

BIBLIOTHEEK
RIJKSDIENST VOOR DE
IJSELMEERPOLDERS

WERKDOCUMENT

ZURE REGEN

door

G.D. Butijn

1982-214 Abw

augustus

r
16284

IR
16284

6601

MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT
RIJKSDIENST VOOR DE IJSELMEERPOLDERS
SMEDINGHUIS - LELYSTAD

6601

ZURE REGEN

OVERZICHT VAN ONDERWERPEN DIE IN DE THEMAGROEP
ZURE REGEN (LaSOM/COL-TNO) AAN DE ORDE ZIJN
GEWEEST, VOOR ZOVER VAN MOGELIJK BELANG VOOR
DE RIJKSDIENST VOOR DE IJSSELMEERPOLDERS

door

G.D. Butijn

INHOUD

	<u>Blz.</u>
1. <u>INLEIDING</u>	7
2. <u>ONDERZOEK NAAR GEVOLGEN</u>	8
2.1. Biotisch milieu	8
2.2. Bodem	8
2.3. Oppervlaktewater	9
2.4. Materialen	9
3. <u>CONCLUSIES EN SAMENVATTING</u>	11

1. INLEIDING

Op verzoek van de Landelijke Stuurgroep Onderzoek Milieuhygiëne (LaSOM) heeft in 1981 de toenmalige Subcommissie Luchtverontreiniging van de Commissie Onderzoek Milieuhygiëne TNO (COM-TNO) de Themagroep Zure Regen in het leven geroepen.

De Themagroep heeft ten doel te functioneren als een platform, waarop informatie wordt uitgewisseld over lopend onderzoek op het gebied van zure regen, over de resultaten van dit onderzoek en over de behoeften aan andere studies. Ook kunnen binnen de groep probleemstellingen voor het onderzoek worden geformuleerd. In het bijzonder dient de Themagroep een stuurfunctie te hebben, om door haar gewenst onderzoek in de juiste financiële kanalen te leiden (verslag 1e en 2e vergadering). Het secretariaat berust bij de Commissie Onderzoek Luchtverontreiniging TNO (COL-TNO, voorheen de bovengenoemde Subcommissie).

De activiteiten die in het kader van de Themagroep tot nu toe werden ontwikkeld, omvatten hoofdzakelijk

- het afbakenen van het werkgebied;
- het instellen van Subgroepen, waarvan elk een deelaspect binnen het totale werkgebied diende te bestuderen;
- het formuleren van en het toekennen van prioriteitswaarden aan voorstellen voor onderzoek, te verrichten binnen de diverse deelgebieden.

Laatstgenoemde activiteit vond zijn neerslag ineens door de Themagroep in april 1982 geproduceerd concept-Rapport over te verrichten onderzoek met betrekking tot Oorzaken en Effecten van Verontreinigde Neerslag.

Vrijwel alle voor de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders eventueel relevante informatie is vervat in het hoofdstuk, handelend over kwaliteitsveranderingen en gevolgen. Dit hoofdstuk werd door een van de Subgroepen voorbereid en is ontstaan uit vier notities, die opgesteld werden vanuit het Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN), de vakgroep Bodemkunde en Geologie van de Landbouwhogeschool, het Studie- en Informatiecentrum voor Milieu-onderzoek (SCMO-TNO) en het Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek (IMG-TNO).

Het onderstaande overzicht is hoofdzakelijk gebaseerd op het concept-Rapport, de eraan ten grondslag liggende notities en de bespreking ervan tijdens de 5e en de - laatstgehouden - 6e vergadering. Omdat het definitieve rapport nog niet is verschenen, kan ook het overzicht nog niet als definitief worden beschouwd.

2. ONDERZOEK NAAR GEVOLGEN

Het in dit hoofdstuk te bespreken onderzoek kan voor de Rijksdienst in die zin van belang zijn, dat hetzij kennis wordt genomen van de resultaten van elders te verrichten of al lopend onderzoek, hetzij medewerking wordt verleend aan door derden uit te voeren onderzoek (met recht op inzage in de verkregen resultaten), hetzij zelf onderzoek ter hand wordt genomen, bij voorkeur in een samenwerkingsverband. De reeds bestaande en voor de Rijksdienst mogelijk van belang zijnde informatie over effecten van zure neerslag wordt hieronder afzonderlijk, dan wel in combinatie met de verschillende onderzoeksvoorstellen besproken.

2.1. Biotisch milieu

De invloed van specifieke luchtverontreinigingscomponenten op plant en dier in hun natuurlijk milieu is - met uitzondering van een enkel geval - nog slecht gedocumenteerd. De effecten bij land- en tuinbouwgewassen zijn beter beschreven. In het algemeen treden verzuringseffecten het duidelijkst aan de dag in voedselarme, weinig gebufferde milieus. Omdat deze in Flevoland niet of vrijwel niet voorkomen, blijven de relevant geachte onderzoekingen beperkt tot:

- de herkomst van de bestanddelen van "doorval" en "stamafvoer" bij bomen, om tot een schatting van de droge depositie in bosgebieden en/of fruitteeltgebieden te komen. Omdat de droge depositie in bosgebieden ten minste 3-4 maal zo hoog is als in het vrije veld, staan bomen in dit opzicht aan een extra risico bloot (urgent, 2 manjaren acad. + HBO).
- veranderingen in het verspreidingspatroon van bekende en potentiële indicatorsoorten. Voor Flevoland komen in aanmerking: epiphytische (op bomen levende) korstmossen en op boomschors levende mijten. Dit project is gedeeltelijk een voortzetting van een reeds elders lopend "monitoring"-onderzoek.
- het eventueel optreden van directe effecten van zure regen op land- en tuinbouwgewassen (afsterving van weefsel in bladeren; versnelde bladafval; versterkte uitspoeling van mineralen uit het blad; verhoogde vatbaarheid voor infecties; verruwing van de vruchtschil).

2.2. Bodem

De bodem van de meeste Nederlandse landbouwgebieden, waaronder Flevoland, is dermate rijk aan mineralen en goed gebufferd, dat de huidige zure regen pas op een termijn van duizenden tot tienduizenden jaren tot een daling van de bodem-pH zal leiden. Daarbij kan men zich afvragen, of de kalkrijke bodem van de IJsselmeerpolders niet sneller langs natuurlijke weg (door binding van CO₂) dan door zure regen verzuurt. Een aantal effecten dat vooral in voedselarme gronden kan optreden, is daarom in Flevoland niet te verwachten. Niettemin wordt een hoge prioriteit toegekend aan het vaststellen van de relatieve bijdragen aan de verzuring van de grond door

- natuurlijke processen;
- zure regen, inclusief droge depositie. De mogelijke verzuring van bosgronden door depositie van ammoniumsulfaat lijkt daarbij in het bijzonder van belang.

Eventueel kan, afhankelijk van de resultaten van beide onderzoekingen, nog een studie worden verricht naar de beïnvloeding van grond- en drainwater door percolatie van zuur regenwater (pH en P-gehalte). Het lijkt voornamelijk echter gewenst, beheersmaatregelen in landbouw en natuurbeheer voor te bereiden die tot een vermindering van de belasting van de bodem met zuren en zuurvormende stoffen moeten leiden. De beheers-

maatregelen zouden geformuleerd kunnen worden naar aanleiding van onderzoek naar de mate, waarin bij voorbeeld stikstofverrijking van de bodem, ontkalking, mobilisatie van aluminium en zware metalen, nitrificatie/denitrificatie en verzuring in de hand werkt. De maatregelen zouden misschien kunnen omvatten: beperking van directe bemesting en van de emissie van ammoniak in de lucht boven gebieden met intensieve vee-teelt, bio-industrie en pleisterplaatsen voor vogels.

2.3. Oppervlaktewater

Algemeen wordt aangenomen, dat het Nederlandse oppervlaktewater - met uitzondering van de oligotrofe vennen - zo goed gebufferd is, dat voor verstoring door depositie van zuren niet hoeft te worden gevreesd. Verstoring door depositie van eutrofiërende stoffen, zoals stikstofverbindingen, is weliswaar mogelijk, maar valt in het niet bij de invloed van andere bronnen (in Flevoland vooral gedeeltelijk gezuiverd huishoudelijk en recreatief afvalwater, landbouw en kwel). De berekende concentraties van een zevental zware metalen als gevolg van depositie blijken aanzienlijk te zijn, vergeleken met de concentraties die onder andere in het IJsselmeer zijn gemeten. Omdat ook de indirecte belasting via de bodem nog een bijdrage zal leveren, lijkt nader onderzoek gewenst naar de belasting van oppervlaktewater in Flevoland met zware metalen door depositie en eventueel door andere bronnen. Voor nadere beschouwing komen ook gechloreerde organische verbindingen en polycyclische koolwaterstoffen in aanmerking.

Tot slot lijkt het van belang na te gaan, in hoeverre ontkalking van de bodem door zure regen aanleiding geeft tot een verhoogd calcium-gehalte in het water (dus tot harder water). Het is theoretisch mogelijk, dat hierbij een (gunstig?) neveneffect optreedt, namelijk een terugdringing van het verschoven carbonaat-bicarbonaat evenwicht in het water, resulterend in een afname van de neerslag van calciumcarbonaat die van nature plaatsvindt (remming van de biogene ontkalking).

2.4. Materialen

Luchtverontreiniging is slechts een van de processen die kunnen bijdragen aan de aantasting van materialen (corrosie). Atmosferische corrosie is op zichzelf reeds een zeer gecompliceerd verschijnsel, waarbij meerdere processen een rol spelen. De verschillende vormen van corrosie zijn bovendien vaak niet specifiek voor een bepaald type luchtverontreiniging. Toch zijn voor vele typen materialen reeds oorzakelijke verbanden gevonden tussen de aard van de aantasting en een of meer luchtverontreinigingscomponenten. De voornaamste resultaten zijn de volgende:

- ferrometalen, zink en verzinkt materiaal: gewichtsverlies en eventueel aanslagvorming, gerelateerd aan zwaveldioxide, zeezout-aerosol, relatieve vochtigheid en temperatuur;
- aluminium: diverse vormen van corrosie, "afbladeren" van het materiaal (exfoliatie), scheurvorming en afname in sterkte, gerelateerd aan chloride, relatieve vochtigheid en droge ijzerhoudende depositie;
- koper en lood: mogelijk effect van zure regen op de vorming van de beschermende laag;
- nikkel: corrosie, gepaard gaande met spanningen in het materiaal, in atmosferen met hoge concentraties stikstofoxiden;
- marmor, kalksteen en kalkzandsteen: exfoliatie en oplossen van het bestanddeel calcië, door zwaveldioxide en lage pH van de neerslag;
- baksteen: mechanische desintegratie (uiteenvallen) als gevolg van volumetoename bij rekristallisatie (analoog proces als bij de eerdergenoemde steensoorten);

- cement en beton: versnelling van het carbonatatie-proces (vorming van calciumcarbonaat), hetgeen uiteindelijk leidt tot corrosie van de staalbewapening en daardoor tot scheurvorming in het beton; ook scheurvorming en volume-afname door andere processen; eventueel vrijkomen van asbestvezels. Door: CO₂, zure regen, zwaveldioxide en stikstof-oxiden;
- verf/coatings: kristalwaas, verkleuring, barsten, blaasvorming, laagvorming, secundaire corrosie door verlies aan binder en pigment, en vertraging van het droogproces; door voornamelijk chloride en vocht;
- rubber en onverzadigde elastomeren: aantasting door ozon;
- papier: wordt bros door zwaveldioxide en andere zuurvormende luchtverontreinigingscomponenten in aanwezigheid van vocht.

De versnelde aantasting van materialen onder de Nederlandse klimatologische omstandigheden door droge en/of natte depositie is slechts fragmentarisch onderzocht. Er is een grote behoefte aan basiskennis op dit gebied, omdat het kwantificeren van schadefuncties (dat wil zeggen: dosis-effect relaties) de basis zal moeten vormen voor een gericht preventiebeleid.

Van de talloze deelproblemen die zich in principe lenen voor (nader) onderzoek, kunnen er geen worden aangewezen die alleen in Flevoland een rol spelen. De Rijksdienst zou zich daarom ten aanzien van onderzoek op het gebied van atmosferische corrosie kunnen beperken tot potentieel gevoelige materialen die hetzij relatief kostbaar zijn, hetzij op betrekkelijk grote schaal door (of in opdracht van) haar worden toegepast, en waarvoor tevens geldt dat eventueel optredende corrosieschade op de Rijksdienst kan worden verhaald.

Als mogelijke andere activiteiten worden genoemd:

- participatie in onderzoek naar het verspreidingspatroon van aantastingen, hetgeen minimaal het beschikbaar stellen van (meetgegevens van) relevante onderzoeksobjecten zou moeten omvatten;
- het inbrengen van de resultaten van elders uitgevoerd corrosie-onderzoek in de werkplanning en werktechnieken van de desbetreffende voorbereidende c.q. uitvoerende afdelingen.

3. CONCLUSIES EN SAMENVATTING

In deze nota worden in het kort de voornaamste aspecten behandeld van neerslagverontreiniging, voor zover deze aan de orde zijn gekomen binnen de Themagroep Zure Regen, en voor zover van mogelijk belang voor de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders. In Flevoland kan zich in principe een betrekkelijk groot aantal effecten van luchtverontreiniging voordoen. Nog onvoldoende bekend is, welke van deze effecten zich thans reeds manifesteren (daartoe is scheiding van de invloeden van andere factoren dan luchtverontreiniging noodzakelijk). Evenmin is voldoende bekend, welke effecten in de (nabije) toekomst zichtbaar kunnen worden.

Gezien de grote omvang van de gebieden waarover de invloed van luchtverontreiniging zich kan uitstrekken, mag worden aangenomen dat de totale economische en milieuschade als gevolg van luchtverontreiniging aanzienlijk kan zijn, zelfs wanneer de schade per eenheid (oppervlak, volume) gering is. Uit een oogpunt van schadepreventie is het daarom gewenst, vroegtijdig kennis te verzamelen omtrent de effecten die in Flevoland in principe mogen worden verwacht. De bedoelde kennis kan worden verzameld uit de resultaten van elders uitgevoerd onderzoek, door medewerking te verlenen aan in Flevoland uit te voeren onderzoek, en door zelf onderzoek uit te voeren.

Voor elk van de deelgebieden: biotisch milieu, bodem, oppervlaktewater en materialen worden in deze nota de voornaamste in Flevoland te verwachten effecten van luchtverontreiniging besproken, alsmede de componenten die voor elk effect verantwoordelijk zijn. Tevens wordt voor elk deelgebied aangegeven, aan welke onderzoeken hoge prioriteit zou moeten worden toegekend. Een en ander kan mogelijk dienen als een eerste aanzet tot het ontwikkelen van een schadepreventiebeleid zure neerslag voor Flevoland.