

Gevolgen van de Deltawerken voor de vegetatie van de Kwade Hoek

LOUIS MEULEMAN EN NIEK JOANKNECHT

Inleiding

De werkzaamheden in het kader van de Delta-wet hebben grote gevolgen gehad voor het natuurlijk milieu langs en in de Zeeuwse en Zuidhollandse wateren. In bijna alle gevallen werd de invloed van de zee geringer door een gedeeltelijk of totaal wegvallen van de getijbeweging en getijstromen, verzoeting van brak of zout water, of een afname in de sedimentatie van zand of slib. Helaas moeten in de meeste gevallen de gevolgen van deze veranderingen beschouwd worden als een achteruitgang in de biologische waarde van deze gebieden. Als voorbeelden noemen we het groene strand van Oostvoorne, het Springersgors, het schor van de Punt van Goeree, de buitendijkse terreinen (gorzen) langs het Haringvliet, de slikken en schorren ten zuiden van Bergen op Zoom, het voormalige zoetwatergetijdengebied de Biesbosch en, naar alle waarschijnlijkheid, de Oosterschelde.

Minder bekend is dat het afsluiten van zeegaten in het Zuidwest-Nederlandse estuariëengebied ook grote gevolgen kan hebben voor natuurterreinen die buitendijks blijven liggen. In deze gevallen is er echter geen sprake van een verminderde invloed van de zee, maar juist van een versterking hiervan. De Kwade Hoek is zo'n natuurterrein dat ook na de voltooiing van de Deltawerken buitendijks zal blijven liggen. In dit artikel zullen we ingaan op de veranderingen in de vegetatie van dit gebied na de afsluiting van het Haringvliet.

Milieu

De Kwade Hoek is een ruim 300 ha groot, buitendijks natuurreserveat, gelegen op de noordoost-punt van het schiereiland Goeree, aan de monding van het Haringvliet (fig. 2).

Het terrein is eigendom van de Staat, maar wordt thans beheerd door de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten.

Het kusttype waarbij duinen, groene stranden, zandplaten, slikken en schorren elkaar afwisselen is niet alleen zeldzaam in Nederland, maar daarbuiten zelfs nauwelijks bekend (3). In Zuidwest-Nederland vormt de Kwade Hoek na de voltooiing van de Deltawerken nog het enige goed ontwikkelde voorbeeld van dit kusttype.

Een groot deel van het terrein wordt in beslag genomen door een zogenaamd "groen strand", ook wel "achterduinse strandvlakte" genoemd. Dit is een buitendijks overgangsgebied tussen een zandstrand en een schor, met een kenmerkende vegetatie van zout-minnende planten (halofyten). Dat zich op een oorspronkelijk zandstrand een relatief weelderig vegetatiedek heeft kunnen ontwikkelen, is het resultaat van een — soms zeer geringe — afzetting van slib.

Naar het oosten gaat het groene strand geleidelijk over in een schor, en dit tenslotte in een slik; naar het westen loopt het uit in een duingebied. In het noorden worden groene strand, schor en slik begrensd door een plaatselijk onderbroken duinenrij, de zee-reep. Het ontstaan van deze zeereep maakte het mogelijk dat er op het achterliggende strand slib werd afgezet, aangezien de getijstromen in het zeewater, dat dit gebied bij vloed overstroomde, sindsdien gebroken werden. In het rustiger vloedwater kon het slib gemakkelijker bezinken. De achterduinse vlakte, die min of meer in de vorm van een slurf van oost naar west loopt met de grootste breedte in het oosten, staat nog steeds in open verbinding met de zee. Bij vloed overstroomt het zeewater een deel van de vlakte

This is a detailed historical map of the Scheldt estuary region in the Netherlands. The map shows various polders, waterways, and infrastructure. Key locations include De Kwade Hoek, Pampus, Haringvlietduizen, and Scheldt. The map features a grid system with coordinates and labels for various polders and waterways.

90

vanuit het oosten, waar vroeger het Haringvliet uitmondde in zee. Bij hogere waterstanden kan het zeewater ook via de doorbraken in de zeereep het gebied binnenkomen.

Tengevolge van de geleidelijk van oost naar west en van noord naar zuid afnemende invloed van de zee is de Kwade Hoek buitengewoon rijk aan gradiëtsituaties. Zo kan er van zuidwest naar noordoost een zoet-zout gradiënt worden onderscheiden. Van west naar oost en van noord naar zuid zien we een zand-slib gradiënt en, deels hiermee samenhangend, een overgang van voedselarm naar voedselrijk. Bovendien is het milieu door het (micro-)reliëf plaatselijk nog extra gedifferentieerd, waarbij vooral de nat/droog-, zout/zoet- en slib/zandgradiënten van laag naar hoog van belang zijn. Zoals we later zullen zien, komt juist in het overgangsmilieu tussen de extremen een voor de Kwade Hoek zeer kenmerkend vegetatie-type voor. Ook de toegepaste beheersmaatregelen vergroten de diversiteit in het gebied. Met name de extensieve beweiding van het grootste gedeelte van de achterduinse vlakte door ongeveer 40 stuks melkvee is van belang. Tengevolge van plaatselijke verschillen in de intensiteit van betreding, bemesting en begrazing vindt een verdere milieudifferentiatie plaats. Daarnaast wordt de vegetatie in een aantal duinvallen waar geen beweiding plaats vindt periodiek gemaaid, om te voorkomen dat de tot deze valleien beperkte zeldzame

soorten tengevolge van successie door andere, meer algemene soorten worden weggeconcentreerd.

Vegetatie

Een gevolg van de grote rijkdom aan extremen en overgangssituaties is, dat het gebied er uit vegetatiekundig oogpunt enigszins 'rommelig' uitziet. Om toch een indruk te krijgen van de vegetatie-typen die er voorkomen en de verspreiding hiervan, zullen we beschrijven welke typen we achtereenvolgens zouden ontmoeten wanneer we langs twee denkbeeldige lijnen (transsecten) een wandeling dwars door het terrein zouden maken. Vanzelfsprekend hebben we de situatie daarbij wel sterk moeten vereenvoudigen.

Het eerste transsect loopt ongeveer van west naar oost (fig. 3.). In deze richting vindt er, zoals we gezien hebben, een overgang plaats van een min of meer zoet, droger en zandiger milieu naar een zout, natter en slibrijker milieu. Het uiterst westelijke gedeelte van het reservaat is begroeid met wat een goed ontwikkeld voorbeeld van een Duindoorn-Ligusterstruweel (*Hippophao-Ligustretum*) genoemd mag worden. Vooral 's zomers vallen de naar appels geurende Egelantier (*Rosa rubiginosa*), de Hondсроos (*R. canina*) en de Kamperfoelie (*Lonicera periclymenum*) op vanwege hun fraaie bloemen. Meer naar het oosten gaat dit struweeltype geleidelijk over in een soortenarmer Duindoorn-Vlier-

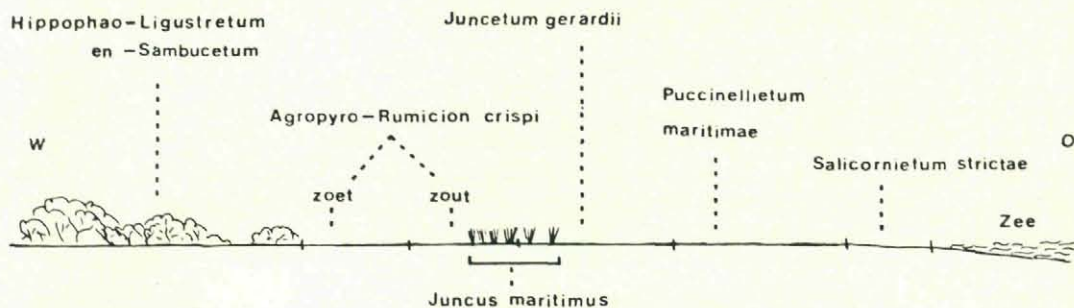


Fig. 3. Transsect van west naar oost.

struweel (*Hippophao-Sambucetum*).

Waar de struwelen ophouden, ongeveer vanaf de plaats waar wij in het westen onze vegetatie-kartering zijn begonnen (zie fig. 7), vinden we een graslandvegetatie met soorten van het Zilverschoonverbond (*Agropyro-Rumicion crispi*). Ter hoogte van het kustlicht loopt een vage grens tussen een zoete, onbeweide, en een zoute, beweide variant van dit verbond, respectievelijk het *Agropyro-Rumicion crispi* sensu stricto en het *Loto-Trifolion*. Terwijl we in het zoete deel veel Heelblaadjes (*Pulicaria dysenterica*), Watermunt (*Mentha aquatica*) en Waternavel (*Hydrocotyle vulgaris*) aantreffen, zijn voor het meer zilte deel onder meer Smalbladige Rolklover (*Lotus tenuis*), Aardbeiklover (*Trifolium fragiferum*) en Rode Ogentroost (*Odontites verna* ssp. *serotina*) kenmerkend. De overgang tussen het laatste graslandtype en een type dat echt tot de zoutplantengemeenschappen gerekend moet worden, de gemeenschap van Zilte Rus (*Juncetum gerardii*), wordt gevormd door een hogere vegetatie waarin Zeerus (*Juncus maritimus*) domineert. Dankzij de harde, puntige bladeren van deze plant weet hij zich in het beweide gedeelte te handhaven. Voor wat betreft de gemeenschap van Zilte Rus is het opvallend, dat Engels Gras (*Armeria maritima*) ontbreekt, terwijl deze soort in het Waddengebied op overeenkomstige plaatsen de schorren (daar kwelders genoemd) opfleurt met haar rose bloemhoofdjes. Verder naar het oosten gaande komen we bijna ongemerkt in een vegetatie die vaker door de zee wordt overspoeld. Het is de Kweldergrasgemeenschap (*Puccinellietum maritimae*), waarin soorten als Gewoon Kweldergras (*Puccinellia maritima*) en Zeeweegbree (*Plantago maritima*) zich goed thuisvoelen. Nog verder naar het oosten wordt deze grazige vegetatie steeds ijler, en gaat een soort die als pionier van de zoutplantengemeenschappen beschouwd kan worden, de Zeekraal (*Salicornia stricta* G. F. W. Mey), steeds meer het vegetatiebeeld bepalen. Op de hoogste delen van de slikken tenslotte, binnen het dagelijk-

se bereik van de getijden, komt alleen deze soort nog voor.

Voor het tweede transsect beginnen we onze denkbeeldige wandeling bij de zeewering, die de zuidgrens van het reservaat vormt (fig. 4). De zeewering zelf is begroeid met een dicht Duindoorn-Liguster struweel, waartussen hier en daar op open plaatsen een vegetatie met een opvallend mosje, het Duinsterretje (*Tortula ruralis* var. *ruraliformis* Besch) voorkomt. Aan de voet van de zeewering groeit, naast meer algemene ruderaal soorten, veel Zeepostelein (*Honkenya peploides*), hier kenmerkend voor oud, met zand overstoven vloedmerk. Als we vanaf de zeewering naar het noorden in de richting van de zee lopen, steken we eerst de achterduinse strandvlakte over. In de meestal droog staande kreekjes die deze vlakte doorsnijden, groeit vaak Zeebies (*Scirpus maritimus*) of, op minder zilte plaatsen, Riet (*Phragmites australis*). Daarna komen we bij een aantal lage duintjes, die de restanten van een voormalige zeereep zijn.

Deze duintjes zijn begroeid met vertegenwoordigers van de gemeenschap van Zeevertmuur en Deens Lepelblad (*Sagino maritima*-*Cochlearietum danicae*). Plaatselijk kunnen we hier massaal een fraai grasje aantreffen met een mediterraan-atlantische verbreiding, het Laksteeltje (*Catapodium maritimum*). Dit plantje, dat in Nederland zijn noordgrens bereikt, geeft deze duintjes in de zomer een opvallende paarse gloed. Op iets hogere duintjes staan soorten die kenmerkend zijn voor een droog en zoet milieu, zoals Echt Walstro (*Galium verum*), Muurpeper (*Sedum acre*), Zandzegge (*Carex arenaria*) en Kleine Hoornbloem (*Cerastium diffusum*). Nog iets hoger en droger vinden we een laag en open struweel, waarvan de struiklaag alleen uit Duindoorn bestaat. Verder in de richting van de zeereep gaat de Duindoorn er iets vitaler uitzien en treffen we ook soorten als Vlier en Liguster in het struweel aan (*Hippophao-Sambucetum*). De zeereep zelf is begroeid met de gemeenschap van Zandhaver en Helm (*Elymo-*

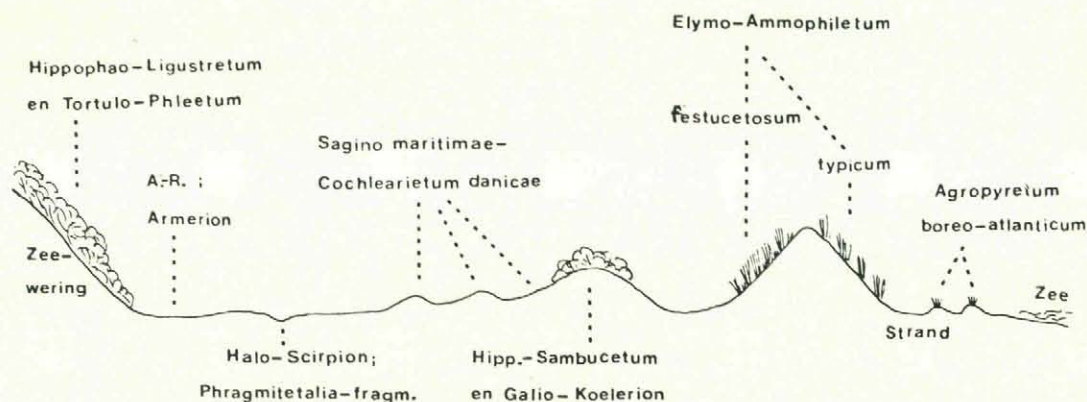


Fig. 4. Transsect loodrecht op de zeewering.

Ammophiletum). Aan de lijzijde van de duinen komt daarin relatief veel Rood Zwenkgras (*Festuca rubra* ssp. *arenaria* (Obs.) Richter) voor. Op twee plekjes troffen we er de Zeewolfsmelk (*Euphorbia paralias*) aan, een soort die evenals het Laksteeltje in Nederland haar noordgrens bereikt. Een opvallend verschijnsel dat daarmee samenhangt is, dat de Zeewolfsmelk hier beschutting zoekt voor de invloed van de zee, terwijl zij zich meer naar het zuiden ook op het strand zelf kan handhaven (het retractive-fenomeen). Het zandstrand tenslotte is onbegroeid, op enkele pionierduintjes met wat Biestarwegras (*Elytrigia junceiformis*) na.

Gevolgen van de afsluiting van het Haringvliet; Veranderingen in het abiotisch milieu
In 1970 werd het Haringvliet in het kader van de Deltawerken voorgoed afgesloten. Vóór de afsluiting was het water in de monding van het Haringvliet brak tengevolge van de vermenging van zee- met rivierwater. In 1964 bedroeg het chloride-gehalte van het water hier gemiddeld 1 tot 3 ‰ (4). Weliswaar is er in de dam die de oevers van Voorne en Goeree met elkaar verbindt een sluiscomplex opgenomen (zie fig. 2) om zoet rivierwater in zee te spuien, maar daar is sinds de afsluiting nauwelijks gebruik van gemaakt. Men moet namelijk het grootste deel van het

Rijnwater via de Nieuwe Waterweg afvoeren om verzilting van het Westland en Zuid-Holland tegen te gaan. Het chloride-gehalte van het water in de monding van het Haringvliet is sinds de afsluiting van dit zeegat dan ook gestegen tot gemiddeld 15 ‰ in 1978 (schr. meded. ir. J. Pilon van Rijkswaterstaat). Het water dat de Kwade Hoek bij vloed binnenstroomt is dus niet langer brak, maar zout. In 1968 is door het Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek een aantal peilbuizen in het terrein geplaatst, waarin sindsdien regelmatig voor de vegetatie belangrijke milieufactoren zijn bepaald (fig. 5). De heer M. Daane was zo vriendelijk ons een aantal van deze gegevens ter beschikking te stellen. In figuur 6 is het chloride-promillage als het gemiddelde van drie bepalingen in voorjaar, zomer en herfst in een aantal jaren van 1968 tot en met 1978 weergegeven voor een zestal van deze peilbuizen in de vorm van blokdiagrammen. Al deze buizen liggen op de achterduinse vlakte op vergelijkbare hoogten, wat van belang is aangezien het zoutgehalte behalve door de afstand tot zee ook door de hoogte wordt bepaald. De bovenste drie grafieken geven de resultaten voor peilbuizen die in de vorm van een transsect van west naar oost in het terrein zijn geplaatst, de onderste drie hebben betrekking op een transsect van zuid naar

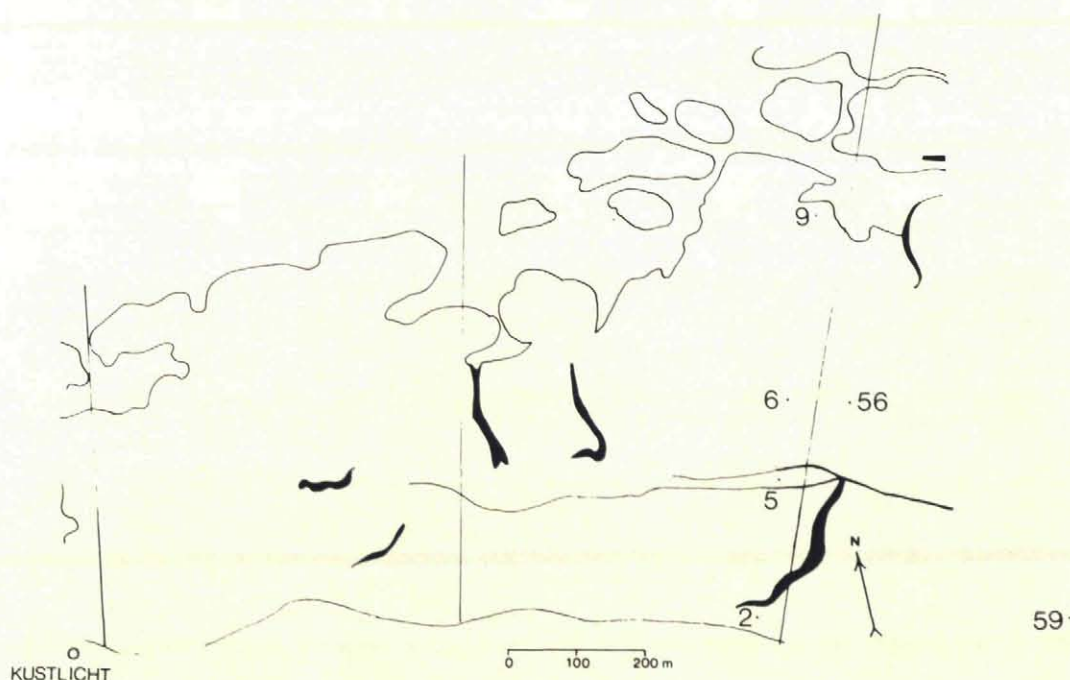


Fig. 5. Ligging van de peilbuizen.

noord. Uit deze en andere gegevens kan worden afgeleid, dat niet alleen in de richting van de zee, dus van west naar oost of van zuid naar noord het zoutgehalte van het milieu toeneemt, maar dat er bij de meeste peilbuizen ook in de tijd, namelijk vanaf 1970, sprake is van een toename. Blijkbaar heeft de afsluiting van het Haringvliet in dat jaar niet alleen geleid tot een verzilting van het water in de monding van het Haringvliet, maar ook van het milieu op de Kwade Hoek zelf.

Maar de afsluiting van het Haringvliet heeft nog een ander gevolg gehad. Omdat bij vloed het zeewater zich niet meer kan verspreiden over het Haringvliet, maar tegen de dam wordt opgestuwd, zijn de hoogwaterstanden sinds de afsluiting ongeveer 30 cm hoger geworden (schr. meded. ir. J. Pilon). Voor de Kwade Hoek heeft dit tot gevolg, dat het zeewater het zeer geleidelijk oplopende gebied bij vloed met een grotere kracht kan binnenstromen en ook hoger gelegen delen kan

bereiken. Vanwege het feit dat de achterduinse vlakte van oost naar west slechts zeer geleidelijk oploopt, heeft een dergelijke vloedverhoging tot gevolg dat een relatief groot gedeelte van het terrein nu door het zeewater kan worden bereikt.

Veranderingen in de vegetatie-samenstelling

In 1965 is er van een gedeelte van de Kwade Hoek een vegetatiekaart vervaardigd op schaal 1:2500 (1). Het was dus mogelijk om de vegetatie-samenstelling vóór de afsluiting van het Haringvliet te vergelijken met die erna. Met dit doel werd er in de zomer van 1977 door Honorée van der Ster, Hanneke Dorenbosch en de auteurs opnieuw een dergelijke kartering uitgevoerd (2). Omdat het erg moeilijk bleek te zijn om de vegetatiekaarten uit 1965 en 1977 direct met elkaar te vergelijken, werd een aantal karteringseenheden (meestal op subassociatie-, associatie- of verbondsniveau) samengevoegd tot hogere vegetatie-eenheden. De vergelijking werd

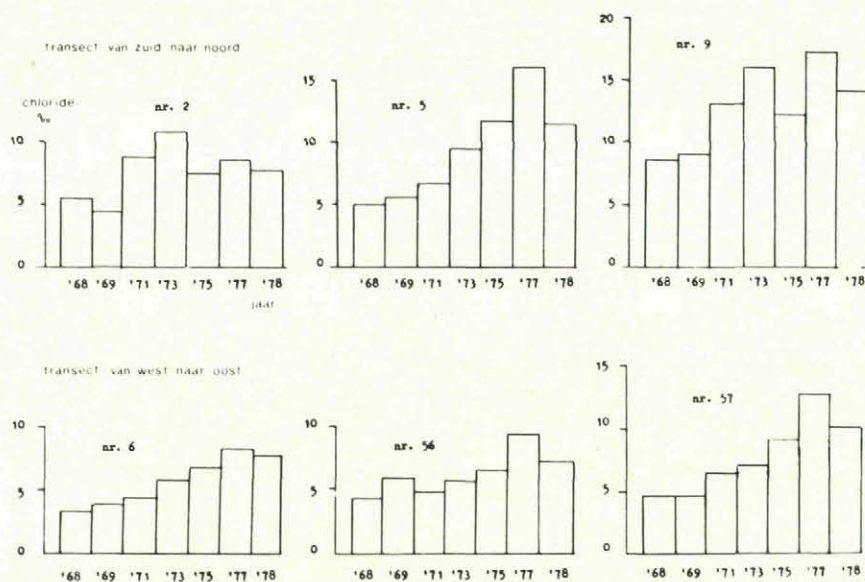


Fig. 6. Gemiddeld chloride-promillage van het grondwater op een aantal plaatsen op de achterduinse strandvlakte van de Kwade Hoek van 1968 t/m 1978.

hierdoor in sterke mate vereenvoudigd, zonder dat er teveel afbreuk werd gedaan aan de nauwkeurigheid. De figuren 7 en 8 zijn weer vereenvoudigingen van deze laatste kaarten, om ook op een schaal van 1:10.000 een vergelijking mogelijk te kunnen maken. Uit deze kaarten, waarop alleen de verspreiding van twee van de in totaal meer dan 15 vegetatie-eenheden die waren overgebleven zijn weergegeven, kan worden afgeleid hoe ingrijpend de veranderingen in de vegetatie sinds 1965 zijn. In dat jaar namen de gemeenschappen die wij hebben samengevat als 'zoutplanten-gemeenschappen' slechts een relatief klein gedeelte van het gekarteerde gebied in beslag. Twaalf jaar later echter vormen deze gemeenschappen het dominante vegetatie-type op dit deel van de achterduinse vlakte. De bovengenoemde vegetaties van het instabiele contact-milieu tussen zoet en zout, die worden gerekend tot het *Loto-Trifolion*, dragen in sterke mate bij aan de faam van het reservaat (zie o.a. 5 en 6). In 1965 was het grootste deel volgens figuur 7

begroeid met vegetaties die tot dit onderverbond gerekend moeten worden, ook de lagere gedeelten van de strandvlakte. In 1977 is daar nog maar weinig meer van over gebleven in het gekarteerde deel van het reservaat. De lagere delen van het terrein, waar deze vegetatie in 1965 nog voorkwam, zijn nu begroeid met vegetaties die behoren tot de zoutplanten-gemeenschappen. Alleen in het uiterst westelijke deel van het gekarteerde gebied is het *Loto-Trifolion* relatief weinig aangetast. Blijkbaar is het overgangsmilieu tussen zoet en zout meer naar het westen van de Kwade Hoek teruggedrongen. Daar waar duintjes op de vlakte liggen, is het *Loto-Trifolion* teruggedrongen tot de hellingen hiervan, zodat deze vegetaties daar als typische linten in het terrein herkenbaar zijn dankzij de felgele bloemen van de Smalbladige Rolklaver en de roze bloeiwijzen van de Aardbeiklaver. Bovendien is op een groot aantal plaatsen het aandeel van 'echte' zoutplanten ('halophyten pur sang') in de *Loto-Trifolion* vegetaties toegenomen, getuige de

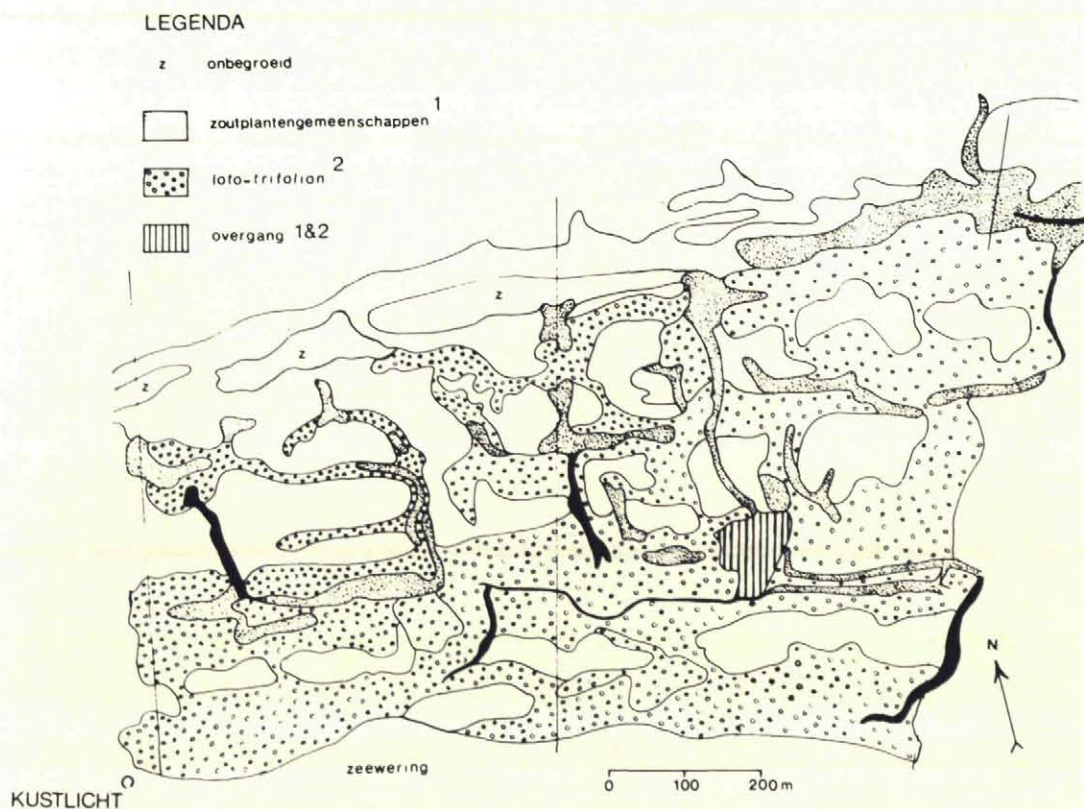


Fig. 7. Vereenvoudigde vegetatiekaart van een deel van de Kwade Hoek in 1965 (naar Ebbers, 1).

grote oppervlakte die in 1977 wordt ingenomen door overgangsvegetaties tussen het *Loto-Trifolion* en zoutplantengemeenschappen op plaatsen waar in 1965 nog zuivere *Loto-Trifolion* vegetaties voorkwamen.

Uit een vergelijking tussen beide kaartjes kan verder worden opgemaakt, dat de zeereep na 1965 nogal ingrijpend is veranderd. Grote delen zijn in 1977 verdwenen, terwijl op een aantal plaatsen bressen in de eertijds gesloten duinenrij zijn geslagen. In het uiterst noordoostelijke deel van het gekarteerde gebied vindt echter weer een uitbreiding van de zeereep plaats. Deze veranderingen hangen waarschijnlijk samen met veranderingen in de zeestromen vóór de kust van Goeree en de verhoging van de vloedstanden tengevolge

van de aanleg van de Haringvliet-dam. Een ander gevolg van de verhoogde vloedstanden is, dat vloedmerk frequenter en ook op de hogere delen wordt afgezet. In samenhang hiermee zijn ook de vloedmerkvegetaties uitgebreid vergeleken met 1965. Dat dit niet altijd hoeft te leiden tot een vermindering in waarde van het gebied wordt wel bewezen door de fraaie vegetaties met Heemst (*Althaea officinalis*) die op de Kwade Hoek plaatselijk algemeen voorkomen.

De hoger gelegen Duindoorn-struwelen hebben op een enkele uitzondering na weinig te lijden gehad van de toegenomen invloed van de zee. Op enkele plaatsen, met name in het westelijk deel, heeft het Duindoorn-Vlierstruweel zich zelfs tot een Duindoorn-

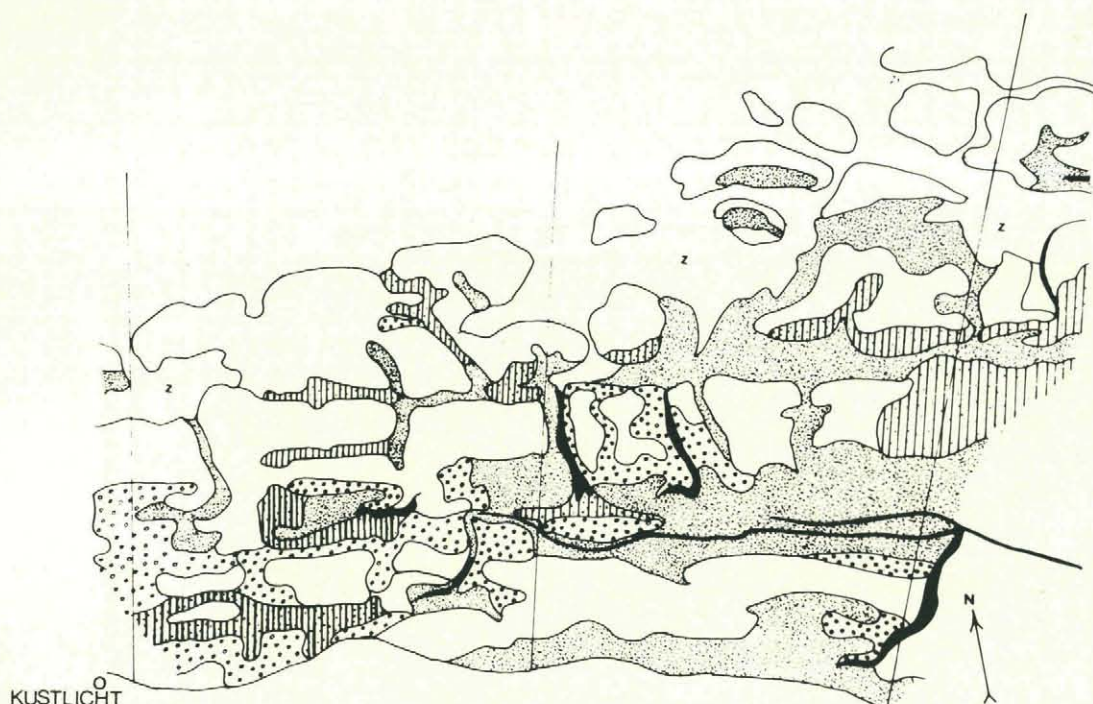


Fig. 8. Vereenvoudigde vegetatiekaart van een deel van de Kwade Hoek in 1977 (naar Joanknecht en Meuleman, 2). Legenda als in fig. 7.

Ligusterstruweel ontwikkeld.

In het meest westelijke gedeelte van de Kwade Hoek loopt de achterduinse vlakte geleidelijk uit in een relatief zoet duinvalleitje, de Parnassia-vallei. Jarelang is deze vallei het botanische pronkstuk van het reservaat geweest, door het voorkomen van een aantal zeldzame soorten. De afgelopen decennia zijn de meeste hiervan sterk in aantal achteruitgegaan of zelfs verdwenen. Parnassia (*Parnassia palustris*) is er voor het laatst in 1975 waargenomen; Vleeskleurige Orchis (*Orchis incarnata*) en Harlekijn (*O. morio*) verdwenen rond 1970. De Moeraswespenorchis (*Epipactis palustris*), die in 1959 nog met duizenden bloeiende exemplaren in de Parnassia-vallei voorkwam, is daar thans geheel verdwenen. In ruim twintig jaar zijn ongeveer veertig soorten hogere planten uit het reservaat verdwenen, waarvan het grootste gedeelte voorkwam in de Parnassia-vallei.

Volgens de grondwatergegevens van de heer M. Daane is er in deze vallei van verzilting sinds 1970 nauwelijks of geen sprake, al is het natuurlijk wel mogelijk dat de incidentele inundaties bij extreem hoge vloed en voor deze gevoelige soorten al fataal zijn. Maar ook vóór 1970 kwamen dergelijke gebeurtenissen daar al voor. Het is mogelijk dat de infiltratie van de aangrenzende duinen door een waterleidingmaatschappij met voedselrijk rivierwater de oorzaak van deze achteruitgang is, maar hieromtrent kunnen we slechts gissen.

Toekomstige ontwikkeling

Zoals al eerder is vermeld, bleek tijdens het veldwerk in de zomer van 1977 dat de vegetatie-samenstelling van de Kwade Hoek nogal 'rommelig' van karakter is. Overgangen tussen diverse vegetatietypen en mozaïeken komen veelvuldig voor, terwijl het vege-

tatiepatroon bovendien nogal fijnkorrelig is. Volgens de gegevens van Ebbers (1) was dit in 1965 niet het geval. Het zou erop kunnen wijzen, dat de verstoring die de afsluiting van het Haringvliet voor de vegetatie van de

Kwade Hoek betekende, nog doorwerkt en dat nog steeds een meer stabiele toestand moet ontstaan. Een herhaling van het door ons uitgevoerde onderzoek zou dit in de toekomst kunnen uitwijzen.

Literatuur

1. Ebbers, C., 1965. Vegetatiekartering van een gedeelte van de 'Kwade Hoek' op Goeree. Doctoraalverslag Rijksuniversiteit Utrecht.
2. Joanknecht, D. W. H. en A. A. M. Meuleman, 1980. Vegetatiekartering van een gedeelte van de Kwade Hoek op Goeree. Vergelijking tussen de vegetatie-samenstelling vóór en na de afsluiting van het Haringvliet in 1970. Verschijnt binnenkort als studentenverslag bij het Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek te Yerseke, en als doctoraalverslag van de afdeling Geobotanie van de Katholieke Universiteit Nijmegen.
3. Maarel, E. van der en P. L. Dauvallier, 1978. Naar een globaal Ecologisch Model voor de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland. Studierapport Rijksplanologische Dienst nr. 9. Den Haag.
4. Peelen, R., 1967. Isohalines in the Delta area of the rivers Rhine, Meuse and Scheldt. *Netherlands Journal of Sea Research* 3, 4: 575-597.
5. Westhoff, V. et al., 1962. Enkele aspecten van vegetatie en bodem der duinen van Goeree, in het bijzonder de contactgordels tussen zout en zoet milieu. Jaarboek 1961 van het Wetensch. Genootsch. voor Goeree-Overflakkee, en RIVON-mededeling 109.
6. Westhoff et al., 1970. *Wilde Planten*, deel 1. Amsterdam.