

rijkswaterstaat

dienst getijdewateren

nr.

C-9872

bibliotheek

810

V E G E T A T I E -  
K A R T E R I N G E N  
V A N D E F R I E S E E N  
G R O N I N G E R N O O R D -  
K U S T



---

VEGETATIEKARTERINGEN VAN DE  
FRIESE EN GRONINGER NOORDKUST

(1960, 1965, 1970, 1975, 1980 en 1981/83)

Auteur : P. Bouwsema

september 1987

Rijkswaterstaat Directie Groningen  
Dienstkring Baflo

---

INHOUD :

0. Samenvatting	blz.	3
1. Inleiding	,,	4
2. Beschrijving van het gebied	,,	5
3. Vegetatiekarteringen	,,	9
4. Vegetatiekartering met behulp van luchtfotografie	,,	17
5. Het verband tussen de aard van de vegetatie en de maaiveldhoogte	,,	18
6. Het verband tussen de vegetatie en de beheersmaatregelen	,,	22
7. Conclusies	,,	24
8. Literatuurlijst	,,	25
9. Bijlage : Overzicht van de gebiedsgewijze verschillen/overeenkomsten	,,	26

## 0. Samenvatting

De vegetatiekarteringen in de landaanwinningswerken hebben steeds tot doel gehad om de vorderingen van deze werken te volgen en waar nodig de knelpunten aan te geven. Door de toename van het aantal plantensoorten in het bewerkte gebied ontstond er behoefte aan meer informatie over de bedekkingsgraad en de verdeling van de planten. Om aan die behoefte te voldoen werd uiteindelijk gekozen voor een systeem waarin aan de hand van de bedekkingsgraden van de verschillende plantensoorten de vegetatie wordt ingedeeld in vegetatie-eenheden volgens Dijkema (1983).

Naast de vegetatiekarteringen zijn ook hoogtewaarnemingen gedaan. Van deze twee gegevens zijn correlatiegrafieken gemaakt (zie hoofdstuk 5), waaruit duidelijk het verband blijkt tussen de hoogteligging van het terrein en de bedekkingsgraad van de betreffende plantensoort.

Bij de indeling in vegetatie-eenheden is dit verband gebleken, evenals het verband met de beheersmaatregelen. Het blijkt onder andere, dat de aard en de intensiteit van de beweiding van zeer grote invloed zijn op de samenstelling van het plantenbestand. Verwacht wordt, dat op korte termijn met de beschreven methode gedifferentieerde beheersschema's kunnen worden samengesteld.

## 1. Inleiding.

Sinds de landaanwinningswerken in 1934 zijn begonnen, zijn er min of meer regelmatig vegetatiekarteringen uitgevoerd door de dienstkring Baflo van de direktie Groningen van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. In de loop van die periode is de methode van opname verschillende keren gewijzigd waardoor niet vanaf 1934 tot heden een overzicht kan worden gegeven die onderling vergelijkbare resultaten oplevert. In de vijftiger jaren is een methode ontwikkeld die een betere basis biedt voor vergelijkingen.

In het kader van een onderzoek naar het te voeren beheer ten behoeve van de landaanwinningswerken ligt het voor de hand gebruik te maken van deze vegetatiekarteringen.

Om een overzicht te krijgen van de ontwikkeling van de vegetatie is daarom besloten met intervallen van ongeveer 5 jaar kleurenkaarten te maken vanaf 1960. Vanwege de omvang van het gebied is gekozen voor een schaal 1 : 25000 waardoor hanteerbare kaarten gemaakt kunnen worden die voldoende informatie opleveren.

In de jaren 1981/83 is de vegetatiekartering uitgevoerd in samenwerking met de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat te Delft. Deze laatste kartering is uitgevoerd met behulp van luchtfotografie zoals omschreven in paragraaf 4. De kaarten van die laatste kartering zijn samengesteld door de Meetkundige Dienst. Het ontwerp en de voorbereiding van de andere kleurenkaarten zijn door de dienstkring Baflo en de Meetkundige Dienst samen gedaan.

Het Rijksinstituut voor Natuurbeheer (R.I.N.) te Texel heeft geadviseerd met betrekking tot de klassifikatie van de vegetatie-eenheden, de legenda en het ecologische schema. In het boek "Kwelders" dat in 1988 verschijnt bij de uitgever Pudoc te Wageningen wordt hier nader op ingegaan.

De druk van de kaarten is verzorgd door Cartoprint BV. Den Haag.

## 2. Beschrijving van het gebied

In figuur 1 zijn de verschillende geomorfologische eenheden die ter sprake komen, aangegeven. Dit zijn ;

- de zomerpolders
- de oude kwelders
- de jonge kwelders
- de begroeide bezinkvelden
- de onbegroeide bezinkvelden
- het wad

Figuur 2 geeft een indruk van het verloop van de hoogte loodrecht op de kust. Het blijkt, dat er een duidelijk verhang is van de zeedijk naar het wad. Ook blijken er tussen de verschillende geomorfologische eenheden tamelijk abrupte overgangen in hoogte te zijn. Door natuurlijke processen is in de loop der jaren een laag sediment afgezet op de oorspronkelijke wadbodem. Overall is die zandige ondergrond nog terug te vinden. De inrichting van deze strook is zeer sterk door de mens beïnvloed, waardoor een strak patroon van akkers en watergangen is ontstaan. Zonder menselijk ingrijpen zou het gebied een veel kleinere omvang hebben en verder zou de geomorfologie totaal anders zijn.

Beginnend aan de zeezijde kan de vegetatie in de verschillende geomorfologische eenheden als volgt worden omschreven :

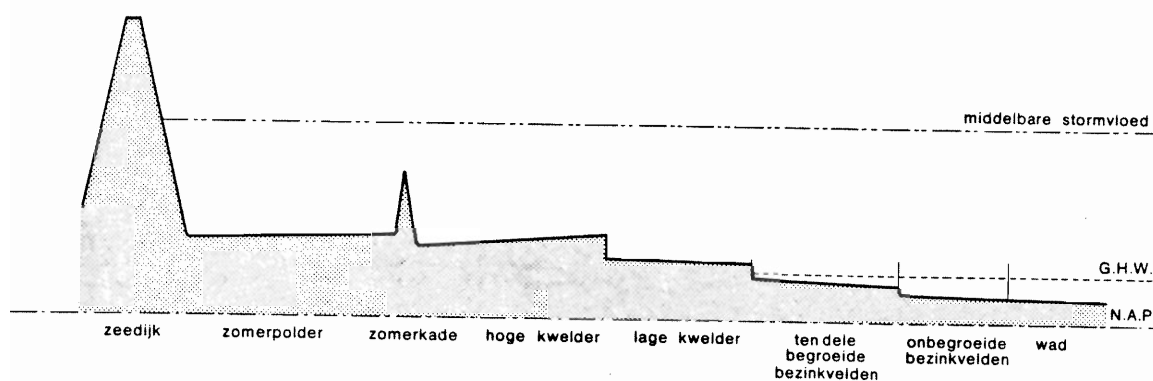
- a. Het wad levert veelal geen hogere planten op. Plaatselijk en in beperkte mate komen klein zeegras (*Zostera noltii*) en groot zeegras (*Zostera marina*) voor. Voorts komen algen, wieren en eencelligen voor.
- b. De onbegroeide slikvelden leveren ongeveer een zelfde vegetatie op als het wad. Hier worden geen werkzaamheden uitgevoerd, behalve die ten behoeve van de bescherming van de meer landwaarts gelegen bezinkvelden, zoals het instandhouden van de rijshoutdammen en de hoofdwatertgangen.
- c. De begroeide slikvelden zijn overgangszones waar ijle vegetaties voorkomen van pionierplanten, zoals Engels slijkgras (*Spartina anglica*) en zeekraal (*Salicornia europaea*), tot meer samengestelde vegetaties. In de meer samengestelde vegetaties die op een iets hoger niveau ten opzichte van gemiddeld hoogwater (GHW) voorkomen, worden behalve de genoemde soorten o.a. ook klein schorrekruid (*Sueda maritima*), zulte of zeeaster (*Aster tripolium*) en kweldergras (*Puccinellia maritima*) aangetroffen. De hoogteligging varieert van GHW -0,5 tot 0,0 m. Dit gebied overstroomt bijna nog met elke vloed.



- |  |                   |  |                    |
|--|-------------------|--|--------------------|
|  | rijshoutdam       |  | nummer rijshoutdam |
|  | uitwatering/sloot |  | zomerkade          |
|  | greppel           |  | zeedijk            |

1. De geomorfologische indeling van de zone langs de Friese en de Groningse noordkust

d. De jonge kwelders hebben een soortenrijke vegetatie. De samenstelling is mede afhankelijk van het technische beheer. De ontwatering en de beweiding spelen als beheersmaatregelen een belangrijke rol. De aard van de vegetatie past zich aan bij de hoogteligging ten opzichte van GHW, aan de ontwatering en aan de beweiding. Daardoor zijn er in de loop der jaren aan aantal verschillende vegetatietypen ontstaan. Deze jonge kwelders zijn in hoofdzaak ontstaan door de werkzaamheden van de Rijkswaterstaat in de binnenste rij bezinkvelden.



2. Schematische doorsnede loodrecht op de kust als alle geomorfologische eenheden van figuur 1

De hoogteligging varieert van GHW 0,0 tot + 0,3 m., waardoor overstroming door de vloed nog vrij geregeld voorkomt, ook gedurende de zomer. De meest voorkomende planten zijn hier behalve de al genoemde, gewone zoutmelde (*Halimione portulacaoides*), zoutgras (*Triglochin maritima*) en zeeweegbree (*Plantago maritima*).

e. Oude kwelders zijn meestal particulier bezit en vaak 100 jaar of ouder, plaatselijk echter ook jonger, vooral voor de Friese kust. De hoogteligging is GHW + 0,3 m. en hoger. De overstromingsfrequentie is laag en overstromingen vinden meestal alleen plaats in de wintermaanden. In die periode vindt nog sedimentatie plaats. De bodemvormende processen (fysische rijping, ontzilting, verrijking met organische stof) nemen hier een aanvang.

Een aantal van de planten genoemd in de vorige zones verdwijnen en hun plaats wordt door andere ingenomen. Zo wordt kweldergras vervangen door roodzwenkgras (*Festuca rubra*) en struisgras (*Agrostis stolonifera*), terwijl bij de kruiden melkkruid (*Glaux maritima*) en Engels gras (*Armeria maritima*) naar voren komen.

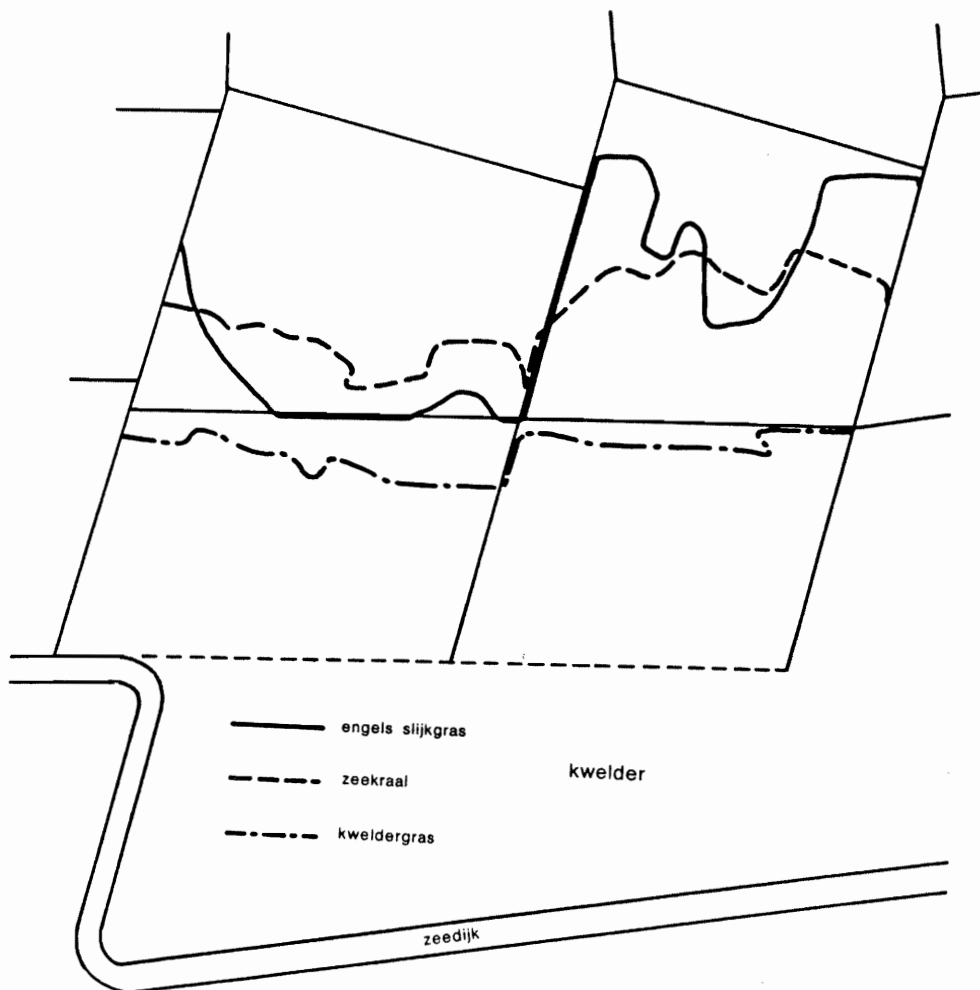


f. De zomerpolders zijn voormalige kwelders, omgeven met lage dijken die in staat zijn om hoge waterstanden als gevolg van zomerstormen te keren. De zomerpolders met kades met een hoogte van N.A.P. + 3,5 m. hebben een vegetatie die een grote overeenkomst heeft met binnendijks grasland. Er wordt nog een beheer ten aanzien van beweiding, bemesting, hooien en onkruidbestrijding gevoerd, dat veel overeenkomsten vertoont met de vroegere weidebouw. De overstromingsfrequentie is statistisch plm. 2 keer per 10 jaar. De meest voorkomende planten zijn Engels raaigras (*Lolium perenne*), veldbeemdgras (*Poa pratensis*), kweek (*Elymus repens*), paardebloem (*Taraxacum officinale*) en herfstleeuwetand (*Leontodon autumnalis*). De zomerpolders met lagere kades (tot N.A.P. plm. 2,8 m.) worden in hoofdzaak beweid, minder bemest en niet gehooid. De overstromingsfrequentie is gemiddeld 1 keer per jaar. De meest voorkomende planten zijn : Engels raaigras, kweek, roodzwenkgras, struisgras, paardebloem en wat planten uit het zoute milieu. Voor de zomerpolders geldt, dat de samenstelling van de grasmat afhankelijk is van de overstromingsfrequentie en dus van de hoogte van de kade.

g. De zeedijken zijn van oorsprong "groene dijken" met een kruinshoogte variërend van plm. N.A.P. + 5,0 tot 6,5 m. Bij afwezigheid van een hoog voorland was een "harde" teenverdediging aangebracht. Latere inzichten hebben tot gevolg gehad, dat vrijwel alle als gevolg van de Deltawet verhoogde zeedijken zijn voorzien van een asfaltverdediging, een steenverdediging of beide. Momenteel is er discussie gaande om weer over te gaan tot aanleg van groene dijken voor gebieden als de Friese noordkust tussen Zwarte Haan en Holwerd.

### 3. Vegetatiekarteringen

Reeds voor de laatste wereldoorlog was er een methode om de vegetatie binnen de landaanwinningswerken in kaart te brengen. Hiervan viel echter niets meer te achterhalen. Later werd de meest zeewaartse begrenzing van enkele soorten in kaart gebracht. Dat waren zeekraal, Engels slijkgras en kweldergras. Andere soorten werden nog niet belangrijk gevonden, mede omdat ze weinig voorkwamen (fig. 3). Het doel van dergelijke karteringen was de vorderingen van de landaanwinningswerken zichtbaar te maken. Uitgangsgedachte was daarbij, dat er een verband bestaat tussen de hoogteligging van het maaiveld ten opzichte van GHW en het voorkomen en de aard van vegetatie.



3. Een gedeelte van de vegetatiekaart uit 1952; alleen de buitenste grens van het voorkomen van de drie belangrijkste soorten planten werd opgenomen

Dit zeer eenvoudige en daardoor goedkope systeem is in 1954 verlaten, omdat een methode gevraagd werd die meer informatie zou geven over de dichtheid van het plantenbestand. Het hiervoor ontwikkelde systeem bleek echter niet te voldoen. In 1957 werd een systeem geïntroduceerd, dat tot 1967 is gebruikt. De soorten zeekraal, Engels slijkgras en kweldergras werden apart gekarteerd naar voorkomen en dichtheid, terwijl alle overige kruiden en overige grassen onder die twee hoofden werden genoteerd. Dit bleef zo tot 1967. Nadien werden ook de meeste overige soorten apart vermeld (zie figuur 4).

4. Een gedeelte van de vegetatiekaart uit 1979 volgens het systeem, in gebruik van 1967 tot 1980; zie voor de verklaring van de codering de tabellen 1 en 2.

Tabel 1. De verklaring van de codering op de vegetatiekaarten uit de periode 1967-1980

	2	2	
	1	1	
	2	1	
	2	2	
	-	1	
Engels slijkgras ( <i>Spartina anglica</i> )			zulte of zeeaster ( <i>Aster tripolium</i> )
zeekraal ( <i>Salicornia europaea</i> )			zeealsem ( <i>Artemisia maritima</i> )
gewoon kweldergras ( <i>Puccinellia maritima</i> )			zilte schijnspurrie ( <i>Spergularia marina</i> )
andere kruiden			klein schorrekruid ( <i>Suaeda maritima</i> )
andere grassen			spiesblad melde ( <i>Atriplex hastata</i> )
<hr/>		<hr/>	
<b>code bedekkingsgraad</b>		<b>code bedekkingsgraad</b>	
-	komt niet voor	-	komt niet voor
1	< 5% bedekkend	1	< 5% bedekkend
2	5- 25% ..	2	5- 25% ..
3	25- 50% ..	3	25- 50% ..
4	50- 75% ..	4	50- 75% ..
5	75- 100% ..	5	75- 100% ..
5	+> 100% ..*)		

\*) wordt alleen gebruikt voor kweldergras op beweidde kwelders

De belangrijkste verbetering is geweest, dat voor de bedekkingsgraden van de verschillende soorten de schaal van Braun-Blanquet werd ingevoerd. Deze luidt als volgt :

code	bedekkingsgraad
1	0 - 5% bedekkend
2	5 - 25% bedekkend
3	25 - 50% bedekkend
4	50 - 75% bedekkend
5	75 - 100% bedekkend

De codering werd gegeven als gemiddelde per onderverdelingsvakje van 1 ha. De gevonden waarden werden op een kaart genoteerd (fig. 4). Zo betekent de code 1/1/3/1/-, dat de bedekkingsgraad van zeekraal en Engels slijkgras 0 tot 5% is, dat 25 tot 50% van de oppervlakte bedekt is met kweldergras, terwijl de overige kruiden 0 tot 5% bedekken en overige grassen niet voorkomen.

Na 1967 werd de schaal voor bedekkingsgraden iets gewijzigd (tabel 1). verder werden nu per onderverdelingsvakje twee kolommen codes gegeven. In de linkerkolom werd de bedekkingsgraad van Engels slijkgras, zeekraal, gewoon kweldergras, andere kruiden en andere grassen gegeven, dus de van 1957 tot 1967 gebruikelijke soorten in de gebruikelijke volgorde. Nieuw was de rechter kolom, waarin de

bedekkingsgraad wordt gegeven van de kruiden die het meest voorkomen. De rechter kolom is dus een detaillering van het vierde codecijfer in de linker kolom. Welke kruiden dit zijn, is ook aangegeven in tabel 1. Daarnaast werd met een lettercode nog het voorkomen van belangrijke andere kruiden of grassen aangegeven. De gebruikte codes zijn gegeven in tabel 2. Figuur 4 toont een voorbeeld van een dergelijke vegetatiekaart. De codering van één van de onderverdelingsvakjes is uitgewerkt in tabel 3.

Hoewel deze beide systemen een grote verbetering waren ten opzichte van het alleen vastleggen van de begroeiingsgrenzen voor de drie belangrijkste soorten, bleek ook de in 1967 verbeterde werkwijze in 1981 niet meer te voldoen. De vraag naar deze gegevens nam ook af, doordat de kaarten moeilijk waren te lezen, waardoor het niet eenvoudig was, snel een overzicht te krijgen. Ook een vergelijking tussen opeenvolgende jaren was niet eenvoudig. Omdat deze wijze van karteren echter betrekkelijk goedkoop was en de overtuiging bestond, dat de belangstelling voor de gegevens zou toenemen, is nog lang doorgedaan met deze methode.

Rond 1980 kwamen enkele nieuwe zaken vrijwel gelijktijdig aan de orde, zoals de Planologische Kernbeslissing Waddenzee van 28 december 1978 (PKB) waardoor beleids- en beheersnota's tot stand moesten komen en het voornemen om het gebied binnen enkele jaren onder de werking van de Natuurbeschermingswet te brengen. Verder ging de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat met behulp van de moderne "Remote Sensing"-methode kustkaarten vervaardigen, wat goede mogelijkheden bood voor modernisering van de methoden van opname van de vegetatie en de verwerking van gegevens. Daarnaast werd van verschillende kanten gevraagd naar vegetatiekaarten, zoals door Staatsbosbeheer in verband met de Natuurbeschermingswet, door de Provinciale Planologische Diensten, door verschillende waterstaatsdiensten en door het Rijksinstituut voor Natuurbeheer. Zulke kaarten moeten dan natuurlijk wel overzichtelijk en goed leesbaar zijn.

Bij elkaar was dit aanleiding, dat medewerkers van verschillende overheidsdiensten zijn gaan overleggen om na te gaan wat de beste oplossing zou zijn in de gegeven situatie. Dit waren de Rijkswaterstaat (Direktie Groningen, dienstkring Baflo), de Rijksdienst voor IJselmeerpolders, de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat, het Staatsbosbeheer en het Rijksinstituut voor Natuurbeheer. De belangrijkste reden voor dit overleg was, dat volgens de PKB landaanwinning in de strikte zin van het woord

niet meer acceptabel werd geacht, waardoor een nieuwe doelstelling voor deze werken moest worden omschreven. De belangrijkste en meest geciteerde zin uit de PKB is in dit verband : "In stand houden en waar nodig herstel van de natuurlijke waarden". Dit is voor de landaanwinningswerken nader omschreven in het "Beheersplan buitendijkse gronden ; deel II landaanwinningswerken". Een goed inzicht in het voorkomen en de aard van de vegetatie is daardoor uiteraard van groot belang.

code	Nederlandse naam	wetenschappelijke naam
L	lamsoor	<i>Limonium vulgare</i>
G	zeemelkruid	<i>Glaux maritima</i>
PM	zeeweegbree	<i>Plantago maritima</i>
C	deens of Engels lepelblad	<i>Cochlearia danica</i> of <i>anglica</i>
H	zoutmelde	<i>Halimione portulacoides</i>
T	zoutgras	<i>Triglochin maritima</i>
PA	zilverschoon	<i>Potentilla anserina</i>
A	Engels gras	<i>Armeria maritima</i>
SA	zeemelkdistel	<i>Sonchus arvensis</i>
EJ	kweek	<i>Elytrigia juncea</i>
EP	strandkweek	<i>Elytrigia pungens</i>
PA	riet	<i>Phragmites australis</i>
SM	zeebies	<i>Scirpus maritimus</i>
F	roodzwenkgras	<i>Festuca rubra</i>
AS	struisgras	<i>Agrostis stolonifera</i>
LP	Engels raigras	<i>Lolium perenne</i>
HM	zeegerst	<i>Hordeum marinum</i>
FA	rietzwenkgras	<i>Festuca arundinacea</i>
ATL	strandmelde	<i>Atriplex littoralis</i>
SN	zwarte nachtschade	<i>Solanum nigrum</i>
STM	vogelmuur	<i>Stellaria media</i>
MI	reukloze kamille	<i>Matricaria maritima</i>
POA	straatgras	<i>Poa annua</i>
SEN	klein kruiskruid	<i>Senecio vulgaris</i>
B	strandbiet	<i>Beta maritima</i>
ZM	groot zeegras	<i>Zostera marina</i>
ZN	klein zeegras	<i>Zostera noltii</i>
POL	varkensgras	<i>Polygonum aviculare</i>
CM	zeeraket	<i>Cakile maritima</i>
EH	harig wilgenroosje	<i>Epilobium hirsutum</i>

Tabel 2. De codering van de niet in de codes van tabel 3.1 opgenomen soorten planten

code	bedekkings- graad	soort		code	bedekkings- graad	soort
1	< 5%	<i>Spartina anglica</i>	2 H 2	1	< 5%	<i>Aster tripolium</i>
2	5 – 25%	<i>Salicornia europaea</i>	1 C 1	–	komt niet voor	<i>Artemisia maritima</i>
5	75 – 100%	<i>Puccinellia maritima</i>	2 1	1	< 5%	<i>Spergularia marina</i>
2	5 – 25%	andere kruiden	2 2	2	5 – 25%	<i>Suaeda maritima</i>
–		andere grassen komen niet voor	0 1	1	< 5%	<i>Atriplex hastata</i>

Ievens komen voor *Halimione portulacoides* (H) en *Cochlearia danica* (C)

Tabel 3. Een uitgewerkt voorbeeld van de codering van één van de onderverdelingsvakjes van figuur 4.

Het overleg resulteerde in een besluit dat een vegetatiekartering zou worden uitgevoerd door middel van luchtfotografie met behulp van "false-colour"film. Bij het veldwerk en bij de verwerking van de gegevens zal de in de vegetatiekunde gebruikelijke methode van Braun-Blanquet weer worden gebruikt, zij het met een enigszins gewijzigde schaal zoals hieronder aangegeven ;

code	bedekkingsgraad
+	< 5% bedekkend (enkele exemplaren)
1	< 5% bedekkend
2	0 - 5% bedekkend
3	5 - 25% bedekkend
4	25 - 50% bedekkend
5	50 - 75% bedekkend
6	75 - 100% bedekkend

	type	bedekking
		<b>PIONIERZONE (Verbonden Spartinion en Thero-Salicornion)</b>
	Si	Spartina > Salicornia stricta; Puccinellia afwezig, totale bedekking < 5%
	Qi	Salicornia stricta > Spartina; Puccinellia afwezig, totale bedekking < 5%
	S	Spartina > Salicornia stricta
	Q	Salicornia stricta > Spartina
	S/Q	Mozaiek van S en Q samen < 10% bedekking
	P	Puccinellia in initiale fase (> 5% > Spartina)
		<b>LAGE KWELDER (Verbond Puccinellion)</b>
		<b>Associatie Puccinellietum maritimae</b>
	P	Puccinellia in initiale fase (> 5%); is niet in te delen in de volgende typen
keuze- volg- orde	Ps	Spartina co-dominant (> 10%)
	Pl	Limonium (co-)dominant (> 10%); Triglochin present
	Ph	Halimione (co-)dominant (> 10%)
	Pas	Aster (co-)dominant (> 10);
	Pp	Puccinellia dominant (> 25%); Salicornia vaak co-dominant, beweid
	Fe	Elytrigia pungens en/of Atriplex hastata (co-)dominant (> 25%)
	Hf	terminaal stadium van Ph; Festuca + Artemisia > 10%
	Fas	terminaal stadium van Pas; Festuca + Artemisia > 10%
	Pj	terminaal stadium van Pp (beweid); Festuca + Glaux + Artemisia + Agrostis > ca. 5%.
	U	Suaeda (co-)dominant (> 25%)
		<b>Associatie Halimionetum portulacoides</b>
	H	Halimione dominant (> 50%)
	Hf	terminaal stadium van H; Festuca + Artemisia > 10%
		<b>HOGE KWELDER (Verbond Amerion)</b>
		<b>Associatie Artemisietum maritima</b>
	Fa	Armeria present; Artemisia > Juncus gerardii
	Ft	Artemisia (co-)dominant (> 10%)
	Fe	Elytrigia pungens en/of Atriplex hastata (co-)dominant (> 25%)
	Fas	terminaal stadium van Pas (Aster > 10%)
	F	Festuca rubra dominant
	Al	Limonium (> 10%) en Plantago maritima (co-)dominant

Tabel 4. De vegetatie-eenheden, voorkomend in de kustzone (Dijkema, 1983)






De eerste opname volgens deze nieuwe werkwijze is gedaan in 1981. Ook in dit systeem worden alle onderverdelingsvakjes in het veld opgenomen. Het vakje (ca. 1 ha.) wordt doorkruist en alle voorkomende soorten worden genoteerd. Verder wordt de bedekkingsgraad volgens de gewijzigde schaal van Braun-Blanquet bepaald. Door Dijkema (1983) is voor de begroeide gebieden langs de kust een indeling in vegetatie-eenheden gemaakt (tabel 4).

Aan de hand van de aangetroffen soorten planten en hun bedekkingsgraad wordt bepaald, waar welke vegetatie-eenheden voorkomen. De grenzen tussen de verschillende vegetatie-eenheden worden mede bepaald aan de hand van luchtfoto's. Een voorbeeld van de resultaten, verkregen met deze nieuwe werkwijze, geeft figuur 5.

Deze wijze van classificeren en in kaart brengen geeft meer, betrouwbaarder en overzichtelijker informatie dan de vroegere methoden.





- |   |                        |   |           |
|---|------------------------|---|-----------|
|  | rijshoutdam            |  | zomerkade |
|  | uitwatering/sloot      |  | zeedijk   |
|  | 157 nummer rijshoutdam |   |           |

5. Een gedeelte van de vegetatiekaart uit 1982; zie voor de verklaring van de codes tabel 4

#### 4. Vegetatiekartering met behulp van luchtfotografie.

De methodiek die bij de afdeling Fotointerpretatie van de Meetkundige Dienst gevolgd wordt bij het vervaardigen van vegetatiekaarten is gebaseerd op de wetenschap dat elke vegetatie eenheid of type een specifieke spectrale reflectie karakteristiek heeft. De gereflekteerde zonnestraling wordt geregistreerd op bijv. een false colourfilm (kleuren infrarood film). Door de specifieke reflectie zijn vegetatietypen op een false colourluchtfoto te onderscheiden als vlekken met een andere kleur, structuur, textuur en/of hoogte.

Op grond van het bovenstaande worden luchtfoto's opgenomen, geïnterpreteerd en verwerkt tot een zgn. voorlopige foto-interpretatiekaart. Indien de in deze kaart onderscheiden eenheden perfect zouden overeenkomen met de in het veld aanwezige vegetatietypen dan kan gesteld worden dat de kaart klaar is op het invullen van de vegetatietypen na. Om dat na te gaan wordt veldwerk uitgevoerd dat te vergelijken is met het veldwerk dat nodig is voor vegetatiekarteringen zonder hulp van luchtfoto's. Er is echter een belangrijk verschil. Op grond van de voorlopige fotointerpretatiekaart is het mogelijk het bemonsteringsprogramma te plannen, doordat men weet welke vlekken bemonsterd moeten worden. Er wordt dus gericht bemonsterd. Dit levert meestal een besparing in de tijd benodigd voor veldwerk op. De plaats van de opname wordt op een zwart-wit afdruk van de false colour dia vastgelegd, zodat deze later bij de definitieve kartering gemakkelijk teruggevonden kan worden.

De verzamelde vegetatieopnamen worden in een computer ingevoerd en met het classificatieprogramma VEGTAB verwerkt, d.w.z. geclassificeerd. Dit houdt in dat opnamen die qua presentatie en bedekkingspercentage van plantesoorten het meest op elkaar lijken het dichtst bij elkaar worden gezet, terwijl opnamen die in dat opzicht het minst op elkaar lijken het verst uit elkaar worden geplaatst. Deze classificatie, die voor een groot deel interactief wordt uitgevoerd, levert uiteindelijk een indeling van de vegetatieopnamen in vegetatietypen op. Met behulp van de geregistreeerde plaats van de diverse opnamen kan dan de definitieve vegetatiekaart samengesteld worden. De classificatiemethode geldt voor beide systemen van vegetatiekarteringen.

## 5. Het verband tussen de aard van de vegetatie en de maaiveldhoogte

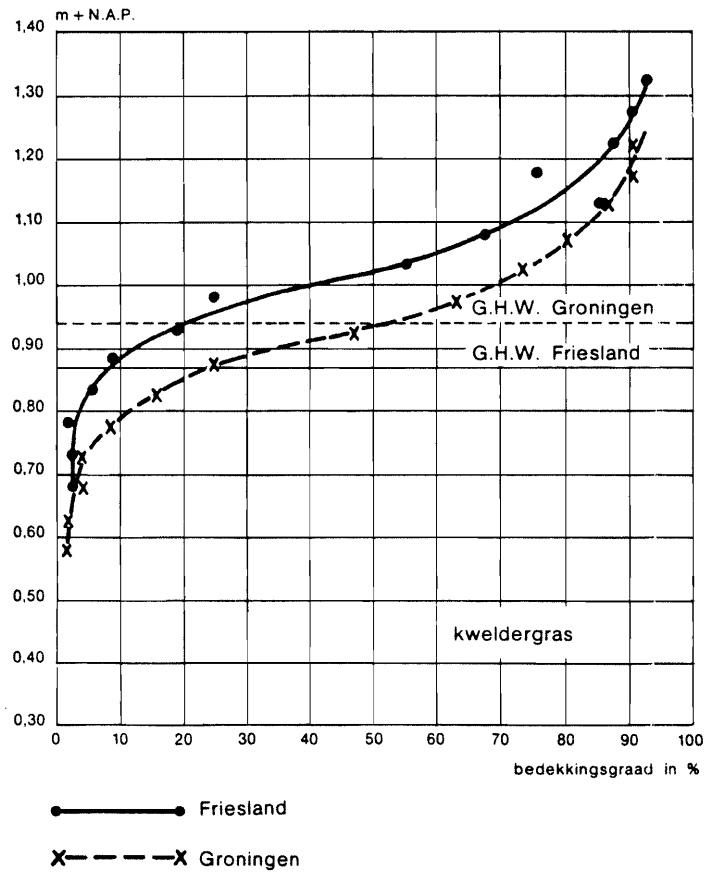
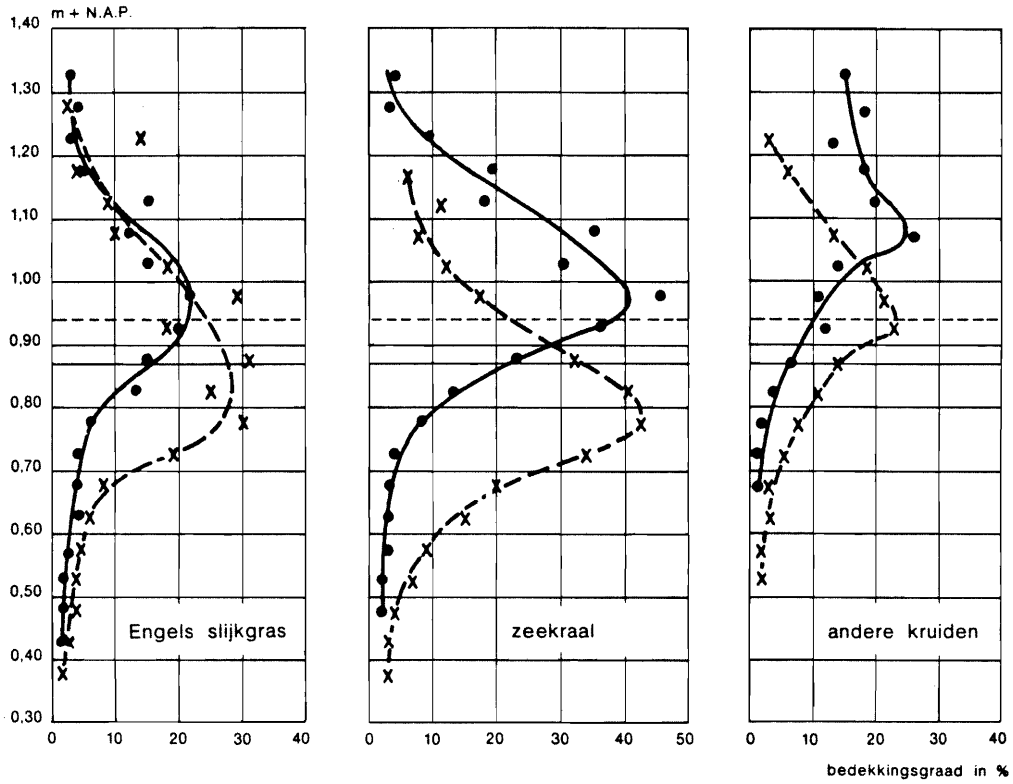
In de periode 1960 - 1983 zijn ook hoogtewaarnemingen gedaan. Met deze gegevens en die van de vegetatiekarteringen is het verband nagegaan tussen de hoogte en de bedekkingsgraad van zeekraal, Engels slijkgras, kweldergras en overige kruiden (fig. 6). De verbanden zijn gegeven als gemiddelden van een aantal jaren. Onderling verschillen de jaren niet in de vorm van de kromme. Voor zeekraal geldt, dat de bedekkingsgraad per jaar nogal uiteen kan lopen, omdat de ontwikkeling van deze eenjarige plant in hoge mate afhankelijk is van de weersgesteldheid in de periode, dat de kiemplantjes juist boven de grond komen. Komt er veel ruw weer voor, dan spoelen ze uit. De vorm van de kromme is vrijwel gelijk voor de drie afzonderlijke soorten en voor de overige kruiden. Bij een laag niveau ten opzichte van GHW is de bedekkingsgraad klein. Naarmate de hoogte toeneemt, wordt de bedekkingsgraad groter om bij een bepaalde hoogte een maximum te bereiken. Daarna volgt weer een afname van de bedekkingsgraad. De maximum bedekkingsgraad ligt voor de verschillende soorten op een ander niveau. Voor kweldergras kon geen maximum worden bepaald, omdat er onvoldoende waarnemingen boven N.A.P. + 1,2 m. mogelijk waren.

Er werd altijd al vermoed, dat er verschillen waren tussen het Friese en het Groningse kweldergebied in het niveau, waarop de eerste vegetatie optreedt en het niveau waarbij de maximum bedekkingsgraad wordt bereikt. Daarom zijn de verbanden voor de beide gebieden apart weergegeven. Naar vorm zijn de krommes van beide gebieden vrijwel gelijk aan elkaar, wanneer de overeenkomstige soorten worden vergeleken. Het verschil is, dat de soorten op een verschillend niveau ten opzichte van GHW beginnen te groeien en dat de maximum bedekkingsgraad ook op een verschillend niveau wordt bereikt. Het blijkt, dat niet alle factoren die de aard en de samenstelling van de vegetatie bepalen in beide gebieden gelijk aan elkaar zijn. De meest opvallende verschillen tussen beide gebieden zijn :

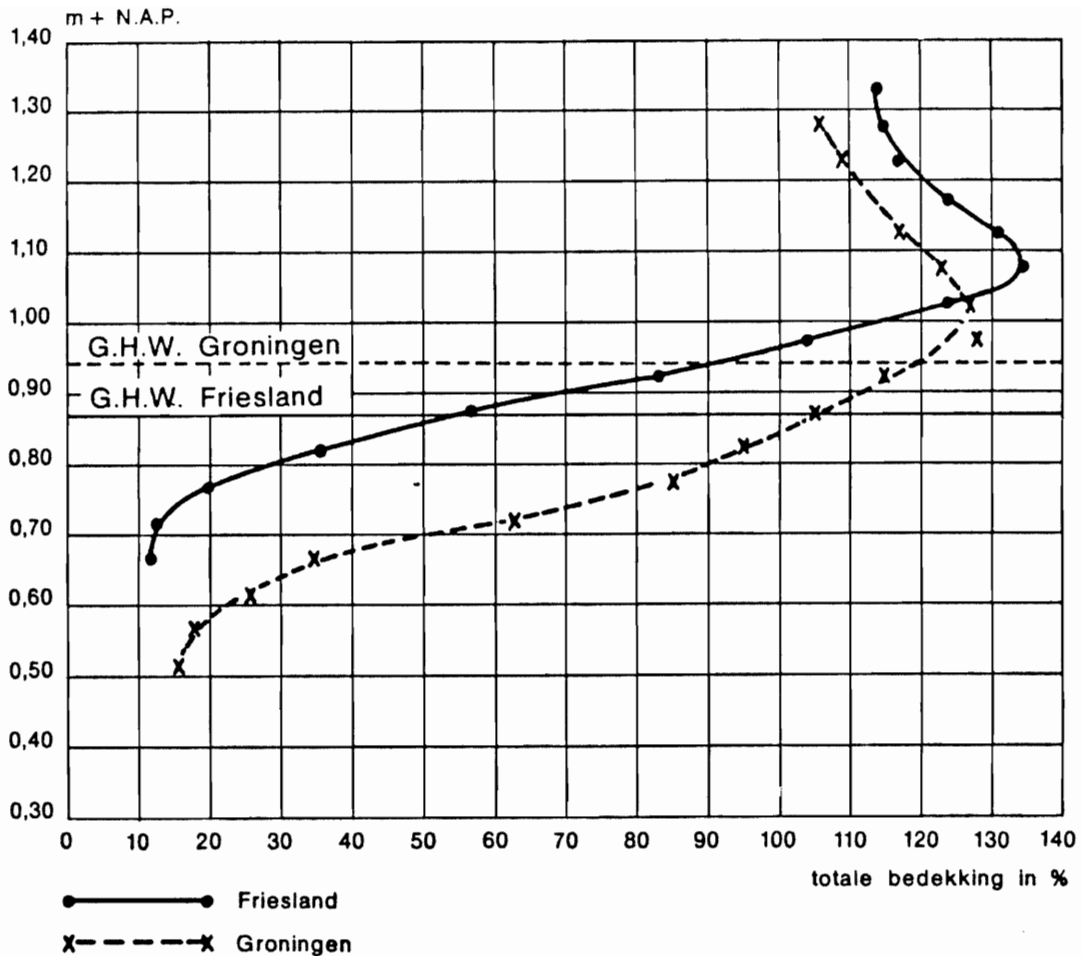
- een toenemende getij-amplitude van west naar oost
- een afnemende slikaanvoer van west naar oost
- een afnemende slikfijnheid van west naar oost.

Dit heeft o.a. tot gevolg, dat de greppels van de Friese kust sneller weer vol zijn en dus eerder hun ontwaterende functie verliezen. Het bezinkveld blijft dan in zijn geheel natter, waardoor de vegetatie pas op een hoger niveau ten opzichte van GHW tot

ontwikkeling kan komen dan voor de Groningse kust. Zou men voor de Friese kust de vegetatie op hetzelfde niveau ten opzichte van GHW willen laten groeien als voor de Groningse kust, dan zou de ontwatering moeten worden aangepast. Dit zou zijn te bereiken door b.v. niet eens per twee jaar, maar vaker te begreppelen. Ook bij de totale bedekkingsgraad (fig. 7) worden deze verschillen uiteraard gevonden. De totale bedekkingsgraad kan tot boven 100% oplopen, omdat er verschillende begroeiingsetages zijn (b.v. Engels slijkgras en gewoon kweldergras).



6. Het verband tussen de hoogte van het maaiveld en de bedekkingsgraad van enkele veel voorkomende planten



7. *Het verband tussen de hoogte van het maaiveld en de gesommeerde bedekkingsgraad van alle soorten planten*

Uit het voorgaande blijkt, dat het door ingrijpen in het natuurlijk proces mogelijk moet zijn om het wel of niet voorkomen van een vegetatie en de samenstelling daarvan binnen bepaalde grenzen te beïnvloeden. Eveneens kan worden vastgesteld, dat door het bevorderen van de opslibbing met behulp van landaanwinningswerken in de laatste dertig jaar een hoogtewinst is geboekt, waaraan nu een groot deel van de vegetatie zijn aanwezigheid te danken heeft. Hieruit volgt, dat als de vegetatie ook nu nog zonder menselijke ingrepen zou moeten groeien, de begroeide oppervlakte belangrijk kleiner zou zijn en dat het niveau waarop de vegetatie begint te groeien en de maximum bedekkingsgraad hoger zouden liggen door een veel slechtere ontwatering.

6. Het verband tussen de vegetatie en de beheersmaatregelen

Tijdens de opname van de vegetatie worden ook andere gegevens verzameld, die van invloed zijn op de aard van de begroeiing. de belangrijkste gegevens zijn :

- de intensiteit van de beweiding en de soort vee (overwegend schapen en pinken)
- de toestand van de ontwatering
- de hoogteligging ten opzichte van GHW
- de frequentie van de begreppeling en het type greppel
- de bodemgesteldheid.

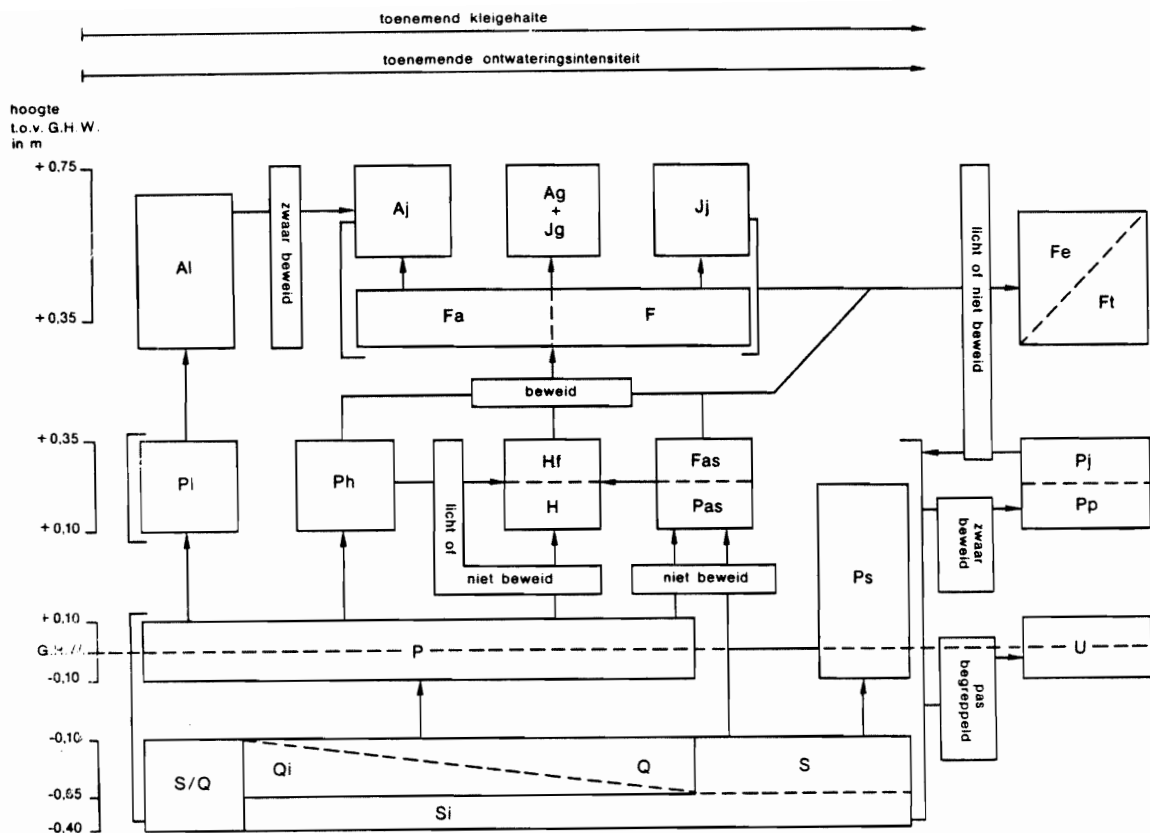
Het voorkomen van een bepaalde vegetatie-eenheid hangt o.a. samen met een bepaalde hoogteligging en de aard van het beheer. Duidelijk blijkt, dat de toestand van de ontwatering en de intensiteit van de beweiding van invloed zijn op de samenstelling van de vegetatie en derhalve op het voorkomen van de verschillende vegetatie-eenheden. De vegetatie-eenheden kunnen worden ondergebracht in een schema waaruit ook de onderlinge verbondenheid blijkt met de toestand van de ontwatering en de intensiteit van de beweiding (fig. 8).

Anders gezegd ; Als alle milieubepalende factoren bekend zijn, is het redelijk voorspelbaar welke vegetatie zal ontstaan. Doorgeredeneerd is het bij een bepaalde hoogteligging mogelijk met de voorhanden zijnde beheersmaatregelen elk bij die hoogte mogelijk type vegetatie te laten ontstaan door variatie in de greppelinhoud en/of de frequentie waarmee ze worden opgeschoond, door variatie in de soort dieren waarmee wordt beweid en variaties in de intensiteit van de beweiding of door het achterwege laten daarvan.

Uiteindelijk moet het mogelijk zijn voor verschillende hoogten een beheersschema te ontwerpen, waarin de invloed van de twee belangrijkste te beïnvloeden milieubepalende factoren - de ontwatering en de beweiding - op de aard van de vegetatie zijn aangegeven. Met andere woorden, afhankelijk van de keuze voor een bepaalde gewenste vegetatie, kunnen de beheersmaatregelen erop worden afgestemd deze zoveel mogelijk te verwezenlijken. Er ontstaat dan een schema, zoals aangegeven in tabel 5.

ontwatering	beweiding			
	geen	licht	matig	zwaar
geen	Ps	Pas		Pj
slecht				
matig				
goed	H			

Tabel 5. Mogelijke beheersvormen bij een hoogte van N.A.P. +1,0 tot 1,2 m en de daaruit resulterende vegetatie-eenheid



3. Het verband tussen de hoogteligging, de ontwateringstoestand en de beweidingsintensiteit enerzijds en de vegetatie-eenheden anderzijds (naar Dijkema en Wolff, 1983); zie voor de verklaring van de codering tabel 4

Dit is nog een theoretische opzet die in de praktijk zal moeten worden getoetst op bruikbaarheid. In het kader van de beheersnota "Landaanwinning" kan met deze kennis daaraan aandacht worden besteed. Op het moment dat de kwelder- en slikgebieden onder de werking van de Natuurbeschermingswet worden geplaatst, zou met het hier gesuggereerde beheersschema gewerkt kunnen worden.

Op de discussie over wat het meest natuurlijk is of het meest gewenst enerzijds en de technische mogelijkheden en de kostenaspecten anderzijds, wordt hier niet ingegaan.



## 7. Conclusies

- Het blijkt in de landaanwinningswerken mogelijk met behulp van vegetatiekarteringen en voldoende hoogtemetingen duidelijk de gevolgen aan te geven van de invloed van natuurlijke factoren en cultuurtechnische maatregelen op de aard van de begroeiing van de kwelders.
- Met behulp van vegetatiekarteringen is het mogelijk na te gaan of beheersmaatregelen het gewenste effect hebben en eventuele onvolkomenheden in het cultuurtechnische beheer op te sporen.
- Binnen zekere grenzen is het theoretisch mogelijk elke gewenste vegetatie-eenheid te laten ontstaan als de juiste milieufactoren worden gecreëerd.

## 8. Literatuur

Bouwsema, P, J.H. Bossinade, K.S. Dijkema (e.d.),  
J.W.Th.M. van Meegen, R. Reenders en W. Vrieling,  
1986.

De ontwikkeling van de hoogte en van de omvang  
van de kwelders in de landaanwinningswerken in  
Friesland en Groningen. Rijkswaterstaat directie  
Groningen, Afdeling Advies en Onderzoek,  
Dienstkring Baflo Nota ANA-86.05; Rijksinstituut  
voor Natuurbeheer Texel, RIN-rapport 86-3: 589.

Bouwsema, P. 1986. Vegetatiekartering in de  
Landaanwinningswerken. In: R.J. de Glopper  
(ed.). Wadden en landaanwinning: voordrachten,  
gehouden voor de wetenschappelijke bijeenkomst  
mei 1985. Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders,  
Flevobericht 252: P. 33-46

Dijkema, K.S. 1983. The salt-marsh vegetation of the  
mainland-coast, estuaries and Halligen. In:  
K.S. Dijkema en W.J. Wolff (eds.) Flora and  
vegetation of the Wadden Sea islands and  
coastal areas. Balkema Rotterdam: P. 185-220.

## 9. Bijlage :

Overzicht van de gebiedsgewijze verschillen/overeenkomsten

Het gehele gebied is voor nadere bestudering ingedeeld in elf ongeveer even grote blokken. In het hierna volgend overzicht is getracht de meest in het oog springende zaken aan te geven en zaken die invloed kunnen hebben op de ontwikkeling van de vegetatie.

De opsomming van de geconstateerde verschillen per deelgebied wil enig inzicht geven over de ontwikkelingen die zich hebben voorgedaan.

In het oog springend is dat door de winter van 1963 het spartina bestand sterk geleden heeft en zich nadien niet weer heeft hersteld.

Een bijzonder aspect is dat na 1975 de begroeide oppervlakte zich niet heeft uitgebreid in voorwaartse richting. Er is eerder een teneur dat de oppervlakte aan pioniervegetaties kleiner is geworden. Dit laatste is waarschijnlijk mede een gevolg van een verandering in het beheer. Sinds 1968 zijn de buitenste velden niet meer begreppeld en sinds 1981 een groot deel van de tweede bezinkvelden ook niet. Door deze maatregel zijn deze velden minder goed ontwaterd en zijn de condities voor de vegetatie verslechterd.

Naast deze ontwikkeling is ook de zeespiegelrijzing als een negatieve invloed aan te merken. Tenslotte wordt niet uitgesloten dat ook de vorm van het greppelwerk in het tweede bezinkveld nadelig kan zijn o.a. voor de vestiging van kweldergras.

In de hogere graad begroeide eerste bezinkvelden gaan de ontwikkelingen door in positieve richting. Vooral door de nog steeds toenemende hoogte die niet overal gelijk is, ontstaat er ruimtelijk een groter reliëf met als gevolg een grotere verscheidenheid in vegetatie-typen. Die grotere verscheidenheid wordt nog benadrukt door een gewijzigde beweiding. Met name in het Groninger gebied is de belangstelling voor beweiding van de kwelders sterk afgenomen waardoor plaatselijk grote verschillen in beweidingsdruk voorkomen, of dat in het gebied niet wordt beweid. Het gevolg is ook dat hierdoor meer vegetatie-typen tot ontwikkeling komen.

## Het Bildt West

### tot 1960

- Nauwelijks begroeiing met pioniervegetatie
- Geen bewerking (gebied onbegaanbaar)
- Verdere uitbouw bezinkvelden

### 1960 - 1966

- Uitbreiding pioniervegetatie
- Plaatselijk verdwijnen van pioniervegetatie
- Geen bewerking (gebied onbegaanbaar)
- Strenge winter 1963

### 1966 - 1970

- Toename oppervlakte van pioniervegetatie
- Geen bewerking (gebied onbegaanbaar)

### 1970 - 1975

- Toename oppervlakte van pioniervegetatie
- Jaarlijkse bewerking van 200 mtr. brede strook
- Twee-jaarlijkse bewerking van overig deel 1<sup>ste</sup> bezinkveld
- Snelle opstijving van de grond (goed begaanbaar)

### 1975 - 1980

- Toename van begroeid gebied
- Sterke toename lage kweldervegetatie
- Overgang van graven naar fraisen van de greppels in hogere velden

### 1980 - 1981

- Uitbreiding lage kweldervegetatie
- Begin hoge kweldervegetatie
- Beweiding met jongvee begonnen
- Bewerkingsgrens ingesteld midden door middelste bezinkvelden \*1

\*1 = Door een beheersmaatregel is de bewerkingsgrens veelal midden door het bezinkveld gelegd.

(West-Oost)

## Het Bildt Oost en Noorderleeg West

### tot 1960

- Regelmatige jaarlijkse begreppeling
- Toename begroeid oppervlakte
- Verder uitbouw bezinkvelden

### 1960 - 1966

- Afname begroeide oppervlakte
- Toename van Spartina vegetatie ten koste van Salicornia
- Geen regelmaat in begreppeling van de hogere velden
- Strenge winter 1963

### 1966 - 1970

- Wisseling in vegetatietypen
- Geen regelmaat in begreppeling van de hogere velden
- Overgang bewerken buitenste- naar binnenste velden  
\*2

### 1970 - 1975

- Toename Salicornia vegetatie ten koste van Spartina
- Sterke toename lage kweldervegetatie

### 1975 - 1980

- Afname oppervlakte Spartina vegetatie
- Stabilisering lage kweldervegetatie
- Toename grondverzet bij begreppeling in pionierzône
- Overgang van graven naar fraisen van greppels in hogere velden

### 1980 - 1981

- Toename lage kweldervegetaties
- Bewerkingsgrens ingesteld midden door middelste bezinkvelden

\*2 = De middelste velden zijn gedurende de onderzoeksperiode vrijwel altijd bewerkt tot 1981, waarna een ander beheer is ingesteld. (zie noot \*1)

Oostelijk Noorderleeg en West en Midden Ferweradeel

tot 1960

- Verdere uitbouw bezinkvelden
- Intensieve jaarlijkse begreppeling buitenste velden

1960 - 1966

- Afname pioniervegetatie
- Toename lage kweldervegetatie
- Accent bewerking op buitenste velden
- Strenge winter 1963

1966 - 1970

- Toename lage kweldervegetatie
- Overgang bewerken buitenste- naar binnenste velden -  
(zie noot \*2)
- Overgang van graafwerk naar fraisen van greppels in hogere velden

1970 - 1975

- Toename lage kweldervegetatie
- Afname pioniervegetatie
- Grondwerk in pionierzône constant

1975 - 1980

- Afname oppervlakte lage kweldervegetatie
- Afname aandeel Salicornia, toename Spartina
- Toename grondverzet bij begreppeling in pionierzône

1980 - 1981

- Afname begroeid oppervlakte in middelste bezinkvelden (pioniervegetatie)
- Handhaving lage kweldervegetatie
- Bewerkingsgrens ingesteld midden door middelste bezinkvelden

## Ferweradeel Oost en Dongeradeel West

### tot 1960

- Verdere uitbouw bezinkvelden
- Accent bewerking op buitenste velden

### 1960 - 1966

- Afname oppervlakte pioniervegetatie
- Toename oppervlakte lage kweldervegetatie
- Afname aandeel Spartina
- Strenge winter 1963
- Accent bewerking op buitenste velden

### 1966 - 1970

- Toename lage kweldervegetatie
- Afname aandeel Spartina in pioniervegetatie
- Toename lage kweldervegetatie
- Overgang graven naar fraisen van greppels in hogere velden
- Overgang bewerken van buitenste- naar binnenste velden

### 1970 - 1975

- Toename lage kweldervegetatie
- Toename Festuca aandeel in kweldervegetatie
- Toename beweiding
- Grondwerk in pionierzône constant

### 1975 - 1980

- Toename lage kweldervegetatie
- Toename Festuca aandeel in kweldervegetatie
- Toename Spartina in pionierzône
- Afname van begroeid areaal in pionierzône
- Toename grondverzet bij begreppeling in pionierzône

### 1980 - 1981

- Afname van begroeid areaal in pionierzône
- Afname van lage kweldervegetatie
- Toename Spartina aandeel
- Bewerkingsgrens ingesteld midden door middelste bezinkvelden (Ferweradeel)
- Bewerkingsgrens ingesteld op scheiding 2<sup>o</sup> en 3<sup>o</sup> bezinkvelden (Dongeradeel)

## Ten Oosten van de Pier

### tot 1960

- Verdere uitbouw buitenste velden
- Vestiging vegetatie aan oostzijde van de Pier
- Regelmatige begreppeling aan oostzijde van de Pier
- Gedeeltelijke bewerking overig deel van het gebied

### 1960 - 1966

- Begin lage kweldervegetatie
- Strengere winter in 1963

### 1966 - 1970

- Toename lage kweldervegetatie
- Vrij groot grondverzet bij begreppeling ( $>0.3\text{m}^3/\text{m}^2$ )
- Overgang bewerken van buitenste- naar binnenste velden

### 1970 - 1975

- Toename pioniervegetaties
- Toename lage kweldervegetatie
- Toename bewerkt areaal
- Alleen beweiding ten noorden van de zomerpolder

### 1975 - 1980

- Toename lage kweldervegetatie
- Toename grondverzet bij begreppeling in pionierzone
- Alleen beweiding ten noorden van de zomerpolder

### 1980 - 1981

- Toename aantal verschillende vegetatie typen
- Dijkverhoging
- Alleen beweiding ten noorden van de zomerpolder
- Bewerkingsgrens ingesteld, midden door middelste bezinkveld
- Oostelijke helft van het gebied wordt niet meer bewerkt



## Westpolder / Julianapolder

### tot 1960

- Uitbreiding buitenste bezinkvelden
- Intensieve jaarlijkse bewerking buitenste velden

### 1960 - 1966

- Sterke toename lage kwelder vegetaties
- Afname Spartina vegetaties in hogere bedekkingsgraden
- Toename Spartina vegetaties in lagere bedekkingsgraden
- Strenge winter 1963
- Intensieve bewerking buitenste velden

### 1966 - 1970

- Toename lage kwelder vegetaties
- Toename vegetaties met Suaeda
- Overgang van graven naar fraisen van greppels in hogere velden
- Afname greppelfrequentie in hoogste velden
- Overgang bewerken buitenste naar binnenste velden

### 1970 - 1975

- Uitbreiding met buitenste bezinkvelden in Westpolder
- Toename oppervlakte kweldervegetatie
- Toename aantal lage kweldervegetaties
- Afname begreppelingsfrequentie hoogste velden

### 1975 - 1980

- Handhaving oppervlakte lage kweldervegetatie
- Toename aantal typen van de lage kweldervegetatie
- Afname beweiding
- Afname grondverzet in hogere velden

### 1980 - 1983

- Toename aantal typen van de lage kweldervegetaties
- Afname oppervlakte lage kweldervegetaties
- Dijkverhoging
- Afname beweiding
- Toename grondverzet in  $m^3/m^1$  in pioniervegetaties
- Bewerkingsgrens ingesteld midden door middelste bezinkvelden

## Negenboerenpolder

### tot 1960

- Uitbreiding buitenste bezinkvelden
- Intensieve jaarlijkse bewerking
- Aandeel Spartina vegetaties groot

### 1960 - 1966

- Toename Spartina in hogere velden
- Toename lage kweldervegetaties
- Afname Spartina aandeel in pioniervegetatie
- Strenge winter in 1963
- Intensieve bewerking buitenste velden

### 1966 - 1970

- Toename vegetaties met Suaeda
- Toename lage kweldervegetaties
- Toename dichtheid Spartina in pioniervegetaties
- Overgangsbewerking van buitenste- naar binnenste velden
- Overgang van graven naar fraisen van greppels

### 1970 - 1975

- Toename Salicornia aandeel in pioniervegetaties
- Handhaving oppervlakte lage kweldervegetaties
- Afname grondverzet in hogere velden

### 1975 - 1980

- Toename aantal typen van de lage kweldervegetaties
- Handhaving oppervlakte lage kweldervegetaties
- Toename Spartina aandeel in pioniervegetaties
- Afname grondverzet in hogere velden

### 1980 - 1983

- Toename aantal typen van de lage kweldervegetaties
- Toename Spartina aandeel in hogere- en lagere velden
- Afname beweiding
- Dijkverhoging
- Toename grondverzet in  $m^3/m^2$  in pionierzone
- Bewerkingsgrens ingesteld midden door middelste bezinkvelden

## Linthorst Homanpolder West en Midden

### tot 1960

- Uitbreiding buitenste bezinkvelden
- Intensieve jaarlijkse bewerking buitenste velden

### 1960 - 1966

- Sterke toename lage kweldervegetaties
- Streng winter in 1963
- Intensieve bewerking buitenste velden
- Afname Spartina aandeel in vegetaties

### 1966 - 1970

- Sterke toename Suaeda vegetatie
- Overgang bewerken van buitenste- naar binnenste velden
- Toename aantal typen van de lage kweldervegetaties
- Toename oppervlakte lage kweldervegetaties
- Afname aandeel Spartina in lage kweldervegetatie
- Overgang van graven naar fraisen van greppels in hogere velden

### 1970 - 1975

- Handhaving oppervlakte lage kweldervegetaties
- Toename aantal typen van de lage kweldervegetaties
- Afname Spartina aandeel in pioniervegetaties
- Afname grondverzet in hogere velden

### 1975 - 1980

- Toename Festuca aandeel in lage kweldervegetaties
- Toename Spartina aandeel in lage kweldervegetaties
- Afname beweiding
- Afname grondverzet in hogere velden

### 1980 - 1983

- Toename aantal typen van de lage kweldervegetaties
- Afname beweiding
- Dijkverhoging
- Toename Spartina aandeel op hogere- en lagere velden
- Toename grondverzet in  $m^{\text{m}}/m^{\text{t}}$  in pionierzone
- Bewerkingsgrens ingesteld midden door middelste bezinkvelden

Linthorst Homanpolder Oost en Noordpolder West

tot 1960

- Uitbreiding buitenste bezinkvelden
- Intensieve jaarlijkse bewerking buitenste velden

1960 - 1966

- Toename lage kweldervegetaties
- Strenge winter in 1963
- Intensieve bewerking buitenste velden

1966 - 1970

- Afname lage kweldervegetaties
- Overgang bewerken van buitenste- naar binnenste velden
- Overgang van graven naar fraisen van greppels in hogere velden

1970 - 1975

- Handhaving lage kweldervegetaties
- Accent grondwerk in pioniervegetaties
- Beweiding constant

1975 - 1980

- Handhaving lage kweldervegetaties
- Accent grondwerk in pioniervegetaties
- Beweiding constant

1980 - 1983

- Handhaving oppervlakte lage kweldervegetaties
- Toename aantal typen van de lage kweldervegetaties
- Afname beweiding
- Dijkverhoging
- Toename grondverzet in  $m^3/m^2$  in pionierzone
- Bewerkingsgrens ingesteld midden door middelste bezinkvelden

## Noordpolder Midden en Oost

### tot 1960

- Uitbreiding buitenste bezinkvelden
- Intensieve begreppeling buitenste velden

### 1960 - 1966

- Toename lage kweldervegetaties
- Toename Spartina in pioniervegetaties
- Strenge winter 1963
- Intensieve bewerking buitenste velden

### 1966 - 1970

- Toename oppervlakte lage kweldervegetaties
- Afname Spartina in pioniervegetaties
- Overgang bewerken van buitenste- naar binnenste velden
- Overgang van graven naar fraisen van greppels in hogere velden

### 1970 - 1975

- Handhaving oppervlakte lage kweldervegetaties
- Toename aantal typen van de lage kweldervegetaties
- Beweiding constant

### 1975 - 1980

- Afname oppervlakte lage kweldervegetaties
- Toename Spartina in pioniervegetaties
- Beweiding constant

### 1980 - 1983

- Afname oppervlakte lage kweldervegetaties
- Afname begroeid oppervlakte
- Toename aantal typen van de lage kweldervegetaties
- Beweiding constant
- Dijkverhoging
- Bewerkingsgrens ingesteld midden door middelste bezinkvelden

## Lauwerpolder en Emmapolder West

### tot 1960

- Vrij snelle opslibbing van 2<sup>o</sup> en 3<sup>o</sup> bezinkveld
- Vrij homogene Spartina begroeiing in 1<sup>o</sup> bezinkveld
- Intensieve begreppeling buitenste velden

### 1960 - 1966

- Streng winter 1963
- Grote afname Spartina t.g.v. lage kweldervegetaties
- Sterke toename van beweiding met schapen
- Intensieve bewerking buitenste velden

### 1966 - 1970

- Stabilisering Spartina aandeel in pionierzone
- Geringe toename lage kweldervegetaties
- Overgang bewerken van buitenste- naar binnenste velden

### 1970 - 1975

- Toename Festuca aandeel in lage kweldervegetaties
- Stabilisering oppervlakte lage kweldervegetaties
- Overgang van graven naar fraisen van greppels in hogere velden

### 1975 - 1980

- Afname beweiding
- Toename aantal typen van de lage kweldervegetaties
- Afname bewerking in hogere velden

### 1980 - 1983

- Afname oppervlakte pioniervegetatie
- Toename aandeel Spartina in pioniervegetaties
- Toename aantal typen van de lage kweldervegetaties
- Afname oppervlakte lage kweldervegetaties
- Afname beweiding
- Bewerkingsgrens ingesteld midden door middelste bezinkvelden (Lauwerpolder)
- Bewerkingsgrens ingesteld op scheiding tussen 1<sup>o</sup> en 2<sup>o</sup> bezinkvelden (Emmapolder)

## Emmapolder

### tot 1960

- Geen opname

### 1960 - 1966

- Geen opname

### 1966 - 1970

- Zandig gebied onder invloed van de Eems (veel turbulentie)
- Geringe sedimentatie
- Wel sedimentatie geul 50 mtr. ten Noorden van de dijk (waaruit zandlichaam van de dijk is opgespoten)
- Beweiding van de dijk, hierdoor ook beweiding van de bezinkvelden

### tot 1975

- Perioden met intensieve jaarlijkse bewerking (plm. 0,6 m<sup>3</sup> m<sup>-1</sup>)
- Perioden waar geen bewerking plaatsvond
- Laatste bewerkingen met een fraismachine (meest succesvol voor de vegetatie)
- Perioden van bewerking niet lang genoeg, waardoor het in de vegetatiekartering niet tot uiting kwam

### 1980

- Na dijkverhoging is bewerking van bezinkvelden gestopt  
in dit gebied, behalve enkele vakken in het Westen