

### LIGT DE GROOTSTE GIFBELT BOVEN ONS HOOFD?

Een nieuw verschijnsel van de laatste jaren is zure regen. Dat de Rijn vervuild is, is genoegzaam bekend. Af en toe worden we via acties, voornamelijk in de zomer (minder water en derhalve een grotere concentratie van afvalstoffen en beter weer) gewezen op dit vervuilde water. In de wintermaanden buigen politici zich over dit probleem met hetzelfde resultaat als bij de actievoerders namelijk nihil. Een van de grootste vervuilers van de Rijn is n.l. Nederland zelf.

Ander gif hebben we in de vijftiger en zestiger jaren onder de grond gestopt. Weg is weg en wat je niet ziet is er niet. Nooit heeft iemand het vermoeden gehad dat lekkende, doorgeroeste vaten in de toekomst wel eens het grondwater zouden kunnen verontreinigen. Gelooft u dat werkelijk?

Een derde bron van verontreiniging hangt boven ons hoofd. De "frische Luft" die onze oosterburen 's zomers komen opsnuiven is niet zo fris als het er wel uitziet. We liggen hier nauwelijks wakker van. Actiegroepen, behalve Strohalm dan een beetje, houden zich nog niet intensief met de luchtverontreiniging bezig. Slechts astmapatiënten en mensen met longaandoeningen ondervinden aan den lijve dat de zeewind niet datgene brengt wat men er van mag verwachten.

In het Algemeen Dagblad van 20 september 1979 verscheen een klein berichtje dat de Watermaatschappij Zuidwest Nederland in Goes een onderzoek had gedaan naar de kwaliteit van het regenwater. Uit dit onderzoek bleek, dat in het regenwater tal van schadelijke stoffen zitten, zoals nitraten, fosfaten, ammoniak e.d., terwijl het loodgehalte en cadmiumgehalte op zijn minst gelijk was aan dat van het Haringvlietwater.

Op 17 juni 1981 verscheen in deze zelfde krant een klein berichtje met als kop "Regen in ons land zuurst van Europa". Het verzuurde regenwater tast de visstand, de boom- en plantengroei en de volksgezondheid aan, aldus dit artikel. Slechts 38 regels werden aan dit bericht gepend. Een flinke brand krijgt meer aandacht.

De kleine krantenberichten ten spijt, er is kennelijk wel degelijk iets mis met ons regenwater. Maar wat? Aan de hand van deze krantenartikelen ben ik eens gaan onderzoeken in diverse tijdschriften, verslagen e.d. om te zien wat daar over de luchtvervuiling wordt gezegd.

#### Korstmossen en de luchtverontreiniging.

Korstmossen zijn planten die uit twee verschillende organismen zijn samengesteld, namelijk uit een alg en een schimmel. Alg en schimmel leven in symbiose met elkaar. Zonder de een kan de andere niet bestaan.

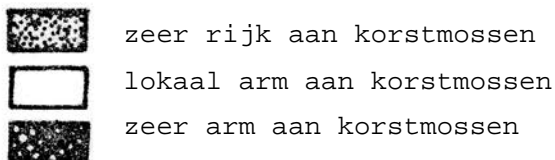
Een belangrijk kenmerk van korstmossen is, dat deze onder extreme milieuomstandigheden kunnen groeien. Korstmossen komen we tegen in woestijnen, maar ook in de poolstreken. Dichterbij huis treffen we korstmossen aan op dakpannen, straatstenen, palen, grafzerken, bomen enz.

Korstmossen hebben echter voor hun groei zuivere lucht nodig. Is dat er niet of is de regen vervuild dan sterven ze af.

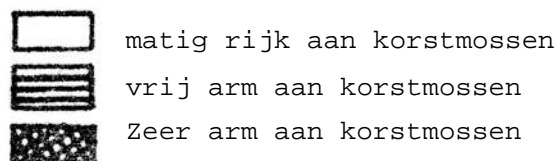
In de vijftiger jaren heeft Berkman veel onderzoek verricht naar het voorkomen van korstmossen, waarbij bleek dat bepaalde soorten in de industriegebieden achteruit gingen of verdwenen waren. Uit deze verzamelde gegevens kon een kaart worden gemaakt van de z.g. epifytenwoestijnen (figuur 1).

Vergelijken we deze kaart met de situatie ongeveer 25 jaar later dan zien we dat deze epifytenwoestijnen flink zijn uitgebreid. (figuur 2). Er is zelfs een duidelijke zw/no-richting aan te wijzen.

In het zuidwesten van ons land is de invloed van het industriegebied bij Antwerpen, Rijnmond, IJmond en Amsterdam duidelijk merkbaar op het voorkomen van korstmossen. In het oosten worden de epifytenwoestijnen veroorzaakt door de industriegebieden bij Luik, in Limburg (DSM) en het Roergebied.



Figuur 1: Grootte van de epifytenwoestijnen omstreeks 1950



Figuur 2: Grootte van de epifytenwoestijnen omstreeks 1974

#### Geïmporteerde en geëxporteerde vervuiling

Hiervoor is al aangehaald, dat de vervuiling ook via onze landsgrenzen binnenkomt. Dit is iets waar we nauwelijks enige invloed op kunnen uitoefenen. Wij exporteren onze vuiligheid weer via de lucht naar Noord-Duitsland en Denemarken (bij zuidwestelijke wind)

en naar België en Frankrijk bij noordelijke of noordoostelijke wind.

Een duidelijk voorbeeld van geëxporteerde luchtvervuiling is het verzuren van de meren in Noorwegen en Zweden. Oorzaak hiervan is de grote hoeveelheid zwaveldioxide die bij verbranding van kolen en olie in de industriegebieden van West-Duitsland, Oost-Duitsland en Polen vrijkomt. Met de overwegende zuidwestelijke bovenstroming worden de verontreinigingen naar het noordoosten gedreven en komen met het regenwater in meren en rivieren.

### Zuurgraad

Wat wordt verstaan onder de zuurgraad van regenwater?

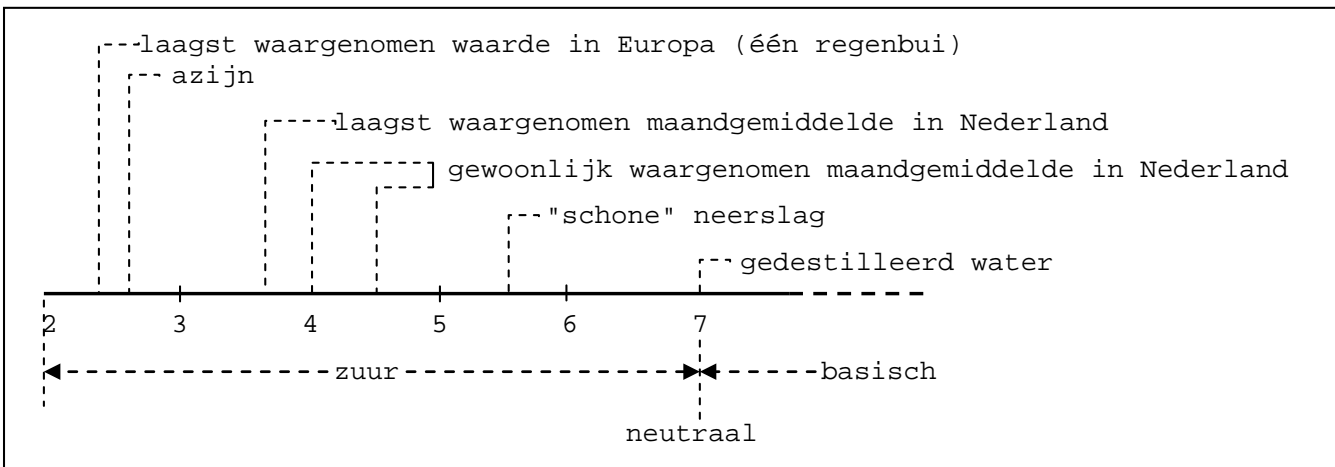
Het toenemen van het energieverbruik en een toenemende industrialisatie veroorzaken tal van ernstige milieuproblemen. Bij de verbranding van fossiele brandstoffen (kolen, olie en aardgas) ontstaan afvalprodukten zoals kooldioxide, zwaveldioxide en stikstofoxyden.

De uitstoot van kooldioxide bijvoorbeeld heeft een verhoogde concentratie van deze stof in de atmosfeer tot gevolg. Deze verhoging kan er ondermeer toe leiden, dat er veranderingen in het klimaat gaan optreden (het z.g. broeikaseffect). Gaat de uitstoot van kooldioxide ongecontroleerd door, dan zou dat kunnen betekenen, dat door het broeikaseffect de gemiddelde temperatuur gaat stijgen en daardoor een versnelde afsmelting van de ijskappen. Deze versnelde afsmelting zou tot gevolg hebben, dat grote delen van Nederland onder water komen te staan.

Een andere mogelijkheid is, dat door de grote concentratie stof in de atmosfeer er minder zonnewarmte op het aardoppervlak kan komen, waardoor er juist een toename van de ijskappen ontstaat, een nieuwe ijstijd dus. Wat het gaat worden, kouder of warmer is niet bekend. Ook de geleerden zijn het daarover niet eens.

Zwaveldioxide en stikstofoxyden kunnen in de atmosfeer worden omgezet in zwavelzuur en salpeterzuur. Deze omzettingen kunnen ook in het regenwater plaatsvinden en kan aanleiding geven tot een zure neerslag.

Deze zuurgraad wordt aangegeven door Ph. De ph van "schoon" regenwater is  $\pm 5,6$  (gedestilleerd water is 7). Regenwater is van nature al wat zuur, omdat buiten de schuld van de mens, genoemde stoffen in de atmosfeer komen. Denkt u hierbij maar aan vulkanisme, bosbranden e.d.



Figuur 3: Ph-tabel

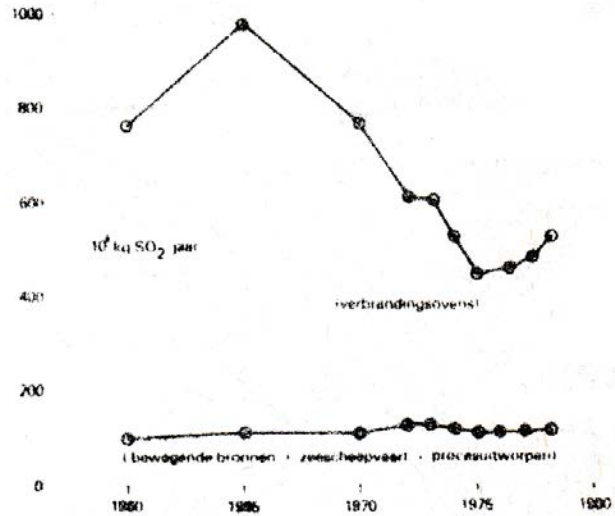
De Ph-tabel is een logaritmische tabel. Een daling van de waarde van b.v. 6 naar 5 betekent dat de zuurgraad verveertienvoudigd is. en een daling van 6 naar 4 derhalve vervierhonderdvoudigd.

De belangrijkste vervuiling van de atmosfeer is wel zwaveldioxide. Alleen al in Nederland wordt per jaar  $\pm$  600.000 ton zwaveldioxide uitgestoten. De daling in 1965 werd veroorzaakt doordat men in Nederland massaal overging van kolen en olie op aardgas. Aardgas bevat namelijk heel weinig zwaveldioxide. (zie figuur 4).

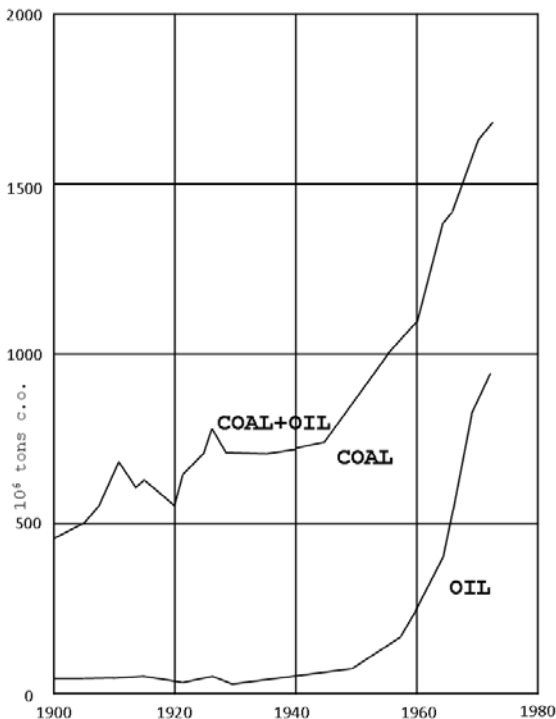
Door een verzadiging van de auto-markt is de hoeveelheid zwaveldioxide door deze vervuilingsbron nauwelijks gestegen.

Dat zwaveldioxide een vervuilende werking heeft mag wel blijken uit het volgende. Amsterdam was vòòr 1965 een van de vervuilde steden van Europa. Toen de Amsterdammers over gingen van kolen en olie op aardgas, werd hun stad de schoonste van Europa, schoner zelfs dan de stad Rome!

Deze uitgestoten hoeveelheid Zwaveldioxide in Nederland is echter een fractie ( $\pm$  1%) van de totale hoeveelheid die per jaar over Europa uitstroomt. Deze hoeveelheid wordt geschat op 60.000.000 ton. Een dan moet u wel bedenken dat dit alleen de zwaveldioxide is. Hierbij opgeteld dienen te worden de miljoenen tonnen stikstofoxyden, kool-dioxide en andere stoffen zoals natrium, magnesium, lood e.d. Een groot deel van deze vuilstroom waait met de heersende winden van zuidwest naar noordoost.



Figuur 4: Totale uitworp van zwaveldioxide in Nederland in mln kg/jaar.



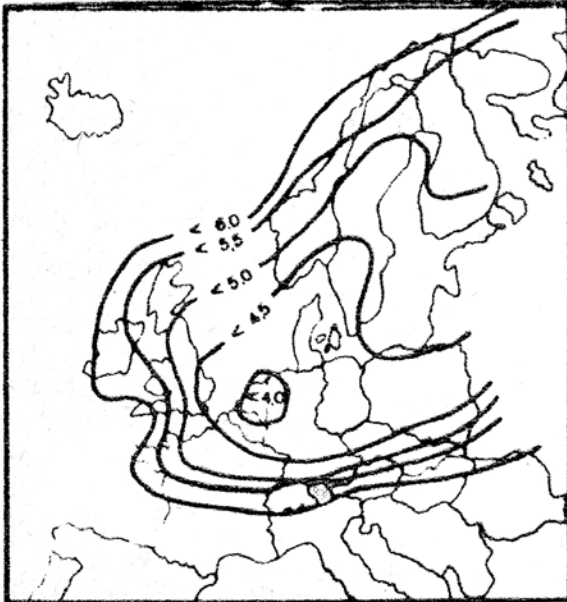
Het energieverbruik in Europa geeft een spectaculaire stijging te zien. Dat de uitstoot van schadelijke stoffen daarmee gelijke tred heeft gehouden behoeft geen betoog

Figuur 5: Jaarlijks gebruik van fossiele brandstoffen in Europa gedurende de periode 1900-1972 in miljoenen tonnen.

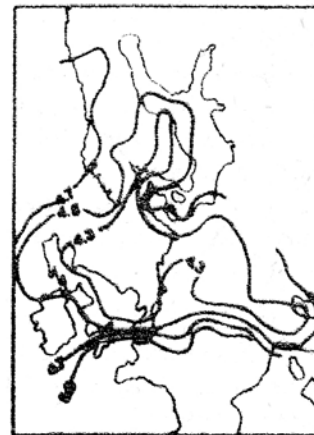
In Nederland wordt de verzuring van de neerslag voor  $\pm 60\%$  door zwaveldioxide en  $\pm 40\%$  door stikstofoxyden veroorzaakt.

In onderstaande tabellen is het verzuring patroon van de neerslag weergegeven voor de jaren 1966 en 1974.

In Nederland is de situatie sinds 1966 iets verbeterd. Deze verbetering is geheel toe te schrijven aan de verminderde uitstoot van zwaveldioxide door de overschakeling van kolen en olie op aardgas. Helaas importeren wij een stuk luchtverontreiniging uit het buitenland, zodat het positieve effect van deze omschakeling weer terugloopt.



Figuur 6: Het verzuringpatroon in Europa rond 1966



Figuur 7: Idem rond 1974

#### De invloed van zuur regenwater op het milieu

De zuurgraad van de Nederlandse regen is gedaald van  $\pm 6$  (1960) tot  $\pm 4$  (1980). Dat betekent dat de zuurconcentratie in de regen met de factor 100 is toegenomen. Geconstateerd wordt (zie figuur 4) dat, ondanks een vermindering van de uitstoot van zwaveldioxide in de atmosfeer, de Ph-waarde is gedaald: met andere woorden, onze daling is veroorzaakt door de geïmporteerde luchtverontreiniging.

Kalk kan het zuur neutraliseren. De Zweedse en Noorse meren missen echter de kalk. De zuurgraad van deze verontreinigde meren wordt weer op peil gebracht door er kalk in te strooien.

De Nederlandse wateren zijn betrekkelijk kalkrijk. Vooral in het westen van ons land zit veel kalk in het water het z.g. harde water. Bepaalde vennen in Brabant en op de Veluwe zijn echter kalkarm. Zo is de Ph-waarde van de Oisterwijkse vennen gedaald van 6 (in 1920) tot  $\pm 3\frac{1}{2}$ -4 (in 1980). Het aantal soorten diatomeeën in deze vennen is gedurende genoemde periode gehalveerd.

In Zweden en Noorwegen is de situatie veel erger. Gesproken wordt daar over de "regen des doods".

Eens visrijke meren zijn dood en bevatten geen vis meer omdat een belangrijke voedselbron van de vissen beneden een Ph-waarde van 6 dood ging. Zweden heeft ongeveer 70.000 meren. Geschat wordt dat in 3000 tot 5000 meren geen vis meer voorkomt en dat ongeveer 30.000 meren worden bedreigd.

Uit onderzoek is gebleken dat bij een Ph-lager dan 5,2 in een groot aantal meren geen slakken meer worden aangetroffen. Bij een Ph lager dan 5 zijn de meeste vissen verdwenen. Alleen baars, snoek en paling blijven over. Daalt de Ph tot 4 dan kan slechts de paling nog leven.

Met het verdwijnen van de vissen verdwijnen ook de dieren die van deze voedselbron afhankelijk zijn zoals visotter, visarend, aalscholver e.d.

#### Plantengroei

Wat de invloed van de zure regen op de plantengroei is, is nog niet geheel duidelijk. Er zijn aanwijzingen dat de verruiging van bepaalde terreinen veroorzaakt wordt door de bemestende werking van de regen. Het onderzoek van de invloed van het regenwater op de plantengroei is in volle gang. Mogelijk dat we over een aantal jaren meer inzicht hierin verkrijgen.

Wat zijn de gevolgen van de zure regen op bijvoorbeeld de insecten? Is de achteruitgang van bepaalde soorten vogels het gevolg van een toenemende recreatiedruk of een verminderd voedselaanbod door de achteruitgang van bepaalde insecten? We weten het nog niet.

Zoals u ziet ligt er voor de biologen nog voor jaren werk.

In de Amsterdamse Waterleidingduinen wordt onderzoek gedaan naar de vervuiling van het regenwater. In 1979 verscheen over dit onderzoek een artikel. Hoewel niet uitvoerig op dit artikel kan worden ingegaan, kunnen wel bepaalde uitspraken worden aangehaald, zoals:

"De te Leiduin gevonden elementconcentraties in atmosferisch stof zijn qua grootte-orde goed vergelijkbaar met elders gevonden waarden"

De kwaliteit van het regenwater in de Amsterdamse Waterleidingduinen wijkt niet af van het regenwater in de rest van het land. Mede gelet op deze uitspraak, geeft de volgende passage wel stof tot nadenken:

"Belangrijker dan de precieze depositie is evenwel de konstatering van het feit, dat het aandeel van de atmosfeer in de depositie van elementen in het duingebied te Leiduin van tijd tot tijd aanzienlijk kan zijn en soms het aandeel van het rivierwater zelfs overtreft.

Aangezien de infiltratie van rivierwater in natuurgebieden nogal eens aanleiding geeft tot de bewering dat juist het rivierwater zou leiden tot ontoelaatbare vervuiling van het milieu ter plaatse, is het goed om te beseffen dat dit in het algemeen een eenzijdige en in bepaalde opzichten zelfs een verkeerde voorstelling van zaken is".

### Overige milieuaspecten

De zure neerslag is niet alleen nadelig voor de levende natuur maar is ook nadelig voor onze cultuurgoederen. Gebouwen worden door de zure regen aangetast. Het schoonmaken brengt wel een tijdelijke oplossing doch als men de kwaal niet aanpakt, heeft schoonmaken eigenlijk geen zin. De zure regen vormt ook een bedreiging voor de gebrandschilderde ramen van de kerken. De kleur van de beroemde Goudse glazen bijvoorbeeld wordt aangetast.

Lokaal kan een regenbui met een zeer hoge concentratie aan zuren overlast veroorzaken. Er zijn voorbeelden bekend van aangetaste autolak of van kleding waarin gaatjes vielen.

### Uitspraken

Een aantal schrijvers van de in de literatuuropgave verstrekte publikaties eindigt als volgt:

"De verzuring van de neerslag is een milieuprobleem van dermate grote omvang, dat deze aandacht en inspanning niet alleen terecht, maar zelfs absoluut noodzakelijk is".

Drs.E.Buijsman

"Wat kunnen we doen?, zo luidt ook de vraag in de eerdergenoemde folders van de Zweedse Vereniging voor Natuurbeschermers. Het antwoord dat zij geven luidt: Help ons de kennis van de oorzaken van de verzuring van de regen te verspreiden. Vertel uw vrienden wat u weet. Treed in contact met de massamedia, de overheid en de politici in uw land. Wij moeten allen helpen. Veel succes."

J.van Zelle

"Indien wij niet bereid zijn de dure beperkende maatregelen ten aanzien van de uitworp van luchtverontreinigende stoffen te nemen, zullen als eerste de korstmossen op de bomen als gevolg van de luchtverontreiniging verdwijnen. Zij geven een duidelijke indicatie aan welke voortdurende bedreiging wij, mensen, bloot staan."

Dr.Ineke Masselink-Beltman

"Bovendien is aangetoond dat een goede controle van de atmosferische depositie misschien even belangrijk is als de bewaking van de oppervlaktewaterkwaliteit".

Ir.J.G.M.Smeenk  
en Ir.A.J.Vermeulen

"Een steeds groter deel van het gemeenschapsgeld wordt besteed aan het scheppen van vervuiling en het bestrijden van de vervuiling. Het voorkomen van vervuiling is onvoldoende mogelijk omdat de bureaucratie en de industrie belang hebben gekregen bij het bestendigen van het probleem".

Jänicke

Ik vraag me wel eens af, waar ligt de grens. Tot hoever kunnen we gaan met de bodem, het water en de lucht te verontreinigen. Is deze grens, zonder dat we het weten, intussen overschreden? Voor actiegroepen, milieugroepen, natuurbeschermingsgroepen e.d. is nog genoeg werk te doen,.....helaas.

Literatuur:

Buijsman.E. Gevolgen van energiebeleid voor zuurconcentratie van neerslag. De ingenieur,92e jaargang nr.47.

Folder van The Swedish Society for the Conservation of Nature, in Natuur en Milieu, 80/7-8. Zwavelzuurregen bedreigt Scandinavische meren.

Jänicke,Martin e.a., Ekologie 1979/5.

Fransen,Jan. Zure regen: effecten, aanpak van het probleem. Natuur en Milieu, juli/augustus '81.

Masselink-Beltmen,Ineke: Snuffeleiken, het snufje van Drenthe, Recreatievoorzieningen 1978 nr.8.

Smeek,J.G.M. en A.J.Vermeulen: Onderzoek naar de regenwaterkwaliteit, ook van belang voor de drinkwatervoorziening, H<sub>2</sub>O (12) 1979 nr.6

Zellem,J van: De verzuring van de regen, Nature november 1981.

E.Aartse  
Joh. Molegraafstraat 6  
2201 LK NOORDWIJK

geknipt geknipt geknipt geknipt geknipt geknipt geknipt geknipt

WEER EEN NIEUWE VONDST VAN DE BOKKENORCHIS IN NEDERLAND

De Bokkenorchis (*Himantoglossum hircinum*) is altijd een zeldzame soort geweest in Nederland en werd tussen 1821 en 1948 zeven maal gevonden. Nadat in 1980 enkele exemplaren in Zeeuwsch-Vlaanderen, is de soort in 1981 in de duinen bij Katwijk aangetroffen. De heer C.M.J.Verweij van de werkgroep "Flora van Noordwijk", kersvers terug van vakantie, fotografeerde de plant, waarbij hem opviel dat de bloemen veel lichter waren dan die van de Bokkenorchissen die hij nog maar luttele dagen tevoren gezien en gefotografeerd had in Zuid-Europa. Zelden zullen zo ver van elkaar voorkomende Bokkenorchissen zo dicht bij elkaar op één filmpje hebben gestaan.

De Bokkenorchis was 70 cm hoog en stond tussen een hoge begroeiing van Rimpelroos, Helm, Duinriet, Groot Streepzaad, Echt Walstro, Gewone Rolklaver, Ringelwikke en Smalbladige Wikke. In overleg werd besloten af te zien van beschermende maatregelen, omdat die waarschijnlijk meer de aandacht van het publiek zouden trekken dan de Bokkenorchis zelf. De plant is inderdaad niet uitgerukt en heeft tot het einde toe gebloeid.

GORTERIA, deel 11 nr.2

geknipt geknipt geknipt geknipt geknipt geknipt geknipt geknipt