

Verslag bij de kartering van de landschapskaart
op vegetatiekundige grondslag van

SCHIERMONNIKOOG

In opdracht van:

Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat.

Ten behoeve van:

Directie Friesland van de Rijkswaterstaat.

Uitgevoerd door:

Francis Luyckx en Marja Versteeg.

In het kader van hun studie aan de
Landbouw Universiteit Wageningen,
bij de vakgroep Vegetatiekunde,
Plantenoecologie en Onkruidkunde.

juli 1988.

Voorwoord

Hetgeen u nu in handen hebt is het verslag van een landschapskartering van het eiland Schiermonnikoog, schaal 1:10.000. Zij is uitgevoerd in opdracht van de dienst van Rijkswaterstaat te Friesland. Deze dienst had behoefte aan zowel een vegetatiekaart als wel een landschapskaart. Deze laatste kartering werd uitbesteed aan de vakgroep Vegetatiekunde, Plantenoecologie en Onkruidkunde te Wageningen, en daarbinnen speciaal gericht aan de heer Doing. Dhr. Doing heeft ons begeleid bij het tot stand brengen van deze landschapskartering. Rijkswaterstaat begeleidde ons in de persoon van dhr. Van Stokkom. Voor ons is het uiteindelijk een negen-maands doktoraalvak geworden. Voor de drie maanden veldwerk hebben wij een stagevergoeding van Rijkswaterstaat ontvangen.

Het veldwerk heeft plaatsgevonden in de periode juni-oktober 1985. Wij hebben, vooral in deze periode, veel hulp gekregen van verschillende mensen. Wij willen hen hiervoor, bij deze, allemaal hartelijk bedanken en in het bijzonder:

- Dhr. Harthoorn, voor het afgeven van de vergunning om op alle terreinen veldwerk te kunnen verrichten, voor het vervoer op zijn brommer naar de oostpunt van het eiland, voor alle informatie, voor de koffie en de borrels.
- Dhr. Westhoff, voor de tijd die hij gestoken heeft in de begeleiding van zowel het veldwerk als het bespreken en corrigeren van het verslag.
- Dhr. Ketner, voor de begeleiding bij het schrijven van het verslag.
- De Universiteit van Groningen, in het bijzonder dhr. Bakker en dhr. Franken, voor het verzorgen van de verblijfsmogelijkheid in "De Herdershut".
- Stiboka, voor het beschikbaar stellen van de concept-bodemkaart Schiermonnikoog.
- De staf van de Meetkundige Dienst Rijkswaterstaat, in het bijzonder Ton de Meulmeester, voor de goede samenwerking.
- Gerda Allersma, dhr. Talsma en Frans, die ons hebben bijgestaan bij het veldwerk, en Herman Klees voor de praktische tips bij het uittekenen van de uiteindelijke kaart.

	<u>INHOUDSOPGAVE:</u>	<u>pag.</u>
1.	<u>INLEIDING</u>	2
2.	<u>WERKWIJZE</u>	3
3.	<u>BESCHRIJVING VAN HET ONDERZOEKSGBIED</u>	6
3.1.	<u>GEOLOGIE</u>	6
3.2.	<u>GEOMORFOLOGIE</u>	7
3.2.1.	De stranden aan de west- en noordzijde van het eiland	10
3.2.2.	De Westerduinen	10
3.2.3.	De gebieden rondom de westerplas	11
3.2.4.	Het Kapenglop en het zuidelijk daarvan gelegen terrein	11
3.2.5.	De duinkomplexen ten noordoosten van het Kapenglop	12
3.2.6.	Het Griënglop	12
3.2.7.	De valleien en ruggen tussen Kooi- en Kobbeduinen en de Kobbeduinen	12
3.2.8.	De Strandvlakte	13
3.2.9.	De duinen ten noorden van de Oosterkwelder	13
3.2.10.	De Oosterkwelder	13
3.2.11.	De Balg	14
3.2.12.	De Banckspolder	14
3.2.13.	Het Dorpsgebied	14
3.3.	<u>BODEM</u>	14
3.4.	<u>HYDROLOGIE</u>	18
3.5.	<u>VEGETATIEONTWIKKELING</u>	18
3.5.1.	Vegetatieontwikkeling in het duingebied	18
3.5.2.	Plantengroei in de duinvalleien	21
3.5.3.	Vegetatieontwikkeling op Wadden en Kwelders	22
3.6.	<u>MENSELIJKE BEINVLOEDING</u>	29
4.	<u>LANDSCHAPSKARTERING OP VEGETATIEKUNDIGE GRONDSLAG</u>	30
4.1.	<u>UITGANGSPUNTEN</u>	30
4.1.1.	Landschapsoecologie	30
4.1.2.	Landschapskartering op vegetatiekundige grondslag	30
4.1.3.	Verschillen met vegetatiekartering	31
4.2.	<u>DE KAARTLEGENDA</u>	31
4.2.1.	Inleiding	31
4.2.2.	Beschrijving der hoofd- en ondertypen	32
4.3.	<u>BESCHRIJVING VAN DE BELANGRIJKSTE LANDSCHAPSTYPEN</u>	44
5.	<u>EEN OVERZICHT VAN EEN AANTAL LANDSCHAPPEN OP SCHIERMONNIKOOG</u>	76
	<u>BEGRIPPENLIJST</u>	81
	<u>LITERATUURLIJST</u>	82
	<u>LIJST VAN GEBRUIKTE NEDERLANDSE PLANTENNAMEN MET BIJBEHORENDE OFFICIELE LATIJNSE BENAMING, IN ALFABETISCHE VOLGORDE</u>	84
	<u>LIJST VAN GEBRUIKTE NEDERLANDSE MOSSEN- EN KORSTMOSSENNAMEN</u>	89

VASTE BIJLAGEN: 1 - 5

LOSSE BIJLAGEN: Landschapskaart op vegetatiekundige grondslag
schaal 1:10.000

1. INLEIDING

Schiermonnikoog is het kleinste bewoonde Waddeneiland van Nederland. Het totale oppervlak bedraagt ongeveer 3900 ha. Het grootste deel hiervan wordt ingenomen door duinen, kwelders en stranden. De polder en het dorp beslaan ongeveer 270 ha.

Het beheer van het eiland is sinds 1947 in handen van Domeinen. Een gedeelte echter, waaronder de Stuifdijk, de Bancksdijk, de Zeereep en andere duinen met een waterkerende functie, wordt beheerd door Rijkswaterstaat.

Behoeftte aan kennis over de te beheren terreinen en de daar-aan grenzende gebieden, resulteerde o.a. in de opdracht van de vervaardiging van een landschapskaart, schaal 1 : 10.000.

Dit verslag is meer dan een uitgebreide beschrijving van de legenda van de kaart. Na een korte uiteenzetting van de werkwijze (in hoofdstuk 2), wordt in hoofdstuk 3 ingegaan op de historie en ontwikkeling van Schiermonnikoog aan de hand van geologie, geomorfologie, bodem, hydrologie, vegetatie en menselijke invloeden. Kennis van deze achtergronden lijkt ons inziens erg belangrijk voor een goed begrip van de legenda.

Hoofdstuk 4 is geheel gewijd aan de kaartlegenda en de beschrijving van een honderdtal landschapstypen. Deze beschrijvingen dienen als voorbeelden. Uiteindelijk moet de gebruiker zelf in staat zijn de codes te vertalen. Om zoveel mogelijk aan te sluiten bij bestaande kennis, hebben we bij de beschrijving van de landschapstypen o.a. gebruik gemaakt van de indeling van de vegetatie-eenheden volgens Westhoff en Den Held (1975). Ook hebben we bij de beschrijving van de landschapstypen vermeld uit welke - door RWS onderscheiden - vegetatie-eenheden deze landschapstypen zijn opgebouwd.

Voor alle in dit verslag voorkomende plantensoorten gebruiken we de Nederlandse naam. De eerste keer dat een plantensoort genoemd wordt, staat de Latijnse naam er tussen haakjes achter. Tevens is achter in het verslag een lijst te vinden waarin de plantensoorten met bijbehorende Latijnse benaming in alfabetische volgorde gerangschikt zijn.

De nomenclatuur is voor de vaatplanten volgens Heukels en Van der Meyden (20e druk 1983). Een uitzondering hierop is Kruipwilg (*Salix repens*) die in de Flora Europaea (Tutin c.s. Vol.1, 1964) in drie soorten wordt onderverdeeld, waarvan wij in dit verslag de soort *Salix arenaria* onderscheiden. Voor *Festuca rubra* worden in Heukels en Van der Meyden (1983) twee ondersoorten onderscheiden. Het verschil tussen beide ondersoorten is in het veld echter moeilijk te zien, zodat we in dit verslag deze onderverdeling niet gebruiken.

Voor het op naam brengen van de mossen is gebruik gemaakt van de beknopte flora van Nederlandse Blad- en Levermossen van Wim D. Margadant en Heinjo During (1e druk 1982). Voor de korstmossen is Hennipman (1969) gevolgd.

2. WERKWIJZE

De landschapskaart van Schiermonnikoog is tot stand gekomen met behulp van dia's (type CIR; colour infrared) en luchtfoto's (vliegdatum: 12 mei 1984, schaal 1:10.000).

Het gebruik van luchtfoto's en/of dia's heeft een aantal praktische voordelen:

- luchtfoto's geven veel meer informatie over landschap en vegetatie dan kaarten.
- je wint tijd omdat voor de eigenlijke veldwerkperiode de (voorlopige) grenzen van de landschapseenheden al vastgesteld kunnen worden.
- je kunt de foto's gebruiken voor oriëntatie in het veld.

De grote schaal van de luchtfoto's maakt een gedetailleerde interpretatie van het onderzoeksgebied mogelijk. De verkregen (voorlopige) interpretatie laat ons physiognomische eenheden zien, met andere woorden het landschapspatroon.

In grote lijnen kunnen we de werkwijze verdelen in vier fasen:

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| . De voorbereiding | (mei '85) |
| . Het veldwerk | (juni-oktober '85) |
| . De uitwerking | (oktober '85 - juni '86) |
| . De check van het veldwerk | (mei '86). |

. De voorbereiding.

Gedurende deze fase hebben we ons voornamelijk beziggehouden met de eerste, voorlopige interpretatie van de dia's, met als doel het bepalen van de grenzen van de verschillende landschapseenheden.

De criteria bij de interpretatie waren kleur (-patroon) en geomorfologie. Dit leverde een kaart op waarop alleen de grenzen van de voorlopige landschapseenheden aangegeven stonden. Bij deze eerste interpretatie is geen voorlopige legenda gemaakt. Dit kwam enerzijds door tijdgebrek, anderzijds omdat het coderingssysteem van Doing daarvoor eigenlijk niet geschikt is. In dit systeem kan soms een klein aantal soorten al mede bepalend zijn voor de landschapscade die toegekend wordt aan een bepaald gebied. Dit zal niet altijd zichtbaar zijn op de luchtfoto's, waardoor een voorlopige legenda niet functioneel is. Eén en ander is het gevolg van het feit dat de bedoelde legenda in hoofdzaak op veldwerk gebaseerd is.

Tevens is op een zwart-wit afdruk van iedere dia een op doorzichtige sheet overgenomen interpretatie bevestigd. Dit vergemakkelijkte het veldwerk omdat de foto's konden dienen als oriëntatiekaart.

In deze eerste fase is ook literatuur verzameld ter ondersteuning van het veldwerk.

. Het veldwerk.

Tijdens het veldwerk is voor iedere onderscheiden kaarteenheid de landschapscode bepaald en zijn de grenzen van de landschapseenheden gecontroleerd.

Voor het bepalen van de code zijn we in eerste instantie begonnen met het plotten van een of meerdere opnames per kaarteenheid. De bedoeling was om met behulp van de zogenaamde decimale methode (zie bijlage 1 en 1a) binnen elke landschapseenheid opnames te maken van ieder aanwezig vegetatietype, om zo een gedetailleerde beschrijving per kaarteenheid te krijgen. Al gauw bleek echter dat dit veel te veel tijd vergde, en zijn we overgestapt op een andere manier van werken.

Die andere manier bestond uit het maken van een globale beschrijving van de landvorm, de bodem en de vegetatie binnen elke kaarteenheid (zie bijlage 2). Een aantal punten waar we in het veld op gelet hebben:

- landvorm : duinvorm, valleivorm, ontstaanswijze (b.v. primair of secundair), noord- of zuidhelling, hellingsgraad (steil/flauw), relief (scherp/afgerond), erosieverschijnselen.
- bodem : zand of klei, humeuze bovenlaag, eventuele veenvorming, vochtig of droog.
- vegetatie: structuur, patroon, vitaliteit van bepaalde soorten, soortensamenstelling, mate van bedekking (geschat m.b.v. een vereenvoudigde Tansley-schaal, zie bijlage 2).
- beïnvloeding door mens of dier: begrazing, maaibeheer, recreatie, bemesting, vastleggen van stuivend zand, aanplant van bomen of grassen.

Tijdens dit veldwerk werden ook de m.b.v. de dia-interpretatie vastgestelde grenzen gecontroleerd. Al spoedig bleek dat deze eerste dia-interpretatie te grof was. Door de opgedane veldkennis was het mogelijk meer te onderscheiden op de dia's, en we besloten een nieuwe dia-interpretatie te maken. Deze tweede interpretatie is dus tijdens de veldwerkperiode gemaakt. Kennis en ervaring, die tijdens dat veldwerk opgedaan werden, zijn in deze interpretatie verwerkt.

Aan de beschrijving van de landschapseenheden van het duingebied hebben we gezamenlijk gewerkt. Als gevolg van tijdgebrek moest het overgrote deel van het veldwerk op de kwelders opgesplitst worden. Om zo min mogelijk verschil in interpretatie te krijgen, hebben we de eerste dagen van het veldwerk op de kwelder (de oostpunt) samengewerkt.

. De uitwerking.

In Wageningen werden alle verzamelde gegevens uitgewerkt. Daartoe hebben we al onze "landschaps-opnamen" met bijbehorende codes in tabelvorm gezet en vergeleken. We kregen zo een overzicht van onze interpretaties van de verschillende landschappen, van het begin tot het einde van de veldwerkperiode.

Aan de hand daarvan hebben we zo consequent mogelijk de definitieve landschapscodes vastgesteld.

Tijdens de uitwerking ontstonden er problemen met de codering van de vochtige tot natte duinvaleien. De grote variatie binnen de valleien op Schiermonnikoog bleek niet binnen de bestaande code te vatten te zijn. Er werd besloten een uitbreiding van de code in te voeren.

Uiteindelijk hebben we nog een derde, nu definitieve dia-interpretatie gemaakt. Deze derde interpretatie was enkel nodig om de vorige interpretaties, die per dia gemaakt waren, op elkaar aan te sluiten tot één geheel.

. De check van het veldwerk.

In mei '86 volgde een laatste korte veldwerkperiode onder begeleiding van dhr. Doing. Een aantal landschapseenheden zijn nagelopen en de codes gecontroleerd en zonodig veranderd.

Discussie-punten:

- Een gericht en efficiënter veldwerk zou mogelijk geweest zijn indien wij van tevoren meer tijd gestoken hadden in voorbereiding wat betreft de achtergronden en methode van landschapskartering.
- Tijdens het veldwerk kregen we steeds meer inzicht in de door ons gebruikte methode van karteren. Dit heeft geleid tot verschil in kwaliteit tussen de opnames in het duingebied en in het kweldergebied. Dit hebben we enigszins proberen te onderwerpen door het maken van de tabel (zie: 3. De uitwerking). Toch zijn ons inziens de opnames en de landschapscodering van de kwelder betrouwbaarder dan die van het duingebied.
- Achteraf is tot een uitbreiding van de codering van de natte duinvaleien besloten. De verzamelde veldgegevens waren daaraan nog niet aangepast. Dit bemoeilijkte aanvankelijk in een aantal gevallen het benoemen van de kaarteenheden. De tweede korte veldwerkperiode (mei '86) heeft deze moeilijkheden echter grotendeels ondervangen.
- In het kweldergebied heeft elk van ons afzonderlijk een deel van het gebied nagelopen en beschreven. Dit kan leiden tot verschillen in interpretatie, de ene persoon is tenslotte de ander niet! Bij het achteraf bespreken van de doorlopen gebieden bleek echter dat we gewoonlijk op één lijn zaten.

3. BESCHRIJVING VAN HET ONDERZOEKSGBIED

In dit hoofdstuk zal aandacht besteed worden aan de geschiedenis en ontwikkeling van Schiermonnikoog, aan de hand van een zestal onderdelen, te weten:

1. geologie
2. geomorfologie
3. bodem
4. hydrologie
5. vegetatieontwikkeling
6. menselijke beïnvloeding.

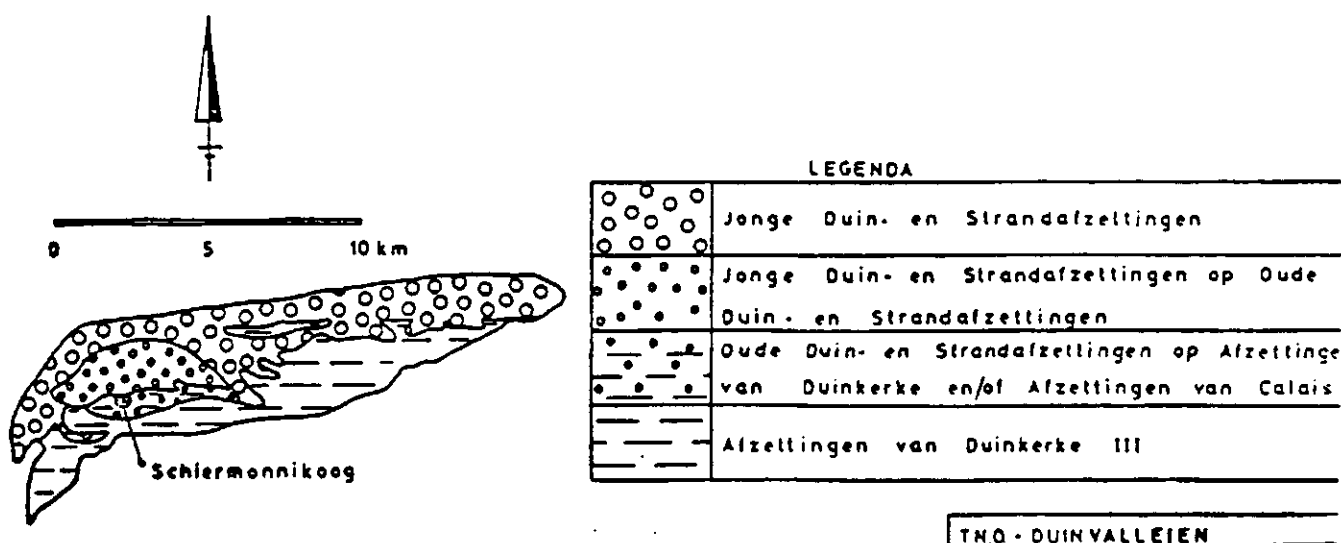
Voor de snelle lezer is hoofdstuk 3.5 samengevat in een 4-tal sterk vereenvoudigde successieschema's, deze treft men aan op pag. 23-26.

In bijlage 5 vindt men een situatieschets van Schiermonnikoog waarin de topografische termen vermeld staan.

3.1. GEOLOGIE

Het eiland is opgebouwd uit holocene afzettingen:

- een kleine kern van Oude Duin- en Strandafzettingen, deels overdekt met Jonge Duinafzettingen.
- de noordelijke flank van het eiland wordt verder ingenomen door Jonge Duinafzettingen en Jonge Strandafzettingen.
- de zuidelijke flank heeft voornamelijk kwelderafzettingen aan de oppervlakte (Bakker e.a., 1979b.), zie figuur nr.1.



Figuur nr.1 Geologische kaart Schiermonnikoog.
(naar geologische kaart Waddengebied; uitgave
R.G.D./R.IJ.P., 1976 uit; Bakker e.a. 1979b.)

Onder deze afzettingen bevinden zich de Pleistocene afzettingen.

De holocene afzettingen bestaan voornamelijk uit fijnzandig materiaal van mariene oorsprong, plaatselijk is het slibhoudend met kleilagen. Een belangrijke kleilaag van oud holocene oorsprong strekt zich vanaf het dorp uit in noordwestelijke richting. Deze laag bevindt zich op 8 à 10 m beneden N.A.P., heeft een dikte van 2 à 15 m en is ongeveer 1 km breed. Over de overige Holocene afzettingen bestaat weinig informatie.

Uit historisch-geografische gegevens blijkt dat meer dan driekwart van het eiland van zeer recente datum moet zijn (vanaf 19e eeuw) (Bakker e.a., 1979b.).

3.2. GEOMORFOLOGIE

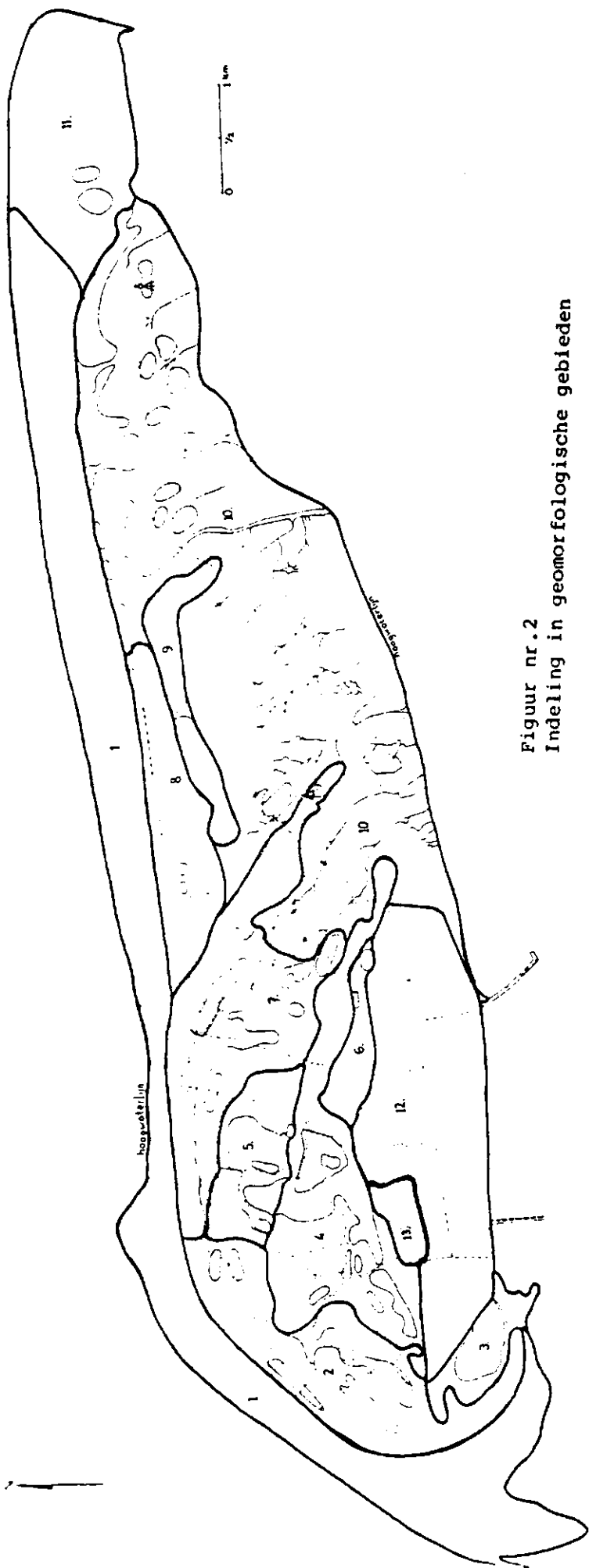
In dit gedeelte zal een beeld gegeven worden van de geomorfologie van het eiland. Het eiland zal daarvoor in een tiental gebieden opgesplitst worden. De grenskeuze werd bepaald door de geomorfologische samenhang die ieder van deze gebieden vertoont (zie figuur nr.2). Het overgrote deel van dit hoofdstuk is overgenomen uit: Het Deelrapport Schiermonnikoog van Bakker e.a., 1979b. Voor de terminologie verwijzen we naar bijlage nr. 5.

Een bijzonderheid van Schiermonnikoog is dat het een relatief hoog kalkgehalte heeft ($\pm 1\%$ CaCO_3) ten opzichte van de andere Waddeneilanden ($0.0 - 0.1\%$ CaCO_3). Het hogere kalkgehalte drukt een stempel op de plantengroei en de bodemontwikkeling. De aanwezige plantengroei verhoogt de stabiliteit van de duinen.

Schiermonnikoog is een zogenaamd wandelend eiland. Het eiland verplaatst zich in oostelijke richting (zie figuur nr.3). Dit is het resultaat van de eertijds aanwezige kustafslag in het Westen en de kustaangroei in het oosten. Sinds 1600 is het eiland ongeveer 2.5 km in oostwaartse richting opgeschoven. Dit gegeven geeft een dynamiek aan die zichtbaar is in het feit dat beduidend minder dan de helft van de duinen van Schiermonnikoog van voor 1600 dateren. Een groot deel van de duinen is zelfs pas na 1850 ontstaan (Bakker e.a., 1979). Overigens is de kustafslag in het westen nu tot stilstand gekomen en is daar zelfs sprake van een aangroeiende kust. Dit is zichtbaar aan het feit dat er meerdere zeerepen evenwijdig achter elkaar liggen.

De duinenreeks direct ten noorden van de polder, de Kooi- en Kobbeduinenreeks, en het Kapenglop zijn waarschijnlijk de oudste gebieden van het eiland. In de luwte van dit oudste gedeelte van het eiland kan zich opnieuw zand gaan afzetten in meerdere duinenreeksen. Op Schiermonnikoog zijn dit de duinenreeksen tussen Kooi- en Kobbeduinen. Deze duinen zijn noordwest-zuidoost georiënteerd. Een bijzonderheid van de duinenreeksen tussen Kooi- en Kobbeduinen is, dat de tussengelegen lagere delen niet van de zee zijn afgesloten (zogenaamd onvolledig afgesnoerde strandvlaktes).

Op de Oosterkwelder bevinden zich kleine circulaire duinkomplexen, waaronder Willemsduin. Verder is dit oostelijke deel van het eiland vrij vlak en laag.

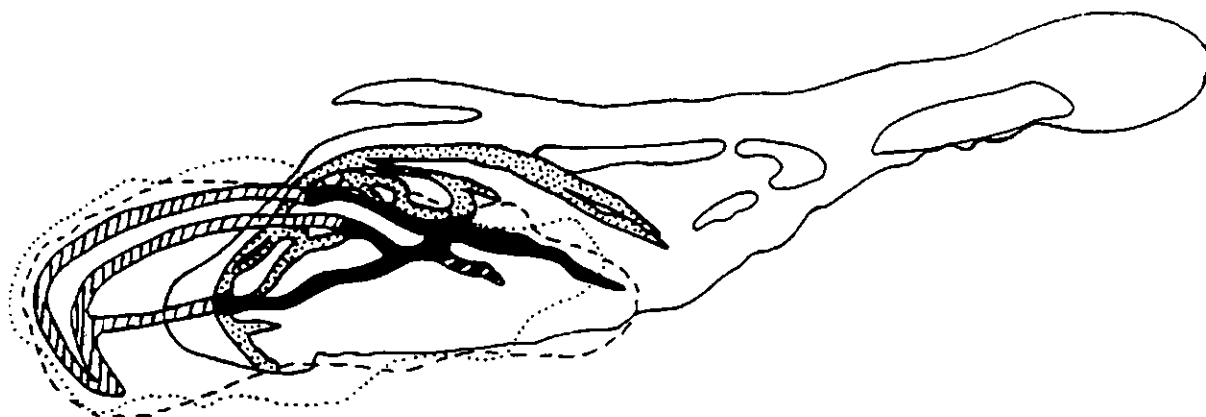


Figuur nr.2
Indeling in geomorfologische gebieden

- 1 De stranden ten westen en noorden van het eiland
- 2 De Westerduinen
- 3 De gebieden rondom de Westerplas
- 4 Het Kapenglop en het zuidelijk daarvan gelegen gebied
- 5 De duincomplexen ten noord-oosten van het Kapenglop
- 6 Het Griënglop
- 7 De valleien en ruggen tussen Kooi- en Kobbeduinen
- 8 De strandvlakte
- 9 De duinen ten noorden van de Oosterkwelder
- 10 De Oosterkwelder
- 11 De balg
- 12 De Banckspolder
- 13 Het dorpsgebied

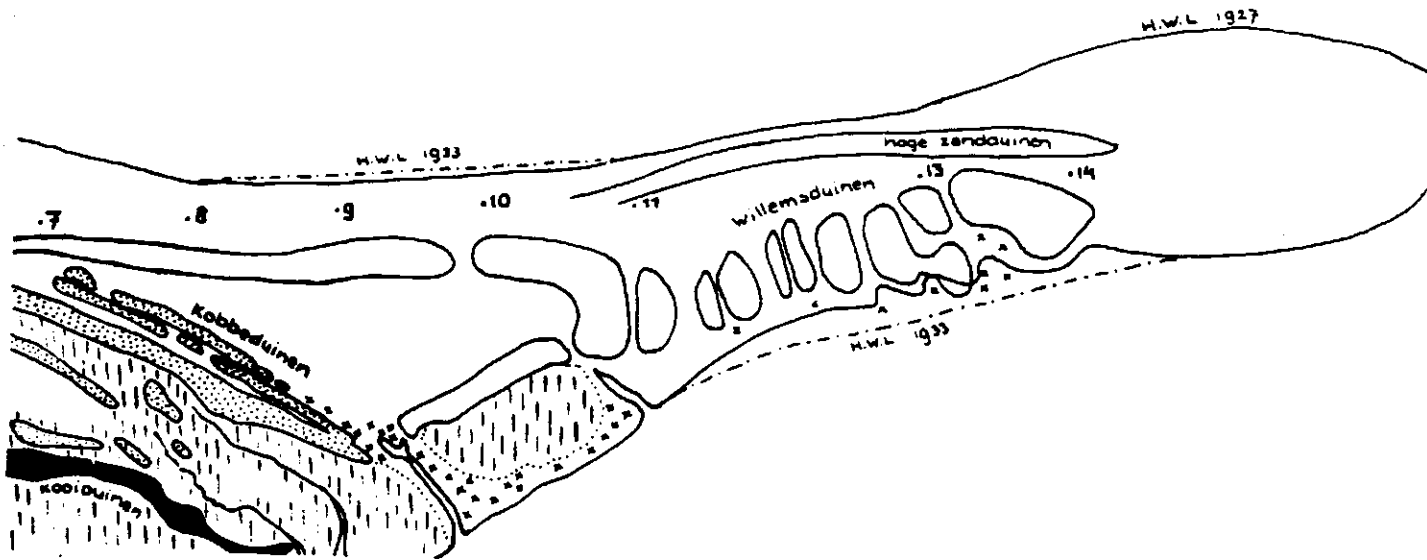
Hier heeft zich een kweldervegetatie gevestigd. Dit gebied is van recente oorsprong (20e eeuw) en groeit nog steeds in oostelijke richting aan (zie figuur nr. 4).

Ten noorden van de Oosterkwelder is vanaf de late vijftiger jaren door Rijkswaterstaat een stuifdijk aangelegd. Sindsdien is deze dijk diverse malen op verschillende plaatsen doorgebroken door opstuwend zeewater, en door de mens weer hersteld. Rond 1970 was er een min of meer gesloten dijk vanaf strandpaal 7 tot 13. Daarna is de dijk echter weer vernield door de stormvloedkrachten van de zee. Vooral ten oosten van paal 11 is veel schade aangericht. Het gebied dat ten zuiden van de doorgebroken stuifdijk ligt, heeft zijn dynamische karakter herkreten door de regelmatige overspoeling en overstuiving die er plaats heeft. Overspoeling vanaf de wadzijde heeft overigens altijd kunnen blijven bestaan.



Figuur nr.3 Ligging belangrijkste duinsystemen in 1933.
(Isbary 1936)

-  weggespoelde delen van de oude duinen
-  omtrek van het eiland 1568
-  omtrek van het eiland 1606
-  oudere duinen
-  verstoorde delen van de oude duinen
-  jongere duinen (na 1850 ontstaan)
-  jonge zandduinen met Biestarwegras en Helm



Figuur nr.4 Oostelijk deel van het eiland in 1933.
(Isbary 1936)

-  strand en vegetatielooze zandvlakte
-  kultuurland en kwelder
-  zeekraalveld
-  losse zandduinen met Biestarwegras en Helm

3.2.1. De stranden aan de west- en noordkant van het eiland.

De stranden van Schiermonnikoog zijn zeer breed (300 - 400 m). Dit wijst op stabiliteit van de kust. Deze stabiliteit kan echter vrij snel weer veranderen (in labiliteit) hetgeen blijkt uit de gegevens over de kustlijnonontwikkeling (Bakker e.a., 1979b.). De geringe helling van de zeebodem blijkt uit de aanwezigheid van een brandingszône vrij ver uit de kust.

Op dit moment (1985/1986) wordt de erosieve werking van de zee op de duinvoet verminderd door de stabiliteit van het strand. Bovendien levert het strand zand voor de vorming van een nieuwe zeereep in het westen. Het strand dat in het noorden op het middengedeelte van het eiland aanwezig is, is te smal voor deze processen. Hier vindt geen vorming van nieuwe zeerepen plaats.

3.2.2. De Westerduinen.

Door de eertijds oostwaartse beweging van de kustlijn en duinvoet zijn, door afslag van de duinen, duinkliffen gevormd die het aangrijpingsvlak voor sekundaire verstuivingsprocessen opleveren.

De verwaaiing heeft geresulteerd in een tweetal duinenreeksen met paraboolvormen (hoogte + 15m). Tussen deze twee duinenreeksen bevindt zich een sekundaire samengestelde vallei: de Hertebosvallei (een sekundaire vallei is een vallei die ontstaan is na uitstuiving tot op het grondwaternivo). De Hertebosvallei is ontstaan vóór 1860.

De hógere duinen vertonen lokaal actieve verstuivingsprocessen. Hierdoor zijn deze duinen steeds aan verjonging onderhevig. Vanaf 1945 grijpt men niet meer in deze verstuivingsprocessen in.

De meest zeewaarts gelegen duinenreeksen, waaronder de zee-reep, zijn jonger en vertonen veel minder verstuivingskenmerken. Er liggen meerdere zeerepen evenwijdig aan elkaar.

Bij de aangroei van een kust worden soms laagtes afgesloten van de zee; een primaire vallei ontstaat. Het "Groene Strand" is daar een voorbeeld van. Nu is slechts nog een restant van de vroegere vallei aanwezig.

3.2.3. De gebieden rondom de Westerplas.

Eigenlijk heeft Schiermonnikoog twee Westerkwelders, de "oude" en de "nieuwe". De "oude" Westerkwelder ontstond achter een zogenaamde vloedhaak; een aangroei punt dat zich aan de kop van een eiland heeft gehecht en in de richting van de vloedstroom in een zeegat is gestrekt. Op deze vloedhaak kan een duinenreeks ontstaan, waarachter in rustiger water slibafzetting kan plaatsvinden. Daar kan zich een kweldergebied gaan ontwikkelen.

De "oude" Westerkwelder is inmiddels geheel afgesloten van de zee en heeft daardoor de kenmerken van een kweldergebied grotendeels verloren. Deze afsluiting is door de mens bevorderd door de aanleg van een dijk. De Westerplas is een natuurlijk water dat zich in de laagste delen van de "oude" Westerkwelder heeft ontwikkeld. Rondom deze plas werden kleiafzettingen aangeboord van het oude kweldergebied (Bakker e.a., 1979), verder vindt men er ook nog fossiele zeerepen en stuifdijken. Ten noord-oosten van de Westerplas bevinden zich plassen die gegraven zijn ten behoeve van de dijkverzwaring.

De "nieuwe" Westerkwelder is op overeenkomstige manier ontstaan. Deze ontwikkeling is snel gegaan.

3.2.4. Het Kapenglop en het zuidelijk daarvan gelegen terrein.

Dit gebied behoort tot de oudste kern van het eiland. De duinen zijn vermoedelijk gevormd in de middeleeuwen (De Graaf, 1978). Deze oude duinen hebben een zuur karakter (pH KCl 4 aan het oppervlak) en een laag kalkgehalte (0.0 - 0.1% in de bovenste 20 cm) (Leertouwer 1967). Dit zijn de gevolgen van langdurige uitloging en humusvorming.

Waarschijnlijk hebben de Kooiduinen tot ca 1850 als zeereep gefungeerd. Ook nu nog wordt deze reeks aan de oostkant enkele malen per jaar door zeewater omspoeld.

De IJsbaan en de Berkenplas zijn twee gegraven plassen in dit gebied. De oevers van de Berkenplas zijn als gevolg van rekreatief gebruik kaal.

3.2.5. De duinkomplexen ten noordoosten van het Kapenglop.

Dit gebied is pas na 1850 ontstaan en omvat onder andere een tweetal boogvormige uitgewaaide duinen, met aan de noord-west-zijde een aantal oude duinvalleien. Deze duinenreeksen zijn ontstaan door zandaanvoer vanaf het noordelijk gelegen strand. Na hun ontstaan zijn ze sekundair verstoven. Hierbij hebben de westelijke en noordwestelijke winden gedomineerd. Deze verstuiwing verliep met tussenpozen, waardoor een tweetal sekundaire valleien en achterliggende parabolen in serie liggen. Deze sprongsgewijze verplaatsing zien we het mooist in de vallei ten oosten van het "tweede Dennenbos". Rond 1930 heeft men een deel van de duinen met naalddhout beplant: het "eerste" en het "tweede" dennenbos.

Plaatselijk zijn de twee boogvormig uitgewaaide duinen weer gaan verstuiwen. Hierbij zijn soms zeer grote stuifkuilen ontstaan, die tot op het grondwater zijn uitgestoven en dan nieuwe sekundaire valleien vormen. Het uitgestoven zand is door de wind in zuidoostelijke richting (richting Kapenglop) verplaatst. Hier zien we dan ook een landschap ontstaan met een sterk mozaïek karakter. Enerzijds droge kopjes, anderzijds natte laagten.

De vuilnisstortplaats verstoort het meest oostelijke boogduin.

3.2.6. Het Griënglop.

Dit gebied behoort tot de oudste en diepst ontkalkte gebieden. Rond 1860 is dit terrein afgegraven ten behoeve van dijkbouw. Later is er nog geplagd, beweid en gehooïd. Als gevolg van deze activiteiten is het gebied vrij vlak.

De Kooiplas is pas in 1962/1963 gegraven.

3.2.7. De valleien en ruggen tussen Kooi- en Kobbeduinen en Kobbeduinen

Dit gebied is ontstaan in de tweede helft van de vorige eeuw en het begin van deze eeuw, als gevolg van zandaanvoer uit noord-noordoostelijke richting. Er ontstond een aantal duinenreeksen en valleien, de zogenaamde onvolledig afgesnoerde strandvlakten, die ook nu nog enkele keren per jaar onder water komen te staan. Dit is water dat bij stormvloed vanuit de Waddenzee wordt opgestuwd. Er is een verhang in de lengterichting (noordwest - zuidoost) van het gebied aanwezig. Hierdoor is er vanuit het noordwesten naar het zuidoosten een toenemende zoute invloed merkbaar. Het flauwe verhang van de valleien zorgt vrij snel voor stagnatie van zee- of regenwater. Daarom heeft men slootjes gegraven om de drainage te verbeteren.

De duinenreeksen zijn vermoedelijk door latere erosie versnipperd in min of meer geïsoleerde complexen.

De Kobbeduinen, vroeger Steinsduinen genoemd, zijn tegen het einde van de 19e eeuw ontstaan als drie duinketens die als gevolg van latere afslag en verstuiwing gedeeltelijk in elkaar geschoven zijn.

3.2.8. De strandvlakte.

Ten zuiden van de stuifdijk, tussen paal 8 en 10 ligt een vlak en redelijk begroeid deel van de voormalige strandvlakte. Enkele malen per jaar, tijdens stormvloeden, wordt het gebied overstroomd door zeewater vanuit de Noordzee. Op de lage vlakke delen kan zowel het zoete regenwater als het zoute zeewater gemakkelijk enige tijd stagneren.

Aan de zuidgrens van de strandvlakte vindt men lage duintjes van 0.5 - 1 m hoogte.

3.2.9. De duinen ten noorden van de Oosterkwelder.

Deze duinenreeks is oost-west georiënteerd en pas tussen 1932 en 1944 gevormd uit jonge Biestarwegras duintjes (Isbary 1936, uit: De Graaf 1978). Deze duinenrij heeft vanaf het begin van haar ontwikkeling aan zware erosie bloot gestaan getuige de steile noordhellingen. Naar het westen toe worden de duinen steeds lager.

3.2.10. De Oosterkwelder.

Dit gebied beslaat het grootste deel van het eiland ten oosten van de Banckspolder. Het is grotendeels begroeid met kweldervegetaties. De laatste jaren heeft deze vegetatie zich sterk uitgebreid naar het oosten. Hierdoor hebben we besloten om de grens van de Oosterkwelder verder naar het Oosten (voorbij paal 14 i.p.v. paal 11) te leggen (zie figuur nr.2).

Door het gebied lopen slenken en prielen die een min of meer gefixeerde loop hebben.

Vanuit het zuiden kan de zee diep het land inkomen bij hoog water. Vanuit het noorden gebeurt dit alleen bij stormvloed.

Zoals al eerder genoemd bevinden zich op de Oosterkwelder cirkulaire duinkomplexen. Deze duinen zijn over het algemeen vrij laag (1 - 2 m) en hebben soms een hoefijzervorm, waarbij de opening naar het westen ligt. Een aantal duinen in het oosten (waaronder Willemsduin) zijn hoger (tot 9m + NAP). De voet van deze hogere duinkomplexen wordt tijdens overstroming door golfslag afgekalfd. De wind krijgt daardoor meer vat op deze onderste delen van de duinkomplexen. Deze duinen hebben het uiterlijk van erosieresten gekregen. Het is niet waarschijnlijk dat deze geïsoleerde duinkomplexen uit een min of meer gesloten zeereep zijn ontstaan. De duinkomplexen zijn van elkaar gescheiden door natuurlijke laagtes. Op deze laagtes heeft zich een zoutvegetatie gevestigd die zich nog steeds uitbreidt naar het oosten.

In het noordoosten van dit gebied vinden we de resten van de stuifdijk. De zee heeft de stuifdijk hier plaatselijk stuk geslagen bij stormvloeden.

Door de jaarlijkse overstromingen (tijdens stormvloeden) en door stuifprocessen heeft dit oostelijk deel van de kwelder nog een vrij dynamisch karakter behouden.

3.2.11. De Balg.

De Balg is het stuk strand ten oosten van de oosterkwelder. Ook hier is het strand breed. Op een groot deel van het strand hebben zich sikkelduintjes gevormd die begroeid zijn met Biestarwegras. Verder is het strand vlak en onbegroeid.

3.2.12. De Banckspolder.

De Banckspolder werd halverwege de 19e eeuw gevormd na aanleg van de Bancksdijk aan de wadzijde. Door de intensieve agrarische en toeristische activiteiten stelt de Banckspolder in landschappelijk en floristisch opzicht niet veel meer voor. Wel is het een belangrijk fourageergeebied voor ganzen, en broedgebied voor weidevogels.

3.2.13. Het Dorpsgebied.

Dit gebied bestaat uit oud duinzand, dat over een oude kwelder heengestoven is. Door luwte, gunstige grondwaterstand en verrijking onder menselijke invloed vindt men hier het meest "bosvriendelijke" milieu van het eiland. Hier en daar is (onder geplante bomen) sprake van en spontane bosondergroei (ass. Anthrisko-Fraxinetum).

3.3. BODEM

Zoals al eerder vermeld in dit verslag is het uitzonderlijke van de bodem van Schiermonnikoog dat deze een relatief hoog kalkgehalte (0.0 - 4.4%) heeft ten opzichte van de andere Nederlandse Waddeneilanden. Maar ook op Schiermonnikoog vindt voortdurende ontkalking van de bodem plaats. Het proces van ontkalking wordt beïnvloed door verschillende factoren, waaronder het neerwaartse transport van geïnfiltreerd regenwater, humuszuren, ligging van het freatische vlak van de aard van de vegetatie.

De ontkalkingssnelheid is daarom moeilijk te bepalen. Wel mag worden aangenomen dat de ontkalking op Schiermonnikoog op dit moment sneller zal verlopen dan op de andere eilanden, vanwege het feit dat het kalkgehalte een hogere beginwaarde heeft (Salisbury, 1952 uit: Bakker e.a., 1979b). Uitgaande van een kalkgehalte van 0.5% moet men bij de snelheid van ontkalking denken in tienden van procenten, per 100 jaar (zie figuur nr.5).

LIME TRANSITION AND DECALCIFICATION IN COASTAL DUNES

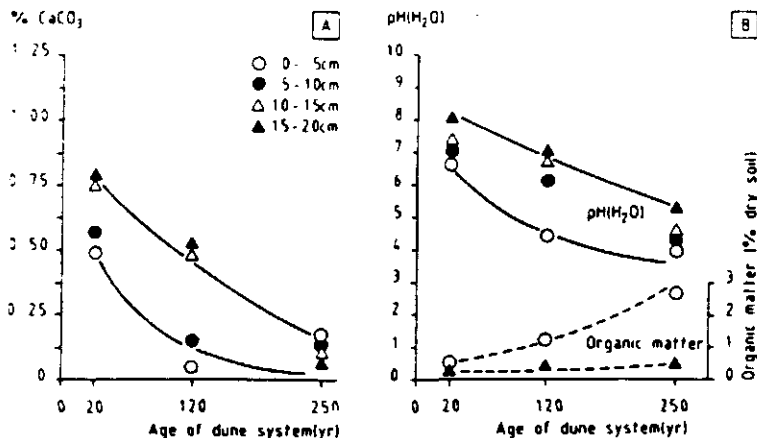


Fig. 6. (A) CaCO_3 content (% dry soil) of three dune systems with increasing age on Schiermonnikoog (Strandvlakte, Kobbeduinen, Kooiduinen). (B) Change in pH (H_2O) and organic matter (loss on ignition at 550 °C). Samples collected in 1980 in open vegetation with *Ammophila arenaria* and *Festuca rubra* ssp. *arenaria*. See also ROZEMA (1978).

Figuur nr.5

Het nu volgende stuk is geschreven met behulp van gegevens van de Stichting voor Bodemkartering, uit een publikatie van Steur en Heyink (1983).

Het overgrote deel van de bodem behoort tot de kalkhoudende zandgronden. Een deel van deze gronden bevat vanaf het oppervlak enige kalk (voornamelijk de stranden en jongste duinenreeksen in het westen en noorden van het eiland). Het andere deel heeft een oppervlakkig ontkalkte bodem (groot deel van de Oosterkwelder en deel van de Kooiduinen). Het oudste gedeelte van het eiland (bij het dorp), bestaat voornamelijk uit kalkloze bodems. Kalkloos wil zeggen dat minstens de helft van het zand kalkloos is (ten gevolge van uitloging), in de bovenste 80 cm van de bodem.

De Hertenbosvallei in het westen heeft een grotendeels ont-kalkte bodem. Een aantal enkelvoudige sekundaire valleitjes zijn van recente datum. Hierin bevindt zich kalkhoudend zand op het nivo van de gemiddelde laagste grondwaterstand.

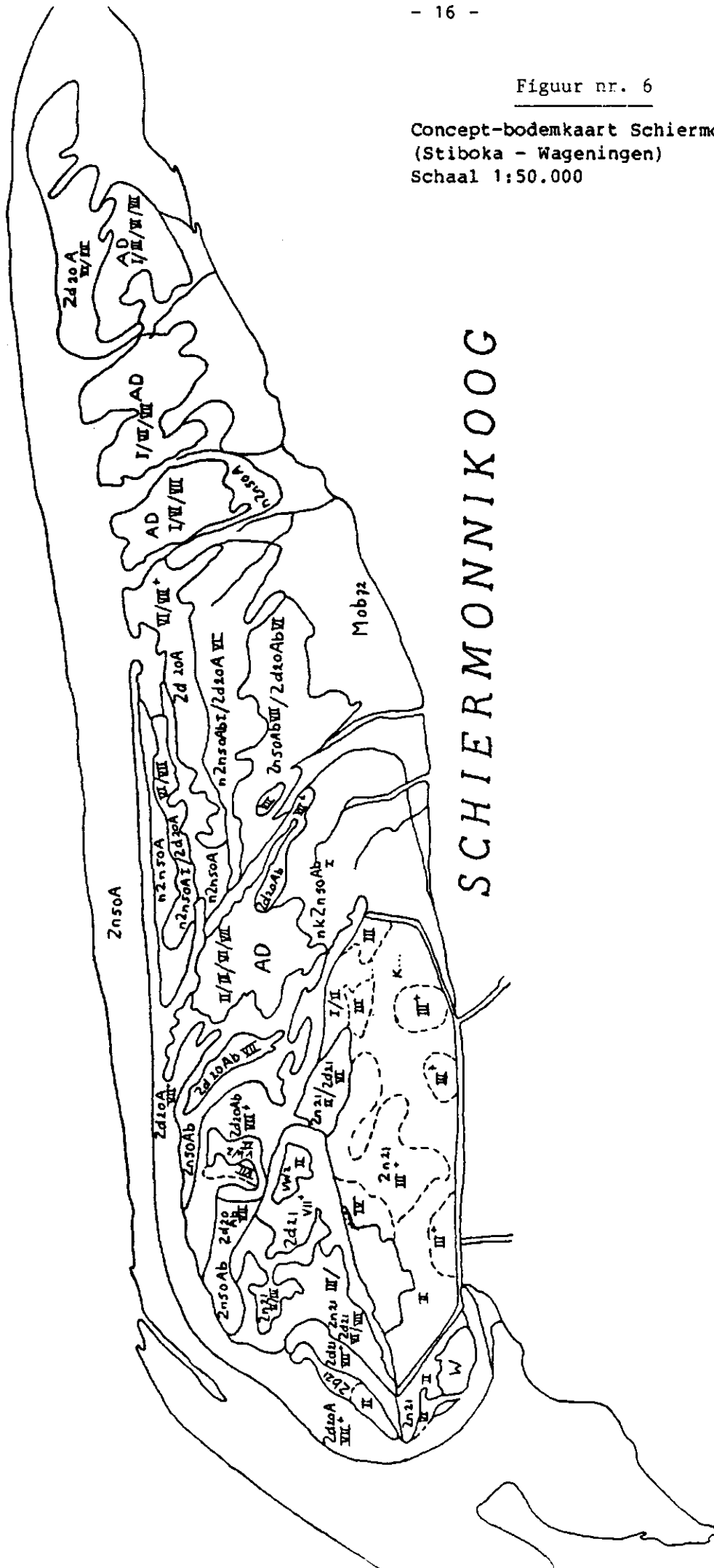
Het zuidelijk deel van de Oosterkwelder en de oostelijke strandvlakte bestaan uit zeekleigrond (d.w.z. binnen 80 cm bestaat de bodem voor tenminste de helft uit zavel of klei, afgezet door getijdenbewegingen).

Er zijn drie plaatsen op het eiland te vinden waar de bodem tot de zogenaamde moerige gronden behoort (zie figuur nr.6). Dit zijn minerale gronden die de overgang vormen van veengrond naar gewone minerale gronden (Steur en Heyink, 1972).

Het nu volgende bodemkaartje van Schiermonnikoog is een concept-bodemkaart van de Stichting voor Bodemkartering te Wageningen. De verklaring van de legenda-eenheden hebben we zelf met behulp van literatuur samengesteld (Steur en Heyink, 1983).

Figuur nr. 6

Concept-bodemkaart Schiermonnikoog
(Stiboka - Wageningen)
Schaal 1:50.000



Legenda bij concept-bodemkaart Schiermonnikoog (Figuur nr.6)

CODE	TERM	OMSCHRIJVING
Z	kalkloze zandvaaggronden	Kalkloos wil zeggen: binnen 80 cm voor minstens de helft uit kalkloos zand bestaand. Gronden zonder minerale eerdlaag.
Z..A	kalkhoudende zandvaaggronden	Kalkhoudend wil zeggen: binnen 50 cm is er vrije koolzure kalk aanwezig. In dit geval vanaf het oppervlak enige kalk aanwezig.
Z..Ab	" "	Idem dito, alleen zijn deze gronden oppervlakkig ontkalkt.
Zn..	vlakvaaggronden	Gronden zonder ijzerhuidjes (meestal zeezand+strandvlagtegronden).
Zb..	vorstvaaggronden	Gronden met ijzerhuidjes en tot op enige diepte verbruining vertonend (vaak wat oudere mineralogisch wat rijkere (stuif)zanden.
Zd..	duinvaaggronden	Gronden met ijzerhuidjes, vrijwel geen bodemvorming (vooral op jonge stuifzanden en kalkloze duinen).
20..		Fijn zand ($M_{50} < 210 \mu m$).
21..		Idem, tevens is het lutumgehalte laag ($0 - 7.5\% < 50 \mu m$).
50..		Matig fijn zand ($M_{50} 150-210 \mu m$).
n...		Plaatselijk zout (in dit geval zijn het veelal duinvalleien die in verbinding staan met de zee en die af en toe overspoeld worden.
k...		Zavel of kleidek, 15 à 40 cm dik. (dunne zee- of rivierkleidekken van overwegend kalkloze zandige zavel op zandgronden).
W	moerige gronden	
.Wz	moerige eerdgronden	Zand zonder duidelijke humuspodzol B
V..		Moerige bovengrond.
M	zeekleigronden	Bestaan binnen 80cm voor ten minste de helft uit zavel of klei, die o.i.v. getijdebewegingen is afgezet.
Mob	gorsvaaggronden	Gronden met half of bijna gerijpte ondergronden.
.72..		Zware zavel en klei in de bovengrond en zand beginnend binnen 80 cm.
AD	overgang kwelderduin	Moet nog opgevraagd worden.

Grondwatertrappen-indeling

grondwatertrap:	I	II	III	IV	V	VI	VII
gemiddelde hoogste grondwaterstand in cm beneden maaiveld	-	-	< 40	> 40	< 40	40-80	> 80
gemiddeld laagste grondwaterstand in cm beneden maaiveld	< 50	50-80	80-120	80-120	> 120	> 120	> 120

3.4. HYDROLOGIE

In het kort zal nu iets gezegd worden over de waterhuishouding van het eiland. Dit aan de hand van Bakker e.a., (1979b).

Sinds ongeveer een eeuw is er een lichte daling van de grondwaterstand merkbaar. Het gaat hierbij om enige decimeters daling. Deze daling wordt voornamelijk veroorzaakt door de toegenomen verdamping onder invloed van de plantengroei.

In de Hertenbosvallei en omstreken is de grondwaterstand echter meer dan een halve meter gedaald, wat waarschijnlijk het gevolg is van waterwinning in dit gebied.

Het Kapenglop en omstreken is waarschijnlijk droger geworden door de verminderde neerslag in de jaren zeventig ten opzichte van de jaren zestig. De invloed van waterwinning op dit gebied is niet waarschijnlijk of zeer beperkt (enkele centimeters). In de laatste jaren is er zelfs weer een stijgende tendens van de grondwaterspiegel.

Het Griënglop heeft een gelijke grondwaterstand behouden, de valleien hebben hier een nat tot vochtig karakter.

Ten oosten van de Kooiduinen worden de gebieden vaak of minder vaak door de zee overspoeld. Hier is dan ook een zilte invloed merkbaar.

Voor de grondwatertrappen zie figuur nr.6.

3.5. VEGETATIEONTWIKKELING

3.5.1. Vegetatieontwikkeling in het duingebied

(toegespitst op duingebieden die vergelijkbaar zijn met Schiermonnikoog)

Het overgrote deel van dit hoofdstuk is geschreven naar Westhoff e.a. (1970).

Plantengeografisch gezien behoort Schiermonnikoog tot het Waddendistrikt (Heukels/Van der Meyden, 1983). Het waddendistrikt onderscheidt zich van het duindistrikt door een vegetatie met een eigen floristische samenstelling. Dit is het gevolg van een aantal verschillen in abiotisch milieu tussen duin- en waddendistrikt zoals: een minder sterke temperatuurfluctuatie, een hogere windsnelheid en vooral een lager kalkgehalte ($\pm 1\%$) van het duinzand.

In de duinen vindt men een zeer divers milieu, water en kalkgehalte zijn hier twee belangrijke parameters. Schiermonnikoog heeft ten opzichte van de andere waddeneilanden een relatief hoog kalkgehalte. Het kalkgehalte kan echter sterk verschillen van plaats tot plaats. Regenwater en plantengroei hebben een grote invloed op de hoeveelheid aanwezige kalk in de bovenlaag van de bodem. Regenwater kan direkt uitspoeling van kalk veroorzaken en de plantengroei kan indirect uitspoeling van kalk veroorzaken (door humusvorming in de bodem waardoor de kalk opgelost wordt). Deze laatste vorm van uitspoeling is de belangrijkste.

Niet alleen bovengenoemde factoren zorgen voor variatie in het milieu, ook factoren als begrazing (door konijnen, schapen, koeien), inwerking van het zonlicht, temperatuurswisselingen, verschil in vochtgehalte. De door deze factoren veroorzaakte milieuvariaties zijn zichtbaar aan de vegetatie.

Het plantenleven in het duingebied begint op het vlakke, uitgestrekte strand. Een voorwaarde voor duinvorming is stabiliteit van het kustgebied. Deze stabiliteit wordt bereikt door:

- a. het schuiven van een in zee geformeerde zandbank, in de richting van de kust (zie 3.2.2.).
- b. het verder stuiven van het strandzand landinwaarts.
- c. het ontstaan van een wintervloedmerk op het strand (dit is een verzameling van organisch afval die bij hoge waterstanden door de zee wordt afgezet).

Vanaf dit moment begint plantengroei een rol te spelen bij de verdere duinontwikkeling. Biestarwegras (*Elymus farctus*) vestigt zich hier op de bij hoog water uitstekende zandbank en op de sikkelduintjes. Biestarwegras houdt met zijn wortelstelsel en stengels het eerste zand vast. Het vormt hierdoor jonge, zogenaamde embryonale duinen. Biestarwegras leeft van de uit zee aangespoelde mineralen en van het regenwater. Niet alleen Biestarwegras groeit in deze zone. Als voldoende vloedmerkmateriaal aanwezig is komt ook Zeeraket (*Cakile maritima*) voor. Overigens kan Zeeraket samen met Loogkruid (*Salsola kali* subsp. *kali*) ook op overstoven vloedmerken verderop in de duinen voorkomen. Op restanten van een oud vloedmerk kan Zeepostelein (*Honkenya peploides*) groeien.

Wanneer er voldoende verzoeting heeft plaatsgevonden is Helm (*Ammophila arenaria*) in staat de functie van duinvormer over te nemen. De Helm is onder deze omstandigheden zeer vitaal. Niet alleen Helm, ook Noordse Helm (*x Calammophila baltica*) en Zandhaver (*Leymus arenarius*) kunnen zich in dit milieu vestigen en vangen veel zand op met hun wortelstelsel en stengels.

In de luwte van de nu gevormde duinen (de zeereep) vinden we de Kleine Teunisbloem (*Oenothera parviflora*), Zeemelkdistel (*Sonchus arvensis* var. *maritimus*) en Duinzwenkgras (*Festuca rubra* subsp. *arenaria*). Ook vinden we hier een enkele keer Zeewinde (*Calystegia soldanella*). Deze plant kan ook nog voorkomen op plaatsen waar het duinzand licht stuift.

Verdergaand in de ontwikkeling van het duingebied, in tijd en ruimte, vestigt zich als eerste houtige gewas de Duinhoorn (*Hippophae rhamnoides*). In de kalkrijkere duinen kan Duindoorn groot worden en langere tijd aanwezig zijn. Zij kan echter massaal aangevreten worden door rupsen van de Bastaardsatijnvlinder. Dit gebeurt ook op Schiermonnikoog, vooral in het gebied rond Kobbeduinen.

Duindoorn vestigt zich in een duingedeelte waar nog weinig bodemontwikkeling heeft plaatsgevonden. Op de wortels van Duindoorn kunnen straalzwammen (*Frankia*) leven, die vrije stikstof binden. Het geproduceerde strooisel wordt door de hoge milieudynamiek snel afgebroken.

Naast Duindoorn vinden we in dit duingedeelte dan ook plantensoorten die van de slechts tijdelijk beschikbare stikstof kunnen profiteren, waaronder: Gewone Vlier (*Sambucus nigra*), Bitterzoet (*Solanum dulcamara*), Grote Brandnetel (*Urtica dioica*), Asperge (*Asparagus officinalis* subsp. *officinalis*) en Duinriet (*Calamagrostis epigejos*).

In de vochtigere delen van deze duingebieden komt Kale Jonker (*Cirsium palustre*), Watermunt (*Mentha aquatica*) en Gestreepte Witbol (*Holcus lanatus*) voor.

Bij een hogere dynamiek in het duingebied ontstaat echter geen Duindoornstruweel maar een Dauwbraam- (*Rubus caesius*) landschap. Deze vegetatie bevat vaak nog veel Helm. Op gunstige luwe, vochtige of humusrijke plaatsen kan zich hier een bos ontwikkelen met Ruwe- en Zachte Berk (*Betula pendula* resp. *-pubescens*) en Ratelpopulier (*Populus tremula*).

De duingraslanden (kruidenrijke vegetaties) vormen de voornaamste tegenhangers van de struweelbegroeiingen in onze duinen. De omstandigheden waaronder duingraslanden zich ontwikkelen zijn vaak ongunstiger dan bij de ontwikkeling van struweelbegroeiingen. Ook ontstaan deze vegetaties wanneer de bodem zoveel uitgelopen is, dat Duindoorn daar niet meer kan blijven groeien en afsterft.

Konijnen helpen vaak nog een handje mee aan de ontwikkeling van deze duingraslanden. Zij verscherpen vaak de vegetatiegrenzen tussen duingrasland en struweel. Zo zien we dat Kruiswilg- (*Salix arenaria*)struwelen vaak als eilandjes in het duingrasland liggen.

In het nu volgende gedeelte zullen een viertal duingraslanden besproken worden: de droge kalkhoudende -, de droge kalkarme - (onbegraasd en begraasd), en tenslotte de nattere duingraslanden.

In duingraslanden op vrij droge bodem, die vrij kalkhoudend zijn vinden we soorten als: Zandhoornbloem (*Cerastium semidecandrum*), Echt Walstro (*Galium verum*), Muizeoor (*Hieracium pilosella*), Fakkелgras (*Koeleria macrantha*), Duinreigersbek (*Erodium cicutarium* subsp. *dunense*), Vroegeling (*Erophila verna*), Gewone Rolklaver (*Lotus corniculatus*), Kleverige Reigersbek (*Erodium glutinosum*), Muurpeper (*Sedum acre*), Zandmuur (*Arenaria serpyllifolia*), Duinsterretje (*Tortula ruralis*) en Duinklauwtjesmos (*Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum*).

Op kalkarme delen van de duinen vinden we vooral: Buntgras (*Corynephorus canescens*), Vroege haver (*Aira praecox*), Hondsviooltje (*Viola canina*), Schermhavikskruid (*Hieracium umbellatum*) en Gewoon Gaffeltandmos (*Dicranum scoparium*). Deze Buntgrasgezelschappen zijn rijk aan korstmossen.

Gemeenschappelijke soorten van deze twee soorten graslanden zijn: Zandzegge (*Carex arenaria*) en Rood Zwenkgras (*Festuca rubra* subsp. *communata*).

Bij een hoge graasactiviteit van konijnen of vee, versnelt de afbraak van de humus en ontstaat er een vegetatie waarin Schapegras (*Festuca ovina*), Gewoon Struisgras (*Agrostis capillaris*), Schapezuring (*Rumex acetosella*), Hondsviooltje, Gewoon Gaffeltandmos en Zandhaarmos (*Polytrichum juniperinum*) veel voorkomen.

Op de minder droge delen komen schrale duingraslanden voor met de volgende soorten: Tandjesgras (*Danthonia decumbens*), Tormenitil (*Potentilla erecta*), Borstelgras (*Nardus stricta*), en Stijve- en Noordse Ogentroost (*Euphrasia stricta* subsp. *stricta* resp. subsp. *artica*).

Een heel bijzonder vegetatietype van de kalkhoudende duinen is het Eikvaren-Kruipwilgstruweel (*Polypodio-Salicetum*). Deze vegetatie komt voor op plaatsen met een hoge luchtvochtigheid (noordhellingen). De kenmerkende soortenkombinatie van deze associatie is: Kruipwilg, Eikvaren (*Polypodium vulgare*), Rondbladig Wintergroen (*Pyrola rotundifolia*), Etagemos (*Hylocomium splendens*) en Pluimstaartmos (*Rhytidiadelphus triquetrus*). Deze associatie is op Schiermonnikoog optimaal ontwikkeld.

3.5.2. Plantengroei in de duinvalleien

De plantengroei in primaire valleien verschilt van die van de sekundaire valleien.

Een primaire vallei kent vrij veel milieuvariatie. Enerzijds door de hoogteverschillen binnen het gebied, anderzijds door de langzame afsluiting van het gebied van het zeewater. Hiermee is dus een variatie in vochtigheid, zoutgehalte maar ook in voedingsstoffen aanwezig. Deze milieu-variaties zijn van grote invloed op de plantengroei.

Als eerste begroeiingstype in de successiereeks van de primaire valleien vinden we de associatie van Strandduizendguldenkruid (*Centaurium littorale*), Fraai Duizendguldenkruid (*C. pulchellum*) en Sierlijke Vetmuur (*Sagina nodosa*). Daarnaast vindt men soorten als Dwergvlas (*Radiola linoides*) en Kleine Leeuwetand (*Leontodon saxatilis*).

Op het centrale deel komen tegelijkertijd soorten voor als: Waterpunge (*Samolus valerandi*) en Oeverkruid (*Littorella uniflora*).

Een later successiestadium vinden we tegen de voet van de duinen aan: de Knopbies-associatie. De Knopbies-associatie stelt zeer bepaalde eisen aan het milieu (niet te nat en basisch). Daardoor kan deze associatie slechts lokaal en slechts korte tijd voorkomen. Rijkelijk hierin vertegenwoordigd zijn behalve Knopbies (*Schoenus nigricans*) ook Parnassia (*Parnassia palustris*) tesamen met Duinrus (*Juncus alpino-articulatus* subsp. *atricapillus*). Verder komen we er soorten tegen als: Drienervige Zegge (*Carex trinervis*), Zeegroene Zegge (*Carex flacca*), Geelhartje (*Linum catharticum*) en veel typerende blad- en levermossen. Vanuit een Knopbies-associatie kan een vallei zich in verschillende richtingen gaan ontwikkelen.

In primaire valleien die bijna kontinu nat zijn en 's-winters onder water staan komt Riet (*Phragmites australis*), Watermunt, Gewone Waterbies (*Eleocharis palustris* subsp. *palustris*) en Kattestaart (*Lythrum salicaria*) voor. Wanneer in deze valleien geen maaibeheer plaats heeft zal de vegetatie zich verder gaan ontwikkelen in de richting van een Elzenbroekbos. We treffen dan soorten aan als Bitterzoet, Grauwe wilg (*Salix cinerea*) en natuurlijk de Zwarte Els (*Alnus glutinosa*).

In primaire valleien die een brakke invloed vertonen kunnen diverse plantengemeenschappen tot ontwikkeling komen. We vinden hier: Zilver schoon (*Potentilla anserina*), Fioringras (*Agrostis stolonifera*), Herfstleewetand (*Leontodon autumnalis*) en Witte Klaver (*Trifolium repens*).

In een sekundaire vallei beginnen we met een gemeenschap van Strandduizendguldenkruid en Sierlijke Vetmuur en eventueel Dwergvlas. Daarnaast is ook weer de Waterpunge-Oeverkruid-associatie aanwezig. De eerste gemeenschap groeit daarbij langs de rand van de vallei en de tweede groeit juist in het lagere centrale deel van de vallei.

Het volgende successiestadium is een vegetatie met *Parnassia*, Duinrus, Zomprus (*Juncus articulatus*), Zilver schoon, Witte Klaver en Waternavel (*Hydrocotyle vulgaris*). Daarna verschijnt al snel de Knopbies-associatie, gevolgd door Kruipwilgstruweel. Deze ontwikkeling lijkt veel op die van de primaire valleien. Toch vinden we in sekundaire duinvalleien soorten die bij de eerste niet aanwezig waren. Bijvoorbeeld: Bonte Paardestaart (*Equisetum variegatum*) en Dwerggras (*Juncus pygmaeus*). Veenvorming kan hier, ook in de latere fasen, niet zo gemakkelijk optreden. Soms kun je echter helemaal niet uitmaken of een vallei primair dan wel sekundair van oorsprong is. In valleien die vroeger in kultuur waren, en thans nog vochtig zijn, vindt men vaak een weelderig Duindoornstruweel (het Hippophao-Sambucetum eupatorietosum).

De eindfase in de successiereeks van de sekundaire valleien is een Berkenbos. Berken verdragen een schommelende grondwaterstand. Ze blijken soms een beperkte leeftijd te hebben in de duinen. Het afsterven van Berkenbosjes in de vochtige duinvalleien dient dan ook als een normaal verschijnsel gezien te worden (Doing, 1963).

3.5.3. Vegetatieontwikkeling op wadden en kwelders

Wadden verschillen van stranden in het feit dat hier ook de fijnere deeltjes tot bezinking komen. Wad en kwelder zijn een minder extreem milieu dan de stranden en duingebieden, omdat hier de bodem het water beter kan vasthouden en dardoor een konstantere temperatuur en stabiliteit kent.

Planten die het zoutgehalte van het water kunnen verdragen (halofyten) vestigen zich in dit gebied en vormen tesamen de zoutvegetaties. Deze zoutvegetaties zijn over een groot oppervlak aanwezig en blijven daar ook lange tijd. Dit is anders dan in het duingebied, daar ontzilt het zand vrij snel en ontstaat er een zoetwatervegetatie.

Boven de laagwaterlijn wordt het zilte slik grotendeels bedekt door wieren. Deze wieren dragen bij aan het vastleggen van het slib, dat een voorwaarde is voor het leven van de zoutplanten.

Wanneer we vanaf het kale slik landinwaarts gaan lopen komen we als eerste kwelderplant de Langarige Zeekraal (*Salicornia dolichostachya*) tegen. De Zeekraal draagt bij tot een verdere vastlegging van het slib. De Zeekraal-associatie (*Salicornietum strictae*) is in een dusdanig extreem milieu aanwezig dat deze vegetatie vaak maar uit één soort bestaat. Naast Zeekraal kan ook Engels Slijkgras (*Spartina anglica*) voorkomen in dit wadden-gedeelte.

In het getijdegebied, op de overgang van wad naar kwelder, vinden we op de konstant vochtige vloedmerken het Schorrekruid (*Suaeda maritima*).

Iets hoger op de slikken, waar het gebied langer droog blijft kan zich het Gewoon Kweldergras (*Puccinellia maritima*) vestigen. Wanneer de kwelder beweid wordt is het Gewoon Kweldergras echt zodevormend en vinden we daarnaast ook planten als Zeeweegbree (*Plantago maritima*), Schorrezoutgras (*Triglochin maritima*), Gerande Schijnspurrie (*Spergularia maritima*), Zeeaster (*Aster tripolium*), Engels Lepelblad (*Cochlearia anglica*), Lamsoor (*Limonium vulgare*), Gewone Zoutmelde (*Halimione portulacoides*) en Gesteelde Zoutmelde (*Halimione pedunculata*). We zijn hierbij in een gebied gekomen dat alleen nog met hoog water, omstreeks springvloed, onder water staat.

Zeeweegbree en Lamsoor vinden we ook hogerop op de kwelder, op de drogere delen; Schorrezoutgras daarentegen bevindt zich alleen op de nattere delen van de kwelder. De Zeeaster is een soort die in alle mogelijke zoutvegetaties voorkomt. Naast de Gerande Schijnspurrie komt ook de Zilte Schijnspurrie (*Spergularia salina*) voor in deze zone. In deze zone hoogt de bodem extra snel op omdat de vegetatie veel dichter is, en daarom meer slib kan vasthouden. De hoeveelheid organisch materiaal neemt sterk toe, samen met de toegenomen stofproductie leidt dit tot meer humusvorming. De structuur van de bodem wordt losser en het luchtgehalte neemt toe. We vinden hier geen naar H_2S stinkende gereduceerde bodem nabij de oppervlakte, zoals dat bij de Zeekraalgemeenschap wel het geval was.

Een groot deel van de Oosterkwelder van Schiermonnikoog wordt echter niet beweid. In deze gebieden vormt het Gewone Kweldergras geen aaneengeslotene mat maar een ijle begroeiing. Als onbeweide tegenhanger van de Kweldergrasvegetatie op de lage kwelder krijgen we nu de Zeeweegbree-Lamsoor-associatie. Wanneer hier beweid zou worden zou na verloop van tijd de hiervoor besproken Gewoon Kweldergras-associatie ontstaan.

Langs de oevers van de krekken in het waddengebied vinden we tenslotte nog de Gewone Zoutmelde-associatie. Deze gemeenschap is vrij sterk gebonden aan dit milieu omdat dit milieu nog wel sterk zilt en kleiig is, maar anderszijds bij laag water tamelijk snel ontwatert, en dus doorlucht is.

Bij voortgaande successie gaan de Zeeweegbree-Lamsoor-associatie en de Gewone Zoutmelde-associatie over in de Zeealsem-gemeenschap (*Artemisia maritima*-gemeenschap) en tenslotte in de Rood Zwenkgras-Engelsgras-gemeenschap.

De hogere kwelderdelen komen voornamelijk 's-winters onder water te staan. De vegetatie die we hier aantreffen kenmerkt zich door een aantal minder specifieke zoutplanten: Engels Gras (*Armeria maritima*), Zilte Rus (*Juncus gerardii*), Melkkruid (*Glaux maritima*), Fioringras en Rood Zwenkgras.

De meest bekende associatie van de hoge kwelderdelen is die van de Zilte Rus; het Juncetum *gerardii*. Deze associatie komt op Schiermonnikoog vooral voor op gemaaide hoge kwelderdelen.

Op de oeverwallen en op lage slibhoudende zandige heuveltjes vindt men in dit kwelderdeel de Zeealsem-associatie.

Op zandige kwelderdelen die vanaf het begin al boven het gemiddeld hoogwaternivo liggen, vinden we de Kwelderzegge (*Carex extensa*)-associatie. Behalve Kwelderzegge treffen we in deze associatie ook aan: Zeeweegbree, Schorrezoutgras, Zeeaster, Rood Zwenkgras, Melkkruid, Zilte Rus, Fioringras, Fraai Duizendguldenkruid en Rode Ogentroost (*Odontites verna* subsp. *serotina*).

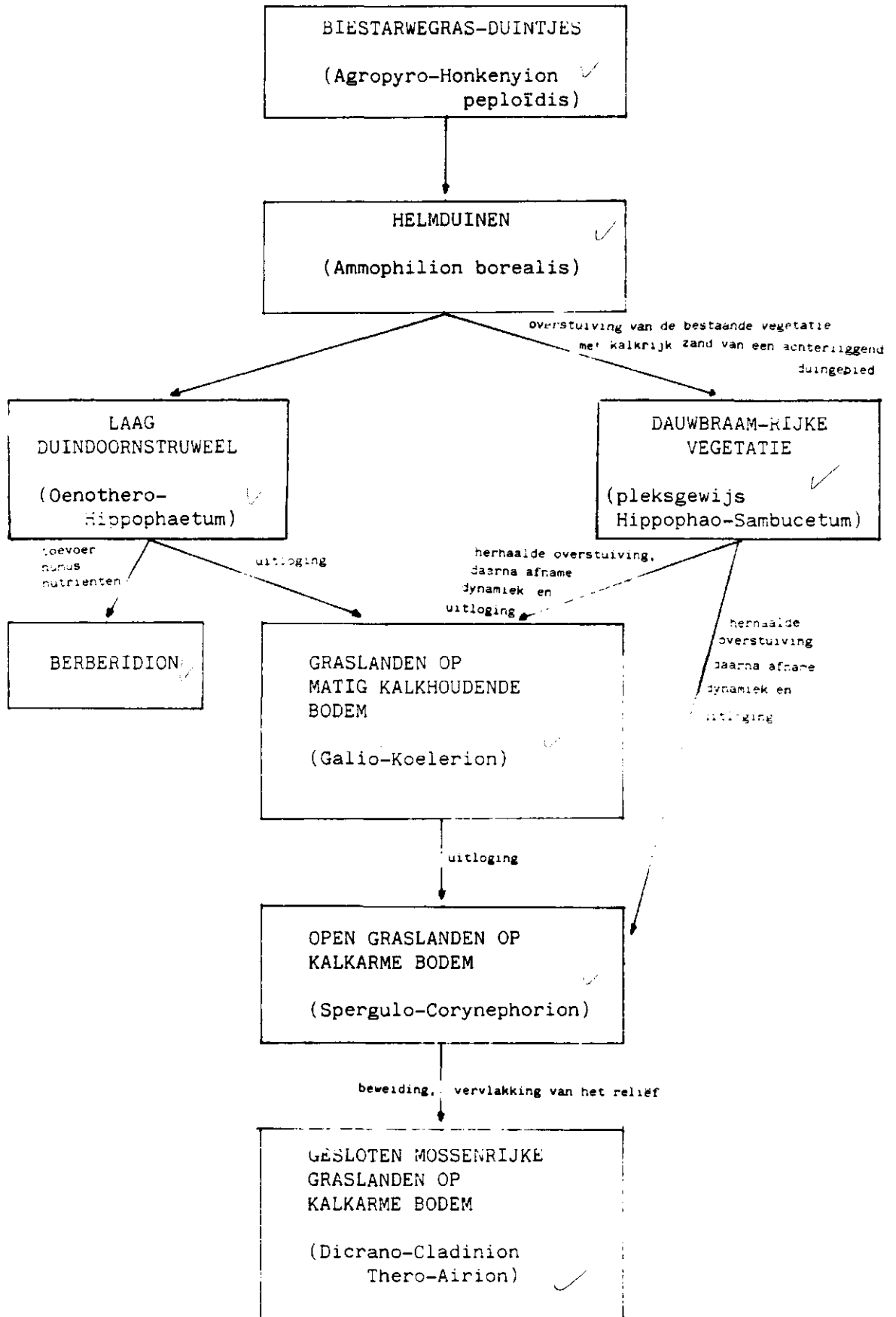
De Kwelderzegge-gemeenschap komt ook voor in vochtige tot natte, door zoet water beïnvloede laagten tussen lage duintjes op achterduinse strandvlakten die nog maar zelden overstroomd worden door de zee. Hier vinden we ook de soorten Duinrus en Riet. Het optimum van de Duinrus ligt in het ontziltingsstadium waarin *Parnassia* ook haar optimum heeft, namelijk tussen de Kwelderzegge- en de Knopbies-gemeenschap in. Op de zout-zoet grens vinden we verder nog soorten als: Zilver schoon, Witte Klaver, Aardbeiklaver (*Trifolium fragiferum*), Rietzwenkgras (*Festuca arundinacea*), Herfstleeuwetand, Krulzuring (*Rumex crispus*) en Zeerus (*Juncus maritimus*). Deze laatste soort gaat soms ver de zandige kwelder op.

In het gebied dat de grens vormt tussen de meestal beweidde zandige kwelders en de lage duinkopjes vinden we Zilte Zegge (*Carex distans*), Strandduizendguldenkruid, en Sierlijke Vetmuur er tussen door.

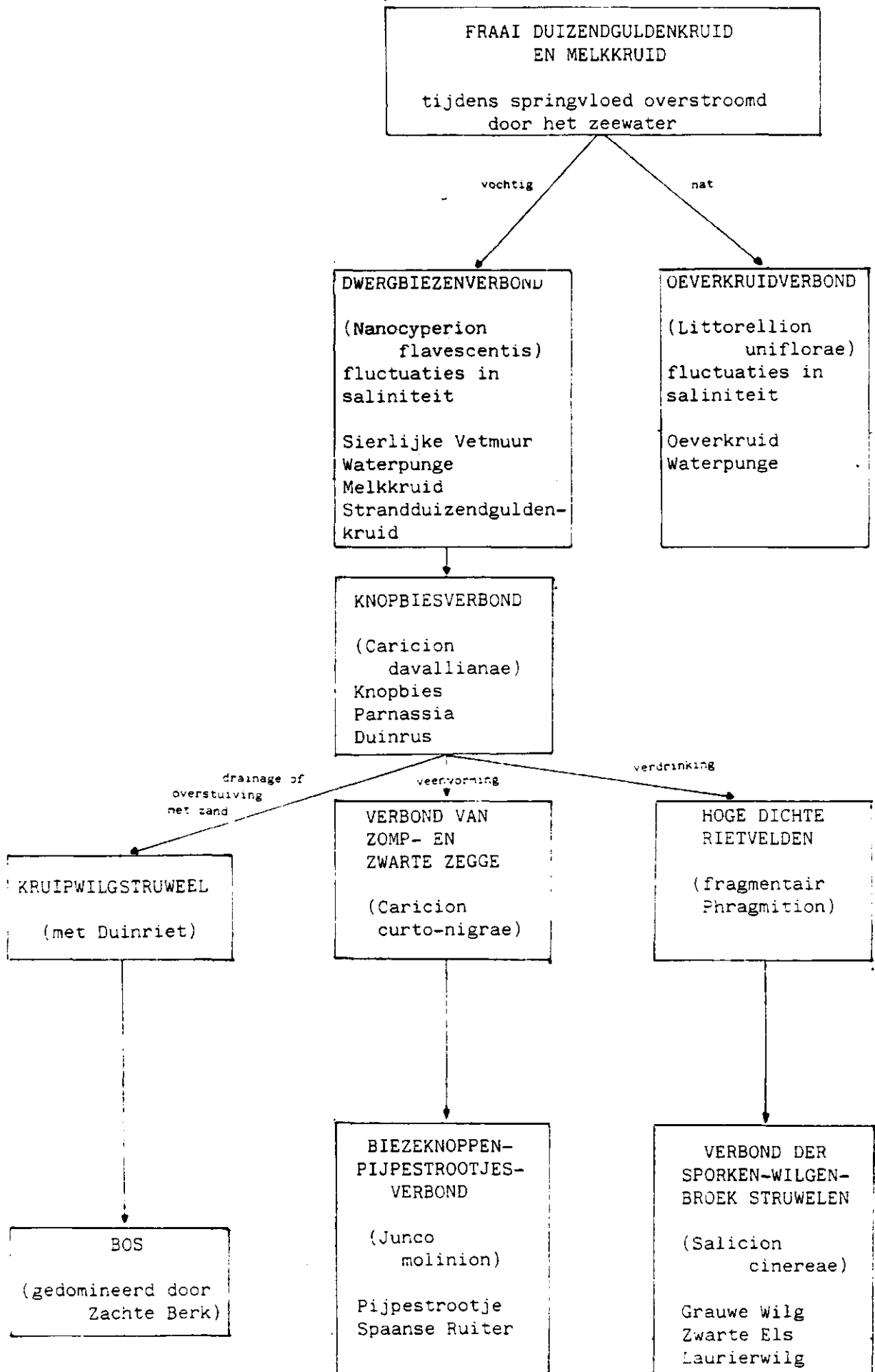
Een ander grensgebied is tenslotte de grens tussen droog-zout en droog-zoet terrein. Hier vinden we de Zeevetmuur-gemeenschap, met soorten als Muurpeper, Zandzegge en Gewone Rolklaver.

In dit overgangsgebied kan ook een sterk vloedmerkeffect voorkomen. Het vloedmerk bestaat hier uit plantenresten die afgezet worden tegen een hoger gelegen duin. In deze strook vinden we onder andere Strandmelde (*Atriplex littoralis*), Spiesmelde (*Atriplex prostrata*) en Reukeloze Kamille (*Matricaria maritima*). In het meest zuivere geval bestaat de vegetatie hier uitsluitend uit Strandkweek (*Elymus pycnanthus*). Op deze hoogste delen van de kwelder kan naast Strandkweek ook al Duindoorn voorkomen.

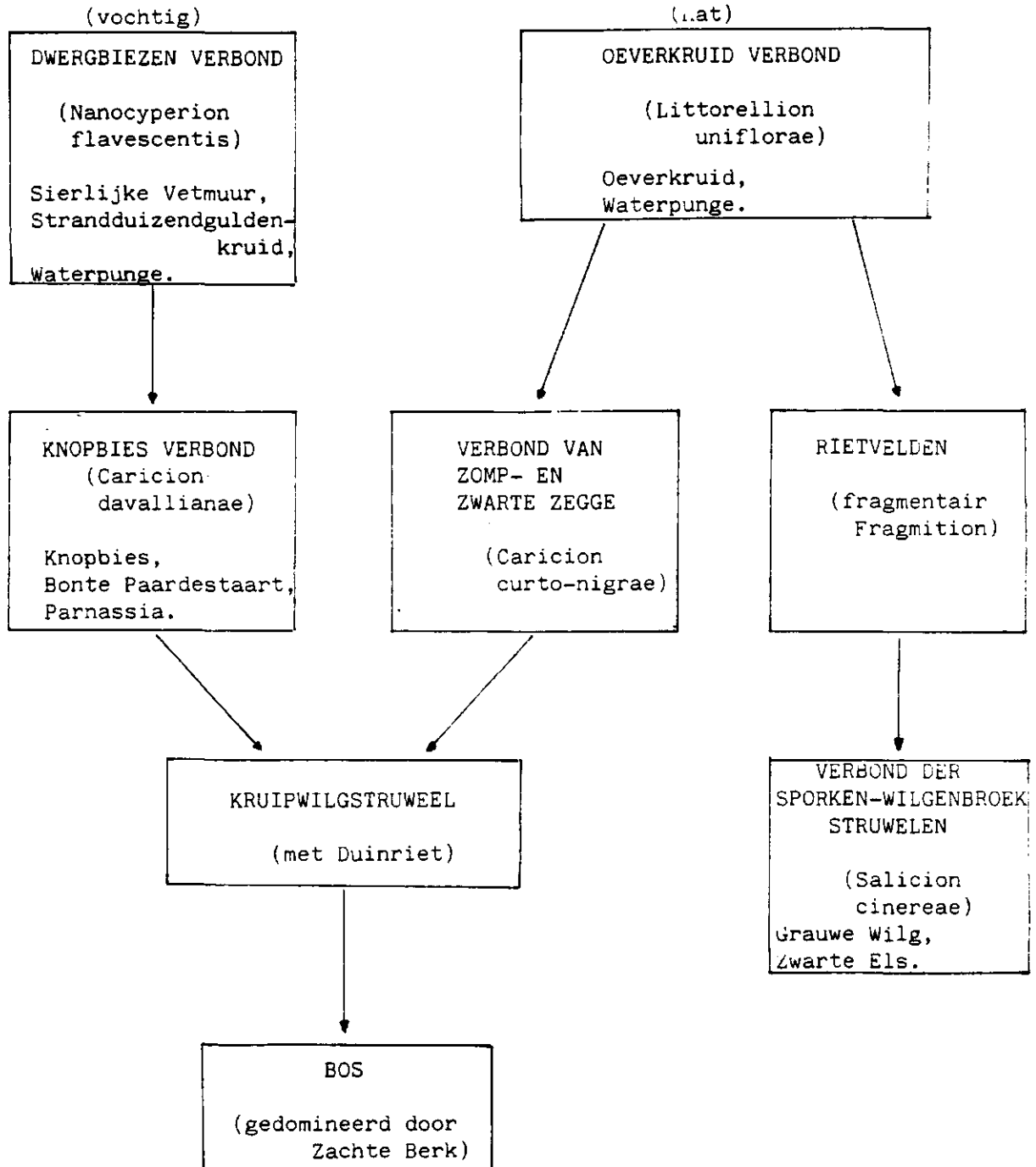
XEROSERIE



HYGROSERIE VAN DE PRIMAIRE DUINVALLEI



HYGROSERIE VAN DE SEKUNDAIRE DUINVALLEI



HALOSERIE

LAGE KWELDER:

ZEEKRAAL ASSOCIATIE ✓
(*Salicornietum strictae*)

goede drainage
(oeverwallen)

slechte drainage
(kommen)

begrazing

MIDDELHOGE KWELDER:

ZOUTMELDE ASSOCIATIE ✓
(*Halimolobos portulacoidis*)

ASSOCIATIE VAN ZEEWEEGBREE EN LAMSOOR ✓
(*Plantagini-Limonietum*)

KWELDERGRAS ASSOCIATIE ✓
(*Puccinellietum maritimae*)

HOGE KWELDER:

ZEEALSEM ASSOCIATIE
(*Artemisietum maritimae*)
vaak rijk aan Rood Zwenkgras en aanwezigheid Strandkweek.

Festuca rubra & *Armeria maritima*

ASSOCIATIE VAN ZILTE RUS ✓
(*Juncetum gerardii*)

OVERGANG HOGE KWELDER - LAGE DUINEN:

intensieve begrazing en bemesting

OVERGANG HOGE KWELDER - NETTE DUINVALLEI:

BEEMDGRAS-RAAIGRAS WEIDE
(*Poo-Lolietum*)

ruige vegetatie gedomineerd door
STRANDKWEK
soms ook DUINDOORN

zandige kopjes of duinvoet met:
Sagina maritima
Cochlearia danica
Plantago coronopus
Sedum acre
(*Saginetum maritimae*)

gesloten grasland met Fioringras en Zilverschoon ✓
(*Lolio-Potentillion*)

3.6. MENSELIJKE BEINVLOEDING

Ook al ziet Schiermonnikoog er nog zo "natuurlijk" uit, toch heeft de mens al sinds eeuwen op veel plaatsen de "nodige" invloed gehad. Een aantal invloeden zijn kleinschalig, andere activiteiten (drinkwaterwinning, duinbeplanting en dijkbouw) zijn grootschalig. Er volgt nu een opsomming van een aantal van deze activiteiten op Schiermonnikoog.

Verstuivingen hebben zich in de loop der tijd steeds minder op grote schaal voorgedaan. Niettemin werd er in 1860 besloten de verstuivingen aan banden te leggen. In 1945 versoepelde men dit beleid. Op dit moment hebben een aantal verstuivingen vrij spel. In de zeereep en ook enkele plaatsen in de binnenduinen worden echter nog steeds takken gelegd en Helm aangeplant om verstuivingen tegen te gaan.

Schiermonnikoog heeft drie gegraven plassen; de Berkenplas, de Kooiplas en de IJsbaan. In de eerste twee plassen werd zand gewonnen. Dit zand is gebruikt om de oude Kooiduinen te verstevigen. Deze duinenreeks heeft namelijk een waterkerende functie.

Bij de Pr. Bernhardweg ligt een vuilnisstortplaats, die een steeds groter oppervlak in beslag neemt. Er wordt steeds zand afgegraven om de vuilnisstortplaats af te kunnen dekken. Er zijn plannen om deze vuilnisplaats op te heffen en het vuil te transporteren naar het vaste land (mond. med. dhr. Harthoorn).

Ten noorden van de Westerplas en ten zuiden van de polderdijk zijn kleine rechthoekige plassen te vinden. Waarschijnlijk zijn deze gegraven ten behoeve van dijkverzwaring.

Ter verstevinging van de zanddijk bij de Westerplas is een laag maasklei hierop aangebracht.

Een aantal valleien in het duingebied wordt gemaaid.

De naaldbossen en een deel van de loofbossen, zijn door de mens aangeplant.

Een deel van de Oosterkwelder wordt door koeien begraasd. Na een niet te natte zomer worden grote delen van de Oosterkwelder door boeren gemaaid.

Een deel van de afstervende Duindoorn ten oosten van de Kobbeduinen is door de mens afgebrand met de bedoeling de verruiging van met name de Strandkweek tegen te gaan.

Rekreatie vindt vooral veel plaats in het duingebied. Overal in de duinen zijn kaalgelopen paden kris-kras door het landschap te vinden.

4. LANDSCHAPSKARTERING OP VEGETATIEKUNDIGE GRONDSLAG

4.1. UITGANGSPUNTEN (naar Doing 1974)

4.1.1. Landschapsoecologie

In de landschapsoecologie kan men uit gaan van een holistische benadering van het begrip landschap, waarbij het begrip landschap als volgt wordt gedefinieerd:

"Een landschap is een gedeelte van het aardoppervlak in verticale richting met inbegrip van alles wat zich daarop, daarboven en daaronder bevindt voor zover het specifiek met deze oppervlakte als zodanig verbonden is (inklusief levende wezens, bodem en het betreffende gedeelte van de atmosfeer) en dat zich op grond van zijn eigenschappen in horizontale richting af laat grenzen tegen een ander landschap" (Doing, 1974).

Een landschap bestaat uit een aantal componenten als landvorm, vegetatie, bodem, atmosfeer, de dierenwereld en de mens, die een geografische samenhang vertonen. Een holistische benadering van het begrip landschap betekent dat de componenten niet elk afzonderlijk beschouwd worden, maar juist in hun onderlinge wisselwerking. Een geïntegreerde studie van de geomorfologie, de bodem, de vegetatie etc. is nodig.

4.1.2. Landschapskartering op vegetatiekundige grondslag

In een landschapskaart op vegetatiekundige grondslag worden verschillende landschapseenheden (landschapstypen) onderscheiden. Op grond van onderzoek heeft Doing voor de duinen dergelijke eenheden opgesteld, onafhankelijk van het bestaande systeem van vegetatie-eenheden. De gevolgde principes komen op het volgende neer:

- a. Sommige plantensoorten komen vaker samen voor dan bij een verdeling volgens het toeval verwacht zou mogen worden. Deze soorten vormen samen een sociologische soortengroep.
- b. Bepaalde combinaties van soortengroepen, die herhaaldelijk en ongeveer in dezelfde vorm terugkeren leveren vegetatietypen op floristische grondslag.
- c. Vegetatietypen die ruimtelijk (geografisch) aan elkaar gekoppeld zijn, en steeds weer in ongeveer dezelfde vorm verschijnen, vormen de landschapstypen. Voor de afgrenzing daarvan speelt echter ook de geomorfologie een belangrijke rol.

Deze landschapstypen zijn de legenda-eenheden van de kaart. Een landschapskartering op vegetatiekundige grondslag is in de duingebieden de meest voor de hand liggende benadering omdat bodem, landvorm, geologie en andere nog moeilijker direct waarneembare aspecten van het oecosysteem in hoge mate weerspiegeld zijn in de vegetatie.

De verschillende landschapseenheden kunnen van elkaar onderscheiden worden op grond van de vegetatie-eenheden waaruit ze zijn opgebouwd (Doing, 1966). Ze verschillen van elkaar door de aanwezigheid van:

1. dominante vegetatietypen.
2. bepaalde combinaties van vegetatietypen.
3. vegetatie-struktuur (relatieve oppervlakte ingenomen door onbegroeide plekken, kruidenvegetaties, struwelen, bossen enz...).
4. dominante soorten of soortengroepen of combinaties van gezamenlijke dominante soorten of soortengroepen.
5. kenmerkende en differentiërende vegetatietypen.
6. bepaalde oppervlakte-verhoudingen en ruimtelijke relaties der aanwezige vegetatietypen.
7. floristische verschillen in gemeenschappelijke vegetatietypen.
8. kenmerkende en differentiërende soorten of soortengroepen.

4.1.3. Vershillen met vegetatie kartering

Bij een landschapskartering worden er geen vegetatietypen gekarteerd maar vegetatiecomplexen. Ieder complex bestaat uit een aantal vegetatietypen die in zeer bepaalde patronen en oppervlakte-verhoudingen, en in een zeer bepaalde trouwgraad (b.v. differentiërend, begeleidend) voorkomen.

Een tweede verschil is dat bij een landschapskartering niet alleen gekeken wordt naar de vegetatie, maar ook naar andere componenten van het landschap zoals de bodem, de landvorm, de hydrologie enz..., voor zover deze in het veld waarneembaar en karteerbaar zijn.

4.2. DE KAARTLEGENDA

De tekst van het nu volgende hoofdstuk is voor een groot deel overgenomen uit het rapport "Landschapsoecologie van de Nederlandse kust" Doing 1983. Het is echter wel toegespitst op de situatie op Schiermonnikoog en indien nodig aangevuld met eigen gegevens of gegevens van de Graaf (1978).

4.2.1. Inleiding

Voor het beschrijven van de verschillende landschapstypen is gebruik gemaakt van een aantal symbolen in de vorm van cijfers en letters. Een kaarteenhed krijgt een code die bestaat uit een hoofdletter (het hoofdtype) en tenminste één kleine letter (het ondertype). Het maximale aantal symbolen binnen een code is zeven. Het gebruik van meer symbolen zal de overzichtelijkheid niet ten goede komen.

Deze lettercode is flexibel, d.w.z. in principe is iedere combinatie van hoofd- en ondertype mogelijk. De volgorde van de verschillende letters is niet willekeurig. Als een symbool vooraan in de code geplaatst is, betekent dat, dat dit ondertype een belangrijke rol speelt in het betreffende landschap. Ook is de combinatie van de verschillende symbolen van belang. De combinatie van de symbolen en de volgorde waarin deze gebruikt zijn geven meer informatie dan de "som" van de afzonderlijke symbolen. Dit is in overeenstemming met de holistische visie die aan het landschapsbegrip ten grondslag ligt (de Graaf 1978).

De legenda van de aeolische duinlandschappen is opgebouwd uit de letters van het alfabet (b.v. Akt). Het hoofd- en ondertype kunnen ook aan elkaar gelijk zijn (b.v. Rr = zuiver dauwbraamland-schap). Bij het hoofdtype E, het symbool voor de vochtige duinvalleien, wordt tevens altijd een cijfer als ondertype gebruikt (b.v. E₃). Een vijftal verschillende cijfers maken het mogelijk de grote variatie binnen de vochtige duinvalleien aan te geven.

Bij de mariene landschappen, de slikken en de kwelders, wordt een cijfersysteem gevolgd, in overeenstemming met hun volgorde in hoogteligging (zie beschrijving M0 t/m M5). Zo zijn ze ook in hun geheel van de aeolische duinlandschappen te onderscheiden. De aanduiding van het hoofdtype bestaat uit een letter M plus een cijfer (b.v. M₂). Daarachter moet weer minstens één ondertype volgen in de vorm van een cijfer (b.v. M₂₃) of een letter (b.v. M_{2t}).

Binnen een code worden maximaal drie cijfers gebruikt. Deze cijfersymbolen staan direkt achter elkaar. Hoewel hierdoor bepaalde informatie verloren kan gaan betekent dit wel een vereenvoudiging die de overzichtelijkheid ten goede komt.

Wanneer binnen een kaarteenheid een uitgesproken mozaïek voorkomt van twee of meer landschapstypen, die niet geleidelijk op een natuurlijke manier in elkaar overgaan, maar waartussen als het ware een "sprong in de code" aanwezig is, gebruiken we een plus-teken (+). Deze "sprong in de code" kan ontstaan als gevolg van menselijk ingrijpen (bijvoorbeeld maaien) of een andere verstoring. Vooral bij het typeren van de mariene landschappen is in een aantal gevallen gebruik gemaakt van een plus-teken.

4.2.2. Beschrijving der hoofd- en ondertypen

Een uitgebreide beschrijving van de gebruikte symbolen is te vinden in het al eerder genoemde rapport (Doing, 1983). Er volgt nu een enigszins verkorte, en op de situatie op Schiermonnikoog toegespitste, beschrijving.

De gebruikte letters zijn vaak tevens de beginletters van een voor het landschapstype karakteristieke plantensoort. Bijvoorbeeld het A-landschap is afgeleid van *Ammophila arenaria* (Helm). Dit geldt echter niet altijd. Men doet er daarom verstandig aan de letters als symbolen op te vatten, dat wil zeggen niet te veel betekenis te hechten aan de term of naam waarvan ze zijn afgeleid.

Beschrijving der hoofdtypen in alfabetische volgorde.

A (*Ammophila*-landschap)

Geomorfologie en bodem;

Sterk dynamisch, zeer jong of verjongd landschap. Het omvat zandstrand, al dan niet begroeide sikkelduintjes, zeerepen (inclusief takkenschermen en Helmbepplantingen), stuifdijken, kleine stuivende duinkomplexen op de kwelder en sekundair stuivende duinkomplexen in het binnenduingebied.

De bodem is humusloos tot humusarm, en van profielontwikkeling is (nog) geen sprake. Het kalkgehalte varieert van 0.52 - 3.47% (Bakker 1971 uit de Graaf 1978).

Vegetatie;

Vaak een open en ijle vegetatie waarin diverse pioniersplanten een belangrijke rol spelen. De dominante soorten zijn Helm en Biestarwegras.

C (Corynephorus-landschap)

Geomorfologie en bodem;

Als C-landschappen zijn gekarteerd de droge open kalkarme duinen met meestal flauwe hellingen en afgeronde toppen, en de matig vochtige meestal vrij zure valleien.

De bodem is kalkarm en - op de valleien met Berkenbos na - min of meer humusarm.

Vegetatie;

De vegetatie bestaat in hoofdzaak uit mossen-, lichenenrijke of kortgrazige vegetatie-eenheden met een weinig gekompliceerde structuur en weinig etages. Vaak is de vegetatie laag, open of ijl. De valleien herbergen dikwijls floristisch arme Berkenbosjes. Belangrijke plantensoorten zijn de indicatoren voor relatieve kalkarmoede zoals Buntgras, Gewoon Struisgras, Hondsviooltje, Zandzegge (indien in grote hoeveelheden, wat de vegetatie dan een enigszins "langgrazig" aanzien geeft), Eikvaren, Kamperfoelie (*Lonicera periclymenum*), Gewoon Gaffeltandmos, Zandhaarmos en andere mossen en korstmossen.

E (Hydrocotyle) Natte duinvalleien

Vochtige valleien met een hoge en vaak sterk wisselende grondwaterstand worden, wanneer ze van voldoende omvang zijn, tot het E-landschap gerekend. Op Schiermonnikoog is echter nog een grote variatie binnen de E-landschappen te vinden. Dit kwam met de oorspronkelijke codering niet op een bevredigende wijze naar voren. Een uitbreiding van de codering was gewenst. Dit resulteerde in een gedetailleerde onderscheiding van een reeks successiefasen. Om deze verschillende fasen een code te kunnen geven worden cijfers gebruikt (0 t/m 5) als ondertype van E.

E₀ Bodem;

Dikwijls kleine terreintjes op plaatsen waar vrij recent uitstuiwing heeft plaatsgevonden. Van profielontwikkeling is nog geen sprake. Deze terreinen staan periodiek (meestal 's-winters) onder water.

Vegetatie;

Een open uitgesproken pionierfase zonder of met een ijle vegetatie. Men vindt er soorten als Waterpunge, Late Zegge (*Carex oederi*), Fraai Duizendguldenkruid, Strandduizendguldenkruid en Sierlijke Vetmuur.

- E₁ Bodem;
Initiële bodemvorming heeft plaats gehad.
- Vegetatie;
Er is een goed ontwikkeld vegetatiedek, echter ook met open plekken en met pioniersoorten. De volgende soorten hebben hier hun optimum: Knopbies, Moeraswespenorchis (*Epipactis palustris*), Bonte Paardestaart, Armbloemige Waterbies (*Eleocharis quiqueflora*), Herminum (*Herminum monorchis*) en Late Zegge. In de moslaag overwegen levermossen en acrocarpe bladmossen. Soorten karakteristiek voor de E₀ komen ook voor maar vormen niet de hoofdmassa.
- E₂ Bodem;
De bodem is basisch, met een dunne maar duidelijk ontwikkelde sterk humeuze laag.
- Vegetatie;
De vegetatie is gesloten, kruidenrijk en indicatoren van een kalkrijke en/of van een enigszins brakke bodem zijn goed vergetenwoordigd. Belangrijke soorten zijn: Knopbies, Fioringras (grazig tapijt), Parnassia, Moeraswespenorchis, Bonte Paardestaart, Herminium, Grote Muggeorchis (*Gymnadenia conopsea*), Noordse Rus (*Juncus arcticus* spp. *balticus*), Duinriet en lage Kruipwilg. In de moslaag overwegen pleurocarpe bladmossen.
- E₃ Bodem;
De bodem is neutraal of zwaar zuur, met een sterk humeuze laag.
- Vegetatie;
De vegetatie is relatief soortenarm, en de indicatoren van een kalkrijk en/of van een enigszins brakke bodem ontbreken. Hier vindt men soorten als Waternavel, Watermunt, Riet, en Kruipwilg die dan in een hoger opgaande vorm voorkomt dan bijvoorbeeld in het C-landschap.
- E₄ Bodem;
Matig zure en oppervlakkig veenachtige bodem.
- Vegetatie;
De vegetatie is gesloten, grazig en heeft een blauwgrasland-achtig karakter. Indicatoren voor dit matig zure milieu zijn onder andere: Spaanse Ruiter (*Cirsium dissectum*), Addertong (*Ophioglossum vulgatum*), Zwarte Zegge (*Carex nigra*), Kruipganzerik (*Potentilla anglica*), Egelboterbloem (*Ranunculus vlamula*), Biezeknoppen (*Juncus Conglomeratus*), Pijpestrootje (*Molinia caerulea*), Tandjesgras, Borstelgras en Blauwe Zegge (*Carex panicea*). Daarnaast komen ook de E₃-soorten voor.
- E₅ Bodem;
De bodem is vaak sterk verzuurd met oppervlakkige veenvorming en staat vaak tijdelijk onder water, terwijl de bodengrond in de zomer vrij lang en sterk kan uitdrogen.

Vegetatie;

Belangrijke soorten zijn: Moeraskartelblad (*Pedicularis palustris*), verschillende Veenmossoorten (*Sphagnum* div. spec.), Kattestaart en Spaanse Ruiter.

H (Hippophae-landschap)

Geomorfologie en bodem;

Vrij sterk geaccidenteerde, jonge tot vrij jonge, kalkrijke duinkomplexen, vaak in de vorm van min of meer doorlopende ruggen. Ook lagere en vochtige valleien kunnen tot het H-landschap behoren. Het H-landschap ontstaat uit het A-landschap zodra het stuiven van het zand ophoudt.

De bodem is gewoonlijk droog en aan de oppervlakte (meest slechts tot op geringe diepte) humeus en enigszins ontkalkt, en heeft een relatief hoog stikstof-gehalte.

Vegetatie;

De dominante vegetatie is een vrij dicht struweel van Duindoorn met hoge grassen. Duinriet kan in hoge dichte velden voorkomen. Belangrijke soorten: Duindoorn, Duinriet en Asperge.

K (Koeleria-landschap)

Geomorfologie en bodem;

Vlakke tot flauw glooiende, vrij jonge tot vrij oude matig kalkrijke duinkomplexen. Deze relatieve kalkrijkdom kan op Schiermonnikoog voorkomen door vorming van een nieuwe (soms kunstmatige) zeereep, door sekundaire verstuiving van hoge vrij steile duinenrijen (bijv. Noordelijke boogduin) of door andere sekundaire verrijking, bijvoorbeeld langdurige aanwezigheid van meeuwenkolonies (de Graaf 1978).

Kalkgehalte van de bodem: 0.7 - 1% (de Graaf 1978).

Vegetatie;

Het K-landschap heeft vele soorten gemeen met één of meer andere hoofdtypen. De vegetatie bestaat voornamelijk uit (winter)-annuellen, hemicryptofyten, mossen en korstmossen en is meestal ondiep wortelend. Het K-landschap is genoemd naar Fakkелgras (*Koeleria macrantha*). Dit grasje komt op Schiermonnikoog echter weinig voor. Een belangrijke rol spelen onder andere Zanddoddegras (*Phleum arenarium*), Muurpeper, Zandhoornbloem, Duinviooltje, Kleverige Reigersbek, Ruw Vergeet-me-nietje (*Myosotis ramosissima*) en mossen als Duinsterretje, Duinklauwtjesmos en Elandgeweimos (*Cladonia foliacea*). Zuivere K-landschappen komen op Schiermonnikoog niet voor.

M₀ Het kale, bij eb droogvallende wad.

Geomorfologie en bodem;

De ondergrens is niet gekarteerd omdat dit landschap in feite deel uitmaakt van de Waddenzee.

Dit type kan echter ook lokaal op hoger nivo, in de vorm van geulen of erosiekommen in karteerbare oppervlakten voorkomen.

De bodem is wat Schiermonnikoog betreft zandig.

Vegetatie;

Het wad is meestal onbegroeid. Nabij de bovengrens kunnen echter ijle begroeiingen van Zeekraal en diverse wieren aanwezig zijn.

M₁ Lage kwelder

Geomorfologie en bodem;

Vrij vlakke laaggelegen terreinen die tenminste in de dagen rondom springtij, bij iedere vloed enige uren met zout water zijn overstroomd.

De bodem is zandig met gewoonlijk een dunne laag slib.

Vegetatie;

Het is een open vegetatie van Zeekraal, eventueel ook Engels Slijkgras en Schorrekruid.

De aanwezigheid van een goed ontwikkelde M₁-zône wijst op een aangroeiende of althans redelijk stabiele kust. Bij kustafslag is een laag klif aanwezig met daarachter een direkt aan de M₀ grenzende M₂ (of nog hogere) zône.

M₂ Middelhoge kwelder

Geomorfologie en bodem;

Relatief reliëfrijke terreinen met krekken, oeverwallen en kommen, die regelmatig bij springtij korte tijd met zout water zijn overstroomd.

De bodem is zavelig tot zandig in de oeverwallen en kleiig in de kommen.

Vegetatie;

Vaak is er een mozaïek van vegetatietypen aanwezig, doch vooral in de kommen kunnen ook grote in dit opzicht homogene terreinen aanwezig zijn. De vegetatie is soortenrijker dan de M₁, meestal vrij gesloten en wordt voor het grootste deel bepaald door Lamsoor, Gewoon Kweldergras, Zeeweegbree, en Zoutmelde.

M₃ Hoge kwelder

Geomorfologie en bodem;

Relatief hoog gelegen terreinen. Vlak of vooral waar zij aan duinlandschappen grenzen voorzien van zandige, kegel- of ringvormige bultjes. Ook zandige oeverwallen kunnen tot het M₃ landschap gerekend worden. De hoge kwelder wordt alleen bij stormvloed door zeewater overstroomd, dat wil zeggen, voornamelijk in het winterhalfjaar.

De bodem bestaat uit een mengsel van klei en zand.

Vegetatie;

De vegetatie is meestal vrij gesloten en matig soortenrijk. Karakteristieke of dominante soorten zijn Rood Zwenkgras, Zilte Rus, Engels Gras en eventueel ook Zeealsem. Ook zandige oeverwallen met een dichte begroeiing van abundant Strandkweek met Rood Zwenkgras en Zeealsem worden tot het M₃-landschap gerekend.

M₄ Overgangsterrein tussen hoge kwelder en lage duinvallei

Geomorfologie en bodem;

Ongeveer vlak terrein, door duinvorming relatief recentelijk aan overstroming door zeewater onttrokken, of nog af en toe - ten hoogste enkele malen per jaar - door stormvloedwater korte tijd overstroomd.

De bodem is meest zandig met een oppervlakkig kleilaagje. Onder invloed van neerslag treedt verzoeting op. Het water in de bodem is ofwel brak, of afwisselend zout en zoet.

Vegetatie;

Zowel de echte kweldervegetatie als de aan zoet water gebonden vegetatie ontbreken. De vegetatie is gewoonlijk grazig, vaak een verende viltige mat vormend en vrij soortenarm. Karakteristieke soorten zijn Fioringras, Zilver schoon en Rode Ogentroost.

M₅ Overgangsterrein tussen hoge kwelder en droog duinlandschap.

Geomorfologie en bodem;

Vaak komt het M₅-landschap voor in de vorm van lage ruggen of stroken langs de voet van de hogere duinen.

De bodem bestaat uit zand of kleiig zand. Het water in de meest droge bodem is meestentijds zoet doch bij stormvloeden treedt af en toe overstroming met zout water op.

Vegetatie;

De vegetatie is gewoonlijk zeer soortenarm en bestaat voornamelijk uit Strandkweek al dan niet gemengd met Duindoorn. Vaak is een sterk vloedmerkeffekt aanwezig (M₅T).

R (Rubus caesius-landschap)

Geomorfologie en bodem;

Sterk geaccidenteerde jonge duinkomplexen met duidelijke paraboolvormen en vlakke sekundaire valleien, die in de richting van de heersende wind liggen. Gewoonlijk sluit het R-landschap aan op de zeereep. Het ontstaat nadat gefixeerde dungebieden opnieuw tot verstuiwing zijn overgegaan. Het komt dus niet tot ontwikkeling bij een aangroei kust. Op Schiermonnikoog komt het R-landschap vooral voor aan de westkust, die vroeger een vrij snel terugwijkende kust was, en vormt daar een vrijwel ononderbroken strook achter de zeereep.

De bodem is relatief kalkrijk en heeft geen of slechts een dunne (enkele centimeters) humeuze bovenlaag waaruit de kalk uitgespoeld kan zijn.

Vegetatie;

De vegetatie is vaak mossen- en kruidenrijk, op de meeste plaatsen min of meer gesloten en is vaak arm aan bosjes en struwelen. Dauwbraam komt abundant voor, terwijl ook verspreide Helm (Vaak in een wat minder vitale vorm) en Glad Walstro (*Galium mollugo*) een belangrijke rol spelen. Andere belangrijke soorten zijn Bitterzoet, Gewone Vlier en Duinklauwtjesmos.

Deze vegetatie is ontstaan nadat een bestaande, niet te ijle begroeiing (plus de daarbij behorende humeuze bovengrond) met droog, kalkrijk zand is overstoven.

V Venige duinvalleien en duinmeertjes.

Geomorfologie en bodem;

Als gevolg van een hoge en een minder sterk wisselende grondwaterstand kan in het E-landschap veenvorming en verlanding optreden. Het V-landschap komt slechts op weinig plaatsen redelijk goed ontwikkeld voor en dan uitsluitend in grote primaire valleien (in sekundaire valleien fluktueert de grondwaterstand dikwijls sterk, zodat deze valleien een gedeelte van de tijd te droog zijn voor veenvorming).

De bodem is venig, vooral in de oudere valleien.

Vegetatie;

Karakteristieke soorten van het V-landschap zijn vooral hoog Riet (in zeer vitale vorm), Kleine Lisdodde (*Iris pseudacorus*), Wolfspoot (*Lycopus europaeus*), Zwarte Els en Grauwe Wilg.

Beschrijving van de ondertypen in alfabetische volgorde.

Bij symbolen waar ook een hoofdtype van bestaat (bijvoorbeeld +a (A)), wordt dat aangegeven door het hoofdtype er tussen haakjes bij te schrijven. De hier gegeven beschrijving heeft echter alleen betrekking op hun voorkomen als ondertype. Een aantal symbolen komen alleen voor als ondertype. De plantensoort of toestandsomschrijving waarvan deze symbolen zijn afgeleid staan tussen haakjes aangegeven.

Alleen de ondertypen die op Schiermonnikoog voorkomen worden hier beschreven. Zie voor de volledige beschrijving van alle ondertypen:

"Landschapsoecologie van de Nederlandse kust" (Doing, 1983).

- a (A) Dit ondertype duidt op de aanwezigheid van droog, vrijwel humusloos zand, dat bij sterke wind stuift (a_0), of relatief kort geleden gestoven heeft en op dit moment een vegetatie draagt waarin veel Helm aanwezig is (a).

b (Berberidion)

Dit ondertype wordt gebruikt indien de landschappen rijk zijn aan struwelen bestaande uit Eénstijlige Meidoorn (*Crataegus monogyna*), Hondсроос (*Rosa canina*), Egelantier (*Rosa rubiginosa*) en eventueel ook Kardinaalsmuts (*Eonymus europaeus*). Ook duindoorn van meer dan 1 à 1,5 m hoogte kan hiertoe gerekend worden.

Vaak zijn dichte struweel-oecosystemen te vinden in kalkrijke min of meer vochtige valleien, aan de voet van hellingen of in kleine kommen, waar door inspoeling verrijking met organisch materiaal plaats vindt. Normaliter nemen deze oecosystemen geen grote aaneengesloten oppervlakten in. Ook bij het regelmatig maar verspreid voorkomen van Meidoorn en/of Hondсроос op duinruggen wordt een b-ondertype gebruikt.

De bodem is humusrijk.

- c (C) Een c-ondertype duidt op de aanwezigheid van indicatoren voor kalkarmoede. In vroege open successiestadia gaat het in de eerste plaats om Buntgras, eventueel ook Hondsviooltje, Schermhavikskruid, Zandzegge (indien in grote hoeveelheden voorkomend), en bepaalde mossoorten als: Gewoon Gaffeltandmos, Zandhaarmos en veel korstmossen. In latere meer gesloten stadia duiden Kamperfoeli en Eikvaren op een relatieve kalkarmoede.

d (dicht kortgrazig)

Dit is, samen met g, s, t en z, één van de symbolen die niet een bepaald landschapstype of vegetatie-komplex, maar een speciale terreintoestand aangeeft. Het gaat in dit geval om kort- of dichtgrazige, ten dele ook bemoste, terreintypen die onder invloed van beweiding afwijken van de onbeweide "normale" vorm. Het kan ook zo zijn dat de beweiding in het verleden heeft plaatssgevoonden maar dat de vegetatie na het stopzetten van de beweiding door konijnen werd en nog wordt kortgehouden.

Een uitzondering op de aanduiding kort- en dichtgrazig vormen - naar onze mening - de dichte matten van Zandzegge, die ondanks een vrij langgrazig uiterlijk toch als Cd-landschap worden aangeduid.

Enkele voorbeelden van belangrijke d-soorten zijn: Gewoon Kweldergras (M2d), Zilte Rus (M3d), Witte Klaver (M4d), Schapegras, Zandzegge en Vroege Haver (Cd). Deze soorten zijn normalerwijs in de betreffende hoofdtypen aanwezig, maar als gevolg van de beweiding sterk uitgebreid.

- e (E) Een ondertype e wordt gebruikt wanneer er vochtindikatoren verspreid en in kleine oppervlakten binnen een landschapseenheid voorkomen. In de meeste gevallen wordt het e-ondertype niet gespecificeerd met een cijfer, omdat het type vochtindikatoren wel op te maken valt uit het hoofdtype van de code.

Bij een C-hoofdtype verwacht men bijvoorbeeld de meer "zure" vochtindikatoren. In een aantal gevallen is er wel een cijfer bij het e-ondertype vermeld (bijvoorbeeld M43egt). In deze gevallen treft men daar soorten die je, gezien het hoofdtype, daar niet direkt zou verwachten.

Een e-ondertype in het M-landschap duidt op enige zoetwater invloed, bijvoorbeeld stagnatie van regenwater of zoete kwel van een nabij gelegen duinenkomplex. De combinatie M4e duidt op het voorkomen van Zeebies (soms heel massaal) Riet, Parnassia, Duinrus en/of Knopbies. De code M3e wordt gebruikt wanneer Zilte Rus abundant voorkomt.

Notabene; De code E3e is gebruikt om een landschap aan te duiden waarin Riet, in een niet zeer vitale vorm, het aspect van de vegetatie bepaalt. Daarnaast komen in de ondergroei ook Kruipwilg, Waternavel en Watermunt voor. Voor zeer hoge dichte Rietvelden wordt de code Ve gereserveerd.

Een kleine natte vallei die niet groot genoeg is om apart te karteren kan met een e-ondertype zonder omgrenzing in de vorm van een lijn, als "losse e" binnen een grotere kaarteenheden worden aangegeven. Dit is bijvoorbeeld gedaan met een aantal kleine sekundaire valleitjes, met een bijzondere flora, gelegen rond de duinen ten noorden van het Kapenglop.

- f (Rubus fruticosus)
Een f-ondertype duidt op het regelmatig tot abundant voorkomen van Knikkend Wilgeroosje (Chamerion angustifolium), Braam (Rubus fruticosus), en/of Mannetjesvaren (Dryopteris filix-mas) als indicatoren van organische verrijking en een zuur milieu.

- g (langgrazig)
Het gaat hier om langgrazige soortenarme vegetaties vooral bestaande uit Duinriet, die dikwijls optreden in verband met een storende "externe" invloed op het terrein. Onder andere te vinden als ondergroei van aangeplante naaldbossen.

- h(H) Duindoorn komt talrijk maar veel minder dicht voor als in het H-hoofdtype, blijft vrij laag en is vaak minder vitaal. Daarnaast kan ook vrij veel Duinriet voorkomen.

Wanneer alle Duindoorn dood is, wordt dit aangegeven door het h-ondertype tussen haakjes te plaatsen (h). Dit komt vooral voor in de M5-landschappen.

- i (Salix)
Wanneer Kruipwilg opvallend veel voorkomt wordt een i-ondertype gebruikt. In natte gebieden wordt dit ondtype ook gebruikt wanneer er veel andere wilgensoorten voorkomen zoals Grauwe Wilg, en de op Schiermonnikoog vrij regelmatig voorkomende Laurierwilg (Salix pentandra).
Kruipwilg is slechts een zwakke indikator voor aktuele milieumomstandigheden. Uitgestrekte Kruipwilgvegetaties in droog terrein wijzen echter wel op een eertijds vochtig karakter, daar Kruipwilg alleen kan kiemen op vochtige minerale grond. Een andere mogelijke verklaring voor het voorkomen van Kruipwilg-vegetaties in droge terreinen is dat na het leggen van losse wilgentakken om verstuiwing te voorkomen, deze takken op den duur weer kunnen uitlopen en zodoende een kruipwilgvegetatie vormen zonder dat een vochtig milieu nodig was. Dit betekent dan dat bovenstaande eerste verklaring niet in alle gevallen hoeft op te gaan (mond. med. R. Nieuwenhuis).
- j (Elytrigia juncea, tegenwoordig Elymus farctus)
Deze letter komt alleen als ondtype van het A-landschap voor en vormt daarmee een geheel (Aj of aj), en wordt gebruikt om al dan niet met Biestarwegras begroeide sikkelduintjes op het strand aan te geven. Ook op lage jonge duintjes of in de zeereep kan naast Helm veel Biestarwegras voorkomen (Aaj).
- k (K) Een k-ondertype duidt, wat Schiermonnikoog betreft, op een oppervlakkige verarming van het R- en H-landschap door verlies aan vegetatie en humeuze bovenlaag, of op lokale verrijking van het C-landschap, bijvoorbeeld in een meeuwenkolonie. Dit komt in de vegetatie tot uiting in de aanwezigheid van verschillende soorten van het Tortulo-Phleetum arenarii.
- l (Calluna)
Een l-ondertype duidt op het verspreid voorkomen van Struikheide (Calluna vulgaris). Dit gaat samen met een zure of oppervlakkig verzuurde humusrijke bodem.
- m0 (M0) Een m0-ondertype duidt op regelmatig voorkomen van kale of zeer ijl begroeide plekken, die kortere of langere tijd door zout water overspoeld worden.
Vlakke onbegroeide, bij vloed regelmatig of incidenteel met zeewater overspoelde gedeelten van het A-landschap (het strand en de zandplaten) worden met Agm0 aangeduid.
- m1 (M1) De soorten die karakteristiek zijn voor het hoofdtype M1 (Zeekraal en Schorrekruid), kunnen ook op hoger nivo voorkomen, op plaatsen die onregelmatig met zeewater overstroomd worden. Ze zijn dan mozaïek-achtig of homogeen gemengd met de voor dat hogere nivo karakteristieke vegetatie. In tegenstelling tot het M1-hoofdtype komt hier ook veel Kortarige Zeekraal (Salicornia brachystacya) voor.
- m2 (M2) De M2-soorten kunnen in alle andere, voor de zee bereikbare landschappen als bijmenging voorkomen. In het M3-landschap komt

dit tot uiting in de aanwezigheid van Lamsoor en Zeewegbree, terwijl in het M1-landschap Lamsoor en Gewoon Kweldergras duiden op een M2-ondertype. Ondertype m2 komt in velerlei combinaties voor.

m3 (M3) Dit ondtype komt behalve met andere kweldertypen (M1 en M2) ook veel gekombineerd met aangrenzende droge duinlandschappen (A en K) voor. Belangrijke soorten zijn: Rood Zwenkgras, Zeealsem en Engels Gras.

m4 (M4) Als brak type komt dit ondtype behalve met M3 en M5, ook veel gekombineerd met E-landschappen voor, vooral in de primaire valleien die 's-winters enige tijd overspoeld worden met water vanuit de Waddenzee.

m5 (M5) Aangezien M5 een overgangstype tussen hoge kwelder en duin is, liggen combinaties met jonge droge duinlandschappen (A, R en H) voor de hand. Dit ondtype kan echter ook voorkomen in combinatie met een M3-hoofdtype om zandige oeverwallen met een vegetatie van abundant Strandkweek en Rood Zwenkgras aan te duiden.

Een M5-ondertype houdt vaak tevens een vloedmerkkarakter, dus een ondtype "t" in.

n (niet)
Deze letter kan gebruikt worden voor terreingedeelten die om diverse redenen (voorlopig) niet gekarteerd zijn, maar wel tot één der gekarteerde hoofdtypen behoren.

o (nul)
De letter o wordt als zodanig niet gebruikt omdat dit verwarring zou kunnen scheppen met het cijfer nul. Het cijfer nul wordt gebruikt voor alle landschappen zonder of met slechts een ijle begroeiing van landplaten. Deze kunnen op grond van hun geomorfologie en substraat steeds tot een bepaald hoofdtype gerekend worden. De nul wordt dan voornamelijk gebruikt bij de hoofdtypen A, E en de M-landschappen.

Open zoet water met een permanent karakter wordt aangeduid als V₀.

Om het speciale karakter van dit teken goed uit te laten komen wordt het (behalve bij de M) geschreven als een kleine o in een verlaagde positie op de regel. (E₀, A₀, V₀, M₀).

p (P) (Empetrum nigrum)
Deze letter is niet gebruikt in combinatie met andere letters, maar staat in enkele gevallen "los" in de kaarteenheden, en duidt dan op het lokaal voorkomen van Kraaiheide (Empetrum nigrum). Het hoofdtype P komt op Schiermonnikoog niet voor.

q (quai)
Zonaties van levensgemeenschappen gedomineerd door op vaste bodem gehechte zeewieren worden als ze een oppervlakte beslaan dat groot genoeg is om te karteren, aangegeven met M0q. Hoewel

dit symbool niet door ons gebruikt is, is het toch waarschijnlijk dat deze levensgemeenschappen op Schiermonnikoog voorkomen, maar dan niet in karteerbare oppervlakten.

- r (R) Onder omstandigheden, die bij hoge kalkpercentages aanleiding geven tot vorming van R-landschappen, namelijk vermenging van droog stuivend humusarm zand met organisch materiaal, kan in minder uitgesproken gevallen het ondertype r over grote oppervlakten voorkomen in andere hoofdtypen (b.v. C, K, A, H). Dauwbraam speelt een relatief grote rol.

- s (Silene)
Het gaat om humusarme, relatief voedselrijke oecosystemen, tot stand gekomen onder invloed van langdurige verrijking, als gevolg van bijvoorbeeld antropogene invloeden als beweiding, intensieve betreding en het toedienen van kunstmest. De bedoelde "rijkdom" heeft een stabiel en permanent karakter. De meeste s-soorten zijn meerjarig. Enkele belangrijke s-soorten zijn: Overblijvende Hardbloem (*Scleranthus perennis*), Oorsilene (*Silene otites*), Hazepootje (*Trifolium arvense*).

- t (tidemark)
Een t-ondertype duidt op een tijdelijke verrijkende externe beïnvloeding. In tegenstelling tot de meeste s-planten (indikatoren van een meer permanente verrijking), zijn nog al wat t-soorten éénjarige planten. De t-ondertypen komen in de meest uiteenlopende landschappen voor.

Voor al in de M-landschappen zijn de t-ondertypen wijd verbreid als vloedmerkkerreinen. Op ieder nivo (M1-M5) komen vloedmerkplanten, indicatoren voor snel verterend organisch materiaal, voor en elk nivo heeft zijn eigen t-soorten. Belangrijke t-soorten zijn onder andere:

Wieren w.o. Zeesla	M0
Schorrekruid, Slijkgras	vooral M1
Zeeaster	M2
Zeerus	M3
Melkkruid	M4
Spiesmelde	M5

Ook overspoeling van een bestaande vegetatie met zand, als gevolg van een doorbraak in de stuifdijk, heeft een tijdelijk verrijkende invloed. Het vaak massaal optreden van Melkkruid als t-plant is daar een gevolg van.

Wat de duinlandschappen betreft is in het A-landschap ook vaak sprake van een vloedmerkeffect. De bekendste vloedmerkplanten zijn Zeeraket (vooral in Aj) en Zeemelkdistel. In de andere droge duinlandschappen heeft een tijdelijke externe verrijking vaak andere oorzaken, bijvoorbeeld bemesting door vogels of konijnen. In de originele K-, H- en R-landschappen is plaatselijke verrijking een normaal verschijnsel, zodat hier een ondertype t slechts gekarteerd dient te worden indien het over relatief grote oppervlakten voorkomt. Een aantal t-soorten van deze

droge duinlandschappen zijn: Akkerdistel (*Cirsium arvense*), Bitterzoet en Grote Brandnetel.

- v (V) Dit ondertype komt vaak voor in combinatie met een E-hoofdtype en duidt op enige veenvorming. In de vegetatie komt dit tot uiting in het voorkomen van soorten als Zwarte Els, diverse Wilgensoorten, hoog opgaand Riet, Hennegras (*Calamagrostis canescens*) in grote hoeveelheden, Wolfspoot en Kattestaart.

Zoals al eerder vermeld worden hoge dichte rietvelden aangeduid met de code Ve.

- w (W) Terreinen waar bosvorming optreedt of loofbos is aangeplant en zich spontaan verjongt krijgen een w-ondertype. Op Schiermonnikoog betreft het voornamelijk Ruwe en Zachte Berk, Zwarte Els, Ratelpopulier en diverse Wilgensoorten.

Het hoofdtype W is niet besproken. Dit is het landschap der oude strandwallen en komt op Schiermonnikoog niet voor.

- x (*Oxycoccus*)

De x wordt gebruikt in combinatie met andere letters, maar ook als "losse x" binnen een bestaande kaarteenheden. In het eerste geval duidt het op het regelmatig voorkomen van Lepeltjesheide ofwel Cranberry (*Oxycoccus macrocarpos*), terwijl een "losse x" op een enkel plekje Lepeltjesheide wijst. Deze plantensoort ontwikkelt zich optimaal op natte zure bodems met enige oppervlakkige veenvorming.

- y (*Typha*)

Dit ondertype komt alleen in het V-landschap voor en duidt op verlandingszônes in voedselrijk water. De belangrijkste y-soort is Kleine Lisdodde.

- z (*zanderij*)

Dit is een aanduiding voor afgezande of geëgaliseerde terreinen en kan in combinatie met alle hoofdtypen voorkomen.

- † Dit tekentje staat achter de code, indien er sprake is van een aangeplant naaldbos.

4.3. BESCHRIJVING VAN DE BELANGRIJKSTE LANDSCHAPSTYPEN

Bij karteringen zoals deze, waarbij het gaat om een deelgebied binnen een veel groter gebied, moet de kaartlegenda in principe reeds van tevoren worden vastgesteld. Om toch de gewenste "openheid" ten aanzien van nieuwe of unieke lokale situaties te garanderen, is een systeem gevolgd van "vrije associatie" van kaartsymbolen wat betreft hun volgorde en aantal. Het gevolg hiervan is echter het optreden van een zeer groot aantal combinaties, zodat deze niet alle afzonderlijk beschreven kunnen worden.

In dit hoofdstuk geven we een beschrijving van veel voorkomende en/of bijzondere landschapstypen op Schiermonnikoog.

De landschapstypen zijn gerangschikt in alfabetische volgorde. Iedere beschrijving bestaat uit 5 onderdelen:

1. een globale omschrijving van geomorfologie en vegetatie, eventueel aangevuld met gegevens over bodem en ligging ten opzichte van andere landschappen.
 2. een opsomming van de door ons waargenomen aanwezige planten- en mossoorten. Hierbij hebben we 2 categorieën onderscheiden: de aspektbepalende soorten (onderstreept in de tekst) en de wel aanwezige, maar niet aspektbepalende soorten (niet onderstreept). Bij deze opsomming is niet gestreefd naar volledigheid, maar naar bruikbaarheid, dien ten gevolge zijn vooral de meest opvallende en/of belangrijke soorten genoemd.
 3. een opsomming van de herkenbare aanwezige vegetatietypen binnen het landschapstype, naar Westhoff en Den Held (1975) (tenzij anders vermeld). In de meeste gevallen is volstaan met vermelding op verbondsnivo. Wanneer echter de associatie duidelijk te herkennen was, is niet het verbond maar de associatie aangegeven. Soms waren zowel verbond als associatie moeilijk te onderscheiden, en is slechts de orde vermeld.
 4. een opsomming van de herkenbare aanwezige vegetatietypen binnen het landschapstype, naar de vegetatiekaart van Schiermonnikoog van Rijkswaterstaat (1986) (zie bijlage 4). Tevens hebben we een schatting gemaakt van de bedekingspercentages van deze vegetatietypen, binnen het landschapstype. Hiervoor is een gewijzigde schaal van Braun-Blanquet (Br-B1) (1928) gebruikt (zie bijlage 3). Wij willen hierbij opmerken dat de opnames van Rijkswaterstaat op andere principes berusten dan onze eigen beschrijvingen, waardoor het soms zeer moeilijk te bepalen was welke vegetatietypen aanwezig waren en in welke hoeveelheden. De cijfers moeten dan ook als een globale benadering van de werkelijkheid gezien worden. Voor de namen van de vegetatietypen die bij de codes horen verwijzen we naar bijlage 4.
 5. de topografische ligging van het gebied (zie voor de topografische terminologie bijlage 5).
- A₀a 1. sekundair stuivende delen van de binnenduinen. Vaak grote, vrij diep uitgestoven kommen. Alleen aan de randen een vitale Helmbegroeiing, de rest bestaat uit kaal stuiwend zand.
2. Helm, Akkerdistel.
 3. Elymo-Ammophiletum "redivivum".
 4. 8.16 Br-B1:5.
 5. stuifplekken ten westen van de Hertenbosvallei, ten noorden van het Kapenglop en ten oosten van de Pr. Bernhardweg.

Aa₀ 1. geëxponeerde delen van de zeereep met ijle Helmbegroeiing. De Helm is vaak aangeplant en niet vitaal. Grote stukken kaal, stuivend zand ertussendoor.

2. Helm, Noordse Helm.

3. Elymo-Ammophiletum (ijle vorm).

4. 8.16 Br-B1:5.

5. Westpunt; strook tussen rijshoutschermen en zeereep.

Aa 1. lage zandruggen dichtbij de kust met een gesloten, vitale Helmbegroeiing of reliëfrijke hogere duinen waar vitale Helm in grote pollens groeit en vrij veel kaal stuivend zand aanwezig is. Aan de lijzijde is vaak bijmenging van andere plantensoorten aanwezig. Kalkgehalte van het zand: 1.3 - 1.6% CaCO₃ (Leertouwer, 1966).

2. Helm, Noordse Helm, Kleine Teunisbloem, Zeemelkdistel, Muurpeper, Zandhoornbloem, Canadese Fijnstraal (Erigeron canadensis).Elymo-Ammophiletum.

4. 8.16 Br-B1:5.

5. grote delen van de zeereep en de stuifdijk.

Aajkt 1. lage zandrug (± 1 m) langs een slenk met onregelmatig reliëf. De vegetatie is niet gesloten en bestaat voornamelijk uit Biestarwegras, bloeiende Helm en Zeemelkdistel. Tussen de vegetatie bevindt zich veel kaal zand. Als gevolg van periodieke overspoeling is een vloedmerk aanwezig.

2. Biestarwegras, Helm, Zeemelkdistel, Muurpeper, Gewone Hoornbloem, Fioringras, Rood Zwenkgras, Melkkruid, Klein Kruiskruid (Senecio vulgaris).

3. Elymo-Ammophiletum.

4. 8.17 Br-B1:4 en 8.16 Br-B1:3.

5. ten westen van de 4^e slenk aan de Noordzee-zijde.

Ahk 1. lijzijde van de stuifdijk met een vrij gesloten vegetatie van voornamelijk Helm en frequent Duindoorn (open struweel vormend). De Duindoorn blijft laag (0.5 m) en is niet erg vitaal of dood.

Naast Helm en Duindoorn komen ook regelmatig lage kruiden en mossen voor. Ook plekken met alleen kaal zand.

2. Helm, Duindoorn, Muurpeper, Zandzegge, Gewone Hoornbloem, Biggekruid (Hypochaeris radicata), Gewone Rolklaver, Kleine Teunisbloem, Akkerdistel, Bleekdikopmos (Brachythecium albicans), Duinsterretje.

3. *Ammophilion borealis* (w.o. *Elymo-Ammophiletum*) met regelmatig lage, weinig vitale Duindoorn.

4. 8.5 Br-B1:3 en 8.16 Br-B1:4.

5. Zuidhelling van de stuifdijk tussen paal 8 en 10 en gedeelten van de zuidhelling van de zeereep tussen paal 6 en 8.

Aj₀ 1. lage sikkelduintjes op het strand met een zeer ijle begroeiing van Biestarwegras.

2. Biestarwegras.

3. *Agropyro-Honkenyion peploidis* w.o. *Agropyretum boreo-atlanticum* (ijle vorm)

4. 9.1 Br-B1:5.

5. Noordzeestrand tussen paal 2 en 3 en paal 7 tot 16.

Aj 1. sikkelduintjes op het strand met een vrij dichte begroeiing van Biestarwegras.

2. Biestarwegras.

3. *Agropyro-Honkenyion peploidis* w.o. *Agropyretum boreo-atlanticum*

4. 9.1 Br-B1:5.

5. Noordzeestrand tussen paal 1 en 2 en tussen paal 4 en 5.

Ajt 1. duintjes van 1/2 - 1 m hoog met een vrij dichte, vitale Biestarwegras begroeiing. Aan de voet van de duintjes vinden we vloedmerkpplanten als Loogkruid en Zeeraket.

2. Biestarwegras, Zeemelkdistel, Zeeraket, Akkerdistel, Loogkruid.

3. *Agropyro-Honkenyion peploidis* w.o. *Agropyretum boreo-atlanticum* en *Salsolo-Honkenyion peploidis*.

4. 9.1 Br-B1:5 en 8.17-elementen Br-B1:2 m.

5. Oostpunt van het eiland; voornamelijk tussen paal 15 en 16.

Ajm4t 1. reliëf-arm terrein op de oostpunt van het eiland, naar het noorden toe wordt dit terrein door hoge Helmduinen afgeschermd van overstroming vanuit de Noordzee. Vanuit het zuiden kan echter, bij hoge vloed, het zoute water vanuit de Waddenzee de laagste delen bereiken.

De bodem is zandig op de hogere delen en slikkig (aan het oppervlak) op de lagere delen.

De vegetatie is vrij gesloten met regelmatig plekken kaal zand. Op de hogere delen is Biestarwegras aspectbepalend en op de lagere delen Fioringras, plaatselijk is een goed ontwikkelde vloedmerkgemeenschap aanwezig.

2. Biestarwegras, Fioringras, Zeemelkdistel, Akkerdistel, Zee-raket, Canadese Fijnstraal, Zandhaver, Melkkruid, Loogkruid.
3. Agropyro-Honkenyion peploidis en Salsolo-Honkenyion peploidis.
4. 8.17 Br-B1:5.
5. oostpunt van het eiland, tussen paal 14 en 15.

Akm4t 1. voormalige zeereep, tot 4 m hoog, met steile noordhellingen en naar het zuiden toe langzaam aflopend. De bodem bestaat uit humusloos zand. De vegetatie is ruig en langgrazig. Strandkweek en Helm zijn hierbij aspectbepalend. Op de lagere delen vinden we vooral Rood Zwenkgras, Zilver schoon en Geelhartje. Op meer beschutte plaatsen vinden we dicht Duindoornstruweel.

2. Strandkweek, Helm, Rood Zwenkgras, Zilver schoon, Duindoorn, Jacobs kruiskruid (*Senecio jacobaea*), Akkerdistel, Geelhartje, Fioringras, Vogelmuur (*Stellaria media*), Kleine Teunisbloem, Muurpeper, Zeemelkdistel, Rode Ogentroost, Bleekdik kopmos.
3. Elymo-Ammophiletum op de hoge, Lolio-Potentillion en Angelicon litoralis op de lagere delen.
4. 8.5 Br-B1:2a en 8.12 Br-B1:5.
5. voormalige zeereep ten oosten van de Strandvlakte.

Aktm43 1. Terrein dat zich op de overgang bevindt van enerzijds de hoge kwelder en anderzijds de restanten van de vroegere stuifdijk. Het gebied is vrij kalkrijk ($\pm 1.5\%$ CaCO_3 ; Leertouwer, 1967) als gevolg van regelmatige overstuiving met jong zand vanuit het noorden. De lage delen zijn bij stormvloed nog bereikbaar voor het zoute water vanuit de Waddenzee.

De duinkopjes (0.5 - 1 m hoog) dragen een open vegetatie van Helm, Rood Zwenkgras, en verscheidene vloedmerkplanten. Verder is er plaatselijk veel Muurpeper aanwezig. De lage vlakke delen hebben een gesloten kortgrazige vegetatie van Rood Zwenkgras, Fioringras en andere soorten van de hogere kwelder delen.

2. Helm, Rood Zwenkgras, Fioringras, Muurpeper, Zilver schoon, Rode Ogentroost, Witte Klaver, Engels Gras, Akkerdistel, Zeeraket, Kleine Teunisbloem, Zeemelkdistel, Strandkweek, Duinsterretje, Bleekdik kopmos.

3. Elymo-Ammophiletum w.o. subass, festucetosum en Armerion maritimae in de lage delen.
4. 8.15 Br-B1:4 en 5.8 Br-B1:3.
5. terreinen direkt achter de stuifdijkresten, ten oosten van de 4^e slenk.

A_{Om}0 1. vlak zandstrand boven de gemiddelde laagwaterlijn, zonder begroeiing. Wordt dagelijks door vloed overstroomd. Het kalkgehalte varieert van 1.5 - 2% CaCO₃ (Leertouwer, 1967).

2. -
3. -
4. -
5. grote delen van het strand van Schiermonnikoog.

Am5t 1. cirkulair duinkomplex op de middelhoge kwelder. Het duin is + 1 m hoog en de bodem is humusarm. De vegetatie is gesloten en langgrazig. Strandkweek is aspectbepalend. Helm en Spiesmelde komen verspreid voor.

2. Strandkweek, Helm, Spiesmelde, Strandmelde, Rood Zwenkgras, Vogelmuur, Zeemelkdistel, Krulzuring.
3. Angelicon litoralis w.o. Atriplici-Agropyretum pungentis en Elymo-Ammophiletum.
4. 8.15 Br-B1:3 en 8.12 Br-B1:4.
5. duin ten oosten van de 4^e slenk.

Cake 1. zuidhelling van een ± 5 m hoge duinrug. De vegetatie is ijl tot zeer open. De vroegere stuifkuilen in dit terrein zijn vastgelegd met behulp van takken. Deze ingreep veroorzaakt een plaatselijke organische verrijking, hier komt vrij veel Wilgeroosje voor. In een aantal kleine valleitjes aan de voet van de helling komen, naast Els, Berk en Wilg ook een aantal indicatoren van een kalkrijke bodem voor zoals: Late Zegge, Strandduizendguldenkruid, Moeraswespenorchis.

2. Helm, Buntgras, Zanddoddegras, Kleverige Reigersbek, Duinviooltje, Hondsviooltje, Kruipwilg, Wilgeroosje, Zwarte Els, Ruwe Berk, Grauwe Wilg, Duindoorn, Veldrus (Juncus acutifloris), Duinriet, Kale Jonker, Strandduizendguldenkruid, Late Zegge, Moeraswespenorchis, Rondbladij Wintergroen, Brunel, Cladonia div. spec., Duinsterretje, Duinklauwtjesmos, Elandgeweimos.

3. Galio-Koelerion w.o. zowel Tortulo-Phleetum aranarii als Violo-Corynephorum, in de valleities elementen uit Caricion davallianae en tenslotte plaatselijk Epilobion angustifolii.

4. 8.5 Br-B1:5, 11.9 Br-B1:2 m en 6.1 Br-B1:2 m.

5. zuidhelling van het Noordelijk boogduin.

Car 1. hoge, vrij steile zuidhelling. Een ijle begroeiing van Buntgras. Naast Buntgras komen ook regelmatig Helm, diverse korstmossen en laagblijvende Dauwbraam voor.

2. Buntgras, Cladonia div. spec., Helm, Kleine Leeuwetand, Dauwbraam.

3. Spargulo-Corynephorion.

4. 8.4 Br-B1:5.

5. zuid-helling ten westen van de vuurtoren, in de Westerduinen.

Cd 1. dikwijls een kopjesduinen landschap (2-3 m hoge duinkopjes), met een dichte kortgrazige vegetatie waarin veel mossen, grassen en lage kruiden aanwezig zijn. Opvallend is de grote rol die Zandzegge speelt in de vegetatie. Deze gebieden werden meestentijds vroeger begraaasd door vee, nu wordt de vegetatie vaak nog kortgehouden door konijnen.

2. Zandzegge, Schapegras, Buntgras, Gewoon Gaffeltandmos, Zandhaarmos, Gewone Veldbies, Helm, Reukgras, Schapezuring, Duinklauwtjesmos, Bronsmos (Pleurozium schreberi), Cladonia div. spec.

3. Violo-Corynephorum, Airo-Caricetum arenariae en Dicrano-Cladinion (Doing, 1966).

4. 8.4 Br-B1:4 en 8.1 Br-B1:3.

5. duinen ten westen van de Berkenplas en de dijk tussen Banckspolder en Westerplas.

Cdelw 1. terrein met weinig reliëf en enkele vlakke vochtige delen. Het kalkgehalte is zeer laag. De vegetatie is afwisselend kort- en langgrazig, met regelmatig opslag van Berk en regelmatig Kruipwilg. De aanwezigheid van Struikheide (Calluna vulgaris), en Dopheide is opvallend, evenals het voorkomen van andere zuur-indicatoren zoals: Borstelgras, Tandjesgras en Pijpestrootje.

2. Duinriet, Zandzegge, Borstelgras, Tandjesgras, Dopheide, Struikheide, Kruipwilg, Gestreepte Witbol, Gewone Veldbies (Luzula campestris), Zachte Berk, Ruwe Berk, Pijpestrootje, Cladonia div. spec., Zandhaarmos.

3. Violion caninae, fragmentair Empetri-Ericetum en Airo-Caricetum arenariae.
4. 6.5 Br-B1:4 en 6.6 Br-B1:3 met veel Zandzegge.
5. zuid-oostelijk deel van het Kapenglop.

Cdew 1. overgangsgebied tussen duin en polder. Weinig reliëf, vrij vochtige en zure bodem. Op de hogere delen (± 0.5 m hoogte) bestaat de vegetatie voornamelijk uit Zandzegge, met veel opslag van Zachte Berk. Op de lagere delen is een vrij dichte mat aanwezig van: vocht- en zuurindicerende grassen, meerdere Zegge-soorten, Rus-soorten en kruiden. Een klein plekje Kraaiheide is met een "losse p" in het kaartvlak aangegeven. Een plekje lepeltjesheide met een "losse x".

2. Zandzegge, Reukgras, Schapegras, Zwarte Zegge, Borstelgras, Tandjesgras, Tormentil, Gestreepte Witbol, Gewone Veldbies, Blauwe Zegge, Biezeknoppen, Waternavel, Pijpestrootje, Gewoon Gaffeltandmos, Zand Haarmos, Dopheide, Veenpluis (*Eriophorum angustifolium*), Ruwe Berk, Kruipwilg, Kraaiheide, Lepeltjesheide.
3. Airo-Caricetum arenariae, Molinio-Arrhenatheretea w.o. Junco-Molinion, Ericion tetralicis en Violion caninae.
4. 8.1 Br-B1:2b, 6.5 Br-B1:4 en 6.6 Br-B1:2b.
5. het Griënglop.

Cdgb 1. tot 5 m hoge oude duinenrij met een onregelmatig reliëf en afgeronde toppen. Het kalkgehalte is laag (0.0% CaCO_3 ; Smid 1970 uit: de Graaf 1978). De vegetatie is gesloten en langgrazig en bestaat voornamelijk uit Zandzegge en Helm, afgewisseld met grote plekken Eikvaren. Regelmatig Meidoorn en Hondсроos aanwezig.

2. Zandzegge, Helm, Eikvaren, Duinriet, Schapegras, Buntgras, Gestreepte Witbol, Dauwbraam, Kruipwilg, Eénstijlige Meidoorn, Hondсроos, Gewoon Gaffeltandmos.
3. Thero-Airion w.o. Airo-Caricetum arenariae en Spargulo-Corynephorum met aanwezigheid van een aantal "rijkere"-soorten.
4. 8.2 Br-B1:5 en 8.1 Br-B1:2b.
5. deel van de oude duinenrij vanaf het dorp tot de Pr. Bernhardweg.

Cdhrf 1. oude duinenrij met afgeronde toppen. Kalkgehalte 0.4%; Bluten 1971 uit: Bakker 1979b. Een grotendeels gesloten langgrazige vegetatie, voornamelijk bestaand uit Zandzegge, Helm en Gestreepte Witbol. Regelmatig plekken met een gesloten kortgrazige vegetatie met veel mossen. Dauwbraam, Duindoorn, Knikkend Wilgeroosje komen plaatselijk veel voor.

2. Zandzegge, Helm, Gestreepte Witbol, Duindoorn, Glad Walstro, Dauwbraam, Eikvaren, Schapegras, Schapezuring, Hondsviooltje, Buntgras, Wilgeroosje, Eénstijlige Meidoorn, Grasmuur (*Stellaria graminea*), Echt Walstro, Gewone Hoornbloem (*Cerastium fontanum*), Jacobskruiskruid, Duinriet, Gewoon Gaffeltandmos, Duinklauwtjesmos.
3. een Helmrijk *Spergulo-Corynephorion*, *Galio-Koelerion* w.o. *Violo-Corynephorum* en *Airo Caricetum arenariae* en tenslotte een zwak oecosysteemtype 13 (Doing, 1974).
4. 8.3 Br-B1:5 en 8.1 Br-B1:2b.
5. deel van de Kooiduinen.

Cdsm43t 1. duintjes op de hoge kwelder. Zandige duintjes (tot 2 m hoog), met een niet geheel gesloten kortgrazige vegetatie van grassen en kruiden, wisselen af met vlakke lagere delen met een ruigere vegetatie van echte kwelderplanten zoals Zeerus en Zilte Rus.
Het gebied wordt intensief beweide en bemest (met kunstmest).

2. Gewoon Struisgras, Engels Raaigras (*Lolium perenne*), Helm, Schapezuring, Schapegras, Zandzegge, Witte Klaver, Overblijvende Hardbloem, Straatgras (*Poa annua*), Zilver schoon, Kleine Klaver (*Trifolium dubium*), Hazepootje, Smalle Weegbree (*Plantago lanceolata*), Hertshoornweegbree (*Plantago coronopus*), Muurpeper, Rode Klaver, Kleine Leeuwetand, Zandhaarmos, Zeerus, Zeeweegbree, Zilte Rus, Fioringras, Melkkruid.
3. *Plantaginetales* *maforis*, *Koelerio-Corynephoretea* en op de lagere delen *Armerion maritima*.
4. 5.5 Br-B1:3, 10 Br-B1:4 en 5.6 Br-B1:2a.
5. beweide westelijke deel van de Oosterkwelder.

Cexg 1. onregelmatige lage kleine kopjes-duinen met een laag kalkgehalte. Een langgrazige vegetatie van voornamelijk Duinriet, Pijpestrootje en Zandzegge. Verder zijn er enkele plaatsen met Lepeltjesheide aanwezig.

2. Duinriet, Pijpestrootje, Zandzegge, Biezeknoppen, Kruipwilg, Lepeltjesheide, Waternavel, Kruipganzerik, Tormetil, Dauwbraam, Ruwe Berk, Meidoorn.
3. *Junco (subuliflora)-Molinion*, *Airo-Caricetum arenariae* en *Caricetum trinervi-nigrae*.
4. 6.4 Br-B1:4 en 7.3 Br-B1:2b.
5. "eilandje in het Kapenglop".

Cgf 1. een in ± 1930 aangeplant naaldbos (Corsikaanse Den) met een ijle ondergroei van Duinriet en Gestreepte Witbol. Verspreid komen verder nog voor: Braam (*Rubus fruticosus*), Brede Stekelvaren (*Dryopteris dilatata*), Boskruiskruid, Knikkend Wilgeroosje, Vogelmuur, Vlier en Breedbladige Wespenorchis (*Epipactus helleborine*), hetgeen wijst op enige verrijking. Omdat een groot deel van de omringende landschappen tot het C-hoofdtype behoren, hetgeen ook aan de rand van het bos zichtbaar is, is als hoofdtype het C-landschap gekozen.

2. Corsikaanse Den (*Pinus nigra* subsp. *maritima*), Duinriet, Gestreepte Witbol, Braam, Brede Stekelvaren, Boskruiskruid (*Senecio sylvaticus*), Wilgeroosje, Vogelmuur, Gewone Vlier, Breedbladige Wespenorchis.

3. ten dele *Epilobion angustifolii*.

4. 11.5 Br-B1:5.

5. gedeelten van het 2e Dennenbos.

Cgrhfw 1. oude duinenrij, die ook nu nog een waterkerende functie heeft. Terrein met zeer onregelmatig reliëf (tot 3 m hoog). Zandzegge, Duinriet en Helm vormen samen over grote oppervlakten een gesloten langgrazige vegetatie. Daartussen komen regelmatig Dauwbraam en Duindoorn voor, evenals opslag van Berk. Door de geëxponeerde ligging van dit gebied ten opzichte van het zeewater, blijft het gebied relatief kalkrijk (salt-spray effect). Aan de oostzijde komt lokaal veel Wilgeroosje voor. Een plek met Kraaiheide is met een "losse p" in de kaarteenheden aangegeven.

2. Helm, Zandzegge, Duinriet, Dauwbraam, Duindoorn, Glad Walstro, Gestreepte Witbol, Eikvaren, Gewone Vlier, Wilgeroosje, Ruwe Berk, Amerikaanse Vogelkers (*Prunus serotina*), Schapegras, Echt Walstro, Asperge, Akkerdistel, Zeemelkdistel, Tormantil, Eénstijlige Meidoorn, Hondсроos, Kruipwilg.

3. Galio-Koelerion, Airo-Caricetum arenariae en elementen uit Sambuco-Berberidion.

4. 8.2 Br-B1:2b en 8.6 Br-B1:5.

5. oostelijke deel van de Kooiduinen.

Ckra_c 1. hoge duinenrij met een aantal diepe kuilen en veel ondiepe stuifplekken. Een vrij ijle begroeiing van voornamelijk Buntgras, Helm en Zanddoddegras. Op de hellingen vinden we vooral veel Dauwbraam. Rond de stuifkuilen vinden we een dichtere begroeiing van vitale Helm.

2. Helm, Buntgras, Zanddoddegras, Dauwbraam, Muurpeper, Zandhoornbloem, Zandzegge, Rood Zwenkgras, Schapegras, Duinsterretje, Duinklauwtjesmos.

3. *Spergulo-Corynephorum*, *Galio-Koelerion* w.o. *Tortulophletrum arenarii* en plaatselijk *Ammophilion borealis*.
4. 8.4 Br-B1:5 en 8.16 Br-B1:2 m.
5. paraboolduinen ten noordwesten van de Hertenbosvallei.

Cri 1. noordhelling van een vrij hoog duin (4-5 m). De vegetatie bestaat voornamelijk uit Dauwbraam en Kruipwilg, die een gesloten struiklaag vormen. Daarnaast is Eikvaren regelmatig aanwezig en veel grassen, kruiden en mossen. Tussen de Kruipwilg en Dauwbraam is vaak Rondbladij Wintergroen te vinden.

2. Kruipwilg, Dauwbraam, Duinriet, Rood Zwenkgras, Helm, Zachte Witbol, Rondbladij Wintergroen, Gewone Rolklaver, Glad Walstro, Kleine Ruit, Schermhavikskruid, Eikvaren, Zandzegge, Buntgras, Jacobskruiskruid, Zachte Berk, Egelantier, Duindoorn, Duinklauwtjesmos.

3. *Polypodio-Salicetum*.

4. 7.4 Br-B1:5.

5. noordhelling van het Noordelijk boogduin.

E2₁em4 1. vlakke, natte primaire vallei (voormalig groen-strand) in het noord-westelijk deel van het eiland. In dit gebied vinden we naast plantensoorten van de zoete duinvalleien ook nog enkele soorten die wijzen op een eertijds zoute invloed. We vinden dan ook een mozaïek van verschillende vegetatietypen.

2. Duinrus, Gewone Waterbies, Riet, Zeebies, Watermunt, Kruipwilg, Kwelderzegge, Strandduizendguldenkruid, Sierlijke Vetmuur, Parnassia, Waternavel, Waterpunge, Geelhartje, Klein Wintergroen (*Pyrola minor*), Zeemelkdistel, Melkkruid, Wolfspoot, Egelboterbloem, Zeerus, Blauwe Zegge, Zwarte Zegge, Mattenbies, Zegroene Zegge, Schorrezoutgras, Late Zegge, Zilver schoon.

3. het is moeilijk om in deze vegetatie duidelijke eenheden terug te vinden. Van de volgende eenheden is een zwakke vertegenwoordiging aanwezig: *Caricion davallianae* w.o. *Parnassio-Juncetum atricapilli*, *Centaurio-Saginetum moniliformis* en tenslotte *Halo-Scirpion*.

4. 6.2 Br-B1:5 en 6.3 Br-B1:2a.

5. het "Groene Strand".

E2_{ci} 1. Kleine, relatief jonge sekundaire vallei temidden van het C-landschap. De vegetatie is in hoofdzaak gesloten, kruidenrijk en met veel indicatoren van een kalkrijke bodem. Kruipwilg blijft erg laag. Aan de randen van de vallei staan enkele Duindoorn-struiken.

2. Moeraswespenorchis, Zeegroene Zegge, Grote Muggenorchis, Parnassia, Kruipwilg, Rondbladig Wintergroen, Knopbies, Bonte Paardestaart, Gewone Rolklaver, Duinriet, Brunel (*Prunella vulgaris*), Riet, Duindoorn, Armbloemige Waterbies, Veenpluis.
3. *Caricion davalliana*.

4. 6.2 Br-B1:4.

5. sekundaire vallei ten noordwesten van de Hertebosvallei.

E_{2m}4 1. vlak deel van de strandvlakte, grenzend aan het duingebied. Wordt alleen tijdens de wintermaanden door het zoute water overstroomd. De vegetatie is zeer bijzonder; knopbies komt veel voor en daarnaast is Zeegroene Zegge opvallend, evenals *Parnassia*, *Drienervige Zegge* en diverse soorten thalieuze levermossen.

2. Knopbies, Zeegroene Zegge, Zilte Rus, Fioringras, *Parnassia*, *Drienervige Zegge*, *Duinrus*, *Kwelder Zegge*, *Kruipwilg*, *Duinriet*, *Duindoorn*, *Riet*, *Zilverschoon*, *Melkkruid*, *Sturmia* (*Liparis loeselii*), *Vleeskleurige Orchis* (*Dactylorhiza incarnata*), *Late Zegge*, *Waterpunge*, *Pellia* (*Pellia spec.*), *Preissia quadrata*, *Vetmos/Moerasvorkje* (*Ricardia spec.*), *Moerckia flotoviana*.

3. *Caricion davalliana* w.o. een goed ontwikkeld *Junca baltici-Schoenetum nigricantis*.

4. 6.3 Br-B1:4 en 5.5 Br-B1:3.

5. meest westelijke punt van de Strandvlakte.

E_{32ihw} 1. sekundaire vallei in de Westerduinen. De vegetatie bestaat voornamelijk uit een laag (Kruip-)Wilgstruweel met daartussendoor regelmatig bomen/struiken. Aan de randen vinden we plantensoorten uit een eerder successie-stadium zoals: *Moeraswespenorchis*, *Knopbies*, *Late Zegge*, *Duizenguldenkruid* (*Centaureum spec.*) en *Parnassia*.

2. Duinriet, Gestreepte Witbol, Waternavel, Kruipwilg, *Grauwe Wilg*, *Berk* (*Betula spec.*), *Els* (*Alnus spec.*), *Hondsroos*, *Riet*, *Gewone Rolklaver*, *Duindoorn*, *Dauwbraam*, *Brunel*, *Moeraswespenorchis*, *Rondbladig Wintergroen*, *Watermunt*, *Tormentil*, *Koninginnekruid* (*Eupatorium cannabinum*), *Parnassia*, *Blauwe Zegge* (*Carex panicea*), *Zandzegge*, *Biezeknoppen*, *Egelboterbloem*, *Knopbies*, *Geelhartje*, *Sierlijke Vetmuur*, *Duizenguldenkruid*, *Zilverschoon*, *Muurpeper*, *Schermhavikskruid*, *Muizeoortje*, *Noorse Ogentroost*, *Gewone Vlier*, *Eénstijlige Meidoorn*.

3. *Alno-Salicetum cinerea*, *Hippophao-Sambucetum* en elementen van *Caricion davalliana*.

4. 6.4 Br-B1:4, 7.3 Br-B1:2m en 11.9 Br-B1:2a.

5. sekundaire vallei ten noord-westen van het 2e Dennenbos.

- E₃bwi 1. laag en vrij vochtig gedeelte van een grote vallei, aan de voet van een hoge duinrug. De bodem heeft een 5 tot 10 cm dikke humeuze laag. De vegetatie is al in een ver successiestadium, het vormt een vrij dicht en hoog struweel waarin Berk, Eénstijlige Meidoorn en hoog opgaande Duindoorn aspectbepalend zijn.
2. Ruwe Berk, Eénstijlige Meidoorn, Duindoorn, Grote Brandnetel, Grauwe Wilg, Hondsroos, Kale Jonker, Dauwbraam, Watermunt, Kruipwilg, Duinriet, Riet, Waternavel, Gelderse Roos (*Viburnum opulus*), Egelantier, Kardinaalsmuts, Gewone Vlier, Grauwe Abeel (*Populus canescens*), Akkerdistel, Zwarte Els.
3. *Prunetalia spinosae* w.o. *Sambuco-Berberidion*.
4. 7.5 Br-B1:4 en 8.10 Br-B1:2a.
5. gedeelte van de Hertenbosvallei.
- E₃e 1. vlak laag gelegen terrein. Meestal is het terrein erg nat en staat het enkele decimeters onder water. De vegetatie bestaat uit een vrij dicht Rietveld (1.5 m hoog). Regelmatig vinden we hiertussen Kruipwilg.
2. Riet, Kruipwilg, Duinriet, Kruipganzerik, Biezeknoppen, Waternavel.
3. -
4. 12.2 Br-B1:5.
5. laag gedeelte van de Hertenbosvallei, gebieden rondom de Prins Bernhardweg en een terrein ten noorden van de Berkenplas.
- E₃em4 1. vlakke natte terreinen, in het overgangsgebied van zout naar zoet, van de onvolledig afgesnoerde strandvlaktes. In de winter, bij stormvloed, kunnen deze terreinen nog overspoeld worden met water vanuit de Waddenzee. Indien mogelijk, worden ze jaarlijks gemaaid. Dikwijls staat het water echter enkele decimeters boven het maaiveld, zodat maaien onmogelijk is. De vegetatie bestaat voornamelijk uit Riet ($\pm$ 1 m hoog). De Riet-vegetatie is echter niet gesloten, ertussendoor staat veel korte Kruipwilg, diverse kruiden en grassen. Er zijn diverse zoutplanten aanwezig.
2. Riet, Fioringras, Kruipwilg, Duinrus, Zwarte Zegge, Egelboterbloem, Zilver schoon, Duinriet, Zeebies, Mattenbies (*Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*), Echte Koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*), Waternavel, Watermunt, Zeerus, Zilte Rus, Knopbies, Spaanse Ruiter, Biezeknoppen, Parnassia, Kleine Watereppe (*Berula erecta*), Moeraskartelblad, Veenpluis.
3. *Phragmition*, *Agropyro-Rumicion crispi* w.o. *Gemeenschap van Agrostis stolonifera* subvar. *salina* en *Trifolium fragiferum* en tenslotte een zwakke vertegenwoordiging van *Caricion davallianae*.

4. 12.2 Br-B1:4, 12.1 Br-B1:3 en 6.3 Br-B1:2a.

5. gebied tussen Kooi- en Kobbeduinen, vooral ter hoogte van de Prins Bernhardweg.

E3rib 1. grote, vochtige sekundaire vallei ten zuiden van het stuifkomplex in de westerdünen. Hoogst waarschijnlijk vindt overstuiving met kalkrijk zand, vanuit het stuifkomplex, plaats. De vallei is vrij vlak. Het uiterlijk van de vegetatie wordt voornamelijk bepaald door hoog opgaande Kruipwilg, Riet en Duinriet, met regelmatig opslag van struiken en bomen.

2. Duinriet, Riet, Akkerdistel, Kruipwilg, Dauwbraam, Kale Jonker, Zilver-schoon, Kruipganzerik, Waternavel, Grote Brandnetel, Biezeknoppen, Kleefkruid (*Galium aparine*), Vogelwikke, Glad Walstro, Watermunt, Tormentil, Hondsroos, Eénstijlige Meidoorn, Grauwe Wilg, Ruwe Berk, Gelderse Roos, Duindoorn.

3. *Salicetum pentandro-arenariae* en een zwak *Sambuco-Berberidion*.

4. 7.3 Br-B1:4 en 6.4 Br-B1:3.

5. deel van de Hertebosvallei.

E3vwrf 1. vlak en laag gelegen terrein met een vrij dicht Elzenbos en een vrij goed ontwikkelde ondergroei.

2. Zwarte Els, Grauwe Els (*Alnus incana*), Zachte Berk, Ruwe Berk, Duinriet, Hennegras, Wolfspoot, Smeewortel, Waternavel, Dauwbraam, Kale Jonker, Watermunt, Brede Stekelvaren, Braam, Grauwe Wilg, Bitterzoet, Ruige Zegge, Pitrus, Zilver-schoon, Hondsroos, Eénstijlige Meidoorn, Gewone Vlier, Gewoon Sterremos (*Minium hornum*), Fijnladdermos (*Eurhynchium praelongum*).

3. *Alnion glutinosae* en elementen uit *Prunetalia spinosae* w.o. *Sambuco-Berberidion*.

4. 11.10 Br-B1:5 en 6.1 Br-B1:2a.

5. bos ten zuid-westen van het 2e Dennenbos en aan de oostzijde van het Noordelijk Boogduin.

E35eiw 1. lage, zeer vochtige, sekundaire vallei, temidden van een bosrijke omgeving. De vegetatie bestaat in hoofdzaak uit Riet (± 1 m hoog), met daartussendoor veel hoge Kruipwilg (1 - 2 m hoog). Verder is er regelmatig opslag van Zwarte Els, Grauwe Wilg en Zachte Berk aanwezig. De bodem is donker, humeus tot venig.

2. Riet, Kruipwilg, Waternavel, Wateraardbei, Moeraswalstro (*Galium palustre*), Vogelwikke (*Vicia cracca*), Zilver-schoon, Eénstijlige Meidoorn, Braam, Grauwe Wilg, Zachte Berk, Zwarte Els, Groot Laddermos (*Pseudoscleropodium purum*).

3. Phragmition en een open Salicion cinereae-vorm.

4. 6.1 Br-B1:5.

5. vallei ten zuiden van het 2e Dennenbos.

E40im3td 1. laag gelegen terrein, waar het water op de laagste delen boven het maaiveld staat. Het is een ontzilt gebied van de vroegere Westerkwelder, de vegetatie laat plaatselijk nog zien dat dit gebied vroeger zout is geweest. In het terrein grazen paarden, hierdoor is de vegetatie enigszins vertrapt. Voor het overige deel is de vegetatie gesloten.

2. Zwarte Zegge, Zilverschoon, Waternavel, Kruipwilg, Wolfspoot, Pitrus (*Juncus effusus*), Egelboterbloem, Watermunt, Zomprus, Kale Jonker, Eénstijlige Meidoorn, Gewone Vlier, Kattestaart, Moerasvergeet-mij-nietje (*Myosotis palustris*), Harig Wilgeroosje (*Epilobium hirsutum*), Brunel, Gestreepte Witbol, Veldzuring, Tormentil, Zeegroene Zegge, Late Zegge, Duizendguldenkruid.

3. Caricion curto-nigrae en Lolio-Potentillion anserinae.

4. 6.3 Br-B1:5 en 6.2 Br-B1:2m.

5. meest westelijke deel van de oude Westerkwelder.

E41i+ejw 1. vochtig terrein met weinig reliëf. Op de laagste delen staat het water enkele decimeters boven het maaiveld. De bodem is kalkarm (0.6% CaCO₃; Leertouwer 1967), humeus en op sommige plaatsen venig. Over grote delen zijn Riet, Hennegras en Kruipwilg aspectbepalend. Op de lagere delen vinden we Oeverkruid, hetgeen wijst op een vrijwel permanent natte situatie. Langs de rand van dit gebied vinden we veel Berken en plaatselijk Duindoorn (invloed van het stuifkomplex?).

2. Riet, Hennegras, Zwarte Zegge, Kruipwilg, Waternavel, Duinriet, Dauwbraam, Oeverkruid, Egelboterbloem, Tormentil, Spaanse Ruiter, Watermunt, Wateraardbei, Zilverschoon, Veldrus, Moeraswalstro, Gewone Waterbies, Late Zegge, Ruwe Bies, Kattestaart, Zomprus, Veenpluis, Duindoorn, Berk, Grauwe Wilg, Kleine Waterweegbree (*Echinodorus ranunculoïdes*) Moeraskartelblad, Vleeskleurige Orchis, Dopheide.

3. Phragmition, elementen uit Caricetalia nigrae en Samolo-Littorelletum (plaatselijk op de lage delen).

4. 6.1 Br-B1:4, 6.2 Br-B1:2a en 6.5 Br-B1:2a.

5. centrale, natte deel van het Kapenglop.

E42d 1. vlak laag terrein met een humeuze, kalkarme bodem (±0.1% CaCO₃; Leertouwer 1967).

Het terrein wordt, indien mogelijk, jaarlijks gemaaid. De vegetatie is gesloten. Duinriet en Kruipwilg zijn aspektbepalend, daarnaast komen ook indicatoren van een zuur milieu voor. Aan de rand vinden we een Berkenzoom.

2. Spaanse Ruiter, Waternavel, Kruipwilg, Duinriet, Blauwe Zegge, Zeeegroene Zegge, Hennegras, Knopbies, Parnassia, Tormentil, Zwarte Zegge, Veldrus, Zilverschoon, Egelboterbloem, Watermunt, Vogelwikke, Dopheide, Biezeknoppen, Moraswespenorchis, Veenpluis.
3. elementen uit *Caricion davalianae* w.o *Parnassio-Juncetum atricapilli* en *Junco baltici*- *Schoenetum nigricantis* en elementen uit *Circio-Molinietum*.

4. 6.1 Br-BI:5

E₄d

1. laag, vrij vochtig, egaal terrein. Het terrein wordt, indien mogelijk, jaarlijks gemaaid. De vegetatie is gesloten, kortgrazig, en vaak kruidenrijk. Het bevat onder andere indicatoren van een zuur milieu zoals: Borstelgras, Zwarte Zegge, Spaanse Ruiter, Biezeknoppen en Egelboterbloem.
2. Zwarte Zegge, Tormentil, Borstelgras, Reukgras, Kruipwilg, Waternavel, Biezeknoppen, Spaanse Ruiter, Riet, Zilverschoon, Egelboterbloem, Brunel, Blauwe Zegge, Kruipganzerik, Gewone Waterbies, Late Zegge, Drienvrige Zegge, Biggekruid, Watermunt, Zilverschoon, Gestreepte Witbol, Gewoon Haarmos (*Polytrichum commune*).
3. *Circio-Molinietum*, *Violon caninae* en elementen uit *Caricetum trinervi-nigrae*.

4. 6.5Br-BI:3 en 6.6 Br-BI:4

5. meest noordelijke deel van de voormalige Westerkwelder, volleybalveld ten westen van de Berkenplas, strook ten noorden van de Ysbaan en zuidelijk deel van het Kapenglop.

E₄em4

1. laag gelegen, primaire vallei, met enkele droge zandige kopjes. Het grootste gedeelte is erg nat, voor een groot deel van het jaar staat het onder water. Tijdens droge perioden wordt er gemaaid. Bij hoge stormvloed bereikt de zee dit terrein nog. De vegetatie bestaat voornamelijk uit Riet (tot 1m. hoog) waartussen Zwarte Zegge, Lage Kruipwilg, en kruiden groeien.
2. Riet, Fioringras, Kruipwilg, Duinrus, Egelboterbloem, Zilverschoon, Zeebies, Hennegras, Parnassia, Biezeknoppen, Spaanse Ruiter, Kruipganzerik, Waternavel, Tormentil, Waternavel, Kale Jonker, Watermunt.
3. elementen uit *Parnassio-Juncetum atricapilli* en *Cirsio-Molinietum*.
4. 6.5Br-BI:4 en 12.2Br-BI:3

5. terrein in het gebied tussen Kooi- en Kobbeduinen bij de Pr.Bernhardweg.
- E49w 1. terrein met onregelmatig reliëf. De vegetatie heeft een langgrazig uiterlijk. Pijpestrootje is hier aspektbepalend. Regelmatig opslag van Berken.
2. Pijpestrootje, Duinriet, Waternavel, Tormentil, Kruipwilg, Biezeknoppen, Zachte Berk.
3. Junco (subuliflori)-Molinion.
4. 7.2 Br-B1:3 en 6.5 Br-B1:4
- E45 1. een vlak en laag terrein, omsloten door een Berkenbos. De vegetatie is kortgrazig, gesloten, met verspreid Riet en opslag van Berk, Els, en Kruipwilg. Het terrein wordt gemaaid.
2. Kruipwilg, Zwarte Zegge, Veenpluis, Borstelgras, Gewoon Haarmos, Biezeknoppen, Waternavel, Moeraskartelblad, Brunel, Watermunt, Kale Jonker, Echte Koekoeksbloem, Dopheide, Zachte Berk, Zwart Els, Blauwe Zegge, Zeegroene Zegge, Riet, Tormentil, Veenmos (Sphagnum spec.).
3. een Borstelgrasrijke vorm van Caricion curto-nigrae.
4. 6.6 Br-B1:5
5. terrein in het bos ten westen van het Griënglop.
- Hcki 1. gedeelte van een paraboolduin waarop een laag en open Duindoornstruweel te vinden is met verspreide Helm en een ijle ondergroei. Zeer regelmatig komen ronde plekken Kruipwilg voor. De bodem is matig kalkrijk (0.7%CaCO₃, Leertouwer 1967).
2. Duindoorn, Helm, Buntgras, Kruipwilg, Zeemelkdistel, Boskruiskruid, Glad Walstro, Zanddoddegras, Kleverige Reigersbek, Schapezuring, Eikvaren, Gewone Hoornbloem, Gewone Vlier, Duinklauwtjesmos, Elandgeweimos, Duinsterretje.
3. Violo-Corrynephoretum, Tortulo-Phleetum arenarii en een ijl Oecossysteemtype 13 (Doing, 1974).
4. 8.5 Br-B1:2 en 7.5 Br-B1:5
5. meest oostelijke deel van het Noordelijk boogduin.
- Heit 1. terrein met weinig en onregelmatig reliëf. Vrij dicht en hoog Duindoornstruweel, waartussen veel Riet voorkomt. Op de laagste delen zijn waarschijnlijk brakke invloeden aanwezig. Het regelmatig voorkomen van Akkerdistel, Grote Brandnetel en Bitterzoet wijst op een tijdelijke verrijking (met stikstof).

2. Duindoorn, Riet, Duinriet, Kruipwilg, Akkerdistel, Knikkend Wilgeroosje, Bitterzoet, Rood Zwenkgras, Grote Brandnetel, Gewone Vlier, Dauwbraam, Ruwe Berk, Hondsroos.

4. 7.3 Br-B1:2b en 7.5 Br-B1:5

5. tussen Kooi- en Kobbeduinen.

HfmSt 1. voormalige zeereep ten zuiden van de strandvlakte. Aan de noordzijde met hoge onregelmatige duinen met steile noordhellingen, en aan de zuidzijde lagere, meer glooiende duintjes. De duinenrij is regelmatig onderbroken door doorbraakgaten. De vegetatie is ruig en vaak moeilijk doordringbaar. De voornaamste soorten zijn Duindoorn (1 tot 1,5m. hoog) en Strandkweek. De Duindoorn is niet overal vitaal. Plaatselijk is veel Knikkend Wilgeroosje aanwezig.

2. Duindoorn, Strandkweek, Duinriet, Knikkend Wilgeroosje, Zeemelkdistel, Helm, Akkerdistel, Gewone Vlier, Kruizuring, Bitterzoet, Jacobskruiskruid, Gewone Rolklaver, Riet, Zilver schoon, Klauwtjesmos (*Hypnum jutlandicum*).

3. Oecosysteemtype 13 (Doing, 1974), *Atriplici-Agrophyretum pungentis* en plaatselijk *Epilobion angustifolii*.

4. 8.7 Br-B1:5 en 8.11 Br-B1:2b

5. duinenrij (vroegere zeereep) ten zuiden van de strandvlakte.

Hrc 1. dicht Duindoornstruweel aan de lijzijde van een voormalige zeereep. Ten westen van de Westerplas is de Duindoorn hoog (1.5-2m.), terwijl ten oosten van de Griik de Duindoorn vrij laag blijft (0.5-1.5m.). Dauwbraam en Helm komen regelmatig voor en de kruid- en moslaag is goed ontwikkeld. Regelmatig komen plekken voor met een ijle begroeiing van het C-landschap.

2. Duindoorn, Dauwbraam, Helm, Glad Walstro, Gewone Vlier, Duinklauwtjesmos, Zandzegge, Boskruiskruid, Gewone Brandnetel, Jacobskruiskruid, Rood Zwenkgras, Duinriet, Bitterzoet, Muurpeper, Buntgras, Duinviooltje, Zanddoddegras, Schapezuring, Hondsviooltje, *Cladonia div. spec.*, Zandhaarmos.

3. Oecosysteemtype 13 (Doing, 1974), *Violo-Corynephorum* en *Tortulo-Phleetum arenarii*.

4. 8.6 Br-B1:4, 8.10 Br-B1:2a en 8.4 Br-B1:2a

5. ten westen van de Westerplas en ten oosten van de Griik.

- Hrft
1. nog vrij jonge (19e eeuw) NW-ZO georiënteerde duinenreeksen met aan de oostzijde vrij steile hellingen. Het zand heeft een vrij hoog kalkgehalte (0.5-1% CaCO_3 , Leertouwer 1967). Er is een dicht, hoog Duindoornstruweel met vooral op de meest oostelijke duinenrij opvallend veel Knikkend Wilgenroosje. De vegetatie is ruig door aanwezigheid van veel Duinriet, veel Akkerdistel, Grote Brandnetel, Zeemelkdistel, enz. Vroeger hebben hier ook koeien gegraasd (tot eind jaren '50).
 2. Duindoorn, Duinriet, Dauwbraam, Gewone Vlier, Knikkend Wilgeroosje, Glad Walstro, Braam, Grote Brandnetel, Mannetjesvaren, Hondsroos, Eikvaren, Helm, Bitterzoet, Akkerdistel, Vlasbekje (*Linaria Vulgaris*), Krulzuring, Zeemelkdistel.
 3. hoofdzakelijk Hippophao-Sambucetum, met plaatselijk Epilobion angustifolii.
 4. 8..6 Br-Bl:5 en 8.11 Br-Bl:3b
 5. Kobbeduinen.
- Hm5et+43d1.
1. lage duintjes op hoogste delen van kwelder, met een vrij dicht Duindoornstruweel, veel Strandkweek en regelmatig Zeemelkdistel en Akkerdistel. Duindoorn is in de meeste gevallen niet erg vitaal. De lage, meer vlakke delen worden regelmatig gemaaid (jaarlijks) en hebben een dichtgrazige vegetatie van voornamelijk Zilte Rus, Fioringras en Rood Zwenkgras. Deze delen komen bij stormvloed onder water te staan.
 2. Duindoorn, Strandkweek, Zilte Rus, Fioringras, Rood Zwenkgras, Zeemelkdistel, Akkerdistel, Riet, Zilverschoon, Gewone Rolklaver, Duinriet, Gewone Vlier, Bitterzoet, Haagwinde (*Calystegia Sepium*), Krulzuring, Geelhartje, Witte Klaver, Zeebies.
 3. Oecosysteemtype 13 (Doing 1974), *Angelion litoralis*, *Agrostio-Trifolietum* en *Armerion maritimae* op de lagere delen.
 4. 8.7 Br-Bl:4 en 5.8 Br-Bl:3
 5. hoogste kwelderdelen tussen 3^e en 4^e slenk.
- Kach
1. vrij hoog duinkomplex met een aantal diepe stuifkuilen. Een korte, ijle vegetatie van: annuellen, mossen, verspreide Helm en verspreide lage Duindoornstruiken. Het kalkgehalte van het zand is redelijk hoog (0.7% CaCO_3 , Leertouwer 1967).
 2. Helm, Buntgras, Zanddoddegras, Duinviooltje, Zandzegge, Muurpeper, Jacobskruiskruid, Zeemelkdistel, Gewone Veldbies, Akkerdistel, Rood Zwenkgras, Kruipwilg, Cladonia div. spec., Duinsterretje, Duinklauwtjesmos, Elandgeweimos.

3. Galio-Koelerion w.o. Violo-Corynephoretum en Tortulo-Phleetum, met regelmatig Helm en Duindoorn.

4. 8.4 Br-B1:5

5. gedeelte van het noordelijk boogduin, ten westen van de Pr. Bernhardweg.

Kcd

1. vrij lage afgeronde duinen met een vrijwel gesloten soortenrijke groene mat van mossen en lage kruiden. Helm komt verspreid voor in de vegetatie. Af en toe komt er Duindoorn voor, deze is niet vitaal.

2. Helm, Zandzegge, Duinklauwtjesmos, Glad Walstro, Gewone Veldbies, Duinviooltje, Echt Walsto, Gewone Rolklaver, Hondсроos, Schapezuring, Mannetjesereprijs, Duinriet, Gestreepte Witbol, Kruipwilg, Vroege Haver, Buntgras, Duindoorn, Gewoon Gaffeltandmos, Elandgeweimos, Zandhaarmos, Cladonia div. spec.

3. Galio-Koelerion en Spergulo-Corynephorion (Dicrano-Cladinion: Doing 1963).

4. 8.4 Br-B1:5

5. lage duinen ten noorden van het 2^e Dennenbos.

Kdsz

1. kunstmatige duinrug (zanddijk, lokaal met Maasklei bekleed) met een voor het grootste deel aaneengesloten kortgrazige vegetatie van voornamelijk annuellen en mossen. Ook komen plekken voor met een meer open karakter. De vegetatie wordt jaarlijks gemaaid. Als gevolg van de aangevoerde Maasklei komen er soorten voor die hier niet thuishoren zoals: Wilde Kruisdistel (*Eryngium campestre*) en Heksenmelk (*Euphorbia esula* subsp. *esula*).

2. Rood Zwenkgras, Hopklaver (*Medicago lupulina*). Duinklauwtjesmos, Haakmos (*Rhytidiadelphus squarosus*), Smalle Weegbree, Veldbeemdgras (*Poa pratensis*), Kleine Leeuwetand, Knolboterbloem (*Ranunculus bulbosus*), Madeliefje (*Bellis perennis*), Muurpeper, Hertshoornweegbree, Hazepootje, Gewone Rolklaver, Kattedoorn (*Ononis spinosae*) Gewone Hoornbloem, Knikkende Distel (*Carduus nutans*), Wilde Kruisdistel, Speerdistel (*Cirsium vulgare*), Heksenmelk.

3. Galio-Koelerion met elementen uit Arrhenatherion.

4. 10 Br-B1:5

5. door de mens opgeworpen zandrug ten zuid-oosten van de Westerplas.

- Khc
1. voormalige zeereep met een enigszins onregelmatig reliëf. Zeer lage en verspreide Duindoornstruiken met regelmatig Helm ertussendoor en over grote oppervlakten een dichte mat van mossen en lage kruiden. Op de hogere delen zijn echter licht stuivende plekken aanwezig.
 2. Duindoorn, Helm, Muurpeper, Duinklauwtjesmos, Zandzegge, Akkerdistel, Zanddoddegras, Kleverige Reigersbek, Duinviooltje, Zandhoornbloem, Buntgras, Ruw Vergeet-mij-nietje, Gewone Rolklaver, Rood Zwenkgras, Kleine Leeuwetand, Glad Walstro, Dauwbraam, Boskruiskruid, Elandgeweimos.
 3. Galio-Koelerion met regelmatig Helm en verspreide Duindoorn.
 4. 8.5 Br-Bl:5
 5. duinenrij net achter de zeereep tussen paal 4 en 6.
- M00
1. bij eb niet droogvallend, open zout water.
 2. -
 3. -
 4. -
 5. Waddenzee en de grote slenken die bij eb niet droogvallen.
- M01
1. vrijwel vlak zandig deel van de lage kwelder of het hogere wad, dat bij vrijwel iedere vloed overstroomd wordt. De vegetatie bestaat uit zeer ijle begroeiing van Zeekraal.
 2. Zeekraal.
 3. *Salicornietum strictae* (ijle vorm) .
 4. 21. Br-Bl:5
 5. Westerkwelder.
- M01t
1. vlakke, laagste delen van de kwelder óf delen van het hoge wad. Worden vrijwel iedere vloed door zeewater overstroomd. De vegetatie bestaat uit ijle begroeiing van Zeekraal.
 2. Slijkgras, Schorrekruid.
 3. *Spartinetum anglicae* (ijle vorm) en *Suaedetum maritimae* (ijle vorm) .
 4. 2.1 Br-Bl:5
 5. smalle strook onderaan de dijk en ten oosten van de 5 slenk.

- M110t
1. lage vlakke delen van de kwelder. Worden vrijwel iedere vloed overstroomt. In de vegetatie zijn Zeekraal en Slijkgras aspectbepalend. Slijkgras komt vaak voor in grote ronde polen. Ook komen regelmatig kale onbegroeide plekken en geulen voor.
 2. Zeekraal, Slijkgras, Schorrekruid, Gewoon Kweldergras.
 3. Salicetum strictae en Spartinetum anglicae.
 4. 2.2 Br-B1:2a en 2.3 Br-B1:5
 5. tussen de 3^e en 5^e slenk en een gedeelte van de Westerkwelder.
- M11
1. vlakke lage kwelder. Loopt bij iedere vloed enige tijd onder water. De bodem is vrij zandig. De vegetatie bestaat uit een homogene Zeekraalbegroeiing.
 2. Zeekraal.
 3. Salicornietum strictae.
 4. 2.3 Br-B1:5
 5. tussen 5^e en 6^e slenk.
- M112t
1. vlakke lage kwelder, door vrijwel iedere vloed overstroomd. Een dichte Zeekraal-vegetatie en regelmatig schorrekruid, Slijkgras, Gewoon kweldergras, Lamsoor.
 2. Zeekraal, Slijkgras, Schorrekruid, Gewoon Kweldergras, Lamsoor.
 3. Salicornietum strictae, Spartinetum anglicae en in mindere mate Puccinellietum maritimae.
 4. 2.3 Br-B1:5 en 3.1 Br-B1:2a
 5. tussen 3^e en 7^e slenk.
- M12t
1. vlakke lage delen van de kwelder, door vrijwel iedere vloed overstroomd. De vegetatie bestaat voornamelijk uit Zeekraal en zeer regelmatig Schorrekruid, Lamsoor, Gewoon Kweldergras en Slijkgras.
 2. Zeekraal, Lamsoor, Schorrekruis, Gewoon Kweldergras, Slijkgras.
 3. Salicornietum strictae en een zwak ontwikkeld Puccinellietum maritimae.

4. 3.1 Br-B1:5

5. tussen de 3e en 6e slenk.

M123t 1. vlak deel van de lage kwelder met regelmatig lage, zandige "bulten". De lage delen staan bijna iedere vloed onder water, de hogere delen alleen bij springvloed. Op de lagere delen bevindt zich een vegetatie van voornamelijk Zeekraal, Schorrekruid en Lamsoor, terwijl de lage duintjes een dichte vegetatie van rood Zwenkgras en Zeealsem dragen. Op de overgang tussen duintjes en vlakke delen vinden we Schorrezoutgras.

2. Zeekraal, Schorrekruid, Rood Zwenkgras, Lamsoor, Gewoon Kweldergras, Slijkgras, Schorrezoutgras, Zeealsem, Zee-weegbree.

3. *Salicornietum strictae* en *Suaedetum maritimae* op de lage delen en op de duintjes *Armerion maritimae* w.o. *Artemisietum maritimae*.

4. 3.1 Br-B1:4 en 3.5 Br-B1:3

5. ten oosten van de 6^e slenk en aan weerszijden van de 7^e slenk.

M21t 1. vlakke delen op de middelhoge kwelder, komen alleen rond springvloed onder water te staan. De bodem bestaat uit een dunne kleilaag op een zandige ondergrond. De vegetatie is vrij gesloten en bestaat voornamelijk uit Schorrekruid, Lamsoor en Gewoon Kweldergras, met hier en daar een Zoutmelde-"pol".

2. Schorrekruid, Lamsoor, Zeeaster, Gewoon Kweldergras, Zeealsem, Zoutmelde, Zeekraal, Gerande Schijnsparrie.

3. *Suaedetum maritimae* en *Puccinellion maritimae*.

4. 3.1 Br-B1:5 en 4.1 Br-B1:2a

5. tussen de 3^e en 5^e slenk.

M213 1. middelhoge kwelder met iets reliëf in de vorm van lage zandige "bultjes". Het kalkgehalte is 3,5% CaCO_3 (Leertouwer, 1967). De vegetatie op de lage vlakke delen bestaat uit: veel delen vinden we een dichte vegetatie van Rood Zwenkgras en Zeealsem.

2. Lamsoor, Schorrekruid, Zoutmelde, Zeekraal, Rood Zwenkgras, Zee-weegbree, Zeealsem, Zeeaster, Melkkruid, Gewoon Kweldergras, Schorrezoutgras.

3. *Puccinellion maritimae* w.o. *Puccinellietum maritimae* afgewisseld met *Armerion maritimae*.

4. 3.1 Br-B1:4 en 5.1 Br-B1:3

5. ten noord-westen van de 4^e slenk.

M221t 1. vrij vlak deel van de middelhoge kwelder, grenzend aan een zijarm van een grote slenk. Wordt alleen bij springvloed overstroomd. De vegetatie bestaat uit "velden" van Schorrekruid afgewisseld met grote ronde plekken Zoutmelde.

2. Schorrekruid, Zoutmelde, Lamsoor, Gewoon Kweldergras, Zeekraal.

3. *Puccinellion maritimae* w.o. *Halimionetum portulacoidis* en *Suaedetum maritimae*.

4. 4.1 Br-B1:4 met veel schorrekruid.

5. ten westen en ten oosten van de 4^e slenk.

M223t 1. middelhoge kwelder, aan weerszijde van een grote slenk, met onregelmatig reliëf. Het gebied wordt bij stormvloed overstroomd. De vegetatie is gesloten en bestaat voornamelijk uit Zoutmelde, met regelmatig Rood Zwenkgras. Aan de rand van de 3^e slenk komt bovendien veel Spiesmelde voor.

2. Zoutmelde, Rood Zwenkgras, Zeealsum, Spiesmelde, Strandkweek, Schorrekruid, Lamsoor, Gewoon Kweldergras.

3. *Halimionetum portulacoidis* en *Artemisietum maritimae*.

4. 4.1 Br-B1:5 en 5.1 Br-B1:2b

5. oeverwallen aan weerszijden van de 3^e slenk.

M321t 1. komvormige laagte in de hogere kwelderdelen met iets reliëf. Wordt bij hoge stormvloed bereikt door de zee. Op de laagste delen is een vegetatie van Schorrekruid, Gewoon Kweldergras, Lamsoor, Zeekraal e.d. te vinden, terwijl op de hogere delen een dichte vegetatie van Rood Zwenkgras, Zeeweegbree en Zeealsum aanwezig is.

2. Gewoon Kweldergras, Schorrekruid, Rood Zwenkgras, Lamsoor, Zeekraal, Zeeaster, Zilte Rus, Zeealsum, Zeeweegbree, Zoutmelde, Schorrezoutgras.

3. *Armerion maritimae*, *Puccinellion maritimae*, *Suaedetum maritimae*, *Artemisietum maritimae* en *Puccinellietum maritimae*.

4. 3.1 Br-B1:4 en 5.1 Br-B1:3

5. verspreid over de Oosterkwelder.

- M3td
1. vlak terrein temidden van reliëfrijk hoge kwelderdelen. Wordt waarschijnlijk alleen bij stormvloed door zout water overstroomd (voornamelijk in het winter halfjaar). Hierdoor heeft zich ter plaatse een goed ontwikkelde vloedmerkvegetatie kunnen vestigen. De bodem is slibrijk. De vegetatie is gesloten en bestaat voornamelijk uit Zilte Rus met zeer regelmatig Spiesmelde. Tijdens niet te natte zomers wordt hier gemaaid.
 2. Zilte Rus, Spiesmelde, Lamsoor, Rood Zwenkgras, Zeealsem, Engels Gras, Zeeaster.
 3. Juncetum gerardii met een goed ontwikkelde vloedmerk-vegetatie (Atriplici-Agrophyretum pungentis).
 4. 5.3 Br-B1:5 met veel Spiesmelde.
 5. ten westen van de 4e slenk.
- M332t
1. lage oeverwal met dichte vegetatie van Rood Zwenkgras en Zeealsem. Er tussendoor komen regelmatig Zoutmelde en andere M2-soorten voor.
 2. Rood Zwenkgras, Zeealsem, Zoutmelde, Spiesmelde, Lamsoor, Strandkweek, Zeeaster, Zeeweegbree, Zilte Rus.
 3. Artemiesietum maritimae, een zwak ontwikkeld Atriplici-Agrophyretum pungentis en elementen uit Puccinellion maritimae.
 4. 5.1 Br-B1:5
 5. tussen de 2e en 4e slenk.
- M335t
1. een oeverwallen-komplex met een onregelmatig reliëf. De lage zandige duintjes worden waarschijnlijk alleen nog bij stormvloed door het zoute water overspoeld. De vegetatie is gesloten, ruig en bestaat voornamelijk uit dichte strandkweek-"velden" met Rood Zwenkgras.
 2. Strandkweek, Rood Zwenkgras, Zeealsem, Spiesmelde, Krulzuring, Rode Klaver (Trifolium pratense), Vogelmuur, Zeemelkdistel, Zilver schoon, Grasmuur, Reukloze Kamille.
 3. Atriplici-Agrophyretum pungentis en Armerion maritimae.
 4. 5.10 Br-B1:5
 5. tussen de 3e en 4e slenk.

- M34d
1. vlak terrein met regelmatig lage heuveltjes, vaak aan voet van duinkomplexen. De vegetatie is kortgrazig, gesloten en wordt in niet te natte zomers gemaaid. Rood Zwenkgras is aspectbepalend in de vegetatie, daarnaast komt regelmatig voor Fioringras, Witte Klaver, Rode Ogentroost, Engels Gras, Zeewegbree. Op de zandige heuveltjes vinden we vooral Witte Klaver en Rode Ogentroost.
 2. Rood Zwenkgras, Fioringras, Witte Klaver, Engels Gras, Zeewegbree, Zilte Rus, Rode Ogentroost, Duizendguldenkruid (*Centaurea spec.*) Aardbeiklaver, Melkkruid, Kwelderzegge.
 3. *Armeria maritima* w.o. *Juncetum gerardii* subass., *leontodontetosum autumnalis* en *Junco-Caricetum extensae* en de gemeenschap van *Agrostis stolonifera* subvar. *salina* en *Trifolium fragiferum*.
 4. 5.7 Br-B1:5
 5. ten oosten van de 5e slenk; vooral aan de voet van cirkulaire duinkomplex en op de kwelder.
- M40e0
1. onbegroeide delen van de hogere strandvlakte, die voor langere tijd (vooral 's winters) onder brak water staan, en waarvan de aangrenzende landschappen voornamelijk tot het M4-landschap behoren.
 2. -
 3. -
 4. -
 5. ten oosten van de 5e slenk; vooral aan de voet van cirkulaire duinkomplexen op de kwelder.
- M43e+hei
1. vlak gedeelte van de strandvlakte met regelmatig lage duintjes (tot 1m. hoog). Het gebied kan alleen nog in de wintermaanden, tijdens stormvloed door het water uit de Noordzee bereikt worden. De vegetatie op de lage vlakke delen bestaat voor het grootste deel uit Zilte Rus, Fioringras en Zilverschoon. Plaatselijk kunnen Zeebies en Riet abundant voorkomen, wat samen met het voorkomen van Duinrus en Parnassia duidt op op enige verzoeting. Op de zandige duintjes komen Duinriet en Duindoornen aspectbepalend voor.
 2. Zilte Rus, Fioringras, Zilverschoon, Duinrus, Parnassia, Gewone Waterbies, Zeebies, Zeerus, Riet, Duindoorn, Duinriet, Kruipwilg, Zeemelkdistel.
 3. *Parnassio-Juncetum atricapilli*, *Halo-Scirpetum maritimi*, *Lolio Potentillion anserinae* en fragmentair *Junco-Caricetum extensae* subass; *Glysmetosum rufi*.
 4. 12.1 Br-B1:5 en 8.7 Br-B1:2a

5. de Strandvlakte.

- M4ajt
1. met zand overspoelde vlakke terreinen op de hoge kwelder-
delen. Fioringras, Melkkruid en Biestarwegras zijn aspekt-
bepalend in de vegetatie. (zie blz. 79).
 2. Fioringras, Melkkruid, Rood Zwenkgras, Biestarwegras, Helm,
Zeeweegbree, Gerande Schijnsparrie, Zeemelkdistel, Zeekraal,
Schorrekruid.
 3. *Armerion maritimae* en *Ammophillion borealis*.
 4. 8.17 (?).
 5. op de hogere delen van de kwelder, ten oosten van de 4e
slenk. Dit landschapstype grenst altijd aan een grote slenk.
- M4e
1. vlak terrein op de Oosterkwelder, aan de voet van de
Kooiduinen. De vegetatie bestaat uit een dicht Rietveld met
daartussen een aantal M4-soorten.
 2. Riet, Fioringras, Zilverschoon, Zeebies, Zeeaster.
 3. *Lolio-Potentillion anserinae* en *Halo-Scirpeteum*.
 4. 12.1 Br-B1:5
 5. aan de voet van de meest oostelijke uitloper van de
Kooiduinen en aan de zuidzijde van de stuifdijk.
- M532et
1. smalle strook langs de dijk waar verschillende kwelderzônes
als het ware in elkaar geschoven zijn. De vegetatie is vrij
ruig, Strandkweek en Riet zijn hierin aspektbepalend.
Daarnaast komen plantensoorten van de middelhoge kwelder
voor.
 2. Riet, Strandkweek, Rood Zwenkgras, Zeeaster, Engels
Lepelblad, Gewoon Kweldergras, Zeealsem, Slijmgras,
Zeeweegbree, Zilverschoon, Zoutmelde, Witte Klaver.
 3. *Angelicion litoralis* (zwak) en *Armerion maritimae*.
 4. 5.10 Br-B-:4, 3.1 Br-B-:2b en 12.1 Br-B1:3
 5. onderaan de Bancksdijk, bij de haven.
- M5ht+34td1.
1. onregelmatige zandige duintjes (tot 1m. hoog) wisselen af met
lage vlakke delen. De wat hogere zandige delen hebben een
dichte vegetatie van veel Strandkweek, regelmatig Duindoorn
en vrij veel Melkdistel. Duindoorn blijft vrij laag en is
niet vitaal of zelfs dood.

De lagere, vlakke delen worden gemaaid, de vegetatie is hier gesloten kortgrazig en bestaat uit m3- en m4-soorten.

2. Strandkweek, Duindoorn, Zilte Rus, Rood Zwenkgras, Fiorin-gras, Zeemelkdistel, Rode Klaver, Krulzuring, Bitterzoet, Gewone Rolklaver, Grasmuur, Engels Gras, Zeeweegbree, Zeerus, Zilverschoon, Rode Ogentroost, Melkkruid.
3. Atriplici-Agropyretum pungentus, Armerion maritima, de gemeenschap van Agrostis stolonifera subvar. salina en Trifolium fragiferum en tenslotte Oecosysteemtype 13 (Doing, 1974).
4. 8.7 Br-B1:4 en 5.5 Br-BL:2b
5. tussen de 3e en 4e slenk.

Rbit

1. struweel temidden van een kopjesduinen landschap. De bodem is vrij vochtig ter plaatse. Onregelmatig reliëf, ligt lager dan het omringende landschap.
2. Kruipwilg, Dauwbraam, Duinriet, Grote brandnetel, Eénstijlige Meidoorn, Duindoorn, Hondsroos, Akkerdistel, Veldzuring.
3. Sambuco-Berberidion.
4. 8.9 Br-B1:5 met véél Kruipwilg.
5. in de Westerduinen, ten zuiden van de meest zuidelijke duinenreeks.

Rciaa₀

1. duinkomplex met onregelmatig reliëf en een aantal diepe windkuilen als gevolg van van sekundaire verstuiving. Op een aantal plaatsen heeft verstuiving plaatsgevonden tot aan het freatische vlak en zijn sekundaire valleitjes ontstaan, deze plaatsen zijn aangeduid met een "losse e" in de kaarteenheden. De verschillende ontwikkelingsstadia zijn ook hier aangegeven met een cijfer achter de e. Kruipwilg en Dauwbraam zijn aspektbepalend in het vegetatiebeeld, terwijl een belangrijk deel van het gebied kaal of slechts ijl begroeid is.
2. Dauwbraam, Kruipwilg, Buntgras, Rood Zwenkgras, Helm, Zandhoornbloem, Glad Walstro, Gewone Rolklaver, Kleine Leeuwetand, Zanddoddegras, Muurpeper, Duinriet, Hondsroos, Gewone Veldbies, Kleine Ruit (Thalictrum minus), Duinviooltje, Gestrepte Witbol, Zeemelkdistel, Duinklauwtjesmos.
3. Galio-Koerion w.o. Violo-Corynphoretum en Tortulo-Phleetum en Salicion arenarum.
4. 7.4 Br-B1:4, 8.4 Br-B1:3 en 8.16 Br-B1:1
5. duinkomplex ten noorden van het Kapenglop.

- Rckh
1. sterk geaccidenteerd, vrij jong en relatief kalkrijk (1.0% CaCO_3 ; Leertouwer, 1967) duinkomplex met paraboolvormen. Voormalige zeereep. De vegetatie is erg ijl en laag en bestaat uit: Helm, Dauwbraam, mossen, korstmossen en lage kruiden. Vooral aan de binnenduinenrand komt regelmatig lage Duindoorn voor.
 2. Helm, Buntgras, Dauwbraam, Muurpeper, Zanddoddegras, Kleverige Reigersbek, Duinviooltje, Rood Zwenkgras, Zandzegge, Kleine Leeuwetand, Glad Walstro, Duindoorn, Gewone Vlier, Duinklauwtjesmos, Cladonia div.spec., Duinsterretje.
 3. een Dauwbraam-rijk en Helm-rijk Galio-Koerion w.o. Tortulo-Phleetum.
 4. 8.3 Br-Bl:£ en 8.4 Br-Bl:\$
 5. Westerduinen; oude zeereep tussen paal 2 en 3 en tussen paal 3 en 4.
- Rht
1. onregelmatig, vrij laag (1.5-2m. hoog) reliëf, landinwaarts van een voormalige zeereep. Het kalkgehalte van de bodem is vrij hoog: 1.4% CaCO_3 (Leertouwer, 1967). Een gesloten vegetatie van Dauwbraam, Duinriet en Duindoorn. Duindoorn vormt hier een open struweel en is ongeveer 1.5m. hoog.
 2. Dauwbraam, Duindoorn, Duinriet, Glad Walstro, Helm, Akkerdistel, Vlasbekje, Zandzegge, Jacobskruiskruid, Schapezuring, Knikkend Wilgeroosje, Boskruiskruid, Gewone Vlier, Hondsroos, Zeemelkdistel, Haakmos, Duinklauwtjesmos.
 3. open Oecosysteemtype 13 (Doing, 1974).
 4. 8.6 Br-Bl:5
 5. smalle strook ten westen van Kobbeduinen, ter hoogte van Strandvlakte.
- Rihc
1. duinen met onregelmatig reliëf, dikwijls aan een lijzijde van een vroegere zeereep. Soms zeer steile hellingen aanwezig in het landschap. Vrij dichte mat van regelmatig Dauwbraam met daartussendoor véél Kruipwilg (soms opgroeiend tot 1.5m. hoogte). Regelmatig Duindoorn (vitaal) en daartussendoor veel Duinriet. Enkele delen van de vegetatie zijn ijler begroeid met soorten van het C-landschap.
 2. Kruipwilg, Dauwbraam, Duinriet, Duindoorn, Gestreepte Witbol, Zandzegge, Glad Walstro, Helm, Gewone Veldbies, Schapegras, Buntgras, Jacobskruiskruid, Duinklauwtjesmos, Cladonia div.spec.
 3. Duindoorn en Dauwbraamrijk Galio-Koelerion.
 4. 8.6 Br-Bl:4 en 7.4 Br-Bl:3

5. oostzijde van het noordelijk boogduin en de lijzijde van de voormalige zeereep bij paal 3 en 4.

Rkcd

1. een relatief hoog gelegen licht golvend terrein, landinwaarts van een voormalige zeereep. De vegetatie is vrij gesloten en bestaat voornamelijk uit Dauwbraam. Verder komen voor: verspreide Helm, veel lage kruiden, regelmatig weinig vitale tot dode Duindoorn. De vegetatie is kortgrazig.
2. Dauwbraam, Helm, Duindoorn, Rood Zwenkgras, Gestreepte Witbol, Glad Walstro, Buntgras, Jacobskruiskruid, Duinviooltje, Gewone Veldbies, Schapezuring, Noorse Ogentroost, Eikvaren, Schapegras, Gewone Vlier, Kleine Leeuwetand, Gewone Rolklaver, Gewoon Gaffeltandmos, Duinklauwtjesmos.
3. een Dauwbraamrijk Galio-Koelerion.
4. 8.3 Br-B1:5 en 8.2 Br-B1:\$m
5. ten westen van de Westerplas.

Rrk

1. relatief hoog gelegen, vrij vlakke zône direkt landinwaarts van een vroegere zeereep. De vegetatie bestaat uit een groene, vrij dichte mat van voornamelijk Dauwbraam. Verspreid komt Helm voor en er is een goed ontwikkelde kruid- en moslaag.
2. Dauwbraam, Helm, Muurpeper, Duinviooltje, Glad Walstro, Hondsviooltje, Zandzegge, Zandmuur, Zanddoddegras, Kleverige Reigersbek, Schapegras, Mannetjesereprijs, Buntgras, Gewoon Gaffeltandmos, Duinklauwtjesmos, Cladonia div.spec.
3. Galio-Koelerion met veel Dauwbraam en plaatselijk Violo-Corynephoretum.
4. 8.3 Br-B1:4 en 8.4 Br-B1:3
5. deel van de Westerduinen, ten noord-westen van de Hertenbosvallei.

Ve

1. nat terrein zonder reliëf. Het water staat het hele jaar boven het maaiveld. De vegetatie bestaat bijna geheel een hoog en dicht Rietveld (± 2 m. hoog) met hier en daar een Berk.
2. Riet, Zachte Berk.
3. Phragmition.
4. 6.1 Br-B1:5
5. ten westen van de reddingsweg.

- Vei
1. lage ontzilte delen van de vroegere Westerkwelder. De vegetatie vertoont nog enkele sporen van het vroegere zilte milieu. Het is een vrijwel gesloten vegetatie van voornamelijk Riet, verder komen Harig Wilgeroosje en Grauwe Wilg regelmatig voor.
 2. Riet, Harig Wilgeroosje, Grauwe Wilg, Wolspoot, Pitrus, Waternavel, Watermunt, Wateraardbei (*Potentilla palustris*), Kattestaart, Dauwbraam, Rode Ogentroost.
 3. Phragmition met elementen uit Caricion curto-nigrae.
 4. 6.1 Br-B1:2b en 12.2 Br-B1:5
 5. rietkraag rond de Westerplas.
- Veid
1. vrij vlak, nat terrein. Wordt, indien mogelijk, jaarlijks gemaaid. Hennegras, Wateraardbei en Kruipwilg bepalen voornamelijk het vegetatiebeeld. Kruipwilg blijft laag door het maaien.
 2. Wateraardbei, Hennegras, Kruipwilg, Slanke Waterbies (*Eleocharis palustris* susp. *uniglumis*), Zilver schoon, Egelboterbloem, Biezeknoppen, Waternavel, Puntmos (*Calliergonella cuspidata*).
 3. Caricion-nigrae.
 4. 6.1 Br-B1:5
 5. kleine natte vallei, ten oosten van het Kapenglop.
- Veig
1. nat vlak terrein, voor een groot deel van het jaar staat het water boven het maaiveld. De bodem is venig en kalkarm. De vegetatie is vrij ruig en langgrazig, en bestaat voornamelijk uit: Hennegras, Kruipwilg, vocht- en zuurindicerende soorten.
 2. Hennegras, Kruipwilg, Zwarte Zegge, Wateraardbei, Gewone Waterbies, Biezeknoppen, Mattenbies, Waterdrieblad (*Menyanthis trifoliata*), Veldrus, Kattestaart, Egelboterbloem, Grote Waterweegbree (*Alisma plantago-aquatica*), Watermunt, Spaanse Ruiter, Veenpluis, Gele Lis, Lidsteng (*Hippuris vulgaris*).
 3. Phragmation en Caricion curto-nigrae.
 4. 6.1 Br-B1:5
 5. venige vallei ten oosten van het Kapenglop.

- Vwief
1. vlak en vrij vochtig deel van een grote onvolledig afgesnoerde strandvlakte. Het is een primaire vallei met een zwart-bruine, iets venige, bodem. In de winter, tijdens hoge stormvloed, kan het gebied nog bereikt worden door het zoute water. De vegetatie bestaat uit bos van voornamelijk Els en Grauwe Wilg, met een vrij open en betrekkelijk soortenarme ondergroei van Hennegras, Riet, Brede Stekelvaren en regelmatig Braam.
 2. Zwarte Els, Grauwe Wilg, Hennegras, Grauwe Els, Zachte Berk, Ruwe Berk, Riet, Brede Stekelvaren, Braam, Mannetjesvaren, Biezeknoppen, Ratelpopulier.
 3. Alno-Salicetum cinerae.
 4. 11.9 Br-B1:5
 5. ten noord-oosten van het 2e Dennebos.
- Voy
1. verlandingspunt bij de Westerplas. De vegetatie bestaat voornamelijk uit Wolfspoot met daartussendoor regelmatig Waterweegbree, Lisdodde en Moeras-Vergeet-mij-niet (*Myosotis palustris*).
 2. Wolfspoot, Harig Wilgeroosje, Watermunt, Kleine Lisdodde, Moeras-Vergeet-mij-nietje, Waterweegbree, Biezeknoppen, Kruipwilg.
 3. Phramition w.o. Typhetum angustifoliae.
 4. 6.1 (?)
 5. Noord-west punt van de Westerplas.
- Voz
1. zoet of iets brak water, ontstaan als gevolg van graafwerkzaamheden door de mens.
 2. -
 3. -
 4. -
 5. Berkenplas, Kooiplas en de IJsbaan.

5. EEN OVERZICHT VAN EEN AANTAL LANDSCHAPPEN OP SCHIERMONNIKOOG

WESTERDUINEN

Het kompleks van duinen en valleien op de Westpunt van het eiland, de Westerduinen, behoort voor een groot deel tot het R-landschap. Dit is niet zo verwonderlijk. In de 18^e eeuw was er aan deze Westpunt van eiland sprake van een terugwijkende kust wat, naast de aanwezigheid van grote hoeveelheden kalkrijk zand, een voorwaarde is voor de ontwikkeling van het Dauwbraamlandschap. Achter de zeereep ligt een aaneengesloten strook R-hoofdtypen (Rckh, Rcak, Rckih, Ric, Rci, Rihc, Rkhc) en r-ondertype (Hrt). We vinden echter een vrij ijle Dauwbraamvegetatie, wat vermoedelijk samenhangt met het feit dat het kalkgehalte op Schiermonnikoog, vergeleken bij de duinen van het duindistrikt, relatief laag is ($0.02\% \text{CaCO}_3$, Leertouwer 1966), en dat na de vorming van een nieuwe zeereep de dynamiek (overstuiving met kalkrijk zand) enigszins is afgenomen.

Op verschillende plaatsen heeft de wind nog vrij spel en zijn kleine stuifplekken (ondertypen a₀) tot vrij grote stuifkomplexen (A_{0a}) te vinden. Wanneer uitstuiving doorgaat tot aan het freatische vlak ontstaan kleine sekundaire valleitjes met dikwijls bijzondere pioniervegetatie (e₂ in Ricaa).

Wat betreft de wat oudere sekundaire valleien zijn er verschillende ontwikkelings-(successie-)stadia te vinden:

- een vrij jonge nog weinig ontkalkte vallei, met een waardevolle flora (o.a. Bonte Paardestaart, Grote Muggeorchis, Knopbies, Parnassia) (E_{2ci})
- een valleitje van vergelijkbare oorsprong en leeftijd maar waarvan, als gevolg van menselijke beïnvloeding (bemesting, maaibeheer), de flora sterk verarmd is (E_{2r})
- een aantal wat oudere valleien waar na humusvorming en ontkalking van de bodem vrij soortenarme Berkenbosjes te vinden zijn (E_{3w}). Vaak zijn aan de randen van dergelijke valleien nog wel verschillende soorten van eerder successie-stadium te vinden (E_{2wrc}, E_{32ihw}).

HERTENBOSVALLEI

De Hertenbosvallei is ontstaan na versmelting van een aantal door verstuiving onstane valleien tot één grote vallei. Deze vallei was eertijds veel natter en rijker aan struweel (Moerman 1926, Den Hartog 1954, Westhof 1954; uit de Graaf 1978). Door kaalkap en als gevolg van beweiding is struweelvorming enigszins teruggedrongen. Ten gevolge van grondwaterstanddaling en overstuiving vanuit een aangrenzend stuifkomplex is een groot deel van de vallei droger geworden. Nadat de beweiding plotseling is stopgezet is enige verruiging opgetreden (Ribcdge).

Een gedeelte van de vallei wordt sinds ± 1977 jaarlijks gemaaid. Naast een aantal soorten karakteristiek voor een enigszins zure oude vallei (Addertong, Spaanse Ruiter, Veenpluis) komen ook Moeraswespenorchis, Duindoorn, Blauwe Zegge en Zeegroene Zegge voor, wat vermoedelijk te danken is aan overstuiving met kalkrijk zand vanuit het aangrenzende stuifkomplex (E_{42d}).

Aan de voet van de duinenreeks waar zich de zuiveringsinstallatie bevindt, zijn vrij dichte hoogopgaande struwelen te vinden met o.a. Meidoorn, Hondroos, Duindoorn en een enkele Kardinaalsmuts (E₃bwi, Hbri). Een b-ondertype kan men aantreffen in vochtige, voedselrijke delen van een vallei, dus vooral aan een hellingvoet waar, als gevolg van erosie humusrijk materiaal is aangevoerd. Het is echter ook mogelijk dat deze zeer dichte struwelen daar voorkomen dankzij het jaarlijks lozen van zeer mineralenrijk spoelwater van de filters van het pompstation (mond. med. Hr. Leefteling; uit de Graaf 1978).

VOORMALIGE GROENE STRAND

Nadat, na een periode van hevige kustafslag aan de Westpunt van het eiland in de 18^e eeuw, een naderende zandbank zich verheelde met het strand, ontstond er tussen die zandbank en de duinen een vlakte, die begroeid raakte; het Groene strand. Op deze vlakte die alleen bij springvloed nog door de zee overspoeld werd, ontwikkelde zich een bijzondere vegetatie. Nadat de zandbank zich echter geheel had aangesloten en grote hoeveelheden zand beschikbaar kwamen voor verstuiving werd het Groene strand overstoven. Nu rest nog slechts een kleine smalle strook waar nog een bijzondere flora te vinden is, als relict van een eertijds uitgestrekte groen strand (E₂1em4).

VOORMALIGE WESTERKWELDER

De Westerkwelder is rond 1950 van de zee afgesloten. De kenmerken van een kwelder zijn merendeels verloren gegaan. Alleen het voorkomen van o.a. Rode Ogentroost en Zilte Rus wijzen op een voormalige zilte invloed. De vegetatie bestaat uit schrale vochtige graslanden (E₄d, Ced) en Rietvegetaties (Vei).

KAPENGLOP

De oorsprong van het Kapenglop blijkt moeilijk te achterhalen. De Graaf (1978) spreekt over: "een primaire, in oorsprong brakke vallei". Anderen zijn echter van mening dat we hier te maken hebben met een sekundaire vallei (mond. med. H. Doing). Was er vroeger sprake van een natte vlakte met een duinmeertje (de Graaf 1978), nu staat het water alleen op de laagste delen nog boven het maaiveld (E₄1+e₃w). Een lokaal enigszins venige bodem wijst op een veel natter verleden (E₃vwbfi). Na een aantal opeenvolgende droge zomers kunnen ook deze laagste delen droog vallen.

Uit onderzoek (van Engelmoer en Hendriksma, 1979 uit; Bakker 1979a.) blijkt dat de vegetatie tussen 1965 en 1977 sterk gewijzigd is wat in belangrijke mate aan de grondwaterstanddaling wordt toegeschreven. Ook veranderingen in het beheer en het beëindigen van de beweiding kunnen hieraan bijgedragen hebben (Zadelhoff, 1983).

Het Kapenglop is één van de oudste gebieden van Schiermonnikoog, en als gevolg van langdurige uitloging is de bodem vrij zuur (E₄d, E₄gw, E₄2d, E₄1+e₃w). Hier treft men dan ook -als één van de weinige plaatsen op het eiland- soorten als Struikheide, Lepeltjesheide (Cranberry) en Dopheide (*Erica tetralix*) (Ddelw, Cexg).

DUINEN TEN NOORDEN VAN HET DORP

De duinen ten noorden van het dorp behoren tot de oudste en meest ontkalkte gebieden van Schiermonnikoog. Deze duinen behoren allen tot het C-landschap (Cdibz, Cdi, Cdgb, Cdbw, Cakh).

Na het stopzetten van deze beweiding is verruiging opgetreden in de vorm van dichte Zandzeggevegetaties (Cd).

KOUIDUINEN

De kooi duinen en Verlengde Kooi duinen behoren ook tot de meest ontkalkte gebieden van Schiermonnikoog. Het overgrote deel is gekarteerd als C-landschap. Tot ca. 1850 fungeerde deze duinenreeks in z'n geheel als zeereep. Nu wordt alleen het meest oostelijke deel nog enkele keren per jaar, bij stormvloed, aan de noord-oostzijde omspoeld door zeewater. Van NW naar ZO is dan ook sprake van een steeds duidelijker wordende verrijking, tot uiting komend in opeenvolging van verschillende landschappen (Ckia, Cdiwh, Cdghf, Cgrhfw).

NOORDELIJK BOOGDUIN

Het Noordelijke boogduin is pas na 1850 ontstaan, en is sindsdien altijd veel aan verstuiwing onderhevig geweest. Isbary (1936) maakte al melding van een Duindoornvegetatie die als gevolg van overstuiwing plaats maakte voor Helm. Op een aantal plaatsen, o.a. de lijzijde van de meest oostelijke boog, is nu nog een ijle en lage Duindoornvegetatie te vinden (Hcki, Kach). Het verstuiwingsproces duurt nog steeds voort. Deels laat men deze verstuiwing de vrije hand, en zijn er actieve windkuilen aanwezig (Aoa, Ckia). Aan de zuidwestzijde van het Noordelijk boogduin probeert men de verstuiwing juist tegen te gaan, door het leggen van takken (Kach, Cake₂). De vallei aan de zuidwestzijde van dit duinencomplex bestaat uit afwisselend vochtige laagten met boomopslag (E₃wvif), en droge ruggen en kopjes (Cairw). Plaatselijk is de bodem wat venig.

DUINEN TEN NOORDEN VAN HET 2e DENNEBOS

Het K-landschap komt op Schiermonnikoog niet veel voor. Slechts op matig kalkrijke min of meer gefixeerde droge duinen ten noorden van het 2e Dennenbos kunnen tot het K-hoofdtype gerekend worden (Kcd, Khc, Kacr, Krc). Hier is geen sprake geweest van sterke overstuiwing met kalkrijk zand zoals het geval is op de westpunt van het eiland.

ONVOLLEDIG AFGESNOERDE STRANDVLAKTES

De onvolledig afgesnoerde primaire valleien, tussen Kooi- en Kobbeduinen, staan bloot aan incidentele overspoeling met zeewater vanuit de Waddenzee. Tijdens hoge stormvloed kan het water zelfs ten westen van de Bernhardweg komen. Als gevolg van het aanwezige verhang is er van het noordwesten naar het zuid-zuidoosten sprake van een toenemende zilte invloed. In het zuidoosten gaan deze valleien over in de kwelder (E₃em4 - M43ed - M345te - M3t). De vegetatie bestaat voor een groot deel uit Rietvelden, Kruipwilgstruwelen (E₃wcdib, E₃vwr). De min of meer geïsoleerde duinkomplexen zijn restanten van eertijds noordwest-zuidoost geïntendeerde duinreeksen (Hrct, Rcdgh, Cdiehw, Chgrfe, Cdgh, Cdhgrm5t).

KOBBEDUINEN

De Kobbeduinen zijn nog betrekkelijk jong en diepe ontkalking heeft nog niet plaats gehad. Voor het grootste deel bestaat de vegetatie uit een dicht en ruig Duindoornstruweel. Aan de oostzijde komt over grote oppervlakten ook massaal Knikkend Wilgeroosje voor, op plaatsen waar de Duindoorn al is afgestorven. Deze afgestorven plantenresten zorgen voor een organische verrijking, die samen met een relatief lage pH een goed milieu schept voor het Knikkend Wilgeroosje (Hrft).

De laagte tussen de verschillende duinenketens zijn tijdens stormvloeden via een aantal doorbraakgaten nog bereikbaar voor de zee. Het zijn vlakke terreintjes, afgewisseld met min of meer geïsoleerde duinkomplexen (restanten van één van de drie duinketens) Hrft + m43et). De lage delen vormen het overgangsgebied tussen hoge kwelder en lage duinvallei. Onder invloed van neerslag treedt verzoeting op.

Oosterkwelder

De Oosterkwelder beslaat een groot deel van het eiland. Het gedeelte ten oosten van de 3e slenk is nog erg jong, getuige een kaart uit 1933 (Isbary; fig. 4). Een groot deel bestond in die tijd uit vegetatieloze zandvlakten, terwijl tussen 3e en 4e slenk en zuidwest van het Willemsduin sprake was van Zeekraalvelden. Nu is het gebied grotendeels begroeid met kweldervegetaties. De brede M1- en M2- landschappen duiden op een aangroeikust.

Op een aantal plaatsen, bijvoorbeeld op vlakke, relatief laag gelegen terreinen grenzend aan de grote slenken en op de strandvlakte, kan een bestaande vegetatie (nadat de zee vanuit het noorden zich opnieuw toegang heeft weten te verschaffen) overspoeld worden met zand. De vegetatie krijgt dan enigszins een pionierkarakter, waarin Helm en Biestarwegras kunnen voorkomen. Melkkruid en Fioringras kunnen massaal optreden (M4at, M4ajt, Aj).

Het gebied vanaf paal 25 tot de 3e slenk is ouder. Het is aan erosie onderhevig wat blijkt uit een klifrand; het M3-landschap grenst direct aan het kale wad (M0.0), dat ongeveer een halve meter lager ligt.

Tot 1958 werd de gehele Oosterschelde begraasd door koeien. Deze begrazing had een duidelijke invloed op de vegetatie. Er was destijds sprake van "een uitgestrekte weide van lage grassen en kleine plantjes" (Den Hartog 1952 uit; Bakker 1984). Na het stopzetten van de beweiding, gingen overheersen (M335, M335t). De soortenrijkdom van de vegetatie nam af. Ook de uitbreiding van Duindoorn viel samen met het stopzetten van de beweiding (de Graaf, 1978) (M5ht+m34td).

beweide deel Oosterkwelder

Een gebied van ruim 100 ha. ten westen van de 2e slenk is afgerasterd en wordt intensief begraasd door koeien. Een klein gedeelte van dit gebied (ten westen van de 1e slenk) wordt sinds 1962 bemest. De vegetatie is voor het grootste deel kortgrazig en gesloten. Op de lagere kwelderdelen spelen Gewoon Kweldergras en Zilte Rus een belangrijke rol (M32d, M3td). Wat hoger op de kwelder kan Zeerus abundant voorkomen. De koeien mijden deze plant (M3t). Op de lage zanderige duintjes in het verlengde van de Kooiduinen treft men eveneens een kortgrazige vegetatie aan, waarin een aantal plantensoorten te vinden zijn die specifiek reageren op langdurige vertrapping, beweiding en verrijking (s-soorten) (Cdsm43t).

De strandvlakte

De strandvlakte wordt aan de noordzijde begrensd door de Stuifdijk, aan de zuidzijde door een west-oost geërienteerde duinenrij. Het is vrij vlak en laag terrein met verspreide duinkopjes. De vlakke delen worden tijdens stormvloed overspoeld met water vanuit de Noordzee.

Een groot gedeelte van deze vlakke terreinen wordt ingenomen door een vrij dichte lage vegetatie van o.a. Zilte Rus, Fiorin-gras en Zilver schoon (M34td). In afvoerloze laagten kan water stagneren. Dit water is brak; het is een mengsel van regenwater, incidenteel binnenvloeiend stormvloedwater en eventueel kwelwater. Hier vind men soorten als Zeebies (lokaal abundant), Riet en Ruwe Bies (*Scirpus Lacustris* subs. *tabernaemontani*).

De duinkopjes dragen een dichte vegetatie o.a. Duindoorn, Helm, Strandkweek en Duinriet (M43e+hei, M43e_{oh}t, M43et, M43et+hm5t).

Op plaatsen waar bijna permanent water staat, is er geen of slechts een zeer ijle begroeiing (M40e_o).

Een heel bijzonder landschapstype treffen we in de uiterste westpunt van de Strandvlakte, grenzend aan de Kobbeduinen. Dit type vinden we op plaatsen waar de haloserie overgaat in de hygroserie, op vochtige kalkrijke zandgronden met een wisselende waterstand, die 's winters enkele malen onder water staan. De vegetatie bestaat uit abundant Knopbies en verder nog soorten als Drienervige Zegge, Duinrus, Parnassia en verschillende soorten thalleuze levermossen. Bakker (1979) maakt melding van *Herminium*, *Sturmia* (*Liparis loeselii*) en de vleeskleurige *Orchis* (*Orchis incarnata*) (E₂m4).

Willemsduin

De geïsoleerde duinkomplexen op de Oostpunt van het eiland, waarvan de meest oostelijke het Willemsduin is, staan nog steeds bloot aan zware erosie getuige de steile klifachtige hellingen (Art, Aat, Akt). De duinen ten noorden van deze geïsoleerde complexen zijn wat jonger en schaars begroeid (Aa).

de Balg

Duinvorming ten noordoosten van het Willemsduin is mogelijk geworden na de laatste verheling van een zandbank uit de buitendelta aan de westpunt van het eiland (zie blz:77). Vergeleken met de gegevens van de Graaf hebben de met Biestarwegras begroeide duintjes (Ajt, Aj_o) zich een kleine 500m in oostelijke richting uitgebreid.

BEGRIPPENLIJST

acrocarpe mossen

- mossen met een eindstandig sporenkapsel.

cirkulair duinkomplex

- duinen die ontstaan in een geïsoleerde positie op een groot strand, vaak enigszins beschut door een nabijgelegen groot duinkomplex. Van alle richtingen wordt zand aangevoerd en vastgelegd.

structuur van het duin:



hemicryptofyten

- meerjarige planten met hun overwinteringsorganen op of net boven de grond.

paraboolduin

- U-vormige duinstructuur met de open zijde naar de wind gericht. De "armen" van het paraboolduin sluiten meestal een enkelvoudige, soms samengestelde sekundaire vallei in. De hellingen van het paraboolduin zijn meestal aan binnen- en buitenzijde vrij stijl.

pleurocarpe mossen

- mossen met sporenkapsels aan korte zijtakken.

vloedmerk

- zône van aangevoerd (organisch-)materiaal door de zee afgezet langs de vloedlijn, bij hoog water/springvloed/stormvloed.

LITERATUURLIJST

- Bakker, T.W.M., J.A. Klijn, F.J. van Zadelhoff. (1979a)
Basisrapport T.N.O. Duinvalleien. Studie- en informatiecentrum T.N.O. voor milieuonderzoek Delft.
- Bakker, T.W.M., J.A. Klijn, F.J. van Zadelhoff. (1979a)
Deelrapport Schiermonnikoog (behorende bij Basisrapport T.N.O. Duinvalleien).
- Bakker, T.W.M., J.A. Klijn, F.J. van Zadelhoff.
Nederlandse Kustduinen, landschapsoecologie. Pudoc Wageningen.
- Chapman, V.J. (1964)
Coastal Vegetation. Pergamon Press L.T.D. Oxford.
- Doing, H.
Holistische Betrachtung einer Watteninsel.
- Doing, H. (1974)
Landschapsoecologie van de duinstreek tussen Wassenaar en IJmuiden.
Meded. landbouwhogeschool Wageningen 74-12 (1974)
- Doing, H. (1978/1979)
Syllabus colleges landschaps-en formatiekunde en regionale vegetatie.
- Doing, H. (1983a)
Landschapsoecologie van de Nederlandse kust. Vakgroep Vegetatiekunde, Plantenecologie en Onkruidkunde. Landbouwhogeschool Wageningen.
- Doing, H. (1983b) in Dijkema, K.S., W.J. Wolff (1983)
Flora and vegetation of the Wadden Sea islands and coastal areas.
Stichting Veth tot steun aan Waddenonderzoek Leiden 12-26 en 242-267.
- Doing, H. (1985)
Landschapskaarten als basis voor beheersadviezen in de droge kalkrijke duinen. De Levende Natuur 85(6) 162-171.
- Dijk, H. van, R. Kuypers (1984)
Boswachterij hollandsch duin Noordwijk. Landschapskartering. Doctoraalverslag V.P.O. Wageningen.
- Dijkema, K.S., W.J. Wolff (1983)
Flora and vegetation of the Wadden Sea islands and coastal areas.
Stichting Veth tot steun aan Waddenonderzoek Leiden.
- Graaf, D.Th. de (1987)
Schiermonnikoog, landschapskartering op vegetatiekundige grondslag.
schaal 1:25.000 Doctoraalverslag V.P.O. Wageningen.
- Heukels, Melijden van der (1983)
Flora van Nederland. Wolters-Noordhoff Groningen.
- Hooff, W. van, S. Jansen
Een agro-ecologische studie op Terschelling en Schiermonnikoog (deelrapport nr:2).
- Isbary, G. (1936)
Das Inselgebiet van Ameland bis Rottumeroog. Morfologie und hydrografische Beitrage zur Entwicklungsgeschichte der Frisischen Inseln.
Archiv der Deutsche Seewarte 56 (3).
- Joenje, W., D.C.P. Thalen (1968)
Het Groene Strand van Schiermonnikoog. De Levende Natuur, jaargang 71 AFL. 5: 97-107.
- Margadant, Wim D., Heinjo During (1982)
Beknopte flora van Nederlandse Blad- en Levermossen.
- Moerman, H.J. (1926)
Schiermonnikoog. De Levende Natuur 30(9): 267-277.

Oberdorfer, T.W.M., J.A. Klijn, F.J. van Zadelhoff. (1079a)

Phanzenensoziologische Exkursions Flora. Verslag Eugen Ulmer

Rozema, J. E.a. (1985).

On the lime transition and decalcification in the coastal dunes of the province of North Holland and the island of Schiermonnikoog. Acta botanica neerlandica Volume 34.(4). Koningklijke Nederlandsche Botanische Vereniging. Veenman B.V. Wageningen.

Steur, G.G.L., W. Heijink (1972)

Moerige gronden in Nederland. Boor en Spade 18, 19-40.

Steur, G.G.L., W. Heijink e.a. (1983)

Algemene begrippen en indelingen. Bodemkaart van Nederland. Schaal 1:50.000 Stichting voor Bodemkartering Wageningen.

Verhoeven, B. (1983)

Flora and vegetation of the Wadden Sea islands and coastal areas.

Stichting Veth tot steun aan Waddenonderzoek Leiden 12-26 en 242-267.

Westhoff, V. (1961)

Die Dünenbepflanzung in den Niederlanden. uit: Angewandte Pflanzensoziologie R.I.V.O.N.-Mitteilung nr:68.

Westhoff, V. e.a. (1970)

Wilde Planten. flora en vegetatie in onze natuurgebieden deel 1.

Vereniging tot behoud van natuurmonumenten in Nederland.

Westhoff, V. en A.J. den Held (1975)

Plantengemeenschappen in Nederland. B.V.W.J. Thieme Cie Zutphen.

Zadelhoff, F.J. (1981)

Nederlandse Kustduinen. Geobotanie. Pudoc Wageningen.

LIJST VAN GEBRUIKTE NEDERLANDSE PLANTENNAMEN MET BIJBEHORENDE
OFFICIELE LATIJNSE BENAMING, IN ALFABETISCHE VOLGORDE

Aardbeiklaver	<i>Trifolium fragiferum</i>
Addertong	<i>Ophioglossum vulgatum</i>
Akkerdistel	<i>Cirsium arvense</i>
Amerikaanse Vogelkers	<i>Prunus serotina</i>
Armbloemige Waterbies	<i>Eleocharis quinqueflora</i>
Asperge	<i>Asparagus officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>
Biestarwegras	<i>Elymus farctus</i>
Biezeknoppen	<i>Juncus conglomeratus</i>
Biggekruid	<i>Hypochaeris radicata</i>
Bitterzoet	<i>Solanum dulcamara</i>
Blauwe Zegge	<i>Carex panicea</i>
Bonte Paardestaart	<i>Equisetum variegatum</i>
Borstelgras	<i>Nardus stricta</i>
Boskruiskruid	<i>Senecio sylvaticus</i>
Braam	<i>Rubus fruticosus</i>
Brede Stekelvaren	<i>Dryopteris dilatata</i>
Breedbladige Wespenorchis	<i>Epipactis helleborine</i>
Brunel	<i>Prunella vulgaris</i>
Buntgras	<i>Corynephorus canescens</i>
Canadese Fijnstraal	<i>Erigeron canadensis</i>
Corsicaanse Den	<i>Pinus nigra</i> var. <i>maritima</i>
Dauwbraam	<i>Rubus caesius</i>
Deens Lepelblad	<i>Cochleria danica</i>
Dopheide	<i>Erica tetralix</i>
Drienervige Zegge	<i>Carex trinervis</i>
Duindoorn	<i>Hippophae rhamnoides</i>
Duinreigerspek	<i>Erodium cicutarium</i> subsp. <i>dunense</i>
Duinriet	<i>Calamagrostis epigejos</i>
Duinrus	<i>Juncus alpinoarticulatus</i> subsp. <i>atricapillus</i>
Duinviooltje	<i>Viola curticii</i>
Duinzwenkgras	<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>arenaria</i>
Duizendguldenkruid	<i>Centaureum spec.</i>
Dwergras	<i>Juncus pygmaeus</i>
Dwergvlas	<i>Radiola linodes</i>
Echt Duizendguldenkruid	<i>Centaureum erythraea</i>
Echt Walstro	<i>Galium verum</i>
Echte Koekoeksbloem	<i>Lychnis flos-cuculi</i>
Eénstijlige Meidoorn	<i>Crataegus monogyna</i>
Egelantier	<i>Rosa rubiginosa</i>
Egelboterbloem	<i>Ranunculus flamula</i>
Eikvaren	<i>Polypodium vulgare</i>
Engels Gras	<i>Armeria maritima</i>
Engels Lepelblad	<i>Cochleria anglica</i>
Engels Raaigras	<i>Lolium perenne</i>
Engels Slijkgras	<i>Spartina anglica</i>

Fakkkelgras
Fioringras
Fraai Duizendguldenkruid

Geelhartje
Gelderse Roos
Gele Lis
Gerande Schijnspurrie
Gesteelde Zoutmelde
Gestreepte Witbol
Gewone Hoornbloem
Gewoon Kweldergras
Gewone Rolklaaver
Gewoon Struisgras
Gewone Veldbies
Gewone Vlier
Gewone Waterbies
Gewone Zoutmelde
Glad Walstro
Grasmuur
Grauwe Abeel
Grauwe Els
Grauwe Wilg
Grote Brandnetel
Grote Muggenorchis

Haagwinde
Harig Wilgeroosje
Hazepootje
Heksenmelk
Helm
Hennegras
Herfstleeuwetand
Herminium
Hertshoornweegbree
Hondsroos
Hondsviooltje
Hopklaver

Jacobskruid
Kale Jonker
Kamperfoelie
Kardinaalsmuts
Kattedoorn
Kattestaart
Kleefkruid
Kleine Klaver
Klein Kruiskruid
Kleine Leeuwetand
Kleine Lisdodde
Kleine Ruit
Kleine Teunisbloem
Kleine Watereppe
Kleine Waterweegbree

Koeleria macrantha
Agrostis stolonifera
Centaureum pulchellum

Linum catharticum
Viburnum opulus
Iris pseudocorus
Spergularia maritima
Halimione pedunculata
Holcus lanatus
Cerastium fontanum
Puccinellia maritima
Lotus corniculatus
Agrostis capillaris
Luzula campestris
Sambucus nigra
Eleocharis palustris subsp. *palustris*
Halimione portulacoides
Galium mollugo
Stellaria graminea
Populus canescens
Alnus incana
Salix cinerea
Urtica dioica
Gymnadenia conopsea

Calystegia sepium
Epilobium hirsutum
Trifolium arvense
Euphorbia esula subsp. *esula*
Ammophila arenaria
Calamagrostis canescens
Leontodon autumnalis
Herminium monorchis
Plantago coronopus
Rosa canina
Viola canina
Medicago lupulina

Senecio jacobaea
Cirsium palustre
Lonicera periclymenum
Euonymus europaeus
Ononis spinosa
Lythrum salicaria
Galium aparine
Trifolium dubium
Senecio vulgaris
Leontodon saxatilis
Typha angustifolia
Thalictrum minus
Oenothera parviflora
Berula erecta
Echinodorus ranunculoïdes

Klein Wintergroen
Kleverige Reigersbek
Knikkende Distel
Knikkend Wilgeroosje
Knolboterbloem
Knopbies
Koninginnekruid
Kortarige Zeekraal
Kraaiheide
Kruipganzerik
Kruipwilg
Krulzuring
Kwelderzegge

Lamsoor
Langarige Zeekraal
Late Zegge
Laurierwilg
Lepeltjesheide
Lidsteng
Loogkruid

Madeliefje
Mannetjesereprijs
Mannetjesvaren
Mattenbies
Melkkruid
Moeraskartelblad
Moeras Vergeet-mij-nietje
Moeras Walstro
Moeraswespenorchis
Muizenoor
Muurpeper

Noordse Helm
Noordse Ogentroost
Noordse Rus

Oeverkruid
Oorsilene
Overblijvende Hardbloem

Parnassia
Pijpestrootje
Pitrus

Ratelpopulier
Reukeloze Kamille
Riet
Rietzwenkgras
Rode Klaver
Rode Ogentroost
Rondbladig Wintergroen

Pyrola minor
Erodium glutinosum
Carduus nutans
Chamerion angustifolium
Ranunculus bulbosus
Schoenus nigricans
Eupatorium cannabinum
Salicornia brachystachya
Empetrum nigrum
Potentilla anglica
Salix arenaria
Rumex crispus
Carex extensa

Limonium vulgare
Salicornia dolichostachya
Carex oederi
Salix pentandra
Oxycoccus macrocarpus
Hippurus vulgaris
Salsola kali subsp. kali

Bellis perennis
Veronica officinalis
Dryopteris filix-mas
Scirpus lacustris subsp. lacustris
Glaux maritima
Pedicularis palustris
Myosotis palustris
Galium palustre
Epipactis palustris
Hieracium pilosella
Sedum acre

XCallamophila baltica
Euphrasia stricta subsp. arctica
Juncus arcticus subsp. balticus

Littorella uniflora
Silene otites
Scleranthus perennis

Parnassia palustris
Molinia caerulea
Juncus effusus

Populus tremula
Matricaria maritima
Phragmites australis
Festuca arundinacea
Trifolium pratense
Odontites verna subsp. serotina
Pyrola rotundifolia

Rood Zwenkgras
Ruwe Berk
Ruwe Bies
Ruw Vergeet-mij-nietje

Schapegras
Schapezuring
Schermhavikskruid
Schorrekruid
Schorrezoutgras
Sierlijke Vetmuur
Slanke Waterbies
Smalle Weegbree
Smeerwortel
Spaanse Ruiter
Speerdistel
Spiesmelde
Stijve Ogentroost
Straatgras
Strandduizendguldenkruid
Strandkweek
Strandmelde
Struikheide
Sturmia

Tandjesgras
Tormentil

Veenpluis
Veldbeemgras
Veldrus
Vlasbekje
Vleeskleurige Orchis
Vogelmuur
Vogelwikke
Vroege Haver
Vroegeling

Wateraardbei
Waterdrieblad
Watermunt
Waternavel
Waterpunge
Waterweegbree
Wilde Kruisdistel
Witte Klaver
Wolfspoot

Zachte Berk
Zanddoddegras
Zandhaver
Zeevetmuur
Zandhoornbloem
Zandmuur

Festuca rubra (subsp. *commutata*)
Betula pendula
Scirpus lacustris subsp. *tebernae montani*
Myosotis ramosissima

Festuca ovina
Rumex acetosella
Hieracium umbellatum
Suaeda maritima
Triglochin maritima
Sagina nodosa
Eleocharis palustris subsp. *uniglumis*
Plantago lanceolata
Synphytum officinale
Cirsium dissectum
Cirsium vulgare
Atriplex prostrata
Euphrasia stricta subsp. *arctica*
Poa annua
Centaurium littorale
Elymus pycnanthus
Atriplex littoralis
Calluna vulgaris
Liparis loeselii

Dathonia decumbens
Potentilla erecta

Eriophorum angustifolium
Poa pratensis
Juncus acutiflorus
Linaria vulgaris
Orchis incarnata
Stellaria media
Vicia cracca
Aira praecox
Europhila verna

Potentilla palustris
Menyanthes trifoliata
Mentha aquatica
Hydrocotyle vulgaris
Samolus valerandi
Alisma spec.
Eryngium campestre
Trifolium repens
Lycopus europaeus

Betula pubescens
Phleum arenarium
Leymus arenarius
Sagina maritima
Cerastium semidecandrum
Arenaria serpyllifolia

Zandzegge	Carex arenaria
Zeealsem	Artemisia maritima
Zeeaster	Aster tripolium
Zeebies	Scirpus maritimus
Zeegroene Zegge	Carex flacca
Zeekraal	Salicornia spec.
Zeemelkdistel	Sonchus arvensis var. maritimus
Zeepostelein	Honkenya peploides
Zeeraket	Cakile maritima
Zeerus	Juncus maritimus
Zeevetmuur	Sagina maritima
Zeeweegbree	Plantago maritima
Zeewinde	Calystegia maritima
Zilte Rus	Juncus gerardii
Zilte Schijnspurrie	Spergularia salina
Zilte Zegge	Carex distans
Zilverschoon	Potentilla anserina
Zomprus	Juncus articulatus
Zwarte Els	Alnus glutinosa
Zwarte Zegge	Carex nigra

LIJST VAN GEBRUIKTE NEDERLANDSE MOSSEN EN KORSTMOSSEN EN HUN
BIJBEHORENDE LATIJNSE BENAMING

Bleekdikkopmos
Bronsmos

Brachythecium albicans
Pleurozium schreberi

Duinklauwtjesmos
Duinsterretje

Hypnum cupressiforme var. *lacunosum*
Tortula ruralis

Elandgeweimos
Etagemos

Cladonia folacea
Hylocomium splendens

Fijnladdermos

Eurynchium praelongum

Gewoon Gaffeltandmos
Gewoon Haarmos
Gewoon Sterremos
Groot Laddermos

Dicranum scoparium
Polytrichum commune
Mnium hornum
Pseudocleropodium purum

Haakmos

Rhytidiadelphus squarrosus

Klauwtjesmos

Hypnum jutlandicum

Pellia
Pluimstaartmos
Preissia
Puntmos

Pellia spec.
Rhytidiadelphus triquetrus
Preissia quadrata
Calliergonella cuspidata

Ruig Haarmos

Polytrichum piliferum

Zandhaarmos

Polytrichum juniperinum

BIJLAGE 1: DECIMALE METHODE (volgens Doing)

auteur J. J. B. project landschapskaart 1:25.000
 datum 07-10-76 opn. nr. 1 tabel nr.
 kaart/foto nr. + coord. top. 47 H 14.1 X 377.9
 zeehoogte 5 m grondw. st. 7.3 m
 opp. opn. 10 x 5 m = 50 m²
 opp. "vlek" 150 x 10 m = 1500 m²
 hoogteverschil in opn. 2 m totaal 7 m
 exp. & incl. 20° e.s.e. foto A17, 6x6 zw.w.
 syntaxon / kaarteenh. (div) Festuca - Ammophiletum Aa

[beschrijving etagebouw (hoogteklassen)]

	20	40	60	80	100%	reële + uitw. bed.	cijfers
10							
9							
8							
6							
5							08 ⁸
4							02 ⁵
3							
2							01 ⁴
1							05 ¹⁰
[Aa resp. substraat] humusloos zand + enig schelpgruis							04

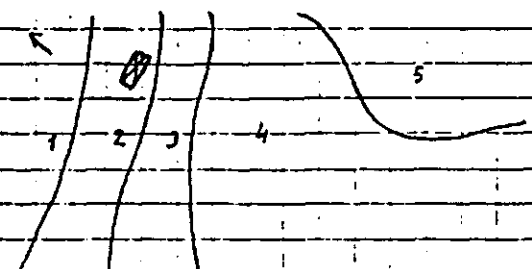
2.5 x 6/4 vrij veel schelpgruis
 pH 8
 10 x R 7/3 veel schelpgruis
 pH 8.5

[beschrijving bodemprofiel]

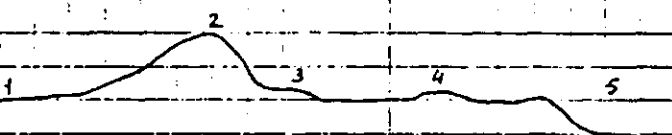
kalkrijke : NW = niets
 SE = beetje
 VA = veel

[geologische ondergrond] oude zeeklei

alg. omschrijving:
 binnenzijde zeereep e van het Zwin (2. VI.)
 kaartschets (zonering, percelering, kaarthok)
 dwarsprofiel (contact-systemen, reliëf, etc.)
 waterregime (stagnatie, toe- en afvoer, overspoeling,
 trofie, zout, etc.)
 loc. klimaat (+ windeffecten)
 bodschaps- en bodemdynamiek (erosie, sedimentatie,
 biol. activiteit)
 veg. dynamiek (dichth., hoogteverfand. in etages,
 synusia.)
 beheer + effect (gewas, kwetsbaarheid, etc.)
 zeel. en andere opmerkingen:
 beschrijving v.d. localiteiten binnen de opn.



1 strand (geen veg.)
 2 stuivende zeereep
 enz.



loc. 1 steile stukjes helling 30° e.s.e.
 enz.

[illegible]

BIJLAGE 1a: SCHEMA VOOR VEGETATIE-BESCHRIJVING

Schema voor vegetatie-beschrijving

Formaties vnl. bepaald door hoogte, gesloten stage: vegetatie (totaal), bos (enkelv. stammen), struweel (meerv. stammen), dwergstruweel (0,25 - 1 m), kruidachtige, mosachtige veg.

gesloten: > 80% uitw. bed., > 80% inw. bed.
open : > 50% " " , > 25% reële bed.
ijl : > 10% " " , > 25% reële bed.

speciaal medium (toevoeging):
(acet-, brak-, sout-)waterplantenveg.

speciale substraten (toevoegingen):
moeras- : bodem ± permanent met water verzadigd
rots- : } als dit substraat op > 50%
puin- : } zichtbaar is
duin- (= stuifzand)

By Synusia of stages bv.:

- A meerjarige zomer-groene hemikryptofyten
- B meerj. altijd-groene uitloparvormende
grasachtige planten
- C winterannuellen
- D pleurocarpe blad- en levermossan
- A, B lemniden, elodeiden enz.
- (N.B. letters ook bij afs. soorten vermelden)

- A: kleine letters = fasen van levenscyclus
d diasporan (meest zaden) op de grond aanwezig
p klieplanten (zaadlobben nog aanwezig),
protonema's, prothallia
j jonge planten die nog nooit gebloeid hebben
(bv. rozetten van 2-j. planten)
g geslachtsrijpe planten, vegetatief nog niet
volgroeid (bv. jonge bomen)
a vegetatief volgroeide planten
s seniele planten (bv. oude bomen zonder
hoogtegroei en met dode takken)
r planten in ontwikkeling van buiten af geremd
(hakhout, beweiding, betreding, rookschade,
overstuiving enz.)

Do	Dominantie	Ab	Abundantie	
-	bedekking 0- 2%	1	10 per ha	
00	" 2- 5%	2	1 " a	
01	" 5- 15%	3	10 " a	
10	" 25-100%	4	1 " ²	4a: 33-100 per a
03	uit- en inw. bed. (= 5% reële bed.)	5	10 " ²	4b: 1-3(3,3) per a
	desgewenst ook .1, .2, .3, .4, .5 voor 1-1%, 1½-2½% enz.	6	1 " ²	enz.
		7	10 " ²	
		8	1 " ²	
		9	10 " ²	
		10	1 " ²	

Ab 4 = stengels op maatveldhoogte resp.
van boven af gezien

So Sociabiliteit

1-	1	stengel per groep
1+	2-3	stengels per groep
2-	4-10	" " "
2+	11-33	" " "
3-	34-100	" " "
3+	100-330	" " "
4-	330-1000	" " "
4+	1000-3300	" " "
5-	3300-10000	" " "
5+	> 10000	" " "

2+ voorbeeld van groepering der groepen
2+)+ " " " " "

Ho Hoogteklassen

1 < 3 cm	8 4-8 m
2 3-12,5 cm	9 8-16 m
3 12,5-25 cm	10 16-32 m
4 25-50 cm	11 32-64 m
5 0,5-1 m	12 > 64 m
6 1-2 m	3 ⁵ niet- en welbloeide delen
7 2-4 m	

Ve Vegetatieve ontwikkeling

Fl	Bloei
Fr	Vruchtzetting
1	niet bekend
2	afwezig
3	sterk gereduceerd
4	duidelijk beneden normaal
5	overvloedig
	8 4 IV enz.: fenologische stadia (zie beneden)

Ve-stadia:

- A uitlopende bladknoppen (assimi-
latie-organen)
- B vnl. jonge (onvolgroeide) bl.
- C meer volgroeide dan jonge bl.,
langtegroei loten nog niet afgesloten
- D lopende fase der veg. ontv.
voltooid, bladen normaal gekleurd
(gew. groen)
- F bl. voor het merendeel ver-
kleurend (indien 1-jarig), maar
nog niet dood of afgevall.
- M bl. alle afgevallen (houtige
gewassen m. 1-j. bladen)
- J gehele plant bovengronds afge-
storven
- K rozetstadium (1-, 2-, meerj.
kruiden)
- M stilstandsfase van pl. met meerj.
bladen (niet uitsl. in rozet)

Fl-stadia:

- 1 bloemknoppen zichtbaar
- 2 beginnende bloei (soms
lang voor hoofdbloei)
- 3 vele bloemen (begin
hoofdbloei)
- 4 volle bloei (± evenveel
km. als uitgebl. bloemen)
- 5 volle bloei gepasseerd
- 6 eindstadium van bloei
(soms lang na hoofdbloei)
- 7 uitgebloeid (wel oude bl.
of jonge vruchten aanw.)
- 8 geen bloemen of bloemkn.
zichtbaar

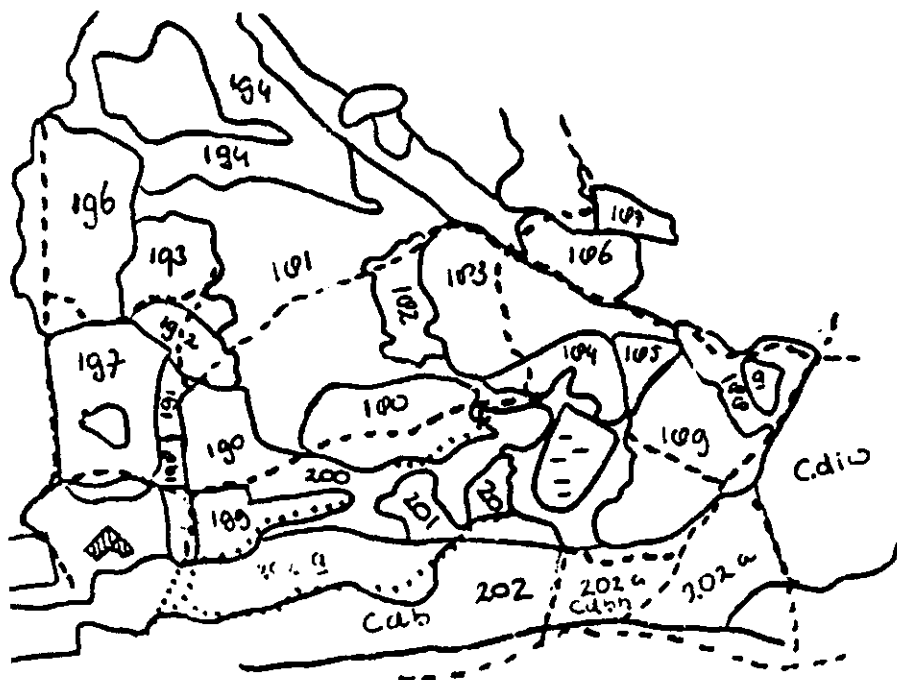
Fr-stadia:

- I onrijpe vr. (= uitgebl., zicht
verder ontwikkelende bl.)
- II onrijpe + "rijpe" vr. (zie III)
- III in meerderheid "rijpe" vr.
(grootte, kleur), nog volledig
aanwezig
- IV rijpe vr., fase van verspreiding
- V lege vr. (voor zover aanw.)
- VI geen vr. of vruchtophulsel enz.

Vereenvoudigde Tansley-schaal:

- : hoge bedekking
(r) : regelmatig voorkomend
(p) : plaatselijk

Globale landschapsbeschrijvingen:



100

Geomorf : Kopjes duinen tot 2-3 m. hoog afgeronde toppen.

Veg. beeld : Een aaneengesloten vegetatie : laag 8, van mossen, grassen en kruidjes, met hier en daar helm ertussen en een weinig opslag van *Betula pub.* en wat *Salix repens*.

soortjes : *Festuca ovina*, *Canex arenaria*, *Luzula camp. (r)*, helm (r) *Rumex acetosella*, *Dicranum scop.*, *Polytrichum jun.*, *Corynephorus*, *Hypnum cupress. cupress.*, *Pleurpetum schreib.*, *Reukgras*, *Holcus lanatus*, *Agrostis*, *Brede stekel vanen* (staat en stecht bij)

Een kortgrasige geoloten vegetatie. Wordt waarschijnlijk kortgehouden door konijnen. (Vroeger beweide door koeien?)

Een beetje opslag *Betula pubescens* en wat *Salix repens* (niet zo veel). Ook een enkele duindoorn struik (niet vitaal!)

type: Cd

• 101

Geomorf : Onregelmatig kopjesduinen landschap. Kopjesduinen van 1 m. tot 3 m. hoog afgeronde toppen. Flauwe en wat steilere hellingen.

Veg. beeld : Een vrijwel geoloten mat van kruiden, grassen, mossen, met veel *Salix repens* en bomen en struiken.

Er is een afwisseling van wat 'drogere' kortgrazige vegetatie met korte *Canex an.* / *Luzula camp.* / *Rumex acet.* / *Hyppurum lac.* / *Corynephorus* / *Polytrichum jun.* / *Dicranum scop.* /

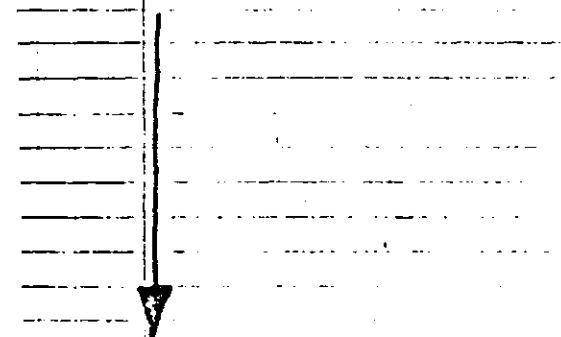
Cd - achtig dus.

En een wat hogere vegetatie met *Salix repens*, helm, lange *Canex an.*, *holcus lan.* (in de wat lagere wat vochtigere delen: veel *Calam. epigejos*)

Veel opslag *Betula pend* en pub, regelmatig hondsrans.

soortjes: *Salix repens*, *Canex an.*, *holcus lan.*, *Calam epig (p!)*, *Rumex acetosella* (r), *Luzula camp* (r), *Dicranum scop* (r), *Corynephorus* (r), *Polytrichum jun* (r), *Ammophila* (r), *Agrostis*, *Rubus caesius*, *Rubus fruticosus*, *Schermhavikskruid*, *tomentil*, *P.S.P. mos*, *Stellaria gramm.*, *Cladonia fol.*, *Lotus corniculatus*, *Veronica off.*, *Viola can.*, Mulzeoortje, *Polypodium*.

Bomen: *Betula pend* / pub, *Rosa canina* (r), gewone oo-doorn, Meidoorn



type: Cdiw

(misschien een b'tje Niet veel meidoorn; slechts enkele.

Rosa canina is wel regelmatig)

• 102

Geomorf: Een zwak heuvelig terrein (heuveltjes van 1-1.5 m) Geen steile hellingen

Ueg. beeld: Een vrij open bos bomen staan niet dicht op elkaar geplaatst (Je kunt er gemakkelijk doorheen lopen)

Bomen: onl. berk en rui dan els (zwarte en grauwe) of noordse esdoorn.

Ondergroei: onl. *Calamagrostis epigejos* (langgrazig uiterlijk) met brede stekelvaan (r)

De open plekken dragen een open karakter of er groeit veel

Salix repens

De ondergroei is vrijwel gedoten.

soortjes:

<i>Betula pendula</i>	hoedde esdoorn (r)
<i>Alnus nigra</i> (r)	<i>Rosa canina</i>
Grauwe els	Meidoorn
Zomereik	opslag lgsterbes

Ondergroei onder de bomen:

Calam epigejos
Kamperfoelie (r)
Brede stekelvaan (r)
"Vedermos" (r)
P.S.P. mos (r)



Agrostis
Canex arenaria
holcus lan.

Open plekken:

Salix repens (lm.)
holcus lan
Canex arenaria

Viola canina
Luzula camp
brandnetel

type Cwe

Te weinig Cd-plekken voor een d'tje. Zou ook 't langgrazige karakter tegenspreken

BIJLAGE 3: GEWIJZIGDE SCHAAL VAN BRAUN-BLANQUET

Gewijzigde schaal naar Braun-Blanquet:

r	bedekking	<5 %,	1 of 2 individuen
+	bedekking	<5 %,	3 - 20 individuen
1	bedekking	<5 %,	20-100 individuen
2m	bedekking	<5 %,	100 individuen
2a	bedekking	5 - 12 %	
2b	bedekking	12½ - 25 %	
3	bedekking	25 - 50 %	
4	bedekking	50 - 75 %	
5	bedekking	75 - 100 %	

VEGETATIETYPEN SCHIERMONNIKOOG.

- 1 Onbegroeid.

Vegetatietypen behorende tot de Salicornia-Spartina groep.

- 2.1 Salicornia strictae en Spartinetum townsendii.
2.2 Spartinetum townsendii, Corrillion 1953.
2.3 Salicornietum strictae, Christansen 1955.

Vegetatietypen behorende tot de Puccinellia groep.

- 3.1 Puccinellietum maritimae typicum initiale fase met
 Puccinellia maritima, Westhoff 1947
3.2 Puccinellietum maritima typicum variant met Limonium
 vulgare, Beeftink 1962.
3.3 Puccinellietum maritimae typicum facies van
 Puccinellia maritima, Beeftink 1962.
3.4 Puccinellietum maritimae typicum facies van Plantago
 maritima en Limonium vulgare, Beeftink 1959.
3.5 Puccinellietum maritimae typicum type met Artemisia
 maritima.

Vegetatietypen behorende tot de Halimione groep.

- 4.1 Halimionetum portulacoides, Kuhnholz-Lordat 1927.

Vegetatietypen behorende tot de Armerion groep.

- 5.1 Artemisietum maritimae typicum facies van Artemisia
 maritima, Beeftink 1965 pro phase.
5.2 Atripliceto-Elytrigietum pungentis (Beeftink en West-
 hoff 1962) Feekes 1950.
5.3 Juncetum gerardii inops variant met Juncus gerardii,
 Dijkema 1983.
5.4 Juncetum gerardii armerietosum variant met Juncus
 gerardii, Dijkema 1983.
5.5 Associatie van Juncus maritimus en Oenanthe
 lachenalii, R.Tx. 1937.
5.6 Juncetum gerardii inops variant met Agrostis stolo-
 nifera en Festuca rubra, Dijkema 1983.
5.7 Juncetum gerardii armerietosum variant met Agrostis
 stolonifera en Festuca rubra, Dijkema 1983.
5.8 Plaatselijke eenheid behorende tot Agropyro-Rumicion
 crispi, Nordh. 1940 em R.Tx 1950.
5.9 Halo-Scirpetum maritimi (van Langendonck 1931) Dahl
 et Hadac 1941
5.10 Artemisietum maritimae typicum, facies van
 Agropyron pungens, Feekes 1950.

Vegetatietypen behorende tot de Hydrocotyle vulgare groep.

- 6.1 Calamagrostis canescenstype.
6.2 Mentha aquatica-Carex oederi ssp. pulchellatype.
6.3 Carex paniceatype.
6.4 Holcus lanatustype.
6.5 Danthonia decumbens-Anthoxanthum odoratumtype.
6.6 Nardus stricta-Festuca ovina ssp. tenuifoliatype.

Vegetatietypen behorende tot de *Potentilla erecta*-*Cirsium* groep.

- 7.1 *Holcus lanatus*type.
- 7.2 *Potentilla erecta*type.
- 7.3 *Rubus caesi*ustype.
- 7.4 *Ammophila arenaria*-*Polypodium vulgare*type.
- 7.5 *Hippophae rhamnoides*-*Salix repen*stype.

Vegetatietypen behorende tot de *Cirsium arvense* groep.

- 8.1 *Festuca ovina* ssp. *tenuifolia*type.
- 8.2 *Polypodium vulgare*type.
- 8.3 *Holcus lanatus*-*Rubus caesi*ustype
- 8.4 *Corynephorus canescens*-*Phleum arenaria*type.
- 8.5 *Hippophae rhamnoides*-*Ammophila arenaria*type.
- 8.6 *Hippophae rhamnoides*-*Rubus caesi*ustype.
- 8.7 *Hippophae rhamnoides*-*Elymus pycnanthus*type.
- 8.8 *Hippophae rhamnoides*-*Sambucus nigra*type.
- 8.9 *Hippophae rhamnoides*-*Calamagrostis epigejos*type.
- 8.10 *Sambucus nigra*type.
- 8.11 *Chamerion angustifolium*type
- 8.12 *Ammophila arenaria*-*Elymus pycnanthus*type.
- 8.13 *Ammophila arenaria*-*Holcus lanatus*type.
- 8.14 *Ammophila arenaria*-*Rubus caesi*ustype.
- 8.15 *Ammophila arenaria*-*Oenothera parviflora*type.
- 8.16 *Ammophila arenaria*type.
- 8.17 *Elymus farctus*-*Plantago maritima*type.

Vegetatietype behorende tot de *Elymus farctus* groep.

- 9.1 *Elymus farctus*type.

Vegetatietypen behorende tot de *Lolium perenne* groep.

- 10.1 *Elymus pycnanthus*-*Trifolium repen*stype.

Vegetatietypen behorende tot de *Holcus lanatus* groep.

- 11.1 *Anthoxanthum odoratum*type
- 11.2 *Acer pseudoplatanus*-*Dryopteris dilatata*type.
- 11.3 *Picea sitchensis*type.
- 11.4 *Pinus sylvestris*type.
- 11.5 *Pinus nigra* var. *maritima*-*Rubus fruticosus*type.
- 11.6 *Salix cinerea*type.
- 11.7 *Betula pubescens*-*Holcus lanatus*type.
- 11.8 *Betula pendula*-*Salix repen*stype.
- 11.9 *Betula pendula*-*Alnus glutinosa*type.
- 11.10 *Alnus glutinosa*type.

Vegetatietypen behorende tot de *Phragmites australis* groep.

- 12.1 Scirpus maritimus-Solanum dulcamaratype.
- 12.2 Hydrocotyle vulgare-Mentha aquaticatype.
- 12.3 Phragmites australistype.

SITUATIESCHETS SCHIERMONNIKOOG

