HERKARTERING VAN DE OUDE BEWEIDE KWELDER OP SCHIERMONNIKOOG

zomer en najaar 1980

H.W.Kasteleijn

Rijksuniversiteit Groningen
Laboratorium voor
Plantenoecologie
Haren (Gr.)
begeleiding
drs.J.P.Bakker

Rijksinstituut voor
Natuurbeheer
Leersum
Werkgroep Begrazing
projectleider
dr.D.C.P.Thalen

1985

Overneming van gegevens alleen na
toestemming van de projectleiding

Rijksinstituut voor Natuurbeheer

Leersum

D 397

Voor- en dankwoord.

Dit verslag is het resultaat van een herkartering van de Oud Beweide Kwelder op de Oosterkwelder te Schiermonnikoog.

Deze herkartering vond plaats in de zomer en het najaar van 1980 en is gedaan in samenwerking met het Laboratorium voor Plantenoecologie in Haren en het Rijks Instituut voor Natuurbeheer te Leersum.

De auteur is veel dank verschuldigd aan Rolf Boersma met wie hij de kartering samen heeft uitgevoerd.
Daarnaast gaat dank uit naar Jan Bakker en Jacob Ruyter, die de eerste schreden op de kwelder begeleid hebben.
Er is vruchtbaar van gedachten gewisseld over het onderwerp met Dick Thalen en Jan Bakker.
Erkentelijk ben ik resp. Ben van Zanten en Ineke Masselink-Beltman voor het determineren van de mossen en korstmossen.
Verder ben ik blij met de hulp die ik gehad heb van Ellie de Man, Piet Oosterveld, Hein van Gills, Sjaak de Vries, Lodewijk van Duuren en de heer Barkman.

Met dank aan de Dienst der Domeinen, in de persoon van de heer Nieuwenhuis, voor het verlenen van toestemming tot toegang van het onderzoeksterrein.

Inhoud.

Voor- en dankwoord.

INHOUD
Lijst van Figuren
Lijst van Tabellen

1. INLEIDING EN VRAAGSTELLING
1.1. Algemeen, Beheer En Onderzoekskader
1.1.1. Algemeen
1.1.2. Beheer
1.1.3. Onderzoekskader
1.2 Het Onderzoeksterrein
1.3 Verricht Onderzoek (Geschiedenis)
1.4 Vraagstelling
2. MATERIAAL EN METHODE
2.1. Inleiding
2.2. Het Maken Van De Vegetatiekaart
2.2.1. De inmeting van het terrein
2.2.2. Nomenclatuur
2.2.3. De opname
2.2.4. De kaarten
2.3 De Kaartvergelijking
2.3.1. De puntrastermethode
2.3.2. De lijnenschema's
2.3.3. De staafdiagrammen
2.3.4. De stroom- en successiediagrammen
3. RESULTATEN EN BESPREKING VAN DE GEGEVENS
3.1. Inleiding
3.2. De Twee Kaarten
3.2.1. Legenda en kleuren
3.2.2. Beschrijving van de typen
3.3. De Kaartvergelijking
3.3.1. De soortenlijst
3.3.2. De legenda-eenheden
A. Nieuwe legenda-eenheden
B. Duinvegetaties
C. Verdwenen legenda-eenheden
D. Veranderde inhoud van dezelfde legenda-eenheden
3.3.3. Het puntraster
3.3.4. De lijnenschema's
3.3.5. De staafdiagrammen
3.3.6. De stroom- en successiediagrammen
3.3.7. De uit beweiding genomen wadrand en de exclosures
A. De uit beweiding genomen wadrand
B. De exclosures
4. DISCUSSIE EN BEHEERSADVIEZEN
4.1. Inleiding
4.2. Kartering En Luchtfotogebruik
4.3. Beheersinvloeden
4.3.1. Juncus maritimus en maaien
4.3.2. Ruderale soorten en bemesting
4.3.3. Kale bodem en overbeweiding
4.4. De O.B.K.-N.B.K. vergelijking
5. SUGGESTIES VOOR NADER ONDERZOEK
6. SAMENVATTING
7. LITERATUUR

Bijlagen 1 t/m 7

Lijst van Figuren:

1. Schiermonnikoog
2. Overzicht van de verschillende in beweiding zijnde kweldergedeelten.
3. Lijnenschema van de grote (15%) veranderingen.
4. Lijnenschema van de kleine veranderingen (5% x 15% en/of meer dan 25 are).
5. Staafdiagrammen van vegetatietype 1.2 en 1.03.
6. Staafdiagrammen van vegetatietype 1.4.
7. Staafdiagrammen van vegetatietype 1.5.
8. Staafdiagrammen van vegetatietype 2.6 en 2.61.
9. Staafdiagrammen van vegetatietype 2.11.
10. Staafdiagrammen van vegetatietype 2.4 en 2.41.
11. Staafdiagrammen van vegetatietype 2.8 en 2.9.
12. Staafdiagrammen van de kale bodem:4.
13. Stroomdiagram.
14. Successie-diagram.

Lijst van Tabellen.

1. De puntraster-gegevens.
2. Verdeling van grote legenda-eenheden in beide karteringsjaren.
3. Samenvatting van de puntraster-gegevens in enkele ecologische nauw verwante series.

1. INLEIDING

1.1. ALGEMEEN, BEHEER EN ONDERZOEKSKADER.

1.1.1. Algemeen.

Een groot deel van de waddenzee is staatsnatuurmonument geworden en een waddenzeewet is in de maak. Hieruit blijkt dat er op hoog bestuurlijk niveau rekening wordt gehouden met het bizondere karakter van het waddengebied als een onvervangbaar natuurlijk systeem (Herngreen 1981).
Toch zijn de bedreigingen van het waddengebied, ook van overheidszijde, nog legio: de smeerpijp, landaanwinningswerken, gasboringen, havenuitbreidingen, militaire oefenterreinen, aardgasleidingen, etc. Als natuurbeschermingswetten deze aantastingen willen voorkomen, dan zal zeker een beheersplan voor dit gebied moeten worden opgesteld, voor zo'n beheersplan is kennis van de optredende oecologische wetmatigheden een eerste vereiste. Aan deze groeiende maar nog te geringe kennis proberen wij met dit verslag een steentje bij te dragen.

1.1.2. BEHEER

Het beheer van natuurgebieden dient in twee soorten te worden onderscheiden (van Leeuwen, 1966. RIN 1979).

A. Uitwendig beheer. Dit is een natuurgebied van buitenaf reguleren. Bijvoorbeeld het in de hand houden van menselijke activiteiten als tourisme, defensie en industrie. Dit kan nationaal en liefst zelfs internationaal bij wet geregeld worden.
B. Inwendig beheer. Dit is het beheer met betrekking tot de activiteiten in een natuurgebied. Hierbij is allereerst van belang wat we met dit gebied willen, zodat er een passend beheer kan worden gevonden. Enkele beheersdoeleinden kunnen zijn: het scheppen van een recreatiegebied, het behouden van zeldzame soorten en biotopen en het bieden van mogelijkheden voor wetenschappelijk onderzoek.

Het is algemeen bekend dat alleen het plaatsen van een hek om een natuurterrein onvoldoende waarborg biedt voor het behoud ervan.
Het doel van (inwendig) beheer is doorgaans het in stand houden of vergroten van de verscheidenheid aan milieutypen en levensgemeenschappen (Westhoff, 1973). Om dit te bereiken is het vaak noodzakelijk de oude agrarische gebruiksmethoden voort te zetten, hetgeen vooral vanwege het arbeidsintensieve karakter een kostbare aangelegenheid is. Voorbeelden van deze methoden zijn o.a. beweiden, afbranden, afplaggen, maaien en bemesten (van Leeuwen, 1966).

1.1.3. ONDERZOEKSKADER.

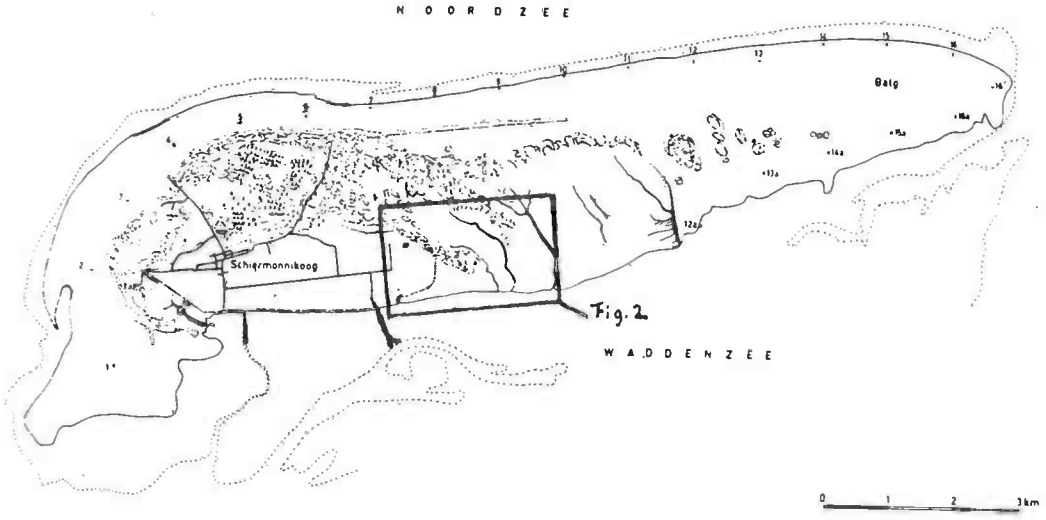
Het rijksinstituut voor natuurbeheer (R.I.N.) startte onder leiding van drs. P. Oosterveld in 1970 een onderzoek naar het effect van beweiding op de vegetatie. Men wilde onderzoeken of extensieve beweiding als beheersmaatregel een weinig arbeidsintensief en daardoor goedkoop alternatief voor de vroegere cultuurmaatregelen zou kunnen zijn. In dit kader wordt sindsdien in verschillende nederlandse landschapstypen gekeken naar de invloed van grote grazers op hun omgeving. Een deel van de Oosterkwelder van Schiermonnikoog is een van deze onderzoeksgebieden.

Ook vanuit het laboratorium voor plantenoecologie van de Rijksuniversiteit te Groningen wordt sinds 1971 onder leiding van drs. J.P. Bakker geregeld op genoemde kwelder onderzoek gedaan. Dit onderzoek omvat o.a. periodieke karteringen, het opnemen van permanente kwadraten (PQ's) en experimenten met verschillende maairegiems en het in en uit beweiding nemen van verschillende vegetatietypen (Bakker, 1978).
Dit verslag omvat een herkartering van een door koeien begraasd gedeelte van de Oosterkwelder van Schiermonnikoog en een beschrijving van de veranderingen in de vegetatie na negen jaar.

1.2. Het onderzoeksterrein.

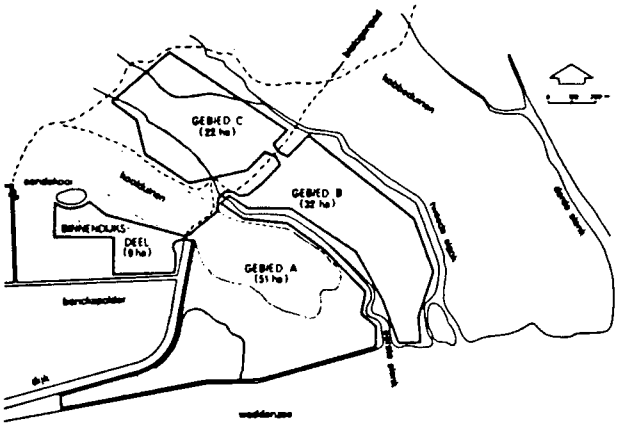
De gehele Oosterkwelder, ten oosten van de Reddingsweg en de Banckspolder en ten zuiden van de stuifdijk is een staatsnatuurterrein. Het wordt beheerd door de Dienst der Domeinen, die valt onder het Ministerie van Financiën.

Fig.1. Schiermonnikoog.



Sinds mensenheugenis heeft er op de plaats van het huidige veldlaboratorium van de R.U.G. een herdershut gestaan. Van hieruit trok een herder met 200 tot 400 stuks jongvee over het oostelijk deel van het eiland.
C. den Hartog schreef in 1952 dat: "er 400 van de vaste wal geinporteerde koeien de duinen ingejaagd werden om er hun kostje op te scharrelen.
Het vee bleef van het voor- tot najaar op het eiland. In 1958 werd deze vorm van beweiding gestaakt omdat 1e het vee op de kwelder te vaak besmet werd met de leverbot, een gevreesde parasiet die in het overgangsmilieu tussen vochtig- zilte en droog-zoete omstandigheden goed gedijt. Ten 2e een herder te duur werd en ten 3e er schade optrad aan fietspad en duinstruwelen.
Van Westhof noteerde n.l. in 1954: " De meest oostelijke vlierbosjes op het Kobbeduin worden zelfs zo intensief bevreten dat de vlieren er tot parasolachtige bomen zijn opgegroeid".
De laatste 'parasol'-vlierstruik tussen de Kooi en Kobbeduinen werd door de koeien zo ondermijnd, dat hij het op 2 augustus 1980 begaf, zodat er nu op de tegenwoordig beweide kwelder op het zgn. Pietersmastuk geen boom meer staat.

Fig.2.



Overzicht van de verschillende in beweiding zijnde kweldergedeelten.

Na 1958 werd de beweiding beperkt tot een gedeelte tussen de asfaltdijk en de 1e slenk, dat werd afgerasterd: de Oud Beweide Kwelder (O.B.K.) GeoMorphologisch bestaat dit gebied uit lage en hoge kwelders, oeverwallen en lage duintjes, die de uitlopers van de Kooiduinen vormen. (Bleuten 1971).
Dit stuk is via een overtoom verbonden met een binnendijks grasland waar drinkbakken met zoet water staan (fig.2).
Vanaf 1962 werd met kunstmest N.P.20-20 bijgemest. Dit gebeurde in hoeveelheden van 2000 tot 5000 kg. per jaar op de ca. 20 ha. grote "Festuca Vlakte" (De Boer, 1974).
In 1971 vroeg de plaatselijke boerenbond aan de inspectie van de Dienst der Domeinen om vergroting van het te beweiden gedeelte van de Oosterkwelder. Deze dienst was blij met dit verzoek, omdat ze vond dat de kwelder verruigde. Hiermee wordt het massaal optreden van zeerus (Juncus maritimus) en strandkweek (Elytrigia pungens) bedoeld. Door de verruiging zou ook het aantal weidevogels verminderd zijn. Op zich is een dergelijk dominant optreden van enkele soorten na het veranderen van een beheersmaatregel, hier het stopzetten van beweiding, niet uitzonderlijk (van Leeuwen, 1966).
In 1972 werd de Nieuw Beweide Kwelder (N.B.K.) in beweiding genomen. (Fig.2 gebied B). Deze is voor de koeien te bereiken via een doorwaadbare plaats in de 1e slenk. In 1975 werd daarbij nog het z.g. Pietersma-stuk in beweiding genomen (Fig.2, gebied C).
Voor 1971 is de O.B.K. met max. 100 koeien beweid. De hoeveelheid ingeschaard vee steeg met het beschikbare oppervlak van ongeveer 120 in 1971 tot 150 à 160 stuks jongvee vanaf 1975.
Tot dusver is de O.B.K. één keer gekarteerd, n.l. in 1971.

1.3. Verricht Onderzoek (Geschiedenis).

Het laboratorium voor Plantenoecologie te Haren (Gr.) startte het onderzoek naar de invloed van beweiding in 1971 met een vegetatie-kartering van de O.B.K. (J. Bakker en A. Masselink), ongepubliceerd , de kaart is opgenomen in dit verslag : Bijlage 1.
In dat zelfde jaar, voordat de N.B.K., na 14 jaar (1958-1972) opnieuw in beweiding werd opgenomen, werd deze 'uitgangssituatie' op een vegetatiekaart vastgelegd (Prins, 1974 en Van der Duim, 1973).

Omdat op de O.B.K. het beheer niet veranderde en men dus geen snelle en grote veranderingen op dit stuk kwelder verwachtte, is besloten om de O.B.K. eens in de ± 10 jaar te karteren.
Van het Pietersma-stuk dat in 1975 in beweiding is genomen is de uitgangssituatie door Pietersma (1975) gekarteerd.
Herkarteringen van de N.B.K. zijn uitgevoerd in 1976 (Norder en De Ruiter) en in 1981 (Looijen, Looijen en Zomer, 1984).
In 1973 zijn op de O.B.K. twee stukken kwelder uit beweiding genomen, om zo de invloeden hiervan te kunnen waarnemen (Schwab en Schwab-Vos, 1974).
Dit verslag behandeld de eerste herkartering van de O.B.K. uitgevoerd in 1980.

1.4. Vraagstelling.

Het uitgevoerde onderzoek had een tweeledige vraagstelling, n.l.:
1. Zijn er na 9 jaar veranderingen in vegetatie van de constant beweide O.B.K. en zoja waaruit bestaan zij?
   Wat zijn hiervan de gevolgen voor het beheer?
2. Is er een typologie te maken die voor alle delen van de Oosterkwelder te gebruiken is?

Hierbij zijn een aantal deelvragen gehanteerd.
1.a. Maak een nieuwe vegetatiekaart van de O.B.K.
   b. Wat zijn de veranderingen na 9 jaar, zowel kwalitatief als kwantitatief?
   c. Zijn eventuele structuurveranderingen vast te leggen?
   d. Wat zijn de beheersadviezen die volgen uit de uitkomsten van het onderzoek naar de veranderingen?
   e. Wat zijn de overeenkomsten en de verschillen in de ontwikkeling van de N.B.K?
2.a. Geven alle opnames, tot nu toe gemaakt op de gehele Oosterkwelder tesamen, een hanteerbare algemene typologie na quantitatieve analyse?
   b. Zijn de verschillende gebruikte typologieën in de nieuwe typologie in te passen?
   c. Zijn de legenda-eenheden van de O.B.K. goed getypeerd?
   d. Is de typologie ook geldig op vergelijkbare gebieden aan de Noord-Groningse Waddenzeekust en op de Groede te Terschelling?

2. MATERIAAL EN METHODE

Het eerste deel van de vraagstelling de herkartering wordt in dit verslag behandeld.
De tweede deelvraag is m.b.v. de computer uitgewerkt in het losstaande verslag over de algemene typologie (Boersma inprep).
In dit verslag wordt verwezen naar de algemene typologie; ook voor uitgebreide beschrijvingen van typen dient men het andere (deel)verslag te raadplegen.
Een overzicht van de algemene typologie is achter in dit verslag te vinden. (Bijlage 7).
Om een goede vergelijking te kunnen maken tussen de vegetaties op de O.B.K. in 1971 en 1980, moeten beide toestanden gedocumenteerd zijn. Uit 1971 is een vegetatiekaart (bijlage 1) en een opnametabel (op het lab.v.Plantenoecologie te Haren) met de daaruit afgeleide vegetatietypen voorhanden. (Bakker en Masselink, unpubl.).
De vastlegging van de situatie in 1980 is een belangrijk gedeelte van dit verslag. Hoe de gemaakte vegetatiekaart tot stand is gekomen staat in paragraaf 2.2.
De veranderingen na 9 jaar beweiding zijn d.m.v. een kaartvergelijking beschreven in paragraaf 2.3.

2.2. Het maken van de vegetatiekaart.

2.2.1. De inmeting van het terrein.

De O.B.K. (fig.2, gebied A) is met behulp van een waterpasapparaat, een hoekzoeker en jalons, verdeeld in vakken van 50 x 50 m. Op elk hoekpunt is een niet permanent plastic markeringspaaltje geplaatst.
Als basis voor dit raster zijn de strandpalen op de O.B.K. genomen. De plaats van de randen, d.w.z. het hek in het noorden en westen, en de kustlijn in het zuiden, voor zover die duidelijk was, evenals de rand van de 1e slenk in het oosten, zijn nauwkeurig nagemeten en ingetekend op schaal 1:2000.
Deze grenzen zijn vergeleken met
1) de vegetatiekaart uit 1971, schaal 1:2000.
2) de Kustkaarten Schiermonnikoog 4b en 5b, 1970, van Rijkswaterstaat, Kust- en Oeverkartering, schaal 1:2000, waarop ook het hek gedeeltelijk is ingetekend en
3) De door het R.I.N. ter beschikking gestelde luchtfoto's van het terrein, schaal ± 1:2000 uit 1980 en schaal ± 1.2500 uit 1976.

Per vak van 50 x 50 m. werden op transparant papier de lijnen ingetekend, die de op het oog verschillende vegetatietypen scheidden. Hierbij is in 1e instantie, uitgegaan van de legenda-eenheden en kaart van 1971.
Waar nodig werd van een meetlint gebruik gemaakt.

2.2.2. Nomenclatuur.

Tijdens het veldwerk zijn de hogere planten gedetermineerd met behulp van de Flora van Nederland (Heukels en van Oostroom, 1975). Voor de Gramineae werd tevens gebruik gemaakt van de Grassentabel, determinatiesleutel voor de Nederlandse grassoorten naar kenmerken van de jonge vegetatieve spruit (v.d.Meijden en Brand, 1980). Ook werd gebruik gemaakt van een tabel ter determinatie van klaversoorten op vegetatieve kenmerken (Zijlstra, 1972).
Voor de determinatie van het genus Elytrygia geldt dat E. Repens en E.pungens altijd apart zijn gedetermineerd terwijl E.x obtusiuscula kon worden onderscheiden van E.pungens als er bloeiende exemplaren (of in knop of uitgebloeid) aanwezig waren.
Galium verum en G.mollugo zijn niet altijd te onderscheiden geweest en dan als G.spec. genoteerd.
Wanneer gebruik is gemaakt van opnames die niet door ons zijn gemaakt (o.a. voor algemene typologie), is aangenomen dat Spergularia spec. S. media is, en dat het bij Euphrasia spec. om E. officinalis handelde.
Spergularia marina is een synoniem voor S. salina.
Van de meest voorkomende mossen en korstmossen werden monsters verzameld en gedetermineerd. De mossen zijn gedetermineerd door B. van Zanten, Lab.v. Plantensystematiek, afd. Bryologie te Haren (Gr.).
De Lichenen zijn gedetermineerd door I. Masselink-Beltman.
Schimmels en algen zijn buiten beschouwing gelaten.
De nomenclatuur van de synsystematische eenheden zijn ontleend aan Westhoff en Den Held (1969) en Beeftink (1965), tenzij anders vermeld.

2.2.3. De opnames.

In de meeste vegetatietypes werden in homogens gedeelten vegetatiekundige opnames gemaakt. Deze hadden voor zover mogelijk een oppervlakte van 2 x 2 m. Per soort werden de bedekking en abundantie geschat met de decimale schaal (Londo, 1979). Tevens werd het stadium in de levenscyclus genoteerd.
Ook de totale bedekkingen van resp. levend en dood materiaal en de eventuele moslaag werden geschat. Dit gebeurde ook met de gemiddelde en maximale hoogte van de vegetatie.
De opnames zijn grotendeels in de periode augustus-september 1980 gemaakt, terwijl enkele opnames in de duintjes nog in november gemaakt konden worden. Alle opnames uit 1980 en die, welke gemaakt zijn tijdens de kartering in 1971, zijn ter inzage aanwezig op het Laboratorium voor Plantenoecologie in Haren.

2.2.4. De kaarten.

Er zijn twee uitvoeringen gemaakt van de vegetatiekaart 1980. De redenen daarvoor zijn:
- De vegetatiekaart uit 1971 had niet dezelfde omtrek en verhoudingen, vooral in het meest noordelijke duingebied, vergeleken met de luchtfoto's, de R.W. hoogte kaart en onze eigen metingen. Onderling zijn deze laatste drie wel overeenkomstig.
- De typologie die in 1971 is gebruikt, verschilt op sommige punten van de door ons gemaakte algemene typologie.
- De zgn. "grens fouten" (Norder en Ruyter, 1977) zijn te omzeilen. Zo zijn de Juncus maratimus-pollen die in 1980 t.o.v. 1971 niet in grootte of omtrek zijn veranderd, maar wel een paar meter 'verschoven'. op beide kaarten verschillend ingetekend.

De eerste kaart (1980a) heeft ongeveer de contouren van de kaart uit 1971, is voorzien van een legenda waaraan de typologie van 1971 ten grondslag ligt en heeft de meeste slenkjes, plekken kale grond en Juncus maritimes-pollen, die de zelfde vorm en grootte hadden in 1971 en ook op de zelfde plaats als in 1971 liggen. Deze kaart dient dus ter vergelijking met de 1971 kaart.
De tweede kaart (1980b) heeft de contouren van de basiskaart, verkregen uit de eigen metingen, in combinatie met de R.W.S. kaart voor de plaats van het hek, en de recente luchtfoto's voor de kustlijn en de slenkrand. De 1980b-kaart heeft de nieuwe algemene typologie als basis voor de legenda.
Eigen metingen en de luchtfoto's met een optische pantograaf zo goed mogelijk op de gewenste schaal (1:2000) afgebeeld. De meeste vegetatietypes zijn echter niet op de foto's te zien geweest.

2.3. De kaartvergelijking.

2.3.1. De puntrastermethode,

De kaarten 1971 en 1980a zijn met elkaar vergeleken met behulp van de zgn. puntrastermethode. De kaarten zijn hiervoor op transparantpapier over elkaar gelegd. Uitgaande van de strandpalen werd hier een puntraster op geprojecteerd. De afstand tussen de punten is op 0,5 cm gesteld, na een afweging van de verkregen gegevens en de hoeveelheid werk, wat het totale aantal op $\pm$ 5000 vergelijkingspunten bracht.
Daar de schaal van beide kaarten 1:2000 is, staat elk punt voor 1 are (10x10m). Van elk van de punten is genoteerd in welk vegetatietype het zich bevond in beide karteringsjaren. Het aantal punten dat een type krijgt is een maat voor de oppervlakte die deze vegetatie beslaat.
Bovendien geeft het aantal punten bij de gekozen maaswijdte van het raster, direkt een makkelijk voorstelbare oppervlakte aan.

2.3.2. De lijnenschema's.

De gegevens uit de puntrastermethode zijn verwerkt in lijnenschema's, waarin de overgang van types in andere, of in het zelfde type, door een lijn zijn voorgesteld. Er zijn twee lijnenschema's: één voor de grotere en één voor de kleinere overgangen (veranderingen).
Als een type voor meer dan 15% van zijn oorspronkelijke oppervlakte overgaat in een type (ander of hetzelfde type), danwel voor meer dan 15% uit een type ontstaat, dan worden deze als een grote verandering aangemerkt. Wanneer een verandering minder dan 15% maar meer dan 5% van het opp. bedraagt, staat dat op het lijnenschema met kleine veranderingen, evenals de opp.veranderingen die meer dan 25 are bedragen. Binnen een lijnenschema is onderscheid gemaakt tussen de veranderingen met als uitgangsjaar 1971 of 1980.
Uitgaande van 1971 is genoteerd wat een bepaald type werd in 1980 (linker helft van het schema).
Uitgaande van 1980 is genoteerd uit welk type in 1971 een bepaalde vegetatie in 1980 is ontstaan (rechter helft). Deze lijnen kunnen een overgang voorstellen naar het zelfde of naar een ander vegetatietype.

2.3.3. De staafdiagrammen.

Wanneer er belangrijke, d.w.z. grote veranderingen werden geconstateerd, is van een dergelijk type een staafdiagram gemaakt. Ook van nieuwe types zijn staafdiagrammen gemaakt.
Een staafdiagram geeft percentage-gewijs aan in hoeverre een bepaald vegetatietype uit een andere is ontstaan, dan wel in andere types is veranderd. Hierbij is het oppervlak in 1980, resp. datuit 1971 op 100% gesteld.

2.3.4. De stroom- en successiediagrammen.

Om de vegetatiekundige veranderingen in grote lijnen overzichtelijk weer te kunnen geven, zijn de vegetatietypes rond een aantal dominerende soorten gegroepeerd. De belangrijkste overgangen tussen deze groepen zijn in een stroomdiagram weergegeven.
De onderlinge samenhang tussen de vegetatietypes is weergegeven in een successiediagram. Dit diagram is gemaakt m.b.v. litteratuurgegevens van o.a. Westhoff (1974), Westhoff en Den Held (1969), Beeftink (1965) en vorige doctoraalverslagen.

3. RESULTATEN EN BESPREKING VAN DE GEGEVENS.

3.1. Inleiding.

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de herkartering gegeven en besproken.
In § 3.2 worden de gemaakte vegetatiekaarten 1980a en 1980b besproken. De kaarten zelf zijn als bijlage 3 & 4 bijgevoegd. De lijst met opnamen, gemaakt door Boersma en Kasteleijn in 1980, is in het Laboratorium voor Plantenoecologie in Haren.
De op de beweide Oosterkwelder gevonden soorten, gerangschikt naar het jaar waarin ze gevonden zijn, staan genoteerd in een soortenlijst: bijlage 2.
De vegetatiekaart van 1971 en de daarbijbehorende opnametabel staan resp. in bijlage 1 en in Haren.
In § 3.3. wordt verder ingegaan op de verschillen (veranderingen) en overeenkomsten tussen de karteringen van 1971 en 1980.
Hiertoe zijn de kwantitatieve veranderingen in vegetatieoppervlakken vastgelegd m.b.v. de puntrastermethode (3.3.3.) en uitgewerkt (3.3.4 en 3.3.6)
Kwalitatieve veranderingen zijn, voor zover mogelijk, aan de hand van de nieuwe soorten (3.3.1) en vegetatietypen (3.3.2.) besproken.
De vergelijking tussen de O.B.K. en de N.B.K. staat in §3.5.

3.2. De twee kaarten.

De vegetatiekaart 1980b is gemaakt om te gebruiken bij volgende herkarteringen , met de algemene typologie als basis voor de legenda. Deze algemene typologie is op enkele plaatsen iets minder gedetailleerd dan de door ons gebruikte vergelijkingstypologie.
Deze vergelijkingstypologie is de in 1971 gebruikte typologie, met enkele uitbreidingen en aanpassingen door ons.
De oorspronkelijke typolopgie is alleen beschreven als legenda van de vegetatiekaart uit 1971 en de opname tabel van Bakker en Masselink.
Zie voor de algemene typologie het andere deelverslag. De vergelijkingstypologie staat in § 3.2.2.
De 1980b-kaart wordt verder niet besproken, de 1980a kaart is gemaakt om met de 1971 kaart te vergelijken en wordt hier verder besproken.

3.2.1. Legenda en kleuren.

De legenda van de vegetatiekaart 1980a.
Voor de nummers van de vergelijkingstypologie (V.T.) staan de overeenkomstige nummers van de typologie uit 1971 en die van de algemene typologie (A.T.).

1971	A.T.	V.T.	
	1.2	1.01	Salicornia europaea
	1.3	1.02	Salicornia europaea en Puccinellia maritima (onbeweid)
	1.4	1.03	Opengetrapte vegetatie met Salicornia europaea en Puccinellia maritima
1.1	1.1	1.1	Salicornia europaea en Spartina x townsendii.
1.2	1.3	1.2.	Puccinellia maritima en Salicornia europaea
1.3	1.7	1.3	Puccinellia maritima en Limonium vulgare
1.4	2.10	1.4	Puccinellia maritima, Limonium vulgare en Festuca rubra
1.5	2.7	1.5	Puccinellia maritima, Juncus gerardii en Glaux maritima
		2	De HOGE KWELDER en OEVERWALLEN
2.1	2.4	2.1	Juncus maritimus
2.2	2.4	2.2	Juncus maritimus en Artemisia maritima
2.3	2.5	2.3	Juncus maritimus en Elytrigia pungens
	2.6	2.11	IJle Juncus maritimus
2.4	2.11	2.4	Festuca rubra
	2.11	2.41	Festuca rubra en Lolium perenne
2.5	2.17	2.5	Festuca rubra, Armeria maritima en Elytrigia spec.
2.6	2.1	2.6	Festuca rubra en Artemisia maritima
	2.2	2.61	Artemisia maritima en Festuca rubra (afgestorven)
	2.14	2.62	Elytrigia repens
	2.3	2.63	Elytrigia spec. en Festuca rubra
2.7	2.8	2.7	Agrostis stolonifera, Juncus gerardii en Glaux maritima
2.8	(1.9)		Spergularia salina
	2.9	2.9	Scirpus maritimus
		3	De DUINTJES
3.1	3.1		Ammophila arenaria, Festuca rubra en Bromus mollis
	3.1	3.11	Ammophila arenaria, Festuca rubra en Poa pratensis
3.2	3.1		Ammophila arenaria, Festuca ovina, Galium verum en Carex arenaria
	3.2	3.21	Ammophila arenaria en Festuca ovina
	3.1	3.31	Agrostis tenuis en Carex arenaria
3.3	3.1		Festuca ovina, Galium verum en Carex arenaria
	3.2	3.32	Festuca ovina en Carex arenaria
	3.3	3.41	Elytrigia spec., Galium spec. en Sedum acre
	3.5	3.42	Achillea millefolium
3.4	(3.4)		Carex arenaria
	3.4	3.43	Carex arenaria
	3.2	3.51	Festuca ovina, Plantago lanceolata en Agrostis tenuis
			OVERIGEN
	1.3M	1.2M	Mozaïek van 1.1 en 1.2
	1.7M	1.3M	Mozaïek van 1.3, 1.4 en 4 (o.a.)
	2.10M	1.4M	Mozaïek van 1.2, 1.3 en 1.4
	2.1M	2.6M	Mozaïak van 2.6 en 1.4 (O.a)
	2.3M	2.63M	Mozaïek van 2.6 en 2.63
4		4	Kale bodem
5		5	Slenk
6		6	Wad

N.B.

- Een nummer van de A.T. dat tussen haakjes staat (), betekent dat dit type waarschijnlijk de overeenkomstige is, maar dat uit 1971 geen opnames voorhanden zijn om dit te staven. Ook van type 2.7 uit 1971 zijn geen opnames gemaakt, zodat hiervoor het zelfde geldt; uit 1980 zijn wel opnames uit dit type bekend.
- De eenheid 2.8 (1971) is in 1980 niet teruggevonden.
- Voor de duintjes is een nieuwe typologie opgesteld.
- Een aantal kaartvlakken had een dusdanige fijnkorrelige structuur, dat daarin de verschillende typen niet afzonderlijk konden worden ingetekend. Deze vlakken zijn als mozaïeken van de eruit opgebouwde typen ingetekend.

Van twee veel voorkomende en in elkaar overgaande mozaïeken is een aparte kartering gemaakt met schaal 1:50. Dit om de mozaïeken beter te onderbouwen en vast te leggen. Zie verder bijlage 5.

De kleuren zijn zo verdeeld, dat met elkaar samenhangende typen naast elkaar liggende kleuren hebben:

bijna kale slikgronden	paars
lage kwelder (zout)	donkerblauw
oeverwal	lichtblauw
zeerus-vegetaties	lichtgroen
zilte rus-vegetaties	donkergroen
hoge kwelder	geel en oranje
duintjes, begroeid	rood
duintjes, half open	bruin
kale bodem, water	grijs of wit (niet ingekleurd)

De structuurtypen hebben een diagonaal ruitjespatroon.
De kleur is dan van het type waar dit type het meest op lijkt en/of uit ontstaan is.
De mozaiïeken hebben de twee kleuren van de (hoofd) componenten, in een vertikaal ruitjespatroon, gekregen.
Typen die in de algemene typologie samen vallen, zijn met een zelfde kleur aangegeven: de één massief, de ander met een vertikale ruit.
Op de kwelder geldt over het algemeen, hoe lager de vegetatie t.o.v. M.H.W., hoe donkerder de kleur.

3.2.2. Beschrijving van de typen.

Een uitgebreidere beschrijving is te vinden in het deelverslag "Algemene typologie voor kwelder vegetaties"(Boersma, in prep.) Het hiermee overeenkomstige typenummer staat er tussen haakjes achter. De opnames zijn ter inzage op het laboratorium voor Plantenoecologie te Haren. Het aantal in 1980 gemaakte opnames staat per type vermeld.

1. De Lage Kwelder.

1.01. Aspect van *Salicornia europaea* (1.2).

1. opname verspreiding:
op het wad en plaatselijk langs slenkjes en op lage kale plekken.
beschrijving: zeer open pioniervegetatie van verspreide zeekraalplanten. Hier en daar pollen Spartina X townsendii en soms ook wat Puccinellia maritima.
synsystematiek:
Associatie Salicornietum strictae Cristiansen 1955.

1.02. Aspect van *Salicornia europaea en Puccinellia maritima* (1.3)

4 opnames verspr: Op de overgang van het wad naar de lage kwelder en in laag gelegen plekken, vnl. onbeweid.
beschr.: soortenarme open vegetatie pionier-, waar actieve opslibbing plaats vindt begeleidende soorten: Suaeda maritima, Spartina x townsendii, Limonium vulgare, Aster tripolium, Spergularia media en Halimione portulacoïdes, waarvan vele in bloei komen.
synsyst: zie 1.2

1.03. Aspect van *Opengetrapte Salicornia europaea en Puccinellia maritima vegetatie* (1.4)

6 opnames verspr: verspreid over de lage kwelder in het beweide gebied, op de hoogte waar 1.02 en 1.2 (en mogelijk 1.3) zouden overheersen zonder beweidingsdruk.
beschr.: Dit is een op structuur onderscheiden type. De samenstelling en het bedekkingspercentage lijken veel op het vorige, open aspect (1.02). Wanneer alleen de begroeide plekken worden beschouwd, lijkt de samenstelling op aspect 1.2: Puccinellia maritima en Salicornia europaea. De totale bedekking is meestal minder dan 10%. De structuur: de zode is door overbetreding van de koeien open getrapt. De koeien lopen vaak in elkaars voetspoor, met regelmatige pasafstand, zodat er dwars op de looprichting zgn. koeribbels ontstaan. Dit zijn afwisselend wel en niet betrede en dus resp. niet en wel begroeide stroken. Vooral op zeer slikkige = zachte bodems. De koeien staan/lopen daar tot hun enkels in de slik. Op heel zachte plaatsen zakken ze er tot hun buik in. Begeleidende soorten kunnen o.a. zijn: Spergularia media en Suaeda maritima.

1.1. Aspect van Salicornia europaea en Spartina x townsendii*(1.1).

4 opnames

verspr.: Als pollen op het wad en op de lage waterrijke kwelder.

beschr.: Op het wad staat Spartina x townsendii in bijna monospecifieke, dicht pollen van 0,5 à 3 m. doorsnede. Deze pollen zijn verspreid en niet gekarteerd, daar ze meestal te klein waren. In de lage kwelder is het percentage S. x townsendii kleiner en treden begeleidende soorten als Salicornia europaea, Puccinellia maritima en Suaeda maritima meer op de voorgrond. Dit aspect is alleen op zeer vochtige plaatsen te vinden.

synsyst.: Ass. Spartinetum townsendii Corillion 1953.

* N.B. Op de vegetatiekaart is deze soort Spartina anglica genoemd, volgens de nieuwe 20e druk van de Flora voor Nederland.

1.2. Aspect van Puccinellia maritima en Salicornia europaea. (1.3)

0 opnames

verspr.: Op de laagste delen van de kwelder, dit is de beweide variant van aspect 1.02.

beschr.: Dit is evenals 1.02 een open soortenarme pioniervegetatie. De zelfde begeleidende soorten komen voor, maar in minder grote hoeveelheden. Vooral de beweidingsgevoelige soorten als Halimione portulacoïdes en Aster tripolium komen minder vaak voor. De vegetatie is ook veel korter en bloeit i.t.t. aspect 1.02 niet of weinig.

synsyst.: Ass. Puccinellietum maritimae, subass. typicum, initiale fase met Puccinellia maritima Westhoff 1947

1.3. Aspect van Puccinellia maritima en Limonium vulgare (1.7)

5 + 2 opnames

verspr.: Op de lage kwelder in de kommen en langs de randen van de afgesloten slenkjes en plassen.

beschr.: Vrij gevarieerde meestal korte (beweide) vegetatie met een bijna dichte mat. Hoge bedekking van Limonium vulgare naast P. maritima ook Aster tripolium, Salicornia europaea, Glaux maritima, Spergularia media en S. marina.

synsyst.: Ass. Puccinellietum maritimae, subass. typicim Westhoff 1947.

1.4. Aspect van Puccinellia maritima, Limonium vulgare en Festuca rubra (2.10)

7 opnames

verspr.: Op de hoge delen van de lage kwelder, hoger dan het vorige aspect (1.3). Dit aspect ligt lager dan het in de algemene typologie beschreven aspect 2.10, of zit aan de ondergrens daarvan, hoewel het er volgens de berekeningen wel in valt. Algemeen op de lage kwelder.

beschr.: vrij dichte zode met een co-dominantie van Puccinellia maritima en Festuca rubra. Naast de opvallende Limonium vulgare komen ook Triglochin maritima, Spergularia media, Plantago maritima, Aster tripolium, Artemisia maritima, Armeria maritima en Glaux maritima voor. Dit aspect is het kort gegraasde, donkergroene biljartlaken van de lage kwelder.

synsyst.: Ass. Juncetum gerardii, daarbinnen de variant met Festuca rubra Beeftink 1962.

1.5. Aspect van Puccinellia maritima, Juncus gerardii en Glaux maritima (2.7)

0 opnames

verspr.: dit aspect komt net als aspect 1.4 ook op de hoge delen van de lage kwelder voor, maar dan op de iets slechter ontwaterde stukken of zoetere delen.

beschr.: ook deze vegetatie is vaak kort en dicht. Naast de dominerende soorten P. maritima en J. gerardii, komen Glaux maritima, Triglochin maritima en Festuca rubra voor. Vooral in de zoetere delen wordt Agrostis stolonifera vaak gevonden. Naast vele zoute/lage kweldersoorten komen plaatselijk Plantago maritima en Potentilla anserina veel voor.

synsyst.: Ass. Juncetum gerardii, daarbinnen de variant met J. gerardii Beeftink 1962.

N.B. Door het plaatselijk veel voorkomen van Festuca rubra in de aspecten 1.4 en 1.5, zijn deze typen in de algemene typologie in de hoge kwelderserie (2) terecht gekomen.

2. De Hoge Kwelder.

2.1. Aspect van Juncus maritimus (2.11/2.4)

2 opnames

verspr.: op de overgang van de lage kwelder naar de hoge kwelder of oeverwallen, en op de overgang naar de duintjes.

beschr.: aspect bepalend is J. maririmus, maar de hoogste bedekking heeft Festuca rubra. Begeleidende soorten: Agrostis stolonifera, Potentilla anserina, Festuca arundinacea, Poa pratensis, Trifolium repens, Plantago maritima, Armeria maritima en Glaux maritima. Afhankelijk van de plaats komen er ook andere lage kwelder of hoge kwelder soorten voor. De soorten Artemisia maritima en Elytrigia pungens ontbreken bijna geheel. Dat een aantal van onze opnames uit dit aspect niet in 2.4 (juncus maritimus) van de algemene typologie valt, maar in 2.11 (Festuca rubra), komt door de soms laag geschatte bedekking van J.maritimus. Het betreft hier echter wel duidelijk een 2.4 type.

synsyst.: Armerion maritimae/ Agropyro-Rumicion crspi? zie A.T.

2.2. Aspect van Juncus maritimus en Artemisia maritima (2.4)

2 opnames

verspr.: ook op de overgang van de lage kwelder naar de hoge, maar meestal lager dan aspect 2.1, echter vooral op de oeverwallen.

beschr.: lijkt veel op het vorige aspect, maar met veel Artimisia maritima. Verder komt Atriplex hasrara en Puccinellia maritima meer voor, en Poa pratensis, Festuca arrundinacea en Trifolium repens nauwelijks. Planten van de duintjes zijn hierin niet, die van de hoge kwelder minder vertegenwoordigd.

synsyst.: In de algemene typologie vallen dit en het vorige aspect samen en zijn moeilijk in een coenon te plaatsen.

2.3. Aspect van Juncus maritimus en Elytrigia pungens (2.3/2.5)

1 opname

verspr.: als het vorige aspect.

beschr.: als het vorige aspect, alleen is nu niet Artemisia maritima maar Elytrigia pungens naast J.maritimus en Festuca rubra dominant. Ook Poa pratensis en Leontodon autumnalis komen vaak voor, terwijl veel zoute soorten verdwenen zijn. Plaatselijk is Lolium Perenne aanwezig. Ook hier geldt dat de computer een aantal opnames in 2.3 (Elytrigia pungens spec.) van de algemene typologie stopt door een relatief lage J.maritimus bedekking, terwijl het type duidelijk overeenkomsten met 2.5 (J.maritimus en Elytrigia spec.) (A.T.) vertoont.

synsyst.: Elementen van het Armerion maritimae en van het Agropyro-Rumicion crispi.

2.11. Aspect van IJle Juncus maritimus (2.6)

10 opnames

verspr.: op de hoge kwelder tussen de duintjes.

beschr.: dit is een structuurtype, d.w.z. het valt meestal in type 2.4, maar vanwege de speciale belangstelling voor de soort Juncus maritimus is dit type apart vermeld en gekarteerd, hoewel de bedekking van J.maritimus erg laag (ijl) is. De hoogte van de vegetatie is, behalve de J. maritimus sprieten vrij laag, dit in tegenstelling tot de vorige drie typen.
Het kan ontstaan uit deze typen (2.1,2.2, en2.3) na maaien en begrazing. (Bakker 1978).

synsyst.: --

2.4. Aspect van Festuca rubra (2.11).

11 opnames

verspr.: algemeen op de hoge kwelder, ook tussen de duintjes.

beschr.: een gesloten vegetatie van vnl. F. rubra.
De begeleidende soort is Agrostis stolonifera.
In mindere mate komen zoute soorten zoals Juncus gerardii, Artemisia maritima, Puccinellia maritima

Glaux maritima en Spergularia media en zoete soorten zolas Lolium perenne, Elytrigia repens, Trifolium repens en Poa pratensis voor. Op koeiepaadjes komt een kale type met veel Poa annua voor.

synsyt.: Saginion maritimae Westhoff, van Leeuwen en Adriani 1961 met Armerion maritimae invloeden.

2.41. Aspect van Festuca rubra en Lolium perenne (2.11).

4 opnames

verspr.: op de hoge delen van de kwelder waar de boeren met een tractor kunnen komen.

beschr.: Dit is een aspect dat volgens de opnames in het vorige aspect 2.4 (A.T. 2.11) valt. De grotere hoeveelheid Lolium perenne, Trifolium repens en Poa pratensis en het voorkomen van enkele bemestingssoorten als Stellaria media, Taraxacum spec., evenals Polygonum aviculare, Cirsium vulgare en zelfs een enkele Urtica urens, hebben ons doen besluiten dit een subtype van 2.4 te noemen. Mogelijk wordt dit aspect 2.12 (Lolium perenne en Festuca rubra) van de algemene typologie. Zoute soorten komen hier niet in voor.

synsyst.: valt binnen het vorige aspect, maar gaat mogelijk in de richting van het Poo-Lolietum D.M. de Vries en Westhoff n.n. apud A. Bakker 1965.

2.5. Aspect van Festuca rubra, Armeria maritima en Elytrigia spec. (2.17.)

0 opnames

verspr.: op de hoogste delen van de kwelder en de overgang naar de duintjes.

beschr.: deze soortenrijke vegetatie ligt hoger en droger dan de vorige. Naast Festuca rubra zijn Armeria maritima (zeker als ze bloeit) en Elytrigia pungens (en E. x obtusiuscula) aspect bepalend. Ook veel voorkomend zijn Poa pratensis en Plantago coronopus. Begeleidende soorten zijn o.a. Agrostis stolonifera, Plantago maritima en plaatselijk Cochlearea danica, Lolium perenne en Trifolium repens.

synsyt.: hoewel Juncus gerardii hierin sporadisch voorkomt, is dit het Juncetum gerardii en wel de subass. leontodontetosum autumnalis Raabe 1950.

2.6. Aspect van Festuca rubra en Artemisia maritima (2.1)

4 opnames

verspr.: op de oeverwallen en de overgang daarvan naar de lage kwelder, ook op relatief goed ontwaterde, lage, zandige ruggen.

beschr.: beide kensoorten zijn in deze vrij hoge vegetatie dominant. Het aspect is er niet soortenrijk. De begeleidende soorten zijn Atriplex hastata, Spergularia media en Suaeda maritima. Verder soms Puccinallia maritima, Plantago maritima, Agrostis solonifera en andere zoute soorten.

synsyt.: Ass. Artemisietum maritimae (Hocquette 1927). Op de O.B.K. komt de subass. typicum Beeftink 1962 waarschijnlijk het meest voor, omdat Armeria maritima nauwelijks en Juncus gerardii weinig voorkomt; dit geldt ook voor resp. Agrostis stolonifera en Lolium perenne.

2.61. Aspect van Artemisia maritima en Festuca rubra (afgestorven)(2.2.)

4 opnames
verspr.: op de oeverwallen en zandige ruggen.
beschr.: volgens de opname is dit aspect gelijk aan het vorige (2.6). De bedekking van Artemisia maritima is duidelijk minder, maar het grote verschil zit in de vaste laag platliggende, dode Festuca rubra. Hierdoorheen steken de vele begeleidende soorten en enkele levende F.rubra sprieten. Atriplex hastata en Agrostis stolonifera liggen breed uitgespreid, evenals de nieuwe Potentilla anserina, Elytrigia repens en Lolium perenne.
synsyt.: zie 2.6, maar met een invloed van het Agropyro-Rumicion crispi Nordhagen 1940.

2.62. Aspect van Elytrigia repens (2.14)

2 opnames
verspr.: op de O.B.K. op de oeverwal, tegen de hoge kwelder aan.
beschr.: soorten-arme gesloten vegetatie van vrij hoge E.repens. Daar onder en er tussen wat Festuca rubra. Sporadisch komt Artemisia maritima, Plantago maritima, Lolium perenne en Atriplex hastata voor.
synsyt.: Atriplici-Cirsietum arvensis Beeftink 1965.

2.63. Aspect van Elytrigia spec. en Festuca rubra (2.3)

6 opnames
verspr. op de oeverwallen, op de O.B.K. onbeweid.
beschr.: soortenarme hoge en gesloten vegetatie van Elytrigia pungens en E.x obtusiuscula. De ondergroei is Festuca rubra. Begeleidende soorten (niet altijd aanwezig) zijn: Atriplex hastata, Agrostis stolonifera en Aftemisia maritima.
synsyt.: Ass. Atriplici-Agropyretum (Elytrigietum) pungentis Beeftink en Westhoff. 1962.

2.7. Asoect van Agrostis stolonifera, Juncus gerardii en Glaux maritima (2.8)

6 opnames
verspr.: overal op de lage delen tussen de duintjes waar afwisselend zoet en zout water stagneert.
beschr.: vrij gesloten vegetatie van genoemde soorten. Plaatselijk kan Agrostis stolonifera alleen aspect bepalend zijn. Verder veel begeleidende soorten, o.a. Festuca rubra, Spergularia marina, Juncus bufonius asp. ambiguus, Trifolium repens, Triglochin maritima en T. palustre. Op de voet (noordzijde) van het stuivende duin in het midden v.d. O.B.K. is een plek met ijzerrijke kwel. Hier

is dit type soortenrijker, Carex flacca is alleen hier met een hoge bedekking gevonden.

synsyt.: Ass. Juncetum gerardii, subass. leontodontetosum autumnalis Raabe 1950.

2.8. Aspect van Spergularia salina

geen opnames van bekend. N.B. dit aspect is in 1980 niet teruggevonden.

verspr. in 1971: plaatselijk op de laagste delen tussen de duintjes, waar water (zoet of zout) stagneert.

beschr.: (mond. med. J.P. Bakker):
open vegetatie van Spergularia salina en Juncus bufonius ssp. ambiguus. Veel één-jarigen naast Triglochin maritima en T. palustris.
Zou waarschijnlijk in 1.9 (Spergularia marina en Juncus bufonis) van de algemene typologie gevallen zijn.

synsyst.: Ass. Puccinellietum distantis, subass. juncetosum Westhoff 1947.

2.9. Aspect van Scirpus maritimus (2.9)

5 opnames.

verspr.: Op de laagste plaatsen tussen de duintjes waar zoet en/of zout water stagneert, lager dan aspect 2.8, en landinwaarts langs de slenkrand.

beschr.: Een zeer open (tussen de duintjes) tot half gesloten (langs de slenkrand) vegetatie van vnl. Scirpus maritimus.
N.B. Alle opnames zijn in het duingebied gemaakt. Enkele begeleidende soorten in de duintjes kunnen zijn: Agrostis stolonifera, Glaux maritima, Juncus gerardii en soms Triglochin palustris en Scirpus lacustris ssp. glaucus.

synsyst.: zie opm. bij dit type in de algemene typologie. Ass. Scirpetum maritimi subass. inops Boer 1942.

3. De Duintjes

Deze typologie wijkt af van de in 1971 gebruikte, die niet bruikbaar bleek, zie paragraaf $ 3.2.b.

3.11. Aspect van Ammophila arenaria, Festuca rubra en Poa pratensis (3.1)

3 opnames

verspr.: algemeen op de lage duintjes.

beschr.: vrij dichte vegetatie met als dominante soort A. Arenaria. Mede bepalend zijn F.rubra en Poa pratensis. Mos heeft een hoog bedekkings percentage van ± 30%. Begeleidende soorten die veel voorkomen zijn: Holcus lanatus, Plantago lanceolata en Armeria maritima, verder o.a. Plantago coronopus, Stellaria graminea, Rumex acetosella en Trifolium repens.

synsyst. Tendeert naar het Galio-Koelerion (R.Tüxen 1937) den Held en Westhoff 1969.

3.21 Aspect van Ammophila arenaria en Festuca ovina (3.2)

9 opnames

verspr.: algemeen op de hogere duintjes.

beschr.: Ook hier is A. arenaria aspect bepalend in de gesloten vegetatie. Het percentage mossen is hier het hoogst (35 - 60%) en ook korstmossen komen voor. De ondergroei bestaat, behalve uit veel F. ovina, uit Holcus lanatus, Poantago lanceolata, Poa pratensis, Agrostis tenuis en Hypochaeris radicata. Het onderscheidt zich van het vorige aspect (3.11) o.a. door de hoge bedekking mossen en het voorkomen van korstmossen en F.ovina. Een lagere bedekking hebben Poa pratensis, Festuca rubra en Trifolium repens.

synsyst.: Tendeert naar het Galio-Koelerion (R.Tüxen 1937) den Held en Westhoff 1969.

3.31. Aspect van Agrostis tenuis en Carex arenaria (3.1)

2 opnames

verspr.: Op de laagste duintjes, iets stuivend, dichtgroeiend maar sterk betreden.

beschr.: vrij open tot half gesloten vegetatie waarin naast Agrostis tenuis en C. arenaria, Poa pratensis, Elytrigia pungens en Plantago coronopus veel voorkomen. Volgens de algemene typologie valt dit type binnen het aspect 3.1 (ammphila arenaria, Poa pratensis en Carex arenaria) net als de hierbovengenoemde 3.11. De overeenkomsten zijn groot, maar de verschillen duidelijk: de mossenbedekking is veel lager (± 10%) evenals de totale bedekking. A. tenuis, C. arenaria, Elytrigia pungens en Plantago coronopus komen relatief veel meer voor, terwijl Ammophila arenaria niet aspect bepalend is. Ook Holcus lanatus en Armeria maritima komen minder voor.

synsyt.: zie 3.11

3.32. Aspect van Festuca ovina en Carex arenaria (3.2)

1 opname

verspr.: Plaatselijk op de lage duintjes.

beschr.: half gesloten tot gesloten vegetatie van genoemde soorten met Agrostis tenuis, Festuca rubra, Scleranthus perennis en Rumex acetocella. Er is vrij veel mos (± 30% bedekking). Hoewel de computer dit type in 3.2 (Festuca ovina en Ammophila arenaria) van de algemene typologie stopt, onderscheidt zich dit aspect van aspect 3.21 en 3.51 door het ontbreken van Ammophila arenaria en Plantago lanceolata. Verder komt Poa annua hier wel in voor en is Scleranthus perennis opvallend.

synsyt.: zie 3.21

3.41. Aspect van Elytrigia spec., Galium spec. en Sedum acre(3.3)

2 opnames
verspr.: 'Op overstuivend duin en afgetrapte duintoppen.
beschr.: zeer open vegetatie op actief stuivende duinen van E. pungens (en/of E.x obtusiuscula), Galium verum, Sedum acre, Poa pratensis en Taraxacum spec. Mos of korstmos komt niet voor. Begeleidende soort o.a. Festuca rubra ssp. arenaria.
synsyst.: ---

3.42. Aspect van Acillea millefolium (3.5)

1 opname
verspr.: Op één plek bovenop het stuivend duin in het midden van de O.B.K.
beschr.: zeer open vegetatie van vnl. Acillea millefolium. Enkele begeleidende soorten: Ammophila arenaria, Carex arenaria, Poa pratensis, Festuca rubra ssp. arenaria, Galium verum en Plantago lanceolata.
synsyst.: ---

3.43. Aspect van Carex arenaria (3.4)

1 opname
verspr.: op sterk stuivend duin in het midden van de O.B.K.
beschr.: zeer open soortenarme vegetatie van C. arenaria en Festuca rubra ssp. arenaria.
Begeleidende soorten: Elytrigia pungens en Poa annua.
synsyst.: ---

3.51. Aspect van Festuca ovina, Plantago lanseolata en Agrostis tenuis (3.2)

7 opnames
verspr.: op de hoogste duinen, droog.
beschr.: Vrijwel gesloten vegetatie van vnl. F. ovina. Daarnaast komen P. lanceolata en P. pratensis veel voor. Begeleidende soorten o.a. Ammophila arenaria en Agrostis tenuis. In de algemene typologie valt dit aspect samen met 3.21 en 3.32 in 3.2 (Festuca ovina en Ammophila arenaria). Dit aspect (3.51) onderscheidt zich van 3.21 door het ontbreken van Festuca rubra en de veel lagere bedekking van Ammophila arenaria en Holcus lanatus. Festuca ovina heeft een hogere bedekking.
Het verschil met aspect 3.32 is het ontbreken van Scleranthus perennis en Poa annua, en het voorkomen van Ammphila arenaria en Plantago lanceolata.
synsyst.: zie 3.21

Zie voor een uitgebreide soortenlijst per aspect de synthetische tabellen in het andere deelverslag over de algemen typologie. (Boersma, in prep.).

De Mozaïeken.

De gebieden waar een aantal vegetatietypes elkaar afwisselen en het oppervlak per type vrij klein is, zijn als mozaïek van die typen ingetekend. De percentages van de samenstellende typen zijn geschat.

1.2M. Mozaïek van 1.1. en 1.2

verspr.: rondom de Nulde Slenk, vooral in het voor beweiding uitgesloten gedeelte en ten zuiden daarvan. Ook in de smalle strook ten zuiden van de asfaltdijk.

beschr.:

1.1	40%
1.2	40%
4	20%

Grof en fijnkorrelig, actieve opslibbing.

1.3M. Mozaïek van 1.3, 1.4 en 4 (o.a.).

verspr.: in een strook evenwijdig aan de wadrand op ± 60m. hiervan, ten westen van de Nulde Slenk.

beschr.: Hiervan is een microkartering gemaakt: zie bijl.5.

1.3	50%
1.4	2%
4	30%
1.1	2%
1.01	2%
1.02	4%
2.6	10%

1.4M. Mozaïek van 1.2, 1.3 en 1.4.

verspr.: tussen de Festuca-vlakte en de duintjes enerzijds en de oeverwal langs het wad anderzijds.

beschr.:

1.2	9 %.
1.3	9 %.
1.4	80 %.
4	2 %.

Een biljardlaken van vnl. 1.4, doorsneden met geultjes/kleine slenkjes, waarin 1.2 en 4. Langs de randen daarvan 1.3.

2.6M Mozaïek van 2.6 en 1.4 (o.a.).

verspr.: op de oeverwal langs het wad en daarachter.

beschr.: hiervan is een microkartering gemaakt: zie bijl.5.

2.6	70%
1.4	10%
1.1	5%
1.01	2%
1.02	4%
1.3	2%
2.4	2%
4	5%

2.63M. Mozaïek van 2.6 en 2.63

verspr.: landinwaarts langs de eerste slenk, op het onbeweide deel.

beschr.

2.6	45 %
2.63	45 %
2.3	10 %

hoge vegetatie van plekken 2.6 en 2.63 die ¼ à 1 m^2 groot zijn. Daar tussen plaatselijk 2.3.

4. Kale bodem.

Afhankelijk van weersgesteldheid en springvloeden is dit een kale slikkerige (lage kwelder) of zandige (hoge kwelder en duintjes) bodem, waarin maximaal 5 % van het oppervlak begroeid kan zijn, of een plas met stilstaand water.

5. Slenk.

Dit is niet begroeide bodem die met hoog water onderstaat en met laag water droog kan vallen. Er is een open verbinding met het wad.(6

6. Wad.

Ten zuiden van de kwelder.
Hierop komen plaatselijk pollen Spartina x townsendii voor, zie onder 1.1.

3.3. De Kaartvergelijking.

3.3.1. De Soortenlijst.

Wanneer de soortenlijsten van de O.B.K. uit de beide karteringsjaren met elkaar worden vergeleken, valt op dat in 1980 meer dan het dubbele aantal soorten zijn gevonden (110 resp. 43). Er is in 1971 dan ook alleen in de 69 opnames naar soorten gekeken, zodat deze lijst ook niet anders dan verre van volledig kan zijn.
De soortenlijst uit 1973 (Schwab&Schwab-Vos), zijn totaal 97 soorten, lijkt wel volledig. Van de nieuw gevonden soorten in 1980 t.o.v. 1973 mag worden aangenomen dat ze ook nieuw zijn, d.w.z. in 1973 niet gezien zijn. Van de soorten Bellis perennis (madeliefjes), Matricaria maritima ssp. inodora var. salina (reukloze kamille), Polygonum aviculare (varkensgras), Senecio jacobea (jacobskruiskruid), Stellaria media (vogelmuur), Urtica urens (kleine brandnetel), Veronica officinalis (mannetjes-ereprijs) en Viccia cracca (vogelwikke), die allen op plaatsen sijn gevonden waar door boeren bemest wordt, d.w.z. voornamelijk op de Festucavlakte, geven de meesten een verrijking van de bodem aan. (Kruyne 1967, Ellenberg 1979). Er zijn soorten bij, die normaal niet of zelden op kwelders worden aangetroffen; behalve als er bemest wordt, wat dan meestal samen gaat met beweiding.
Ook deze nieuw gevonden soorten zullen door de bemesting op de O.B.K. zijn verschenen. Soorten als kleine brandnetel, madeliefje, vogelmuur en varkensgras kunnen of door hun grootte, of door het in vrij grote dichtheden voorkomen, moeilijk over het hoofd gezien zijn in 1973.
De andere nieuwe soorten: Bupleurum tenuissimum (1.3), Carex extensa (2), Centunculus minimus (1.3), Cochlearia anglica (1,2,3), Calamagrostis epigejos (2), Elytrigia x obtusiuscula (2), Erodium cicutarium (3), Festuca rubra ssp. arenaria (2), Fumaria officinalis (1,3), Galium mollugo (1,2), Hordeum marinum (1,3), Parapholis strigosa (1,3), Ranunculus bulbosus, Scirpus lacustris ssp. glaucus (2), Senecio vulgaris (1,3), Sonchus asper (3), Sonchus oleraceus (3) en Triglochin palustris (2) kunnen in 1973 over het hoofd gezien zijn:
1) vanwege hun geringe grootte of,
2) omdat het sterk op andere soorten gelijkende species zijn, of niet gevonden,
3) omdat het, niet altijd voorkomende éénjarige soorten zijn.
Ze kunnen natuurlijk ook nieuw verschenen zijn.
Atriplex littoralis is een nieuwe soort die buiten het hek gevonden is.
De niet teruggevonden soorten:
Alopecurus geniculatus, Centaurium littorale (2,3), Centaurium pulchellum (2,3), Chenopodium rubrum (2,3), Cynosurus cristatus, Honkenya peploïdes (3), Koeleria cristata, Myosotis ramosissima (2) Nardus stricta, Odontites verna (2,3), Radiola linoides (1,2), Sieglingia decumbens en Thalictrum minus (1), kunnen in 1980 niet teruggevonden zijn:
1) omdat ze weinig voorkomen en klein zijn, of
2) omdat het, niet elk jaar voorkomende éénjarige soorten zijn.
3) sommige soorten zijn niet teruggevonden, hoewel er speciaal naar is gezocht, zodat mag worden aangenomen dat ze er in 1980 niet zijn geweest.

3.3.2. De legenda-eenheden.

De legenda-eenheden uit 1971 zijn niet goed beschreven. Er zijn alleen opnames van de meeste aspecten. Niet alle typen zijn dus op schrift gesteld, bovendien zijn enkele aspecten in slecht 1 of 2 opnames vastgelegd. Ook de legenda-eenheden uit 1980 zijn niet altijd door opnames gestaafd maar wel beschreven(§ 3.2.2.). Een goede inhoudelijke vergelijking is dan ook moeilijk maar enkele opvallende zaken zijn:

A. Nieuwe Legenda-eenheden.

- Aspect 1.01 Salicornia europaea
  zal in 1971 wel aanwezig geweest zijn, maar mogelijk klein in oppervlak, zodat de karteerders dit niet apart hebben beschreven en ingetekend. Mogelijk was ook de soms zeer lage bedekking van 5 à 10 % aanleiding dit aspect als kale bodem (4 of 6) te karteren (zie ook het vorige aspect 1.02).
- Aspect 1.02 Salicornia europaea en Puccinellia maritima (onbeweid).
  Dit type ligt net als het grootste deel van het vorige type, buiten het hek, in de zuid-oost hoek. In 1971 is alleen het beweide gedeelte gekarteerd, zodat dit type niet is gevonden. Het is vergelijkbaar met 1.2 (Puc.maritima en Sal. Eur.)
- Aspect 1.03 Opengetrapte vegetatie met Salicornia europaea en Puccinellia maritima.
  Dit structuurtype kan in 1971 aanwezig zijn geweest, maar niet als zodanig onderscheiden. Het valt dan meestal in type 1.2 P. maritima en S. europaea (zie § 3.2.2 en 3.3.5 bij dit aspect).
- Aspect 2.11 IJle Juncus maritimus.
  Dit is ook een structuur type en zou in 2.1. J. maritimus kunnen vallen, maar uit mondelinge beschrijvingen (J.P. Bakker) bleek dat dit type er niet was in 1971. De achteruitgang van Juncus maritimus en de geringe hoogte van de overige soorten in dit aspect zijn dus nieuw.
- Aspect 2.41 Festuca rubra en Lolium perenne.
  Volgens de algemen typologie valt dit type in 2.4 (Festuca rubra). De hogere bedekking van Lolium perenne en in mindere mate Poa pratensis, evenals het voorkomen van ruderale soorten, hebben ons doen besluiten dit sub-type te onderscheiden van type 2.4. Het komt voor op de droge/hogere delen van de Festuca-vlakte.
- Aspect 2.61 Artemisia maritima en Festuca rubra (afgestorven)
  Dit structuurtype is ook nieuw en zo'n dode mat (± 5 cm) van Festuca rubra is nog niet eerder op de Oosterkwelder gezien. Mogelijk is dit een tijdelijk fenomeen. Om dit type goed vast te leggen is een structuurraai gemaakt, (zie bijl.6).
- Aspect 2.62 Elytrigia repens.
  Dit aspect is slechts op twee kleine plekken gevonden. Hoewel zeer opvallend door de grote hoogte van de vegetatie, was dit type mogelijk te klein om in 1971 apart te vermelden. Het is dus een nieuwe vegetatie of het heeft zich uitgebreid.

- Aspect 2.63 Elytrigia spec. en Festuca rubra.
  Dit ligt nu alleen buiten het hek (onbeweid) en is in 1971 dus niet gekarteerd. Echter, uit de kaarten en een mond. med. van J.P. Bakker blijkt dat het hek aan de wadzijde is verplaatst in noordelijke richting. Waarschijnlijk was het afkalven van de kust hier debet aan. Hierdoor zijn een aantal plaatsen waar nu dit vegetatietype staat, in 1971 wel, maar toen beweid ingetekend. Op deze plekken is dit type dus na de verplaatsing van het hek ontstaan, zie ook § 3.3.3.
- Aspect 2.9 Scirpus maritimus.
  Dit staat gedeeltelijk buiten het hek en is daar in 1971 niet gekarteerd. Het deel in de duintjes komt overeen met vnl. type 2.8 uit 1971. Daar dit type niet is beschreven, hoeft type 2.9 niet nieuw te zijn, maar de benaming van het aspect 2.8 doet vermoeden dat het hier wel om een reeële verandering gaat. Opgemerkt moet worden dat in zowel type 2.8 als type 2.9 de bedekkingsgraden erg laag zijn, zodat een kleine toe- of afname van één soort of enkele soorten het type doet veranderen.

B. De Duinvegetaties.

De legenda-eenheden van de duintjes worden hier apart behandeld, omdat het een rijk gescharkeerde vegetatie betreft, die door betrekkelijk weinig opnames wordt gekarakteriseerd: 8 opnames in 1971 en 26 in 1980. In het algemeen kan daarom moeilijk worden aangetoond wat nieuwe legenda-eenheden zijn of waar zich veranderingen binnen de eenheden hebben voorgedaan. Van twee aspecten kan wel worden gesteld dat het om nieuwe eenheden gaat. De eerste is het aspect 3.41 Elytrigia spec., Galium spec. en Sedum acre, dat op de hoogste duinen nabij de dijkovergang is aangetroffen. Dit aspect is in 1971 als 3.2 en 3.3 mozaïek gekarteerd.
Het tweede aspect is dat van Achillea millefolium (3.42) dat op de noordzijde van het uitstuivende duin aan de rand van de Festuca-vlakte (in het midden van de O.B.K.) is gevonden.
Het aspect van Carex arenaria (3.43) is waarschijnlijk indentiek met het type uit 1971 met dezelfde naam (3.4).
De overige aspecten (3 uit 1971 en 5 uit 1980) blijken in de algemene typologie over slechts twee clusters verdeeld te zijn. Het opmerkelijke is dat alle opnames van 1971 in één cluster te vinden zijn. Floristisch gezien is daar dan ook weinig onderscheid in aan te brengen. Enig speurwerk naar de plaats van die opnames leert ons dat ze allemaal op de lage duintjes gesitueerd zijn, evenals de opname in de eenheden 3.11 en 3.31 uit 1980. Het geringe aantal opnames in deze laatste eenheden (3) laat uitspraken over eventuele veranderingen van de vegetatie van de lage duintjes niet toe. Dit geldt ook voor de vegetaties van de hogere duintjes, waarin, als gezegd, in 1971 geen opnames zijn gemaakt.

C. Verdwenen Legenda-eenheden.

- Zoals uit het vorige blijkt zijn de duinaspecten (3-series) in 1980 vervangen; van een verdwijning van types kan echter niet worden gesproken.
- Aspect 2.8 Spergularia salina.
  Dit aspect is niet beschreven in 1971. Uit de mondelinge beschrij-

ving van J.P. Bakker blijkt echter dat dit type in 1980 niet meer aanwezig was. Het betrof een vegetatie van voornamelijk éénjarigen, die zich mogelijk in sommige jaren wel en in andere niet ontwikkelt, afhankelijk van de omstandigheden, waarbij te denken valt aan het weer, begrazings- en betredingsdruk.

D. Veranderde inhoud van dezelfde legenda-eenheden.

Over de hoeveelheden van een soort in een type kan weinig gezegd worden, daar in 1971 de minder gedetailleerde schaal van Braun-Blanquet is gebruikt.
Het aantal soorten is in de meeste gevallen toegenomen, wat geweten kan worden aan een groter aantal opnames. Voor de bespreking van een aantal nieuwe soorten zie de vorige paragraaf.
Uitgebreide synthetische tabellen per type staan in het andere deelverslag.
Van veranderde legenda-eenheden wordt gesproken als verschillende auteurs van een eenheid deze gelijk benoemen en omschrijven en de analyse van de opnames aantoont dat ze floristisch minder verwant zijn dan aanvaardbaar kan worden geacht. Als de opnames met de hand verwerkt worden kan dit blijken uit het verdwijnen of juist verschijnen van bepaalde kensoorten of differentiërende soorten. Als de gegevens numeriek geanalyseerd worden, blijkt het verschil uit het indelen van het merendeel van de opnames in verschillende clusters.

Deze laatste verwerkingsmethode staat in het andere deelverslag en de resultaten laten zien dat er veranderingen zijn opgetreden in de volgende vier aspecten:

1.1. Spartina x townsendii
2.1. Juncus maritimus
2.3 Juncus maritimus en Elytrigia spec.
2.4 Festuca rubra

De aard van deze veranderingen is echter niet steeds dezelfde. Bij het aspect van Spartina x townsendii (1.1) kan worden opgemerkt dat in 1980 deze eenheid slechts bij dominantie van de genoemde soort als zodanig werd gekarteerd. Bij lagere bedekkingsgraden overeenkomstig de kriteria van 1971, viel deze eenheid in het eerder beschreven 1.2 mozaïek, dan wel in het 2.6 mozaïek
Onzeker is de oorzaak van de afwijking van de twee Juncus maritimus aspecten (2.1 en 2.3). Het is mogelijk dat door de tamelijk intensieve beweiding de dichtheid van Juncus maritimus ten koste van die van Festuca rubra is teruggelopen, maar de Juncus maritimus-pollen lijken beslist niet ijler te zijn dan die op andere plaatsen of in andere aspecten. Ook gezien het geringe aantal opnames en de mogelijkheid van verschillen tussen de auteurs, waar het het schatten van de bedekkingsgraden betreft, moet betwijfeld worden of de geconstateerde verschillen van vegetatiekundig belang zijn.
Dit laatste kan niet van het aspect van Festuca rubra (2.4) gezegd worden. Slechts één van de 9 opnames in dit aspect van 1971 komt met de 8 opnames uit 1980 in dezelfde cluster voor. Zes van de negen bevinden zich samen in een andere cluster, die behalve door dominantie van Festuca rubra, verder gekenmerkt wordt door hoge bedekking van Juncus gerardii en Glaux maritima (1.5). Deze soorten hebben in de opnames van 1980 aan belangrijkheid ingeboet ten opzichte van b.v. Agrostis stolonifera, Lolium perenne en Poa pratensis.

3.3.3. Het Puntraster.

Als twee vegetatiekaarten onafhankelijk van elkaar gemaakt worden, is het overmijdelijk dat bij vergelijking op sommige plaatsen de begrenzing van het terrein, vaste herkenningspunten en feitelijk onveranderde kaartvlakken niet overeenkomen. Dit heeft tot gevolg dat middels de puntrastermethode geconstateerde veranderingen, bijv. verschoven Juncus maritimus-pollen, niet altijd reeel zijn. Omdit bezwaar te ondervangen is de vergelijkingskaart 1980a zoveel mogelijk geënt op de vegetatiekaart 1971. Mogelijke interpretatie-verschillen en karteerfouten zijn hiermee natuurlijk niet uitgesloten

De puntrastermethode is toegepast op de kaarten 1971 en 1980a. De verkregen getallen staan in Tabel 1.
Horizontaal staat wat de punten van een type uit 1971 in 1980 zijn geworden, terwijl vertikaal is te lezen uit welke types een eenheid in 1980 is ontstaan.

Hoewel kaart 1980a speciaal voor dit doel is gemaakt, verschilde de "kop" (het noordelijkste deel) van de O.B.K. op kaart 1971 zo sterk van alle metingen, dat de 1980a kaart hieraan niet aangepast kon worden. De hekken staan daar niet op dezelfde plaats, wat tot gevolg had dat er delen in het ene karteringsjaar (vnl. 1971) wel, en in het andere niet binnen het niet verplaatste hek vielen.
Een goede vergelijking was dus niet mogelijk. In het puntraster zijn deze punten als "Fout" genoteerd en verder niet meegeteld. (63 are). N.B. 1 punt = 1 are.
Omdat in 1980 i.t.t. 1971 ook buiten het hek, langs de Eerste Slenk en het wad is gekarteerd, zijn ook hier delen niet te vergelijken. Tevens is een driehoek in de zuid oost hoek in 1971 niet gekarteerd , hoewel dit toen wel in beweiding was (mond. med. J.P. Bakker). Al deze punten staan als Niet Gekarteerd in 1971 (N.G.) genoteerd. (167 are).

Tabel 1 Puntrastergegevens.

Vegetatie type in 1980 / 1971	1								2													3							M										Fout	Tot.
	01	02	03	1	2	3	4	5	1	2	3	11	4	5	6	7	9	41	61	62	63	11	21	31	32	41	42	43	51	M1.2	1.3	1.4	2.6	2.63	4	5	6		
1 1			8	65	8		2	2																						79			5		13	3			185
2			49	10	21		3	13																						4			2		30	1			133
3						13	3																								34	15	48						113
4				7	9		107			2			12		78				8											3		185	37		12	5			465
5			10				16	12	1	1			4			7		12	1											2					8				74
2.1			1				1		182	11	6	24	1			1	6	2																	10				245
2										143	14	7	3		1		1																		1				170
3									3	5	40	1																							2				51
4							9	14	25	14	2	1	465	29	8	90	15	456	26		2	1		2		1		3			1	1			32	1			1198
5									6				33	312		7	1	24				5	9	5					1						4				407
6			1	3	5		32	2		3		1	76	6	455				144	4	9										1		167		9	5	8		932
7									4	3		1	4	2		45	1																		5				65
8												1				22	19																		7				49
3.1									2				1	3								116	27	2											1				152
2									3				1	6								65	225	4	1			23							4				332
3														3								1		3	8		2	11							3				31
4																								1		3	7								2				13
M2.3													4			3									20			55							10				89
4																								1			3								78				85
5																																				21			21
Tot.			69	85	44	13	173	43	226	182	62	36	604	361	542	175	43	494	179	4	11	188	261	18	9	21	3	15	90	88	36	201	259		231	36	8		4810
N.G.	27	21		1	1	1	4	4	4	3	13	3	16	-	29	1	8	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	22	2			167
Fout																																						63	63
Tot.	27	21	69	86	45	14	177	47	230	185	75	39	620	361	571	176	51	494	179	4	36	188	261	18	8	21	3	15	90	88	36	201	259	17	253	38	8	63	5040

De totale oppervlakte van de O.B.K. inclusief de twee onbeweide randen langs de Eerste Slenk en het wad is 5040 are (50,4 ha).
Totaal, exclusief het niet meer te vergelijken gedeelte van de "kop" (63 are) en het in 1980 nieuw gekarteerde gedeelte, (167 are) bestaat de O.B.K. 4810 are (48,1 ha).

De verdeling over lage (1-serie) en hoge (2-serie) kwelder, de duintjes (3-serie), mozaïeken (M-serie), Kale bodem (4) en slenken (5) voor beide karteringsjaren staat in tabel 2.

Hieruit blijkt dat vooral de lage kwelder (1-serie) is afgenomen en de kale grond is toegenomen.

In tabel 3 zijn de gegevens van de puntrastermethode samengevat door enkele oecologisch nauw verwante types samen te nemen. De overgangen tussen de series zijn uitgedrukt in ares.

Uit tabel 2 en 3 blijkt dat, uitgaande van 1971,
- de lage 1-serie gedeeltelijk is overgegaan in de hoge 1-serie en in kale bodem. De overgang naar een mozïek hoeft geen werkelijke verandering te zijn, (dit geldt voor alle series).
- Een groot deel van de hoge 1-serie is in de 2-serie overgegaan, kleinere oppervlakken in de lage 1 en kaal.
- De Juncus maritimus vegetaties zijn grotendeels het zelfde gebleven, slechts een aantal are is overige 2-serie (=hoge kwelder) of kaal geworden.
- De hoge kwelder (overige 2-serie, d.w.z. behalve de Juncus maritimus-vegetaties) is vrijwel in alle andere series overgegaan. Meestal in kleine percentages, maar wel veel are. Meest voorkomend zijn de overgangen naar de hoge 1-serie, Juncus en kela bodem.
- Ook de duintjes (3-serie) zijn grotendeels hetzelfde gebleven, een klein aantal ares is hoge kwelder of kale bodem geworden.
- De kale bodem is nagenoeg kaal gebleven. Alleen op de hoge kwelder en in de duintjes zijn zeer kleine oppervlaktes weer begroeid.
- De slenkjes zijn nergens dichtgeslibt en/of begroeid geraakt.

Wanneer wordt gekeken naar 1980 blijkt dat
- de lage 1-serie vnl. uit zichzelf is ontstaan, naast enkele ares uit de hoge 1-serie en de 2-serie.
- De hoge 1-serie is voor een groter deel dan bij delage 1-serie het geval is, uit andere typen ontstaan, n.l. uit de 2-serie en, in mindere mate, de lage 1-serie.
- Juncus maritimus heeft zich vnl. uitgebreid over de 2-serie.
- De hoge kwelder (overige-2serie) is voor een groot deel nieuw verschenen op de hoge 1-serie en in veel mindere mate op de Juncus maritimus- en duintjes vegetaties.
- De duintjes zijn weinig veranderd, een klein deel heeft zich uitgebreid over de hoge kwelder (overige 2-serie).
- Kale bodem is er veel bij gekomen: een bijna verdriedubbeling, afkomstig van alle series, maar vooral de lage 1-serie en de overige 2-serie.
- Ook de slenkjes zijn in opp. iets toegenomen.
  Vooral de lage kwelder (beide series) en de overige 2-serie moesten het ontgelden.

Tabel 2.

Verdeling van grote legenda-eenheden in beide kanteringsjaren.

*.

	1971		1980		verschil
	are	%	are	%	in are
1 + 1M	970	20.2	752	15.6	-218
2 + 2M	3117	64.8	3178	66.1	+ 61
3 + 3M	617	12.8	605	12.6	- 12
4	85	1.8	231	4.8	+146
5	21	0.4	36	0.7	+ 15
6	-	-	8	0.2	-
Totaal	4810	100%	4810	100%	

Tabel 3.

Samenvatting van de puntrastergegevens in enkele oecologische nauw verwante series.

1 serie - lage = 1.01 t/m 1.3 + 1.2M + 1.3M
- hoge = 1.4 + 1.5 + 1.4M
2 serie - Juncus = 2.1 t/m 2.3 + 2.11
- Overige = 2.4 t/m 2.9 + 2.6M + 2.63M
3 serie = 3.1 t/m 3.4 + 3M (1971) of
3.11 t/m 3.51 (1980)
4 (+6) = kale bodem : 4 (en 6= afkalving van de wadrand)
5 = slenken

Oppervlakten in are.

*.

1980 / 1971	lage 1	hoge 1	Juncus 2	Overige 2	4(+6) 3		5	Totaal
lage 1 serie	291	38	-	55	-	43	4	431
hoge 1 serie	31	320	4	159	-	20	5	539
Juncus (2)	1	1	436	15	-	13	-	466
Overige (2)	2	58	61	2422	27	65	6	2651
3 serie	-	-	5	18	574	20	-	617
4	-	-	-	3	4	78	-	85
5	-	-	-	-	-	-	21	21
Totaal	335	417	507	2672	605	239	36	4810

Samengevat zijn de grootste veranderingen:

- een kaler worden van alle series,
- de lage 1-serie is gedeeltelijk hoge 1-serie geworden, maar voor een bijna even groot deel ook daaruit ontstaan,
- de hoge 1-serie is voor een groot deel overige 2-serie geworden, terwijl de verandering in omgekeerde richting maar half zo vaak voorkwam.
- de Juncus maritimus toename is klein en gaat vnl. ten koste van de hoge kwelder vegetaties.
- de hoge kwelder verandert percentueel gezien weinig, maar in absolute oppervlakte is de overgang naar hoge 1-serie vrij groot.
- de duinvegetaties veranderen weinig in oppervlak.

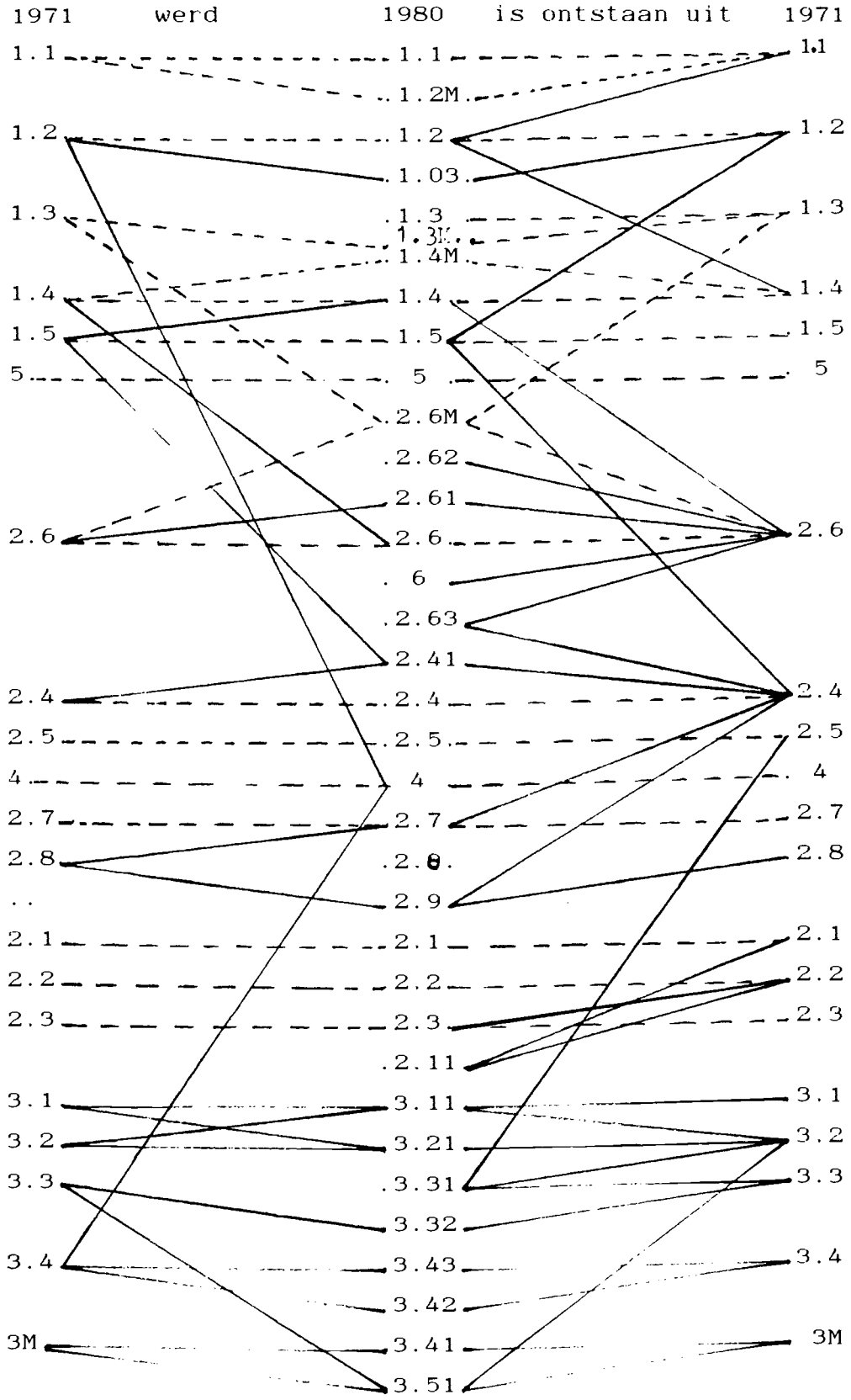
Binnen welke vegetatietypes deze veranderingen precies hebben plaats gevonden staat in de volgende paragrafen.

3.3.4. De Lijnenschema's

Hierin staan de overgangen van vegetatietypes, zoals die uit de puntrastertabel (1) gelezen kunnen worden. Figuur 3 laat de grote veranderingen, figuur 4 de kleine zien (zie § 2.3.2.). Voor beide tabellen geldt dat het linker deel de overgangen voorstelt van wat de 1971 types werden, terwijl rechts gelezen kan worden uit welke types de 1980 types zijn ontstaan.

Figuur 3 + 4.
Opvallend in figuur 3 is dat de meeste typen hetzelfde blijven, c.q. uit hetzelfde type ontstaan en dat er weinig grote veranderingen zijn, anders dan naar "naast liggende" vegetatie-eenheden. Met dit laatste worden vegetatietypes bedoeld die veel op elkaar lijken, d.w.z. slecht één andere aspect bepalende soort hebben, dan wel bijna gelijke soortenlijsten hebben, maar wel met andere verhoudingen. Zo'n naast liggend type heeft vaak een naast liggend nummer (een hoger of lager). Uitzonderingen met grote veranderingen vormen de overgangen naar de kale grond (4 en 6), het verdwijnen van type 2.8 (Spergularia marina) in 1980, de nieuw ontstane types (vooral uit 2.6 Festuca rubra en Artemisia maritima), en die naar de mozaïeken, die geen echte veranderingen in hoeven te houden.

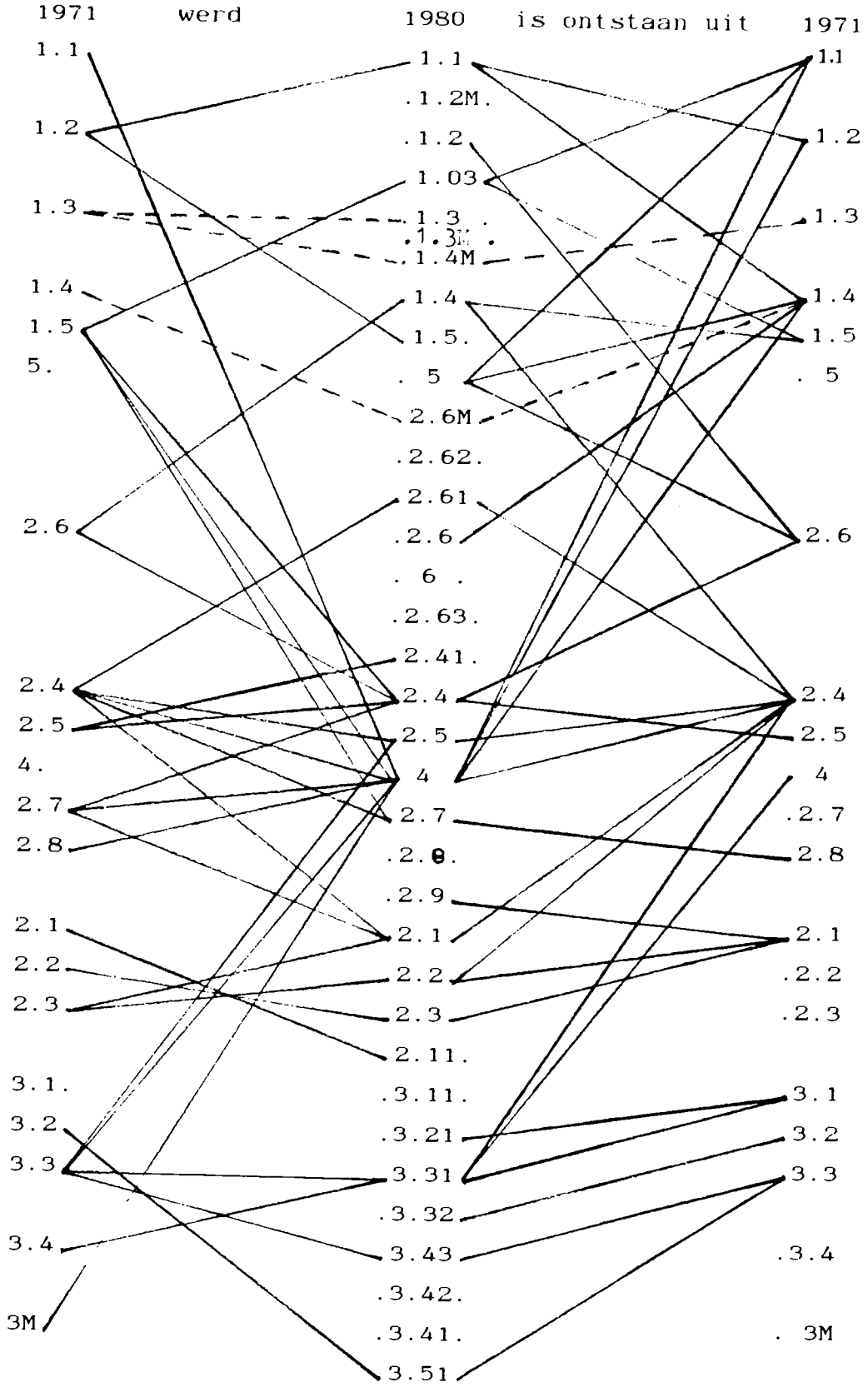
Figuur 3.
GROTE VERANDERINGEN: ≥ 15 %.



- - - - - - = geen reeële verandering

Figuur 4

KLEINE VERANDERINGEN: van 5% tot 15% en/of meer dan 25 are.



- - - - - - = geen reële verandering

De kale grond (4) heeft lijnen van de 1.2 Puccinellia en Salicornia en 3.4 (Carex arenaria): een slappe slibbodem en een zachte zandgrond worden voor meer dan 15% kaal. Ook type 1.2 (Puccinellia+Salicornia) is voor meer dan 15% overgegaan in 1.03 (opengetrapte vegetatie met Salicornia), terwijl het (1.2) uit 1.4 (Puccinellia mar. en Festuca rubra) ontstaat.
Daarnaast zijn de veranderingen uit type 2.4 (Festuca rubra) opvallend. Het type 2.61 Artemisia maritima en dode Festuca rubra is op de gehele kwelder nier eerder gezien (mond.med. J.P. Bakker).
Mogelijk is dit een gevolg van een combinatie van bemesten, het droge voorjaar en/of grote slibafzetting. Ook de bemeste Festuca vlakte (2.41 en 2.4) was hierdoor in het voorjaar bijna geheel verbrand en geel. Dit type was in het najaar echter al weer hersteld, d.w.z. weer groen. Het type 2.61 was tot in de winter kaal zonder dat er vele nieuwe spruiten door de dode Festuca-mat heen kwamen.
Het ontstaan van wad (6) uit 2.6 (Artemisia), duidt op een grote afkalving van de wadrand. Daar in 1971 buiten het hek niet is gekarteerd, kan het aantal afgeslagen m2 niet worden berekend, maar zeker gezien het feit dat het hek verplaatst moest worden en dat binnen het in 1971 gekarteerde deel wad is ontstaan, moet het verlies behoorlijk zijn geweest. Aan de hand van luchtfoto's is berekend dat er op sommige plaatsen tot ± 20 m loodrecht op de wadrand is weggeslagen in de 10 jaar voor deze laatste kartering. Mogelijk is dit nog een gevolg van het veranderen van het stroom-patroon in de Waddenzee, als gevolg van de afsluiting van de Lauwerszee in 1969 en de bouw, van de nieuwe aanlegsteiger, een paar honderd meter ten westen van de O.B.K. in 1962.
Het dichtgroeien van de vegetatie-mat en/of opslibben/stuiven van de bodem blijkt uit de veranderingen 1.2 Puccinellia en Salicornia) naar 1.5 (Puccinellia en Juncus gerardii), 1.5 naar 2.41 (Festuca en Lolium) en 2.5 (Festuca en Armeria) naar 3.31 (Agrostis tenuis en Carex arenaria).
De veranderingen binnen de duintjes typen (3-serie) worden niet verder besproken, daar de eenheden van de verschillende karteringsjaren niet met elkaar zijn te vergelijken, zoals bijv. moge blijken uit de veranderingen van 3.1 en 3.2 naar 3.11 en 3.21,
Het nieuwe type Scirpus maritimus heeft qua plaats in het veld veel met type 2.8 (Spergularia marina) te maken.

Bij de kleine veranderingen (fig.4) wordt het beeld van de grote veranderingen versterkt: het kaal (4) en kaler (1.03) worden is de meest opvallende verandering. Typen die ook in veel andere, niet alleen de naast liggende typen overgaan , of eruit ontstaan, zijn:
1.4 Puccinellia mar. en Festuca rubra; dit type gaat o.a. over in 2.6 (Artemisia), maar ontstaat er ook uit. Een verandering in de bedekking van alleen Artemisia maritima kan hier al voor zorgen.
1.5 Puccinellia en Juncus gerardii,
2.4 Festuca rubra; dit algemene ruim te interpreteren type heeft ook de grootste oppervlakte en
2.6 Artemisia.
Zowel de Juncus maritimus-vegetaties als de duintjes wisselen onderling wel uit, maar niet of nauwelijks daarbuiten. Behalve een kleine uitbreiding van de Juncus maritimus over de 2.4 (Festuca) en 2.7 (Agrostis), verandert er aan de oppervlakte van deze typen niet veel.

Een uitzondering schijnt 2.4 (Festuca) te zijn, die met bijna alle vegetaties uitwisselt, en de overgang 2.5 (Festuca, Armeria en Elytrigia) naar duinvegetaties. Hier en daar zijn wat vegetaties in de slenken verdwenen:
Type 1.1 (Spartina x townsendii), 1.4 (Puccinellia en Festuca) en 2.6 (Artemisia).

3.3.5. De Staafdiagrammen.

Van typen, waarin belangrijke (grote) veranderingen zijn opgetreden en van nieuwe typen, zijn staafdiagrammen gemaakt. Deze typen zijn:
1.2 Puccinellia maritima en Salicornia europaea en
1.03 Opengetrapte vegetatie met Salicornia europaea en Puccirellia maritima,
1.4 Puccinellia maritima, Limonium vulgare en Festuca rubra,
1.5 Puccirellia maritima, Juncus gerardii en Glaux maritima,
2.11 IJle Juncus maritimus,
2.6 Festuca rubra en Artemisia maritima en
2.61 Artemisia maritima en Festuca rubra (afgestorven),
2.4 Festuca rubra en
2.41 Festuca rubra en Lolium perenne,
2.8 Spergularia salina en
2.9 Scirpus maritimus.
De typen 2.63 Elytrigia spec. en Festuca rubra, 1.01 Salicornia europaea en 1.02 Salicornia europaea (onbeweid) zijn in 1980 buiten het hek gekarteerde eenheden, die in 1971 buiten het gekarteerde deel vielen.
Het type 2.62 Elytrigia repens is ook nieuw, maar dit type is voor 100% uit type 2.6 (Artemisa) ontstaan, zodat een staafdiagram niet zinnig is.
(zie ook § 3.3.2).

1.2 Puccinellia en Salicornia en 1.03 Opengetrapte Salicornia.

1.2 was in 1971 133 ate en is veranderd in:

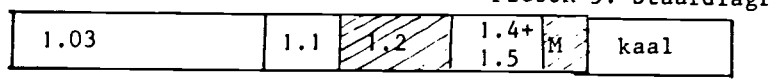
Type	Are	Percentage	
1.03	49	36,8	
1.1	10	7,5	
1.2	21	15,8	
1.4	3	2,3)	12,0
1.5	13	9.8)	
1.2M	4	3.0)	4,5
2.6M	2	1.5)	
4	30	22,6)	23,3
5	1	0,8)	

1.03 is in 1980 69 are en is ontstaan uit:

Type	Are	Percentage
1.1	8	11,6
1.2	49	71,0
1.5	10	14,5
2.1	1	1,4
2.6	1	1,4

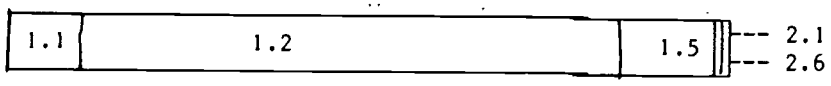
1.2 werd

FIGUUR 5: Staafdiagrammen v. veg.typ. 1.2 + 1.03



0 10 20 30 40 . 60 . 80 . 100%

1.03 is ontstaan uit:



Het nieuwe type 1.03 (opengetrapte Silicornia) is voor een zeer groot gedeelte uit type 1.2 (Salicornia en Puccinellia) ontstaan. Ook type 1.1 (Spartina) en 1.5 (Puccinellia en Festuca) zijn door overbetreding voor een gedeelte in type 1.03 overgegaan (zie beschrijving in 3.2.2). Alleen slappe (silt/kleiïge) bodems zijn voor deze vorm van overbetreding gevoelig: het "door" trappen van de zode. Droge zandige bodems in de duintjes worden of direct en helemaal kaal, of er ontstaat een ijle Carex arenaria vegetatie (3.43). Op de hoge kwelder zijn koeiepaadjes vaak kaal (4), of met vnl. Poa annua bedekt.
N.B. Dit zou een apart vegetatietype geworden zijn als er op kleinere schaal gekarteerd zou zijn. Koeribbels zoals die in de 1.03 te zien zijn, vormen zich in de hoge kwelder en de duintjes niet, omdat de tussenliggende vegetatie niet op zijn plaats blijft, maar los komt te liggen en vertrapt wordt, danwel uitdroogt. Blijkbaar is de beweidingsdruk die tot overbetreding leidt voor de verschillende vegetatietypen verschillend.
De 1.2, die slechts voor 15,8% biet verandert , en voor 4,5% waarschijnlijk niet verandert (1.2M en 2.6M), is voor het grootste deel 1.03 geworden (36,8%). Blijkbaar was de betreding zo groot dat 23,3% kaal werd.
Op een gedeelte is Spartina x townsendii opgekomen (1.2:7,5%), terwijl er 12% is dicht gegroeid (1.4 en 1.5). Het type 1.2 is hiermee het meest kwetsbare type: 60,1% is kaal of kaler geworden door overbetreding. Overbetreding kan hierbij gedefiniëerd worden als "betreding door meer dan het maximum aantal, in dit geval koeien, dat elk jaar gedurende een gegeven aantal dagen een gegeven oppervlakte kan betreden, zonder een neerwaardse trend in de gewasproduktie tot gevolg hebben", naar Stoddart er al., 1955.

1.4 Puccinellia en Festuca

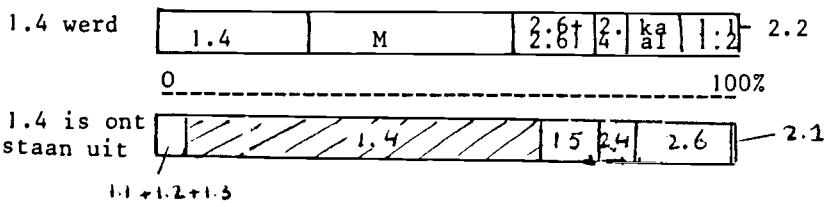
1.4 was in 1971 465 are en is veranderd in:

Type	Are	Percentage	
1.1	7	1,5)	3,4
1.2	9	1,9)	
1.4	107	23,0	
2.2	2	0,4	
2.4	12	2,6	
2.6	78	16,8)	18,5
2.61	8	1,7)	
1.2M	3	0,6)	
1.4M	185	39,8)	48,4
2.6M	37	8,0)	
4	12	2,6)	3,7
5	5	1,1)	

1.4 is in 1980 173 are en is ontstaan uit:

1.1	2	1,2)	4,6
1.2	3	1,7)	
1.3	3	1,7)	
1.4	107	61,8	
1.5	16	9.2	
2.1	1	0,6	
2.4	9	5,2	
2.6	32	18,5	

Fig. 6 STAAFDIAGRAMMEN van vegetatuetype 1.4



Behalve enkele kleinere veranderingen m.b.t. 1.4, valt direct op dat dit type voor een redelijke groot deel in type 2.6 (en 2.61) (Artemisia) overgaat, maar er voor een even groot deel uit ontstaat, resp. 18.5 en 18.6%.
Blijkbaar liggen deze 2 types vlak bij elkaar en gaan ze makkelijk in elkaar over. Uit de soortenlijsten van beide types blijkt dat een toe- of afname van de soort Artemisia maritima hiervoor kan zorgen. Mogelijk dat een iets meer of minder zandige bodem dit verschil kan bewerkstelligen. Artemisia maritima is een soort die het goed doet op zandige oeverwallen, maar slecht tegen betreding kan.
Er lijkt ook enige "uitwisselbaarheid" te bestaan tussen 1.4 en 1.1 (Spartina) en 1.2 (Salicornia en Puccinellia) op de lagere kwelder en 2.4 (Festuca) op de hogere. Ook voor deze laatste overgang zijn slechts verschuivingen in de bedekkingen van maar enkele soorten nodig.
Dat 1.4 ook uit 1.5 (Puccinellia en Juncus gerardii) ontstaat kan mogelijk geweten worden aan het ophogen van een kwelderkom, zodat die plaats wat droger wordt en Festuca rubra in de plaats komt van Juncus gerardii. Het lijkt alsof veel 1.4 verdwenen is: 465 are in 1971 tegen 173 in 1980, echter er is 222 are in 1.4M en 2.6M gaan zitten, wat geen verandering hoeft in te houden.

1.5 Puccinellia en Juncus gerardii.

1.5 was in 1971 74 are en is veranderd in:

Type	Are	Percentage	
1.03	10	13,5	
1.4	16	21,6	
1.5	12	16,2	
2.1	1	1,4)	2,7
2.2	1	1,4)	
2.4	4	5,4)	21,6
2.41	12	16,2)	
2.61	1	1,4	
2.7	7	9,5	
4	8	10,8	
1.2M	2	2,7	

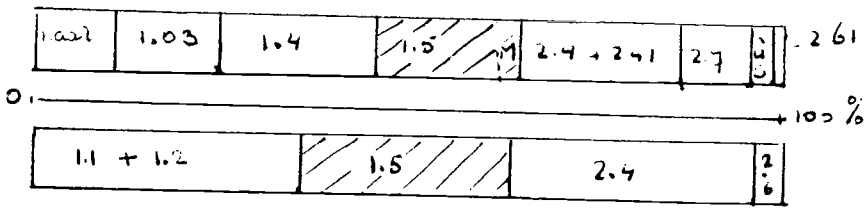
1.5 is in 1980 43 are en is ontstaan uit:

1.1	2	4.7)	34,9
1.2	13	30,2)	
1.5	12	27,9	
2.4	14	32,6	
2.6	2	4,7	

Fig. 7 Staafdiagrammen van vegetatietype 1.5

1.5 werd

1.5 is ontstaan uit



Het type 1.5 (Puccinellia en Juncus gerardii is evenals type 1.2 (Puccinellia en Salicornia) kaal of kaler geworden: 1.03 (Opengetrapte Salicornia) 13,5% en 4: 10,8%.
Daarnaast is Festuca rubra over een groot deel van dit type in belangrijke mate opgekomen: 1.4 (Puccinellia en Festuca): 21,6% en 2.4(Festuca) + 2.41 (Festuca en Lolium) ook 21,6%. Dit kan, vooral de verandering in type 2.4 en 2.41, een gevolg zijn van het ophogen en vaster worden van de bodem.
Naast enkele kleine veranderingen in 2.1 en 2.2 (beide Juncus maritimus-vege-

taties) en 2.61 (Artemisia en dode Festuca), is de verandering in type 2.7 (Agrostis) van belang. Deze overgang vond in de natte kommen tussen duintjes plaats. De gehele oppervlakte die in 1971 daat als 1.5 is gekarteerd, is in 1980 2.7. Dat het zoute Juncus gerardii type in de afgelopen 9 jaar daar in zijn geheel in het zoete Juncus gerardii type is overgegaan, is wel mogelijk maar ook is niet uit te sluiten dat dit type weinig veranderd is en alleen door de andere karteerders een andere naam heeft gekregen. De opnames die tussen de duintjes gemaakt zijn in 1980 in type 2.7 laten geen Puccinellia maritima zien, maar wel veel Juncus gerardii en redelijk veel Glaux maritima. Deze laatste twee soorten zijn ook kensoorten van type 1.5. In type 1.5 zijn in 1980 helaas geen opnames gemaakt, zodat niet gekontroleerd kan worden of zich hierin ook Agrostis stolonifera bevond, een kensoort van type 2.7. Het ontbreken van Puccinellia in de 2.7 opnames maken verwisseling met type 1.5 uit. De oppervlakte die type 1.5 nu beslaat, is, behalve uit 1.5 zelf, ontstaan uit type 1.1 en 1.2 (Spartina en Puccinellia met Salicornia): 34,9% De vegetatie is dus een geslotener mat gaan vormen, mogelijk ook onder invloed van ophoging/opslibbing.Een omgekeerde tendens lijkt te volgen uit de verandering 2.4 (Festuca) naar 1.5: 32,6% van het oppervlakte in 1980 1.5 is ontstaan uit 2.4. Binnen de ruime 2.4 zullen dit de nattere, zoutere stukken zijn geweest, die door overbetreding in type 1.5 zijn over gegaan, dan wel lager zijn komen te liggen. Uit het voorgaande blijkt dat betreding plaatselijk veel sterker kan zijn dan elders, zodat een type zowel kan veranderenin"hogere" als "lagere" types. De ophoging zal vooral plaats hebben in afgelegen, misschien moeilijk te bereiken plaatsen.

2.6 Artemisia en 2.61 Artemisia met dode Festuca.

2.6 was in 1971 932 are en is veranderd in:

Type	Are	Percentage	
1.03	1	0,1	
1.1	3	0,3	
1.2	6	0,6	
1.4	32	3,4	
1.5	2	0,2	
2.2	3	0,3	
2.4	76	8,2	
2.5	6	0,6	
2.6	455	48,8	
2.11	1	0,1	
2.61	144	15,5	
2.62	4	0,4	
2.63	9	1,0	
1.3M	1	0,1)	18.0
2.6M	167	17,9)	
4	9	1,0)	
5	5	0,5)	2,4
6	8	0,9)	

2.6 is in 1980 542 are en is ontstaan uit:

Type	Are	Percentage
1.4	78	14,4
2.2	1	0,2
2.4	8	1,5
2.6	455	83,9

2.61 is in 1980 170 are en is ontstaan uit:

Type	Are	Percentage
1.4	8	4,5
1.5	1	0,6
2.4	26	14,5
2.6	144	80,4

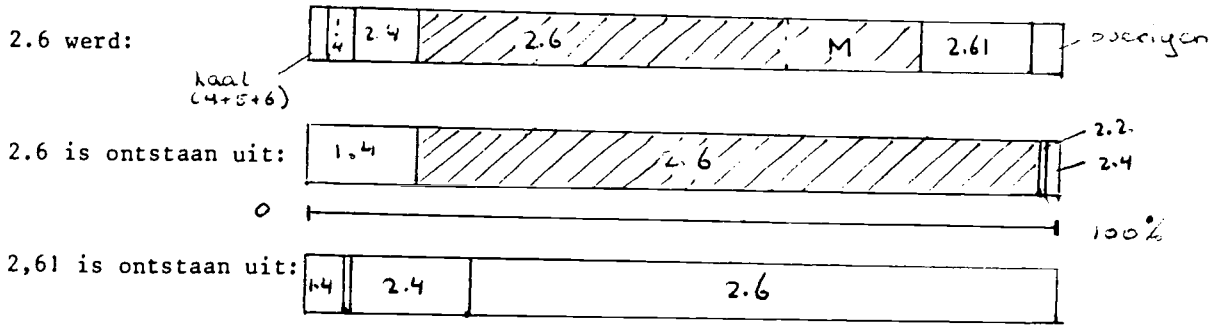


Fig. Staafdiagrammen van vegetatietype 2.6 en 2.61

Het oppervlak dat in 1980 2.6 (Artemisia) is, was dat in 1971 ook al voor een groot gedeelte nl. 83,9%. Naast enkele kleine oppervlakte veranderingen van 2.4 (Festuca) en 2.2 (Juncus maritimus en Artemisia) naar 2.6, is alleen type 1.4 (Puccinellia en Festuca) voor een redelijk groot deel in 2.6 overgegaan: 14,4% van het huidige oppervlak. Ook de omgekeerde richting: 2.6 wordt 1.4 is gevonden (3,4%).
Daarnaast is een gedeelte van de 2.6 of in de slenk verdwenen, of aan de wadrand afgekalfd, dan wel kaal getrapt, totaal 2.4%. Van een oeverwalvegetatie is deze gang van zaken te verwachten.
Naast vele kleine veranderingen is de 2.6 veranderd in de 2.4 (Festuca) voor 8,2% en de 2.61 (Artemisia en dode Festuca) voor 15,5%. Het ontstaan van type 2.4, d.w.z. het verdwijnen van Artemisia maritima, kan zijn oorzaak hebben in een verdere ophoging van de binnenrand van de oeverwal met slikrijk materiaal. Artemisia maritima wordt vnl. op zandiger bodems gevonden.
De 2.61 is, zoals reeds vermeld, uit de 2.6 ontstaan, en wel voor 80,4%.
De dode Festuca-mat met Artemisia maritima en Atriplex hastata is ook uit de 2.4 (Festuca) (14,5%) en 1.4 (Puccinellia en Festuca) (4,5%) ontstaan.
Een mogelijke oorzaak zou de aanhoudende droogte in het voorjaar kunnen zijn (mond. med. J.J. Barkman). Dat bemesten een extra fysiologische droogte in die tijd met zich mee bracht, kan het extra vreemde, niet eerder op de kwelder geziene, karakter tot gevolg hebben gehad.
2.62 (Elytrigia repens) en 2.63 (Elytrigia pungens) zijn, voor zover bekend, ook uit 2,6 ontstaan. Zie voor een korte bespreking van deze types § 3.3.2.

<u>2.11</u> IJle Juncus maritimus.

2.11 is in 1980 36 are en is ontstaan uit:

Type	Are	Percentage	
2.1	24	66,7	
2.2	7	19,4	
2.3	1	2,8	
2.4	1	2,8)	
2.6	1	2,8)	11,1
2.7	1	2,8)	
2.8	1	2,8)	

2.11 is ontstaan uit

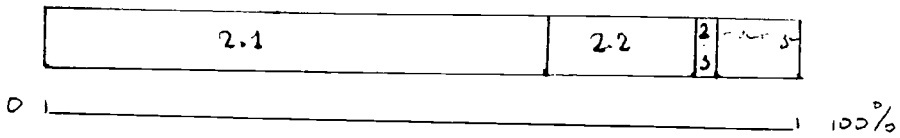


Fig. 9 Staafdiagram van vegetatietype 2.11

Het ijle Juncus maritimus type, een structuurtype, is bijna geheel uit andere Juncus maritimus types ontstaan. De 2.1 (Juncus maritimus) heeft hierin het grootste aandeel. Hier moet een achteruitgang van deze soort hebben plaats gehad.
De vier andere punten (ares), die geen Juncus maritimus-type waren in 1971, waar 2.11 uit is ontstaan, liggen vlak bij een Juncus maritimuspol, zodat een karteerfout niet uitgesloten moet worden geacht.

2.4 Festuca en 2.41 Lolium.

Type	Are	Percentage	
1.4	9	0,8)	1,9
1.5	14	1,2)	
2.1	25	2,1)	
2.2	14	1,2)	3,5
2.3	2	0,2)	
2.11	1	0,1)	
2.4	465	38,8	
2.41	456	38,1	
2.5	29	2,4	
2.6	8	0,7)	
2.61	26	2,2)	3,0
2.63	2	0,2)	
2.7	90	7,5)	8,8
2.9	15	1,3)	
3.11	1	0,1)	
3.31	2	0,2)	0,6
3.41	1	0,1)	
3.43	3	0,3)	
1.3M	1	0,1)	0,2
1.4M	1	0,1)	
4	32	2,7)	2.8
5	1	0,1)	

2.4 is in 1980 604 are en is ontstaan uit:

Type	Are	Percentage	
1.4	12	2,0)	2.6
1.5	4	0,7)	
2.1	1	0,2)	0.7
2.2	3	0,5)	
2.4	465	77,0	
2.5	33	5,5	
2.6	76	12,6	
2,7	4	0,7	
3,1	1	0,2)	
3.2	1	0,2)	1,0
3M	4	0,7)	

2.41 is 494 are en is ontstaan uit:

Type	Are	Percentage
1.5	12	2,4
2.1	2	0,4
2.4	456	92,3
2.5	24	4,9

2.4 werd

2.4 is ontstaan uit

2.41 is ontstaan uit

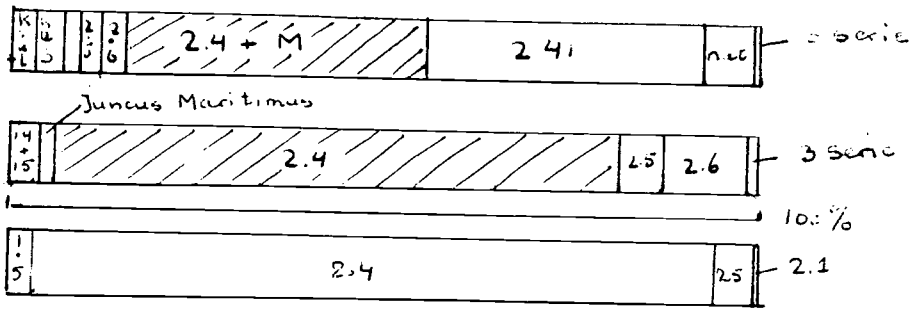


Fig. 10 Staafdiagrammen van vegetatietype 2.4 en 2.41.

De vegetatie met Festuca rubra als kenmerkende soort (2.4) heeft de grootste oppervlakte op het gekarteerde gedeelte van de kwelder. Dien ten gevolge zijn er vele kleine veranderingen van type waar genomen. Behalve dat het type 2.4 in 1971 mogelijk een andere, armere inhoud had dan in 1980 (zie § 3.3.2), is de verandering in het structuurtype 2.41 (Festuca met Lolium) groot. Het type 2.41, bijna geheel uit de 2.4 ontstaan (92,3%), is de bemeste variant, gekarakteriseerd door de co-dominantie van Lolium perenne. 2.4 ontstaat uit zowel allerlei hoger liggende, als lager liggende types en verandert daar ook in. Meestal gaat het om relatief kleinere hoeveelheden, maar de verandering in 2,7 (Agrostis) is vrij groot (90 are, 7½%). Dit is in de laagtes tussen de duintjes gebeurd, evenals de verandering in 2.9 (Scirpus) (1,3%). Deze veranderingen zullen het gevolg zijn van het natter en lager worden van de bodem aldaar. De oorzaak kan liggen in overbetreding in combinatie met/of door uitstuiven van duinkommen.
Type 2.4 ontstaat ook voor een groter deel uit 2.6 (Artemisia) nl. 76 are (12,6%). Dit zou een minder zandig worden van de bodem aan kunnen geven, als gevolg van afzetting van slibrijker materiaal achter de oeverwal.
De overgang 2.5 (armeria en Elytrigia) naar 2.4 en 2.41, samen 33+24=57 are, zou een gevolg kunnen zijn van een verlaging en natter worden van de bodem, mogelijk worden de zoute invloeden ook groter.

2.8 Spergularia marina en 2.9 Scirpus.

2.8 was in 1971 49 are en is veranderd in:

Type	Are	Percentage
2.7	22	44,9
2.9	19	38,8
2.11	1	2,0
4	7	14,3

2.9 is in 1980 43 are en is ontstaan uit:

Type	Are	Percentage	
2.1	6	14,0)	16,3
2.2	1	2,3)	
2.4	15	34,9	
2.5	1	2,3	
2.7	1	2,3	
2.8	19	44,2	

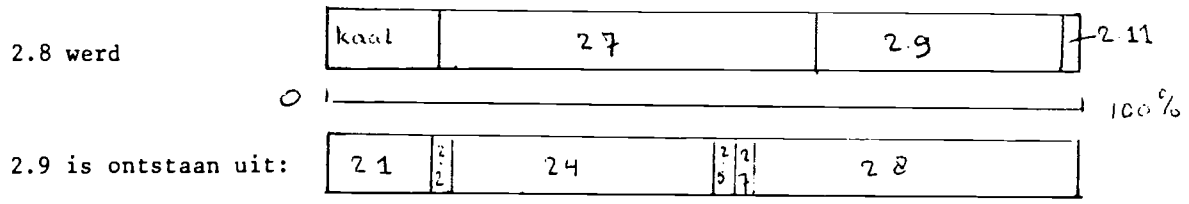


Fig. 11 Staafdiagrammen van vegetatietype 2.8 en 2.9.

Het type 2.8 (Spergularia marina) is in 1980 niet terug gevonden. Behalve als een deel kale bodem (4) en ijle Juncus maritimus (2.11) is dit type in 1980 als 2.7 (Agrostis en Juncus gerardii) en 2.9 (Scirpus) gekarteerd, voor resp. 44,9 en 38,8%. Het nieuwe type 2.9 is, behalve uit de 2.8 (44,2%), ontstaan uit de typen 2.4 (Festuca, 34,9%) en Juncus maritimus-vegetaties (16,3%). Blijkbaar waren deze plekken zo nat en laag, of ze zijn tot deze hoedanigheden vertrapt, dat er alleen een nagenoeg kale bodem met o.a. enkele Scirpus maritimus sprieten over bleef in 1980.

4. Kale bodem.

4 was in 1971 85 are en is veranderd in:

Type	Are	Percentage	
2.7	3	3,5	
3.31	1	1,2	4,7
3.43	3	3,5	
4	78	91,8	

4 is in 1980 231 are en is ontstaan uit:

Type	Are	Percentage		
1.1	12	5,6	18,6	27,3
1.2	30	13,0		
1.4	12	5,2	8,7	
1.5	8	3,5		
2.1	10	4,3	5,6	
2.2	1	0,4		
2.3	2	0,9		
2.4	32	13,9	19,5	
2.5	4	1,7		
2.6	9	3,9		
2.7	5	2,2	5,2	
2.8	7	3,0		
3.1	1	0,4	8,7	
3.2	4	1,7		
3.3	3	1,3		
3.4	2	0,9		
3M	10	4,3		
4	78	33,8		

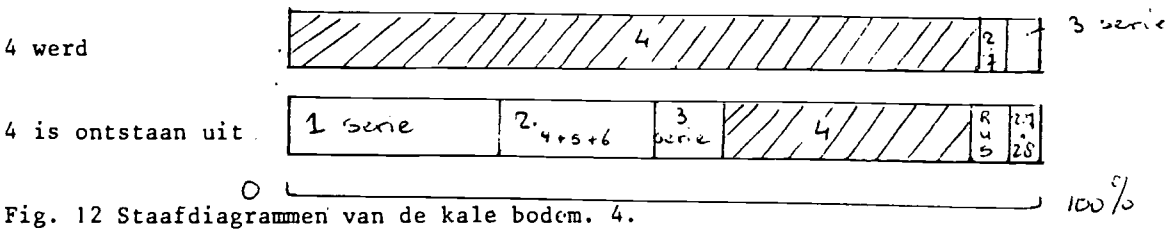


Fig. 12 Staafdiagrammen van de kale bodem. 4.

Van het oppervlak dat in 1971 kale bodem was, is in 1980 nog geen 10% begroeid geraakt. In de duintjes, de 3-serie, is slechts 4,7% begroeid, meestal een vrij open Carex arenaria vegetatie (3.43). Ook de Agrostis stolonifera en Juncus gerardii (2.7) hebben een klein gedeelte gekoloniseerd: 3,5%.
Veel opvallender is echter de hoeveelheid kale bodem in 1980. Was in 1971 nog 85 are kaal, in 1980 is de oppervlakte 231 are, een bijna drie maal zo groot oppervlak. Hierbij is het oppervlak dat in de slenken (5) is verdwenen (5 was 21 are en is in 1980 36 are), en het afgebrokkelde stuk wadrand (6 er is 8 are van het in 1971 gekarteerde stuk in de zee verdwenen) nog niet eens meegerekend.
Vooral de lage kwelder met slappe bodem (1.1 Spartina en 1.2 Puccinellia en Salicornia), maar ook de overige lage kwelder (1.4 Puccinellia en Festuca en 1.5 Puccinellia en Juncus gerardii) is kaal geworden: 27,3%.
In de hoge kwelder is vooral de 2.4 (Festuca) kaler maar ook alle andere typen, inclusief de Juncus maritimus-vegetaties en de lage natte stukken tussen de duintjes (2.7 Agrostis en 2.8 Spergularia marina) moesten het ontgelden.
In de duintjes is 8,7% van de kale grond ontstaan. Dit is bijna allemaal vlak bij de koeie-overgang in het noordelijke puntje van de O.B.K. gebeurd. Het stuivende duin in het midden van de O.B.K. is nauwelijks groter geworden, mogelijk wel iets verschoven, maar dat is uit de vergelijkingskaart 1980a door de manier waarop deze gemaakt is niet op te maken. De overige nieuwe kale bodem, d.w.z. het zand in de "kop" en die in alle types in de lage en hoge kwelder, kan aan overbetreding worden geweten.
De indrukken van de koeiepoten zijn overal goed te zien, in de 1.2 (Puccinellia en Salicornia) en 1.03 (Opengetrapte Salicornia) zakken de koeien op sommige plaatsen tot hun buik in de slappe bodem.
Het uitbreiden van het slenkoppervlak kan natuurlijk zijn, maar zal ook door het aftrappen van de randen door de koeien zijn bevorderd.
De toename van het wad kan, omdat het buiten het beweide deel gebeurt, niet aan de koeien worden geweten.

3.3.6 De Stroom- en Successiediagrammen.

De belangrijkste vegetatiekundige veranderingen, die zich op de O.B.K. in de periode 1971 - 1980 hebben voltrokken, staan in het stroomdiagram. (Fig. 13). Hierin staan de gevonden grote veranderingen , die in het lijnenschema (Fig.3) zijn vermeld, en enkele kleine, zoals vermeld in het betreffende lijnenschema. (Fig.4). De vegetatietypes zijn hiertoe gegroepeerd rond enkele dominerende soorten. Dit diagram is op te vatten als een soort samenvatting van de gegevens uit de paragrafen 3.3.4 en 3.3.5. De getallen naast de pijlen geven het aantal ares aan dat de door de pijl aangegeven verandering heeft ondergaan. De mogelijke oorzaken van enkele veranderingen zijn aangegeven d.m.v. een letter.

Hierbij hebben de volgende typen nederlandse namen gekregen:

Vertrapt kweldergras	: 1.03
Kweldergras	: 1.1 t/m 1.5
Struisgras en zilte rus	: 2.7
Zeebies	: 2.9
Roodzwenkgras	: 2.4
Zeerus	: 2.1, 2.2 en 2.3
IJle zeerus	: 2.11
Zeealsem	: 2.6
Spiesbladmelde	: 2.61
Engels raaigras	: 2.41
Engels gras	: 2.5
Helm	: 3.11 t/m 3.51

Alle vegetatypes, hun onderlinge overgangen die in 1980 zijn gevonden, en hun veronderstelde overgangen zijn in een successiediagram weer gegeven (Fig.14). Hierbij is getracht door ruimtelijke plaatsing de relatieve hoogte ten opzichte van elkaar zoveel mogelijk aan te geven. Het was praktisch onmogelijk om dit voor alle vegetatietypes geheel goed te doen, ook al omdat elk type op een hoogte-range voorkomt. (Fig. 14). De getrokken pijlen in het diagram stellen overgangen van het ene type in het andere voor, die ook werkelijk in 1980, vergeleken met 1971, gevonden zijn.
De gestippelde lijnen zijn overgangen die door ons als mogelijk en waarschijnlijk worden beschouwd. Natuurlijk zijn er vele overgangen denkbaar en het diagram pretendeert ook niet volledig te zijn, maar de grotere en/of veel voorkomende overgangen zijn alle aan gegeven.
Over het algemeen zijn de horizontale pijlen naar rechts vegetatieveranderingen die het gevolg zijn van opslibbing en/of ophoging. De vertikale pijlen met een M ernaast zouden vegetatieveranderingen kunnen zijn tengevolge van bemesting. De horizontale pijlen naar links zijn zo de gevolgen van uitstuiven, overbetreding en/of aftrappen en afkalven. In principe kunnen alle types door overbetreding kaal worden, maar alleen van erg gevoelige vegetaties is deze overgang naar kale bodem (4) vermeld.

Figuur 13.

<u>Stroomdiagram</u>
<u>Legenda</u>

=> grote verandering ('71 werd in '80....)
=> grote verandering ('80 is ontstaan uit.....'71)
-> kleine verandering
mogelijke oorzaken van de overgangen:
B = bemesting
M = maaien
T = tred (overbetreding)
De getallen naast de pijlen zijn het aantal ares dat de verandering onderging.
De pijlen die naar de rand van het diagram wijzen geven het aantal are weer, dat kaal wordt.

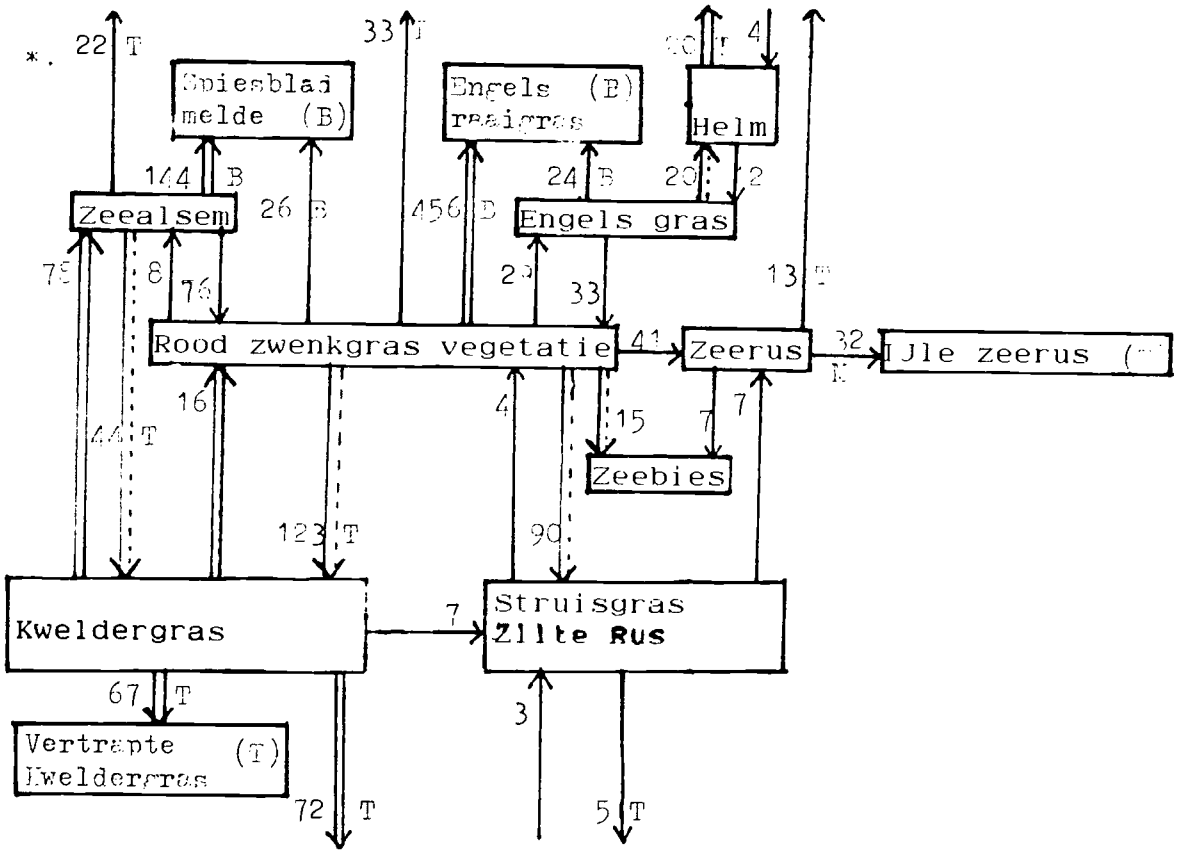
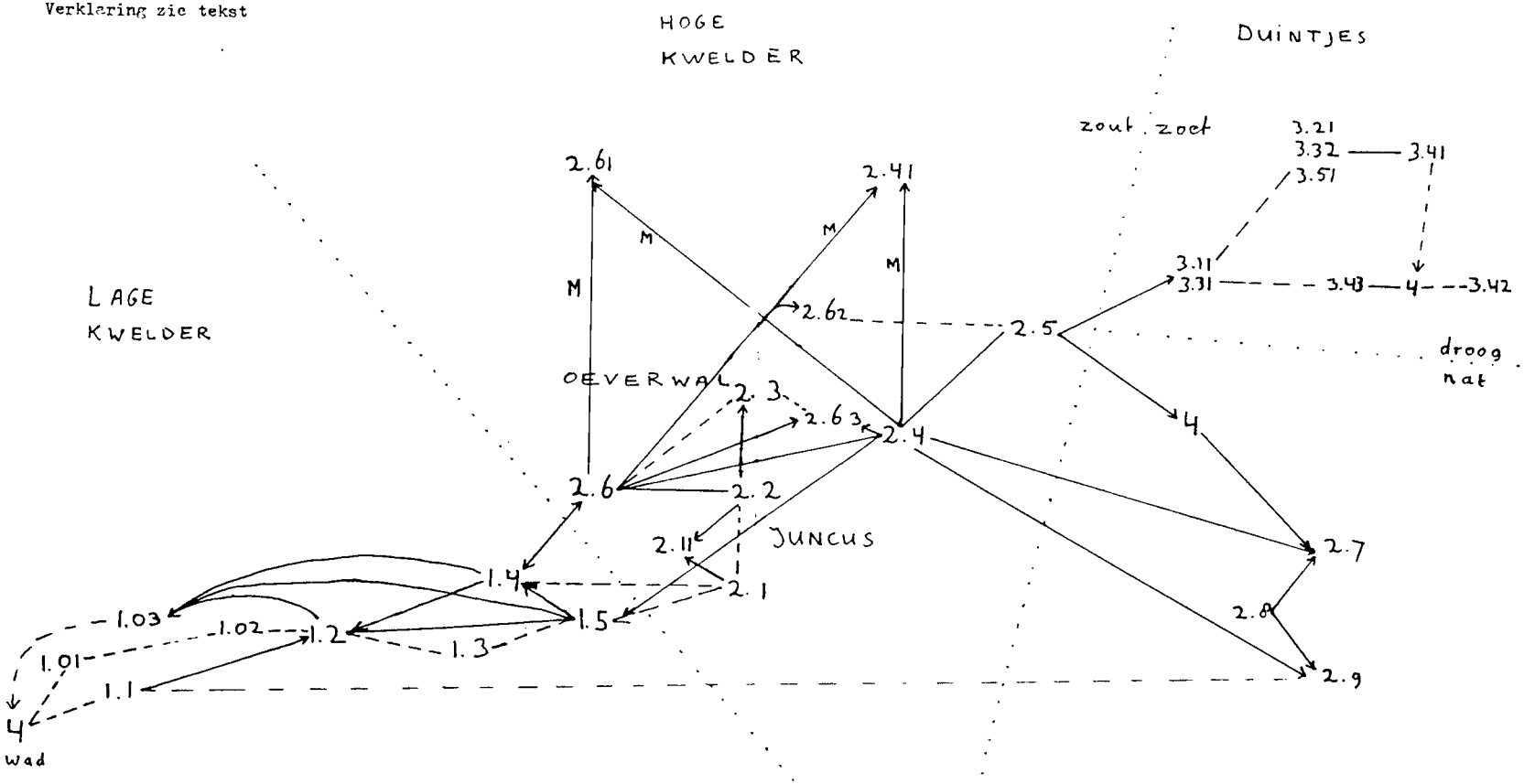


Fig. 14.

Successiediagram.

Verklaring zie tekst



Over het algemeen geldt dat er van het wad landinwaarts een zonering te zien is, die het gevolg is van enerzijds het ophogen van de bodem, anderzijds het zoeter worden van het milieu. In het diagram kan deze zonering gedeeltelijk terug gevonden worden door links het wad te plaatsen en rechts de zoetere en drogere duintjes.
Voor een uitgebreide beschrijving van successie in kwelders en landaanwinningswerken, zie o.a. Dijkema (1983) en voor de overgang van kwelder naar duintjes Doing (1983).

3.3.7. De uit beweiding genomen wadrand en de exclosures.

A. De uit beweiding genomen wadrand.
Aan de wadrand is het hek tussen 1971 en 1980 verplaatst, d.w.z. naar binnen gezet. Hierdoor is een gedeelte van de kwelder uit beweiding genomen. Dit gedeelte is evenals de exclosures, niet apart in de puntrastertabel (1) opgenomen en dus niet van andere punten te onderscheiden. Bij vergelijking van beide kaarten blijkt dat het uit beweiding genomen gedeelte:

- 1971 bijna geheel als type 2.6 Festuca rubra en Artemisia maritima beschreven stond en dat dit in 1980 nog zo is.
- Het gedeelte dat in 1971 2.4 Festuca rubra was, is in 1980 ook 2.6 geworden.
- Een gedeelte van 2.6 is verdwenen en wad (6) geworden (afkalving van de kwelder).
- Een gedeelte dat in 1971 als 1.1 Spartina x townsendii beschreven stond, wordt nu doorsneden door het hek. Het steeds in beweiding gebleven deel is gedeeltelijk 1.1. gebleven (de rand), terwijl het midden van deze poel kaler is geworden en in 1980 als type 1,02. Opengetrapte vegetatie met Salicornia europaea en Puccinellia maritima is gekarteerd. Het uit beweiding genomen gedeelte is echter meer begroeid geraakt en nu als 1.2 Puccinellia maritima en Salicornia europaea beschreven.
- In 1980 is in vrij grote delen (9 are) Elytrigia pungens opgekomen: veranderingen van type 2.6 in 2.63 Elytrigia spec. en Festuca rubra, ten koste van de Artemisia maritima.
- Een langwerpige kuil die op de bodem kaal is en waar langs de randen type 1.2 Puccinellia maritima en Salicornia europaea staat, is er in 1971 waarschijnlijk ook al geweest, maar niet apart gekarteerd. In het gebied dat in 1980 als 2.6 M is gekarteerd, komen veel van dit soort plekken voor, terwijl dit in 1971 ook als 2.6 is beschreven. Dit is waarschijnlijk geen reeële verandering.

B. De exclosures.
In de exclosures op de O.B.K., resp. op de overgang van de hoge kwelder naar de duintjes (1) en in de lage kwelder (2), zijn bijna overal de zelfde vegetatietypes gekarteerd als in 1971, toen ze nog niet uit beweiding waren genomen.
Binnen en buiten deze exclosures wordt de vegetatie d.m.v. permanente quadraten (p.q.'s) nauwkeuriger gevolgd (Schwab & Sschwab-Vos, 1974.).

Vergelijking van de vegetatie binnen en buiten het hek geeft een veel hogere vegetatie erbinnen (niet beweid) en een kaler wordende vegetatie erbuiten (beweid, stuwingsgradiënten, zie Norder & Ruyter, 1977) te zien. Ook bloeit de vegetatie in het onbeweide deel uitbundig, terwijl dit in het beweide deel nauwelijks gebeurt. In de hoge exclosure (1) is een klein gedeelte, het type 2.2. (Juncus maritimus en Artemisia maritima) in type 2.3 (Juncus maritimus en Elytrigia spec.) veranderd: een toename van Elytrigia pungens (verruiging). In de lage exclosure (2) zijn een aantal mozaïeken nieuw verschenen, wat geen verandering in hoeft te houden. Dit laatste geldt ook voor de exclosures rond de Nulde Slenk, die ter bescherming van de begroeiing aldaar is ingesteld.
Het open kakrakter van een slenkje in de lage exclosure (2) (opname 22 van Schwab & Schwab-Vos) is geslotener geworden: type 1.1 Spartina x townsendii en Salicornia europaea werd 1.02 Salicornia europaea en Puccinellia maritima. Hierin is ook Halimione portulacoïdes tot grotere wasdom gekomen.

4. DISCUSSIE EN BEHEERSADVIEZEN.

4.1. Inleiding.

In dit hoofdstuk wordt allereerst in gegaan op de methode die voor de kartering is gebruikt (§ 4.2). Daarna volgt een paragraaf (§4.3) over de uitkomsten van de uitgevoerde herkartering.
Hierbij dient bedacht te worden dat beweiding van een kwelder een aantal verschillende invloeden kan hebben:

a) het eten van de vegetatie = begrazen.
   Hierbij spelen zowel de voorkeur (selectiviteit) van de begrazer, als de resistentie van verschillende plantensoorten een rol. (Allersma, 1976).
b) het betreden van de vegetatie.
   Dit kan opentrappen van de zode tot gevolg hebben, maar ook bodemverdichting. Bovendien is de ene plantensoort beter tegen betreding bestand dan de andere (Allersma, 1977).
c) het bemesten door de grazers.
   Hierbij is een horizontale verplaatsing van nutriënten van fourageer- naar de rustplaatsen het belangrijkste gevolg. Grote delen van de primaire produktie worden echter ook door de getijdestromingen verplaatst. (Joenje & Wolff, 1979).
   In welke verhouding dit tot de bemesting door grazers staat is niet bekend.

De beweidingsdruk, zoals die op de beweide kwelder van Schiermonnikoog heerst, nl. 1,5 stuks grootvee per hectare, valt in de katagorie intensieve beweiding (Beeftink 1977, R.I.N. 1979, Staatsbosbeheer 1977). Hierbij dient opgemerkt te worden dat beweiding een veeteeltkundig begrip is en de minder intensieve begrazing een begrip is uit het natuurbeheer. Beeftink (1977) beveelt voor Z.W.-Nederland 0,33 koe per ha. op een zoute kwelder (salt-marsh) aan en 0,5 koe per ha. op een brakke kwelder (brackish-marsh). In het natuurgebied de Oostekwelder is dus een intensieve beweiding ingesteld, op een nagenoeg natuurlijk grasland (Westhoff et. al. 1971), waar extensieve begrazing (0,33 koe per ha)

de op de N.B.K. geconstateerde verruiging afdoende zou tegengaan en voor optimale condities voor een gevarieerd landschap zou zorgen. Bovendien geldt intensieve beweiding voor een normaal produktie-grasland, dat wordt bemest en niet periodiek door de zee wordt overstroomd.
In § 4.4 worden de resultaten van deze herkartering vergeleken met die van de N.B.K.

4.2 Kartering en luchtfoto-gebruik.

In eerste instantie was het de bedoeling de techniek van fotokartering te gebruiken, maar de kwaliteit van het fotografisch materiaal zorgde voor een onoverkomelijke moeilijkheid. Er waren n.l. twee foto's, de ene actueel met een schaal van ± 1:2000, maar opgenomen in oktober, dus na een groeiseizoen en zo wazig dat zelfs Juncus maritimus-pollen amper te onderscheiden zijn. De ander contrastrijk, opgenomen in juni, met een iets ongunstiger schaal 1:2500 en achterhaald, nl. van 1976. Deze uitermate ongunstige verdeling van positieve en negatieve kwalificaties noopte tot een gewijzigde aanpak. Van de hoogtekaart (R.W.S.) en de luchtfoto's is met behulp van een optische panthograaf, een basiskaart geconstrueerd, waarop de opvallendste kenmerken van de kwelder zijn ingetekend: het hek, de wadrand, de westelijke oever van de Eerste Slenk, de strandpalen, slenkjes en ander open water, kale bodem, grote hoogteverschillen en pollen van Juncus maritimus.
Voor de invulling van deze basiskaart is de gebruikelijke manier van vegetatiekartering gevolgd (zie H.2).
Luchtfoto's zijn zeer goed te gebruiken bij het maken van een vegetatiekaart, als deze tenminste aan een aantal voorwaarden voldoen:
- de foto moet recent zijn.
- de foto moet in de zomer, het groeiseizoen, zijn genomen, de tijd ook, waarin normale karteringen worden uitgevoerd.
- de foto moet voldoende contrast hebben om alle vegetatie-eenheden te kunnen onderscheiden.
- de foto moet liefst meteen al de zelfde schaal hebben waarop de kaart gemaakt zal worden.
  Werken met de optische pantograaf houdt het maken van fouten in.
- de foto moet goed vertikaal genomen, of onthoekt zijn, daar anders scheve verhoudingen optreden.

Zie verder voor fotokartering o.a. Zonneveld e.a. (1979) en Dijkema (1980).

4.3 Beheersinvloeden.

4.3.1. Juncus maritimus en maaien.

De Juncus maritimus breidt zich op sommige plaatsen iets uit, voornamelijk over het type 2.4 Festuca rubra. Op andere plaatsen verdwijnt hij, maar deze teruggang komt niet veel voor.
Ook is er een structuurtype gecreëerd, waarvan de opnames in andere dan Juncus maritimustypen vallen, om toch aan te geven dat op die plaatsen nog Juncus maritimus staat: het type 2.11.

Dit type komt bijna geheel voor op plaatsen die in 1971 gewone Juncus maritimustypen waren. Of op deze plekken de Juncus maritimus vegetatie is verminderd alleen door de beweiding of door een combinatie met maaien valt moeilijk te zeggen. Wel zijn pollen Juncus maritimus die in de grote vallei tussen de duintjes geheel of bijna geheel zijn verdwenen (2.11 geworden), in 1980 gemaaid. Of dit maaien elk jaar gebeurd, is onbekend. Dat het maaien niet voor het verkrijgen van hooi heeft plaats gevonden, kan worden afgeleid uit het feit dat er met de trekker en maaimachine vrij willekeurig en kris-kras door de laagte in de duintjes is gereden. Bovendien is het gemaaide materiaal niet afgevoerd, het was ook niet veel.
Dat Juncus maritimus te lijden heeft van maaien, zeker in combinatie met beweiding, blijkt uit maaiproeven (Bakker 1978).
Wanneer de vegetatie niet door direkte menselijke invloed mag veranderen, zal het maaien achterwege moeten blijven.

4.3.2. Ruderale soorten en bemesting.

Natuurlijke bemesting door schapen heeft geen, die door koeien weinig invloed op de vegetatie (Beeftink 1965). Hooguit kunnen enkele soorten als Atriplex hastata en Bupleurum tenuissimum zich gemakkelijker vestigen. Vogelbemesting (guano) op de hoogwatervluchtplaatsen zou aldaar een toename van Cochlearia anglica tot gevolg hebben (Beeftink 1965). Dergelijke plaatsen zijn op de O.B.K. niet herkend. Kunstmest werd al voor 1971 op de z.g.n. Festuca-vlakte gestrooid.
In het jaar van de herkartering is op vele plaatsen waar met de trekker gereden kan worden gestrooid. Er is kunstmest gevonden op de Festuca-vlakte, in de westelijke helft van de duintjes, op de hogere zandrug ten zuiden van de dijk en ten westen van de Nulde Slenk, waarvoor speciaal omgereden moest worden.
Dat kunstmest invloed heeft op de vegetatie van de O.B.K. is al in 1972 opgemerkt door De Boer (1974). De soortenlijst uit 1980 laat enkele nieuwe soorten zien, die vaak in bemeste produktieweilanden worden gevonden, zoals Stellaria media, Polygonum aviculare, Cirsium arvense, Bellis perennis en zelfs Urtica urens. Ook de toename van Lolium perenne en Poa annua geven de tendens naar een veel voorkomend produktie-weilandtype aan, tenminste op delen van de kwelder (Kruyne el. al.'67).
Een groot gedeelte van de Festuca-vlakte is dan ook in de kartering van 1980 niet meer als type 2.4 (Festuca-rubra), maar als bemeste variant de 2.41 (Festuca rubra en Lolium perenne) gekarteerd. Delen van de randen van dit gebied, waar type 2.5 (Festuca rubra, Armeria maritima en Elytrigia spec.) voorkwam, zijn ook 2.41 geworden. Dat naast bemesting ook betreding plaatselijk een aantal soorten als Lolium perenne, Polygonum aviculare en Plantago major uit het Polygonion avicularis en Agropyro-Rumicion crispi-soorten als Potentilla anserina, naast Atriplex hastata doet opkomen, wordt door Beeftink (1965) voor slibrijke gronden in Z.W.Nederland beschreven.
De gevolgen van de bemesting zijn in de duintjes nog niet opgemerkt. Mogelijk is de invloed hier minder, maar het is ook mogelijk dat de gevolgen zich pas na jaren van bemesten duidelijk manifesteren, zoals op de Festuca-vlakte.

Dat het weer dit jaar een belangrijke rol heeft gespeeld, blijkt uit het volgende: Na het bemesten in het voorjaar is in april de kwelder door een hoge vloed onder water komen te staan. Voor deze tijd van het jaar is dit een niet vaak voorkomend verschijnsel. Hierna is door de boeren een tweede kunstmestgift gegeven. Vanaf dat moment tot in juni, heeft het niet geregend, terwijl het zonnig was en vrij warm. Voor grote delen van de vegetatie betekende dit een grote fysiologische belasting. De gehele Festuca-vlakte en grote delen van de Artemisia vegetaties zagen geel van de grote Festuca rubra. Ook veel andere soorten waren dood.
In en na de regenperiode in juni en juli konden soorten met bovengrondse uitlopers zich snel uitbreiden: Potentilla anserina, Agrostis stolonifera en op de lagere delen Puccinellia maritima. In het najaar kwam veel van de Armeria maritima, die daarvoor nauwelijks had gebloeid, in bloei. Deze late bloei, ook van andere soorten, maakte het mogelijk om nog laat in het jaar te werken en opnames te maken.
Het type 2.61 Artemisia maritima met afgestorven Festuca rubra is het type dat een gevolg is van het boven beschrevene. Gedeeltes van de 2.6 (Artemisia maritima) zijn of groen gebleven of na de droogte weer groen geworden door een herleven van de Festuca. Er was echter een gedeelte waar de dode Festuca-mat erg dik was en er geen of heel weinig nieuwe spruiten door heen kwamen. De Artemisia maritima leefde nog en éénjarigen als Atriplex hastata kregen de kans fors uit te groeien. De 2.61 bleef tot in de winter een ruig en dood aanzien behouden, dit in tegenstelling tot de andere vegetaties, zoals de Festuca vlakte. Mogelijk is bemesten hiervan de oorzaak, maar dat zal door nader onderzoek moeten worden aangetoond (zie bijlage 6).
Wil men in een natuurgebied als de Oosterkwelder een verandering naar met stikstof verrijkte weilanden voorkomen, dan zal geen, of in ieder geval minder kunstmest gegeven moeten worden.

4.3.3. Kale bodem en overbeweiding.

De grote teruggang van de vegetatiedichtheid in sommige types en het kaal worden van grote oppervlakken zijn een gevolg van het grote aantal koeien.
De overbetreding heeft een sterke erosie tot gevolg. Het duin waar de koeien het eerst tegen aan lopen, als ze uit het binnendijks deel komen, is over grote delen open getrapt, zodat de wind het zand makkelijk kan wegwaaien.
± 10 are (11,2%) van de oppervlakte duinvegetatie van het eerste hoge duin is kaal geworden. Dat dit duin op den duur geheel zal verdwijnen moet tot de reeële mogelijkheden worden gerekend. Door aftrappen van de randen is de direkt daar achter liggende plas twee keer zo groot geworden. Deze plas staat in het najaar droog en is als kale bodem gekarteerd. Voor de slappe bodems op de lage kwelder is een structuurtype gemaakt, om aan te kunnen geven dat de bodem daar niet geheel kaal is, want de totale bedekking (minder dan 10%, vaak minder dan 5%) is zo gering dat deze oppervlakte eigenlijk in de legenda-eenheid kale bodem (4) zou moeten worden geplaatst. Dat de Puccinellia maritima en Salicornia europaea vegetatie (1.2) naast dit structuurtype (1.03) ook voor een groot deel geheel kaal is geworden, leidt tot de conclusie dat de beweidings- in dit geval betredings-druk, veel te hoog is voor dit type vegetatie.
Als illustratie van deze overbetreding en de daarop volgende erosie, is het aardig te wijzen op het hoogteverschil van plaatselijk wel 50 cm, binnen en buiten het hek, daar waar dit type 1.2 langs het hek, onder aan de dijk ligt.
Gezien deze feiten is, tenminste voor delen van de O.B.K., zoals de lage kwelder, en plaatselijk in de duintjes, de beweidingsdruk te hoog om een gesloten vegetatiedek te behouden.

Een aantal soorten zoals Aster tripolium, Limonium vulgare, Spartina x townsendii en Halimione portulacoïdes kan slecht tegen betreding, waarbij betreding (takbreuk) vooral voor de laatste drie soorten het meest schadelijk is (Beeftink 1965).

De soort Aster tripolium kwam in 1971 op de O.B.K. ook al weinig voor en H. portulacoïdes helemaal niet. In 1980 zijn van de laatste vnl. kiemplantjes gevonden.
Vegetatietypes met Limonium vulgaris en met Spartina x townsendii bedekken, hoewel gemaskeerd voor de mozaïeken, een kleiner oppervlak.
Dat Armeria maritima in de lage kwelder opnames (1.4) in 1980 meer voorkomt dan in 1971, kan ook aan intensieve beweiding worden geweten (Beeftink 1965).

4.4. De O.B.K. - N.B.K. vergelijking.

De O.B.K. is altijd in beweiding geweest. De N.B.K. is na 13 jaar uit beweiding te zijn geweest, weer in herbeweiding genomen in 1971. Om te zien of de N.B.K. na 5-jaar herbeweiding, al een vegetatie heeft gekregen, die vergelijkbaar is met die van de O.B.K., en om voorspellingen te kunnen doen over eventuele veranderingen op de N.B.K., zijn de uitkomsten van dit verslag vergeleken met de herkartering van de N.B.K. in 1976. De N.B.K. gegevens zijn ontleend aan Van der Duim (1973), Prins (1974) en vooral Norder & Ruiter (1977).
Op de N.B.K. wordt gekeken naar veranderingen in beweide en onbeweide gedeeltes.
Veranderingen in onbeweide gedeeltes op de N.B.K. zijn, behalve in de exclosures, alleen te vinden in de uitbeweiding genomen wadrand waar het hek is verplaatst. Hier is een sterke toename van Elytrigia pungens en of Elytrigia obtusiuscula, en in mindere mate, van Artemisia maritima gevonden.
Op de N.B.K. is de grootste verandering de verruiging door Elytrigia spec.
Ook Artemisia maritima heeft zich daar uitgebreid. Beide gebieden (O.B.K. en N.B.K.) bevinden zich op oeverwallen en reageren op uit beweiding nemen blijkbaar op de zelfde manier, ook al is de verstreken tijd na het uit beweiding nemen verschillend. De verandering in de hoge exclusure berust eveneens op een uitbreiding van Elytrigia spec.
Een vergelijking tussen de beweide delen van de kwelders geeft het volgende beeld:
Duintjes zijn er op de N.B.K. haast niet en de veranderingen op de O.B.K. zijn niet goed te achterhalen. Een achteruitgang van Ammophila arenaria lijkt hier echter niet plaats te hebben gehad.
Op de kwelder van de N.B.K. zijn grenzen scherper geworden en de vegetatie korter. Deze veranderingen zijn op de O.B.K. blijkbaar al eerder opgetreden en dus niet veranderd. Wel is op de O.B.K. een groot gedeelte kaler geworden. Het is mogelijk dat dit op de N.B.K. ook zal gebeuren bij een voortzetting van het gevoerde beheer.
In deze richting wijzen de opkomst van zoutminnende soorten als Puccinellia maritima, Spergularia spec. en Triglochin maritima, evenals het optreden van annuellen: Poa annua en Bromus mollis op de hogere en Salicornia europaea en Suaeda maritima op de lage kwelder. De soorten die op de N.B.K. verminderen zoals Artemisia maritima en Limonium vulgare, doen dit op de O.B.K. niet zo sterk. Halimione portulacoïdes die ook sterk vermindert, is op de O.B.K. alleen nog hier en daar als kiemplant en langs de randen van grotere slenken, waar geen betreding plaatsvindt te zien. Waarschijnlijk zal deze soort ook op de N.B.K. een dergelijke verspreiding krijgen.

De reductie van het plantendek op de N.B.K., die een toename van het aantal soorten per oppervlakteeenheid inhield, lijkt op de O.B.K. ook te zijn opgetreden, echter het grotere aantal opnames is de oorzaak van het vinden van meer soorten. Bovendien is niet per oppervlakte-eenheid maar per legenda-eenheid een lichte soorten toename geconstateerd.Het omkeerbaar optreden van overgangen is op beide delen van de Oosterkwelder gevonden, evenals het onderscheiden van meer legenda-eenheden (Bakker & Ruyter 1981). Deze differentiatie van de vegetatie kan op de N.B.K. geweten worden aan het pas mogelijk zijn van gedetailleerd karteren, nadat de kwelder in beweiding is genomen, zodat o.a. grenzen duidelijker (korte vegetatie) en scherper zijn. Op de O.B.K. kan deze differentatie liggen aan het gedetailleerder karteren, wat mogelijk was doordat in 1980 meer tijd voor de kartering beschikbaar was, zodat de differentatie hier gedeeltelijk schijn is.
Typen als 1.03 (de opengetrapte vegetatie) 2.11 (Ile Juncus maritimus) 2.41 (extra Lolium p.) 2.61 (de dode Festuca), 2.62 (Elytrigia repens) en 2.9 (Scirpus maritimus) zijn nieuwe typen, maar alleen de laatste twee zijn nieuwe, natuurlijke vegetatie-veranderingen.

5. SUGGESTIES VOOR NADER ONDERZOEK.

- Gebruiken van geschikt fotomateriaal, eventueel de herkartering hiervoor uitstellen. Het karteringsonderzoek kan hiermee sneller en adequater verlopen, terwijl uit onderwijskundig oogpunt de methode van fotokartering zeer interessant is.

- Volgen van de mikrokartering en het lijntransect (Structuurraai).

- Instellen van permanente karteer-eenheden in door overbetreding bedreigde vegetaties, zoals de ijle Juncus maritimus en aspect 1.03 (opengetrapte vegetatie) met speciale aandacht voor de vegetatiestructuur.

- Instellen van een opname transect in een duinenvallei van de lage Scirpus maritimus vegetatie tot in de hogere duinvegetaties, teneinde gedetailleerde informatie te verkrijgen omtrent kleine verschuivingen in deze gradiënt.

- Het instellen van permanente quadraten in ogenschijnlijk homogene vegetaties, b.v. de opname-vlakken waarop de typologie is gebaseerd.

6. Samenvatting.

De O.B.K. een deel van de Oosterkwelder op Schiermonnikoog, dat altijd in beweiding is geweest, wordt eens in de ± 10 jaar gekarteerd. In het kader van dit begrazingsonderzoek is de eerste herkartering uitgevoerd in 1980. De vegetatiekaarten van 1971 en 1980 zijn nauwkeurig met elkaar vergeleken.
De legenda-eenheden van 1971 moesten worden uitgebreid met een aantal nieuwe eenheden. Ten eerste is in 1980 ook de rand, een onbeweid deel, gekarteerd wat drie nieuwe vegetatietypes opleverde:
1e Aspect van Salicornia europaea (1.01)
2e Aspect van Salicornia europaea en Puccinellia maritima (onbeweid) (1.02)
3e Aspect van Elytrigia pungens en/of Elytrigia x obtusiuscula (2.63).
Op de lage kwelder is door overbetreding op vrij grote schaal een structuurtype ontstaan, waarin veel kale bodem voorkomt: Aspect van opengetrapte vegetatie met Salicornia europaea en Puccinellia maritima (1.03).
Op de hoge kwelder is een aantal nieuwe types gevonden:
1e Aspect van IJle Juncus maritimus (2.11), ontstaan door de intensieve beweiding in combinatie met incidenteel maaien. Hierdoor neemt de bedekking Juncus maritimus af en zal op den duur verdwijnen.
2e Aspect van Festuca rubra en Lolium perenne (2.41). Door langdurige bemesting is vooral op de zg. Festuca-vlakte de bedekking Lolium perenne en Poa pratensis toegenomen. Bovendien zijn er een aantal ruderale soorten waargenomen zoals Polygonum aviculare Urtica urens, Stellaria media en Vicia cracca. Dit kweldergrasland begint daardoor op een produktieweiland te lijken.
3e Aspect van Artemisia maritima en Festuca rubra (afgestorven) (2.61). Mogelijk door een samenspel van het droge voorjaar, een hoge slibafzetting in de voorafgaande winter en het bemesten is in een groot deel van de Artemisia type (2.6) de Festuca rubra dood gegaan.
Het kan een tijdelijk verschijnsel zijn of dit type verandert in een ander vegetatietype. Om dit eventuele proces te kunnen volgen is de uitgangssituatie in een structuurraai vast gelegd.
4e Aspect van Elytrigia repens (2.62)
Op enkele kleine plekken heeft Elytrigia repens een hoge bedekking gekregen.
5e Op de laagste delen tussen de duintjes is een ijle vegetatie van Spergularia marina(2.8) verdwenen. In plaats daarvan is nu grotendeels aspect van Scirpus maritimus (2.9) genoemd.
Het is moeilijk te zeggen of zich in de duintjes veranderingen hebben voorgedaan, Naast de invloeden van de al genoemde bemesting en het maaien speelt overbeweiding een rol. De gevolgen van vooral overbetreding zijn de meest in het oog springende. Grote delen van de meeste vegetatietypes zijn kaal geworden. De kale bodem beslaat in 1980 een bijna drie maal zo groot oppervlak als in 1971.
Vooral op de lage kwelder is de invloed groot, wat blijkt uit het moeten instellen van een structuurtype (1.03) dat vegetatiekundig tot de kale bodem gerekend zou moeten worden (bedekking minder dan 19%). Dit naast de nieuwe al als kale bodem gekarteerde oppervlakken. Ook vele overgangen van hoger gelegen en/of zoetere in lager gelegen en/of zoute vegetatietypes moet aan de hoge beweidingsdruk worden geweten. Overgangen de andere kant op zijn veel minder gevonden.
Na vergelijking van de uitkomsten van dit onderzoek met die van de herkartering van de N.B.K. in 1976, valt te verwachtten dat de tendens naar kalere, zoutere vegetaties (een teruggang in de successie) op de N.B.K. zich zal voortzetten.
Op de O.B.K. zullen ook grotere delen kaal worden dan in 1980 al het geval was.

7. Literatuurlijst.

1. Abrahamse, J., Joenje, W. & Leeuwen-Seelt, N. van (ed.), 1976.
   Waddenzee, natuurgebied van Nederland, Duitsland en Denemarken.
   Waddenvereniging en Vereniging Natuurmonumenten, Harlingen en 's-Gravenhage, 368 pp.

2. Allersma, G.J.R., 1976.
   Beweiding op de Oosterkwelder van Schiermonnikoog.
   Doct.verslag. Lab. voor Plantenoecologie, Haren/ Rinrapport, Leersum, 110 pp.

3. Allersma, G.J.R., 1977.
   Begrazing als beheer: aantal en type van koeie-plakken als indicatoren van beweidingsdruk op kweldervegetaties.
   Contactblad voor oecologen 13/3: 44-51.

4. Bakker, J.P., 1978.
   Changes in a salt-marsh vegetation as a result of grazing and mowing - a five year study of permanents plots.
   Vegetatio 38/2: 77-87.

5. Bakker, J.P., 1983.
   Use and management at salt-marshes.
   In: Dykema, K.S. & Wolff, W.J. (ed).
   Flora and vegetation of the Waddensea-islands.
   Report 9 of the Waddensea Working Group.
   Balkema Publishers, Rotterdam: 290-302.

6. Bakker, J.P. & Allersma, G.J.R., 1979.
   Beweiding op de Oosterkwelder van Schiermonnikoog.
   Waddenbulletin 14/3: 146-156.

7. Bakker, J.P. & Ruyter, J.C., 1981.
   Effects of five years of grazing on a salt-marsh vegetation - a study with sequential mapping.
   Vegetatio 44/2: 81-100.

8. Beefting, W.G., 1965.
   De zoutvegetatie van Z.W. Nederland, beschouwd in Europees verband.
   Veenman en Zonen, Wageningen, 167 pp.

9. Beefting, W.G., 1977.
   Salt-marshes, In: Barnes, R.S.K. (ed.).
   The coastline.
   John Wiley & Sons, London 93-121.

10. Beefting, W.G., 1977.
The coastal salt-marhes of Western and Northern Europe: An ecological and phytosociological approach.
In: Chapman, V.J. (ed.).
Ecosystems of the world 1.
Wet coastal ecosystems. Elsevier scientific publishing company. Amsterdam: 109-155.

11. Berkhouwer, Y., 1978.
Clustan 1C, een programmapakket voor het verrichten van multivariale clusteranalyse.
Centrum voor Data Analyse van de Faculteit der Sociale Wetenschappen, Utrecht.

12. Bleuten, W., 1971.
Een geomorfologische studie van het eiland Schiermonnikoog.
Doctoraal verslag fysische geografie.
Rijksuniversiteit, Utrecht, 70 pp.

13. Boer, J.M.U. de, 1974.
Onderzoek naar de verdeling van de mest en de invloed van bemesting op de Oosterkwelder op Schiermonnikoog, mei-oktober 1972.
Doctoraal verslag. Lab. voor Plantenoecologie, Haren/Rinrapport, Leersum, 40 pp.

14. Dijkema, K.S., 1980.
Towards a vegetation and landscapemap of the Danish, German and Dutch Waddensea islands and mainland coastal areas.
Acta Botanica, Neerlandica 29/5/6: 523-531.

15. Dijkema, K.S., 1983.
The salt-marsh vegetation of the mainland coast, estuaries and halligen.
In: Dijkema, K.S. & Wolff, W.J. (ed.).
Flora and vegetation of the Waddensea islands and coastal areas.
Report 9 of the Waddensea Working Group:
Balkema Publishers, Rotterdam: 185-220.

16. Doing, M., 1983.
The vegetation of the Waddensea islands in Niedersacksen and the Netherlands.
In: Dijkema, K.S. & Wolff, W.J. (ed.).
Flora and vegetation of the Waddensea islands and the coastal areas.
Report 9 of the Waddensea Working Group:
Balkema Publishers, Rotterdam: 165-185.

17. Ellenberg, H., 1979.
Zeigerwerten der Gefässpflanzen Mitteleuropas.
Scripta Geobotanica 9: 1-122.

18. Fresco, L.M.F., 1980.
Methoden bij het vegetatiekundig onderzoek.
Syllabus Laboratorium voor Plantenoecologie, Haren, 54 pp.

19. Graaf, D.Th. de, 1978.
Schiermonnikoog, Landschapskartering op vegetatiekundige grondslag op schaal 1:25000.
Doctoraal verslag. Vakgroep vegetatiekunde.

20. Hartog, C. den, 1952.
Plantensociologische waarnemingen op Schiermonnikoog.
In: Plantengroei in enkele Nederlandse landschappen, bloemlezing uit kruipnieuws 1937-1958, Amsterdam, 1973: 286-314.

21. Heinemeyer, H.D., 1982.
Vergelijkend onderzoek naar beweide en uit de bemesting genomen vegetaties op de Groede, Terschelling, R.I.N., Leersum, 100 pp.

22. Held, J.J. den, 1979.
Beknopt overzicht van Nederlandse plantengemeenschappen.
Wet.meded. KNMV nr.134, 87 pp.

23. Held, J.J. den, & Held, A.J. den, 1976.
Beknopte handleiding voor vegetatiekundig onderzoek.
Wet.meded. KNMV nr.134, 87 pp.

24. Herngreen, R., 1981.
Natuurbeschermingswet.
Waddenbulletin 16/2: 98-100.

25. Heukels, H.S. & Ooststroom, S.J. van, 1975.
Flora van Nederland 18e druk.
Wolters Noordhoff, Groningen, 913 pp.

26. Hulscher, J., 1963.
De ontwikkeling van Juncus Maritimus Lamk. in relatie tot het milieu, in het gebied van de eerste slenk van de Oosterkwelder op Schiermonnikoog.
Stencil Colloqium lab. v. Plantenoecologie, Haren.

27. Joenje, W. & Wolff, W.J., 1979.
Functional aspects of salt-marshes in the Waddensea area.
In: Wolff, W.J. (ed.).
Flora and vegetation of the Waddensea.
Report 3 of the Waddensea Working Group: 161-171.

28. Kruijne, A.A., Vries, D.M. de & Mooi, H., 1967.
Bijdrage tot de oecologie van Nederlandse graslandplanten.
Verslag van Landbouwkundig onderzoek 696.
Pudoc, Wageningen, 65 pp.

29. Küchler, A.W., 1967.
Vegetation mapping.
The Ronald Press Company, New York.

30. Landwehr, J., 1976.
Atlas van de Nederlandse grassen.
Thieme, Zuthpen.

31. Leeuwen, C.G. van, 1967.
Het botanisch beheer van natuurreservaten op structuur-oecologische grondslag.
Gorteria 111: 16-27, 1966-1967/ RIVON mededeling nr. 230.

32. Leeuwen, C.G. van, 1973.
Oecologie en natuurtechniek.
Natuur en Landschap 27/3: 57-67. RIN mededeling nr. 85.

33. Leys, H.N., 1978.
Handleiding ten behoeve van vegetatiekarteringen.
Wetensch. meded. KNNV nr. 130, 52 pp.

34. Londs, G., 1971.
Patroon en proces in duinvaleivegetaties langs een gegraven duinmeer in de kennemerduinen.
RIN mededeling nr. 33.

35. Londo, G., 1974 a.
Karteringseenheden op vegetatiekundige basis.
(herziene voorlopige lijst).
RIN, Leersum, 43 pp.

36. Londo, G., 1974 b.
Successive mapping of dune slack vegetation.
Vegetatio 29: 51-61.

37. Londo, G., 1975.
De decimale schaal voor vegetatiekundige opname
van permanente kwadraten.
Gorteria 7: 101-106.

38. Looyen, J., Looyen, R. & Zomer, H., 1984.
Tien jaar begrazing op de Oosterkwelder van
Schiermonnikoog.
Doctoraal verslag van Lab. Plantenoecologie (Gr.)/
RIN rapport, Leersum 161.

39. Meyden, R. van der en Brand, A.M., 1980.
Grassentabel, determinatiesleutel voor de
Nederlandse grassoorten naar kenmerken van de
jonge vegetatieve spruit.
Tweede editie, Rijksherbarium, Leiden, 35 pp.

40. Norder, J. en Ruyter, J.C., 1977.
Vijf jaar beweiding op de Oosterkwelder, Schier-
monnikoog (1971-1976).
Doctoral verslag. Laboratorium Plantenoecologie,
Haren/RIN rapport, Leersum, 160 pp.

41. Ranwell, D.S., 1974.
Ecology of salt-marshes and sand dunes.
Chapman & Hall, London 258 pp.

42. Rijks Instituut voor Natuurbeheer (RIN) 1979.
Natuurbeheer in Nederland: Levensgemeenschappen.
Pudse, Wageningen, 392 pp.

43. Schwab, R.F. en Schwab-Vos, T., 1974.
Beweiding op de Oosterkwelder van Schiermonnikoog.
Doctoraal verslag. Lab. voor plantenoecologie,
Haren/RIN rapport, Leersum, 63 pp.

44. Shimwell, D.W., 1971.
The description and classification of vegetation.
Sidgwick & Jackson, London.

45. Staatsbosbeheer, 1977.
Beheer en ontwikkeling van de natuurreservaten door begrazing (111).
Bosbouwvoorlichting, 16/7: 94-98.

46. Stoddart, L.A., Smith, A.D. en Box, T.W., 1955.
Range Management (3rd. ed.).
Mn Graw-Hill, New York.

47. Thalen, D.C.P., 1978.
Complex mapping units, geosyntaxa and the evaluation of grazing areas.
In: Tüxen, R.,
Assoziations komplexe (sigmeter).
J. Cramer, Vaduz: 491-514.

48. Timmers, M.W., 1962.
De vegetatie van het gebied van de eerste slenk op Schiermonnikoog.
Doctoraal verslag. Lab. v. Pl. oecologie en de vakgroep plantensystematiek, Haren.

49. Westhoff, V. en Held, A.J. den, 1969.
Plantengemeenschappen in Nederland.
Thieme, Zutphen, 324 pp.

50. Westhoff, V., Bakker, P.A., Leeuwen, C.G. van en Voo, E.E. van der, 1970.
Wilde planten deel 1.
Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten.

51. Zijlstra, G., 1972.
Een tabel ter determinatie van klaversoorten op vegetatieve kenmerken.
Gorteria, 72/2/6: 27-34.

52. Zonneveld, I.S., Gils, H.A.M.J. van en Thalen, D.C.P., 1979.
Aspects of the I.T.C. appraoch to vegetation survey.
I.T.C., Enschede.

Bijlagen.

1. Vegetatiekaart van de O.B.K. 1971 (Bakker & Masselink)
2. Soortenlijst
3. Vegetatiekaart O.B.K. 1980a (Kasteleijn)
4. Vegetatiekaart O.B.K. 1980b (Kasteleijn)
5. Microkartering
6. Structuurraai
7. Overzicht van de algemene typologie

Verder zijn op het laboratorium voor Plantenoecologie te Haren aanwezig:

- Lijst met opnames 1971 (Bakker & Masselink)
- Lijst met opnames 1980 (Boersma & Kasteleijn)
- Kaart van de Microkartering met bijbehorende hoogteraai.
- Kaart van de structuurraai: boven- en zijaanzicht, met bijbehorende hoogteraai.
- Kustkaarten 4b en 5b Schiermonnikoog van Rijkswaterstaat.

Bijlage 2.

3.11. De soortenlijst.

In deze lijst staan alle soorten vermeld die in de computer zijn verwerkt.
Soorten die op de kwelder zijn gevonden en niet in een opname voorkomen hebben ook geen nummer in het computersysteem, maar staan hier wel vermeld.
Voor zover mogelijk is weergegeven waar en wanneer de soorten voorkomen volgens de verschillende auteurs.
Hierbij is:
O.B.K. 71: Jan Bakker en Ab Masseling, (ongepubl.).
O.B.K. 73: Rudolf Schwab en Tineke Schwab-Vos (1974).
O.B.K. 80: Rolf Boersma en Henk Kasteleijn (dit verslag).
N.B.K. 71: Feiko W. Prins en Margje van der Duim (1974).
N.B.K. 73: R. Schwab en T. Schwab-Vos (1974).
N.B.K. 75: Jelle Norder en Jacob Ruiter (1977).
D = 74: Kees Dijkema 1975.
H = 79: Hester Heinemeijer 1982.

Voor zover mogelijk is behalve de Latijnse naam ook de Nederlandse naam gegeven.
(+) = Alleen onbeweid gevonden.

*.

	comp. nr.	OBK 71	OBK 73	OBK 80	NBK 71	NBK 73	NBK 75	D	H
Achillea millefolium L. Gewoon duizendblad	59		+	+	+	+	+	+	+
Agrostis stolonfera L. Wit struisgras, Fioringras	13	+	+	+	+	+	+	+	+
Agrostis ternis Sibth. Gewoon struisgras	34	+	+	+	+	+	+		+
Aira praecox L. Paashaver	65		+	+	+	+			+
Alopecurus geiculatus L. Geknikte vossestaart	-		+						
x Ammocalamagrostis baltica (Fluegge ex Schrad.) P.Fourn. Noordse helm	-					+	+		
Ammophila arenaria (L.) Link Helm	31	+	+	+	+	+	+	+	+

	comp. nr.	OBK 71	OBK 73	OBK 80	NBK 71	NBK 73	NBK 75	D	H
Anthoxanthum odoratum L. Renkgras	62		+	+					+
Armeria maritima (Mill.) Willd var. maritima Engelsgras	22	+	+	+	+	+	+	+	
Artemisia maritima L. Zeealsem	14	+	+	+	+	+	+	+	+
Asparagus officinalis L. Asperge	--				+	+	+		
Aster tripolium L. Zeeaster, Zulte	8	+	+	+	+	+	+	+	
Atriplex hastata L. Spiesmelde	17	+	+	+	+	+	+	+	+
Atriplex littoralis L. Strandmelde	50			(+)		+	+	+	
Bellis perennis L. Madeliefje	85			+				+	
Bromus mollis L. Zachte dravik	29	+	+	+		+	+	+	+
Bupleurum tenuissimum L. Fijn goedscherm	66			+	+	+	+		
Calamagrostis epigejos Duinriet	93			+					+
Calluna vulgaris (L.) Hull. Struikheide	104								+
Carex arenaria L. Zandzegge	37	+	+	+	+	+	+		+

	Comp. nr.	OBK 71	OBK 73	OBK 80	NBK 71	NBK 73	NBK 75	D	H
Carex distans L. Zilte zegge	47		+	+	+	+	+		+
Carex extensa Good Kwelderzegge	61			+	+	(+)	+		
Carex flacca Schreb. Zeegroene zegge	84		+	+			+		+
Carex nigra (L.) Reichard Gewone zegge	105								+
Carex serotina Mérat Late zegge	129		+	+					+
Carex trinervis Degl. Drienervige zegge	107								+
Centaurium littorale (Turner) Druce Strand duizendgulden-kruid	76			+	+	(+)			+
Centunculus minimus L. Dwergbloem	77			+		+			+
Cerastium holosteoides Fr. (C=fontanum) Gewone hoornbloem	38	+	+	+	+	+	+	+	+
Cerastium semidecondrum L. Zand hoornbloem	57		+	+	+	+	+		+
Chenopodium rubrum L. Rode ganzevoet	--		+						+
Cirsium arvense (L.) Scop. Akkerdistel	58		+	+	+	+	+	+	
Cirsium vulgare (Savi) Ten. Speerdistel	86		+	+	+	+	+	+	
Cochlearia anglica L. Engels lepelblad	15	+	+	+		+	+	+	+
Cochlearia danica L. Deens lepelblad	25	+	+	+	+	+	+		+

	Comp. nr.	OBK 71	OBK 73	OBK 80	NBK 71	NBK 73	NBK 75	D	H
Corynephorus canescens (L.) P.B. Buntgras	126								+
Crepis (=C.vulgaris) Capillaris (L.) Wallr. Klein streepzaad	108								+
Cynosurus cristatus L. Kamgras	--		+						
Eleocharis palustris (L.) R.et Sch. ssp. uniglumis (Lirk.) Hartm. Slanke waterbies	113		+	+	+	+			+
Elytrigia x obtusiuscula (Lange) Hyl. ---	--			+	+	+	+		
Elytrigia pungens (Pers.) Tutin Strandkweek	.20	+	+	+	+	+	+	+	
Elytrigia repens (L.) Desv. Kweek	48		+	+	+	+	+	+	
Empetrum nigrum L. Kraaiheide	120								+
Erica tetralix L. Gewone dopheide	124								+
Erodium cicutarium subsp. dunense Andreas Duinreigersbek				+					
Erophila verna (L.) Chevallier Vroegeling	--		+	+					+
Euphasia officinalis L. Stijve Ogentroost	122								+
Festuca arundinacea Schreb. Rietzwenkgras	19	+	+	+	+	+	+		

	Comp. nr.	obk 71	obk 73	obk 80	nbk 71	nbk 73	nbk 75	Ö	H
Festuca orina L. Schapegras	40	+	+	+		+	+		+
Festuca rubra L. ssp. rubra Rood zwenkgras	12	+	+	+	+	+	+	+	+
Festuca rubra ssp. arenaria (=F.juncifolia St. Amans) (O.s.b.) Richter Rood zwenkgras	60			+	+	+			
Fumaria officinalis L. Gewone duivekervel	--			+			+		
Galium mollugo L. Glad Walstro	--			+			+		
Galium palustre L. Moeraswalstro	121								+
Galium verum L. Echtwalstro	39	+	+	+	+	+	+		+
Genista tincforia L. Verfbrem	118								+
Glaux maritima L. Melkkruid	11	+	+	+	+	+	+	+	+
Halimione portulacoides (L.) Aellen Gewone zoutmelde	45		+	+	+	+	+	+	
Hieracium umbellatum L. Schermhavikskruid	96		+	+	+	+			+
Hippophaë rhamnoides L. Duindoorn	63				+	+			
Holcus lanatus L. Echte witbol	28	+	+	+	+	+	+		+
Honkenya peploides (L.) Ehrh. Zeepostelein	--		+		+	+	+		
Hordum marinum Huds Zeegerst	102			+					
Hordeum seculinum Schreb. Veldgerst	88						+		
Hydro cotyle vulgaris L. Waternavel	125		+	+					+
Hypochaeris radicata L. Gewoon biggekruid	41	+	+	+	+	+	+		+

	comp. nr.	OBK 71	OBK 73	OBK 80	NBK 71	NBK 73	NBK 75	D	H
Jasione montana L. Zandblauwtje	132								+
Juncus alpino-articulatus Chaix ex Vill. ssp. articapillus (Drej.ex Lange) Reichg. Duinrus	112								+
Juncus articulatus L. Zomprus	91		+	+					+
Juncus bufonius ssp. ambiguus (Guss,) Sch.et Thell Greppelrus	101		+	+		+	-		+
Juncus gerardii Loisl. Zilte rus	10	+	+	+	+	+	+	+	+
Juncus maritimus Lamk. Zeerus	16	+	+	+	+	+	+		
Juncus subnodulosus Schrank Padderus	133								+
Koeleria cristata (L.) Pers. (=K.gracilis) Gewoon fakkelgras	43	+	+						
Leontondon autumnalis L. Herfstleeuwetand	21	+	+	+	+	+	+	+	+
Leontodon nudicaulis (L.) Banks ex Lowe Thrincia	56		+	+			+		+
Limonium vulgare Mill. Lamsoor	7	+	+	+	+	+	+	+	
Linaria vulgaris Mill. Vlasbekje	83		+	+	+	+	+		+
Linum catharticum L. Geelhartje	115		+	+		(+)			+

	comp. nr.	OBK 71	OBK 73	OBK 80	NBK 71	NBK 73	NBK 75	D	H
Lolium perenne L. Gewone rolklaver	26	+	+	+		+	+	+	+
Lotus corniculatus L. Gewone veldbies	30	+	+	+	+	+	+		+
Luzula campestris (L.) DC. Gewone veldbies	42	+	+	+	+	+	+		+
Matricaria maritima ssp. inodora var. Salina (wallr.) Lange Reukeloze kamille	92			+				+	
Matricaria recutita L. Echte kamille	90							+	
Myosotis ramosissima Rochel ex Schult. Ruw vergeet-mij-nietje	--		+						
Nardus stricta L. Borstelgras	--							+	
Odontites verna ssp. serotima (Rode ogentroost) (Wettst.) E.F.Warb. Late ogentroost	52		+		+	+	+	+	+
Oenothera parviflora L. Kleine teunisbloem	--							+	
Ononis spinosa L. Kattedoorn	80		+	+	+	+	+		+
Parapholis strigosa (Dum.) Hubbard Dunstaart	72			+		+			
Phragmites australis (Car.) Trin ex Stend. Riet	79		+	+	+	+	+		+
Plantago Coronopus L. Hertshoorn weegbree	24	+	+	+	+	+	+	+	+
Plantago lanceolata L. Smalle weegbree	33	+	+	+	+	+	+		+

	comp. nr.	OBK 71	OBK 73	OBK 80	NBK 71	NBK 73	NBK 75	D	H
Plantago major L. Grote weegbree	71		+	+		+	+	+	
Plantago maritima L. Zeeweegbree	9	+	+	+	+	+	+	+	+
Poa annua L. Straatgras	87		+	+		+	+	+	+
Poa pratensis L. Veldbeemdgras	23	+	+	+	+	+	+	+	+
Polygala vulgaris var. dunensis (Dum.) Bucher Duinvleugeltjesbloem	106		+	+					+
Polygonum ariculare L. Varkensgras	51			+			+	+	
Polypodium vulgare L. Gewone eikvaren	135		+	+					+
Potentilla anserina L. Zilverschoon	18	+	+	+	+	+	+	+	+
Puccinellia distans (L.) PARL. Stomp kweldergras	--						+	+	
Puccinellia maritima (Huds.) Parl. Gewoon kweldergras	3	+	+	+	+	+	+	+	+
Radiola linoides Roth. Dwergvlas	119		+						+
Ranunculus baudotii Godr. Zilte waterranonkel	127								+
Ranonculus bulbosus L. Knolboterbloem	--			+					
Ranunculus flammula L. Egelboterbloem	123								+
Ranunculus repens L. Kruipende boterbloem	94							+	
Rumex acetosella L. Schapezuring	35	+	+	+	+	+	+		+

	comp. nr.	OBK 71	OBK 73	OBK 80	NBK 71	NBK 73	NBK 75	D	H
Rumex crispus L. Krulzuring	49				+	+	+	+	
Sagina maritima G.Don Zeevetmuur	109		+	+		+	+	+	+
Sagina nodosa (L.) Fenzl. Sierlijke vetmuur (=krielparnassia)	111		+	+		+			+
Sagina procumbens L. Liggende vetmuur	55		+	+	+	+	+		
Salicornia europaea L. Zeekraal	1	+	+	+	+	+	+	+	+
Salix repens L. Kruipwilg	116								+
Samolus valerandi L. Waterpunge	--								+
Schoenus nigricans L. Knopbies	114					+	+		+
Scripus Lacustris L. SSp glaucus (Sm.) Hartm. Steenbies, Ruwe bies	--			+					
Scirpus maritimus L. Zeebies	89		+	+	+	+	+		+
Scirpus rufus (Huds.) Schrad. Rode bies	131								+
Scleranthus perennis L. Overblijvende hardbloem	70		+	+	+	+	+		
Sedum acre L. Muurpeper	75		+	+			+	+	
Senecio jacobaea L. Jacobskruiskruid	82			+		+	+		
Senecio vulgaris L. Klein kruiskruid	95			+					

	comp. nr.	OBK 71	OBK 73	OBK 80	NBK 71	NBK 73	NBK 75	D	H
Sieglingia decumbens (L.) Bernh. Tandjesgras	110		+						+
Silene otites (L.) Wibel Oorsilene	73		+	+	+	+	+		
Sonchus arvensis L. Akkermelkdistel	53				+	+	+	+	
Sonchus asper (L.) Hill. Brosse melkdistel	--			+					
Sonchus oleracens L. Gewone melkdistel	67			+	+	+	+		
Spartina x townsendii H.et J.Groves Engels slijkgras	2	+	+	+	+	+	+	+	+
Spergularia Marina (L.) Griseb. (=S.Salina J.et C.Presl.) Zilte schijnspurrie	44		+	+		+	+	+	+
Spergularia media (L.) C.Presl. (=S.Marginata Kittel) Gerande schijnspurrie	6	+	+	+	+	+	+	+	+
Stellaria graminea L. Grasmuur	32	+	+	+	+	+	+		
Stellaria media (L.) Vill. Vogelmuur	54			+			+	+	
Suaeda maritima (L.) Dum. Schorrekruid	4	+	+	+	+	+	+	+	+
Taraxacum Wigg. spec. Paardebloem	64		+	+	+	+	+	+	+
Teesdalia nudicaulis (L.) R.Br. Klein tasjeskruid	128								+

	comp. nr.	OBK 71	OBK 73	OBK 80	NBK 71	NBK 73	NBK 75	D	H
Thalictrum minus L. (kleine ruit) ssp. dunense (Dum.) Rouyet Fouc. Duinruit	--		+						
Trifolium arvense L. Hazepootje	36	+	+	+	+	+	+		+
Trifolium campestre Schreb. Liggende klaver	69		+	+	+	+	+		+
Trifolium dubium Sibth. Kleine klaver	81		+	+	+	+			+
Trifolium fragiferum L. Aardbeiklaver	74		+	+		+	+	+	+
Trifolium pratense L. Rode klaver	68		+	+	+	+	+		+
Trifolium repens Witte klaver	27	+	+	+	+	+	+	+	+
Triglochin maritima L. Schorre zoutgras	5	+	+	+	+	+	+	+	+
Triglochin palustris L. Moeras zoutgras	100			+					+
Urtica urens L. Kleine brandnetel	--			+					
Veronica arvensis L. Veld-ereprijs	134								+
Veronica officinalis L. Mannetjes-ereprijs	130			+					+
Vicia cracca L. Vogelwikke	78			+			+		

	comp. nr.	OBK 71	OBK 73	OBK 80	NBK 71	NBK 73	NBK 75	D	H
Vicia lathyriodes L. Lathyrus wikke	98		+	+					+
Vicia sativa L. ssp.angustifolia (L.) Gaud. Smalbladige wikke	99		+	+					+
Viola canina L. Hondsviooltje	103		+	+		+			+
Viola tricolor L. (Driekleurig viooltje) ssp. curtisii (Forst.) Syme Duinviooltje	97		+	+					+
Zostera marina L. Groot zeegras	--							+	
Zostera noltii Hornem. Klein zeegras	--							+	

Soortenlijst (zeer onvolledig).
van mossen en korstmossen

Mossen.

Brachytherium rubatulum	dikkopmos
Bryum argenteum	zilvermos
Bryum spec.	
Ceratodon purpureus	purpersteeltje
Dicranum scoparium	grote gaffeltand
Hyprum cupressiforme var. lanuginosum	klauwtjesmos
Polytrichum juniperinum	een haarmos
Polytrichum piliferis	een haarmos
Phytidiadelphus squarrosus	haakmos
Tortula ruralis	duinsterretje

Korstmossen.

Cladonia furcata
Cladonia pyxidata complex
Cladonia fimbriata
Cladonia impexa
Cladonia chlorophaea

Bijlage 5.

De Micro-kartering.

De kaart van de O.B.K. is gemaakt op schaal 1:2000.
Deze schaal is gekozen omdat:
- de kaart van 1971 dezelfde schaal heeft,
- op deze schaal vele details, zoals Juncus maritimus pollen nog net kunnen worden ingetekend
- en omdat de kaart dan nog een handzaam formaat heeft.

Aan deze schaal kleven echter natuurlijk ook bezwaren:
- koeiepaden, waarop andere, speciale tredvegetaties voorkomen, kunnen niet worden ingetekend,
- smalle banden vegetaties, vooral in de duintjes, die direkt met de hoogte samenhangen en banden langs de slenk, kunnen vaak moeilijk worden ingetekend.
- Bovendien zijn er gebieden die zo complex en kleinschalig van struktuur zijn, dat ze op de kaart als een mozaïek van verschillende legenda-eenheden moesten worden ingetekend.

Als oplossing voor het probleem van de banden in de duintjes zou men een opname transet loodrecht op de helling kunnen maken. Dit is niet gebeurd binnen dit onderzoek. Ook naar koeiepaden is niet speciaal gekeken.
Voor de mozaïek-eenheden is per oppervlak geschat hoeveel procent elk vegetatietype gemiddeld beslaat.
De meeste mozaïeken zijn maar klein en zijn ontstaan door toedoen van de koeien.
De legenda-eenheden 1.3m en 2.6m beslaan een groot oppervlak en zijn niet "kunstmatig" ontstaan.
Om deze eenheden goed te documenteren is een strook van 15 m breed en 74 m lang gekarteerd op schaal 1:50.
Hiervoor is de zelfde typologie gebruikt als voor kaart 1980b: de algemene typologie, waaraan enkele subtypen zijn toegevoegd. Met behulp van deze microkartering zijn de percentages van de verschillende eenheden, waaruit de mozaïeken bestaan, geschat.
In het midden van het gekarteerde stuk is over de lengte een hoogte raai uitgezet. De hoogtes zijn gemeten om de 50 cm m.b.v. een waterpasapparaat en een baak, en omgerekend naar hoogtes boven N.A.P..
De hoogte van de koperen "N.A.P.-bout" in de strandpaal 24.400 is opgevraagd bij R.W.S. en als referentiepunt gebruikt: Midden van de bout = + 1.864m N.A.P..
Op de punten 0.0, 0.15, 60.0 en 60.15 zijn piketpaaltjes in de grond geslagen om het terugvinden van de exacte plaats te vergemakkelijken. De paal 0.15 (rechterbovenhoek) ligt op 15 m ten westen van de strandpalenlijn, en 15 m ten zuiden van de strandpalenlijn, loodrecht hierop gemeten, zie schema verderop.

De hoogte-raai, in het midden van de micro-markering, staat loodrecht op de strandpalenlijn. Het gekarteerde oppervlak loopt door tot de wadrand en staat op de vegetatiekaarten van 1980 aangegeven.
In de micro-kartering zijn 34 opnames gemaakt, aan de hand waarvan de aangepaste typologie is samengesteld. De ligging van deze opnames is ingetekend.
De opnames en de kaart van de Micro-kartering bevinden zich in Haren, in het Laboratorium voor Planten-oecologie.

Beschrijving van de legenda-eenheden van de Micro-kartering.

1.1. Aspect van *Spartina x townsendii*.
4 opnames: nr. 11, 21, 22 en 31.
Verspreiding: in de slenkjes
Beschrijving: kleine pollen van Spartina
zie 1.1 vergelijkingstypologie (V.T.).

1.2. Aspect van *Salicornia europea*.
1 opname: nr. 27.
Verspr.: in de slenkjes
Beschr.: open pionier vegetatie van voornamelijk Salicornia.
zie 1.01 van de V.T.

1.3. Aspect van *Salicornia europaea en Puccinellia maritima*.
4 opnames: nr. 20, 25, 26 en 32.
Verspr.: in de ondiepe slenkjes
Beschr.: Open pioniervegetatie van Salicornia, Puccinellia en nog enkele soorten als Limonium vulgare, Aster tripolium en Suaeda maritima.
zie 1.02 van de V.T.

1.7. Aspect van *Puccinellia maritima*.
2 opnames: nr. 10 en 34.
Verspr.: in de lage kommen
Beschr.: valt volgens de computer in 1.7 van de (A.T.) algemene typologie, maar dit is een zeer arme variant: dominant is Puccinellia maritima. Weinig begeleidende soorten: Suaeda maritima, Spergularia media, Glaux maritima en een enkele Aster tripolium.

1.7.L. Aspect van Limonium vulgare.
5 opnames: nr. 5, 7, 14, 28, 30.
Verspr.: op slenkranden en op lage delen van de plateaus
Beschr.: dit is de typische 1.7: veel soorten, dominant zijn Puccinellia maritima, Limonium vulgare en Suaeda maritima. Begeleidende soorten: Aster tripolium, Salicornia europaea, Spergularia europaea, Triglochin maritima, Glaux maritima, etc.
zie 1.3 van de V.T.

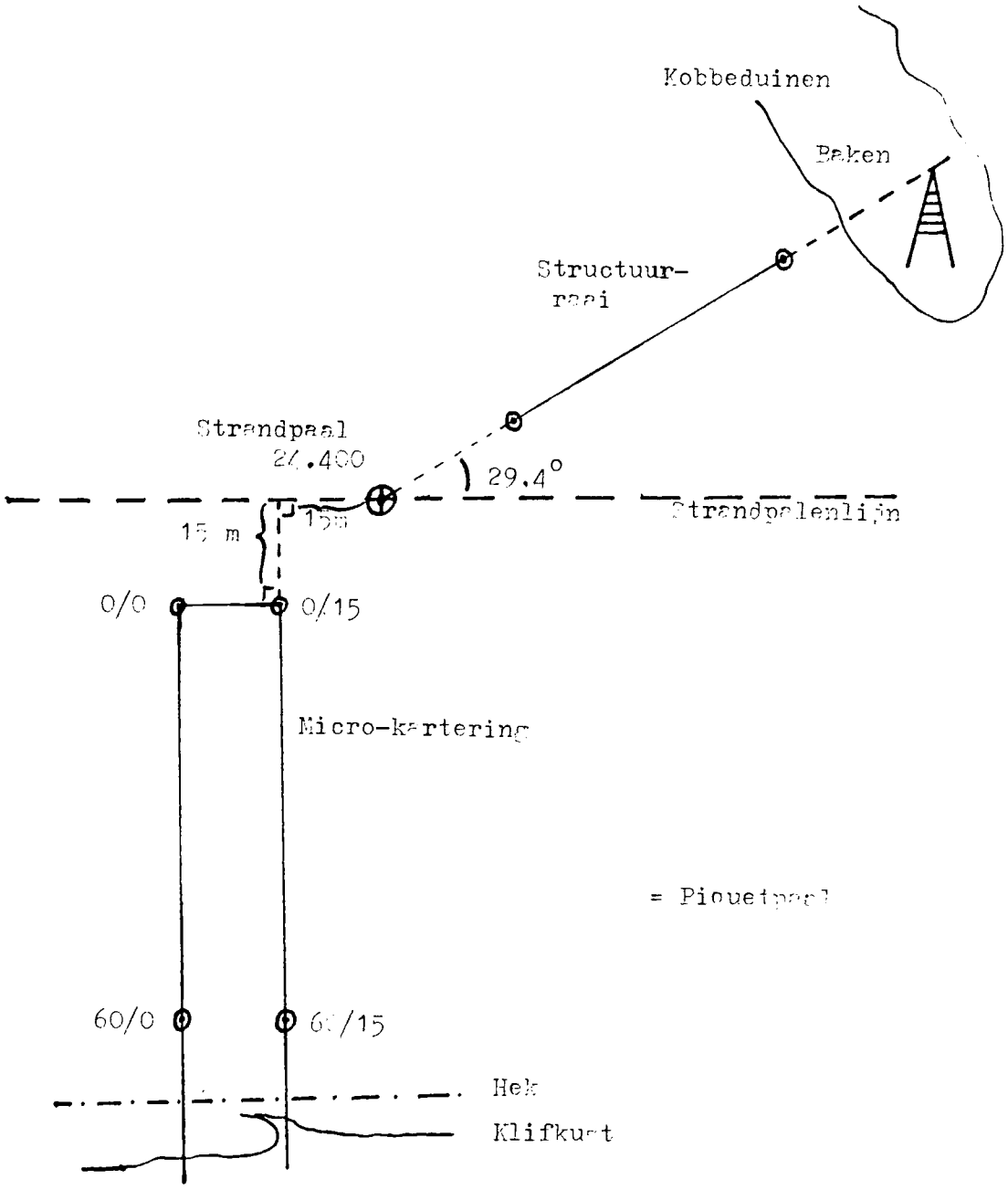
2.1.A. Aspect van Artemisia maritima.
6 opnames: nr. 1, 2, 3, 8, 12 en 18.
Verspr.: op de oeverwal en hogere delen
Beschr.: dominantie van Artemisia met ondergroei van Festuca rubra en veel begeleidende soorten.
zie 2.6 van de V.T.

2.1.E. Aspect van Artemisia maritima en Elytrigia pungens.
1 opname: nr. 16.
Verspr.: op één plek in het midden op een plateau
Beschr.: zoals de vorige, maar met Elytrigia pungens co-dominantie. Valt volgens de computer binnen 2.1, geen type in de V.T.

2.10. Aspect van Puccinellia maritima en Festuca rubra.
7 opnames: 4, 6, 15, 23, 24, 29 en 33.
Verspr.: algemeen op de plateaus
Beschr.: Co-dominantie van Puccinellia en Festuca, soortenrijk.
zie 1.4 van de V.T.

2.11. Aspect van Festuca Rubra.
3 opnames: nr. 9, 13 en 17.
Verspr.: op de oeverwal en hogere delen
Beschr.: dominantie van Festuca, verder soortenrijk.
zie 2.4 van de V.T., maar dan met de zoute begeleidende soorten.

* Schema van de plaats van de micro-kartering en de structuurraai.



Bijlage 6.

De Structuurraai.

Het type 2.61 Artemisia maritima en Festuca rubra (afgestorven) behoeft een nadere beschouwing.
Sinds het onderzoek is gestart, is een Artemisia vegetatie die er zo uitzag als in 1980, niet eerder gezien (mond. med. J.P. Bakker).
De vegetatie was over grote stukken plat geslagen en dood, vooral de Festuca rubra. Ook kwamen grote kale plekken voor, waarvan het niet waarschijnlijk is dat ze door tred of vraat zijn ontstaan.
Het is mogelijk dat delen van het type Artemisia maritima (2.6.) overgaan in een ander type.
Om dit precies vast te kunnen leggen is van de vegetatie een structuurraai gemaakt.
Hiertoe is een 70 m lange lijn vastgelegd, waarvan aan beide kanten een strook van ± 1 m gekarteerd op schaal 1:50. Bij deze kartering is aangegeven welke levende plantensoorten op een bepaald oppervlak voorkomen. Er is dus niet op vegetatie-eenheden, maar op soort gekarteerd. Een oppervlakte is kaal genoemd als er geen, dode en/of half vergane planten op voorkomen.
Daar we op de kwelder met een vrij soorten.arme vegetatie te maken hebben, was het mogelijk elke soort met een twee-letterig symbool in te tekenen.
Vaak beslaat een oppervlak van een grote plantensoort slechts één exemplaar, zoals bijv. Artiplex hastata en Spergularia media.
Naast de kartering is van deze lijn een hoogte profiel gemaakt door om de 50 cm de hoogte te meten met een waterpasapparaat en een baak, en deze terug te rekenen naar hoogten boven N.A.P.. Dit is gedaan aan de hand van de koperen "N.A.P.-bout" op paal 24.400 (hoogte van het midden van de bout: + 1.864 m N.A.P.).
Volgens een uit de bosbouw afkomstige techniek, is op dit hoogteprofiel informatie over plaats, soort en hoogte van planten aangegeven. Hiertoe is om de 5 cm de hoogte van elke plantesoort gemeten en getekend met een hiervoor per soort ontwikkeld symbool.
Ook zijn opvallende bloeiwijzen ingetekend. Zelfs was het mogelijk enkele soorten individueel in te tekenen, zoals Armeria maritima, Limonium vulgare en Plantago maritima.

Men verkrijgt hierdoor een goede vertikale doorsnede door de vegetatie op de lijn.
De plaats van de structuurraai is op de vegetatie-kaarten van 1980 aangegeven. De lijn is gemarkeerd door twee piketpalen, aan het begin (0 m) en aan het eind (70 m). De raai ligt op de lijn tussen strand-paal 24.400 en het driehoekige baken in de Kobbeduinen. Vanaf de strandpaal in de richting van het baken ligt de eerste paal (begin, 0 m) op 23.5 m en de tweede ligt dus op 93.5 m vanaf de strandpaal.
Zie schema. De raai ligt 29.4 graden naar het noorden, wanneer men vanaf strandpaal 24.400 in oosterlijke richting langs de strandpalen kijkt.
De kaart (horizontaal) en de structuurraai (vertikaal) van de lijn, zijn aanwezig in het Laboratorium voor Plantenoecologie te Haren.

Legenda Structuurraai.

Twee letter kode	Soortnaam	Symbool op de vertikale doorsnede
A.h.	Atriplex hastata	
A.m.	Artemisia maritima	
A.r.	Armeria maritima	
A.s.	Agrostis stolonifera	
E.r.	Elytrigia repens	
F.r.	Festuca rubra	
G.m.	Glaux maritima	
J.g.	Juncus gerardii	
K.	Kaal	
L.p.	Lolium perenne	

L.v. Limonium vulgare

P.a. Poa annua

P.c. Plantago coronupus

P.m. Plantago maritima

P.o. Potentilla anserina

P.p. Poa pratensis

S.e. Salicornia europaea

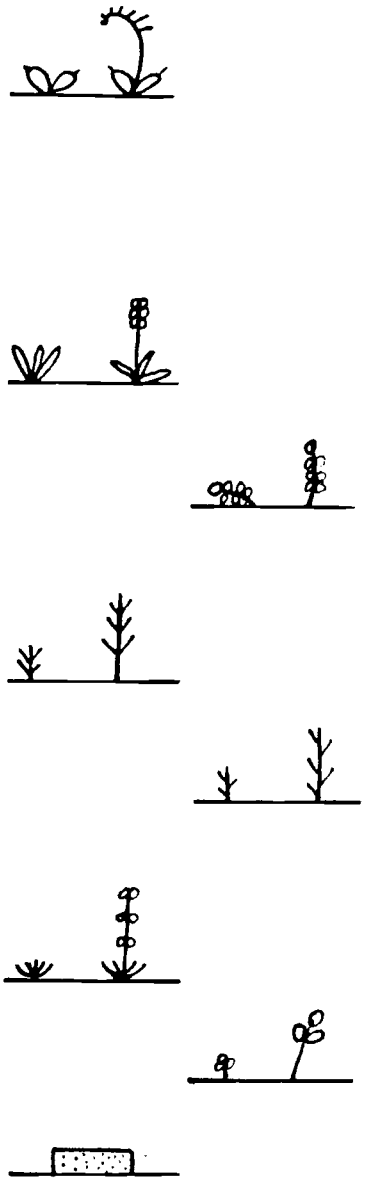
S.m. Suaeda maritima

S.p. Spergularia media

T.m. Triglochin maritima

T.r. Trifolium repens

Koeieplak



Bijlage 7.

Overzicht van de Algemene Typologie.

De lage kwelder en het wad.
1.1. Spartina x townsendii
1.2. Salicornia europaea
1.3. Salicornia europaea en puccinellia maritima
1.4. Opengetrapte vegetatie met Salic. eur. en Pucc. mar.
1.5. Suaeda maritima en Puccinellia maritima
1.6. Salicornia europaea en Suaeda maritima
1.7. Puccinellia maritima, Suaeda maritima en Aster tripolium
1.8. Halimione portulacoides
1.9. Spergularia marina en Juncus bufonius

De hoge kwelder en de oeverwallen.
2.1. Artemisia maritima en Festuca rubra
2.2. Artemisia maritima en afgestorven Festuca rubra
2.3. Elytrigia spec.
2.4. Juncus maritimus
2.5. Juncus maritimus en Elytrigia spec.
2.6. IJle Juncus maritimus
2.7. Juncus gerardii
2.8. Juncus gerardii, Agrosts stolonifera en Festuca rubra
2.9. Scirpus maritimus
2.10. Festuca rubra en Juncus gerardii
2.11. Festuca rubra
2.12. Lolium perenne en Festuca rubra
2.13. Plantago maritima, Plantago coronopus en Elytrigia spec.
2.14. Elytrigia repens
2.15. Ononis spinosa en Festuca rubra
2.16. Festuca rubra, Holcus lanatus en Poa pratensis
2.17. Festuca rubra, Elytrigia spec. en Poa pratensis
2.18. Armeria maritima, Elytrigia spec. en Ammophila arenaria

De duintjes.
3.1. Ammophila arenaria, Poa pratensis en Carex arenaria
3.2. Festuca ovina en Ammophila arenaria
3.3. Elytrigia spec. en Galium spec.
3.4. Carex arenaria
3.5. Achillea millefolium

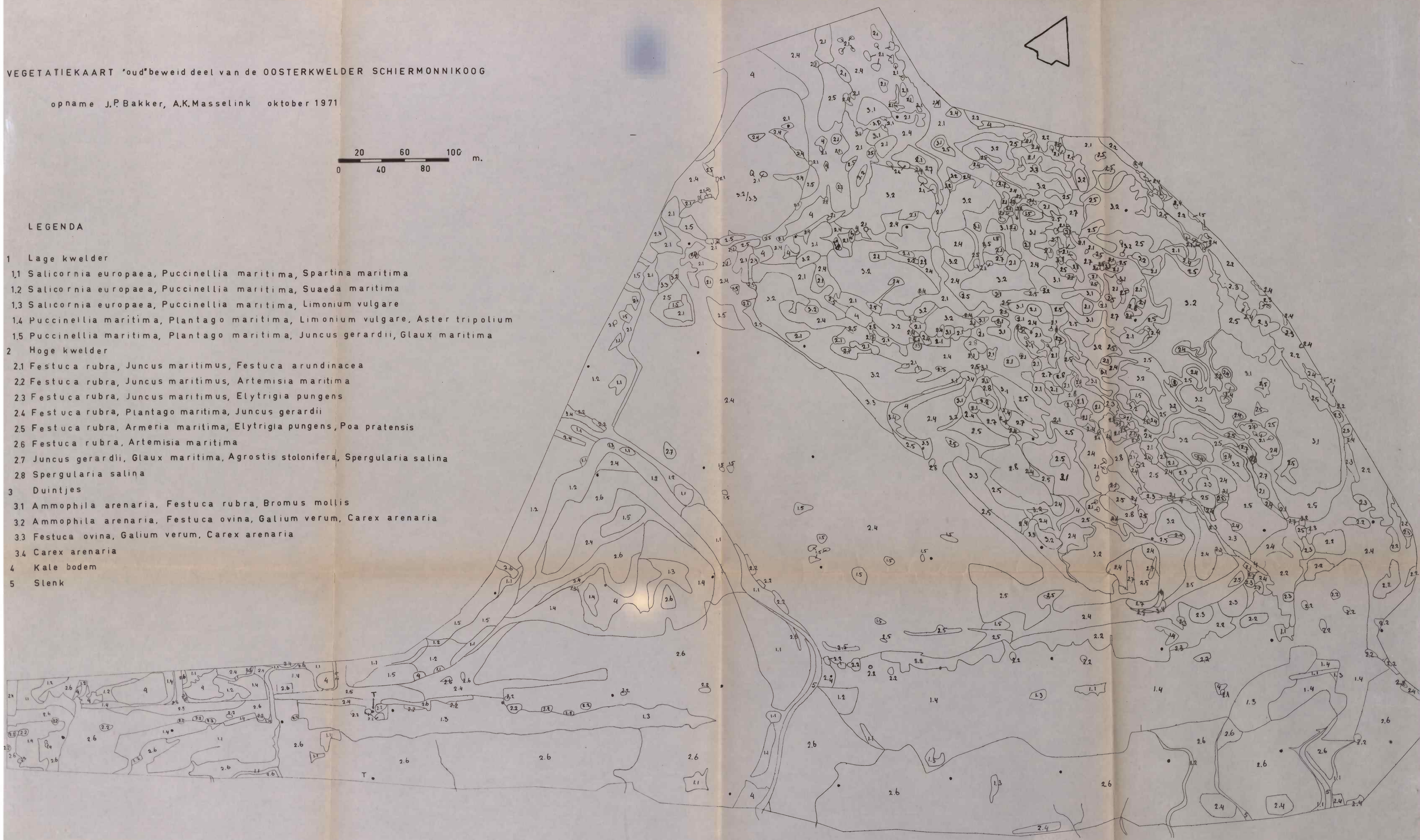
VEGETATIEKAART "oud" beweid deel van de OOSTERKWELDER SCHIERMONNIKOOG

opname J.P. Bakker, A.K. Masselink oktober 1971

0 20 40 60 80 100 m.

LEGENDA

1 Lage kwelder
1.1 Salicornia europaea, Puccinellia maritima, Spartina maritima
1.2 Salicornia europaea, Puccinellia maritima, Suaeda maritima
1.3 Salicornia europaea, Puccinellia maritima, Limonium vulgare
1.4 Puccinellia maritima, Plantago maritima, Limonium vulgare, Aster tripolium
1.5 Puccinellia maritima, Plantago maritima, Juncus gerardii, Glaux maritima
2 Hoge kwelder
2.1 Festuca rubra, Juncus maritimus, Festuca arundinacea
2.2 Festuca rubra, Juncus maritimus, Artemisia maritima
2.3 Festuca rubra, Juncus maritimus, Elytrigia pungens
2.4 Festuca rubra, Plantago maritima, Juncus gerardii
2.5 Festuca rubra, Armeria maritima, Elytrigia pungens, Poa pratensis
2.6 Festuca rubra, Artemisia maritima
2.7 Juncus gerardii, Glaux maritima, Agrostis stolonifera, Spergularia salina
2.8 Spergularia salina
3 Duintjes
3.1 Ammophila arenaria, Festuca rubra, Bromus mollis
3.2 Ammophila arenaria, Festuca ovina, Galium verum, Carex arenaria
3.3 Festuca ovina, Galium verum, Carex arenaria
3.4 Carex arenaria
4 Kale bodem
5 Slenk



SCHIERMONNIKOOG.

VEGETATIEKAART van het "oud" beweide deel van de Oosterkwelder

Opname: R.A. Boersma & H.W. Kasteleijn, juli - september 1980.

Schaal 1:2000.

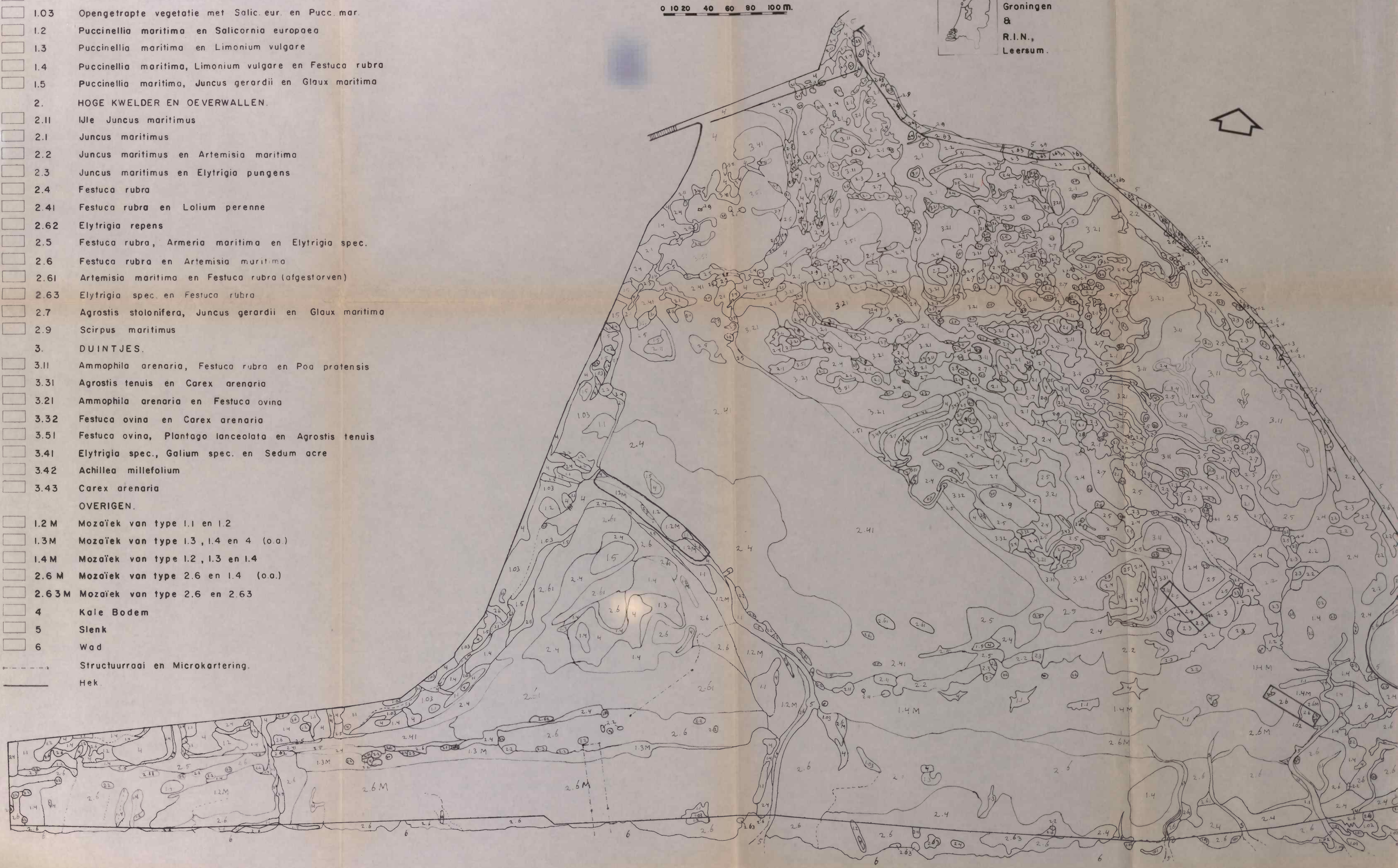
0 10 20 40 60 80 100 m.

Rijksuniversiteit, Groningen & R.I.N., Leersum.

Legenda; vergelijkings typologie.

1. LAGE KWELDER.
- 1.1 Salicornia europaea en Spartina anglica
- 1.01 Salicornia europaea
- 1.02 Salicornia europaea en Puccinellia maritima, onbeweid
- 1.03 Opengetrapte vegetatie met Salic. eur. en Pucc. mar.
- 1.2 Puccinellia maritima en Salicornia europaea
- 1.3 Puccinellia maritima en Limonium vulgare
- 1.4 Puccinellia maritima, Limonium vulgare en Festuca rubra
- 1.5 Puccinellia maritima, Juncus gerardii en Glaux maritima

2. HOGE KWELDER EN OEVERWALLEN.
- 2.11 IJle Juncus maritimus
- 2.1 Juncus maritimus
- 2.2 Juncus maritimus en Artemisia maritima
- 2.3 Juncus maritimus en Elytrigia pungens
- 2.4 Festuca rubra
- 2.41 Festuca rubra en Lolium perenne
- 2.62 Elytrigia repens
- 2.5 Festuca rubra, Armeria maritima en Elytrigia spec.
- 2.6 Festuca rubra en Artemisia maritima
- 2.61 Artemisia maritima en Festuca rubra (afgestorven)
- 2.63 Elytrigia spec. en Festuca rubra
- 2.7 Agrostis stolonifera, Juncus gerardii en Glaux maritima
- 2.9 Scirpus maritimus

3. DUINTJES.
- 3.11 Ammophila arenaria, Festuca rubra en Poa pratensis
- 3.31 Agrostis tenuis en Carex arenaria
- 3.21 Ammophila arenaria en Festuca ovina
- 3.32 Festuca ovina en Carex arenaria
- 3.51 Festuca ovina, Plantago lanceolata en Agrostis tenuis
- 3.41 Elytrigia spec., Galium spec. en Sedum acre
- 3.42 Achillea millefolium
- 3.43 Carex arenaria

OVERIGEN.
- 1.2 M Mozaïek van type 1.1 en 1.2
- 1.3 M Mozaïek van type 1.3, 1.4 en 4 (o.a.)
- 1.4 M Mozaïek van type 1.2, 1.3 en 1.4
- 2.6 M Mozaïek van type 2.6 en 1.4 (o.a.)
- 2.63 M Mozaïek van type 2.6 en 2.63
- 4 Kale Bodem
- 5 Slenk
- 6 Wad
- Structuurraai en Microkartering.
- Hek.