

*W. J. J.*

EXCURSIE DER INTERNATIONALE PLANTENSOCIOLOGISCHE VERENIGING

SLEESWIJK -- HOLSTEIN EN JUTLAND

1 - 7 juli 1956.

Verslag van de deelnemers ( in de volgorde van plaatsing ):

- × Drs. J.J. Barkman
  
- × Ir. J.H.A. Boerboom
  
- Ir. W.G. Beeftink
  
- Ir. P. Tideman
  
- Dr. W. van Zeist
  
- × Ir. I.S. Zonneveld
  
- Ir. H. Doing Kraft

2239950

Van 1 tot 8 Juli nam ondergetekende deel aan de tweede internationale plantensociologische excursie van de "Association Internationale de Phytosociologie", ditmaal georganiseerd door de "Bundesanstalt für Vegetationskartierung" te Stolzenau/Weser, Duitsland. Er waren 50 deelnemers uit 8 Europese landen, waarbij Nederland met 10 deelnemers na Duitsland het sterkst vertegenwoordigd was.

Het algemene doel van de excursie was enerzijds contact tussen plantensociologen uit diverse landen, anderzijds de studie van de vegetatie van Sleeswijk en Jutland, speciaal van kustgezelschappen: slikken, schorren en duinen. Daarnaast werden verscheidene heiden en enkele bossen onderzocht. Het doel van ondergetekende was meer in het bijzonder het verzamelen van planten voor het Rijksherbarium en het maken van een vergelijking tussen de vegetatietypen in de duinen van dit gebied en die van de Haagse Waterleidingduinen, dit ten einde beter leiding te kunnen geven aan biologische kandidaten bij plantensociologisch werk in het kader van het z.g. Meyndel-onderzoek.

Verzameld werden 8 phanerogamen, 95 bryophyten, 58 lichenen, 1 fungus en 2 algen, totaal dus 164 planten. De tijd liet niet toe meer phanerogamen te verzamelen aangezien er slechts 6 excursiedagen waren en per dag slechts enkele uren om te botaniseren. In verband met de grote afstanden werd de rest van de dag gebruikt voor reizen.

In N.-Jutland werd een nieuwe vindplaats van het Zuid-Europese mos *Cryphaea arborea* ontdekt, 250 km ten N. van de Noordelijkste, tot nu toe bekende groeiplaats op het Europese contingent. Ook de begeleidende mosflora was zeer interessant. Op verzoek van een der Deense deelnemers zal ondergetekende hierover een kort artikeltje publiceren in het Botanisk Tidsskrift.

De excursie begon en eindigde in Husum (Sleeswijk), alwaar de deelnemers de eerste avond (1 Juli) in het Nissenhaus (Noordfries Museum) namens de regering van het land Sleeswijk-Holstein welkom werden geheten door de Ministeriaaldirektor Prof. Dr. Langenheim. Hierop volgden enige wetenschappelijke inleidingen tot de excursie. De volgende dagen werden excursies gemaakt, alle per extra autobus en wel op 2 en 3 Juli in Sleeswijk, van 3 tot 8 Juli in Jutland. Het Duitse deel van de excursie stond onder leiding van dr. habil. Wohlenberg, Husum, en dr. W. Christensen, Kiel, het Deense deel onder leiding van prof. dr. Böcher, prof. dr. Sørensen, prof. dr. Mikkelsen, dr. Iversen en de heer Christensen, allen uit Kopenhagen.

De reisroute was in grote trekken als volgt:

Husum - St. Peter - Husum-eil. Nordstrand - eil. Nordstrandischmoor - Husum - Bredstedt - Niebüll - Hindenburgdamm (dijk naar Sylt) - Tondern - eil. Römö - Varde - schiereil. Skallingen - Nørholm Hede - Ulborg - Holstebro - schiereil. Kaas (Limfjord) - Nykøbing - Tisted - Vester Vanned meer - Hansted - Bulbjerg - Lien en Fosdal bij Svinkløv - Hjörning - Tvaersted - Raabjerg - kaap Skagen. De terugreis naar Husum (zonder excursies) werd gemaakt langs de O.-Kust van Jutland.

In Sleeswijk werden vooral problemen van de biologische landaanwinning bestudeerd en studie gemaakt van slikken en schorren. Het viel op dat enkele in Nederland algemene schorrenplanten, nl. *Obione portulacoides*, *Limonium vulgare*, *Artemisia maritima* en *Armeria maritima* hier bepaald zeldzaam zijn en op vele schorren geheel ontbreken. <sup>1)</sup> Overigens was er een sterke overeenkomst met Nederland te constateren, zowel wat betreft de soorten als wat betreft de vegetatietypen en hun zonering. Op de door schapen beweidde schorren werden enige omheinde, schapenvrije permanente proefvlakten bezichtigd, die de invloed van de beweiding duidelijk demonstreerden.

Zeer fraai is de zoutplanten-vegetatie op de z.g. "Halligen", waarvan er een, nl. Nordstrandischmoor, per motorboot bezocht werd. Deze Halligen zijn op natuurlijke wijze nieuw gevormde (opgeslibde) eilanden, ontstaan op het uitgestrekte wad tussen de kust en de Noordfriesse eilanden, dat vóór de grote stormvloed van 1362 geheel land was. Akkervoren, perceelscheidingen en fundamenten van huizen uit die tijd waren bij laagwater nog steeds hier en daar op het wad te zien.

1) Wij zagen ze echter rijkelijk op het schiereiland Skallingen in Jutland.

De Halligen zijn niet ingedijkt en worden 's winters bij stormvloed geheel overstroomd, uitgezonderd de boerderijen die op terpen staan. De bodem is daardoor een zeer vruchtbare zeelei, maar zilt. Er is groot gebrek aan drinkwater. Het grondbezit is gemeenschappelijk en de enige bron van inkomsten de schapenhouderij.

Bij St. Peter werden enigszins zandige strandweiden bezocht; hier was een interessante, doch hoogst gecompliceerde menging te zien van haloserie, psammoserie en hydroserie, dus van zoutplanten, droge zandplanten en zoetwaterplanten. Ook werden zoute binnendijkse weiden bezocht (400 jaar geleden ingedijkt), die door zoute kwel nog steeds halofyten dragen, alsmede brakke buitendijkse vegetaties (verlanding in zee door o.a. *Scirpus maritimus!*), dank zij ondergronds in zee uitstromen van zoet water.

Op Duits gebied werd één heideterrein bezocht, nl. Bordelum bij Bredstedt. Zowel de droge heide (Genistetum-Callunetum) als de vochtige (Ericetum tetralicis sphagnetosum) en ook het Molinietum waren hier bijzonder rijk ontwikkeld; in de droge heide bijv. *Scorzonera humilis*, *Lycopodium clavatum*, *Genista anglica* en *pilosa*, *Carex pilulifera*, *Solidago virgo-aurea* en *Ptilidium ciliare*, terwijl de Noordelijke ligging (vergeleken met Nederland) zich verraade in een boreale inslag: *Empetrum nigrum*, *Arnica montana* en *Trientalis europaea*. Daarentegen ontbreekt in dit gebied reeds de zuidelijke *Cuscuta epithymum*, die bij ons in de heide voorkomt. In de vochtige heide werden interessante mossen, karakteristiek voor het Ericetum, gevonden: *Sphagnum compactum*, *molluscum* en *molle*, *Leucobryum glaucum*, *Dicranum spurium* en *undulatum*, *Hypnum imponens* en *Racomitrium lanuginosum*. Op afgeplagde, open plekken groeide *Gymnocolea inflata* en vormde het groenwier *Zygonium ericetorum* een dicht, rood vilt.

Op het eiland Rómö werd voor het eerst kennis gemaakt met duinvegetaties. De duinen zijn hier, evenals op de Nederlandse Waddeneilanden, primair kalkarm en dan ook spoedig uitgeloofd, mede door het koele, vochtige klimaat. Merkwaardig was, dat de nog aanwezige kalkplanten, zoals *Anthyllis vulneraria* en *Silene conica*, alleen op de duintopjes gevonden werden. De valleien waren bedekt met vochtige heide (*Empetrum-Vaccinium uliginosum*) en zeer rijk aan mossen, o.a. *Drepanocladus exannulatus*, *lycopodioides* en *uncinatus*, *Calliergonella cuspidata*, *Campylium stellatum* en *polygamum* en *Sphagnum auriculatum* met als pioniers op open plekken *Fossombronia dumortieri* en *Bryum ventricosum*.

Het natuurmonument Skallingen is een schiereiland tegenover de stad Esbjerg, aan de Noordelijkste uitloper van de Nederlands-Duits-Deense Waddenzee. Het is een grote, vrijwel onbewoonde vlakte, die sterk doet denken aan de Bosplaat op Terschelling. Bij stormvloed wordt het schiereiland door de zee van het vasteland afgesnoerd. Aan de buitenzijde (W.) bevinden zich lage duinen, waar hier voor het eerst in het Elymeto-Ammophiletum de boreale *Lathyrus maritimus* werd gezien. De zuid-atlantische *Euphorbia paralias* ontbreekt echter en *Calystegia soldanella* is uiterst zeldzaam. Verder landinwaarts bleek *Dianthus deltoides* algemeen te zijn.

Aan de binnen- of wadzijde (O.) bevinden zich uitgestrekte slikken en schorren, doorsneden door "Priele" (getijdengeulen). Een fraaie zonatie was hier te zien van *Salicornietum* via *Puccinellietum* naar *Artemisietum maritimae* met op zandige bultjes het *Saginetum maritimae*, overgaande in het *Koelerion albescentis*. Op het Noordelijke deel van het schiereiland is de vegetatie extra rijk, omdat hier geen beweiding plaats vond, behalve in September. Het gebied werd slechts gemaaid, althans de drogere delen. Helaas bleken nu in het noordelijk deel koeien ingevoerd te zijn.

Merkwaardig is, dat diverse halofyten, zoals *Plantago maritima* en *Armeria maritima*, ook diep landinwaarts gevonden werden op volkomen zoete plaatsen, zoals wegranden in heidevelden.

Bij Nörholm Hede werd voor het eerst kennis gemaakt met het zuiver boreale heidetype, waarin *Empetrum nigrum* domineert en *Arctostaphylos uva-ursi*, *Arnica* en *Trientalis* frequent optreden, evenals *Cetraria islandica*, *Cladonia rangiferina* en *Dicranum undulatum*. *Calluna vulgaris*, die minder windhard en vorstresistent is dan *Empetrum*, bleek hier in de afgelopen strenge winter massaal te zijn gestorven. De successie verloopt hier van een *Calluna-Empetrum*-stadium naar een zuivere *Empetrum*-heide. Op vochtiger plaatsen werden velden van *Myrica gale* en dichte *Molinia*-matten met *Sphagnum cuspidatum* gezien,

op natte plekken venen van *Eriophorum vaginatum*.

Bij Ulborg werd een groot complex binnenduinen met stuifzand bezocht (Store Sande). De bodem is hier zeer droog en zeer kalkarm, zodat uitgestrekte lichenenheiden tot ontwikkeling kwamen. Talrijke *Cladonia*-soorten van het subgenus *Cladina*, w.o. de zeldzame *Cladonia destriata* (= *Cl. zopfii*), waren aanwezig. Het boreale element was present o.a. in de vorm van *Cladonia rangiferina* en *Cetraria islandica*. *Sarothamnus scoparius* vormt hier zeer lage, liggende struikjes. Op open zandige zuid-hellingen zagen wij -samen met extreme droogteindicatoren als *Cornicularia aculeata* en *Polytrichum piliferum*- *Agrostis canina* var. *arida* en *Koeleria glauca*, welke laatste trouwens ook in de kalkrijkere duinen voorkomt en daar in het Koelion de Nederlandse *Koeleria albescens* vervangt (vicariërende soort).

Bij Fuglsang, niet ver van Holstebro, werd een iets rijker heidetype aangetroffen. Uit grondboringen door Ir. Zonneveld bleek, dat de grotere bodemrijkdom aan menselijke activiteit te danken is: er moet hier vroeger cultuurland geweest zijn. *Pulsatilla vernalis* was hier de meest frappante vondst. Deze en andere kalkplanten, zoals *Anthyllis vulneraria*, groeiden er samen met kalkvlieders als *Calluna*, *Empetrum*, *Arnica* en *Vaccinium vitis-idaea*. Een klein, laag eikenbosje vlakbij bleek rijk aan epiphyten te zijn, o.a. *Lobaria pulmonaria*. Blijkens de bodemflora, o.a. *Deschampsia flexuosa*, *Melampyrum pratense*, *Polypodium vulgare*, *Solidago*, *Trientalis*, *Maianthemum* en *Convallaria*, behoorde dit tot het matig rijke eiken-berkenbos (*Querceto-Populetum sensu Tüxen*, *Quercion robori-sessiliflorae*).

Zeer fraai was laatstgenoemde associatie ontwikkeld op het schiereiland Kaas aan de Limfjord, een van de grootste eikenkreupelbossen ("*Eichenkratts*") van Denemarken. In het vrijwel ongerepte bos werden o.a. fraaie oude bomen van *Pyrus malus* gezien en in de ondergroei *Juniperus communis*, *Pteridium aquilinum* en *Lathyrus niger*. Op sommige plaatsen, vooral aan de bosrand aan de voet van de helling, is echter een rijker bostype aanwezig, behorend tot het *Fraxino-Carpinion* met o.a. *Corylus avellana*, *Hippophaë*, *Viburnum opulus*, *Primula elatior*, *Arrhenaterum elatius*, *Fragaria vesca*, *Oxalis acetosella* en ook enige thermophile soorten, nl. *Clinopodium vulgare* en veel *Geranium sanguineum*!

De epiphytenvegetatie bleek vrij goed ontwikkeld. Pionierassociatie op jonge, gladde twijgen is het *Lecanoretum carpinae*, een mozaïek van korstvormige lichenen. Aan lichte bosranden wordt dit verdrongen door bladvormige lichenen (*Parmelia subaurifera*, *physodes*, *tubulosa*, *sulcata*) en struikvormige (*Evernia prunastri*). In het bos zelf worden de korstvormige lichenen overgroeid door mossen en wel door het *Ulotetum bruchii* dat op zijn beurt verdrongen wordt door het *Scoparieto-Hypnetum filiformis*. De laatste associatie is hier zeer rijk aan *Antitrichia curtispindula*, hetgeen, evenals trouwens de aanwezigheid van *Frullania tamarisci*, op een boreaal-montane inslag wijst. De climax, het *Lobarion*, is hier niet goed ontwikkeld. Slechts *Lobaria pulmonaria* werd gezien. Blijkbaar zijn regenval en mistfrequentie nog niet hoog genoeg. Op de voet van schaduwrijke eiken werden *Isoetecium myosuroides* en *myurum* gevonden, op die van zonniger, oude eiken het *Pertusarietum amarae*, op dood hout *Caliciaceae*, op de droge onderzijde van een eik het *Opegraphetum fuscillae* en wel de Scandinavische variant.

Ten westen van Tisted werd het Vorup meer bezocht, een ondiep, kalkarm duinmeer met een rijke, ondergedoken oevervegetatie, behorende tot het *Isoeteto-Lobelietum*. *Littorella uniflora* en *Lobelia dortmanna* waren vegetatievormend, verder komen er o.a. voor *Isoetes lacustris* en *Myriophyllum alternifolium*, merkwaardig genoeg niet de tot deze associatie behorende *Subularia aquatica*, ofschoon de soort boreo-atlantisch is. Op de oever groeien o.a. *Pilularia globulifera*, *Peplis portula* en *Apium inundatum*.

Het Vester Vanned meer ten N.W. van Tisted is veel kalkrijker. In de omgeving bevindt zich in een uitgestrekte, vochtige vallei een uitermate rijke en interessante kruidenvegetatie. Naast kalkminnende soorten zoals *Parnassia palustris*, *Epipactis palustris*, *Carex panicea*, *Linum catharticum*, *Briza media*, *Ctenidium molluscum*, *Campylium helodes*, *Preissia quadrata* en *Fissidens adiantoides* groeiden echter acidiphiele soorten, nl. *Pinguicula vulgaris* en *Vaccinium oxycoccus*, bovendien de halofyten *Plantago maritima*, *Selaginella selaginoides*, die in talrijke exemplaren voorhanden was, *Euphrasia*

brevipila en *Salix hastata* verleenden de vegetatie een boreaal karakter.

Zeer merkwaardige vegetaties werden vervolgens onderzocht op het 3 km lange en ± 1 km brede kalkplateau van Hanstholm aan de kust bij Hansted, dat in postglaciale tijden een eiland was. In een naar zee leidend ravijn groeit op een steile kalkpuinhelling een open vegetatie met o.a. *Draba incana*, *Cineraria integrifolia*, *Koeleria pyramidata*, *Gentiana amarella* en *Botrychium lunaria*. De vegetatie is rijk aan kalkmossen en lichenen, waarvan de boreaal-subalpiene soort *Distichium capillaceum* een der markantste is. Voorts noteerden wij o.a. *Tortella tortuosa* en *fragilis*, *Ditrichum flexicaule*, *Encalypta contorta*, *Camptothecium lutescens*, *Tortula ruralis*, *Didymodon recurvirostris*, *Collema tenax* en *Leptogium lichenoides*, maar ook acidiphiele soorten als *Hylocomium splendens* en *Frullania tamarisci* die vooral in de dichtere vegetaties voorkwamen op de meer gestabiliseerde plekken van de helling als aanwijzing voor een beginnende, oppervlakkige bodemverzuring. In de meer gesloten grasmat traden naast calciphiele phanerogamen als *Linum catharticum*, *Anthyllis vulneraria*, *Centaurea scabiosa*, *Cirsium acaule* en *Carlina vulgaris* ook acidiphiele phanerogamen op, zoals *Campanula rotundifolia*, *Solidago virgo-aurea* en *Antennaria dioica* (of is dit de calciphiele, boreo-atlantische *A. hibernica*? Nog niet nader onderzocht!). Deze soorten wijzen, aangezien zij dieper wortelen dan mossen, reeds op een dieper gaande bodemverzuring. Op een droge zuid-helling 8 km O.Z.O. van Hansted werd het continentale kalkmos *Abietinella abietina* genoteerd.

De Gasbjerg bij Tved, niet ver van Hanstholm, leverde een schoolvoorbeeld op van de invloed van expositie op de vegetatie. Ook dit was in de Littorina-tijd een eilandje, zij het van heel wat bescheidener afmetingen dan Hanstholm, nl. ongeveer 50 bij 100 m. Tegenwoordig is het een kalkplateautje, bedekt met een korenveld. De steile hellingen dragen echter een vrij natuurlijke grasmat. Op de zuid-helling vindt men thermophile kalkplanten zoals *Geranium sanguineum* (massaal), *Carex caryophylla*, *Phleum phleoides*, *Avena pratensis*, *Galium pumilum*, *Origanum vulgare*, *Rosa spinosissima*, *Arabis hirsuta* en de continentale *Filipendula hexapetala*, maar ook de boreaal-subalpiene *Campanula glomerata*. De meeste dezer soorten ontbreken of zijn veel minder talrijk op de noord-helling, die naast indifferente soorten kalkplanten draagt en zich vooral van de zuid-helling onderscheidt door de boreaal-subalpiene *Trollius europaeus* (talrijk) en door grotere mosrijkdom. De mossen in kwestie zijn merendeels kalkmossen, nl. *Ctenidium molluscum*, *Thuidium philiberti* en *Rhytidiadelphus triquetrus*. Ook *Galium boreale* komt hier voor.

Een groots kalkklif aan zee is de 47 m hoge Bulbjerg ten N.O. van Tisted, ten dele bedekt met duinen. Op het klif zelf zag ik calciphiele mossen (o.a. *Plagiochila asplenioides*) naast halophiele (o.a. *Pottia heimii*). In de buitenste duinen weer een *Elymeto-Ammophiletum* met o.a. *Lathyrus maritimus*, meer naar binnen toe *Hippophaë* en, in het open duin, *Hypochoeris maculata* en *Geranium sanguineum*. De laatste soort is hier massaal. Zijn open, zonnige standplaats is zeer merkwaardig en misschien te danken aan het vochtige, atlantische klimaat. De planten wijken overigens habitueel sterk af van die welke men in Midden-Europa in lichte bossen op kalk vindt en zijn veel gedrongener. Op het groene strand aan de voet van het kalkklif werd op enkele plekken waar grondwater uittreedt, *Philonotis fontana* gevonden.

Bij Svinklöv werden twee, N. geëxponeerde ravijnen bezocht. De vegetatie bestaat er uit struikgewas van *Hippophaë*, *Quercus*, *Sambucus*, *Rosa* etc. met een ondergroei van o.a. *Dryopteris filix-mas*, *Phegopteris* en *linnaeana*, *Athyrium filix-femina*, *Mnium punctatum*, *undulatum* en *marginatum* en *Rhodobryum roseum*. Ook kalkplanten als *Origanum*, *Clinopodium* en *Lathyrus silvester* werden gezien. Op sommige plekken in het Liendal bevinden zich in het ravijn moerasjes met zwak stromend water ("Quellfluren") en boreale soorten als *Trollius europaeus* en *Orchis purpurella*.

Op de vlieren is het *Cryphaetum arboreae* voorhanden, zij het zonder *Cryphaea*. Deze soort werd daarentegen wel op vrijwel dode populieren bij de boerderij aan de ingang van het Liendal gezien, samen met een andere zuidelijke epiphyt, *Tortula latifolia* en een eu-atlantische mossoort, *Orthotrichum pulchellum*. De siphytvegetatie op deze

populieren is een zeer rijk *Cryphaetum arboreae*; dit is een nog onbeschreven associatie, die tot nu toe slechts uit de duinen van Boulogne tot Texel bekend was. Genoteerd werden verder o.a. *Tortula papillosa*, *subulata* en *ruralis*, *Metzgeria furcata*, *Radula complanata*, *Orthotrichum affine* en *diaphanum*, *Zygodon viridissimus*, *Ulota bruchii* en *Rhynchostegium confertum*.

Aan de N.-punt van Jutland (Kaap Skagen) werden tenslotte nog vier duingebieden bezocht. Bij Skallerup (ten W. van Hjörning) bezochten wij vochtige, kalkrijke duinvalleien (pH 7.0). Hier was het *Schoenetum nigricantis* goed ontwikkeld, o.a. met *Schoenus nigricans*, *Parnassia*, *Equisetum variegatum*, *Epipactis palustris*, *Herminium monorchis* (een van de weinige vindplaatsen van de orchidee in Denemarken), *Riccardia pinguis*, *Scorpidium scorpioides*, *Campylium polygamum* en *Bryum ventricosum*. *Carex dioica*, *hostiana* en *pulicaris* en *Pinguicula vulgaris* verraadden een Molinion-inslag, terwijl het boreale element weer door *Selaginella selaginoides* vertegenwoordigd was.

Bij Tvaersted zagen wij zeer kalkrijke, droge duinen met dichte struwelen van duindoorn. Op de stammen bleek als pinier-associatie het *Lecanoretum carpineae* op te treden, waarin *Arthonia radiata* talrijk was. Het ontwikkelde zich tot een vegetatie van *Parmelia subaurifera*, *P. physodes*, *Ramalina farinacea* en *fastigiata*, terwijl zich op de uiterste, geëxponeerde duindoornentakken het *Xanthoretum candelariae* vestigde, met o.a. *Xanthoria polycarpa* (dominant), *Physcia ascendens* en *tenella*. Merkwaardig waren hier de mos- en grasrijke vegetaties met veel *Pulsatilla pratensis*, *Geranium sanguineum*, *Artemisia campestris* (continentale soorten!), *Koeleria glauca*, *Phleum arenarium*, *Thalictrum minus*, *Tortula subulata* en *ruraliformis* en *Rhynchostegium megapolitanum* en vele lichenen, waaronder *Cladonia alcicornis*. Deze vegetatie behoort ongetwijfeld tot het *Koelerion albescentis*, maar vertegenwoordigt een nog onbeschreven associatie.

Bij Simon Skrivens Klit ten O. van Tvaersted werden zure binnenduinen bezocht, met een *Corynephoretum*, rijk aan lichenen: *Cladonia silvatica*, *mitis*, *gracilis*, *furcata*, *uncialis*, *destricta*, *impexa*, *rangiferina*, *Cetraria islandica*, *Cornicularia aculeata* en *Lecidea uliginosa*.

Bij Raabjerg Mile, waar de duinen reiken van Noordzoo tot Kattegat, werd een majestueus complex van zeer hoge wandelende duinen bezocht. Hier bevond zich een grote, uitgestoven vallei met een zeer ondiepe duinplas. De vlakke oevers ervan waren over tientallen meters met tapijten van *Pilularia globulifera* bedekt, waartussen enige dwergphanerogamen, niet groter dan 1 cm: *Peplis portula*, *Radiola linoides*, *Elatine hexandra*, *Juncus pygmaeus* en *Carex serotina* ssp. *pulchella* var. *pygmaea*, alsmede *Littorella uniflora* en *Echinodorus ranunculoides*. Hier moeten ook staan de door ons niet gevonden *Centunculus minimus*, *Crassula aquatica* en *Lycopodium inundatum*. Op een paadje door een vochtige heide werden hier *Juncus balticus*, *J. filiformis* en de bastaard naast elkaar gevonden. In een duinvallei aan de uiterste punt van Kaap Skagen werd nog de boreale *Carex maritima* gezien. Bij Raabjerg Mile is een vrij jong, dicht bosje van *Pinus mugo* geplant. Stammen en takken waren hier rijkelijk bedekt met lichenen, waaronder *Usnea's* en *Alectoria*. Het was een fraai ontwikkeld *Parmelietum furfuraceae*, met o.a. *Parmelia furfuracea*, *physodes* en *tubulosa*, *Cetraria glauca* en *chlorophylla*.

Trekken wij tenslotte een vergelijking tussen het bezochte gebied en Nederland, dan valt allereerst het ontbreken van duinbossen en het vrijwel ontbreken van dichte duinstruwelen op. Uiteraard is de overeenkomst met onze Waddeneilanden het grootst, niet alleen vanwege de noordelijke ligging van de laatste, maar ook vanwege hun kalkarmoede. Even vanzelfsprekend is het, dat het aantal boreale elementen in Sleeswijk en Denemarken in allerlei vegetatietypen nog groter is dan op onze Waddeneilanden en Drentse heiden. Alleen op de slikken en schorren werden geen boreale elementen gezien en hier was de overeenkomst met Nederland dan ook het grootst. Waarschijnlijk komt dit doordat er slechts weinig boreale halofyten bestaan en doordat het extreme milieu op deze standplaats het algemene klimaat als vegetatiebepalende factor sterk overheerst.

Zeer merkwaardig is echter het optreden in W.-Jutland van continentale soorten, die in Nederland niet voorkomen. Een aantal voorbeelden werden hierboven gegeven. Anderzijds is het atlantische element bepaald niet rijk vertegenwoordigd, het rijkst nog in de heide bij Bordelum, Sleeswijk ("atlantischer Klimakeil"), in de Littorellion-vegetaties aan de oevers van duinmeertjes in Denemarken en onder de mossen op de bomen.

Even merkwaardig is de menging van sterk uiteenlopende geografische en oecologische elementen, zoals deze dikwijls werd waargenomen: bij Kaas de boreale *Trientalis* in hetzelfde boscomplex als de zuidelijke *Clinopodium* en *Geranium sanguineum*, op de zuidhelling van de Gasbjerg de boreale *Campanula glomerata* naast de zuidelijke soorten *Origanum vulgare* en *Rosa spinosissima*, bij Skallerup de boreale *Selaginella selaginoides* tussen zuidatlantische soorten van het Schoenetum. Kalkminnende en -mijdende soorten werden door elkaar gevonden in de vochtige duinvalleien van Römö (o.a. de basiphiele *Campylium stellatum* onder de acidiphiele *Vaccinium uliginosum*), voorts in de heide bij Fuglsang en in het ravijn op Hanstholm (zie verslag). Hoogst merkwaardig was in dit opzicht de lage, vochtige vegetatie aan het Vester Vanned meer: hier groeiden zuidelijke en boreale, acidiphiele en basiphiele, glycyphiele en halophiele soorten door elkaar.

Uit dit alles blijkt duidelijk, dat Jutland een plantengeografisch knooppunt vormt. Het is een grensgebied en kleine verschillen in het milieu, o.a. zuurgraad en expositie, zijn blijkbaar voldoende om het mengkarakter van de vegetatie te doen omslaan hetzij ten gunste van de boreale of van de zuidelijke en continentale elementen.

---

Ir. J.H.A. Boerboom,

Laboratorium voor Plantensystematiek en -geografie der Landbouwhogeschool.

(In dit verslag werd een aantal opnamen verwerkt van P. Tideman en één opname van H. Doing Kraft).

1 juli. Voordracht door dr. H.C. Christiansen (Kiel). "Pflanzengesellschaften der Küste, Atlantischer Klimakeil". Betoogd werd o.a., dat het westelijk deel van Sleeswijk een zeer atlantisch klimaat heeft, waarbij evenwel geen cijfers gegeven werden. Dr. Christiansen heeft het gebied ingedeeld in vierkanten op overeenkomstige wijze als de IVON-kaartjes in ons land en voor ieder vierkant het aandeel der polyploïde plantensoorten berekend. Het percentage van deze soorten bleek ongeveer van west naar oost of noordwest-zuidoost sterk terug te lopen. Dr. Christiansen meende hier een verband te moeten zien met de z.i. moeilijker bestaansvoorwaarden langs de kust. Bolyploïde soorten hebben in het algemeen immers een grotere concurrentiekracht en zouden zich in een extreem milieu beter kunnen vestigen of handhaven dan de biploïde soorten. Voor sommige soorten schept het eu-atlantisch kustklimaat echter juist optimale voorwaarden, zodat het aanvechtbaar is in het algemeen van extreme milieuvorwaarden langs de kust te spreken.

Gewezen werd op de verschillende soorten (of ondersoorten?) van *Salicornia*, t.w. *S. stricta* en *S. patula*. Deze laatste is een tetraploïde soort. Oecologisch zouden de beide (onder)soorten goed te onderscheiden zijn: *S. stricta* is de pioniersoort van het nog spaarzaam begroeide schor, *S. patula* wordt vnl. in hoger gelegen, minder veelvuldig overspoelde vegetaties aangetroffen. Van beide (onder)soorten kunnen variëteiten of vormen onderscheiden worden. Op de excursies bleken de *Salicornia*-individuen helaas nog niet voldoende ontwikkeld te zijn om de onderlinge verschillen duidelijk te doen uitkomen.

Noord-Friesland, 2 juli.

Het Noordfriese landschap vertoont sterke overeenkomst met ons Friese landschap. Het is overwegend polderland, waarop veeteelt en in mindere mate landbouw (tarwe, rijkerbieten) bedreven wordt. Het gebied was omtrent het begin van onze jaartelling bewoond, vloedden hebben verschillende malen veel cultuurland verzwolgen, waarna steeds perioden van landwinst volgden. Terpen, die hier aangeduid worden met "Warf" of "Wurt".

Boerderijen als regel van een kop-hals-romp-type of stallen met direct aangebouwd woonhuis. Enkele malen herinneringen aan de Noordhollandse stelphoeve. Boomgroepen rond de boerderijen onttrekken deze vaak aan de blik en vormen een markant landschapsbeeld. De invloed van de wind is duidelijk aan de groeivorm waarneembaar. In de stadjes ook Nederlandse invloeden (Renaissancegevels van woonhuizen in Tönning). Typisch is de kerk met losstaande toren.

2. St. Peter-Süderhöft (westkust Eiderstedt).

Een smalle duinreeks met vochtige duinvallei. Daarvoor halophyten-gemeenschappen. Getijverschil 2.80 m, zoutgehalte 30‰. De zonatie van de wadvegetaties niet zeer duidelijk, maar in hoofdzaak bleken van de zeezijde landinwaarts gaande de volgende zones te onderscheiden:

1. onbegroeid wad, zeer zandig,
2. zandig wad met zeer spaarzame zeekraalbegroeiing, i.c. *Salicornia stricta* f. *arenaria* ("Flugsandform"),



3. Puccinellietum maritimae,

4. Juncetum gerardi (waarschijnlijk  $\pm$  syn. met Armerieto-Festucetum) en

5. associatie van *Ononis spinosa* en *Carex distans*. Deze voor de Oostfrieese eilanden beschreven gemeenschap is van Nederland niet bekend. De vegetatie kan gedurende de winter nog enige malen tijdens stormvloed overspoeld worden. Men treft er naast *Festuca rubra*, *Agrostis stolonifera*, *Armeria maritima* en *Juncus gerardi* ook reeds vrij veel niet-zoutplanten in aan, zoals *Salix repens*, *Empetrum nigrum*, *Erica tetralix*, *Lychnis flos-cuculi*, *Calluna vulgaris* en *Sieglingia decumbens*. Het voorkomen van de beide laatste soorten is in overeenstemming met het feit, dat de afzettingen kalkarm zijn: op 1 m diepte kan nog geen kalk worden aangetoond met HCl.

Het schor wordt door ganzen beweide, hetgeen de ontwikkeling van *Trifolium repens* en misschien ook *Potentilla anserina* bevordert.

Aan de duinvoet en op kleine kopjes, die hier en daar boven de schorre-vegetatie uitkomen, sluit de begroeiing bij Thero-Airion en Koelerion aan. In de volgende opname is het Thero-Airion-karakter wellicht het sterkste.

opname 1, 2-7-1956. Buitendijks gebied bij St. Peter-Süderhöft. Ca. 1½ m hoog  
kuintje op het schor (zie tabel 1 Doing Kraft).

Sinds enkele tientallen jaren komt in dit gebied *Juncus maritimus* voor. Voor enige jaren werd deze soort ook op het noordelijker gelegen eiland Amrum aangetroffen. Het verspreidingsgebied van *Juncus maritimus* schijnt zich in noordelijke richting uit te breiden.

### 3. Ülvesbüll-Porrendeich.

Dijk uit de 14<sup>e</sup> eeuw, nu slaper, met diep wiel. Het water van het wiel dekt de behoefte aan drinkwater van enige langs de dijk wonende gezinnen. Het hier gelegen Adolf-Koog omvat het estuarium van de Nordereider. De aanwezige hooilanden zijn zeer verschillend van samenstelling, afhankelijk van de bodem. Plaatselijk zeer sterke zoute kwel en hier slechts een spaarzame begroeiing van zeekraal (*Salicornia patula*). Het slibdek is op deze plaatsen zeer dun, een goede cultuur is onmogelijk. Voorts veel *Juncus gerardi*, *Aster tripolium*, *Triglochin maritima*, *Agrostis stolonifera*.

Opname I Ir. P. Tideman. Ülvesbüll-Porrendeich. 2-7-1956.

"Adolf Koog", sedert indijking onbemest hooiland, op zwak gelaagd sloefig zand, tot  $\pm$  10 cm geoxydeerd. Normale opslibbing heeft nooit plaats kunnen vinden. Op lage stukken *Juncus gerardi*. Hoger gedeelte 1 m<sup>2</sup>. (Collab. Tüxen) 100% bed.

*Rhinanthus major* 4.5, *Leontodon autumnalis* 1.1, *Alopecurus geniculatus* +.1, *Poa pratensis* 2.2, *Heleocharis uniglumis* 1.1, *Plantago maritima* +.1, *Triglochin maritima* 2.1, *Euphrasia odorata* 1.1, *Taraxacum* sp. +.1, *Festuca pratensis* +.1, *Holcus mollis* +.1, *Juncus gerardi* 2.3, *Trifolium pratense* +.1, *Agrostis stolonifera* +.1, *Ranunculus repens* +.1, *Trifolium repens* 1.1 en *Scirpus maritimus* +.1.

### 4. Schobüll.

De pleistocene heuvels bereiken op deze plaats de kust, het is de enige plek langs de Noordfrieese kust waar een dijk ontbreekt. Het grondwater stroomt naar zee af, hetgeen de facies van de veelal in brakwater voorkomende *Scirpus maritimus* op het schor zou verklaren.

opname 2, 25 m<sup>2</sup>, 2-7-1956. Schor bij Schobüll aan de voet van het pleistocen landschap. Hoge kruidlaag - 1m, bedekking 1.0. *Scirpus maritimus* 5.5. Lage kruidlaag -0.1m. Bedekking 5%. *Puccinellia maritima* 1.2, *Salicornia stricta* +.1, *Suaeda maritima* +.1, *Spergularia marginata* +.2.

#### 5. Nordstrander Damm.

Vóór 1935 was het eiland Nordstrand door een dam, die bij stormvloed overspoeld werd, met het vasteland verbonden. In 1935 werd de huidige dam, die boven stormvloedhoogte reikt, gebouwd. Sindsdien is de aanslibbing op het schor aan weerszijden van de dam zeer sterk toegenomen. Om het schor sneller begroeid te doen geraken werd het met *Salicornia* bezaaid. Ook de aangelegde "Lahnungen" stimuleren de opslibbing. Bij de noordelijker gelegen en vergelijkbare Handenburgdamm bedroeg de opslibbing per jaar in het *Salicornietum* in doorsnee ongeveer 40 mm, in sommige gevallen beduidend meer. Ook deze schorren worden beweid. Het hier door prikkeldraad afgezette proefperkje van ongeveer 4x18 m<sup>2</sup> zou blijken het enige onbegraste schorregedeelte te zijn, dat we op deze Noordfrieese-Deense exkursie te zien kregen! De vegetatie bestond er uit *Festuca rubra* (dom.), *Puccinellia maritima*, *Aster tripolium*, *Juncus gerardi*, *Triglochin maritima*, *Glaux maritima*, *Plantago maritima*, *Spergularia marginata* en *Obione portulacoides*. Physiognomisch was het verschil met de wel begraste schor groot, de soortensamenstelling en dominantieverhoudingen ontlieden elkaar waarschijnlijk niet zeer veel. Opvallend was het massaal voorkomen van *Lepidium latifolium* op een afgegraven, echter boven het bereik der hoge vloedten gelegen terrein.

Opname II Ir. P. Tideman. Nordstrander Damm. 2-7-1956. Laagste zone in buitenbeweiding gehouden reservaat (van 3x10 m). *Puccinellietum maritimae* 95%-5m<sup>2</sup>. *Puccinellia maritima* 3.3, *Aster tripolium* 3.2, *Spergularia marginata* 1.2, *Suaeda maritima* 2.2<sup>o</sup>, *Salicornia patula* 1.2<sup>o</sup>, *Obione portulacoides* (+.1), *Festuca rubra* (+.1). *Aster tripolium* heeft zich, ogenschijnlijk door uitschakeling der beweiding bevorderd, de laatste 10 jaar sterk uitgebreid.

#### 6. Hallig Nordstrandischmoor.

Het veen, dat zich vóór 1634 vormde, werd tijdens de stormvloed en daarna grotendeels weggeslagen. Op het bezochte Nordstrandischmoor bleven resten over en vond de sedimentatie ten dele weer over het veen plaats. Aan een profiel waren zeer fraai de talrijke sedimentatielaagjes en respectievelijke vegetatiehorizonten te zien. Veel grove schelpresten. Veen bleek op een enkele plaats aan te boren.

Op enige afstand van elkaar liggen op terpen de drie boerderijen. Bij zeer hoge stormvloedten dringt het water wel eens één der woningen binnen. Sommige gedeelten zijn als weiland, andere als hooiland in gebruik. Het grasland wordt gemeenschappelijk beweid en gehooid (Almende). Uitwerpselen van het vee worden verzameld, gedroogd, tot "Didden" versneden en als enige brandstof gebruikt. Hallig Nordstrandischmoor, schorrevegetatie, onbeweid, 2-7-1956.

Opname	3	4
Oppervlakte	20m <sup>2</sup>	20m <sup>2</sup>
Hoogte	-0.2	-0.2
Bedekking	1.0	1.0
Limonium vulgare	3.3	4.4
Agrostis stolonifera	3.5	
Estuca rubra	2.2	2.2
Juncus gerardi	2.1	3.5
Plantago maritima	2.1	2.1
Triglochin maritima	+2	1.2
Aster tripolium	+1	1.1
Puccinellia maritima		1.2
Glaux maritima	1.2	+2
Armeria maritima	+1	2.1

Noord-Friesland, Römö, 3 juli.

7. Bordelum, atlantische heide, dystrophe venen.

Op een gedeelte der heide, groot ca 25 m<sup>2</sup>, werden de volgende soorten genoteerd:

Calluna vulgaris, Erica tetralix, Empetrum nigrum, Molinia coerulea, Scirpus caespitosus, Narthecium ossifragum, Carex pilulifera, Pedicularis silvatica, Drosera rotundifolia, D. intermedia, Hypnum imponens, Pleurozium schroberi, Dicranum scoparium, Dicranum spurium, Sphagnum molluscum, S. compactum, Cladonia impexa, D. mitis, C. silvatica, C. uncialis, C. fimbriata, (Myrica gale), (Orchis cf. maculata), (Salix repens), (Betula pubescens).

0-2 cm	venig	5 YR 22
2-15 cm	glide-achtig, humeus zand	10 YR 21
A1 15-30	grauw humeus zand	10 YR 31 (op 20 cm)
		10 YR 4½ (op 25 cm)
A2 30-50	grijsig zand	7.5 YR 62
A3 50-70	bruin zand	7.5 YR 22
B 70-35	grofzandig	5 YR 34
C 85-100	matig fijn zand	10 YR 54

pH A1 4.5  
A2 4.5-  
A3 5.5

Opname III, Ir. P. Tideman. Bordelum. 3-7-1956.

Vochtige inzinking in heide-reservaat. Ericetum sphagnetosum. (Collab. Tüxen, v. Hübschmann). 2m<sup>2</sup>. 90%. Phanerog. 90%.

Calluna vulgaris 3.3, Erica tetralix 2.2, Scirpus germanicus 2.2, Narthecium ossifragum 1.1, Molinia coerulea 1.2, Drosera rotundifolia +.2, Drosera intermedia +.1, Sphagnum compactum 4.5, Hypnum cupressiforme 1.2, Drepanocladus uncinatus 1.2, Hypnum imponens 1.2, Sphagnum molluscum 2.2, Cladonia uncialis +.2, Cladonia silvatica +.1, Cladonia impexa +.1.

Bodemprofiel: A<sub>1</sub> 15 cm zwart, A<sub>2</sub> 15 cm grauw, A<sub>2</sub> 20cm wit, A<sub>3</sub> 20 cm bruin, B<sub>2</sub> 20cm roodbruin, C.

Opname IV. Ir. P. Tideman. Bordelum 3-7-1956.

Vochtige heide in reservaat. Callunato-Genistetum molinietosum. Zeer oude heidegrond met ruim ontwikkeld profiel. 100% Phanerog. (Collab. Tüxen, v. Hübschmann).

Calluna vulgaris 4.5, Erica tetralix 2.3, Scirpus germanicus 2.2, Scorzonera humilis +.1, Arnica montana 2.2, Molinia coerulea 1-2.1, Empetrum nigrum +.1, Genista anglica 2.2, Genista pilosa 2.2, Pedicularis silvatica +.2, Cladonia impexa 2.3, Cladonia sylvatica 1.2, Hypnum cupressiforme eripetorum 2.3, Cladonia chlorophaea +.1, Ptilidium ciliare 1.1, Corniculatia aculeata +.2°, Dicranum scoparium 1.2, Cladonia uncialis +.1, Cladonia cf. major +,

*Cladonia gracilis* +, *Cladonia spec.* +.

8. Koog Hindenburgdam-Süd.

in 1954 ca. 1100 ha ingedijkt, waarvan: 600 ha *Puccinellietum*, 200 ha *Salicornietum* en 300 ha vegetatieloos wad met een sliblaag van ca. 50 cm. De dijken werden met plaggen afgedekt, die gestoken waren uit vegetaties die bij de betreffende hoogte t.o.v. zeeniveau pasten, bv. voet dijk met plaggen uit *Puccinellietum*, daarboven *Juncetum gerardi*, top dijk *Lolieto-Cynosuretum*.

Het NaCl-gehalte van het bodemvocht werd periodiek nagegaan, zowel vóór de dijksluiting als daarna en wel op 10, 20 en 100 cm diepte. Op 100 cm diepte is dit ongeveer constant gebleven (ca 36%). Op 10 en 20 cm diepte daalde het zoutgehalte na de dijksluiting. Op het onbegroeide wad, waar het slibdek het dunste was liep het zoutgehalte van het bodemvocht gedurende de zomer van 1955 door capillaire opstijging echter weer sterk op, op 20 cm diepte tot 65%. Proefvelden met koolzaad, aangelegd in de verschillende zones, illustreerden de bodemhoedanigheden. Een gedeelte van het ingedijkte *Puccinellietum* is ± onberoerd blijven liggen. Sinds 2 jaar is deze vegetatie dus niet meer door zeewater overspoeld. Het resultaat is een volkomen gesloten grasmat, waarin *Puccinellia maritima* een zeer grote concurrentiekracht blijkt te bezitten en bijna 100 % van de vegetatie uitmaakt. Alle andere halofyten zijn volkomen verdwenen, alleen langs de gegraven greppels wordt weinig *Salicornia europaea* (*patula*) en *Suaeda maritima* gevonden. Echter komen verspreid in de *Puccinellia*-mat weinige exemplaren van verschillende andere soorten voor, zoals *Capsella bursa-pastoris*, *Stellaria media*, *Poa pratensis*, *Cerastium triviale*, *Plantago major*, *Taraxacum vulgare*, *Ranunculus acer*, *Polygonum aviculare*, *Lolium perenne*, *Torilis japonica*, *Leontodon autumnale*, *Senecio vulgaris*, *Cirsium arvense*.

Römö.

Op Römö werd alleen het gebied van de "graue Dünen" met de hier voorkomende vochtige duinvalleien bezocht. In de vochtige duinvalleien vallen o.a.

*Vaccinium uliginosum*, *Eriophorum angustifolium* en *Carex pulchella* op. Op de duinhellingen o.a. *Rosa spinosissima*, *Galium pumilum* en *Pimpinella saxifraga*.

Vrij talrijk op droge standplaatsen en in niet te dicht gesloten vegetaties is *Silene otites*. De verschillen tussen de vegetaties van noord- en zuidhelling zijn minder groot dan bij ons het geval is. De in de Hollandse duinen opvallende verschillen in sluiting en soortensamenstelling van de vegetaties ontbreken. Over het algemeen zijn de duinen op Römö bij alle exposities dicht begroeid.

opname 4. Römö, gebied der "graue Dünen", ca. 200 m ten zuiden van de autoweg. Duinhelling (zie tabel 5 Doing Kraft).

Als voorbeeld van een minder goed gesloten vegetatie moge het volgende gelden: opname 5. 10 m<sup>2</sup>. 3-7-1956. Römö, 20 m westelijk van de vorige opname, duinhelling, expositie O., helling 30° (zie tabel 2 Doing Kraft).

Opvallend is de totale afwezigheid van het *Tortuleto-Phleetum*. In de pioniergemeenschap op reeds gestabiliseerd duin (geen zandtransport) spelen *Carex arenaria*, *Corynephorus canescens*, *Koeleria glauca*, *Silene otites*, *Anthyllis vulneraria* en ook verschillende mossen en korstmossen de voornaamste rol.

4 juli. Store Sande, 8 km ten z.o. van Ulfborg Stby. Pleistoceen landschap. Het eikenhout, dat hier vroeger gestaan moet hebben, werd door de mens verwijderd, waardoor het gebied tot verstuiving gekomen zou zijn. Verreweg het grootste oppervlak is beplant met *Pinus mugo*. Het bezochte gedeelte droeg overwegend een gesloten heidevegetatie van *Empetrum nigrum* en *Calluna vulgaris* met *Salix repens*, *Vaccinium vitis-idaea* en verspreid staande *Juniperus communis*-struiken. Voorts enige niet meer actieve stuifkuilen met een open begroeiing van *Sarothamnus scoparius* (dwergv. n, liggend), *Agrostis tenuis* f. *arida* (= *Agrostis ericetorum*?), *Ammophila arenaria*, *Koeleria glauca* en diverse korstmossen (o.a. *Cornicularia aculeata*, *Cladonia disticha*).

Het profiel onder een vegetatie van *Empetrum nigrum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Deschampsia flexuosa* en *Ammophila arenaria* zag er a.v. uit:

0- 5 cm humus met afgeloogde zandkorrels

5-70 cm licht bruin zand, (9) 10 YR 42½

7-70 cm geel bruin zand 10 YR 54

zand matig fijn.

Dit is een duidelijk bosprofiel. Ook op een andere plaats werd een dgl. profiel gevonden. Men is geneigd hieruit af te leiden, dat de zandverstuivingen na de ontbossing niet het gehele gebied omvat hebben. Ook het voorkomen van *Vaccinium vitis-idaea* in de heide (bosrelict) zou in dezelfde richting wijzen.

4 juli. Heide bij Fuglsang, 2 km ten z.w. van Vind. Heide ten dele op oud bouwland. Overwegend *Calluna vulgaris* en *Empetrum nigrum* met enkele *Populus tremula*-en *Quercus robur*-bosjes. Zeer soortenrijk: opname 16 Ir. H. Doing Kraft. 4 juli. 30 cm oud bouwland op heideprofiel. 200 m<sup>2</sup>.

*Calluna vulgaris* 4.3, (*Empetrum nigrum* 2.3, *Arctostaphylos uva-ursi* 2.3), *Hieracium pilosella* 2.3, *Anthyllis vulneraria* 1.2, *Antennaria dioica* +.2, *Festuca pratensis* +.2, *Aira praecox* +.1, *Vicia cracca* var. +.2, (*Pulsatilla vernalis* +.1), *Erigeron acer* +.1, *Parmelia physodes* +.2, (*Vaccinium vitis idaea* +.2), *Polygala vulgaris* +.2, *Deschampsia flexuosa* 1.2, *Cladonia sylvatica* 1.2, *Cornicularia aculeata* 1.2, *Viola canina* +.2, *Arnica montana* +.2, *Dactylis glomerata* .2, *Plantago lanceolata* cphaero *stachya* +.1, (*Potentilla erecta* +.2), (*Quercus robur* +.2), (*Leucobryum glaucum* +.3), *Jasione montana* +.1, *Scorzonera humilis* +.2, *Knautia arvensis* +.2, *Festuca rubra* 1.2, *Holcus lanatus* +.2, *Juniperus communis* r.1, *Anthoxanthum odoratum* +.2, *Pinus mugo* r.1, (*Cladonia impexa* 1.3), *Salix repens* 1.3, *Calamagrostis epigeios* +.2.

Verder: *Solidago virgaurea*, *Pulsatilla vernalis*, *Succisa pratensis*, *Vicia cracca* cf. var. *leptiformis*, *Majanthemum bifolium*, *Genista pilosa*.

5 juli. Kaas, schiereiland Salling, 20 km ca. ten westen van Skive.

De Kaas Sø heeft een nauwe verbinding met de Limfjord, het water is brak. Langs de oevers verlandingsgemeenschappen. Het schiereiland, dat zich ca. 20 m boven zeeniveau verheft, is grotendeels bedekt door *Calluna*- (eventueel + *Empetrum*-) heide. De heide is vrij soortenarm. Opvallend is het plaatselijke voorkomen van *Rosa spinosissima*.

Voorbeeld:

opname 10. 60 m<sup>2</sup>. 5-7-1956.

Schiereiland Salling, ca. 100 m ten westen van Kaas Sö, nabij klein Pinus-bosje.

Terrein zwak heuvelachtig.

Kruidlaag:

hoogte -0.5 m                      bedekking 1.0

Calluna vulgaris	5.5
Empetrum nigrum	2.3
Rosa spinosissima	1.1
Genista anglica	+2
Carex arenaria	+1
Lotus corniculatus	+2
Deschampsia flexuosa	+1
Pinus silvestris	2.1

Moslaag                              bedekking ca. 0.9

Pleurozium schreberi	5.5
Hypnum cupressiforme	+2
Dicranum scoparium	+2
Polytrichum spec.	+2
Cladonia silvatica	1.2
C. impexa	+2

Aan de westzijde wordt het schiereiland bespoeld door de Limfjord. Het strand is smal en opgebouwd uit grofzandig materiaal met langs de binnenrand veel keien. Op het zand sociaties van *Glaux maritima*. Iets hoger, tussen de keien, *Plantago maritima*, *Matricaria maritima*, *Elymus arenarius*, *Ammophila arenaria* en *Calamagrostis epigeios*. De aan afslag onderhevige zeewaartse helling draagt ten dele een dichte vegetatie, waarin *Geranium sanguineum* domineert en waarin o.a. ook *Helianthemum nummularium* en *Trifolium medium* voorkomen. Achter deze vrij steile helling sluit een heidelandschap aan (*Calluna*, *Empetrum*, *Vaccinium uliginosum*) met *Genista tinctoria* en op één plaats enkele vierkante meters met een facies van *Cornus suecica*. De talrijke vlierstruiken (*Sambucus nigra*) vlak achter de zeewaartse helling heeft deze zone met de duinen langs de Hollandse kust gemeen (in dit geval echter gecombineerd voorkomend met *Juniperus communis*). *Hippophae rhamnoides* ontbreekt.

7 juli. Vandet Sö, 8 km nw van Thisted, d.w.z. 5 km vanaf de kust.

Overgangsgemeenschappen tussen *Caricion davallianae* en *Caricion fuscae* langs eutrooph meer. Soortenrijk gebied: *Selaginella selaginoides*, *Salix hastata*, *Pinguicula vulgaris*, *Epipactis palustris*, *Orchis cf. maculata*.

6 juli. Febbersted, 5 km ten oosten van Hanstholm.

Op verschillende plaatsen komen op de eilanden Mors en Thy kalkformaties aan de oppervlakte. Waar deze formaties in de nabijheid van de zee liggen, kunnen ze door stuivend zand ten dele bedekt worden. Elders heeft de zee het gesteente geërodeerd en zijn steile hellingen ontstaan. Bij Febbersted voert een nauwe kloof vanaf het kalkplateau naar het strand. De beide wanden hellen onder een hoek van 30°-50°. De kalkrots is meestal door een enkele cm dikke laag duinzand (stuiven!) bedekt. De flora is er rijk en bijzonder interessant. Op de westhelling konden o.a. de volgende soorten genoteerd worden (zie ook Barkman).

*Thymus serpyllum*, *Lotus corniculatus*, *Galium pumilum*, *Hieracium pilosella*, *Sedum acre*, *Taraxacum spec.*, *Agrostis tenuis*, *Bromus mollis*, *Festuca ovina*, *F. rubra*, *Galium verum*, *Armeria maritima*. Deze vegetaties behoren ongetwijfeld tot de Brometalia, waarschijnlijk tot het Bromion. Op sommige plaatsen op de oosthelling heeft zich enig dwergstruweel ontwikkeld van *Salix repens* en *Hippophae rhamnoides*, elders van *Calluna vulgaris* en *Empetrum nigrum*.

6 juli. Nabij Vigsö, ca 15 km ten noorden van Thisted (niet in programma vermeld). Tussen Fibbersted en de Gasbjerg werd in hetzelfde kalkgebied nog een weide bezocht, waar de volgende opname gemaakt werd.

Nabij Vigsö, weide, kalkrots met zandbedekking van ca. 15 cm, expositie: zuid, helling 20°, hoogte -0.1 m, bedekking 1.0.

Thymus serpyllum 2.2, Pimpinella saxifraga 1.2, Avena cf. pubescens +.1, Koeleria pyramidata +.2, Pulsatilla vernalis +.2, Poa pratensis humilis +.1, Taraxacum cf. obliquum +.1, Vicia lathyroides +.1, Galium verum 2.2, Hieracium pilosella 2.2, Plantago lanceolata sphaerostachya +.2, Lotus corniculatus +.2, Euphrasia rostkoviana +.1, Armeria maritima 1.2, Sedum acre 2.2, Carex arenaria +.2, Arenaria serpyllifolia +.1, Cerastium semidecandrum +.2, Draba verna +.1, Agrostis tenuis +.2, Scleranthus perennis +.2, Hypochoeris radicata 1.1, Rumex acetosella +.1, Trifolium arvense +.2, T. campestre +.2, Festuca rubra 1.1, Festuca ovina 1.2, Campanula rotundifolia +.1, Potentilla argentea +.2, Geranium robertianum +.1, Thuidium abietinum 3.3, Tortula ruraliformis 2.2, Rhacomitrium canescens +.2, Polytrichum juniperinum +.2, Climacium dendroides +.2, Cladonia rangiformis 1.2, C. furcata 2.2, Peltigera canina 1.2, P. rufescens +.2, Cornicularia aculeata +.2.

Profiel: 0-5 cm donker humusrijk zand.

5-12 cm lichter gekleurd zand.

12-15 cm wit zand

15 cm kalkrots.

pH:7.

Ten westen van de Bulbjerg treft men langs het strand als een ong. 15 m brede zone enige lage duintjes aan met Elymeto-Ammophiletum, waarin de volgende soorten voorkomen: Ammophila arenaria, Festuca rubra arenaria, Eryngium maritimum, Lathyrus maritimus, Agropyron junceum en Hippophaë rhamnoides.

De kustlijn schijnt hier + stabiel of heeft lichte neiging tot afslag. Duinvorming heeft nauwelijks plaats. Iets verder landinwaarts gaande, tot op een afstand van ca. 30 m vanaf het strand, treden naast de voorgaande soorten op:

Claux maritima, Vicia cracca var. leptiformis, Pimpinella saxifraga, Galium verum, Lotus corniculatus en Geranium sanguineum.

Dan, op 30 m vanaf het strand, treft men reeds de eerste Empetrum nigrum aan, terwijl toch het grofzandige materiaal, waaruit het duin is opgebouwd, zeer rijk aan schelpgruis is. Iets verder, op ca. 50 m, is ook Calluna vulgaris te vinden. Representatief voor de vegetatie, die verder landinwaarts het duin grotendeels bedekt, is de volgende opname.

opname 13. 200 m ten westen van de Bulbjerg, 80 m vanaf het strand, duin, zwak heuvelachtig (zie tabel 5 Doing Kraft).

Vanaf de Bulbjerg heeft men naar alle zijden een wijd uitzicht. O.a. is van hieraf de zonatie der vegetatie duidelijk te zien. Ook ten oosten van de Bulbjerg loopt parallel aan de kust een smalle zone met Elymeto-Ammophiletum, waarin de zandverplaatsing gering blijft. Waarschijnlijk speelt de richting van de kustlijn, die hier west-oost verloopt, in dit verband een rol. Zowel bij Skallingen als ten westen van Hjörring, waar de kust in hoofdzaak meer noord-zuid gericht is, konden in de zecreep veel omvangrijker stuifkuilen aangetroffen worden. Wellicht is ook de grofheid van het zand van belang. Achter de zone met Elymeto-Ammophiletum sluit een breed gebied aan met een mozaïek van enerzijds heidevege-

taties, anderzijds soortenrijke begroeiingen van laagblijvende grassen, kruiden, mossen en korstmossen. Deze laatste vegetaties blijken over het algemeen in de iets lager gelegen kommen voor te komen. De kalkrots ligt op deze plaatsen niet diep onder de oppervlakte. Een voorbeeld van een dgl. vegetatie geeft opname 14. Ca. 300 m ten oosten van Bulbjerg, ca. 100 m vanaf het strand, + vlak terrein (zie tabel Doing Kraft).

opname 15. ca. 15 m<sup>2</sup>. 6-7-1956. opname VII Ir.P. Tideman. 2 m<sup>2</sup>, Zandige leemmorene. pH 5,5. Fosdal, bronniveau aan voet kalkhelling.

hoogte -0.5 m. bedekking 0.9.

Montia cf. lamprosperma 4.5, 4.5, Catabrosa aquatica 2.5, 2.2, Cardamine amara 1.2, 2.1, Stellaria uliginosa 1.2, 2.1, Poa trivialis 1.2, 1.2, Veronica beccabunga +.2, +.1, Cirsium palustre +.1, +.1, Equisetum palustre +.1, +.1, Epilobium hirsutum +.1, +.1, E. tetragonum +.1, +.1, Sium erectum (+.1).

opname 16. ca. 20 m<sup>2</sup>. 6-7-1956.

opname VI Ir. P. Tideman, Geranieto-Filipenduletum (collab. Tüxen).

hoogte -0.7 m. bedekking 1.0.

Filipendula ulmaria fanivea 4.4, 4.4, Carex disticha , 2.3, Lotus uliginosus 2.2, 2.2, Equisetum palustre 2.2, , Monyanthes trifoliata 2.2, 2.1, Holcus lanatus 2.2, 2.2, Festuca rubra 2.2, 1.2, Vicia cracca 2.2, 2.1, Trollius europaeus 1.2, 1.2, Poa pratensis 1.2, +.2, Caltha palustris 1.1, 1.1, Lathyrus pratensis 1.1, , Brunella vulgaris +.2, , Ranunculus acer +.2, ++.1, R. repens +.2, , Briza media +.2, +.1, Geum rivale +.2, 1.1, Anthoxanthum odoratum +.2, +.1, Rumex acetosa +.2, +.1, Lychnis flos-cuculi +.2, +.1, Carex rostrata +.2, , Cynosurus cristatus +.2, ((+.1), Cirsium palustre +.1, +.1, Crepis paludosa +.1, +.1, Poa trivialis +.1, , Mnium cf. undulatum +.3, +.1, Veronica chamaedrys , +.2, Trifolium repens , +.2<sup>0</sup>, Galium palustre , +.1, Alchemilla vulgaris , (+.1).

7 juli. Duinen ten westen van Hjörning (buiten programma). Ten westen van Hjörning sluit aan het strand een ca. 100 m brede zone aan met sterk stuivende duinen.

Op deze zone van langgerechte stuifkuilen en Elymeto-Ammophiletum met o.a.

• *Lyngium maritimum* en *Lathyrus maritimus* volgt in de luwte van de duintoppen en in de strooizone van het zand een enkele tientallen meters brede strook, waarin sociaties van *Thalictrum minus*, *Hippophaë rhamnoides* (laag blijvend) en *Salix repens* (eveneens niet meer dan 3 dm hoog) de overhand hebben. Ook werd in deze zone een *Tortuloto-Phleotum* aangetroffen met de volgende soorten:

*Tortula ruraliformis* (dominant op ca. 1 m<sup>2</sup>), *Cerastium semidecandrum*, *Phleum arenarium*, *Anthyllis vulneraria*, *Artemisia campestris*.

Achter de zeereep sluit een enkele honderden meters brede (oude strand-)vlakte aan, die beweid wordt. De iets hoger gelegen delen, die buiten de invloed van het grondwater liggen, worden sterk begraasd.

opname 17. 2 m<sup>2</sup>. 7-7-1956.

Oude strandvlakte in het duingebied ten westen van Hjörning, ca. 350 m vanaf het strand, + vlak terrein, sterk begraasd: opname 17 (zie tabel 2 Doing Kraft).

7 juli. Duinen bij Tvaersted.

Ook bij Tvaersted bestond gelegenheid de zonatie van de duinen na te gaan. Evenals dit bij de Bulbjerg het geval was, bestond de zeereep hier slechts uit lage duinen (richting kust + west-oost). Het stuiven nam hier kennelijk niet zulke vormen aan als in het duingebied ten westen van Hjörning (vgl. vorige punt).



Toch ook hier een open Elymeto-Ammophiletum in een ca. 100 m brede parallel aan het strand verlopende strook.

opname 18. 8 m<sup>2</sup>. 7-7-1956.

Duinen bij Tvaersted, ca. 10 m vanaf het strand. hoogte -0.8 m. bedekking 0.4.

Ammophila arenaria 3.3 fl, Elymus arenarius +.2.

opname 19. 20 m<sup>2</sup>. 7-7-1956.

A.v., ca. 80 m vanaf het strand. hoogte -0.6. bedekking 0.4.

Ter vergelijking hiernaast opname 9: Skallingen, binnenhelling zeereep ter hoogte van het einde van het betonpad. 30 m<sup>2</sup> 4-7, hoogte -0.7, bedekking 0.2.

Ammophila arenaria 3.3, 2.2, Elymus arenarius +.1, +.1, Sonchus arvensis 1.1, +.1, Hieracium umbellatum +.1, Oenothera muricata +.1, Cakile maritima +.1, Senecio vernalis +.1, Crepis capillaris +.1, Koeleria glauca +.2, Taraxacum spec. +.1, Hippophae rhamnoides +.2, Anthyllis vulneraria +.2, Phleum arenaria +.1, Cerastium semidecandrum +.1, +.1, C. tetrandrum , 1.1, Agropyron junceum , +.1, Vicia cracca vgv. leptiformis , +.2, Lathyrus maritimus , +.2.

Senecio vernalis en Crepis capillaris zijn bij Tvaersted in de zone van ca. 20-100 m vanaf het strand algemeen. Achter deze zone met Elymeto-Ammophiletum volgt een terreininzinking (oude strandvlakte), dicht begroeid met Hippophae rhamnoides, welke begroeiing zonder duidelijke onderscheiding overgaat in die van de zeewaartse helling van een tweede zeereep, ca. 100-150 m achter de eerste. opname 20. Duinen bij Tvaersted, zeewaartse helling tweede duinreeks, ca. 220 m vanaf het strand (zie tabel 5 Doing Kraft).

Aansluitend aan deze tweede duinreeks volgt een heuvelachtig duinlandschap, dat een haast geheel gesloten vegetatie draagt. Grazige vegetaties wisselen af met mos- en korstmosrijke begroeiingen. De expositie is bij de bepaling van de plantengemeenschap van veel minder gewicht dan dat in deze duinen het geval is. Toch treft men ook hier de korstmosvegetaties met iets grotere veelvuldigheid op de zuidhellingen aan, terwijl de meer grazige vegetaties enige voorkeur voor de noordhellingen aan de dag leggen.

opname 21. Duinen bij Tvaersted, afstand tot het strand ca. 350 m (zie tabel 2 Doing Kraft).

7 juli. Duinen bij "Simon Skrivers Klit", 5 km n.v.o. van Tuen.

In scherpe tegenstelling tot de vegetatie van het zojuist beschreven gebied staat die van een binnenduinlandschap, ca. 10 km verder in de richting van Kaap Skagen, maar 3 of 4 km vanaf het strand.

Opname XV Ir. P. Tideman. Tvaersted. "Simons Skrivers Klit". 7-7-1956.

Grazige vlakte in binnenste reeks duinpannen. Weinig of geen zandverplaatsing.

pH 6-6.5. 4-5 km van de kust. In beschutte dalen Empetrum, Calluna, Salix arenaria, Myrica gale (waarin pH verloop a.v.: 0-2 cm A<sub>1</sub> pH 4

"humuspodsol" (humusbankje).

2-4 cm A<sub>2</sub> pH 4.5

4-40cm B pH 5

40- cm C pH 6)

2 m<sup>2</sup>. Phan. 25%. Lichenen 30%. Jasionne montana 1.1, Hypochoeris radiata 1.1, Corynephorus canescens 2.1, Deschampsia flexuosa 2.2, Carex arenaria 1.1, Koeleria glauca +.1, Hieracium umbellat. +.1, Viola canina +.1, Agrostis tenuis +.1, Cladonia rangiferina 3.3, Cladonia silvatica 1.2, Cladonia impexa +.2, Cladonia floerkeana +.1, Cladonia mitis +.1, Stereo caulon +.1, Lecidia uliginosa +.1, Dicranum scoparium +.2, Polytrichum +.1, Cladonia furcata +.1, Cetraria islandica +.1.

Ir. W.G. Beeftink, Rijkstuinbouwconsulentschap Goes.

Eerst zal de vegetatie van de bezochte plaatsen worden besproken; daarna zullen enkele algemene beschouwingen worden gegeven.

1. Buitendijkse terreinen van St-Peter Süderhöft (Westkust van Eiderstedt).

Het gebied wordt gevormd door een reeks evenwijdig aan de kust lopende strandwallen met daartussen laagten. De bodem is zeer zandig en bevat vermoedelijk maar enkele procenten slib. Tengevolge van onvoldoende aanvoer van zand, krijgt dit bijna niet de gelegenheid te stuiven, zodat duinvorming ontbreekt. Het gehele westelijke kustgebied van Eiderstedt is zeer zandig. Zowel naar het noorden als naar het zuiden wordt het wad slibrijker. Het zoutgehalte van het water is gemiddeld ongeveer 30‰ NaCl, het gemiddelde getijverschil ongeveer 2.80 m. Bij springtij komt het water op het schor en tijdens stormvloeden kan het ook de strandwallen gedeeltelijk of geheel overspoelen. Tengevolge van deze merkwaardige milieu-omstandigheden (zeer zandig en toch geen duinvorming) komen hier feitelijk twee successies door elkaar voor:

1. De successie *Salicornietum europaeae*-*Puccinellietum maritimae*-*Armerioto-Festucetum* (*Juncetum gerardii*).

2. De successie van gezelschappen van het *Koelerion albescentis*. De tweede successie is niet volledig door het ontbreken van het *Agropyretum boreo-atlanticum* en het *Elymeto-Ammophiletum* wegens gebrek aan zandaanvoer.

De volgorde der plantengezelschappen van zee naar dijk is in grote trekken als volgt:

1. Kaal, zandig slik met wieren, volgens E. Wohlenberg voornamelijk *Microcoleus chthonoplastes*. Deze wierlaag komt ook tussen de volgende associatie voor.

2. *Salicornietum europaeae*. Deze gemeenschap wordt hier *Salicornietum strictae* genoemd. Men onderscheidt in de *Salicornia*-typen twee soorten, ieder met enkele vormen:

1. *S. stricta* is pyramidaal van vorm, over het algemeen meer aan de basis vertakt en tetraploid (36 chromosomen). Deze soort komt buitendijks voor en wel speciaal in wat wij noemen het *Salicornietum europaeae*. Ze heeft een grotere verdringingsmacht dan de volgende soort. Op deze plaats komt wegens het substraat de *var. arenaria* voor, een zandvorm, die veel eerder bloeit dan de soort en reeds in augustus-september rijpe vruchten heeft. (*S. stricta* in oktober). Het wortelstelsel is zeer uitgestrekt en fijn gebouwd. Deze *var.* vindt men ook samen met de hoofdvorm, bij welke gelegenheid zij volgens D. König haar typische kenmerken behoudt.

2. *S. patula* is meer struikvormig van habitus. De afzonderlijke hoofdstengels zijn meer vertakt. De soort is diploid (18 chromosomen) en komt in het algemeen binnendijks voor. Op deze plaats ook te vinden in de lage gedeelten tussen de strandwallen. Een bijzondere vorm is *S. patula f. depressa*, een kruipende plant. In deze gemeenschap vinden we alleen de beide *Salicornia*-soorten (de eerste meer dan de laatste) en enkele verspreide plantjes van *Puccinellia maritima* (opname 56001b).

3. *Puccinellietum maritimae*. Deze associatie is hier zeer arm aan soorten en bevat alleen de kensoort met enkele exemplaren van *Spartina townsendii* (opname 56001a). *Puccinellia* vormt een ijle, open vegetatie en krijgt de gelegenheid enig aangespoeld of opgewaaid zand vast te houden. Tengevolge daarvan is het terrein van deze gemeenschap hobbelachtig. Het is duidelijk, dat de oudste kernen van de *Puccinellia*-begroeiing het meeste zand hebben vastgehouden. Na de zand-

aanvoer groter geweest, dan had deze vegetatie plaats moeten maken voor het *Agropyretum boreoatlanticum* en was het *Salicornietum europaeae* hier ook niet verschenen.

4. Armerieto-Festucetum. Op het Puccinellietum volgt de eerste strandwal, aan welke voet een zone van enige meters breed van het Armerieto-Festucetum voorkomt. Een voorbeeld van de initiale fase geeft opname 56002, van de hogere zones geven de opnamen 56003 en 56001 een goed beeld. Opvallend is dat *Juncus gerardi* reeds op lage niveaus massaal gaat optreden en *Armeria maritima* hier nog niet veel voorkomt, maar eerst op hogere niveaus in grote getale wordt aangetroffen, een verschijnsel, dat op meer plaatsen langs de kust van Sleeswijk-Holstein en Jutland schijnt voor te komen.

5. Op de strandwal wordt het Armerieto-Festucetum opgevolgd door gemeenschappen van het Koelerion albescentis. Achter de strandwal bevinden zich in de valleien weer gemeenschappen van het Armerieto-Festucetum. Deze laatste associatie doet zich voor als een mozaïek van vegetaties, waarin *Juncus gerardi*, *Festuca rubra* en *Agrostis stolonifera* beurtelings domineren. *Armeria maritima* komt hier weinig in voor. Deze soort treft men in hoofdzaak aan op de hellingen van de strandwallen samen met o.a. *Parapholis strigosa*. Tussen deze vegetatie en de Koelerion-gemeenschappen bevindt zich een vegetatie, die Tüxen de "Ononis spinosa-Carex distans-associatie" noemt. In deze associatie komen verder voor o.a. *Armeria maritima*, *Festuca rubra*, *Juncus gerardi*, *Euphrasia litoralis* en *Lotus corniculatus* f. *crassifolius*.

Opnamen St. Peter-Süderhöft.

opname nr.	56001 b	56001 a	56002	56003	56001
oppervlakte	5x10 m	3x6	3x4	2x4	2x3
bedekking	1%	5	15	95	90
Sal. stricta	+1.1	-	-	-	-
Sal. patula	+1	=	-	-	-
Pucc. mar.	+1	2.5	2.1-2	+1	-
Spart. towns.	-	+1*	-	-	-
Trigl. mar.	-	-	+1-2	-	-
Fest. rubra	-	-	1.2-3	1.2	2.2
Plant. mar.	-	-	+1-2	2.2	1.2
Glaux mar.	-	-	2.3-4	1.1	2.4
Arm. mar.	-	-	+1-2	(+2)	2.2
Juncus ger.	-	-	1.2	5.5	5.5
Agrostis stol.	-	-	1.2	1.1-2	2.2
Euphrasia lit.	-	-	+1	+1.1	1.1

2. Binnendijkse halophiele vegetatie bij Ulvesbüll-Porrendeich.

Geen opnamen en beschrijving van de vegetatie gemaakt. Er is, oppervlakkig gezien, enige gelijkenis met de binnendijkse halophiele gemeenschappen in Zeeland. De soortenrijkdom is echter groter, hetgeen wel voor een groot deel zal samenhangen met het feit, dat deze terreinen in Zeeland altijd beweid worden. Wohlenberg onderzoekt hier de vegetatie o.a. met behulp van permanente quadraten.

3. Slikken en schorren bij Schobüll.

Het pleistoceen komt hier tot aan de kust voor. De vegetatie van de er voor gelegen schorren en slikken wordt daardoor sterk beïnvloed door opdringend zoet drangwater. Het zoutgehalte van het water is hier ongeveer 28‰ NaCl. Er komt een strandwal voor met *Elymus arenarius* en *Honckeya peploides*. Hoewel het zoutgehalte van het overstromingswater dus hoog is, bevindt zich hier dank zij het zoete

drangwater de brakke vorm van het *Scirpetum maritimi* (opname 56003 a):

opname nr.	56003 a	<i>Suaeda maritima</i>	+ .1
oppervlakte	5x6	<i>Aster tropolium</i>	+ .1
bedekking kruidlaag	30	<i>Spartina townsendii</i>	+ .2
bedekking wierlaag	90		
<i>Scirpus maritimus</i> f. <i>compactus</i>	2.5		
<i>Vancheria thuretii</i>	5.5		
<i>Salicornia stricta</i>	1.1-2		
<i>Puccinellia maritima</i>	1.1-2		

Het merkwaardige bij deze vegetatie is, dat er soorten in voorkomen, die gebonden zijn aan een hoog zoutgehalte (*Salicornia stricta* en *Suaeda maritima*), terwijl de associatie in het brakwatergebied thuis hoort. Dit verschijnsel is dus waarschijnlijk te verklaren uit het beurtelings opdringen van zout en zoet of brak water. Op de slikken en schorren ten zuiden van Bergen op Zoom kunnen ook dergelijke verschijnselen worden waargenomen, veroorzaakt door het ondergrondse of door ri-  
liertjes en sloten afgevoerde zoete water van het Brabantse pleistoceen.

#### 4. Schorren aan de voet van de dam naar het eiland Nordstrand.

De sterke aanslibbing in dit gebied tengevolge van de aanleg van de dam wordt door de mens nog bevorderd door massale inzaai van *Salicornia stricta*. De vegetatie van het terrein, dat dus sterk door de mens wordt beïnvloed en bovendien intensief wordt beweid, geeft de volgende zonering te zien:

*Salicornietum europaeae* - *Puccinellietum maritimae* - *Armeriето-Festucetum* (*Juncetum gerardii* - *Festucetum rubrae* - *Agrostis stolonifera*-vegetatie).

Hoe sterk de invloed van de beweiding is tonen enkele stukken, die met prikkeldraad zijn afgezet en dus niet worden begraasd. De opnamen 56006, 56004 en 56005 geven een indruk van de zonatie zoals die is, wanneer geen beweiding plaats heeft. Helaas was ik niet meer in de gelegenheid overeenkomstige beweide vegetaties op te nemen; maar mijn indruk, dat het massale optreden van *Juncus gerardi* net boven de zone van *Puccinellia maritima* grotendeels het gevolg van de beweiding zou zijn, wordt door deze proefvlakte niet bevestigd, hoewel het waarschijnlijk nog wel enige tijd kan duren, voor het evenwicht onder "onbeweide" omstandigheden zal zijn bereikt. Volgens Christiansen bevindt zich in 70 van de 100 gevallen het *Juncetum gerardii* zich op een lager niveau dan het *Festucetum rubrae*.

Langs de rand der gegraven greppels en op enkele hoge stukken in het *Armeriето-Festucetum* bevindt zich nog een vierde gezelschap, nl. het *Artemisietum maritimae*. In deze associatie komen *Artemisia maritima*, *Limonium vulgare* en *Obione portulacoides* samen voor, zodat in dit gebied inderdaad deze drie soorten als kensoorten kunnen worden beschouwd. Opname 56007 (beweid) is genomen op een hoog gelegen stukje terrein midden in het *Armeriето-Festucetum*. Langs de greppels bevinden zich hier en daar exemplaren van *Obione portulacoides*.

Het zeer spaarzaam voorkomen of geheel ontbreken van *Limonium vulgare*, *Obione portulacoides* en *Artemisia maritima* op de tot nu toe bezochte schorren stelt ons voor vragen, waarop we in de nabeschuiving nader zullen ingaan. Slechts willen we hier nog vermelden, dat de suggestie aan de hand is gedaan, dat het *Artemisietum maritimae* een beter doorlucht bodemprofiel nodig heeft en daarom uitsluitend langs de greppels of krekken voorkomt en hier ook op ruggen te midden

van het Armerieto-Festucetum.

Opnamen bij dam naar Nordstrand.

Opname nr.	56006	56004	56005	56007
Oppervlakte	1x2	1x2	2x3	1x2
Bedekking	90	100	100	95
Salicornia europaea	2.1	-	-	-
Puccinellia maritima	5.5	2.2	-	-
Artemisia maritima	-	-	-	+1.1
Triglochin maritima	-	-	+2	-
Obione portulacoides	+1	-	-	-
Limonium vulgare	-	-	-	+1-2
Aster tripolium	2-3.1-2	2-3.1-2	+1	-
Spergularia marginata	+1	+1	+1	+1
Suaeda maritima	2.1-2	-	-	-
Festuca rubra	-	-	5.5	5.5
Plantago maritima	-	-	2.2	2.2
Glaux maritima	-	1-2.1	2.1	1.1
Chenopodium maritima	-	-	-	+1
Juncus gerardi	-	4.4	-	1.2
Agrostis stolonifera	-	-	-	+2
Cochlearia officinalis	-	-	-	+1

5. Slikken bij Norderhafen op Nordstrand.

Tijdens het wachten op het vertrek van de boot naar Nordstrandischmoor zijn de slikken van Norderhafen bezocht. In deze slikken waren sporen aanwezig van middel-eeuwse akkerpercelen in de vorm van resten van dichtgeslibde sloten of greppels, waarin zich nog stengelknolletjes van Scirpus maritimus bevonden. De begreppeling tekende zich in het slik af als evenwijdige, ongeveer 1 m brede, donkere (humeuze) stroken. Deze sporen zijn eeuwen lang door jonge mariene afzettingen bedekt geweest, doch komen de laatste tientallen jaren door afslag van de zee (transgressie) weer voor de dag.

Op de slikken komen Zostera nana en Zostera marina var angustifolia (= Z. hornemanniana) voor, de eerste vrij veel, de tweede soort in mindere mate.

Opname nr.	56008
Oppervlakte	5x12 m
Bedekking	10%
Zostera nana	2.4
Littorina litorea	VV
Mytilus edulis	VV
Cardium edule +	VV

Exemplaten van Hydrobia ulvae werden niet gevonden. Zostera marina var. angustifolia komt op een lager niveau voor dan Zostera nana.

6. Slikken en schorren van Nordstrandischmoor.

Dit eiland is niet bedijkt en bestaat bijna geheel uit hoge tot middelhoge schorren. Langs de zuidkust gaat het via een steile afslagrand in de slikken over, doch aan de noordkust heeft enige aanslibbing plaats.

Op het eiland bevinden zich vier "Warfen", terpen, waarop zich een veeboerderij bestaande uit drie tot vier gebouwen bevinden. Het vee, voornamelijk koeien, doch ook ganzen en schapen, weidt op de schorren.

Aan de noordzijde van het eiland komt op slikken het *Salicornietum europaeae* voor, dat overgaat in het *Puccinellietum maritimae*. Het bodemoppervlak van dit laatste gezelschap vertoont een merkwaardig reliëf. Het bestaat namelijk uit bulten van 30 cm tot 1 m en meer middellijn, gescheiden door smalle, lage stroken, van hetzelfde karakter als op het Balgzand is te zien. Volgens de Duitsers ontstaat dit reliëf door ongelijkmatige opslibbing. De eerste vestiging van *Puccinellia maritima* in het *Salicornietum europaeae* bestaat uit verspreide planten. Deze leggen het slib sterker vast dan waar *Puccinellia* niet staat. Hierdoor ontstaat het bultige landschap, ook al heeft de *Puccinellia*-vegetatie zich later gesloten. De grootste bulten zijn volgens hen ontstaan op de plaats, waar de planten zich het eerst hebben gevestigd. Deze onregelmatige opslibbing heeft alleen plaats op niet door de mens beïnvloed terrein: Wanneer het is begreppeld, worden de laagten tussen de bulten spoedig opgevuld.

Aanvankelijk bestaat het *Puccinellietum maritimae* alleen uit de kensoort *Puccinellia maritima* en *Salicornia europaea*, doch op de bulten verschijnt al spoedig *Aster tripolium*. Enkele voorbeelden van elders gevonden individuen van deze associatie zijn in de opnamen 56014 en 56013 gekarakteriseerd.

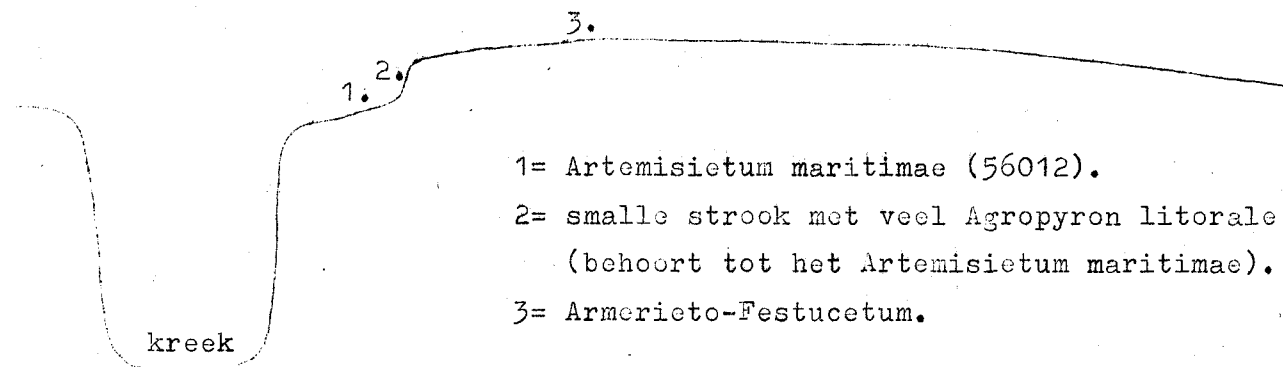
Het *Puccinellietum maritimae* wordt opgevolgd door het *Armerieto-Festucetum*, bestaande uit mozaïeken met afwisselend *Juncus gerardi*, *Festuca rubra* en *Agrostis stolonifera* als dominerende soorten. Vermoedelijk komen zij ook in het algemeen in deze volgorde van laag naar hoog voor, hoewel de opnamen 56011 en 56010, waarvan de eerste iets lager is gelegen dan de tweede, aantonen dat *Festuca rubra* ook in de eerste stadia al in behoorlijke hoeveelheid kan voorkomen.

Bij nadere beschouwing van de opnamen van het *Armerieto-Festucetum* (56009 t/m 56011) valt het op, dat *Armeria maritima* hier zoveel voorkomt. Dit in tegenstelling tot het gebied bij St Peter-Süderhöft, waar deze soort alleen in het hoogste deel van deze associatie werd aangetroffen. Zelfs in het *Puccinellietum maritimae* kan een enkel plantje worden gevonden (56013). Een zelfde verschijnsel vertoont *Limonium vulgare*, die hier in grote hoeveelheden voorkomt, meer dan de opnamen aangeven. Er zijn veel associatie-individuën, waarin *Limonium* met 3.2. wordt aangetroffen. Hoewel in dit gebied natuurlijk kreken voorkomen, kan hier nauwelijks van oeverwallen en -kommen worden gesproken. Waar dit wel het geval is, bevindt zich op de oeverwal het *Armerieto-Festucetum* (56010), dat slechts weinig verschilt van de vegetatie in de kom (56011). Slechts de aanwezigheid van *Triglochin maritima* en het meer voorkomen van *Juncus gerardi* wijst er op, dat de bodem vochtrijker is. De vegetatie op de oeverwal is gekenmerkt door meer *Suaeda maritima* (nitrophiel), *Limonium vulgare* (gaat in het algemeen niet op), *Agrostis stolonifera* en *Cochlearia officinalis*.

Evenals bij de dam naar Nordstrand vinden we ook hier het *Artemisietum maritimae* langs de kreekranden. Nu eens komt deze vegetatie lager dan het *Armerieto-Festucetum* voor, dan weer hoger. De mening van Tüxen als zou het *Artemisietum maritimae* een nitrophiele associatie zijn, is m.i. niet houdbaar. Het lijkt mij meer een kwestie van waterhuishouding in samenhang met de zwaarte van het bodemprofiel. Ik kom hier later nog op terug. *Artemisia maritima* kan overvloedig aanwezig zijn (56012 en 56015), waarbij het opvalt, dat *Juncus gerardi*, *Agrostis stolonifera* en *Armeria maritima* minder of helemaal niet meer voorkomen. Of dit in zijn algemeenheid voor de eerste twee soorten geldt, kan ik niet zeggen. In ieder geval zou het overeenkomen met onze gewoonte de associatie bij het

Puccinellio-Salicornion in te delen.

Op een enkele plaats langs een kreek werd nog een smalle strook met *Agropyron litorale* aangetroffen. De situatie was als volgt:



- 1= Artemisietum maritimae (56012).  
 2= smalle strook met veel *Agropyron litorale* (behoort tot het Artemisietum maritimae).  
 3= Armerieto-Festucetum.

*Agropyron litorale* schijnt hier wel op de schorren voor te komen, doch zeldzaam. Dit komt overeen met de waarnemingen.

Nog enkele opmerkingen over de mollusken. In de kreekjes vindt men op het kale slik en tussen het Puccinellietum maritimae plaatselijk grote hoeveelheden *Hydrobia ulvae*. Een andere soort, *Phytia myosotis*, vindt hier de noordgrens van zijn areaal en is spaarzaam te vinden op de overgang van het Puccinellietum maritimae en de daarboven gelegen vegetatie. Echter uitsluitend in kleine kreekjes, waarvan de hellingen begroeid zijn en die regelmatig bij vloed water ontvangen. Het Puccinellietum maritimae hoeft niet aanwezig te zijn. De verdere vegetatie van Nordstrandischmoor bevat geen mollusken.

De bodem van Nordstrandischmoor is kalkarm. Dat er aan kalk in zit, is slechts schelpenkalk. "Physisch-chemische kalk" ontbreekt.

Opnamen Nordstrandischmoor.

Opname nr.	56014	56013	56011	56010	5609	56012	56015
Oppervlakte	10x10	1x7	2x3	1x2	4x10	1x10	3x10
Bedekking	90	70	90	95	100	100	100
<i>Salicornia europaea</i>	1-2.1	2.1	+ .1	+ .1	-	+ .1	-
<i>Puccinellia maritima</i>	5.5	4.5	-	-	-	2.2	-
<i>Obione portulacoides</i>	+ .1	+ .1	-	+ .1	-	+ .2	-
<i>Artemisia maritima</i>	-	-	-	-	-	4.5	3.5
<i>Caeda maritima</i>	1-2.1	2.1	+ .1	2.2	-	+ .1	...
<i>Limonium vulgare</i>	+ .1	+ .2	+ .1-2	2.2	1.1-2	-	2.2
<i>Triglochin maritima</i>	-	+ -1.2	2.2-4	-	2.2-3	-	+ .1-2
<i>Spergularia marginata</i>	-	-	- ...	-	- ...	-	-
<i>Aster tripolium</i>	-	+ .1	+ .1	-	+ .1	+ .1	+ .1
<i>Festuca rubra</i>	-	-	2.2	2.3	-	2.3	3.5
<i>Plantago maritima</i>	-	+ .1-2	2.2	2.2	+ .2	+ .1-2	2.2
<i>Glaux maritima</i>	-	-	+ .1	-	-	-	+ .1
<i>Armeria maritima</i>	-	+ .1	2.1-5	2.1	2.1-2	-	+ .1
<i>Juncus gerardi</i>	-	-	3.2	2.2	5.5	-	1.2-3
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	+ .2	3.3	3.5	-	-
<i>Agropyron litorale</i>	-	-	-	-	-	+ .1-2	-
<i>Cochlearia officinalis</i>	-	-	+ .1	2.2	-	-	-
<i>Atriplex hastata</i>	-	-	-	-	-	+ .1	-

7. Schor voor de Nissenkoog (bij Sönke).

Door systematische landaanwinning is hier in 30 jaar uit slik 500 ha schor gewonnen. Enige warfen, die in dit gebied liggen, zijn begreppeld. Het schor wordt sterk beweid door schapen en ganzen.

Door het kunstmatige karakter van het gebied (begreppeling) is een onderscheid tussen oeverwallen en kommen nauwelijks te zien.

Door het korte bezoek kon het schor niet verder onderzocht worden.

Er was slechts tijd om twee opnamen te maken (56017 ligt lager dan 56016):

Opname nr.	56017	56016
Oppervlakte	3x4	3x4
Bedekking	25	70
Salicornia stricta	2.1	2.1
Puccinellia maritima	2-3.5	4.5
Suaeda maritima	+1.1	+1
Aster tripolium	-	+1
Spergularia marginata	-	+1
Triglochin maritima	-	+2
Plantago maritima	-	+1-2
Glaux maritima	-	1.1

Behalve dit Puccinellietum maritimae komt volgens Wohlenberg ook het Armeriето-Festucetum op dit schor voor.

#### 8. Atlantische heide en dystrophe heideplassen bij Bordelum.

Geen aantekeningen gemaakt.

#### 9. Neuer Koog ten zuiden van de Hindenburgdam.

De koog (polder) is in 1954 ingedijkt. Het gebied bsloeg vóór de bedijking ongeveer 400 ha onbegroeid slik, 300 ha Salicornietum europaeae en 600 ha Puccinellietum maritimae. Het Salicornietum europaeae bevond zich tot 30 cm onder MHW, het Puccinellietum maritimae vanaf MHW. Het zoutgehalte van het water is 30‰ NaCl. De bodem bezit hier 10% CaCO<sub>3</sub> en slibde ongeveer 6 cm per jaar op.

Voor het eerst is de dijk belegd met plaggen volgens plantensociologische beginselen. Van onder naar boven zijn stroken plaggen gelegd van het Puccinellietum maritimae, Juncetum gerardii, Festucetum rubrae en Lolietum-Cynosuretum ter breedte van de oecologische amplitude van de associaties. De kruin en de binnenkant van de dijk is bezaaid met verschillende grassoorten.

#### 10. Duinvegetatie bij Rømpø.

Geen aantekeningen gemaakt.

#### 11. Duin- en schorrenvegetatie op Skallingen.

Tengevolge van een langduriger verblijf dan oorspronkelijk het plan was, kon een uitgebreider onderzoek worden ingesteld naar de vegetatie van de schorren van Skallingen. De hieronder volgende beschouwingen zijn niet aangevuld met literatuurgegevens, doch berusten uitsluitend op het 7 en 8 juli gedane onderzoek en de mededelingen van de Deense begeleiders..Na de bestrijding van enkele biotische en abiotische milieufactoren zal de vegetatie worden besproken. Daarna het voorkomen van de Mollusken.

##### 11.1. Biotische milieufactoren.

De beweiding is een belangrijke factor op Skallingen. Volgens Iversen was omstreeks 1930 het zuidelijke deel afgetuind voor schapen, die daar in halfwilde staat leefden. Het noordelijke deel was bestemd voor hooiland, d.w.z. de goede gedeelten. Later in het jaar werden daar ook schapen op gehouden.

De tegenwoordige toestand is anders. Op het noordelijke deel, dat vroeger voor hooiland was bestemd, zijn nu grote stukken afgezet, waarin koeien grazen. Er is echter nog een brede, in oost-westelijke richting verlopende strook, die onbeweid is gebleven. Behoudens enkele uitzonderingen is in deze strook het onderzoek verricht.

Het grote belang van de factoren beweiding en maaien werd door Iversen nader teogelicht aan de hand van Plantago maritima: In het zuiden, het beweidde ge-



deelte, komen volgens hem laat bloeiende vormen voor en in het noorden (het vroeger onbeweide gedeelte) vroeg bloeiende. De beweiding van de laatste jaren door koeien in het noordelijk deel zal hierin verandering hebben gebracht.

#### 11.2. Abiotische milieufactoren.

Volgens Iversen bevond zich een 25 jaar geleden vlak langs de Ho Bucht een "buitenschor", dat door slikken van het "binnenschor" was gescheiden. Het buitenschor was zeer zout en stond onder directe invloed van het zeewater uit de Ho Bucht. Het binnenschor werd lang zo dikwijls niet overstroomd wegens de grote afstand tot de zee en was daarom niet zo zout. Daar komt bij dat het binnenschor veel zandiger is dan het buitenschor, hetgeen de water- en zouthuishouding nog verder beïnvloedt. Tegenwoordig gaat het buitenschor geleidelijk in het binnenschor over en is er van de slikstrook, die de beide delen van elkaar scheidde, niets meer waar te nemen.

Het buitenschor is doorsneden met natuurlijke kreken, hoewel minder dan volgens de Zeeuwse begrippen, met langs de kanten oeverwallen. Het hoogteverschil tussen de oeverwallen en kommen is niet zo groot als in zw. Nederland, doch groter dan bij wat ik in Sleeswijk-Holstein heb gezien. Uit de samenstelling van de vegetatie in de komgebieden kan worden opgemaakt, dat verscheidene kommen waarschijnlijk vrij hoog t.o.v. MHW zijn gelegen. Er zijn er namelijk veel, waar *Obione portulacoides* een belangrijke rol speelt en sommige zijn geheel gevuld met het *Obionetum portulacoidis*. Naar het open water toe gaat het schor geleidelijk in de slikken over.

In het buitenschor liggen verder op een rij evenwijdig aan de kustlijn verspreid een aantal zandbulten met een open vegetatie. Dit en de vaste bodem van de kreken wijst er op, dat het bodemprofiel hier over het algemeen niet zwaar zal zijn. In overeenstemming hiermee is, dat het vloedwater in de kreken zeer helder is. Veel slib vervoert het dus niet. Het ziet alleen bruin van het ijzer. Waarschijnlijk wordt echter ook niet veel zand aangevoerd, want dan zou het hoogteverschil tussen oeverwallen en kommen meer uitgesproken moeten zijn.

De kreken zijn voor zuidnederlands\* begrippen vrij ondiep, wanneer men de breedte in aanmerking neemt. Aangezien de diepte van de kreken in verband staat met het getijverschil, kunnen we concluderen, dat het gemiddelde getijverschil niet zo groot moet zijn als in zuidwest Nederland. Mijn indruk is echter, dat het hoogwater hier langer blijft aanhouden dan in Zeeland. Op 6 augustus 1956 bleef de vloedhoogte ongeveer van 13.30-15.15 h praktisch ongewijzigd. Het is mogelijk, dat de getijcurve een brede kop tijdens HW. vertoont, evenals bij de Waddeneilanden in Nederland.

Merkwaardig is, dat het vloedwater en ook de bodem en taluds van de kreken roodbruin zijn van het ijzeroxyde. De herkomst daarvan is mij niet bekend. Ik meen, dat Iversen vertelde, dat dit ijzeroxyde uit de ondergrond afkomstig is.

Het binnenschor is geheel anders van karakter. Het terrein vertoont grotere hoogteverschillen en het aantal kreken is sterk afgenomen. De weinige kreken, die er zijn, zijn waarschijnlijk voor het grootste deel oorspronkelijk door de mens gemaakt of rechtgetrokken.

Het hoogteverschil wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van zandbulten, die al gauw enige aren groot kunnen zijn en veelal gekenmerkt zijn door een open vegetatie. De aanvoer van zand is hier gering, zelfs kan aan overblijvende plantensoorten, zoals *Plantago maritima*, worden waargenomen, dat zandafvoer plaats

heeft. Soms steken de bovenste delen der wortelstokken van deze soort boven de bodemoppervlakte uit. De terreingesteldheid doet hier denken aan de strook schor vlak achter de schoorwal van de kaloot.

### 11.3. De vegetatie van het buitenschor.

De eerste Phanerogamen, die op de slikken verschijnen, zijn Zostera nana en Zostera marina var. angustifolia (*Z. hornemanniana*). De soorten vormen geen gesloten vegetatie, zoals in Zeeland veelal wordt waargenomen, maar komen voor als verspreide plantjes. In deze zone met *Zostera* soorten treffen we hier en daar horsten van *Spartina townsendii*. Deze soort is in 1940 hier voor het eerst verschenen en breidt zich, hoewel naar het schijnt langzaam, regelmatig uit. De langzame uitbreiding van *Spartina townsendii* kan samenhangen met het zandige karakter van de bodem, een verschijnsel dat men in de Oosterschelde en Zandkreek ook kan aantreffen.

Ook de volgende gemeenschap, het Salicornietum europaeae, bevat verspreide, kleinere of grotere pollen van *Spartina townsendii* (zie opname 56026, 56018 en 56031). In de initiale fase van deze associatie vindt men alleen *Salicornia europaea* met hier en daar pollen van *Spartina townsendii*, in de eindfase komen *Puccinellia maritima*, *Suaeda maritima* en *Limonium vulgare* naar voren, terwijl *Salicornia* een veel dichter bestand gaat vormen (56031).

Tengevolge van de zodevormende eigenschappen van *Puccinellia maritima* is de grens met de volgende gemeenschap, het Puccinellietum maritimae (opname 56022, 56024 en 56037), scherp. *Aster tripolium*, *Triglochin maritima* en *Obione portulacoides* beginnen op te treden. In tegenstelling tot wat wij bij St. Peter en op Nordstrandischmoor gezien hebben, is de bodem niet bultig, doch vlak. De sedimentatie-omstandigheden of de vestiging en uitbreiding van *Puccinellia maritima* is hier veel geleidelijker. *Limonium vulgare* breidt zich in deze associatie nog niet sterk uit. Het Puccinellietum maritimae bevindt zich als een strook langs het Salicornietum europaeae en in de lage gedeelten van de komgebieden.

In de hoog opgeslibde kommen en langs de hellingen van de oeverwallen in de lagere kommen bevindt zich het Obionetum portulacoidis (opnamen 56055, 56050 en 56049). Opvallend is, dat in deze associatie *Limonium vulgare* en *Plantago maritima var. dentata* zo sterk naar voren treden. *Obione portulacoides* is niet altijd op Skalling geweest. De soort heeft zich voor het eerst in 1930 hier gevestigd. Vóór haar sterke uitbreiding kwam *Obione pedunculata* zeer veel voor. Ik heb deze niet meer gezien. Volgens Iversen is ze geheel door *Obione portulacoides* verdrongen. Ze kwam voor in de eindfase van het Puccinellietum maritimae. Hieruit zou de conclusie getrokken kunnen worden, dat het Obionetum portulacoidis de oecologische amplitudo van het Puccinellietum maritimae "onthoofd" heeft en dus althans ten dele in de plaats getreden is van de eindfase van de laatste associatie. Dit komt geheel overeen met de plaats, die het Obionetum in Zeeland inneemt. Ook *Limonium vulgare* heeft zich de laatste jaren uitgebreid en volgens Iversen ten koste van *Aster tripolium*, die vroeger veel meer voorkwam. Ook *Plantago maritima* komt thans volgens Iversen minder voor dan vroeger, hoewel deze soort volgens Zeeuwse begrippen nog zeer massaal is. Samenvattend kunnen we aannemen, dat het massaal optreden van *Obione portulacoides* tot gevolg heeft gehad, dat *Obione pedunculata* is verdwenen en *Plantago maritima var. dentata* ten dele is verdrongen. Daarnaast heeft *Limonium vulgare* kans gezien zich uit te breiden, misschien ten koste van *Aster tripolium*.

Het is opvallend, dat *Obione portulacoides* hier moeilijk in een gesloten bestand is te vinden, integenstelling tot de dikwijls zeer gesloten vegetatie op de schorren langs de Westerschelde. De oorzaken van dit verschijnsel kunnen zijn:

1. De kleinere hoogteverschillen op Skalling. Hierdoor ontstaat gemakkelijker een mozaïek van fragmenten van het *Puccinellietum maritimae*, het *Obionetum portulacoidis* en het *Artemisietum maritimae*.

2. *Obione portulacoides* is nog niet in evenwicht met de rest van de vegetatie en is zich nog bezig uit te breiden.

3. Het zandige karakter van het bodemprofiel werkt belemmerend voor *Obione* om een gesloten vegetatie te vormen (vgl. het *Obionetum portulacoidis* langs de Oosterschelde en de Zandkreek). Op de oeverwallen langs de kreken komt het *Artemisietum maritimae* voor (opname 56054, 56039 en 56040). Het lijkt wat de floristische samenstelling betreft zeer veel op de Zeeuwse individuen van deze associatie. Langs de randen van de zandbulten, die in het buitenschor liggen, treffen we dit gezelschap ook aan, doch de vegetatie is open, schraal en minder vitaal. *Festuca rubra* is niet mooi ontwikkeld en lang niet zo welig als op de oeverwallen. In deze gemeenschap begint *Armeria maritima* op te treden en gaat *Plantago maritima* var. *dentata* over via tussenvormen in een zandvorm, die Iversen de var. *pilosa* noemt (zie bij de beschrijving van de vegetatie van het binnenschor). Op de toppen van deze zandbulten bevindt zich een open vegetatie met o.a. *Elymus arenarius*, *Festuca rubra* (grotendeels vorm met onbehaarde aren), *Armeria maritima*, (verminderde vitaliteit), *Honckenya peploides*, *Obione portulacoides* en *Plantago maritima* var. *pilosa*. De zandaanvoer is zeer gering, er heeft waarschijnlijk zelfs voornamelijk afvoer plaats.

Op een hoge oeverwal troffen we een plek van 4x6 m aan, waarop een dichte vegetatie stond van *Agropyron litorale* (opname 56041). Voor zover bekend, is dit de eerste vondst van deze soort langs de westkust van Jutland. De samenstelling van de vegetatie komt geheel overeen met die van het *Agropyretum litoralis* uit Zeeland. *Bupleurum tenuissimum* wordt volgens Iversen niet op Skalling aangetroffen.

#### 4. De vegetatie van het binnenschor.

De laagste plekken van het binnenschor hebben geen Phanerogamen-vegetatie of zijn begroeid met verspreide plantjes van *Salicornia europaea* en *Puccinellia maritima*, het *Salicornietum europaea* (opname 56062 en 56063). De samenstelling van de vegetatie verschilt niet van die van het buitenschor. Alleen is het mogelijk, dat hier een andere vorm of soort van *Salicornia* staat. Dit zou dan volgens de Duitsers *Salicornia patula* moeten zijn. Het milieu is natuurlijk geheel anders dan dat van het *Salicornietum* van het buitenschor. De zoutamplitude moet hier veel groter zijn.

De volgende associatie, het *Puccinellietum maritimae*, komt op iets hoger terrein voor en is onigszins anders van floristische samenstelling dan de gelijknamige gemeenschap van het buitenschor (opname 56056, 56083 en 56066). Op het eerste gezicht valt het op, dat *Puccinellia maritima* sterk rood is aangelopen. Ook is de grasmat van deze soort over het algemeen iets ijler. Dit hangt ongetwijfeld samen met het lagere slibgehalte van de grond en misschien ook wel met de grotere zoutamplitude. *Obione portulacoides* komt veel minder voor dan op het buitenschor. Veel meer vinden we echter *Spergularia marginata* en *Plantago maritima* var. *dentata* (vooral in de eindfase), terwijl *Glaux maritima* zich in

de eindphase hier en daar ook laat zien.

Het *Puccinellietum maritimae* strekt zich uit tot aan de voet van de zandbulten of lage duintjes. De helling van deze lage duintjes is meestal zeer steil en vlakt af tot op de brede kop van deze bulten. De top is vrijwel horizontaal en kan enige aren oppervlakte beslaan.

De helling en de rand van de kop der zandbulten zijn begroeid met een Armeriocto-Festucetum (opname 56061, 56067 en 56086). Deze associatie bevat dus weinig kensoorten van het *Puccinellio-Salicornion*, terwijl orde kensoorten als *Limonium vulgare* en *Triglochin maritima* nog regelmatig vertegenwoordigd zijn. De grasmat bestaat hoofdzakelijk uit *Festuca rubra*. *Agrostis stolonifera* komt in de eindphase van het gezelschap voor. *Juncus gerardi* komt verspreid overal voor, doch soms dringt deze soort zich met een smal randje tussen *Puccinellia maritima* en *Festuca rubra*. Dit is vooral het geval, waar gemakkelijk stagnerend water kan staan (het had de vorige dagen veel geregend). *Armeria maritima* komt regelmatig voor, doch bijna uitsluitend in de bovenste helft van de vegetatie. Dit is ook het geval met *Carex extensa* en *Euphrasia litoralis*.

Op de brede koppen der lage duintjes wordt de vegetatie naar het midden toe al spoedig ijler en schraler en kan zelfs een bedekking van ongeveer 10% voorkomen. De vegetatie, die zich hierop bevindt, zou ik het Saginetum maritimae willen noemen door de grote gelijkenis met het door Westhoff zo benoemde vegetatietype op Terschelling (opname 56068, 56087 en 56088). Blijkens de ruime aanwezigheid van kensoorten van het *Armerion maritimae* moet de associatie tot dit verbond worden gerekend. *Sagina maritima* komt in 8 van de 9 opnamen voor, doch een ander door Westhoff onderscheide kensoort, *Pottia heimii*, werd niet gevonden. Wel kwamen af en toe mossen voor, die door Barkman als *Bryum* sp. zijn gedetermineerd.

Behalve in de tabel genoemde soorten werden *Juncus anceps* var. *atricapillus* en *Empetrum nigrum* nog aangetroffen. De algae bestaat volgens Mejuffrouw Koster voornamelijk uit *Lyngbya digueti* Gom., verder enkele exemplaren van *Nostoc* sp., *Hormidium flaccidum* A.Br. en verschillende diatomeeën.

*Plantago maritima* var. *pilosa* domineert in deze associatie over de var. *dentata*. De eerste heeft een dikkere penwortel en aan de voet iets behaarde bloeistengels.

*Agrostis stolonifera* groeit hier in een aparte, ijle, doch stijve en rechtopstaande vorm.

Opmamen buitenschor. Representatieve associatie-individen gekozen uit 39 opnamen.

Opname nr.	56026	56018	56031	56022	56024	56037	56055	56050	56049	56054	56039	56040	56041
Operatie	8x10	15x30	8x20	5x10	5x10	12x20	4x6	3x7	5x6	3x10	8x12	3x8	4x6
Bedekking	<1	1	3	25	40	70	90	85	90	100	100	100	100
Salicornia europaea	1.1	1.1	2.5	2.1	2.1	1.1	+1.0	+1.0	-	-	+1.0	-	-
Puccinellia maritima	-	-	1.1-2	2.3-5	3.5	4.5	2.2	+1-2	1.2	1.2-3	-	-	-
Obione portulacoides	-	-	-	+1.0	1.1-2	2.2-3	3.2-3	4.3	5.5	3.3	1-2.2-3	+1-2	-
Artemisia maritima	-	-	-	-	-	-	-	+1	1-2.1	2.1-2	2.1	+1.1	+1
Agropyron litorale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.5
Spartina townsendii	+0.1	1.1-3	-	1.1-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Suaeda maritima	-	+0.1	+0.1	1.1	1.1	2.1	+0.1	+0.1 <sup>o</sup>	-	-	-	-	-
Limonium vulgare	-	-	+0.2	-	+0.1-2	+0.2	3.3	3.2	2.2	2.1-2	1.1-2	-	-
Troglodochin maritima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spergularia marginata	-	-	-	-	-	-	+0.1	-	-	-	-	-	-
Aster tripolium	-	-	-	+0.1	1.1-2	1.1-2	-	-	1.2	4.4	5.5	5.5	-
Festuca rubra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+0.2
Plantago maritima	-	-	-	-	-	-	2-3.2	2.2	+1.2	+0.2	+0.1	-	-
Glaux maritima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armeria maritima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juncus gerardi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parapholis strigosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agrostis stolonifera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Littorina litorea	V	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-
Littorina saxatilis	-	-	-	-	V	V	-	-	V	-	-	-	-
Hydrobia ulvae	V	VV	VV	V	V	V	V	V	V	-	-	-	-



### 11.5. Het voorkomen van de Mollusken.

De mollusken zijn beperkt tot het buitenschor. Daar komen ze voor van het Salicornietum europaeae tot in het Obionetum portulacoidis. De presentie-percentages geven een aardig beeld van hun verspreiding:

	Sal.eur.	Pucc.mar.	Obion.port.	Art.mar.
Littorina litorea	87	36	14	0
Littorina saxatilis	12	73	29	0
Hydrobia ulvae	87	91	71	0

Littorina litorea heeft zijn optimum in het Salicornietum europaeae en misschien lager, in de Zostera-vegetaties. De andere Littorina-soort komt duidelijk het meest voor in het Puccinellietum maritimae; in mindere mate is dit ook het geval met Hydrobia ulvae. Phytia myosotis komt hier niet meer voor. Zij bereikt haar noordgrens in Sleeswijk-Holstein. Ook Assiminea grayana heb ik niet gevonden.

### 12. Enkele algemene beschouwingen.

#### 12.1. De invloed van de mens op de vegetatie.

De mens tracht door middel van het aanleggen van rijzen dammen, het planten van Spartina townsendii en het zaaien van Salicornia europaea de sedimentatie op de buitendijkse gronden te bevorderen. In Sleeswijk-Holstein doet men alleen het laatste. Bezinkingsvelden, afgezet door rijzen dammen, heb ik niet gezien en Spartina townsendii, in 1927 voor het eerst aangeplant, vangt daar volgens de specialisten te weinig slib, in ieder geval minder dan Salicornia. Een belangrijke factor bij Spartina townsendii is ook, dat 's winters in ijs ingeklemde horsten door het getij uit de bodem losgescheurd schijnen te kunnen worden.

Het ingrijpen van de mens, op welke wijze dan ook, bevordert zeer sterk een regelmatige opslibbing. Kreeken komen in dergelijke gebieden zeer weinig voor met het gevolg, dat ook niveauverschillen tussen oeverwallen en kommen nagenoeg ontbreken. De afwatering van de gebieden geschiedt meestal door rechte, loodrecht op de kust gegraven greppels, hetgeen juist een regelmatige sedimentatie sterk bevordert. Een sprekend voorbeeld hiervan is de verdwijning van het bodemreliëf in het Puccinellietum maritimae op Nordstrandischmoor tengevolge van de begreping.

Daar de mens in Sleeswijk-Holstein op vele buitendijkse terreinen de sedimentatie zoveel mogelijk tracht te bevorderen, is er daar van enig reliëf op korte afstand weinig sprake. De gebieden bij de dam naar Nordstrand, vóór de Nissenkoog (bij Sönke) en de slikken en schorren, die thans de koog ten zuiden van de Hindenburg-dam uitmaken, zijn daarvan de voorbeelden. Het schor bij St-Peter-Süderhöft op Eiderstedt heeft veel meer reliëf en vormt bovendien een uitzondering door het zeer zandige karakter van de bodem. Nordstrandischmoor, dat tezamen met Pellworm en Nordstrand vóór de stormvloed van 1634 het grote eiland Alt-Nordstrand vormde, is een zeer oud gebied, dat honderden jaren onbedijkt is geweest en waarschijnlijk lang door het vee begraasd. Hoe goed het mogelijk is, dat in deze streken het oeverwallen-kommen-systeem kan ontstaan, toont het buitenschor van Skallingen, de noordelijkste uitloper van de Waddenzee waar de mens de genese niet heeft beïnvloed.

Intussen is het mogelijk, dat ook zonder de invloed van de mens schorren ontstaan, die zeer vlak zijn en weinig kreeken bevatten. Dit is het geval bij uitgestrekte, ondiepe zeeën, zoals de Waddenzee plaatselijk kan zijn.

Een goed voorbeeld lijken mij de schorren in de Dollard. Het zeer langzaam hellende terrein, dat bij vloed zeer geleidelijk onderloopt en bij eb op dezelfde wijze weer droog komt, heeft voor zijn afwatering geen kreken nodig. Het is mogelijk, dat deze factor aan de westkust van Sleeswijk-Holstein ook nog een belangrijke rol speelt.

Hoe het zij, minder grote niveauverschillen op korte afstand betekent minder gelegenheid voor de vegetatie om zich te differentiëren in verschillende typen. De vegetatie is daardoor armer aan soorten, voornamelijk omdat bepaalde soorten niet in de gelegenheid zijn zich optimaal te ontwikkelen.

#### 12.2. De invloed van de beweiding op de vegetatie.

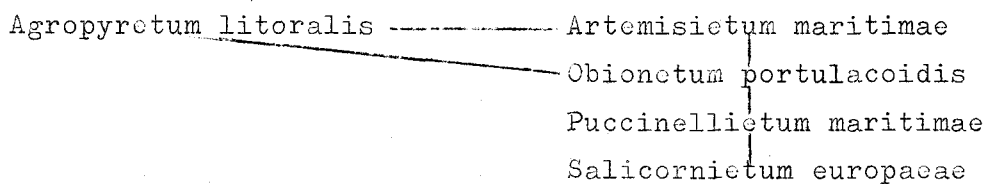
Alle buitendijkse terreinen langs de westkust van Sleeswijk-Holstein worden beweïd, niet alleen door schapen en koeien doch ook door ganzen.

In het algemeen betekent beweïding een uitbreiding van de zodevormende grassen, zoals *Puccinellia maritima*, *Festuca rubra* en *Agrostis stolonifera*. Doch ook de soorten, die niet worden gegeten en betreding kunnen verdragen, krijgen dan hun kans. Dit vooral het geval met *Juncus gerardi*, hetgeen dan ten koste van *Festuca rubra* gaat. Dit is duidelijk op Skallingen waargenomen. Het blijkt dan, dat door beweïding het *Artemisietum maritimae* kan overgaan in een type, dat meer in het *Armerion maritimae* thuis hoort. Hetzelfde verschijnsel is ook op het schorren zuiden van Bergen op Zoom geconstateerd.

Op Skallingen wordt *Plantago maritima*, die het vee graag eet, door beweïding teruggedrongen, evenals *Obione portulacoides*. De laatste soort krijgt dan daar niet meer de kans een gesloten vegetatie te vormen. *Limonium vulgare* wordt niet gegeten en wijzigt haar gedrag niet. *Spergularia marginata*, liefhebster van een meer open vegetatie, treedt door beweïding meer op de voorgrond.

#### 12.3. De zonatie van de associaties op Skallingen.

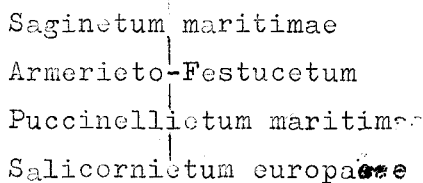
Op het buitenschor volgen de associaties naar hun hoogteligging elkaar als volgt op:



Het *Obionetum portulacoidis*, *Artemisietum maritimae* en *Agropyretum litoralis* zijn typisch associaties voor de oeverwallen, waaruit m.i. geconcludeerd kan worden, dat zij gebonden zijn aan de meer gunstige lucht- en waterhuishouding, die de oeverwallen in vergelijking met de kommen kunnen bieden.

Blijkens ervaringen op de Zeeuwse schorren heeft het *Artemisietum maritimae* de voorkeur voor meer zandige bodemprofielen, zoals lichte tot normale zavels, en de beide andere associaties meer voor zwaardere gronden. Dit is waarschijnlijk ook de oorzaak, waarom het *Agropyretum litoralis* zo zeldzaam is op Skallingen. De voorliefde van het *Obionetum portulacoidis* voor de zwaardere gronden is waarschijnlijk ook één van de redenen, waarom deze gemeenschap bij voorkeur op de helling van de oeverwal, dus op de overgang van kom naar oeverwal, voorkomt.

Op het binnenschor is de volgorde van de associaties als volgt:



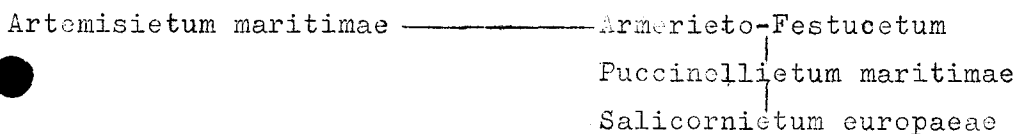


Het Armerieto-Festucetum heeft een grote oecologische amplitude wat betreft de vochthuishouding van de bodem. Het milieu van de helling der lage duintjes is geheel verschillend van dat der oeverwallen: bijna zuiver zand met grote verschillen in het vochtgehalte en waarschijnlijk een lager zoutgehalte. Het plaatselijk voorkomen van *Juncus gerardi* in de beginphase van deze gemeenschap duidt op een hoog vochtgehalte en betrekkelijk laag zoutgehalte.

*Armeria maritima* wordt bijna uitsluitend in de bovenste helft van het Armerieto-Festucetum aangetroffen en in geringe hoeveelheid. In het Saginetum maritimae komt deze soort veel meer naar voren. Volgens Iversen bestaan er bij *Armeria maritima* waarschijnlijk "droge" en "natte" vormen. Op Skallingen zou dan de "droge" vorm voorkomen, in Engeland en ook in Nederland kan zij op zeer vochtige plaatsen voorkomen. Zo meldt Iversen, dat hij ze in Engeland samen met *Fucus lutarius* (?) heeft gezien.

12.4. De zonatie van de associaties langs de west- en oostkust van Sleeswijk-Holstein.

Langs de westkust van Sleeswijk-Holstein volgen de associaties elkaar naar hun hoogteligging als volgt op:

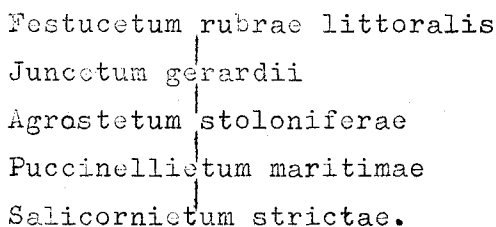


Het Artemisietum maritimae komt nu eens hoger, dan weer lager als het Armerieto-Festucetum voor. De associatie is streng gebonden aan een goede lucht- en waterhuishouding van de bodem, hetgeen ze vindt langs de oevers der kreken en op hoge stukken in het Armerieto-Festucetum.

Het praktisch ontbreken van *Limonium vulgare* en *Obione portulacoides* op de jonge, door landaanwinning ontstane schorren is misschien aan de beweiding toe te schrijven, die waarschijnlijk van de aanvang af heeft plaats gehad. Dit in tegenstelling tot Nordstrandischmoor, dat lange tijd onbeweid is geweest en waar *Limonium vulgare* in grote getale voorkomt. Waar *Limonium* zich reeds heeft gevestigd, zou het dus de beweiding kunnen verdragen (vergelijk ook Skallingen), doch *Obione portulacoides* verdraagt beweiding niet goed, ook nadat het de gelegenheid heeft gekregen zich flink te verbreiden.

Het gelijkmatig en hoog opslibben van de buitendijkse terreinen langs de westkust van Sleeswijk-Holstein en het uitblijven van het Obionetum portulacoidis geeft het Armerieto-Festucetum de gelegenheid zich op grote schaal te vestigen. Waar de bodem over het algemeen zeer vochtig blijft, domineert dan *Juncus gerardi* (*Juncetum gerardii*) en waar deze droger en minder zout, dus hoger, is *Agrostis stolonifera* (*Agrostetum stoloniferae*). In de andere gevallen domineert *Festuca rubra* (*Festucetum rubrae littoralis*).

Volgens Christiansen is de zonatie langs de Oostzee bij Kiel als volgt:



*Agropyron litorale* komt daar niet veel voor; langs de Noordzee wel, maar zeldzaam.

Duidelijk blijkt hier de invloed van het minder zoute getijwater aan de plaats van *Agrostis*-vegetatie in de opeenvolging, een verschijnsel, dat analoog

is aan wat men langs de Westerschelde kan waarnemen.

#### 12.5. Het Spartinetum strictae.

Uit het voorgaande blijkt, dat het Spartinetum strictae in deze streken nergens voorkomt. Dit ligt ook voor de hand, want de belangrijkste kensoort, *Spartina stricta*, bereikt in Nederland op Goerree en Overflakkee zijn noordgrens en aan Engeland's oostkust bij de Humber. Apinis vermeldde, dat deze soort in Lincolnshire slechts zeer weinig voorkomt, omdat ze daar dikwijls bevriest.

De andere kensoort, *Fucus vesiculosus* var. *lutarius* of *Fucus lutarius* verbreedt zich verder noordelijk. Deze soort is op Sylt waargenomen (Nienburg, Wohlenberg), bij Blakeney Point in Norfolk tezamen met *Spartina stricta* (Wohlenberg) en in Schotland op stenen en slijk gemengd met stenen (Apinis).

#### 12.6. De mollusken.

Uitgebreide waarnemingen over mollusken heb ik alleen van Skallingen en Nordstrandischmoor. Vergelijken we deze met de ervaringen in Zeeland, dan kan het volgende worden opgemerkt:

1. *Hydrobia ulvae* heeft op Skallingen nog dezelfde oecologische amplitude gezien zijn voorkomen in de associaties, doch komt in veel kleinere aantallen voor.
2. Het gedrag en het aantal van *Littorina saxatilis* is in beide gebieden gelijk.  
● *Littorina litorea* komt op Skallingen op hogere niveaus voor dan in Zeeland. In het Obionetum portulacoidis is deze soort in Zeeland nooit aangetroffen en in veel mindere mate in het Puccinellietum maritimae. Het is mogelijk doch niet waarschijnlijk, dat exemplaren door de hoge vloed van 5 en 6 juli naar hogere delen zijn vervoerd of gekropen. Misschien heeft de vermoedelijke brede vloedkop van het getij invloed op het gedrag van deze soort.
4. *Phytia myosotis* bereikt zijn noordgrens in Sleeswijk-Holstein. Volgens König komt deze soort voor op Borkum, Juist en Norderney, verder langs de noordkust van Eiderstedt en op Süderoog, Südfall, Nordstrandischmoor en bij Fahretoft. Langs de oostkust is zij gevonden bij Gravenstein aan de Flensburger Förde, langs de zuidkust van Fünen, bij Heiligenhafen langs de Fehmarn-Sund en op het eiland Poel bij Wismar. De oecologische amplitude is langs de westkust gereduceerd tot een zeer smalle strook langs de bovengrens van het Puccinellietum maritimae en de ondergrens van de daarop volgende plantengemeenschap. De soort komt alleen voor onder gunstige omstandigheden wat het vocht betreft.
5. *Assiminea grayana* heb ik niet aangetroffen.

In verband met een desbetreffende dienstopdracht werd, voor zover het overvolle excursie-programma dit nog toeliet, aandacht aan de georganiseerde natuurbescherming besteed.

### I. SCHLESWIG.

Hier is de ambtelijke natuurbescherming toevertrouwd aan een Naturschutz-Beauftragte van de Landesregierung. Zijn werkzaamheden bepalen zich tot adviezen en toezicht op de naleving der wettelijke bepalingen. Hem staan hierbij ten dienste een Naturschutz-Beauftragte voor elk der vier Kreise, waarin het land voor dit doel is verdeeld. Deze Beauftragten zijn in tegenstelling tot de Landes-Beauftragte geen volledig betaalde krachten. Meestal zijn zij voor hun werk leraar of onderwijzer. Een hunner, de heer K.T. Schreitling te Kiel, Düstenbroo-strasse L 7, nam een dag aan de excursie deel. Dat de natuurbescherming nog geen actieve beheerspolitiek voert bleek duidelijk bij het bezoek aan een der sporadisch overgebleven oude atlantische heide-terreinen te Bordelum. Dit gebied van ca 50 ha werd reeds 20 jaar geleden tot reservaat aangewezen. Sindsdien werd niet gemaaid, noch geplagd. Na de laatste natuurlijke brand ± 10 jaar geleden is kunstmatig branden niet meer toegepast. Van veroudering der ± 20 cm hoge heide is als gevolg van het klimaat nog weinig te merken, wel werd aantasting door het heidekevertje geconstateerd. De zeldzame flora van de venetjes (o.a. Ophioglossum vulgatum, Pinguicula vulgaris, Carex pulicaris, Orchis maculata, Pedicularis silvestris) wordt met eutrophiering bedreigd door aangrenzende pas aangelegde grote visvijver-complexen. Hiertegen wordt niets gedaan, ook niet op waterhuishoudkundig gebied. Het terrein is geen eigendom van een natuurbeschermingsinstantie.

### II. DENEMARKE.

De natuurbescherming dankt in Denemarken haar ontstaan aan een kunst-schilder, door wie in 1911 de "Dansk Naturfredningsforening" werd opgericht. Mede door de actieve belangstelling voor behoud van vooral artistiek waardevol landschapsschoon (bomen, lanen, parken) kon in 1937 een natuurbeschermingswet worden gerealiseerd. Uit deze wet, waarvan in de jaargang 1937-1938 van het verenigingsblad "Dansk Naturfredning" de tekst te vinden is, blijkt duidelijk de van de Nederlandse sterk verschillende opvatting der natuurbescherming.

Er is een "Natuurbeschermingscollege" met het toezicht op de uitvoering der wet belast. Het is samengesteld uit twee juristen, leden van de Hoge Raad, en vier vertegenwoordigers der belangrijkste politieke partijen, terwijl departementale vertegenwoordigers van de eerste minister als voorzitter en secretaris optreden. Op deze wijze is men van een vlotte en voornamelijk financiële steun der regering verzekerd. De naleving der wettelijke bepalingen geschiedt door "locale natuurbeschermingscolleges", waarvan steeds de plaatselijke kantonrechter de voorzitter is.

Zuiver adviserende bevoegdheid heeft de "natuurbeschermingsraad", waarin zitting hebben:

- a) op voorstel van de minister van Onderwijs van elk der drie takken van natuurwetenschap (botanie, zoölogie, geologie) een vertegenwoordiger.
- b) op voorstel van de eerste minister: een architect, een ingenieur en een advocaat.
- c) een afgevaardigde van de Minister van Landbouw, meestal een deskundige op het gebied van jacht of bosbouw.
- d) een secretaris.

Technische adviezen verlenen een taxatie-commissie en een technisch bureau voor de vervaardiging van kaarten.

Er worden geen terreinen aangekocht. Natuurgebieden worden uitsluitend beschermd door het sluiten van overeenkomsten met de eigenaren tegen vergoeding, z.g. servituten, waarvoor jaarlijks ongeveer 150.000 DKr. beschikbaar zijn.

Het toezicht op de naleving van de bepalingen dezer overeenkomsten ligt bij meergenoemde kantonrechters. In de praktijk blijkt dit dikwijls zeer onbevredigend te werken door gemis aan initiatief van die zijde en doordat op natuurwetenschappelijke feiten gebaseerde beheersvoorstellen aan de eigenaren ontbreken.

Veelal dienen overtredingen e.d. te worden gerapporteerd door de natuurbeschermingsvereniging, in welk bestuur en lokale comité's. nog steeds het kunstzinnig element overheerst over het natuurhistorische.

De Vereniging heeft geen eigen bezittingen, alle gefinde gelden zijn bestemd voor algemene kosten en het inderdaad goed verzorgde en prachtig geïllustreerde tijdschrift.

Het gemis aan een vakkundige instelling op de aangewezen natuurterreinen bleek bij het bezoek aan enige heideterreinen. Een voorbeeld is "Norholm Hede", dat sinds veertig jaar beschermd is en waar sindsdien geen behandeling plaatsvond. De struikheide wordt geheel verdrongen door de kraaiheide, welke veel bestendiger is tegen vorst en geen last van het heidekevertje heeft. Als gevolg hiervan gaan op grote schaal in Jutland de struikheidegemeenschappen verloren, waartegen blijkbaar nergens met natuurtechnische maatregelen wordt opgetreden. Andere voorbeelden van gemis aan doeltreffend beheer werden aangetroffen in het grote natuurreservaat Kaas op het schiereiland Salling. Hier komen uitgestrekte natuurlijke eikenstrubben- en uitkapossen voor. Op het plateau met eiken-schierzand en Sphagnum-veen treft men thans een spontane verspreiding van *Picea sitchensis* aan, welke de ondergang betekent voor het loofhout. Ofschoon de eigenaar krachtens servituut verplicht is het natuurlijke loofhout in stand te houden, wordt niets tegen dit euvel gedaan. Bovendien heeft dit gebied sinds de oorlog driemaal van eigenaar gewisseld.

Een en ander wijst er wel op dat in Denemarken met ongeveer een derde van de bevolkingsdichtheid van Nederland de gevaren van cultuurtechniek en versnippering nog geen of nauwelijks merkbare invloed op het natuur-beheer hebben uitgeoefend.

---

In het onderstaande volgen enige archaeologische opmerkingen naar aanleiding van de plantensociologische excursie naar Schleswijk en Jutland.

De bewoning van het vlakke, alluviale kustgebied van Schleswijk-Holstein nam omstreeks 100 n. Chr. een aanvang. Blijkens de vele nederzettingsresten uit die tijd moet men aannemen, dat dit gebied in het begin van de jaartelling niet geleidelijk in bezit genomen is, doch dat zich hier in korte tijd een betrekkelijk groot aantal mensen heeft gevestigd.

Hoever het voor de mens zeker zeer aanlokkelijke kwelderlandschap zich omstreeks 100 n. Chr. naar het westen heeft uitgestrekt, valt moeilijk te zeggen. Wel is het zeker, dat het tegenwoordige kustgebied van Schleswijk-Holstein in die tijd ook bij stormvloed niet door het zoute water werd overspoeld. De eerste kolonisten, die van de nabijgelegen hogere gronden kwamen, woonden in dit onbedijkte land nl. niet op kunstmatige woonheuvels, doch op de vlakke bodem. Uit een aantal van deze nederzettingen op de begane grond ontwikkelden zich in de loop der eeuwen terpen. Een goede indruk van zo'n onbedijkte kwelder met terpen gaf de hallig "Nordstrandischmoor".

Op de tocht naar de kust bij Sankt Peter passeerden we even ten noorden van Tönning de terp Tofting. In deze terp zijn voor enige jaren opgravingen verricht, waarbij belangrijke gegevens omtrent milieu en bewoning gedurende de eerste eeuwen van de jaartelling verkregen werden. Het belangrijkste middel van bestaan voor de praehistorische mens in dit gebied was de teelt van runderen en schapen, die in het kwelderlandschap een natuurlijke weide vonden. Ook thans wordt het onbedijkte kweldergebied nog uitsluitend als weidegrond voor schapen en koeien benut. Evenals de tegenwoordige terpbewoners van de halligen zal ook de praehistorische mens de mest als brandstof gebruikt hebben. Daarnaast had hij de gewoonte de vlechtwanden van zijn huis met mest aan te smeren.

Tijdens de officiële ontvangst in het Nissenhaus te Husum kregen we o.a. een folder, waarin aan de hand van enige oude kaarten de geweldige landverliezen bij de stormvloedrampen van 1362 en 1634 geïllustreerd werden. Hoewel dit opdringen van de zee voor een belangrijk deel te wijten is aan buiten de mens gelegen factoren, moet toch de "helpende" hand van de mens niet uit het oog verloren worden. Zo liepen tengevolge van de bedijking, die omstreeks 1000 n. Chr. begon, de stormvloedden hoger op dan voorheen met alle gevolgen van dien. bij een dijkdoorbraak. Bovendien was door de bedijking een verdere, geleidelijke opslibbing niet meer mogelijk, terwijl door ontwateringsmaatregelen het binnendijks gelegen land inklonk.

Een opvallende verschijning in het landschap van Jutland vormen de talrijke praehistorische grafmonumenten, die hier allen wettelijk beschermd zijn. Ook de vele archaeologische vondsten, die de bodem van Jutland heeft opgeleverd, wijzen op een continue en betrekkelijk dichte praehistorische bewoning. Evenals in andere delen van Europa heeft de praehistorische mens hier dan ook een niet te onderschatten invloed op de vegetatie uitgeoefend.

Een goede indruk van het aspect van de oorspronkelijke bosvegetatie op de minder rijke gronden van Jutland gaf zeker wel het best ontwikkelde gedeelte van het bos op het schiereiland Kaas Hoved.

Ook de oorspronkelijke vegetatie zal **geen** omdoordingbaar woud geweest zijn, doch voor de mens en dier toegankelijk. De invloed van de mens op de vegetatie nam een aanvang bij de invoering van landbouw en veeteelt (ca 3000 v. Chr.). Aanvankelijk werd voor deze doeleinden een groter of kleiner stuk van het bos met behulp van vuur vernietigd. Na enige tijd, wanneer de bodem uitgeput raakte, liet men de akker- of weidegrond in de **steek** om een nieuw stuk bos aan te maken. Op het verlaten van het terrein kon het bos zich dan weer opnieuw vestigen. In praehistorische tijd ontstonden echter als gevolg van menselijke activiteit ook reeds heidevelden. Evenals in andere delen van Noordwest-Europa werden de grafheuvels na ca. 1500 v. Chr. opgebouwd uit heideplaggen, hetgeen er op wijst, dat er vanaf die tijd reeds -weliswaar vrij kleine- heidevelden aanwezig waren. Deze heideterreinen zullen zich in de loop der tijd steeds meer uitgebreid hebben. Het schijnt, dat in Jutland vooral vanaf ca 400 v. Chr. het heideareaal aanzienlijk toenam. Op de Nørholmheide was duidelijk te zien, dat bij het achterwege blijven van een voortdurende menselijke invloed, zoals begrazing en afbranden, de heide niet stand houdt, doch op de duur in bos overgaat.

Op het plateau bij Lien en Fosdal konden we enige grafheuvels van dichtbij bekijken. Het viel hier op, dat zich in de kustvlakte **voor dit plateau** geen grafheuvels bevinden. Dit vindt zijn verklaring in het feit, dat in praehistorische tijd deze kustvlakte nog een deel van de zee was, waarbij de steile rand van het plateau de kustlijn vormde. Gedurende het laatste gedeelte van de Steentijd bestond het noordelijk gedeelte van Jutland uit een groot aantal eilanden en eilandjes. Eén van de eilandjes uit die tijd was b.v. het botanisch zo interessante, kalkrijke heuveltje Gasbjerg bij Tved.

Ir. I.S. Zonneveld. Stichting voor Bodemkartering

Inleiding

Het houden van internationale excursies heeft niet alleen zin, omdat men allerlei landschappen met de daarin aanwezige bodem- en vegetatiegesteldheid kan leren kennen, maar in het bijzonder ook omdat men er mensen, beoefenaars van hetzelfde vak, in hun werk kan zien en beoordelen.

De excursie naar Sleeswijk-Holstein en Jutland was daarom in dit opzicht zeer interessant, omdat hier een gezelschap van hoofdzakelijk aanhangers van de Frans-Zwitserse school (Braun-Blanquet) op bezoek kwam bij Scandinaviërs, die, zoals bekend een andere methode van vegetatieonderzoek hebben ontwikkeld. Zeer in het kort kan men het karakteristieke verschil als volgt aangeven: bij de Scandinavische scholen overweegt het analytische element en bij de school van Braun-Blanquet het synthetische element. Zowel een doorslaan in de analytische richting als een te eenzijdig zogenaamd synthetisch werken (waardoor een waarlijke synthese wordt gemist) kunnen nadelig werken op de vordering van de wetenschap.

Voor zover de excursie in Duitsland plaats had, werd deze georganiseerd en geleid door de volbloed Noord-Fries Dr. Wohlenberg en Prof. W. Christiaanse.

Dr. Wohlenberg is directeur van de bodemkundige afdeling van de Forschungsstelle Westküste en houdt zich voornamelijk bezig met landaanwinning en oecologische problemen in het "Marsch"gebied. Daarnaast is hij de voortreffelijke leider en directeur van het streekhistorisch-geografisch museum, het "Nissenhaus", waar hij op onnavolgbare wijze in diorama's en zeer smaakvol en didactisch ingerichte maquettes, vitrines, met foto's en authentieke voorwerpen, lakfilms e.d. de historie en geologische bouw van Noord-Friesland heeft weergegeven.

Voor zijn bodemkundig en landaanwinningswerk heeft hij thans (in tegenstelling tot de periode van het "Derde Rijk") slechts weinig personeel ter beschikking.

Zijn beschouwingen over bodemkunde en landaanwinning zijn naar onze smaak wat al te "synthetisch", in de ongunstige zin van het woord, gericht. Hij spreekt graag in termen als "das gesamt biologisch-dynamisches Gleichgewicht" dat de "Bodengare" van de aanwassende kwelders tot stand brengt en ze rijp maakt voor inpoldering. Zo kwam tijdens de excursie ter sprake, dat, wanneer van een hoge kwelder de zode werd verwijderd (voor gebruik op de dijken, waarover straks) de "vruchtbaarheid" van het land zo achteruit ging, dat het beslist noodzakelijk was deze plekken in te zaaien voordat tot bedijking werd overgegaan. Op de door ons gestelde vraag, op grond waarvan hij tot deze afname van de vruchtbaarheid concludeerde en wat of hij eigenlijk onder vruchtbaarheid verstond, konden wij geen bevredigend antwoord ontvangen. Ook hier was het "gesamt biologisch-dynamisches Gleichgewicht", een vage weinig zeggende term, de oorzaak.

Overigens willen wij Dr. Wohlenberg niets verwijten. In Nederland zijn de onderzoekingen op het gebied van fysische en chemische rijping van jongere gronden verder gevorderd maar daar werken dan ook veel meer specialisten. Het stemt hoopvol, dat bij zulke technische werken als landaanwinning en inpoldering in Duitsland, in ieder geval één stem opgaat om het biologische element, dat hier zeker van grote betekenis is, niet uit het oog te verliezen. Een analytisch onderzoek van meetbare fysische en chemische factoren en eigenschappen is echter gewenst, alvorens men over het zo ongrijpbare (maar daarom niet minder belangrijke) "gesamt biologisch-dynamisches Gleichgewicht" gaat spreken. De middelen voor een dergelijk onderzoek moeten echter ook aanwezig zijn.

Practisch heeft Dr. Wohlenberg goed werk gedaan door o.a. Salicornia te zaaien op kale slikken, ter bevordering van de landaanwinning. Voorts heeft hij de bezoding en bezaaiing van dijklichamen in Noord - Friesland op een vegetatiekundige leest geschoeid. De samenstelling van de grasmat wordt aangepast aan het milieu. Aan de zee- waarts gekeerde dijkvoet worden zout-tolerante grassen, met zoden uit de hoge kwelder, aangebracht. Naar boven toe kunnen steeds minder zout-tolerante planten worden gezaaid of als zoden gelegd. Vroeger legde men willekeurig zoden neer, zaaide wat zaad en liet de selectie aan de na-

tuur over, met het gevolg, dat het vaak te lang duurde voordat zich een "gesamt biologisch-dynamisches Gleichgewicht" (in dit geval een juiste "synthetische" term met een analytische basis) instelde en ernstige schade aan de nieuwe dijk niet zeldzaam was.

Daarom alle respect voor de oer-Fries Dr. Wohlenberg, die leeft met een diepgewortelde, hartstochtelijke liefde voor zijn land, dat evenals het onze zo dynamisch (biologisch) is verbonden met de zee.

Het was deze verbondenheid tussen zee en land, die tijdens de excursie duidelijk naar voren kwam; iets wat wellicht minder werd gewaardeerd door de wat eenzijdig-floristisch ingestelde deelnemers (zeldzame plantjesjagers), die bij dit soort excursies altijd wel aanwezig zijn.

De excursie in Denemarken gaf, zoals reeds werd opgemerkt, gelegenheid een indruk te krijgen van de Deense methode van onderzoek. Dr. Iversen en Prof. Dr. Böcher zetten bij enkele gelegenheden uiteen, hoe zij hun onderzoek opzetten. Het komt hier op neer, dat een serie uiterst gedetailleerde opnamen wordt gemaakt van plekken van ongeveer 1 m<sup>2</sup> groot, waarin men o.a. een bepaald aantal malen een naald laat vallen en dan noteert welke soorten door deze naald worden geraakt. Deze opnamen moeten liefst in een geometrisch net, dus zonder acht te slaan op verschillen in geomorfologie of vegetatie, worden uitgezet. Dit alles om maar zo zuiver mogelijk, niet subjectief beïnvloed, materiaal te verkrijgen, dat statistisch (waarschijnlijkheidsrekening etc.) kan worden bewerkt.

Sterk contrasterend hiermede was dat tijdens uiteenzettingen door de Denen, Frans-Zwitsers geïntereerde onderzoekers, Prof. Tuxen voorop, hun "bliksemopnamen" vervaardigden, waarvan er later zonder twijfel, maar al te veel in publicaties zullen verschijnen.

Typend voor de perfectionistische methode van de Denen was de vermelding door Prof. Böcher van een kort na de oorlog (of in de oorlog) uitgevoerd onderzoek, dat echter nog niet was gepubliceerd, omdat de uitwerking zoveel tijd kostte. Dr. Iversen (één van de beste onderzoekers op pollenanalytisch en vegetatiekundig gebied van deze tijd) maakte melding van een onderzoek op Skalling, waaraan indertijd zeer veel tijd was besteed, maar dat hij toch maar niet wilde publiceren. Het materiaal had reeds lang gelegen, omdat de bewerking zoveel tijd vergde en inmiddels vond hij, dat het opnamennet niet willekeurig genoeg lag; er was te veel rekening gehouden met het landschap en dat was een nadeel bij een objectieve statistische bewerking.

Uit dit alles blijkt, dat de Denen niet over één nacht ijs gaan, een eigenschap, die ontbreekt bij vele "Frans-Zwitsers", die de literatuur belasten met de ene associatie na de andere, zonder zelf de moeite te nemen om deze eenheden wetenschappelijk toe te passen en hun al te lichtzinnig verwekte geesteskinderen overlaten tot last van de wetenschappelijke wereld, welke laatste ze met al hun onhebbelijkheden, maar moet beoordelen, naar wat ze zijn: bastaarden tussen wetenschap en maniakkerie.

Een nadeel van de al te analytisch ingestelde Deense methode is, dat men niet gemakkelijk tot een overzicht en inzicht komt van grote gebieden. Geen van de excursie-leiders wist een boeiend betoog te houden over het verband tussen landschap en vegetatie, zoals sommige aanhangers van de Frans-Zwitserse school dit vaak zo voortreffelijk kunnen (Tuxen).

Ook viel tegen, dat het oecologisch onderzoek, vooral wat betreft de bodem, in geen verhouding stond tot de uiterste, bijna naar het overdrevene neigende, perfectie van het onderzoek naar de structuur van de vegetatie.

De grondboor en de Truog pH meter, die wij steeds bij ons hadden, kwamen daardoor zelfs bijna in een enigszins kwade reuk te staan.

Een kenmerk van de Deense excursie was, dat op bijna alle excursiepunten wel een paar zeldzame plantjes groeiden, die vrijwel alleen daar voorkwamen. Duidelijk blijkt hier uit, dat de vegetatiekunde ook in dit land zeer floristisch ingestelde onderzoekers telt. Gelukkig waren alle excursieplaatsen ook afgezien van deze of gene zeldzaamheid, zeer de moeite waard. Hier hebben we gezien, wat een uitge-



breid kweldergebied kan zijn (Skalling), hoe noordwest atlantische heiden en eikenbossen op stuwwallen er uit kunnen zien. Ook hebben we een onvergetelijke indruk gekregen van de grootse duinenwereld aan de noordkust van Jutland.

Enkele opmerkingen over het verband tussen bodem en vegetatie:

Zoals reeds werd opgemerkt, was de excursie, vooral het Deense deel, nogal floristisch georiënteerd. Van profielkuilen of andere gegevens over de bodem werd nauwelijks gerept. Onze grondboor en Truog pH-meter hebben echter goede diensten gedaan en wij konden ons op de meeste plaatsen een vluchtige indruk van de bodem vormen.

De landschappen, die wij gedurende de excursie bezochten, waren:

- a. Wadden en kwelders
- b. Duinen en duinvalleien
- c. Heide
- d. Eikenbos (struweel) van hoge natuurlijkheid
- e. Vegetaties op kalkrijke bodem
- f. Struikvegetatie op meer of minder noordwest geëxponeerde hellingen in Thy (Noord-Jutland)

Het kalkgehalte van de kustafzettingen

Op de wadden en kwelders treden in grote lijnen de bekende halofytenvegetaties op. De opbouw der sedimenten is niet afwijkend van soortgelijke afzettingen langs onze noordelijke kusten. Een belangrijk verschil, dat vermoedelijk niet veel invloed heeft op de zoutplantenvegetatie is, dat de afzettingen een laag kalkgehalte hebben en zelfs plaatselijk volledig kalkloos kunnen zijn.

Dr. B. Verhoeven van het bodemkundig laboratorium der Zuiderzeewerken heeft indertijd vastgesteld, dat er een min of meer geleidelijke afname is van het kalkgehalte van vers gesedimenteed slib van zuid (Duinkerken) naar noord (Skalling in Denemarken). Ir. de Smet wil de kalkarme afzettingen in Denemarken verklaren, via verdunning met kalkarm drangwater uit het binnenland. Dat er inderdaad een dergelijke stroom kan bestaan, zagen we op deze excursie zeer fraai bij Schobüll, waar op plaatsen, waar het zoetwater in de bodem omhoog kwelde de zoute vegetatie (*Puccinellia*, *Salicornia* e.d.) plaats maakte voor dichte haarden van Heen (*Scirpus maritimus compactus*) een soort, die zijn optimum vindt in brak water. Ook Dr. Burgen Jacobsen toonde ons (sept. 1955) een vegetatiekaart van delen van de Deense kust, waarop soortgelijke kwelverschijnselen naar voren kwamen. De pH, die Dr. Verhoeven in september 1955 mat in door ons verzameld water nabij de Römö-dam was echter vrij hoog (boven 7). Bovendien is het, gezien de kalkrijke ondergrond van Denemarken (veel mergels en andere krijtafzettingen), de vraag, of het drangwater wel zo kalkarm en zuur is. De geleidelijke afname van het kalkgehalte kan bovendien met deze theorie niet worden verklaard.

Nu hebben wij in Nederland (Lek en Biesbosch) vastgesteld, dat er een duidelijke fluctuatie optreedt in het kalkgehalte van vers slib, gedurende het jaargetijde. Het kalkgehalte blijkt toe te nemen bij toenemende temperatuur. Dit kan worden verklaard door de CO<sub>2</sub>-spanning in het water, tengevolge van het grotere verbruik door assimilerende planten (fyto-plankton) en mede door het zuivere fysische proces van afnemende oplosbaarheid van gassen bij toenemende temperatuur. Het is zeer wel mogelijk, dat het verloop in kalkgehalte langs de kust parallel gaat met afneming van de gemiddelde jaartemperatuur. Daarnaast kan verdunning met zuur water een rol spelen, die plaatselijk optredende verschillen kan verklaren.

Parallel met het kalkgehalte van de kleiige sedimenten kunnen langs onze kust ook een afname in het kalkgehalte van het duinzand opmerken. Nu is in tegenstelling tot slib, de kalk in het duinzand voornamelijk afkomstig van schelpengruis. Het is echter niet onmogelijk dat de totale hoeveelheid schelpen ook vermindert, indien door invloed van de temperatuur de afzetting van kalk wordt bemoeilijkt.

Het duinzand langs de kust van Sleeswijk-Holstein en Denemarken blijkt in het algemeen maar weinig kalk te bevatten en schijnt ook zeer snel te kunnen ontkalken.

De vegetatie van strandwallen, duinen en duinvalleien is dan ook gekenmerkt door soorten en vegetatie-eenheden, die wijzen op lage kalkgehalten. Plaatselijk kunnen echter door het aanwezig zijn van kalkrijke gesteenten (mergelkliffen, zoals de Bulbjerg in Thy (Noord-Jutland) hogere kalkgehalten in het zand aanwezig zijn. Wij komen hier echter nog op terug, zie onder ).

De specialisten op het gebied van duin- en kweldervegetatie waren van oordeel, dat bij het excursiepunt Sint-Peter-Süderhoft (Westkust van Eiderstedt aan de mond van de Eider) de structuur van het vegetatiekleed uiterst gecompliceerd was, in het bijzonder tengevolge van de snelle afwisseling van kalkhoudende en zure substraten, veroorzaakt door de snelle algehele ontkalking.

Bij de Bulbjerg was een scherp contrast in het vegetatiedek te constateren, veroorzaakt door het kalkgehalte van het duinzand. De Bulbjerg is een geïsoleerde eilandvormige rest, bestaande uit mergel met vulcanische insluitels en o.a. ook diatomeeënaarde. De noordwest zijde werd door de zee afgeslagen en vertoont een ca. 40 meter hoge klifkust, waarin prachtige plooifingsverschijnselen zijn waar te nemen. Circa 100 meter in zee is een geïsoleerde klip blijven staan, de befaamde "Skarreklit", een trekpleister voor vele toeristen. Rondom en deels op de Bulbjerg ligt een duinlandschap. In figuur 1 is de situatie geschetst.

Het duinlandschap dicht rondom de Bulbjerg wordt gekenmerkt door het voorkomen van sterk kalkminnende planten. De belangrijkste daarvan is *Geranium sanguineum*, een prachtige Ooievaarsbek met felrode bloemen. Verder weg van de Bulbjerg verdwijnt deze soort uit de duinen, hetgeen er op wijst, dat de kalkrijkdom plaatselijk is en kennelijk gebonden aan de afbraakproducten van het mergelklif, die met het zand worden gemengd. Vanaf de hoge Bulbjerg zag men zeer goed, hoe de strandwal in het noordwesten met een groene niet zuurminnende vegetatie was begroeid; aan de binnenzijde was een vrij scherpe grens aanwezig, waar de oligotrofe heidevegetatie van de strandvlakte begon. Duidelijk bleek dat tot aan die grens aanvoer van vers kalkhoudend zand plaats vond.

Aan de voet van de Bulbjerg was een waaiervormig patroon in de vegetatie zichtbaar, waar ook geen heide (*Empetrum*, *Calluna*) groeide, maar een kalkminnende vegetatie aanwezig was, met o.a. *Geranium sanguineum*, *Anthyllis vulneraria* (Wondklaver) e.a..

Volgens Dr. Böcher, die hier vegetatieonderzoek heeft verricht, werd hier, tengevolge van de versnelling van de windkracht onder invloed van het hoge klif er vlak naast kalkrijk zand verder naar binnen geblazen dan elders, vandaar de kalkminnende vegetatie. Een enkele proef met de Hellige Truog pH-meter toonde echter aan, dat de pH naar beneden toe opliep en de grond dus alkalischer werd. Zou de kalkrijkdom ontstaan door aanvoer van zand, dan zou men eerder het omgekeerde waar moeten nemen. De boor toonde echter aan, dat zich hier op enkele decimeters diepte mergelpuin bevond, kennelijk afkomstig van het klif. De waaiervormige figuur was dus niet het gevolg van inwaaiing van zand, maar juist het tegendeel, een uitstuiving, tengevolge van de vergroting van de windkracht door het klif. In de stuifkuil kwam het oude erosiemateriaal bloot, dat aanleiding gaf tot een kalkminnende vegetatie. Bij nader inzien bleek, dat de waaier ook meer de vorm van een depressie dan van een verhoging had.

#### Overige duin- en kustlandschappen

Een ander interessant verschijnsel, dat men op de top van de Bulbjerg kon waarnemen, stond in verband met de wind. De sterke wind, die hier regelrecht van de Atlantische Oceaan op de kust stuit, wordt door het loodrechte klif afgebogen, zowel zijwaarts, zoals we zoëven al zagen, maar ook opwaarts. Er ontstaat daardoor beperkt tot enkele plaatsen even van de rand van het klif af, ondanks de vrijwel constante halve storm, een windstilte doordat de wind vrijwel loodrecht de lucht in schiet en zo de op hoger niveau aanstromende luchtenmassa's even omhoog drukt (zie fig. 2). Ook tijdens ons bezoek kon dit worden geconstateerd. De vegetatie reageerde op deze plaats hierop dan ook duidelijk. Het was merkwaardig, dat men ongestoord, in de open lucht van het schouwspel van een felle branding kon genieten en tegelijkertijd als het ware achter een muur van wind, in de luwte kon staan. Het uitzicht was

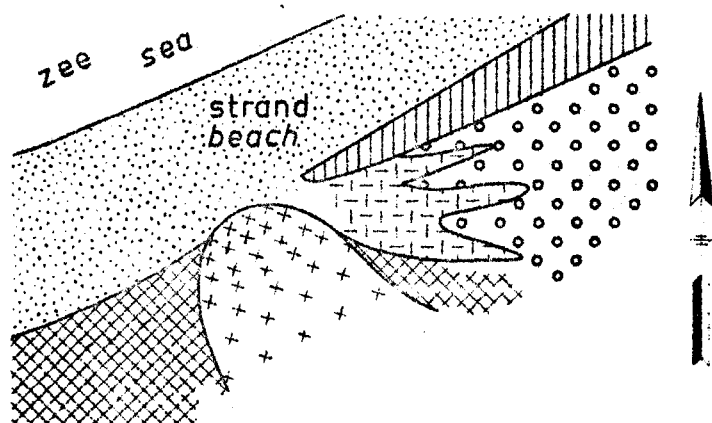







fig. 1

LEGENDA

-  KALKRIJKE DUINEN
-  KALKHOUDENDE STRANDWAL MET KALKMINNENDE VEGETATIE
-  TERTIAIRE MERGELGESTEENTEN
-  STRANDVLAKTE MET KALKMIJDENDE VEGETATIE (HEIDE)
-  STRANDVLAKTE MET KALKMINNENDE VEGETATIE

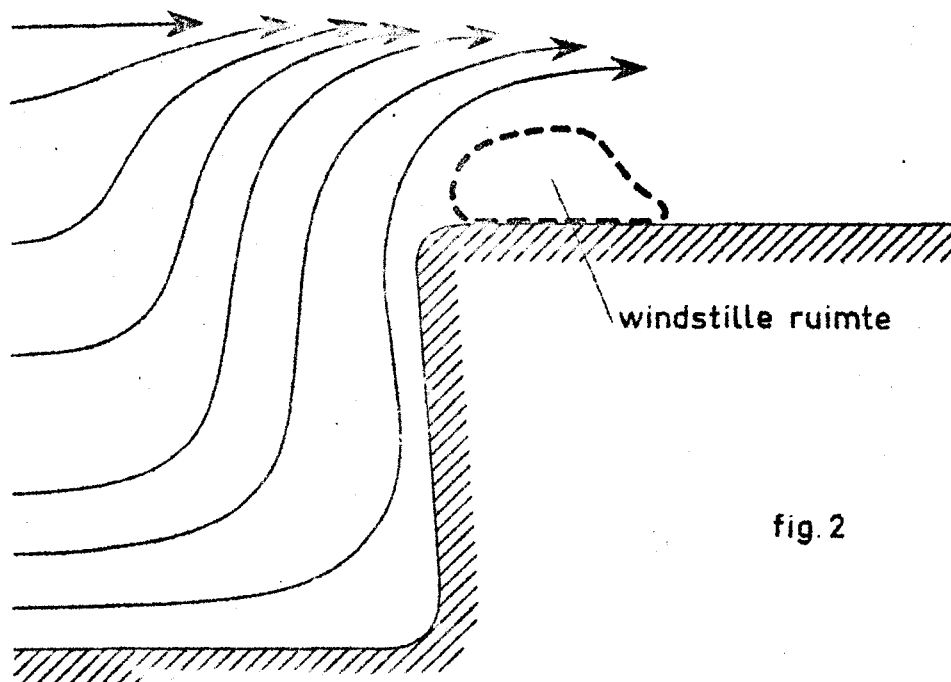


fig. 2

overigens ook zeer de moeite waard. Men kan er de fraaigebogen kustlijn vele kilometers volgen. Duidelijk is te zien, dat de Bulbjerg één van de punten is, waar de kustlijn aan is "opgehangen". Naarmate de erosie voortschrijdt (en dit proces is duidelijk aan het vers neergevallen puin waar te nemen) zal de gehele kust landinwaarts bewegen. Landinwaarts ziet men over het hele eiland Thy heen tot aan de Limfjord toe.

In de duinwereld verder oostwaarts tot aan Kaap Skagen toe, hadden we gelegenheid alle stadia in de ontwikkeling van het duinlandschap, zij het zeer vluchtig, te zien. We zagen vochtige duinvalleien in allerlei stadia van ontwikkeling en duinvorming op door de wind gebeukte stranden en strandvlakten.

Eén van de hoogtepunten in letterlijke en figuurlijke zin vormt de Raabjerg Mile, een 50 meter hoog, nog volkomen levend duin, dat zich beweegt van de Noordzee, dwars door de noordelijke, geheel uit duinen bestaande, punt van Jutland, in de richting van het Kattegat. Vanaf de top van deze reusachtige "blinkert" heeft men een onvergelijklijk uitzicht over een heerlijk natuurlandschap. Aan de voet van het duin, waarheen een maagdelijke zandhelling leidde, lag een kennelijk sedert kort afgesloten duinvallei, waarin zich rond plasjes een zeldzaam volledige vegetatie, behorend tot het "Dwergbiezen verbond" "*Nanocyperion*" ontwikkelde. Er groeide onder meer in grote velden de uit de leerboeken en inmaakflessen van laboratoria zo bekende "*Pilvaren*" ("*Pilularia*"). De pH bedroeg op deze plaatsen ca. 5 à 5½. Op andere plaatsen waren de vochtige duinvalleivegetaties fraai ontwikkeld, evenals bij ons op de waddeneilanden. De zeer korte duur van het bezoek maakte echter, zoals overal op deze excursie, dat men zich moest beperken tot een vluchtig overzicht.

Wij bespraken het "wandelen" van de Raabjerg. Onder een dergelijk duin is, evenals op onze waddeneilanden, meer dan eens een dorp verdwenen. Zo zagen wij de bovenste helft van de toren van het oude Skagen uit het zand oprijzen. Het dorp is in recente tijd geheel overstoven door zand.

Het laatste excursiepunt lag eveneens aan de kust, het was kaap Skagen, een typisch toeristenoord, waar de Denen ons eigenlijk niet graag heen brachten. Helaas hadden we op dit landschappelijk en geomorfisch zeer interessante punt weer slechts 20 minuten, zodat we niet tot aan de eigenlijke noordpunt van Denemarken konden lopen. Slechts vanaf een duintje konden we de Noordzee en de Oostzee (Kattegat) samen zien vloeien. De grens tussen het blauwe, stille Oostzeewater en het grauwe, woelige water van de Noordzee, is zo ver het oog "reikt" als een oostwaarts buigende lijn te volgen.

Het uiterste noorden van Jutland wordt gevormd door een ca. 50 à 100 ha grote strandvlakte, die gedeeltelijk onder water stond tijdens ons bezoek en omgeven is door lage, naar kaap Skagen toe verdwijnende, weinig begroeide strandwallen. Aan de uiterste punt slaan de golven van de branding van Oostzee en Noordzee tegen elkaar in. Vroeger liep de punt van het land als een smalle tong verder in zee. Op het laatste moment kon Tyge Christensen, een van onze excursieleiders, de floristen verblijden met de vondst van de zeldzame *Carex maritima*.

#### Heide- en bosvegetaties

Heiden zagen we, behalve in de kustduinen, bij:  
Bordelum in Sleeswijk-Holstein;  
de Nørholmheide bij Nørholm (noordoostelijk van Varde, sinds 1913 natuurreservaat);  
de "Store Sande" bij Ulfborg;  
Fuglsang bij Vine bij Holsebro;  
Simons Skriversklif bij Holsebro.

In Bordelum zagen we onder zeer mooie Atlantische heide de profielen, die men er kan verwachten. Zo was er onder een passende vegetatie een klassiek middelhoog heidepodzolprofiel. Op een plaats waar o.a. *Calluna*, *Erica*, *Trichophorum* en *Lycopodium* groeien, beschreven we uit de boor het volgende profiel (zie bijlage profiel 1).

Een "schier" profiel dus, hetgeen we bij ons op soortgelijke plaatsen, langs vennen veelvuldig aantreffen.

De Nørholmheide blijkt floristisch vrij rijk te zijn. We zagen veel *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium Vitis-idaea*, *Galium boreale*, *Arnica montana*, *Trientalis europaeae*, *Arctostaphylos uvaursi*, voorts ook *Plantago maritima*. Deze laatste soort, die men bij ons slechts op de schorren en kwelders aantreft, blijkt hier in het Deense klimaat ook in de heidevegetaties voldoende concurrentiekracht te bezitten om zich te handhaven. Hetzelfde ziet men van *Armeria vulgaris*, het Engels gras, dat ook hier ver buiten het zilte kweldergebied in allerlei vegetaties vitaal vermag te groeien, terwijl het bij ons uitsluitend tot de hoge kwelder is beperkt.

Het bodemprofiel onder deze heide is ontwikkeld in matig grof fluvioglaciaal zand, met wat stenen. Het profiel doet wat "bos-achtig" aan, hetgeen in overeenstemming is met de vrij rijke indruk, die de vegetatie maakt. De heideplant (*Calluna*) wordt sterk aangetast door een keversoort. Dit namen we ook in Bordelum reeds waar.

De "Store Sande" bij Ulfborg is een stuifzandgebied, dat ca. 400 jaar geleden vastgelegd zou zijn. Er komen allerlei stadia van vegetatie -ontwikkeling voor, bos is er echter niet. Typisch is het veelvuldig optreden van een laag ras van heidebrem, voorts *Calluna*, *Vaccinium*, *Empetrum*, *Sarothamnus scoparius* e.a..

Het bodemprofiel is merkwaardig, slechts in de bovenste vijf cm is een secundaire micropodzol aanwezig. Daaronder is het profiel tot 80 cm egaal bruin (9YR 4/2 $\frac{1}{2}$ ) bij een pH van 4.5 à 5, dieper is de kleur 10YR 5/4, de pH 4.5 à 5. Een dergelijk profiel verwacht men onder bos of althans daar, waar recent bos is geweest. Hier en daar deed de vegetatie daar ook aan denken, maar zelfs onder *Corynephorus* en *Agrostis canina* v. *arida* en korstmossen, pioniervegetaties dus, zagen we deze bruine kleur. Mogelijk is hier van een zeer donkere eigen kleur van het bovenste zandpakket sprake. Het is echter ook goed mogelijk, dat de pioniervegetaties optreden op plaatsen, waar de vegetatie tijdelijk werd vernield, zonder dat het voormalige "bosprofiel" geheel werd weggestoven. Van een bosbegroeiing van het stuifzand was echter niets bekend. Men vermoedde, dat het zand ca. 400 jaar geleden tot rust was gekomen. Het zou interessant zijn te bestuderen of hier inderdaad nooit bos is geweest en een dergelijk "bosprofiel" misschien toch onder kruiden en dwergstruiken tot stand kan komen! Een bezoek van 20 minuten, 's avonds om ongeveer 5 à 6 uur, voortgejaagd door een "hetzende" excursieleider, is echter niet geschikt om voor een dergelijk onderzoek voldoende gegevens te verzamelen.

Bij Fuglsang troffen we een *Calluna*-*Empetrum*heide aan, waar o.a. veel *Arnica montana* en *Pulsatilla vernalis* voorkwamen. In het bijzonder de laatste duidt op een relatief eutroof milieu. De plaats waar ons deze vegetatie werd getoond, lag naast een stuk heide, dat in de bodem en de vegetatie kenmerken van vrij recente landbouw vertoonde. In deze streken vindt men vele verlaten akkers. De rijkdom aan plantenvoedingsstoffen is vermoedelijk echter ook wel afkomstig van de oorspronkelijke mineraalrijkdom van het zand, dat hier uit de in de naaste omgeving en er onder liggende morainen, door uitblazing afkomstig is. De vegetaties op dit soort vruchtbaar dekzand zijn over het algemeen duidelijk rijker, dan de op de "sander" voorkomende heiden.

Bij Simons Skriviersklif werd ons dicht bij de kust een stuifzandgebied getoond, waar in de begroeiing korstmossen, voornamelijk tot de *Cladinagroep* van het geslacht *Cladonia* behorend, dominerden. Het landschap, waarin daardoor de bruine en groengrijze tinten het aspect bepaalden, had in verband daarmee een merkwaardig arctisch aanzien. Slechts daar waar door beschadiging of anderszins tussen de korstmossen een plekje over was, konden enkele sprietjes *Corynephorus* zich tijdelijk handhaven. Voorts treft men hier en daar wat *Deschampsia* aan. De belangrijkste korstmossen waren *Cladonia impexa* en *Cladonia silvatica* (beide met een groenige tint), de grauwe *Cladonia rangiferina* en de geelgroene *Cetraria islandica*.

Voor een profielbeschrijving uit de boor in deze vegetatie zij verwezen naar de bijlage (profiel 2).

Hieruit blijkt, dat de profielontwikkeling onder deze mossen niet diep gaat, maar dat er een zeer sterke uitloging heeft plaats - gehad van het, vermoedelijk uit zee afkomstige, zand. Een duidelijke podzolisatie treedt op.

In ons land kennen we dergelijke, zichzelf instandhoudende, korstmosvegetaties niet.

Een interessant excursiepunt was het Eikenstruweel en-bos bij Kaas. Hier komt op oude, uit zand opgebouwde, strandwallen betrekkelijk natuurlijk eikenbos en eikenstruweel voor. De ruggen zijn betrekkelijk oligotroof, de vegetatie is verwant aan het Querceto roberis-Betuletum, plaatselijk met overgangen naar het Betuletum pubescentis. Plaatselijk domineert o.a. *Melampyrum pratense*. Het bodemprofiel volgt o.a. uit profielbeschrijving (zie bijlage profiel 3).

Tijdens het boren in de stromende regen werden mijn handen en kleren blauw, tengevolge van een reactie van de in de grond aanwezige looistoffen met het ijzer van de boor. Dit profiel heeft de morfologische kenmerken van een zgn. "schiere eik", een humuspodzol dus. Volgens onze excursieleiders is dit bos als een "oerbos" te beschouwen, waar de mens slechts weinig invloed heeft gehad. Er is dus naar alle waarschijnlijkheid een causaal verband tussen bovenbeschreven profiel en de vegetatie, in dit geval inderdaad een "schier"eikenbos. Een nader onderzoek in dit interessante oerbos zou zeker de moeite lonen. Oecologisch is hier nog nimmer iets onderzocht.

We hadden tengevolge van de korte tijd en mede tengevolge van het uitermate slechte weer weinig gelegenheid de bodem ook in de lagere delen te bezien. De vegetatie was daar behalve vochtiger ook duidelijk sterker eutroof, o.a. werd daar *Geum urbanum* waargenomen (zie ook opname van H.D.K.). De bodem bleek minder "schier" en voorzien van een donkerder, iets vetter Al. Een beschrijving werd niet gemaakt.

In het bos troffen we op een noordhelling, te midden van de betrekkelijk oligotrofe vegetatie, plekken aan, waar meer voedselminnende planten optraden, zoals *Sambucus*, *Rubus* sp. en zelfs *Primula elatior*. Deze laatste pleegt steeds op aanwezigheid van kalk te wijzen. Een boring bracht onmiddellijk aan het licht, dat de bodem duidelijk afweek van het normale beeld. De kleur was diepzwart tot aanzienlijke diepte en er bevonden zich vele schelpen en schelpresten min of meer verspreid in de grond. Het is duidelijk, dat hier sprake is van een oude cultuurplek, de zwartkleurigheid wijst hier op. De schelpen duiden aan, dat we te maken hebben met een oude woonplaats der "Kjökke middingers", de schaaldieretende neolitische mensen. Vermoedelijk zijn ook de andere, met een eutrofe vegetatie begroeide, plaatsen in dit bos aan dergelijke oude woonplaatsen gebonden. Het is belangwekkend, dat de vegetatie hier niet alleen de plaats, maar zelfs de aard (schelpdiereters) van de oude bewoning kan indiceren. Onze excursieleiders waren zeer opgetogen over de vondst van deze oude bewoningsplaatsen.

#### Hellingvegetaties

Behalve de kust, duinen en heidelandschappen, bezochten we nog drie plaatsen, die in zoverre met elkaar overeenkomen, dat er vrij sterke hellingen aanwezig zijn. De eerste is de insnijding bij Febbersted, waar een interessante kalkvegetatie op een bodem, die als een "protorendzina" is te beschouwen en waar gesteente in brokken aan de oppervlakte ligt. De kalk behoort vermoedelijk tot dezelfde formatie als die van de Bulbjerg.

Bij het tweede punt, Gasbjerg, ligt een kleine geïsoleerde mergelheuvel, die in de steentijd een eiland is geweest. De hellingen dragen duidelijke rendzinaprofielen, begroeid met een mooie kalkvegetatie. Deze verschillen al naar de expositie ten opzichte van de windrichting. Aan de zuidzijde domineerde de prachtige *Geranium sanguineum* en plaatselijk *Phleum phleoides* en *Campanula glomerata*. Een bijzonderheid is daar *Filipendula hexapetala*, een prachtige plant met een continentale verspreiding. Aan de noordkelling domineerden o.a. *Avena pratensis*, *Koeleria pyramidata*, diverse mossen en ook plaatselijk *Campanula glomerata*. Helaas ontbrak de tijd om daar nog een boring te verrichten of een profielwand te zoeken (we misten reeds bijna de bus).

✓ voorkomt

Van geheel andere aard waren de steile noordhellingen bij Lien en Fosdal. Hier is een vrij sterke helling, die tijdens de litorinatijd een klif vormde, met erosiedalen. Het bodemprofiel bleek op de helling onder *Salix aurita*, *Juniperus communis* (en *J. nana*), *Fragaria vesca*, *Polygala*, *Dryopteris austriaca*, *Veronica chamaedris* en vele andere, een "ranker" ("Humus-silicaat-bodem") karakter te hebben:

0 - 20 cm pikkige humus 10 YR 2/1 à 2 pH 5 .  
beneden 20 cm bruin grof zand 7½ YR 3½/2 pH 5.

Onder in het dal was de bodem meer eutroof, het water was kalkrijker (pH 8). Kennelijk bevindt zich onder de kiezelzuurrijke (moraine) lagen een kalkrijk gesteente (vermoedelijk tertiaire mergel). Waar de vegetatie sterk beïnvloed was door vee, domineerden *Juniperus*, *Hyppopheae*, *Rosa*. Waar het vee werd geweerd, ontwikkelden zich *Sambucus*, *Quercus*, e.d. sterker.

Onder aan de helling kwamen bronniveau's voor, met een sterk humeuze, ijzerrijke, weke bodem, met o.a. *Trollius europaeus*, *Montia*, *Cardamine amarà* e.a..

.....

BijlageProfielbeschrijvingenProfiel I

Heide bij Bordelum (Sleeswijk-Holstein). Vegetatie o.a. Calluna, Erica, Trichophorum en Lycopodium

Horizont	Dikte van de horizont in cm	Beschrijving	Kleur volgens Munsell notatie	pH Truog
A <sub>0</sub>	0 - 2	venig	5YR2/2	-
A <sub>1</sub>	{ 2 - 15	zwart, gliedeachtig, humeus, matig fijn zand	10YR2/1	4.5
	{ 15 - 30			
A <sub>2</sub>	30 - 50	rossig lichtgrijs, matig fijn zand	7.5YR6/2	
A <sub>3</sub>	50 - 70	zeer donkerbruin, matig fijn zand	7.5YR2/2	
B	70 - 85	donkerbruin, grof zand	5YR3/4	-
C	85 - 100	geelbruin, matig fijn zand	10YR5/4	-

Profiel II stuifzand

Vegetatie om het boorpunt: Cladonia rangiferina, Cetraria islandica

Horizont	Dikte van de horizont in cm	Kleur volgens Munsell notatie	pH Truog
A <sub>1</sub>	0 - 2	Bruin ?	4+
A <sub>2</sub>	2 - 4	2.5Y5/1	4.5
B	4 - 40	2.5Y4 $\frac{1}{2}$ /2	5
C	> 40	2.5Y6/2	6

Profiel III

Eikenbos op strandwal. Schiereiken Kaas

Horizont	Dikte van de horizont in cm	Beschrijving	Kleur volgens Munsell notatie
A <sub>1</sub>	0 - 2	grof zand	10YR2/1
A <sub>2</sub>	2 - 20	(zwak) zeer droog	10YR5/2
B	20 - 40	(zwak) zeer grof zand + stenen	7.5YR4/2
C	40 - 50	idem	7.5YR4/4
D	> 50	zeer veel stenen, dieper boren onmogelijk	-

Voor vegetatieopname zie opname DK14, bijlage van het verslag van Ir. Doing Kraft.



Ir. H. Doing Kraft.

Laboratorium voor Plantensystematiek en -geografie der Landbouwhogeschool.

(In dit verslag zijn verwerkt een aantal vegetatieopnamen van Ir. J.H.A. Boerboom en Ir. P. Tideman).

Op deze, meer floristisch dan vegetatiekundig of oecologisch gerichte excursie had men juist voldoende tijd om te ontdekken, dat het bezochte gebied tal van ook voor Nederlandse onderzoekers hoogst belangrijke terreinen bevat. De hoogtepunten van de excursie waren wel het schiereiland Skallingen (zie Beeftink) en de noordkust van het eiland Thy (N. Jutland). Een derde object voor een studiereis naar Jutland zouden de loofbossen aan de oostkust kunnen vormen, doch deze werden tijdens de excursie niet van nabij gezien.

Evenals in Nederland kan men in het bezochte gebied in grote lijnen enkele landschapstypen onderscheiden:

1. het landschap der armere gronden (*Quercetalia roboris*-landschap),
2. het landschap der rijkere, oudere gronden (gesteenten) (*Fagetalia*-landschap),
3. het landschap der jongere, rijkere sedimenten (*Populetalia*-landschap),
4. het buitendijkse landschap (slikken: *Salicornietea* en schorren: *Juncetea maritimi*),
5. het duinlandschap (o.a. "*Salicion arenariae*").

De geologische ondergrond van het gebied wordt veelal gevormd door het krijt (kalkrijk gesteente). Op de plaatsen, waar dit aan de oppervlakte komt, heeft de vegetatie een geheel eigen karakter (kalkgraslanden, behorend tot het *Mesobromion erecti*, b.v. nabij de noordkust van Jutland, zie b.v. tabel 3). Het plaatselijk voorkomen van kalkrijke duinen in dit overigens zo kalkarme gebied (zie Zonneveld), dat plantengeografisch één geheel vormt met ons "waddendistrict", is eveneens aan de nabijheid van dit krijtgesteente te danken. Of de op het krijt voorkomende loofbossen tot het *Carpinion* of tot het *Fagion* gerekend moeten worden, kon niet onderzocht worden.

In de Riss-ijstijd was geheel Jutland en Sleeswijk - Holstein met ijs bedekt. De afzettingen uit die tijd (morenen, dekzanden) zijn thans doorgaans kalkarm. Het noorden van Jutland en het oosten van Jutland en Sleeswijk - Holstein hebben bovendien een ijsbedekking gedragen in de Würm - ijstijd. De afzettingen uit die tijd zijn nog niet zo sterk afgeërodeerd en uitgelooft. Dit landschap is daardoor duidelijk meer geaccidenteerd, de bodem is er vruchtbaarder. Het eerste gebied is gekenmerkt door grote heidegebieden (thans vooral in het bezochte gebied, voor een belangrijk deel vervangen door aanplantingen van exotische naaldbhoutsoorten), het tweede door het beroemde Deense golvende weidelandschap, resp. corresponderende met bossen van de orden *Quercetalia roboris* (zie tabel 6) en *Fagetalia*. Het *Populetalia*-landschap neemt door de geringe oppervlakte van beek- en rivierafzettingen geen belangrijke plaats in. Iets uitgestrekter is het op de zeelei van Noord-Friesland, waar de bosjes rondom de boerderijen waarschijnlijk tot het *Anthriscus-Fraxinetum* behoren (tot dusver slechts bekend van Frans Vlaanderen tot Groningen). Door indijking worden bovendien steeds weer nieuwe stukken, voor die tijd behorende tot het slikken - en schorrenlandschap, hieraan toegevoegd. Evenzo zijn grote stukken van het duinlandschap, door voortgaande successie van de vegetatie en, parallel daarmee, vastlegging en uitloging van de bodem, niet meer duidelijk gescheiden van het heidelandschap (zie tabel 5).

Een speciaal accent in de beide laatste landschappen vormen de botanisch zeer be<sup>2</sup>langrijke terrein inzinkingen (vochtige tot natte heiden- en duinvalleien, zie tabel 4). De zure duin- en heidevegetaties vallen o.a. op door het overvloedig voorkomen van *Empetrum nigrum*. Dit heeft zelfs aanleiding gegeven tot het onderscheiden van een nieuw verbond, het z.g. "Empetrion boreale". Ook in Nederland komen evenwel heidevelden voor, rijk aan *Empetrum*, en het is de vraag, of men deze op grond van die ene soort zo scherp mag scheiden van de overige heidevegetaties. Wel kan men onderscheid maken tussen de boreale en de meer zuidelijke heidevelden op grond van een aantal noordelijke soorten (*Cladonia rangiferina*, *Cetraria islandica*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Trientalis europaea*, *Arctostaphylos uva-ursi* e.a.), doch uit het onderzoek van de Zweedse heidevelden door Ir. A.W.H. Damman (die tijdens de hier besproken excursie eveneens aanwezig was, doch door verlies van zijn notities helaas geen bijdrage tot dit verslag kon leveren) is gebleken, dat *Empetrum* hierin slechts een belangrijke rol speelt in het meest atlantische gebied, (te vergelijken met een soortgelijk verschijnsel in Drente!). Waarschijnlijk staat dit in verband met de grotere vorst- en windresistentie van *Empetrum*, de geringere concurrentiekracht van *Calluna* en het meer frequent aanwezig zijn van een sneeuwbedekking in het meer continentale gebied. Samenvattend kan gezegd worden, dat een verbond "Empetrion boreale" op floristische gronden niet te verdedigen is.

In de plaatselijk aanwezige, kalkrijke duinen zijn vegetaties te vinden, verwant met ons Tortuleto-Phleetum, Anthyllideto-Silenetum (zie tabel 2) en "Hippophaëto-Ligustretum (zie tabel 5), terwijl speciaal in lage, af en toe door de zee overspoelde duintjes vaak een duidelijk Thero-Airion - element aangetroffen wordt (zie tabel 1).

Het voor het Nederlandse waddendistrict beschreven Polypodiëto-Empretum komt ongetwijfeld ook overal langs de Deense duinkust voor, het is hier evenwel volstrekt niet gebonden aan noord-hellingen. Een verwant vegetatietype, waarin *Salix repens* domineert i.p.v. *Empetrum*, voorkomend op minder sterk uitgeloogde plaatsen, is vermoedelijk zowel identiek met ons "Hippophaëto-Salicetum" als met het voor de Duitse waddeneilanden genoemde "Polypodiëto-Salicetum", terwijl in ons kalkrijke duinlandschap op noord-hellingen plaatselijk een slechts vrij weinig hiervan afwijkende vegetatie aangetroffen wordt. Aangezien volgens Nederlandse opvattingen het "Empetrion boreale" geen gelukkige greep is, en de *Ligustrum*-, *Crataegus*-, *Euonymus*-, *Cornus*-, *Rosa canina*- en sommige Hippophaë-struwelen der kalkrijke duinen tot het verbond Berberidion behoren, lijkt het de beste oplossing, de bedoelde dwerg struikgemeenschappen met *Salix repens* en *Empetrum* als een afzonderlijk verbond "Salicion arena-riae" (dus onder de door Tüxen gegeven naam, doch met gewijzigde inhoud) te onderscheiden, en dit verbond te plaatsen in de klasse Nardo-Callunetea. Soms kan ook *Rosa pimpinellifolia* in dit verbond optreden, doch in hoofdzaak is dit toch een soort van het Koelerion en het Corynephorion.

#### Toelichting bij tabellen.

Zoals Zonneveld terecht in zijn verslag opmerkt, mag aan vegetatieopnamen, gemaakt op een excursie met enigszins overlappende programma en ver van eigen, vertrouwde omgeving, slechts een zeer betrekkelijke waarde worden toegekend.

Voor het geven van een overzicht over de bestudeerde vegetaties, waaruit tevens blijkt, wat wel en wat niet bekeken werd, is er echter toch geen beter hulpmiddel dan het maken van opnamen en het verenigen van deze in tabellen. Dit alleen reeds omdat het geheugen niet instaat is de vele - toch waardevolle - waarnemingen ook maar bij benadering vast te houden.

Het moge jammer zijn, dat van Deense zijde voorlopig geen synthetisch overzicht van de vegetatie van hun land te verwachten is, maar dit neemt niet weg, dat wij er ons van bewust zijn, met onze tabellen hiertoe geen bijdrage te kunnen leveren. Zij geven slechts een vluchtige oriëntatie omtrent de mogelijkheden van soortencombinaties, zoals die zich in dit land voordoen, waarbij dan de determinaties niet dezelfde mate van nauwkeurigheid bezitten als bij een onderzoek, in eigen land gedaan.

In de tabellen zijn ook niet bepaalde eenheden uit het systeem samengevat, doch slechts reeksen van opnamen, die floristisch of landschappelijk een bepaalde opeenvolging te zien geven. De, terwille van de overzichtelijkheid, onderscheiden soorten-groepen bestaan eveneens uit heterogeen materiaal, niet slechts omdat het hier lang niet uitsluitend "kensoorten" betreft, maar omdat over de systematische waarde der soorten mede beslist werd vanuit onze kennis van het gedrag van die soorten buiten Denemarken, terwijl de mogelijkheid niet uitgesloten is, dat een aantal soorten zich hier geheel anders gedragen. In het algemeen hadden wij de indruk, dat het in dit land wel mogelijk is, onze methode van vegetatiebeschrijving en classificatie toe te passen, doch dat tal van voor ons ongewone combinaties van soorten optreden. Zo zijn b.v. in de duinen open en gesloten vegetaties <sup>/</sup>van kalkrijk en van kalkarm zand minder scherp te scheiden dan bij ons. <sup>/</sup>en vegetaties

Betekenis der afkortingen en data van de  
betreffende opnamen.

Bu	Bulbjerg	(6-7)
Fo	Fosdal	(6-7)
Hj	Hjørring	(7-7)
Ka	Kaas	(5-7)
R.M.	Rabjerg Mile	(7-7)
Rø	Rømø	(3-7)
Sk	Skallingen	(4-7)
St.P.	St. Peter-Süderhöft	(2-7)
Tva	Tvaersted	(7-7)
Vo	Vorup Sø	(5-7)

Van een aantal opnamen van Boerboom bevindt zich een nadere plaatsbeschrijving in zijn eigen verslag.

Bij tabel 1. Opn. DK 12. Bodemprofiel:

- 0 humeus zand 2,5y 5/2 - 10 YR 5/2
- 10 humusarm zand (10 YR 7/2,5), plaatselijk nog iets donkerder
- 15 a.v., felle wortelroestvlekken
- 50 lichter van kleur (2,5 Y 5/8)
- 80 weer meer bruinachtig (10 YR 7/2,5)
- 100 slibbandje + stenen, bruinachtig.

De proefvlakte is een klein duintje in een vlakte, die nog af en toe door de zee overspoeld wordt. Op nog iets hogere duintjes komen bovendien voor: *Ammophila arenaria*, *Silene otites*, *Galium verum*, *Sedum acre*, *Plantago maritima* fa. *pilosa* (duinvorm). Zelfs kunnen zich hierin al *Empetrum* en *Calluna* vestigen. De oorspronkelijke kleur van duinzand op Skallingen (in een *Ammophiletum*) was 1,25 Y 8/2.

Bij tabel 2. Opn. DK 1. Bodemprofiel:

0 zwart-humeus zand  
5 lichter  
10 "geel" zand, pH 7  
15 krijt

Opn. DK 3. Oorspronkelijke kleur van duinzand:

10 YR 7/2.

Opn. DK 4. Tussen deze opname en het *Ammophiletum* langs het strand een strook (2e zeereep) met:

1. *Hippophae* (1 m), *Solanum dulcamara*, *Urtica dioica*,
2. *Elymus* - *Ammophila* - *Festuca rubra* - *Galium verum* - *Koeleria glauca* (optimaal) - *Pimpinella saxifraga*.

Bij tabel 4. Opn. Ti VIII. Tussen Lønstrup en Hjørring. Natuurlijk schraalland in binnenduin met kalkrijk grondwater.

Opn. Ti IX. Lager slenkje nabij opn. VIII. Omgeven door zandige kopjes met *Hippophae*, *Juniperus*, *Geum rivale*, *Potentilla erecta*, *Pirola rotundifolia*, *Cirsium palustre*, *Calluna*, *Empetrum*.

Opn. Ti X. Open kalkslibbodem nabij binnenduinmeertje. Pollen van *Molinia coerulea*, *Carex fusca*, *Juniperus communis*, *Salix repens*.

Bij tabel 5. Opn. DK 8. Paraboolduin achter zeereep. Hoogte verschil -5 m. Strooi zone van grote, actieve stuifkuil. Humusarmzand aan oppervlakte: 20%.

Opn. DK 9. Vlakte achter steile, stuivende zeereep. 0-5, 12-15, 20-25 en 40-45: humeus zand (recente resp. oud vegetatielaag). Op 50 cm C-horizont nog niet bereikt.

Opn. DK 10. Binnen-helling zeereep, afwisseling van humeus en humusarm zand.

Bij tabel 6. Opn. DK 14. Bodemprofiel (beschreven door Zonneveld).

0 A<sub>1</sub>, grofzand, 10 YR 2/1,  
2 A<sub>2</sub> (zwak), zeer droog, 10 YR 5/2,  
20 B (zwak), zeer grof zand + stenen, 7,5 YR 4/2,  
40 7,5 YR 4/4  
50 zeer veel stenen (boren onmogelijk).

#### Slotwoord:

Aangezien het te tijdrovend leek, de ervaringen en gedachten der afzonderlijke deelnemers samen te smelten tot één verslag, werd afgesproken, dat ieder voor zichzelf op schrift zou stellen, wat hem persoonlijk het meest getroffen had. Waar herhalingen optraden, werden die, voor zover nodig, door mij geschrapt. Opnamen van verschillende auteurs werden gedeeltelijk bijeen gevoegd, waarbij dit laatste verslag ten doel had, na kennisneming der overige nog enige samenvattende beschouwingen te geven. Aan alle deelnemers komt veel dank toe voor hun royale medewerking.

Wageningen, 15 juni 1957.

Tabel 1.

Overgangen tussen schorren- en duinvegetaties (4 opn.).

opn. nr.	Bb-1	DK 12	Bb 8	DK 13
excursepunt	St.P.	Sk	Sk	Bu
oppervl. m <sup>2</sup>	15	10	20	25
kruidlaag bedekking %	} 80	} 95	} 90	20
moslaag bedekking %				-
helling	-	-	-	40° w
Soortengroep Ammophiletea				
<i>Ammophila arenaria</i>	22			
Soortengroep Corynepheretea + Sedo - Scleranthetea				
<i>Jasione montana</i>	+2			
<i>Aira praecox</i>	+2			
<i>Corynephorus canescens</i>	+2			
<i>Cladonia alpicornis</i>	+2			
<i>furcata</i>	+3			
<i>Sedum acre</i>	12			
<i>Scleranthus perennis</i>	22	+2	+2	
<i>Carex arenaria</i>	21	11	+1	
<i>Galium verum</i>	+2		+1	
<i>Rumex</i> cf. <i>angustifolius</i>	+2	+2	+1	
<i>Trifolium arvense</i>	+2	+1	+2	
<i>Cladonia rangiformis</i>		12	13	
<i>Peltigera</i> cf. <i>canina</i>		r2	+2	
Soortengroep Nardo - Callunetea + Festuco - Brometea + Arrhenatheretea				
<i>Viola canina</i>	+2			
<i>Hypochoeris radicata</i>	+1			
<i>Luzula campestris</i>	+2			
<i>Leontodon nudicaulis</i>	+1			
<i>Hieracium umbellatum</i>	+1			
<i>Holcus lanatus</i>	+2	+2	+1	
<i>Poa pratensis</i>	+1	22	+1	
<i>Lotus corniculatus crasifolius</i>	+2	+2	+2	
<i>Hypnum cupressiforme</i>	23	+2	13	
<i>Plantago media</i>				+2
<i>Anthyllis vulneraria</i>				12
<i>Agrostis tenuis</i>		+2	+3	
<i>Cerastium caespitosum</i>		22	12	
<i>Bromus mollis</i>		22	+1	
<i>Sieglingia decumbens</i>		12	+2	
<i>Leontodon autumnale</i>		r1		
<i>Trifolium repens</i>			+2	
<i>Rhynchospora squarrosus</i>			23	
Soortengroep Juncetea maritimi				
<i>Armeria maritima</i>	+1	22	21	+2
<i>Plantago maritima</i>		+1	12	22
<i>Cochlearia danica</i>		+2		r2
<i>Plantago coronopus</i>		11		
Diversen				
<i>Agrostis stolonifera</i>	12			
<i>Poa pratensis</i>	+1	22	+1	
<i>Tussilago farfara</i>				+2
<i>Cirsium vulgare</i>				+1
<i>Sagina procumbens</i>		+2		
<i>nodosa</i>		+2		
<i>Festuca rubra</i>	11	12		22



Vervolg Tabel 2.

Pimpinella major						+1	
Festuca rubra		22	22	21	+1	33	23
Plantago sphaerostachya	+2				+1	11	+2
Thalictrum minus				+1		22	22
Anthyllis vulneraria					+1	+1	12
Bromus mollis (dwergvorm)	+1	rI	22		+1		12
Hieracium macrolepidium			12		+2	11	+2
Cladonia sylvatica			12	+2			+2
Erigeron acer							+2
Lotus corn. crassifolius	+2				+2		+2
Camptothecium lutescens					12		23
Geranium sanguineum						+2	22
Poa pratensis							33
Geranium molle					+1		
Leontodon nudicaulis					+2		
Vicia angustifolia					11		
Phleum nodosum					+2		
Euphrasia rostkoviana					+1		
Koeleria pyramidata					+2		
Avena pubescens					+2		
Achillea millefolium						+1	
Potentilla verna						+2	
Ceratodon purpureus		+3	+3				

Tabel 3.  
Kalkgrasland op Gasbjerg ~~et~~ van Tved (6-7-1956). (2 opn.)

opn. nr.	DK16	Ti V
oppervl. m <sup>2</sup>	100	?
kruidlaag bedekking %	100	100
helling	20 <sup>o</sup> n	S
<i>Festuca pratensis</i>	32	
<i>Lathyrus pratensis</i>	23	
<i>Vicia cracca</i>	12	
<i>Daucus carota</i>	11	
<i>Festuca rubra</i>	+2	
<i>Rhinanthus minor</i>	+1	
<i>Trifolium pratense</i>	+2	
<i>Medicago lupulina</i>	+2	
<i>Ranunculus acer</i>	+2	
<i>Rumex acetosa</i>	+2	
<i>Cerastium caespitosum</i>	+1	
<i>Taraxacum vulgare</i>	+1	
<i>Briza media</i>	+2	
<i>Linum catharticum</i>	+2	
<i>Anthemis tinctoria</i>	+1	
<i>Tussilago farfara</i>	+2	
<i>Primula veris</i>	+1	
<i>Prunella vulgaris</i>	+2	
<i>Plantago media</i>	+2	
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+1	
<i>Hypericum perforatum</i>	+2	
<i>Senecio jacobaea</i>	+1	
<i>Solidago virga-aurea</i>	+1	
<i>Satureja vulgaris</i>	+2	
<i>Carlina vulgaris</i>	+1	
<i>Avena pubescens</i>	+1	
<i>Ononis spinosa</i>	+2	
<i>Knautia arvensis</i>	+2	
<i>Galium verum</i>	+2	
<i>Loelera pyramidata</i>	+2	
<i>Silene nutans</i>	22	11
<i>Phleum pratense nodosum</i>	+2	+1
<i>Galium pumilum</i>	+2	+1
<i>Chrysanthemum leucoanthemum</i>	+1	+1
<i>Centaurea scabiosa</i>	12	22
<i>Campanula glomerata</i>	11	22
<i>Dactylis glomerata</i>	+2	12
<i>Origanum vulgare</i>	13	22
<i>Avena pratensis</i>	12	33
<i>Centaurea cf. pratensis</i>	+2	22
<i>Senecio integrifolius</i>	+1	11
<i>Pimpinella major</i>		+
<i>Potentilla verna</i>		+1
<i>Arabis hirsuta</i>		+1
<i>Polygala amarella</i>		+1
<i>Phleum boehmeri</i>		+1
<i>Lotus corniculatus</i>		12
<i>Filipendula hexapetala</i>		12
<i>Anthyllis vulneraria</i>		11
<i>Phleum arenarium</i>		12
<i>Geranium sanguineum</i>		23





Vervolg Tabel 4.

Equisetum fluviatile					fr <sup>o</sup>	+1 <sup>o</sup>
Carex panicea					dom	12
Cirsium palustre					fr	11
Juncus conglomeratus						+2
squarrosus						+2
Carex flacca						+2
hostiana						+2
Soortengroep Nardo-Callunetea + dwergstruiken						
Salix repens	22	34	+1	22	fr	12
Vaccinium uliginosum		34			sp	
Empetrum nigrum		22			fr	+2
Genista anglica		+2				r2
Erica tetralix		12			fr	12
Potentilla erecta		12			ab	22
Pseudoscleropodium purum		33			ab	
Rhytidiadelphus triquetrus		33			sp	
Hypnum cupressiforme		23			sp	+2
Ctenidium molluscum					ab	
Salix hastata					fr	
Oxycoccus quadripetalus					sp	
Hylocomium splendens					ab	23
Campylium stellatum					sp	
Polygala vulgaris						22
Betula minor						11
Betula pubescens						+1
Luzula campestris						+2
Anthoxanthum odoratum						+2
Hieracium umbellatum						r2
Gentiana pneumonanthe						(+2)
Leucobryum glaucum						+3
Cladonia sylvatica						+2
Lophocolea bidentata						+2
Pleurozium schreberi						+2
Soorten van vochtige tot droge graslanden						
Rhytidiadelphus squarrosus		22			fr	
Plantago media					sp	
Trifolium pratense					fr	
Ononis spinosa					r	+2
Lotus corniculatus					sp	12
Plantago lanceolata					sp	+2
Prunella vulgaris					fr	12
Ranunculus acer					sp	
Festuca rubra					fr	+2
Poa pratensis					fr	
Holcus lanatus					sp	+2
Vicia cracca					sp	
Ranunculus repens						12
Achillea millefolium						+1
Diversen						
Potentilla anserina	+1	+1		+1		
Plantago maritima				+1	sp	
Equisetum arvense						+1

Tabel 5.  
Duinheiden en -struwelen ( 11 opn.).

opn. nr.	Bb10	DK5	DK6	DK7	DK8	Bb4	Bb13	DK9	DK10	Bb20	DK11
excursiepunt	Ka	Rø	Vo	Bu	Sk	Rø	Bu	Hj	Bu	Tv	Fo
oppervl. m2	60	50	50	?	100	40	4	?	100	25	+100
struik- en hoge hoogte cm	50	40	40	40	30	40	40	-50	60	70-150	-150
kruidlaag bedekking %	100	100	60	100	70	+70	+50	30	50	100	+30
lage kruidlaag bedekking %	-	10	10	?	30	?	+30	90	80	?	?
moslaag bedekking%	90	40	80	?	-	+20	+40	5	5	10	?
helling			15°se	5°s	20°n	10°se		-	-20°s	15°nw	15°n
Soortengroep Nardo - Callunetea											
Calluna vulgaris	55	44	44	ab			+3				
Pleurozium schreberi.	55		44								
Polytrichum cf. attenuatum	+2		+1								
Cladonia sylvatica	12	33	23			+3					
impexa	+2	12°	+2								
Genista anglica	+2	12									
Deschampsia flexuosa	+1										
Pinus sylvestris	rl										
Empetrum nigrum	23	33	12	dom	45.	33	23		+2		
Salix repens		22	12			+3					
Pseudoscleropodium purum		12				+3					
Potentilla erecta			+2								
Parmelia physodes			+2								
Hieracium umbellatum			+1		+1	+2			12		
Polypodium vulgare			+2	sp		+3					
Viola canina			+2				+2				
Rhytidiadelphus triquetrus			+2			24					
Juniperus communis				loc	dom			12			+2
Solidago virga-aurea				fr					22		
Polygala vulgaris					+2						
Luzula campestris					11		+2		+2		
Veronica officinalis					+2	+1	+1		+2		
Agrostis tenuis						+2					
Anthoxanthum odoratum						+2					
Campanula rotundifolia						+1					
Dicranum scoparium	+2		+3	sp							
Soortengroep Sedo-Scleranthetea + Corynephoretea											
Rosa pimpinellifolia	11	+1		fr		32	32		34.		
Carex arenaria	+1	21	11		11	11	+1	+1			
Hypnum cupr. var. elatum	+2	22		ab		+2	+3				
Cornicularia aculeata			+2								
Cladonia cf. pyxidata			+2								
cf. furcata			12								
Peltigera cf. canina			+2								
Galium verum				sp	22	+2	12	22	22		
Sedum acre					+1			+2			
Silene otites					+1						
Koeleria glauca								+2			
Cerastium tetrandrum								+2			
Tortula ruraliformis								13			
Trifolium arvense									+1		
Artemisia campestris								+2			
Soortengroep Festuco - Brometea											
Lotus corniculatus crassifolius	+2		+2	sp	+2	+2	+2	+2	+2		
Carlina vulgaris				r							
Festuca rubra arenaria				ab	22	11	25	33	+2		
Hieracium cf. macrolepidium				sp		+2					
Anthyllis vulneraria					12						
Cerastium caespitosum					+2				+2		
Rhinanthus minor					+1						
Holcus lanatus					+2						
Taraxacum erythrospermum					rl						
Poa pratensis						+2	+1		+2	+1	
Galium pumilum						12					
Pimpinella saxifraga						12	12		11		
Thymus serpyllum						+2			+2		
Geranium sanguineum							32		+2		
Achillea millefolium							11	22	+2	+1	



Tabel 6.

## Bossen op schiereiland Kaas (5-7-1956) (3 opn.)

opn. nr.	DK14	Bb11	DK15
oppervl. m2	+150	100	200
boomlaag hoogte m	5	6	10
bedekking %	70	70	90
struiklaag hoogte	1-2	3	6
bedekking %	30	10	50
kruidlaag bedekking	90	80	90
moslaag bedekking	5	10	5
helling	15°s	?	-
<i>Quercus robur</i> + <i>petraea</i>	b k 4 +1	4 +1	5
<i>Juniperus communis</i>	s 2	21° ( )	
<i>Betula pubescens</i>	b +	( )	
<i>Populus tremula</i>	b k +	+	4 11
<i>Corylus avellana</i>	s k +	+2	4 +1
<i>Frangula alnus</i>	s k +1	( )	
<i>Lonicera periclymenum</i>	k +2	+2	+2
<i>Sorbus aucuparia</i>	k +1		+1
<i>Crataegus monogyna</i>	s .		+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	45	+2	+2
<i>Polypodium vulgare</i>	22	+1	
<i>Molinia coerulea</i>	12		
<i>Hieracium umbellatum</i>	+2		
<i>Pteridium aquilinum</i>	+1°		
<i>Polygonatum odoratum</i>	+1		
<i>Lathyrus montanus</i>	(+2)		
<i>Sedum telephium purpureum</i>	+2		
<i>Hypochoeris radicata</i>	+2		
<i>Solidago virga-aurea</i>	r1		
<i>Melampyrum pratense</i>	33	34	
<i>Galium saxatile</i>	12	+2	
<i>Trientalis europaea</i>	11	+1	12
<i>Luzula pilosa</i>	+2	+2	
<i>Stellaria holostea</i>	12	23	12
<i>Oxalis acetosella</i>	+2	13	23
<i>Viola cf. riviniana</i>	+2		+2
<i>Anemone nemorosa</i>	12	+1	13
<i>Veronica officinalis</i>	+2		+2
<i>chamaedrys</i>	+2		r2
<i>Dryopteris austriaca</i>	r1	+1	+2
<i>Convallaria majalis</i>	+2	+2	+1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+2	+2	
<i>Majanthemum bifolium</i>	+2	+2	+3
<i>Lathyrus niger</i>		+2	
<i>Holcus mollis</i>	+2	+2	45
<i>Agrostis stolonifera</i>			+2
<i>Melandrium rubrum</i>			+2
<i>Milium effusum</i>			+2
<i>Geranium robertianum</i>			+2
<i>Lapsana communis</i>			+1
<i>Galium aparine</i>			+2°
<i>Urtica dioica</i>			+2
<i>Rumex acetosa</i>			+1
<i>Arrhenatherum elatius</i>			+2
<i>Polygonatum multiflorum</i>			+1
<i>Moehringia trinervia</i>			+2
<i>Vicia sepium</i>			r2
<i>Pseudo scleropodium purum</i>	12		
<i>Rhynchospora triquetra</i>		.23	13
<i>Polytrichum attenuatum</i>			13