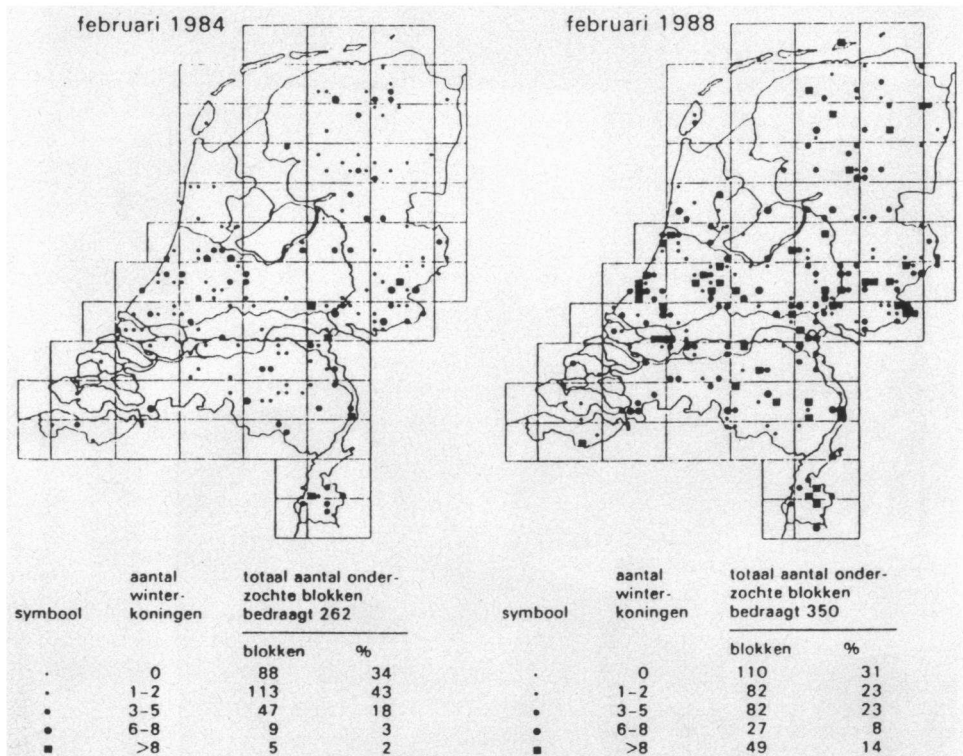
De vogelstand in Nederland

Vogels vormen in Nederland na de vissen de grootste groep vertebraten met circa 300 soorten waaronder 165 broedvogelsoorten en 90 soorten gasten (doortrekkers). Het voorkomen van vogels in Nederland is goed onderzocht. Voor het Nederlandse milieu- en natuurgebeleid zijn vogels om een aantal redenen van belang. Vogels zijn makkelijk waarneembaar, staan onder grote belangstelling, kennen een redelijke diversiteit, bovendien staan veel vogels relatief hoog in de voedselketen waardoor de kans bestaat dat verontreinigingen in het voedsel zich ophopen in deze vogels. Vogels hebben een aantrekkingskracht op het publiek. Daarmee kunnen vogels helpen bij het vormen van een maatschappelijk draagvlak voor het natuur- en milieubeleid.

Aantallen en veranderingen

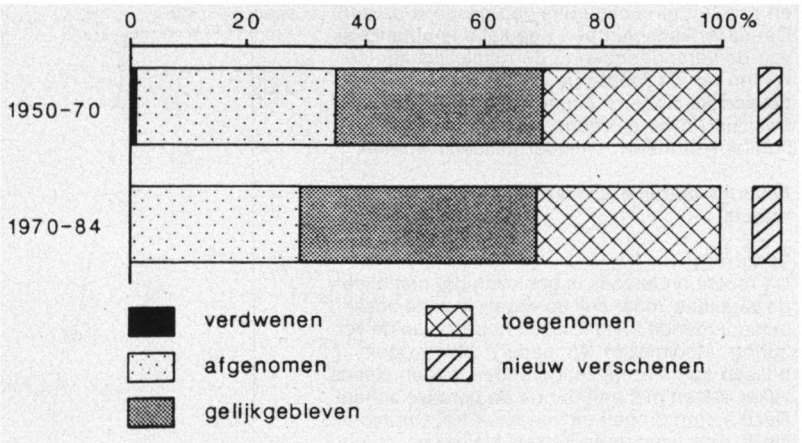
De Nederlandse vogelstand wordt nauwkeurig bijgehouden door Sovon (Samenwerkende Organisaties voor Vogelonderzoek in Nederland) in samenwerking met het CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek). Sovon heeft in dit kader een aantal atlasprojecten opgezet, waarvan er twee inmiddels zijn afgesloten. In 1979 is de Atlas van de Nederlandse Broedvogels uitgebracht en in 1987 is er een atlas uitgebracht met verspreidingskaartjes voor elke soort per maand per jaar. Daarnaast houdt Sovon zich bezig met punt-

transect-tellingen (PTT) en broedvogelmonitoring (BMP). In het PTT-project wordt per soort voor ieder jaar en in elke telperiode een indexcijfer berekend als relatieve maat voor het aantal exemplaren van deze soort (zie figuur 1). Het BMP heeft tot doel om de jaarlijkse aantalsveranderingen van de in Nederland voorkomende broedvogels vast te stellen, zowel landelijk als regionaal. De resultaten kunnen worden gerelateerd aan het biotooptype en aan ingrepen in het landschap. Gesignaleerde populatieveranderingen kunnen zich manifesteren als een toename



Figuur 1. Het voorkomen van de Winterkoning in 1984 en 1988. Let op het verschil in intensiteit van inventariseren (262, resp. 350 atlasblokken). Bron: CBS, Kwartber. Milieu 89/2.

Figuur 2. Voor- en achteruitgang van de Nederlandse broedvogels in 1950-1970 en 1971-1984. Bron: Kwak et al 1988.



of afname van het aantal broedparen (Winterkoning, Ransuil), maar ook als een verandering in de grootte van het broedareaal (Zanglijster, Waterhoen).

Sinds 1950 zijn van de 165 regelmatige broedvogelsoorten er 72 soorten in aantal verminderd, 59 toegenomen, 29 constant gebleven (of trend onbekend) en er zijn 8 nieuwe soorten bijgekomen (zie figuur 2). Vooral de soorten van de heidevelden, moerassen/oevers en het agrarisch gebied en, na 1970, de vogelsoorten van struvelen zijn achteruitgegaan. In het agrarisch gebied zijn vooral de kenmerkende soorten achteruitgegaan die gebruik maken van de overhoeken en ruigten (Weinreich & Musters 1989).

Bij beschouwingen van veranderingen wordt steeds 1950 als referentiepunt genomen, omdat grootschalige agrarische intensiveringen en milieuverontreinigingen in de tweede helft van deze eeuw in een stroomversnelling kwamen.

Bedreigingen voor vogels

De vogelstand heeft zich altijd aangepast aan veranderende omstandigheden zoals successie en klimaatveranderingen. De laatste eeuwen is de mens echter een zeer belangrijke factor geworden. Tot de industriële revolutie bestond de invloed van de mens voornamelijk uit fysieke ingrepen in het landschap. Daarna vonden grootschalige ontwateringen en ontginningen op steeds grotere schaal plaats. Na de Tweede Wereldoorlog veranderde de kwaliteit (dat is de chemische samenstelling) van water, bodem en lucht in hoog tempo. De veranderingen zorgden in het begin van deze eeuw voor een toename van de vogelsoorten van open gebieden (weidevogels).

Het is moeilijk om oorzakelijke verbanden te leggen tussen veranderingen in vogelpopulaties en milieu-aantastende activiteiten van de mens. Algemeen wordt aangenomen dat factoren, zoals verlies van geschikt (broed)areaal (voedselaanbod, nestgelegenheid) en toename van predatiedruk, ziekten, jacht en vervolging en als laatste, maar zeker niet het minste, klimaat(verandering) en inbreng van milieugevaarlijke stoffen een zekere invloed hebben op vogelpopulaties.

Als aantalsveranderingen in broedvogelstand

worden opgesplitst naar biotoop blijkt dat achteruitgang vooral plaatsvindt in cultuurlandschap, heide en open duinen. Agrarische intensivering en ontbossing zijn een belangrijke factor in de achteruitgang van vogels, terwijl door uitbreiding en ouder worden van bosaanplanten veel bosvogelsoorten juist vooruitgaan. Van de algemene broedvogels in Nederland overwintert ongeveer een derde in Afrika. Van deze trekvogels blijkt 70% in aantal achteruit te gaan. Kwantitatief en kwalitatief biotoopverlies op de trekroute en in de overwinteringsgebieden zijn evidente oorzaken van veel aantalsveranderingen en dan vooral via afnemend aanbod van het voedsel.

De invloed van eutrofiëring en verzuring verschilt per vogelsoort. Door eutrofiëring kan de algengroei en daarmee ook de biomassa op hogere trofieniveaus toenemen hetgeen positief kan zijn voor herbivoren, zoals duikeenden, maar voor zichtjagers zoals de Fuut (door troebel water) kan dit juist negatief zijn. Als in door verzuring aangetaste bossen meer dood hout voorkomt, zullen op dood hout foeragerende spechten tijdelijk worden bevoordeeld, terwijl van blad-insekten levende zangvogels er juist door zullen worden benadeeld.

Er is tot nu toe weinig veldonderzoek gedaan naar de invloed van milieugevaarlijke stoffen en veranderingen op vogelpopulaties. Koeman heeft verband kunnen leggen tussen (afval)lozingen van gechloroerde koolwaterstoffen in het Waterweggebied en veranderingen in grote sternpopulaties in de Waddenzee (zie figuur 3). Voor de Patrijs in Groot-Brittannië zijn aanwezigingen gevonden dat insecticiden en herbiciden de oorzaak van achteruitgang zijn wegens de geringere beschikbaarheid van insecten (met name larven van het Varkensgrashaantje; persoonlijke mededeling J. Jobsen) en onkruidzaden als voedsel voor de kuikens (Potts 1986). Behalve met stookoliën komen grootschalige incidenten met milieugevaarlijke stoffen tegenwoordig nog zelden voor. Kennis over effecten van stoffen blijft echter noodzakelijk voor toetsing/toelating van stoffen of het stellen van (ecologische) normen.

Naast de kwalitatieve veranderingen zijn ook kwantitatieve veranderingen van belang (grootte

en ruimtelijke configuratie van geschikt areaal). De uitsterfkans van een populatie is afhankelijk van de veranderingen in de ruimtelijke kenmerken en van de constantie van een habitat. Milieugevaarlijke stoffen kunnen invloed hebben op de kwaliteit en de constantie van een habitat; een habitat kan meer of minder geschikt worden.

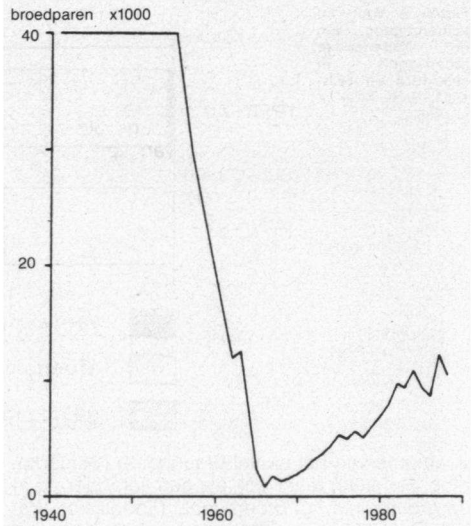
Milieugevaarlijke stoffen en hun effecten op vogels

Verzuring

Uit recent onderzoek is gebleken dat niet alleen de vegetatie, maar ook de vogels in onze bossen in toenemende mate te lijden hebben van de verzuring. Koolmezen en andere standvogels in bossen op de arme zandgronden leggen steeds vaker eieren met een dunne en poreuze schaal. Deze eieren drogen uit waardoor het embryo afsterft. Ook worden de legsels kleiner en ze worden steeds vaker in de steek gelaten. Het broedresultaat neemt daarom plaatselijk sterk af (zie figuur 4). Wat de gevolgen zijn voor de vogelstand is nog onduidelijk. Er zijn sterke aanwijzingen dat kalkgebrek als gevolg van verzuring de verschijnselen veroorzaakt. Er is een verband tussen het kalkgehalte in boombladeren enerzijds en het kalkgehalte in rupsen en in eischalen anderzijds. Daarom werd aanvankelijk gedacht dat de afname in de hoeveelheid kalk in insecten de hoofdoorzaak was van het kalkgebrek bij de vogels. Recente gegevens wijzen echter in een andere richting. Mezen verzamelen in de broedtijd veel kalkrijk materiaal, met name slakkehuizen. Onderzoek in het buitenland heeft uitgewezen dat huisjesdragende slakken sterk te lijden hebben van de verzuring. Mogelijk dat de achteruitgang van de slakkenpopulatie op verzuurde grond de belangrijkste oorzaak is van de afname van de eischalkkwaliteit bij Koolmezen en andere holenbroeders (persoonlijke mededeling J. Graveland).

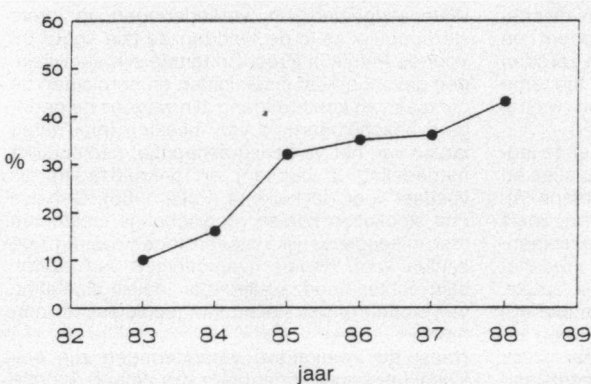
Vermesting

Eutrofiëring (ofwel vermesting) is de verrijking van of de toename in het milieu met betrekking tot voedingsstoffen (met name stikstof en fosfaat). In het landelijk gebied vormt bemesting van cultuurgronden een belangrijke bron. De effecten zijn veelal van indirecte (synoecologische) aard



Figuur 3. Aantallen broedparen van de Grote Stern in Nederland in de periode 1940-1987. Bron: Weinrich & Musters 1989.

door veranderingen van het totale ecosysteem. Eutrofiëring kan invloed hebben op verspreiding, soortensamenstelling en aantallen van vogels. Al in het begin van deze eeuw begon de overgang van een zeer voedselarme naar een voedselrijkere situatie wat een grotere soortenrijkdom tot gevolg had. De zeer sterke overbemesting heeft uiteindelijk geleid tot nivellering, vooral in de nog voedselarme en matig voedselrijke situaties. Deze nivellering gaat ook op voor de soortenrijkdom van levensgemeenschappen. Door vermesting wordt een verstoring veroorzaakt waarbij meestal enkele soorten overblijven en gaan domineren, daarbij worden andere soorten weggeconcurrerd. Uit literatuuronderzoek blijkt dat 30 tot 40% van de bedreigde vogelsoorten in Nederland baat zou kunnen hebben bij het terugdringen van vermesting (Maréchal 1990). Daarnaast zijn er een aantal soorten die profiteren van de toegenomen voedselrijkdom (onder andere opportunistische soorten als kraaien, meeuwen maar ook diverse viseters). Effecten van eutrofiëring zijn niet zozeer (in)direct toxisch alswel ecosystemisch van aard. Er



Figuur 4. Koolmezen met slechte eieren in De Buunderkamp (% van de populatie). Bron: Drent & Woldendorp 1989.

vindt een toename plaats van de plantbiomassa wat gevolgen heeft voor voedselaanbod en broed- en verblijfplaatsen. Indirect, via veranderingen in het voedselaanbod, verandert de soortensamenstelling van planteneters.

Voor vogels heeft dit in theorie tot gevolg dat de soortendiversiteit, met name van specialisten, afneemt en dat de aantallen van generalisten toenemen. Voor de watervogels heeft de medaille van de eutrofiëring twee zijden. Aan de ene kant is er sprake van een vermindering van het doorzicht als gevolg van vermessing (sterke algengroei in het water). Hierdoor kan het voedselaanbod van bodemfoeragerende (duikende) watervogels afnemen omdat de onderwatervegetatie en de daarin aanwezige dieren, verdwijnen. Anderzijds neemt de produktie (en biomassa) van bijvoorbeeld vissen en oevervegetatie toe. Dit is gunstig voor viseters en randfoeragers. Eutrofiëring blijkt ook een gunstige invloed te hebben op het voorkomen van Driehoeksmosel, waardoor de Kuifeend ook kon uitbreiden. Al met al betekent vermessing van het watermilieu dat verandering plaatsvindt in aanbod van voedsel, broed- en verblijfplaatsen. Voor verschillende vogelsoorten heeft dit in verschillende mate consequenties.

Bestrijdingsmiddelen

Bestrijdingsmiddelen zijn bedoeld om bepaalde, schadelijke organismen in hun activiteit te remmen of ze te doden. Effecten van bestrijdingsmiddelen op *niet*-doelwitorganismen kunnen van direct of indirect toxische aard zijn. Daarnaast kunnen bestrijdingsmiddelen effect hebben door veranderingen in habitat of voedselaanbod te bewerkstelligen. Effecten van bestrijdingsmiddelen via de habitat zijn eigenlijk alleen van enkele muizesoorten bekend. Van de verschillende middelen op de markt blijkt dat insecticiden (vooral granulaten) en rodenticiden zeer giftig zijn voor vogels. Herbiciden kunnen op vogels toxische en ecologische effecten heb-

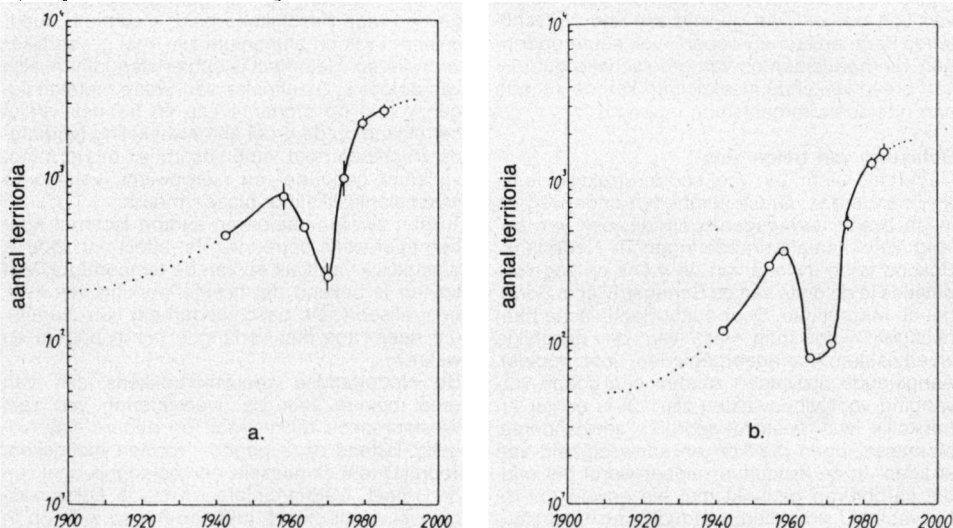
ben. Grondontsmettingsmiddelen hebben mogelijk vooral ecologische effecten. Fungiciden zijn relatief weinig giftig voor vogels.

Op het totale bestrijdingsgebruik wordt de helft ingenomen door grondontsmettingsmiddelen. Insecticiden vormen maar een paar procent van het totale gebruik. Van de (dode) vogels die aan het Centraal Diergeneeskundig Instituut worden aangeboden, blijkt 30% te zijn vergiftigd (Smit 1990) waarvan 21% intentioneel (Snoo & Canters 1988).

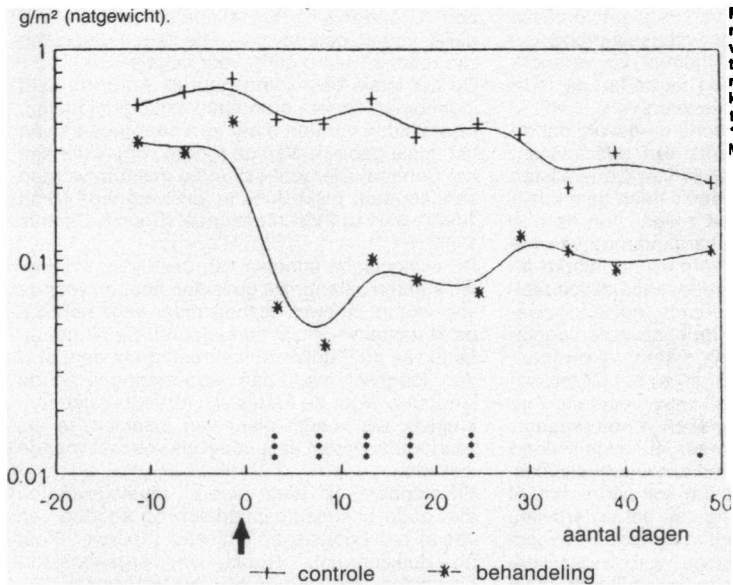
De ecologische effecten van bestrijdingsmiddelen kunnen belangrijke gevolgen hebben voor de vogelstand, hoewel dit nog maar voor een beperkt aantal vogels is aangetoond. De achteruitgang van de Patrijs kan voor een groot deel worden toegeschreven aan veranderingen in de landbouw. Voor de Patrijs zijn (breedbladige) onkruiden, als voedselplant van insecten en als zaadproducenten, essentieel als voedsel voor de kuikens.

Effectonderzoek heeft vooral plaatsgevonden aan oude bestrijdingsmiddelen op soorten van vooral het hoogste trofieniveau (Sperwer, Fuut en duikenden). Thans zijn organochloorpesticiden verboden en er is herstel opgetreden. De vraag is of de problemen met bestrijdingsmiddelen na het verbod in Nederland op het gebruik van veel OC-middelen metterdaad zijn opgelost.

DDT en DDE zijn giftig voor biota en extreem persistent (halfwaardetijd 12-57 jaar) en zijn daarom in 1973 verboden in Nederland. Hoewel er echter geen veranderingen optreden in de mate van vergiftiging van stootvogels nemen wel het broedresultaat en de eischaaldikte toe (minder gebroken eieren). Zo vindt er dus een herstel plaats van de sperwerpopulatie in Nederland (zie figuur 5) ondanks verminderde belasting met de bewuste stoffen. Er zijn een aantal mogelijke verklaringen voor de doorgaande belasting van Sperwers. De eerste is het illegaal gebruik van deze middelen. Ten tweede is het mogelijk



Figuur 5. Veranderingen in de sperwer- (a) en havik(b)populaties in Nederland. Bron: Bijlsma 1989.



Figuur 6. Effect van de toediening van carbofuran (1 kg actieve stof per hectare) op aquatische macro-evertebraten in rijstcultuur, Senegalrivier, Afrika. De pijl geeft het tijdstip van toediening aan. (*: $p < 0,05$, **: $p < 0,01$, ***: $p < 0,001$). Bron: Mullié et al 1989.

dat de populatie nog steeds wordt beïnvloed door residuen die jaren daarvoor al zijn opgenomen. Beide verklaringen zijn voor Nederland niet aannemelijk. Meer aannemelijk, maar niet bewezen, is dat Sperwers stoffen accumuleren uit prooidieren die in Zuid-Europa of Afrika overwinteren waar organochloriden nog steeds in gebruik zijn. Uit de gepresenteerde gegevens blijft het onduidelijk of er een relatie bestaat tussen de belasting met DDE en het teruglopen van de reproductie van stootvogelpopulaties (Burgers et al 1986).

Er is in het buitenland, en sinds kort ook in Nederland, belangstelling voor een ander beheer van perceelranden. Het niet behandelen (bemesten/bespuiten) van de buitenste paar meters van een perceel kan gunstig zijn voor verschillende flora- en faunagroepen. Ook het terugdringen van herbiciden en van grootschalig gebruik van breedwerkende insecticiden kan de schade aan niet-doelwitorganismen inperken.

Belasting van trekvogels

Nederland biedt aan veel soorten trekvogels tijdelijk onderdak. Omstandigheden onderweg en in de overwinteringsgebieden zijn ook van belang voor aantalsveranderingen in Nederland. Bekend is de invloed van de mens op vogelpopulaties in de delta van de Senegalrivier in Senegal en Mauretanië. Door cultuurtechnische handelingen verdwijnen veel van de geschikte vloedvlakten (foerageergebieden voor vogels). Aangelegde rijstvelden zouden een goede vervanging voor vloedvlakten zijn; dit is echter afhankelijk van pesticidegebruik, gewashoogte, biomassa, open plekken en aanwezigheid van kruiden. In de rijstcultuur aldaar wordt het middel carbofuran gebruikt met als gevolg dat de hoeveelheid prooidieren (aquatische macrofauna) afneemt (zie figuur 6). Bestrijding van *Que-*

lea quelea (Zwartmaskerwever) met fenthion leidt soms plaatselijk tot grote sterfte onder Oeverzwaluwen en ralachtigen die slaapplaatsen met *Quelea quelea* delen. Bestrijding van sprinkhanen met fenitrothion heeft geleid tot massale tijdelijke volksverhuizingen van voornamelijk in-sektivore vogels (Mullié et al 1989).

Zware metalen

Niet alle zware metalen zijn van gelijk toxicologisch belang voor dieren. Naast het feit dat veel zware metalen essentiële sporenelementen zijn, kunnen ze bij een weinig hogere concentratie al toxisch zijn. Koper en zink zijn door het lichaam wel uit te scheiden en dus tamelijk onschadelijk; nikkel en chroom zijn van gering belang vanwege een lage beschikbaarheid. Cadmium, lood, seleen, kwik en aluminium zijn veel gevaarlijker voor dieren. Het effect is echter sterk afhankelijk van de dosis. De effecten van zware metalen liggen vooral op orgaaniveau en hebben veelal betrekking op de groei en ontwikkeling (verlaagde vruchtbaarheid, embryosorptie, -misvorming, verlaagd geboorte- en niergewicht, verstoorde juvenielontwikkeling, bloedarmoede).

Tussen zware metalen en andere factoren kunnen interacties optreden. Het effect van lood is afhankelijk van kalk en van de temperatuur. Van seleen is bekend dat het de werking van kwik neutraliseert. De beschikbaarheid van aluminium neemt toe met verlaagde pH in bodem en water.

De Nederlandse zoetwaterbekkens zijn van groot belang voor de overwintering van veel Westeuropese duikeenden en andere watervogels. Tijdens deze periode vormen mollusken, vooral Driehoekmossels, een belangrijk deel van hun dieet. Verontreinigingen in de Driehoeksmossel, zoals zware metalen hopen zich op in duikeenden en andere predatoren. Cd en ver-

moedelijk ook Cu accumuleren in de lever en nieren van duikenden.

De effecten van zware metalen op Kuifeenden zijn kleinere nieren en een afwijkend broedge- drag. Bovendien blijken de legsels en eieren kleiner en de eischalen dunner te zijn. In het veld blijkt echter dat de opname van zware metalen door eenden via consumptie van de Driehoeksmossel minder plaatsvindt dan verwacht, doordat de driehoeksmosselpopulatie door zware metalen wordt gedecimeerd en dus ook niet kan worden geconsumeerd. De beschreven effecten in het veld lijken eerder te worden veroorzaakt door een hoog gehalte aan PCB's (zie tabel 1).

	A	B
Cd	mg/kg 1,90 (0,37)	0,73 (0,18)
Zn	" 230 (12)	170 (31)
Hg	" 0,46 (0,07)	0,30 (0,05)
PCB-138	" 0,47 (0,11)	0,09 (0,02)
-153	" 0,52 (0,15)	0,09 (0,03)
-180	" 0,16 (0,02)	0,04 (0,01)

Tabel 1. Gehalten van enkele milieugevaarlijke stoffen in de levers van Kuifeenden gevoed met Driehoeksmossels van vervulde plaatsen (A) en een controle (B) na een drie jaar durende voedingsproef. Bron: Van Urk & Marquenie 1989.

In een ander onderzoek (Marquenie 1980) liggen de gevonden Cd-gehalten van de Driehoeksmossels op een niveau waarbij in (een ander) laboratoriumonderzoek veranderingen in de gonaden konden worden vastgesteld. Tevens bleek dat Hg via het voedsel (vis) accumuleert in de lever en nieren van de Fuut.

Organische microverontreinigingen

Organische microverontreinigingen zoals PCB's, Ugilecs, furanen en dioxinen, evenals bestrijdingsmiddelen van het type drins en DDT, zijn lipofiel en slecht afbreekbaar (persistent). Middelen van het type drin en DDT zijn al bijna twintig jaar verboden, maar bepaalde grenswaarden, zogenaamde A-waarden (VROM 1988), voor onder andere dieldrin, endrin, pp'-DDE worden in de bodem nog regelmatig overschreden (VROM 1990). De persistentie, lipofiliteit en bio-accumulerend vermogen maken dat deze stoffen zich gemakkelijk ophopen in het vetweefsel. Biomagnificatie is er de oorzaak van dat organismen op een hoger trofieniveau een hoger gehalte aan organische verbindingen bevatten. De toxische effecten van deze stoffen doen zich dan vooral voor bij toppredatoren zoals bijvoorbeeld stootvogels en viseters.

Uit onderzoek door Ecoland (Boudewijn et al 1988, Dirksen et al 1989, Boudewijn et al 1989) blijkt dat door organochloorverbindingen het broedsucces van de aalscholverkolonie in de Dordtsche Biesbosch een factor 2 à 3 lager is dan van populaties elders, met name in Friesland in De Oude Venen en op Voorne (Brede Water). Deze verlaging is de resultante van een late-

re startdatum van de eileg, een dunnere eischaal, een lager ei-uitkomstpercentage en hogere sterfte van jongen. Uit gedragsonderzoek bleek dat deze kolonie voornamelijk foerageerde in het omringende rivierengebied dat sterk verontreinigd is.

Het organochloorverbindingengehalte van fute-eieren uit de Biesbosch blijkt vijf maal hoger te zijn dan in kuifeendeieren uit het zelfde gebied (Scholten & Foekema 1989). Tevens is bij Futen in de Biesbosch een afname in de eischaaldikte en daarnaast van het eivolume geconstateerd (Boudewijn & Mes 1989). Dit heeft (nog) geen effect op het gemiddelde uitkomstpercentage. Bij de Meerkoet treden, in dat zelfde onderzoek, geen verandering in de broedparameters op (Boudewijn & Mes 1989).

II.6 Minerale olie

Ondanks internationale verdragen om olielozingen in te perken eist deze vervuiling nog steeds veel slachtoffers voor de Nederlandse kust. In de jaren zeventig en tachtig spoelden gemiddeld 20.400 olieslachtoffers aan. De aantallen slachtoffers zijn in werkelijkheid veel hoger omdat slechts een deel van de slachtoffers aanspoelt. Op de Nederlandse kust vormen Zeekoeten, Zeeëenden, Drieteenmeeuwen, Eidereenden en Alken het grootste deel van de slachtoffers. In Nederland ligt het aantal olieslachtoffers relatief hoog omdat de Nederlandse kustwateren bijzonder vogelrijk zijn (voedselrijk milieu). Als gevolg van de drukke scheepvaartroute is het zuidelijke deel van de Noordzee de meest vervuilde randzee ter wereld. Olie heeft meestal geen directe gevolgen voor zeevogelpopulaties. Wanneer echter sprake is van een strenge winter kan dit leiden tot voedselgebrek in de overwinterings- en broedgebieden. Hierdoor verzwakte vogels kunnen de olievlekken niet meer ontwijken en sterven of komen verzwakt aan op de Nederlandse kust (Camphuysen 1989).

De open zee is op veel plaatsen verontreinigd met olie. Deze verontreinigingen komen zeer verspreid in zee voor en zijn zeer moeilijk te monitoren. De niet-aromatische componenten van olie kunnen vrij lang in zeewater verblijven wat resulteert in een chronische belasting van vooral bodemorganismen. Voor het verzamelen en analyseren van deze verontreinigingen zijn stormvogeltjes uiterst geschikt. Zij foerageren namelijk aan het zeeoppervlak waar de meeste verontreinigingen het eerst optreden. Het foerageren gebeurt plekgewijs over een groot oppervlak. De olieresten die de vogels via het voedsel binnenkrijgen, accumuleren en worden slecht afgebroken. Stormvogeltjes tracteren hun belagers, waaronder onderzoekers, op enige maaginhoud. Hiervan kan worden gebruik gemaakt om een monster van de maaginhoud te nemen waarbij de vogel niet gedood hoeft te worden. De wereldwijde verspreiding van de stormvogeltjesfamilie maakt hen uiterst geschikt voor monitoring van olieverontreiniging. Deze methode is eventueel ook geschikt voor het monitoren van zware metalen en stoffen zoals PCB en DDT (Boersma 1986).

Vogels in relatie tot landbouw-, natuur- en jachtbeleid

Het in cultuur brengen van grote stukken van Nederland heeft grote verschuivingen teweeggebracht in aantallen bos-, heide-, weide- en watervogels. Door intensivering van de landbouw worden vooral weide- en heidevogels bedreigd in hun voortbestaan. Pas als een gebied voldoet aan het minimaal vereiste (leefomstandigheden) van een soort (meestal voedsel) en de landbouwkundige ingrepen onder het maximale toelaatbare van die zelfde soort blijven, kan die soort in dat gebied vóórkomen. Landbouwkundige ingrepen kunnen groot effect hebben op de vochttoestand van de bodem. Conditie en overleving van weidevogelkuikens worden bepaald door verschillende aspecten van het agrarische beheer maar vooral door de snelheid van verdroging van de ondergrond in het voorjaar, vertrapping door weidend vee en de maaidatum. Ontwatering en drainage versnellen de verdroging en hebben zo invloed op de populatie-opbouw (Vloedgraven 1990). Weidevogelpopulaties blijken zich vaak in suboptimale gebieden te kunnen handhaven, mits immigratie uit optimale gebieden gegarandeerd is. Het agrarisch gebied fungeert voor weidevogelpopulaties vaak als 'sinc' in die zin dat er een constante migratie plaatsvindt van weidevogels uit natuurkerngebieden naar het agrarische gebied.

De invloeden van ontwikkelingen in de landbouw hebben vooral betrekking op accumulatie van nutriënten en milieugevaarlijke stoffen, verdroging of areaalverlies (minder perceelsranden door grotere percelen).

Voor vogels in de landbouwgebieden kan dit resulteren in directe effecten van (door)vergiftiging met milieugevaarlijke stoffen zoals bestrijdingsmiddelen. Indirect zijn de effecten door vernietiging van habitat/biotop en door vernietiging van prooidierpopulaties en voedselplanten. De Nederlandse landbouw biedt van oudsher ruimte aan grote aantallen vogels, waaronder in-

ternationaal zeldzame weidevogels en ganzen. Deze ruimte is echter afgenomen door intensivering, ontwatering en toenemend gebruik van bestrijdingsmiddelen. ganzen hebben overigens van de intensivering geprofiteerd. Verdere bedreigingen dienen zich aan. Zelfs het milieubeleid bevat bedreigingen. Zo kunnen het uitrijverbod en de onderwerkplicht voor dierlijke mest grote schade opleveren aan legfels van weidevogels.

Aan de andere kant ontstaan nieuwe kansen. Het milieubeleid zal leiden tot minder verzuring en minder aantasting van bossen en natuurgebieden. Ook zal het gebruik van bestrijdingsmiddelen dalen. Overigens zijn alternatieve methoden niet zonder risico. Zo is mechanische onkruidbestrijding schadelijk voor legfels van weidevogels.

In de landbouwpolitiek zijn grote veranderingen te verwachten. De overproduktie zal worden aangepakt, hetzij door drastische prijsverlaging, hetzij door directe produktiebeheersing. In beide gevallen kan het landbouwareaal inkrimpen. Dit schept kansen voor nieuwe natuurgebieden, maar ook voor grondgebruik met nog minder natuur. Alternatief is extensivering, bijvoorbeeld door roulerende braaklegging. Er komt dan minder grond vrij, maar op het landbouwareaal zelf stijgen in beginsel de kansen voor vogels. De braaklegregeling kan zo worden ingevuld dat soorten als Patrijs en ganzen profiteren. Hier liggen uitdagingen voor het ecologisch onderzoek. Een heel specifiek effect op de vogelfauna is de jachtdruk. In Nederland is vooral de jacht op ganzen en eenden van belang. Exploitatiedruk door jacht heeft invloed door aanschieters (dood/gewond), door verstoring van de rust en door loodvergiftiging. Na het stopzetten van de jacht in Nordrhein-Westfalen vond er lokaal een sterkere toename plaats van het aantal Kolganzen, dan de algehele toename van deze soorten in geheel West-Europa. Ook de sluiting van de ganzenjacht in België had een sterke stijging van



Koeman heeft verband kunnen leggen tussen (afval)ozingen van gechlloreerde koolwaterstoffen in het Waterweggebied en veranderingen in grote-sternpopulaties in het waddengebied.

Foto: Piet Munsterman.

het aantal in Vlaanderen overwinterende ganzen tot gevolg gehad.

Conclusie

Vogels in Nederland worden van verschillende kanten bedreigd. Niet alleen factoren zoals isolatie, verzuring en vermissing spelen hierin een rol, maar ook milieugevaarlijke stoffen. Vooral de continue belasting vormt een sluimerend gevaar voor de natuur. Het blijkt wel zeer moeilijk om de effecten van de verschillende bedreigingen onderling te scheiden.

Milieugevaarlijke stoffen kunnen niet alleen direct toxisch zijn (vergiftiging) maar ook indirect bijvoorbeeld door aantasting van het voedsel. Het effect van milieugevaarlijke stoffen in de natuur wordt onder andere duidelijk uit de ophoping van persistente stoffen in organismen aan het eind van de voedselketen zoals stootvogels en Aalscholvers.

■ Frank J.M. van Linden, ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, postbus 450, 2260 MB Leidschendam

LITTERATUUR:

- Boersma, P.D. (1986):** Ingestion of petroleum by seabirds can serve as a monitor of waterquality. *Science* 231 373-376.
- Boudewijn, T.J., S. Dirksen, R.G. Mes & W.A. Teunissen (1988):** Aalscholvers in de Dordtse Biesbosch: broedsucces en fourageerplaatskeus in een vervuild ecosysteem. *Ecolandrapport* 88-6, Utrecht.
- Boudewijn, T.J., S. Dirksen, R.G. Mes & L.K. Slager (1989):** De Aalscholver: indicatorsoort voor de kwaliteit van de Nederlandse wateren? *Limosa* 62 : 96-97.
- Boudewijn, T.J. & R.G. Mes (1989):** Futen en Meerkoeten in de Biesbosch. broedbiologie in 1989; oriënterend veldonderzoek naar effecten van verontreinigingen. *Ecolandrapport* 89-6, Utrecht.
- Burgers, J., P. Opdam, G. Müskens & E. de Ruiter (1986):** Residue levels of DDE in eggs of Dutch sparrowhawks *Accipiter nisus* following the ban of DDT. *Environ. Pollution (series B)* 11 : 29-40.
- Bijlsma, R.G. (1989):** Goshawk *Accipiter gentilis* and Sparrowhawk *A. nisus* in the Netherlands during the 20th century. Population trend, distribution and breeding performance. p. 67-89 In: J.T. Lumeij, W.P.F. Huyskens & N. Croin Michielsens (eds.) *Valkerij in perspectief*. Monnickendam: Nederlandse Valkeniersbond 'Adriaan Mollen'/Stichting Behoud Valkerij.
- Camphuysen, C.J. (1989):** Olieslachtoffertellingen aan de Nederlandse kust 1915-1988. Technisch rapport Vogelbescherming 2. Werkgroep Noordzee, Amsterdam.
- CBS (1989/90):** Kwartaalbericht Milieu 89/2, 89/4 en 90/1.
- Dirksen, S., T.J. Boudewijn, L.K. Slager & R.G. Mes (1989):** Broedsucces van Aalscholvers en de vervuiling van het aquatische ecosysteem. *Ecolandrapport* 89-2, Utrecht.
- Drent, P.J. & J.W. Woldendorp (1989):** Acid rain and eggshells. *Nature* 339 : 431.
- Hoffman, D.J., B.A. Rattner & R.J. Hall (1990):** Wildlife toxicology. *Environ. Sci. Technol.* 24 (3) : 276-283.
- Kwak, R.G.M., L.A.F. Reylink, P.F.M. Opdam & W. Vos (1988):** Broedvogeldistricten van Nederland: een ruimtelijke visie op de Nederlandse avifauna, Landschapstudie 10, Wageningen.
- Maréchal, P.L.Th.M. (1990):** Populatiebeïnvloeding van vogels in Nederland door fosfor, stikstof en andere bedreigingen. Rapport.
- Marquenie, J.M. (1980):** Een oriënterend onderzoek naar metaalgehalten van watervogels. MT-TNO-rapport CL/80/45.
- Mullié, W.C., P.J. Verwey, A.G. Berends, J.W. Everts, F. Sène & J.H. Koeman (1989):** The impact of pesticides on palearctic migratory birds in the western Sahel with special reference to the Senegal river delta. ICBP Study Report No. 36, Cambridge.
- Potts, G.R. (1986):** The partridge. Pesticides, predation and conservation. Collins, London.
- Scholten, M. & E. Foekeema (1989):** Vervuiling bedreigt voortplanting watervogels. *Limosa* 62 : 159-160.
- Smit, Th. (1990):** Werkgroep Vogelsterfte; onderzoeksresultaten van 1 januari 1985 tot 1 januari 1989. *Vogelinieuws* (1990) nummer 2 : 4-5.
- Snoo, G.R. de & K.J. Canters (1988):** Neveneffecten van Bestrijdingsmiddelen op terrestrische vertebraten. Deel I Inventarisatie van bestaande kennis & lacunes en aanbevelingen voor onderzoek. CML-mededeling 35a.
- Urk, G. van & J.M. Marquenie (1989):** Environmental Behaviour of Cd. Who are at risk and why? *Int. Conf. Heavy Metals*. Genève.
- Vloedgraven, O.G. (1990):** Mestwetgeving en weidevogels: knelpunten en oplossingen. Technisch rapport Vogelbescherming 3. Centrum Landbouw en Milieu, Utrecht.
- Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (1988):** Leidraad Bodemsanering, deel II afl. 4. 's-Gravenhage.
- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (1990):** Metingen van radioactiviteit en xenobiotische stoffen in het biologisch milieu in Nederland, 1988. Jaarverslag 1988 coördinatiecommissie voor de metingen van radioactiviteit en xenobiotische stoffen. Leidschendam.
- Weinreich, J.A. & C.J.M. Musters (1989):** Toestand van de Natuur, Achtergrondreeks Natuurbeleidsplan. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 's-Gravenhage.