

VERZURING VAN DUINMEREN RAMPZALIG VOOR FLORA EN FAUNA

Rob Leuven

De verzuring van ons milieu schrijdt onverbiddelijk voort. De oorzaak ervan is de uitstoot van ammoniak, stikstofoxiden en zwaveldioxide door de bioindustrie, electriciteitcentrales, raffinaderijen en het verkeer. De gevolgen van zure neerslag zijn ook in toenemende mate zichtbaar in de duinen. Uit recent onderzoek blijkt dat ongeveer 25 procent van de duinmeren is verzuurd. Veel karakteristieke en zeldzame plante- en diersoorten verdwijnen. Alleen door een aanzienlijke vermindering van de uitstoot van verzurende stoffen in binnen- en buitenland en aanvullende beheersmaatregelen zijn de bedreigde levensgemeenschappen voor het nageslacht te behouden.

In de duinen langs de Noordzee en op de Waddeneilanden bevinden zich een honderdtal permanente en periodiek droogvallende duinmeren (natuurlijke en gegraven plassen, drinkpoelen, bomkraters, ijsbanen etc.). Deze wateren zijn over het algemeen klein, ondiep en sterk afhankelijk van hemelwater. Het water is van nature helder en rijk aan zouten maar bevat meestal relatief weinig meststoffen (fosfaat en nitraat). Duinmeren herbergen normaal een karakteristieke en zeldzame flora en fauna en zijn in oecologisch opzicht van grote internationale betekenis. Veel duinmeren liggen in beschermde natuurterreinen en worden beheerd door organisaties als het Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten en het Zuidhollands Landschap. Het gangbare beheer is echter niet meer toereikend. Zowel in Nederland als in Denemarken is recent onderkend dat duinmeren verzuuren (1,4,6,7,9). De terreinbeheerders staan machteloos tegenover de voortdurende toevoer van verzurende stoffen vanuit de lucht.

In de Voornse en Noord-Hollandse duinen is de neerslag van verzurende stoffen zelfs hoger dan het landelijk gemiddelde (Tabel 1). In de kustgebieden leveren vooral de zwavel- en stikstofoxiden een grote bijdrage aan de verzuring van het milieu. Op de hogere zandgronden in het oosten en zuiden van het land speelt ook ammoniak een belangrijke rol. Waterverzuring bestaat uit twee opeenvolgende processen:

1. het verlagen van het zuur-neutraliserende vermogen,
2. een toename van de zuurgraad, indien

het zuur-neutraliserend vermogen beneden een kritieke waarde is gekomen.

De meeste duinen zijn relatief kalkrijk en bevatten thans nog voldoende bufferstoffen om de zure neerslag te neutraliseren. De toevoer van verzurende stoffen zal in deze gebieden niet op korte termijn tot water- en bodemverzuring leiden. De duinen ten noorden van Bergen aan Zee en sommige duingebieden op de Waddeneilanden en in het zuiden van ons land

zijn echter arm aan kalk (zie fig. 1). Vergelijkingen van oude en recente gegevens over waterkwaliteit, flora en fauna tonen dat ongeveer 25 procent van de duinmeren is verzuurd. Sommige wateren zijn sinds de eeuwwisseling 100 keer zuurder geworden. Extreem zure duinmeren bevinden zich in de omgeving van Schoorl en op de eilanden Terschelling en Vlieland. In een aantal duinmeren (bijvoorbeeld het Gritjeplak op Terschelling) heeft nog geen verzuring plaatsgevonden maar is wel een sterke daling van het kalkgehalte in het water opgetreden. In duingebieden die relatief rijk zijn aan kalk, zoals de duinen van Oostvoorne, kan, door het oplossen en uitspoelen van calcium- en magnesiumzouten onder invloed van zure neerslag, waterverharding van duinplassen optreden. Daarnaast leidt de voortdurende toevoer van stikstofverbindingen vanuit de lucht tot 'vermesting' van de duinen. In diverse duingebieden is inmiddels een sterke uitbreiding van voedselminnende plantesoorten geconstateerd (2).

Fig. 1. Ligging van kalkarme duinmeren in Nederland



	SO ₂	NO _x	NH ₃
Terschelling	1600	1400	600
Duinen Noord-Holland	2400	1800	1000
Voornse duinen	4000	1800	1000
Nederland	1960	1570	1380

Tabel 1. De gemiddelde neerslag van verzurende stoffen (in zuureenheden/ha/jaar) in drie duingebieden en in Nederland (3,4).

Metalen

Het gehalte aan aluminium en cadmium neemt sterk toe in zuur water. Deze metalen zijn normaal aan bodemdeeltjes gebonden, maar gaan onder zure omstandigheden in oplossing. In duingebieden die in het verleden sterk zijn belast met metalen (o.a. in de omgeving van Hoogovens) kan dit ernstige problemen opleveren. De verzuring heeft ook een grote invloed op het zoutgehalte van het water en de kringloop van voedingsstoffen. Onder zure omstandigheden vermindert de afbraak van organisch materiaal omdat bacteriën en schimmels verdwijnen en de overblijvende micro-organismen minder actief zijn. Dit leidt tot een enorme ophoping van afgestorven en ingewaaid organisch materiaal in de bodem en tot een verminderde voedselrijkdom van het water.

Ontregeld

Verzuring is rampzalig voor planten en dieren. Door de verslechtering van de waterkwaliteit raken kalkarme duinmeren geheel ontregeld. Planten en dieren reageren verschillend op de verzuring van hun milieu (4,7). Voor hogere planten zijn vooral de veranderingen in de beschikbaarheid van voedingsstoffen van belang. Dieren zijn vaak gevoelig voor zuur en hoge metaalgehalten in het water. In kalkarme duinmeren groeien normaal talrijke zeldzame plantesoorten als Oeverkruid, Kleine Waterweegbree, Waterpunge, en Ondergedoken Moerascherm (1,2,9). De meeste ondergedoken waterplanten verdwijnen als gevolg van waterverzuring (1,9). Alleen de Knolrus en veenmossen groeien weelderig in zure milieus. Veel gewervelde dieren, amfibieën en - indien aanwezig - vissen krijgen grote problemen met hun ademhaling, groei, zoutregulatie en voortplanting. Slakken, mosselen, platwormen, bloedzuigers en veel insecten verdwijnen al bij geringe verzuring. Ook diverse soorten algen en microscopisch kleine dieren (o.a. watervlooien, raderdieren etc.) worden bedreigd. Door veranderingen in concurrentie en predatie gaan sommige zuur-tolerante waterinsecten (libellen en vedermuggen) de dienst uitmaken in verzuurde duinmeren. Bij extreme verzuring neemt het aantal plante- en diersoorten in een water met ruim de helft af (4,7). Zure wateren zijn niet alleen soortenarm maar vertonen onderling ook een grote overeenkomst in samenstelling van levensgemeenschappen.

Herstel

De schattingen van de maximaal toelaatbare belasting van kalkarme wateren variëren tussen 200 - 1000 zuureenheden/ha/jaar (5). De huidige neerslag van verzurende stoffen in gevoelige duingebieden bedraagt zeker vier tot dertig keer de maximale hoeveelheid die kalkarme duinmeren kunnen verwerken (zie tabel 1). De Nederlandse regering hanteert thans als depositiedoelstelling 3000 zuu-

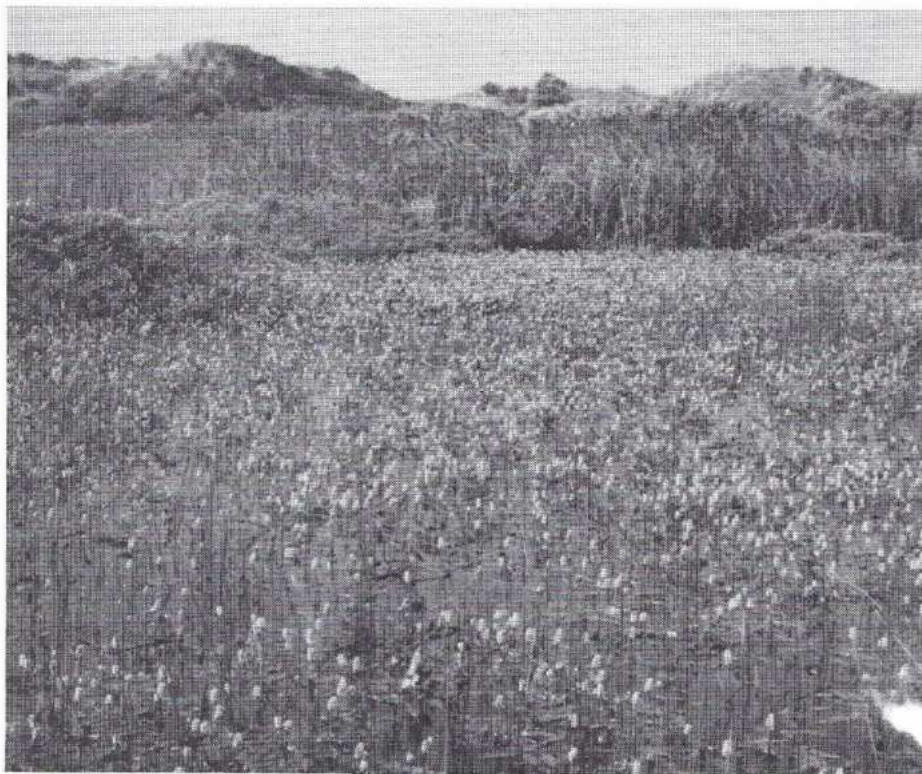
reenheden/ha/jaar. Deze doelstelling is beslist ontoereikend om de meest kwetsbare oppervlaktewateren te beschermen tegen verzuring, terwijl de daarmee samenhangende reductie van de uitstoot van verzurende stoffen nog enkele jaren op zich laat wachten. Onderwijl neemt de omvang en ernst van de verzuring gewoon toe. Daarom zijn op korte termijn aanvullende maatregelen nodig om de nog ongerepte kalkarme duinmeren te redden. De voortdurende toevoer van zuur moet zoveel mogelijk worden geneutraliseerd. Bekalken van het water behoort daarbij tot de mogelijkheden. In een aantal gevallen zal men echter ook het opgehoopte organisch materiaal tot op de minerale bodem moeten verwijderen (plaggen en/of baggeren). De daarin opgeslagen voedingsstoffen komen na bekalking in een keer vrij en verrijken het water. Daardoor kan schadelijke algenbloei ontstaan.

De bovengenoemde beheersmaatregelen zijn uiteraard lapmiddelen. Het spreekt voor zich dat zure neerslag niet alleen van invloed is op duinmeren. Inmiddels zijn ook diverse effecten op het droge duinmilieu waargenomen (8). Om de toenemende gevolgen van luchtvervuiling een halt toe te roepen moet de uitworp van verzurende stoffen op korte termijn drastisch (met 80 - 90 procent) worden beperkt. Dit vereist een krachtige internationale aanpak van het verzuringsprobleem.

Dr. R.S.E.W. Leuven is beleidsmedewerker van de Stichting Natuur en Milieu in Utrecht en promoveerde 2 juni op zijn onderzoek naar verzuring van aquatische oecosystemen in Nederland.

Literatuur

1. ARTS, G.H.P. (1987). Geschiedenis van de verzuring van zwak gebufferde wateren in Nederland onder invloed van atmosferische depositie. Additioneel Verzuringsonderzoek, RIVM-Rapport 28-01. 51 pp.
2. BOOT, R.G.A. & DORP, D. VAN (1986). De plantengroei van de duinen van Oostvoorne in 1980 en veranderingen sinds 1934. Stichting Het Zuidhollands Landschap. 119 pp.
3. FRANSEN, J.H.T. (1987). Zure regen: een nieuw beleid. Stichting Natuur en Milieu. 20 pp.
4. LEUVEN, R.S.E.W. (1988). Effecten van verzuring van aquatische oecosystemen in Nederland. Proefschrift Katholieke Universiteit Nijmegen. 181 pp.
5. LEUVEN, R.S.E.W. & SCHUURKES, J.A.A.R. (1987). Verzuring van kalkarme wateren. *Natuur en Milieu* 87(5): 12 - 16.
6. REBSELDORF, A. (1983). Are Danish lakes threatened by acid rain? In: Ecological effects of acid deposition, National Swedish Environment Protection Board. Report PM 1636: 287 - 297.
7. SCHUURKES, J.A.A.R. & LEUVEN, R.S.E.W. (1986). Verzuring van oppervlaktewateren. Ministerie van VROM, publikatiereeks Lucht, 53. 85 pp.
8. DIJK, H.W.J. VAN. (1985). Luchtverontreiniging - effecten op duinmilieu. *Duin* 85(2): 3 - 6.
9. LOON, H. VAN & TIMMERS, W. (1987). Onderzoek naar de ontwikkeling van de vegetatie, water- en bodemkwaliteit in duinplassen. Laboratorium voor Aquatische Oecologie, Katholieke Universiteit Nijmegen, Rapport 220. 108 pp.



In het Grijtjesplak op Terschelling neemt het kalkgehalte van het water drastisch af (foto: R. Leuven).