
Toelichting bij de vegetatiekartering
Kwelderwerken Friesland en Groningen 1996
op basis van false colour luchtfoto's 1:10.000

door: J.M.Reitsma
Rapportnummer: MDGAE-9827
Delft, mei 1998



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat Generaal Rijkswaterstaat

Meetkundige Dienst

COLOFON

Opdrachtgever

Rijkswaterstaat,
Rijksinstituut voor Kust en Zee, 's-Gravenhage
Contactpersoon : Drs. D.J. de Jong, afd. Biologie

Projectleiding

Rijkswaterstaat - Meetkundige Dienst : H. Koppejan

Samenstelling

Bureau Waardenburg, Culemborg
Luchtfoto interpretatie : Ir. J.M. Reitsma
Veldwerk : Ir. J.M. Reitsma, augustus/september 1997
Classificatie : Ir. J.M. Reitsma
Rapportage : Ir. J.M. Reitsma

Rijkswaterstaat - Meetkundige Dienst
Digitale afwerking : A.H. Groeneweg
Kaartvervaardiging : A.H. Groeneweg

Fotomateriaal

Luchtfotografie : KLM-Aerocarto b.v.
Vliegdatum : 20 augustus 1996

Rapportage:

Bureau Waardenburg : Ir. J.M. Reitsma

Vormgeving

Rijkswaterstaat - Meetkundige Dienst : A.H. Groeneweg

Druk

: Rijkswaterstaat - Meetkundige Dienst
afd. Grafische Technieken (IBG)

Uitgave

: Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst,
afdeling Ecologische Geo-Informatie (GAE)
Kanaalweg 3b, 2600 GA, Delft
tel: 015-691111

Afdrukken van de plotfiles (zie hoofdstuk 6) zijn op aanvraag en tegen betaling te verkrijgen bij de uitgever.

INHOUDSOPGAVE

COLOFON.....	3
INHOUDSOPGAVE.....	5
1 INLEIDING	7
1.1 Algemeen	7
1.2 Doel	7
1.3 Methodiek	7
1.4 Gekarteerde gebied.....	7
2 WERKWIJZE	
2.1 Luchtfoto-interpretatie	11
2.2 Veldwerk	11
2.3 Classificatie	11
2.4 Herinterpretatie en definitieve kartering.....	12
2.5 Foto-analyse, digitaliseren en nauwkeurighedsanalyse lijnenwerk.....	13
3 BESCHRIJVING VEGETATIETYPEN	15
3.1 Inleiding	15
3.2 Beschrijving.....	16
4 CHOROLOGISCHE CLASSIFICATIE	25
4.1 Inleiding	25
4.2 Matrixlegenda.....	25
5 VEGETATIE-ONTWIKKELINGEN.....	27
6 BASISINFORMATIE.....	31
7 LITERATUUR	33
BIJLAGEN	35
Tabel 1 Classificatietabel	
Tabel 2 Matrixlegenda	
Tabel 3 Oppervlakte per vegetatietype	





1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Dit rapport is een toelichting bij de vegetatiekartering 'Kwelderwerken Friesland en Groningen 1996'.

Naast een korte beschrijving van de op de vegetatiekaart onderscheiden vegetatietypen wordt enige aandacht besteed aan de in het gebied optredende vegetatie-ontwikkeling.

Sinds de landaanwinningwerken in 1934 zijn begonnen zijn er min of meer regelmatig vegetatiekarteringen uitgevoerd door de toenmalige dienstkring Baflo (RWS Directie Groningen). In de loop van die periode is de karteringsmethode verschillende keren gewijzigd, met als gevolg de diverse karteringen niet altijd even goed onderling te vergelijken zijn. Vegetatiekaarten van de gehele Friese en Groninger kwelderwerken zijn beschikbaar vanaf 1960. Tot en met 1980 zijn deze geheel in het veld opgenomen door de dienstkring Baflo (Bouwsema, 1987). Het betreft de jaren 1960, 1965, 1970, 1975 en 1980. In de periode 1981/1983 is de Meetkundige Dienst voor het eerst ingeschakeld en is de eerste vegetatiekaart op basis van luchtfoto-interpretatie geproduceerd. Volgens dezelfde methodiek is het gebied daarna gekarteerd in 1987/1988 en in 1992. Daaraan wordt dus nu de kaart van 1996 toegevoegd (deze kartering).

1.2 Doel

De kartering vormt een onderdeel van een landelijk monitoringsprogramma (MWTL, tot 1993 VEGWAD) waarbij de vegetatie van de zilte getijdegebieden eenmaal in de vijf jaar worden gekarteerd. Doel is het vastleggen van de actuele vegetatie om eventuele veranderingen in tijd en ruimte te kunnen vaststellen. De veranderingen in de begroeiing zijn met name te verwachten in de pionierzone, vanwege de hoge dynamiek in deze zone.

1.3 Methodiek

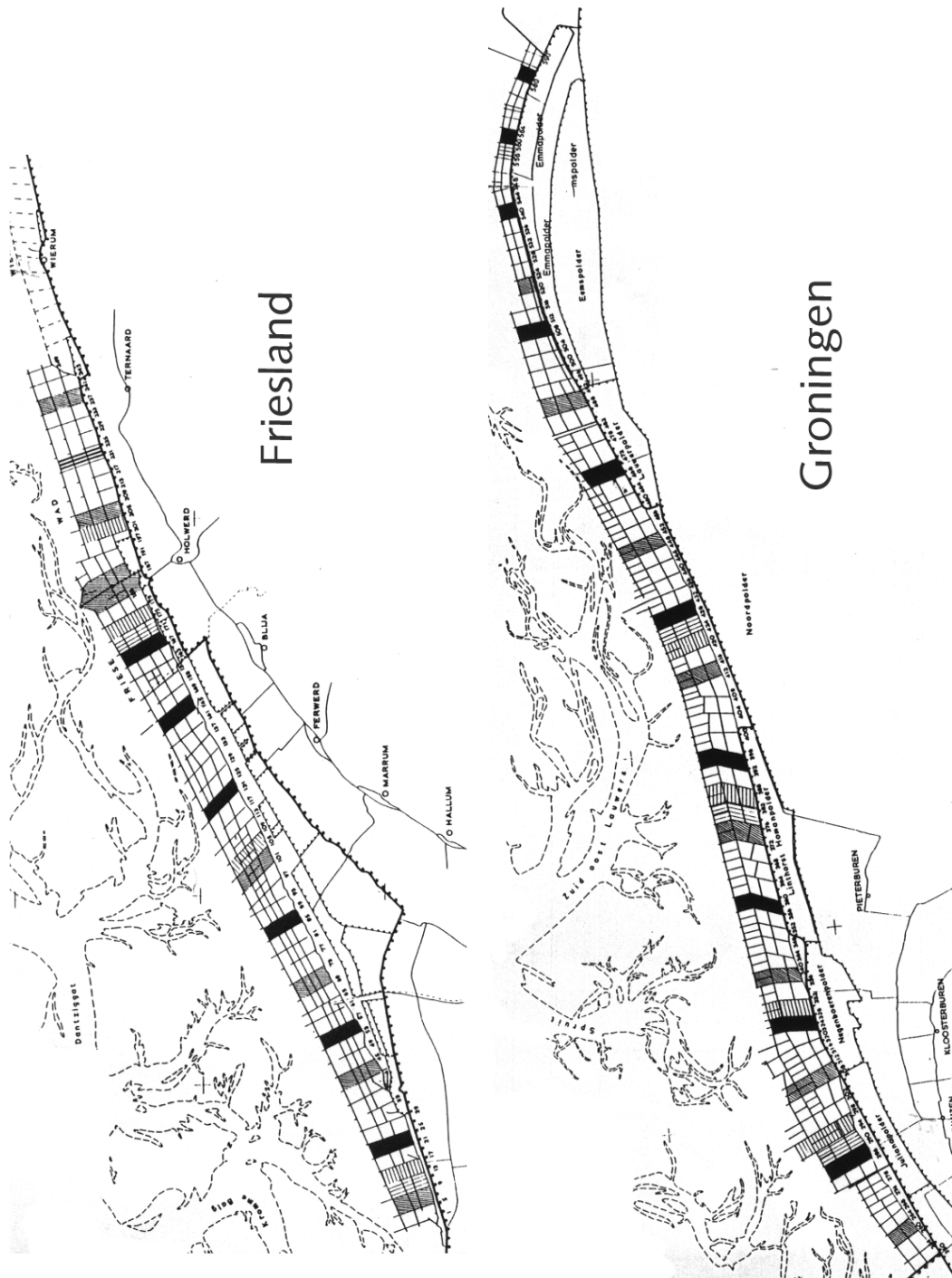
De kartering is volgens de zogenaamde 'landschapsgeleide methode' uitgevoerd. Bij deze methode wordt gebruik gemaakt van luchtfoto-analyse waarbij landschappelijke grenzen van belang zijn voor de opbouw van de uiteindelijke kaartlegenda. Voor een beschrijving van de methode wordt verwezen naar Kloosterman (1988).

1.4 Gekarteerd gebied

Figuur 1 geeft een overzicht van de ligging van de gekarteerde kweldergebieden. Het betreft alle buitendijks gelegen kwelderwerken en kwelders van Friesland en Groningen (excl. Dollard); de zomerpolders bij Ferwerd (Noorderleeg m.n.) vallen buiten het gekarteerde gebied.

De totale oppervlakte gekarteerd gebied bedraagt 4582 ha. Het Friese deel beslaat 2760 ha, het Groninger deel 1821 ha.





Figuur 1. Ligging gekarteerde kwelderwerken Friesland en Groningen







2 WERKWIJZE

2.1 Luchtfoto-interpretatie

De voorlopige luchtfoto-interpretatie vormt de eerste fase van het proces van kartering. De luchtfoto's zijn gevlogen op 20 augustus 1996. Bij de interpretatie heeft (in geval van twijfel over de aan te brengen belijning) de kartering van 1992 gediend (Everts & De Vries, 1993) als referentie.

Ondanks het feit dat de foto's in augustus waren gevlogen was belijning van begroeiingen in de pionierzone veelal lastig. Als gevolg van de ijle begroeiingen die hier voorkomen in combinatie met een fotoschaal 1:10.000 bleek het in veel gevallen onmogelijk om de buitenste begrenzing van nog voorkomende zeekraalvegetaties in deze fase correct te belijnen. In de latere fasen (veldwerk en herinterpretatie) is hier het nodige correctiewerk gepleegd.

2.2 Veldwerk

Het veldwerk is voornamelijk uitgevoerd in augustus en september 1997. In totaal zijn 248 opnamen verspreid over het gebied gemaakt. De opnamen hebben een oppervlakte van ca. 25 m². Er zijn 61 soorten vaatplanten en een bruinwier in de opnamen aangetroffen.

Van de overlays zijn kopieën gemaakt welke vervolgens samen met de foto's in het veld zijn gebruikt. De veldaantekeningen zijn op deze kopieën aangebracht en vormden later bij de herinterpretatie een belangrijk hulpmiddel. Dit gold niet in de laatste plaats voor de pionierzone. In het veld is voor alle vakken gecheckt of de belijning zoals aangebracht tijdens de voorlopige foto-interpretatie wel correct was. In veel gevallen bleek aanpassing nodig. Op het oog (ofwel staande in de vakken, ofwel met kijker vanaf de zeedijk in het geval de afstand niet te groot was) is de werkelijke begrenzing van de zeekraalbegroeiingen aan de wadzijde ingetekend (type Qq0).

De opnamen zijn na afloop van het veldwerk ingevoerd in het programma TURBOVEG.

2.3 Classificatie

Bij de bepaling van de aanwezige vegetatietypen is allereerst het opnamemateriaal geanalyseerd met behulp van het programma SALT '97 (versie 25-09-1997; De Jong et al., 1997). Dit programma deelt de opnamen in volgens een sleutel ontwikkeld door Dijkema en Bossinade (1990). Sinds 1990 is het typenstelsel in nauw overleg door direct betrokkenen geoptimaliseerd op grond van recent uitgevoerde karteringen, vooral door karteringen in het deltagebied (de oorspronkelijke indeling was uitsluitend geënt op karteringen uit het Waddengebied).

Voordeel van toepassing van een dergelijk vast typenstelsel is een betere vergelijkbaarheid door de jaren heen. Vrijwel alle opnamen konden op deze manier worden toebedeeld aan een Dijkema-type. Handmatig is daarna de tabel geoptimaliseerd. De classificatietabel (tabel 1) geeft een overzicht van de uiteindelijke indeling van de opnamen in typen. Een aantal opmerkingen bij de classificatietabel:

- Het type Qq3 is in twee subeenheden opgesplitst, Qq3a en Qq3b. In Qq3a bedekt *Salicornia* (kortarige en langarige zeekraal samen) minder dan 50%, in Qq3b bedekt *Salicornia* meer dan 50%. Beide subtypen komen veel voor.
- Qu*: opnamen met meer dan 10% *Puccinellia maritima* zijn bij Pp-u ondergebracht;
- Pf is in twee subtypen verdeeld, Pf-a en Pf-b. Het Pf-b type onderscheidt zich door dominantie van *Plantago maritima*;

- Het type Ph3 is een moeilijk te onderscheiden type. Het is op grond van fotokenmerken niet van Ph5 te onderscheiden. Het is wel gehandhaafd, maar alleen daar gekarteerd waar de twee opnamen zijn gemaakt.
- Jf en Jf-r zijn tot een type samengevoegd (type Jf). In de 'Jf-r-opnamen' zit iets te veel *Agrostis stolonifera* ten opzichte van *Festuca rubra* voor toedeling tot Jf;
- Een type R--h is gemaakt voor opnamen met dominantie van *Hordeum marinum* en/of *Hordeum secalinum* (niet bestaand Dijkema-type).
- Rgv is in twee subtypen gesplitst, Rgv-a en Rgv-b. Rgv-b onderscheidt zich van Rgv-a door dominantie van *Cirsium arvense* (of co-dominantie met *Lolium perenne*).

Voor de naamgeving van een type is uitgegaan van de plantensoorten die het type domineren c.q. karakteriseren. In een aantal gevallen is daarbij gebruik gemaakt van meerdere soorten. In die gevallen gaat het om een dominante soort en een aspectbepalende soort danwel om twee co-dominante soorten. Bij de naamgeving van de plantensoorten is gebruik gemaakt van Heukels' Flora van Nederland, 21e druk (Van der Meijden, 1990).

Bij de ordening van de vegetatietypen is rekening gehouden met de opbouw van kwelders. Het typenstelsel van Dijkema en Bossinade (1990) is geënt op een indeling van kwelder- c.q. schorvegetaties in de volgende hoofdgroepen:

1. Pionierzone
2. Lage kwelder
3. Middenkwelder
4. Hoge kwelder

Daarnaast wordt nog een grote restgroep onderscheiden waartoe o.a. vegetaties behoren van brakke kwelders, instabiele plekken en overgangszones naar strandvlakten en duinen.

In de classificatietabel (tabel 1) is de indeling in hoofdzones terug te vinden. Hetzelfde geldt voor de matrixlegenda bij de vegetatiekaart (tabel 2). In de kop van de tabel is ook de bedekking van de strooisellaag en de bedekking door algen vermeld. Algen zijn overigens maar zelden in flinke bedekkingen aangetroffen.

2.4 Herinterpretatie en definitieve kartering

Kruistabel

Alvorens met de herinterpretatie werd begonnen is een kruistabel gemaakt. Deze geeft een beeld van de spreiding van de bij de voorlopige foto-interpretatie onderscheiden foto-elementen over de verschillende vegetatietypen. De kruistabel is bij de definitieve foto-interpretatie een belangrijk hulpmiddel.

Matrixlegenda

Vervolgens zijn de voorlopige foto-interpretatie-eenheden (vfe) systematisch beschreven in termen van de typen zoals onderscheiden in de classificatietabel. Daarbij bleek dat een aantal vfe-en aan elkaar gelijk waren. Daarnaast bleek het noodzakelijk in verschillende gevallen een vfe op te splitsen (combinatie van resultaten kruistabel en aantekeningen gemaakt tijdens het veldwerk op kopieën van de voorlopige foto-interpretatie). Met name in de pionierzone en in de lage kwelder, daar waar grondwerkzaamheden in de vorm van begreppelen en frezen plaatsvinden, blijken begroeiingen in een jaar tijd sterk te kunnen veranderen. De foto's zijn 1 jaar eerder dan het veldwerk gevlogen; pas gefreesde percelen die in augustus 1996 bedekt waren met grond en vrijwel kaal waren, bleken in augustus 1997 een dichte begroeiing te dragen van bijvoorbeeld Schorrekruid of Spiesmelde. In dit soort situaties is er consequent voor gekozen om de situatie van 1997 op de vegetatiekaart weer te geven. Immers, de opnamen die de vegetatietypen vormen in de classificatietabel zijn ook in 1997 gemaakt, o.a. op dit soort plaatsen.

Onder invloed van stormen, extreme ijsgang e.d. kunnen van jaar tot jaar ook de



pioniervegetaties op het slik sterk verschillen. Ook hiervoor geldt dat de situatie zoals waargenomen in het veld in 1997 op kaart is weergegeven (vanaf de foto's waren de begrenzingen slecht of niet te zien). Na afronding van de herinterpretatie bleken er in totaal 117 kaarteenheden te zijn. Deze zijn terug te vinden in de matrixlegenda bij de vegetatiekaart (tabel 2).

2.5 Foto-analyse, digitaliseren en nauwkeurighedsanalyse lijnenwerk

Foto-analyse

Vegetatiegrenzen zijn in de eerste fase van de kartering, de voorlopige luchtfoto-interpretatie, als resultaat van stereoscopische analyse op de luchtfoto's aangegeven. Daarbij zijn overlay's gebruikt. Er is gebruik gemaakt van luchtfoto's schaal 1:10.000.

Bij het trekken van de lijnen op de overlay's is een water- en wrijfvaste stift gebruikt met een lijndikte van 0.3 mm. Dit betekent dat de aangegeven lijn in werkelijkheid ca. 3 m breed is (schaal 1:10.000). De lijndikte is in principe van weinig invloed op de nauwkeurigheid van het eindresultaat; immers, wanneer na het digitaliseren op de uitprint de lijnen dunner zijn dan de handmatig getrokken lijnen, dan zijn deze gebaseerd op het centrale deel.

Geometrische correctie/DGPS

De gedigitaliseerde lijnen moeten geometrisch worden gecorrigeerd omdat de luchtfoto's op grond waarvan ze zijn getrokken, met name aan de randen vervormingen vertonen. Correctie vindt plaats door toepassing van projectieve transformatie: per scanbeeld (= 1 overlay) zijn minimaal zes vaste punten (= transformatiepunten) bepaald. Wanneer van het gebied nauwkeurige en recente topografische kaarten op de juiste schaal voorhanden zijn, kunnen deze veelal van deze kaarten worden gehaald. In het geval van de kwelderwerken bleek dit het geval te zijn. De positie van vaste punten wordt op de overlay's aangegeven. Deze punten worden tegelijkertijd met het lijnenwerk gescand. Vervolgens wordt met behulp van deze punten het lijnenwerk gecorrigeerd. De correcte positie van de vaste punten is dus van groot belang voor de nauwkeurigheid van de lijnposities.

Foutenmarge:

Bij het aanbrengen van de vaste punten op de overlay's is de geschatte foutenmarge ca. +/- 1.0 m.

Methodiek digitaal geografisch bestand

Hieronder volgt een overzicht van de gevolgde processen die hebben geleid tot het gewenste digitale gis-bestand.

- Analoog naar digitaal (raster)
Het analoge materiaal (overlay's) is door middel van een scanner omgezet naar een digitaal rasterbestand.
Foutenmarge scannen: 0.0 m.
- Digitaal rasterbestand naar digitaal vectorbestand
- Geometrisch transformeren van het digitale vectorbestand
Geometrische correctie is uitgevoerd volgens de methode van de projectieve transformatie. Per overlay is op grond van minimaal 5 vaste punten de RMS-factor bepaald en de afwijkingen van de individuele punten in de x- en de y-richting. Bij afwijkingen van meer dan 4 m bij een bepaald punt, is het betreffende punt verwijderd ter verbetering van het eindresultaat (voor een projectieve transformatie zijn minimaal 5 punten nodig).
Foutenmarge geometrische correctie 1:10.000: < 4 m.
- Arc/Info (eindprodukt)
Opbouwen van topologie, 'plakken' van deelbestanden, uitvoeren correctiewerk, het plaatsen van labels (opnamen en vlakcodes) en oppervlakteberekeningen.
Foutenmarge: 0.0 m.



3 BESCHRIJVING VEGETATIETYPEN

3.1 Inleiding

Per vegetatietype wordt een beschrijving gegeven met als vaste onderdelen een korte karakteristiek van de begroeiing, de vindplaats, diversiteit, de oppervlakte waarmee het type in het gebied voorkomt en het aantal gemaakte opnamen. De oppervlakte is afgeleid van de percentages die door middel van de definitieve luchtfoto-interpetatie zijn verkregen (tabel 2). Tevens wordt het 'oude' Dijkema-type vermeld (Dijkema & Bossinade, 1990). Bij de beschrijving van de typen is gebruik gemaakt van de verschillen in structuur, bedekking, diversiteit en groeivorm van de aanwezige vegetatie. Hieronder worden deze termen nader gedefinieerd.

Structuur

De gebruikte termen geven een globale indicatie van de in het betreffende type aangetroffen structuurlagen. Aan deze termen zit een bepaalde hoogterange gekoppeld, zie onderstaand overzicht.

kruiden	middelhoog	0.6 - 1.2 m
kruiden	laag	< 0.6 m
grassen	hoog	> 1.0 m
grassen	middelhoog	0.5 - 1.0 m
grassen	laag	< 0.5 m

Bedekking

Om een globale indruk te geven van de gemiddelde vegetatiebedekking, is binnen ieder type op grond van de daarin voorkomende opnamen een gemiddelde bedekking berekend. Vervolgens wordt het resultaat ingedeeld in één van de onderstaande vier klassen:

- zeer open	< 5% bedekking
- open	5 - 50% bedekking
- half gesloten	50 - 90% bedekking
- gesloten	> 90% bedekking

Groeivorm

Met behulp van de classificatietabel en de luchtfoto's zijn de vegetatietypen in de volgende categorieën ingedeeld:

- grasvegetatie
- gras / kruidvegetatie
- kruidvegetatie
- kruid / grasvegetatie

Diversiteit

De soortenrijkdom van de vegetatietypen (gemiddelde van de opnamen) is in vijf klassen ingedeeld:

categorie	aantal soorten
- zeer soortenarm	< 4 soorten
- soortenarm	4 - 6 soorten
- matig soortenrijk	6 - 8 soorten
- soortenrijk	8- 11 soorten
- zeer soortenrijk	> 11 soorten



3.2 Beschrijving

Qq0.1

Pioniervegetatie met Langarig zeekraal (totale bedekking <5%)

Salicornia procumbenstyp

Lage, zeer open kruidvegetatie. Zeer soortenarm type waarin alleen Langarig zeekraal voorkomt. De totale bedekking van dit type ligt onder de 5%.

vindplaats:

Dit type komt op grote schaal voor in de pionierzone, vrijwel over de gehele lengte van het gekarteerde gebied. Dit type beslaat zowel in het Friese als het Groninger deel het grootste oppervlak.

Dijkema-type: Qi (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 11

oppervlakte: 1101,7 ha

Qq3a.2

Vegetatie met Zeekraal (totale bedekking 5-50%)

Salicornia procumbenstyp

Lage, open kruidvegetatie. Zeer soortenarm type gedomineerd door Langarig zeekraal, soms ook met veel Kortarig zeekraal. Engels slijkgras en Gewoon kweldergras komen soms voor. De totale bedekking van dit type bedraagt gemiddeld over alle opnamen ca. 20%.

vindplaats:

De verspreiding is ongeveer dezelfde als die van type Qq0. Vaak komen beide typen samen voor waarbij Sq0 aan de slikzijde voorkomt en Qq3a meer aan de landzijde.

Dijkema-type: Q (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 13

oppervlakte: 495,4 ha

Qq3b.3

Vegetatie met Zeekraal (totale bedekking > 50%)

Salicornia procumbenstyp

Lage, halfgesloten kruidvegetatie. Soortenarm type gedomineerd door Langarig zeekraal, soms ook met veel Kortarig zeekraal. Engels slijkgras, Schorrekruid en Gewoon kweldergras komen regelmatig voor. De totale bedekking van dit type bedraagt gemiddeld over alle opnamen ca. 70%.

vindplaats:

De verspreiding is ongeveer dezelfde als die van type Qq3a. Vaak komen beide typen samen voor met Sq0, waarbij Sq0 aan de slikzijde voorkomt, richting land gevolgd door respectievelijk Qq3a en Qq3b. Overigens komt Qq3b ook regelmatig op de lage en middelhoge kwelder voor, vooral in laagtes.

Dijkema-type: Q (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 13

oppervlakte: 448,2 ha

Ss3.4

Pioniervegetatie met Engels slijkgras

Spartina townsendiityp

Lage tot middelhoge, halfgesloten grasvegetatie. Soortenarm type met co-dominantie van Engels slijkgras en Langarig zeekraal.

vindplaats:

Dit type komt zeer weinig voor. In het Friese deel is het niet aangetroffen.

Dijkema-type: S (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 1

oppervlakte: 7,2 ha



Ss5.5

Vegetatie met Engels slijkgras

*Spartina townsendi*type

Middelhoge, halfgesloten grasvegetatie. Soortenarm type waarin Engels slijkgras domineert. Daarnaast komt vrijwel steeds Schorrekruid voor en regelmatig Langarig zeekraal, Zeeaster, Gewoon kweldergras en Gewone zoutmelde.

vindplaats:

Dit type manifesteert zich in de vorm van horsten, verspreid op het slik of in de vorm van gesloten vegetaties op de lage kwelder. Het komt relatief weinig voor, nog het meest in de Groninger kwelderwerken. Vaak gemengd met zeekraal begroeiingen (typen Qq0, Qq3a en Qq3b) waarbij de verhouding Ss5 meestal maar 5-10% is.

Dijkema-type: S5 (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 8

oppervlakte: 51,0 ha

P.6

IJle vegetatie met Zeekraal en Gewoon kweldergras

Salicornia europaea / *S. procumbens* - *Puccinellia maritima*type

Lage, half gesloten, matig soortenrijke kruid/grasvegetatie. Kortarig en/of Langarig zeekraal zijn dominant. Van de overige soorten bedekken Gewoon kweldergras en Schorrekruid het meest. **vindplaats:** Komt vooral voor op beweede delen van de lage kwelder, iets lager dan het type Pp (danwel een slechtere ontwatering).

Dijkema-type: P (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 13

oppervlakte: 62,4 ha

Pp.7

Vegetatie met Gewoon kweldergras

*Puccinellia maritima*type

Lage, gesloten matig soortenrijke gras/kruidvegetatie. Type waarin Gewoon kweldergras duidelijk domineert en meestal een bedekking tussen de 50-90% heeft. Kortarig zeekraal heeft van de overige soorten de hoogste bedekking (20-60%), maar komt niet altijd in zulke hoge bedekkingen voor. Regelmatig voorkomende begeleidende soorten zijn Gerande schijnspurrie en Schorrekruid.

vindplaats:

Komt algemeen voor op beweede delen van de lage of middelhoge kwelder, vaak niet ver van de zeedijk (daar waar de begrazing het intensiefst is). Beslaat vooral in het Friese deel grote oppervlakten.

Dijkema-type: Pp (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 15

oppervlakte: 444,4 ha

Pf-a.8

Vegetatie met Gewoon kweldergras en Roodzwenkgras

Puccinellia maritima - *Festuca rubra*type

Lage, gesloten, soortenrijke grasvegetatie. Type waarin Gewoon kweldergras verreweg de hoogste bedekking heeft (60-90%). Daarnaast komen regelmatig voor Roodzwenkgras, Schorrekruid, Gerande schijnspurrie, Zeeaster en Melkkruid.

vindplaats:

Komt hier en daar voor op de wat hogere delen van de lage kwelder, meestal in begraasde en goed ontwaterde situaties; op kleine schaal zowel in Groninger als in Friese deel.

Dijkema-type: Pj (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 6

oppervlakte: 15,1 ha



Pf-b.9

Vegetatie met Zeeweegbree en Gewoon kweldergras

Plantago maritima - *Puccinellia maritimatype*

Lage, gesloten, soortenrijke kruid/grasvegetatie. Type waarin Zeeweegbree domineert (40-60% bedekking) en Gewoon kweldergras, Roodzwenkgras en Fioringras samen de resterende 60-40% bedekken. Daarnaast komen regelmatig voor Schorrekruid, Gerande schijnspurrie, Zilte schijnspurrie, Spiesmelde en Melkkruid.

vindplaats:

Komt voor op de wat hogere delen van de lage kwelder, meestal in begraasde en goed ontwaterde situaties, uitsluitend in de omgeving van het Noorderleeg (hier wel met flinke oppervlaktes). Het lijkt er op dat jarenlange paardenbegrazing de dominantie van Zeeweegbree in de hand heeft gewerkt.

Dijkema-type: Pj (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 3

oppervlakte: 82,9 ha

Pp-u.10

Vegetatie met Gewoon kweldergras en Schorrekruid

Puccinellia maritima - *Suaeda maritimatype*

Lage, halfgesloten tot gesloten gras/kruidvegetatie. Matig soortenrijk type waarin Schorrekruid en Gewoon kweldergras domineren. Daarnaast komen regelmatig voor Engels slijkgras, Langarig en Kortarig zeekraal, Zeeaster, Gewone zoutmelde, Spiesmelde en Gerande schijnspurrie.

vindplaats:

Komt wijd verspreid voor op de lage kwelder, vooral op de slecht ontwaterde delen die beweid worden.

Dijkema-type: U (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 18

oppervlakte: 350,6 ha

Ph3.11

Vegetatie met Gewone zoutmelde en Schorrekruid

Atriplex portulacoides - *Suaeda maritimatype*

Middelhoge, halfgesloten soortenrijke kruidvegetatie. Type waarin Gewone zoutmelde de dominante soort is. Schorrekruid heeft daarnaast een vrij hoge bedekking (20%). Daarnaast komen voor Gewoon kweldergras (soms met hoge bedekking), Langarig zeekraal, Kortarig zeekraal, Gerande schijnspurrie, Zeeaster en Engels slijkgras.

vindplaats:

Komt weinig voor. Omdat het type op grond van fotokenmerken niet van Ph5 te onderscheiden is, is op de vegetatiekaart dit type alleen daar vermeld waar de betreffende opnamen zijn gemaakt. Het gaat om enkele kleine gebieden ter hoogte van de veerdam bij Holwerd en op de Groninger kwelder.

Dijkema-type: Ph (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 2

oppervlakte: 3,3 ha

Ph5.12

Vegetatie met Gewone zoutmelde

Atriplex portulacoidestype

Lage, gesloten kruidvegetatie. Matig soortenrijk type waarin Gewone zoutmelde sterk domineert met bedekkingen van 60-90%. Daarnaast komen zeer regelmatig voor Gewoon kweldergras, Schorrekruid (beide met bedekkingen van ca. 10-20%) en Gerande schijnspurrie.

vindplaats:

Komt algemeen voor op de lage kwelder en in iets mindere mate op de middelhoge kwelder; duidelijke voorkeur voor de wat hogere ruggen in begreppelde kwelders. Komt veel voor in het Groninger deel. In het Friese deel alleen in beperkte mate ter hoogte van de veerdam bij Holwerd.



Dijkema-type: H5 (Dijkema & Bossinade, 1990).
aantal opnamen: 9
oppervlakte: 251,7 ha

Ba5.13

Vegetatie met Zeeaster

Aster tripoliumtype

Middelhoge, halfgesloten tot gesloten kruidvegetatie. Matig soortenrijk type waarin Zeeaster domineert. Daarnaast komen Schorrekruid en Spiesmelde voor met bedekkingen van 20%. **vindplaats:**

Komt op vrij beperkte schaal voor op de lage kwelder, vooral op plaatsen waar een extensivering van beweiding heeft plaatsgevonden.

Dijkema-type: A5 (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 1

oppervlakte: 63,3 ha

Qu*.14

Vegetatie met Schorrekruid

Suaeda maritimatype

Lage, gesloten kruidvegetatie. Soortenrijk type waarin Schorrekruid domineert. Een redelijk hoge bedekking hebben verder Gewoon kweldergras, Gewone zoutmelde, Spiesmelde en Engels slijkgras. Daarnaast komen regelmatig voor Langarig en Kortarig zeekraal, Zeeaster en Gerande schijnspurrie.

vindplaats:

Komt algemeen voor op de lage kwelder, vooral in de relatief lage delen en vrijwel altijd in de greppels. Grootste oppervlakte in het Friese deel.

Dijkema-type: U (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 9

oppervlakte: 225,2 ha

Pe.15

Pioniervegetatie met Zilte schijnspurrie en Stomp kweldergras

Spergularia salina - Puccinellia distanstype

Lage, open kruid-/grasvegetatie. Matig soortenrijk type waarin Zilte schijnspurrie de hoogste bedekking heeft. Karakteristieke soort is daarnaast Stomp kweldergras. Verder komen regelmatig voor Gewoon kweldergras en Schorrekruid.

vindplaats:

Dit type komt verspreid voor zowel in het Friese als het Groninger deel, maar steeds met kleine oppervlaktes. Het is te vinden bij hekken, rond drinkbakken, langs de rand van de kwelder aan de kant van de zeedijk waar bagger uit de scheidingsloot op de kant wordt gezet, en op andere plaatsen waar grote veeconcentraties voorkomen.

Dijkema-type: Ed (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 8

oppervlakte: 21,7 ha

Jf.16

Vegetatie met Roodzwenkgras en Fioringras

Festuca rubra - Agrostis stoloniferatype

Lage, gesloten grasvegetatie. Zeer soortenrijk type gedomineerd door Roodzwenkgras, soms in co-dominantie met Fioringras. Melkkruid, Gewoon kweldergras en Gerande schijnspurrie bedekken ieder meestal ca. 10%. Begeleidende soorten zijn verder Zeeweegbree, Zeeaster, Spiesmelde, Zealsem en Zilte schijnspurrie.

vindplaats:

Komt vrij veel voor op de middenkwelder, zowel in Groninger als Friese deel.

Dijkema-type: Jf (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 10

oppervlakte: 154,0 ha



Jfz.17

Vegetatie met Zeealsem en Roodzwenkgras

Artemisia maritima - *Festuca rubratype*

Lage, gesloten kruid-/grasvegetatie. Matig soortenrijk type gedomineerd door Zeealsem. Grassen (Roodzwenkgras en in mindere mate Strandkweek) bedekken rond de 30%. Regelmatig komen voor Gewone zoutmelde, Schorrekruid en Spiesmelde.

vindplaats:

Komt verspreid voor, vooral op hogere ruggen, met voorkeur voor begraasde situaties. Het type is in het Friese deel relatief schaars maar bedekt in het Groninger deel grote oppervlakten.

Dijkema-type: Ft (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 10

oppervlakte: 100,8 ha

Xy5.18

Vegetatie met Strandkweek

Elymus athericustype

Middelhoge, gesloten grasvegetatie. Soortenarm type waarin Strandkweek sterk domineert. Spiesmelde is een constante begeleider met bedekkingen rond de 10%.

Vrij regelmatig komen verder voor Gewone zoutmelde, Schorrekruid, Zeeaster en Zeealsem.

vindplaats:

Komt algemeen voor op de middenkwelder en verspreid op de hogere delen van de lage kwelder.

Dijkema-type: Y5 (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 20

oppervlakte: 255,8 ha

Xx3.19

Vegetatie met Spiesmelde en Roodzwenkgras

Atriplex prostrata - *Festuca rubratype*

Lage tot middelhoge, gesloten gras/kruidvegetatie. Soortenrijk type met co-dominantie van Spiesmelde en Roodzwenkgras. Daarnaast komt Fioringras in redelijke bedekking voor (10-20%).

vindplaats:

Komt in geringe mate voor, zowel op de lage als de middenkwelder, voornamelijk beperkt tot Friese deel.

Dijkema-type: Fex (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 3

oppervlakte: 50,9 ha

Xx5.20

Vegetatie met Spiesmelde

Atriplex prostratatype

Middelhoge gesloten kruidvegetatie. Soortenarm type met (sterke) dominantie van Spiesmelde. Daarnaast komen in redelijke bedekking voor Schorrekruid en Strandkweek. Regelmatig komen verder voor Gewoon kweldergras, Zeeaster, Roodzwenkgras, Zeealsem en Fioringras.

vindplaats:

Komt vooral voor op de middenkwelder en dan vooral op de relatief hoge delen.

Dijkema-type: X5 (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 22

oppervlakte: 109,3 ha



Xxk.21

Vegetatie met Strandmelde

Atriplex littoralistype

Middelhoge tot hoge, gesloten kruidvegetatie waarin Strandmelde sterk domineert. Daarnaast komen regelmatig Schorrekruid, Spijesmelde, Zeeaster en Strandkweek voor. Strandmeldevegetaties op hoge kwelderranden of tegen zomerdijken zijn relatief soortenrijk met hoge kweldersoorten (Reukeloze kamille, Akkerdistel, Engels raaigras e.d.); in de lager gelegen strandmeldevegetaties ontbreken deze soorten en zijn ze soortenarmer.

vindplaats:

Komt voor in dode hoeken of in een strook onder langs (zomer)dijken of langs hoge ruggen op ophopingen van aanspoelsel, regelmatig verspreid over zowel het Friese als het Groninger deel.

Dijkema-type: Ux (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 10

oppervlakte: 33,0 ha

R--h.22

Vegetatie met Zeegerst en Fioringras

Hordeum marinum - Agrostis stoloniferatype

Lage tot middelhoge, gesloten, zeer soortenrijke grasvegetatie. Type met een grazig aspect veroorzaakt door dominantie van Zeegerst (soms ook Veldgerst) en relatief hoge bedekkingen van Roodzwenkgras en Fioringras (samen ca. 50-60%). In redelijke bedekkingen (ca. 10%) komen voor Spijesmelde, Melkkruid, Zilte schijnspurrie, Kweek en Engels raaigras.

vindplaats:

Komt voor op de middenkwelder en hoge kwelder en is beperkt tot het Friese deel ter hoogte van het Noorderleeg.

Dijkema-type: R- (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 4

oppervlakte: 14,5 ha

Rgv-a.23

Vegetatie met Engels raaigras

Lolium perennetype

Lage, gesloten soortenrijke grasvegetatie. Type gekarakteriseerd door dominantie van Engels raaigras, soms in co-dominantie met Ruw beemdgras. Hoge bedekkingen (10-40%) kunnen verder hebben Witte klaver, Kweek en Fioringras. Zilte soorten ontbreken vrijwel; soms komen (op kale plekken) Stomp kweldergras en Zilte schijnspurrie voor. Begeleidende soorten zijn Roodzwenkgras, Vertakte leeuwentand, Zilverschoon, Gewone paardebloem, Veldgerst, Zachte dravik en Akkerdistel.

vindplaats:

Komt algemeen voor op de hoge kwelder, vooral in het Friese deel.

Dijkema-type: Ru (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 14

oppervlakte: 167,3 ha

Rgv-b.24

Vegetatie met Akkerdistel en Engels raaigras

Cirsium arvense - Lolium perennetype

Middelhoge, gesloten kruid/grasvegetatie. Zeer soortenrijk type met co-dominantie van Akkerdistel en Engels raaigras. Witte klaver heeft een bedekking van 20%). Algemeen komen verder voor Fioringras, Vertakte leeuwentand, Ruw beemdgras, Madeliefje en Zachte dravik.



vindplaats:

Komt hier en daar voor op de hoge kwelder, vrij algemeen in de Paesumerpolder.

Dijkema-type: Ru (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 4

oppervlakte: 11,2 ha

Rre.25

Vegetatie met Kweek

Elymus repenstyp

Lage tot middelhoge, gesloten grasvegetatie. Soortenrijk type met sterke dominantie van Kweek. Engels raaigras bedekt meestal 10-20%. Fioringras en Roodzwenkgras hebben soms ook vrij hoge bedekkingen maar komen niet constant voor. Spiesmelde komt regelmatig voor.

vindplaats:

Komt hier en daar voor op de hoge kwelder.

Dijkema-type: Re (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 8

oppervlakte: 21,7 ha

R*.26

Vegetatie met Muurpeper

Sedum acretype

Lage, open kruidvegetatie. Het betreft een zeer soortenrijk type gedomineerd door de combinatie van Muurpeper, Strandkweek en Kweek (overigens allemaal in relatief lage bedekkingen, tot ca. 20%), en verder gekarakteriseerd door een verscheidenheid aan soorten zoals Engels raaigras, Gewone paardebloem, Hertshoornweegbree, Varkensgras, Straatgras en Gewoon herderstasje.

vindplaats:

Komt voor op verschillende plaatsen op schelpenbanken in het Friese deel.

Dijkema-type: R- (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 3

oppervlakte: 1,6 ha

Rgf*.27

Vegetatie met Roodzwenkgras, Fioringras en Kweek

Festuca rubra - Agrostis stolonifera - Elymus repenstyp

Lage, gesloten grasvegetatie. Soortenrijk type gedomineerd door Roodzwenkgras. Daarnaast bedekken Fioringras en Kweek samen 20-60%. Soms heeft ook Akkerdistel een hoge bedekking. Begeleidende soorten zijn Spiesmelde, Engels raaigras en Veldgerst..

vindplaats:

Komt hier en daar voor op de hoge kwelder.

Dijkema-type: Rrf (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 9

oppervlakte: 16,5 ha

Bb5.28

Vegetatie met Riet

Phragmites australistyp

Hoge, gesloten grasvegetatie. Zeer soortenarm type, volledig gedomineerd door Riet.

vindplaats:

Alleen in de omgeving van de veerdam bij Holwerd, langs de randen van de kwelder aan de dijkvoet.

Dijkema-type: B5 (Dijkema & Bossinade, 1990).

aantal opnamen: 1

oppervlakte: 1,7 ha







4 CHOROLOGISCHE CLASSIFICATIE

4.1 Inleiding

De legenda bij de vegetatiekaart 1:10.000 kent een logische, hiërarchische opbouw die allereerst gebaseerd is op de in het gebied aanwezige landschappelijke hoofdeenheden. Daarnaast is binnen de hoofdzones nog een onderverdeling gemaakt (De Jong et al., 1997):

Hoofdzone	Onderverdeling
1. Pionierzone	pre-pionier (11) en pionier (12)
2. Lage kwelder	lage kwelder (21) en lage kwelder met pioniersoorten (22)
3. Middenkwelder	middenkwelder (31), idem met strandkweek (32), idem met hoge kweldersoorten (33)
4. Hoge kwelder	hoge kwelder (41), hoge en brakke kwelder (42)

De onderscheiden legenda-eenheden zijn binnen deze hoofdeenheden ondergebracht.

4.2 Matrixlegenda

Het doel van de vegetatiekaart is een weergave van de actuele begroeiing zodanig dat snel inzicht ontstaat in de ruimtelijke verspreiding van vegetatietypen en de relatie met de landschappelijke hoofdeenheden. Dit vindt plaats door de verschillende kaarteenheden te karakteriseren aan de hand van de onderscheiden vegetatietypen. Dit proces wordt weergegeven door middel van een matrix en vormt de legenda behorend bij de vegetatiekaart 1:10.000 (tabel 2).

In de kop van de matrix, van links naar rechts, staan de verschillende kaarteenheden opgesomd (117 in totaal); in de linker kolom, van boven naar beneden, worden de verschillende vegetatietypen (28 in totaal, plus een type 'onbegroeid') genoemd. De volgorde van de kaarteenheden komt van links naar rechts overeen met de overgang van onbegroeid slik naar pioniersituaties en via lage kwelder en middenkwelder naar de hoge kwelder. De hoofdzones zijn vervolgens weer onderverdeeld (zie overzicht § 4.1). De matrixlegenda dient als volgt te worden gelezen:

Kaarteenheden P8 bestaat voor:

- 20% uit vegetatietype Qq0
- 50% uit vegetatietype Qq3-b
- 10% uit vegetatietype Ss5
- 20% uit vegetatietype Pp-u

P8 komt voor in de Pionierzone.

De percentages zijn geschat met behulp van luchtfoto's en zijn gebruikt bij het bepalen van de oppervlakte per vegetatietype (tabel 3).





5 VEGETATIE-ONTWIKKELINGEN

Veel informatie in dit hoofdstuk is ontleend aan Dijkema et al. (1991 en 1995), Bouwsema (1987) en Anonymus (1986)

Verskillende methoden van karteren

Zoals gezegd in de inleiding (§ 1.1) zijn de kwelderwerken (voorheen 'landaanwinningswerken') regelmatig gebiedsdekkend gekarteerd. Al voor de tweede wereldoorlog was er een methode om de vegetatie in kaart te brengen. Dit materiaal is overigens niet meer beschikbaar (Bouwsema in Anonymus, 1986). Later werd de meest zeewaartse begrenzing van een aantal soorten in kaart gebracht, namelijk van Zeekraal, Engels slijkgras en Gewoon kweldergras. Het doel van dergelijke karteringen was de vorderingen van de landaanwinning in beeld te brengen. 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 de vegetatie. Tot 1980 zijn vervolgens verschillende methoden gehanteerd waarbij tussen 1967 en 1980 het gebied wel ca. geheel gekarteerd werd, maar dan op soortsniveau (per vak werden van de belangrijkste soorten de bedekking genoteerd).

Als gevolg van de Planologische Kernbeslissing (PKB) Waddenzee van 28 december 1978 waardoor allerlei beleids- en beheersnota's tot stand moesten komen, en het voornemen om het gebied onder de werking van de Natuurbeschermingswet te brengen, werd het steeds meer nodig om te beschikken over overzichtelijke en goed leesbare vegetatiekaarten van de kwelderwerken. Van groot belang was dat volgens de PKB landaanwinning in strikte zin niet meer gewenst was. Als nieuwe doelstelling voor de landaanwinningswerken werd in de PKB genoemd "In stand houden en waar nodig herstellen van de natuurlijke waarden". Om deze doelstelling te halen c.q. te toetsen is het uiteraard noodzakelijk te beschikken over goede en vergelijkbare vegetatiekaarten. Sinds 1982 is de vegetatie vervolgens ca. om de 5 jaar gekarteerd volgens de methode van de Meetkundige Dienst van RWS, met behulp van false colour luchtfoto's.

Vegetatieontwikkelingen en kwelderareaal tot 1992

Het areaal kwelders langs de Friese en Groninger kust heeft de laatste decennia zowel een opgaande als een neergaande trend gekend. In de jaren zestig was er sprake van een duidelijke kwelderaanwas, vanaf de tweede helft van de jaren zeventig was er weer sprake van kweldererosie. Vanaf eind jaren tachtig zet er vervolgens weer een herstel in. De forse afname van de kwelders na 1975/1980 is slechts tijdelijk geweest. Het verlies aan areaal was in Groningen 314 ha, in Friesland 64 ha. Deze forse erosie in die periode kan vermoedelijk worden verklaard uit een stijging van de GHW van 18 cm tussen 1976 en 1983 in combinatie met een slechte onderhoudstoestand van de rijdsdammen (Dijkema et al., 1995).

De kweldertoeename na 1983 kan worden verklaard uit de daling van het GHW na die periode en de verhoogde inspanningen voor het dammen-onderhoud.

De grootste veranderingen in de vegetatie doen zich uiteraard voor in de pionierzone en in de lage kwelderzone. Hier is sprake van sterk wisselende milieu-omstandigheden alsmede van veranderingen in beheer (greppelen, frezen, dammenonderhoud, etc.). Op de middenkwelder en hoge kwelder spelen vooral veranderingen in beweiding (type vee en veedichtheid). Voor het Friese deel blijkt een duidelijke dominantie van beweide vegetatietypen met Gewoon kweldergras (Pj en Pp). Voor het Groninger deel was dat tot 1980 in mindere mate ook het geval; daarna is de variatie hier toegenomen door een afnemende beweidingsdruk, ingezet tijdens de dijkverhoging rond 1980. Ook voor het Friese deel is een lichte toename in diversiteit te zien in 1987. Op de Groninger kwelders wordt een groot deel van de in dergelijke milieus mogelijke vegetatietypen ook daadwerkelijk aangetroffen in 1987. Op de Friese kwelders is dat in potentie ook het geval maar komt dit door een intensieve beweiding op grote schaal op dat moment minder tot uiting.



Vooral in het Groninger kwelderdeel is het aandeel P (pionierbegroeiing met Gewoon kweldergras) afgenomen en het aandeel H (Gewone zoutmelde) en Ft (Zeealsem) toegenomen.

In de pionierzone is hier het areaal Q (Zeekraal >5% bedekking) teruggelopen. Met name het areaal Qi (Zeekraal <5% bedekking) fluctueert sterk van jaar tot jaar; dit geldt ook voor het Friese deel.

Opvallend is verder dat vegetaties met Lamsoor ontbreken. Ook vegetaties met Engels slijkgras en vooral met Schorrezoutgras zijn relatief zeldzaam. Lamsoor ontbreekt omdat deze soort een duidelijke voorkeur heeft voor zandige bodems, terwijl de kwelderwerken kleiige bodems kennen. De overige twee soorten zijn mogelijk weinig algemeen als gevolg van de begreppeling.

Vegetatieontwikkelingen en kwelderareaal na 1992

De oppervlaktes zijn voor respectievelijk Friesland en Groningen berekend voor alle voorkomende legenda-eenheden. In tabel 3 is hetzelfde gedaan voor de vegetatietypen. Onderstaand overzicht geeft een samenvatting per zone:

zone	Friesland	Groningen
Pionierzone	1246 ha	877 ha
Lage kwelder	997 ha	637 ha
Middenkwelder	345 ha	263 ha
Hoge kwelder	171 ha	42 ha

Het areaal pionierzone zou voor het Friese en het Groninger deel ongeveer een verdubbeling betekenen ten opzichte van 1992. Veranderingen met betrekking tot het areaal kwelder is voornamelijk onzeker omdat niet duidelijk is welke begrenzingen aan het 'areaal kwelder' ten grondslag liggen. Vergelijkingen met oppervlaktes per type uit de kartering van 1992 (Everts & De Vries, 1993) zijn ook niet mogelijk omdat in de betreffende rapportage geen oppervlaktes zijn vermeld.







6 BASISINFORMATIE

Rapportnummer:..... MDGAE-9827

Opdrachtnummer
Meetkundige Dienst:..... 7952A

Rapportnummer
Bureau Waardenburg:..... 98.004

Datum fotovlucht:..... 20 augustus 1996

Luchtfotonummers:
Groninger kust: strook 2 nr 66 - 75
 strook 3 nr 76 - 89
 strook 4 nr 91 - 104
Friese kust: strook 5 nr 17 - 41
 strook 6 nr 13 - 16
 strook 7 nr 42 - 50
 strook 8 nr 51 - 65

Archiefnummer luchtfoto's:..... A0105

Aantal modellen:..... 35

Aantal opnamen veldwerk:..... 248

Datum veldwerk:..... augustus/september 1997

Opnamenummers TURBOVEG:..... 43466 - 43713

Naamgeving ARC/INFO bestanden:.....
Vlakken..... vkw96vea
Opnamen..... pkw96vea
plotfiles 1:25 000..... kwfries96.kks / kwgron.kks
plotfiles 1:10.000..... fries1.kps-fries10.kps / gron1.kps-gron8.kps

Versie SALT 97
(classificatieprogramma):..... 25-09-1997

Metagegevensbeheer GEOKEY:
Bronhouder:..... Rijkswaterstaat MD
Naam:..... Vegetatie - Kwelderwerken 1996





7 LITERATUUR

- ANONYMUS, 1986. Wadden en landaanwinning. Flevobericht nr. 252.
- BEEFTINK, W.G., 1965. De zoutvegetatie van Z.W-Nederland beschouwd in Europees verband. Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen 65-1.
- BERGS, J. VAN DEN, J.H. BOSSINADE & K.S. DIJKEMA, 1992. De effecten van het "uitpolderen" van zomerpolders op de kweldervorming binnen de kwelderwerken in de Waddenzee. RIN-rapport 92-20.
- BOUWSEMA, P., 1987. Vegetatiekarteringen van de Friese en Groninger noordkust. RWS, Directie Groningen, Dienstkring Baflo.
- DIJKEMA, K.S. & J. BOSSINADE, 1990. Vegetatieclassificatie van Waddenzeekwelders volgens een vast typenstelsel. RIN-rapport 90-15.
- DIJKEMA, K.S., J. BOSSINADE, J. VAN DEN BERGS & T.A.G. KROEZE, 1991. Natuurtechnisch beheer van kwelderwerken in de Friese en Groninger Waddenzee: greppelonderhoud en overig grondwerk. RIN-rapport 91/10.
- DIJKEMA, K.S., J. BOSSINADE, J. VAN DEN BERGS & T.A.G. KROEZE, 1992. Experiment natuurbeheer kwelderwerken. Jaarverslag medio 1991 - medio 1992. RWS, Directie Groningen / DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek.
- DIJKEMA, K.S., J. VAN DEN BERGS, J. BOSSINADE & T.A.G. KROEZE, 1995. Monitoring kwelderwerken in Groningen en Friesland. Evaluatie medio 1992 - medio 1994. RWS, Directie Groningen / DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek.
- EVERTS & DE VRIES e.a., 1993. Vegetatiekartering kwelderwerken Fries-Groningse kust. In opdracht van Meetkundige Dienst RWS, Delft. Everts & De Vries ecologisch advies en onderzoeksbureau, Groningen.
- JONG, D.J. DE, J.A.M. JANSSEN, K.S. DIJKEMA & J. BOSSINADE, 1997. Salt97, een programma voor toedeling van vegetatieopnames aan vegetatietypen op de kwelder (concept-notitie).
- KLOOSTERMAN, E.H., 1988. Methode, Procedure en Methodiek voor de Vegetatiekartering. RWS, Meetkundige Dienst, Delft.
- MEETKUNDIGE DIENST RWS, 1996. Beknopte toelichting bij de vegetatiekaart "Noordpolderzijl 1994". MD-GAT 9612.
- MEIJDEN, R. VAN DER, 1990. Heukels' Flora van Nederland, 21e druk.
- SYKORA, K.V., 1982. Syntaxonomy and synecology of the Lolio-Potentillion Tüxen 1947 in The Netherlands. Acta Botanica Neerlandica 31(1/2): 65-95.
- WESTHOFF, V. & A.J. DEN HELD, 1975. Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme, Zutphen.





BIJLAGEN



Tabel 2

Matrixlegenda kwelderwerken Friesland & Groningen 1996

Landschappelijke hoofdzones		pionierzone														lage kwelder														lage kwelder														middenkwelder														hoge kwelder														brak																																																																																																																																										
Onderverdeling	legenda-eenheden 1996 aanwezig in Gronings deel aanwezig in Fries deel	pre-pionier		pionier												lage kwelder														lage kwelder							lage kwelder met pioniersoorten							middenkwelder							middenkwelder met strandkwek							hoge kwelder														brak																																																																																																																																										
		P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40	P41	P42	P43	P44	P45	P46	P47	P48	P49	P50	P51	P52	P53	P54	P55	P56	P57	P58	P59	P60	P61	P62	P63	P64	P65	P66	P67	P68	P69	P70	P71	P72	P73	P74	P75	P76	P77	P78	P79	P80	P81	P82	P83	P84	P85	P86	P87	P88	P89	P90	P91	P92	P93	P94	P95	P96	P97	P98	P99	P100	P101	P102	P103	P104	P105	P106	P107	P108	P109	P110	P111	P112	P113	P114	P115	P116	P117	P118	P119	P120	P121	P122	P123	P124	P125	P126	P127	P128	P129	P130	P131	P132	P133	P134	P135	P136	P137	P138	P139	P140	P141	P142	P143	P144	P145	P146	P147	P148	P149	P150	P151	P152	P153	P154	P155	P156	P157	P158	P159	P160	P161	P162	P163	P164	P165	P166	P167	P168	P169	P170	P171	P172	P173	P174	P175	P176	P177	P178	P179	P180	P181	P182	P183	P184	P185	P186	P187	P188	P189	P190	P191	P192	P193	P194	P195	P196	P197	P198	P199	P200								
type '96	zone																																																																																																																																																																																																								type '96									
0	0	100																																																																																																																																																																																																								0								
Oq0.1	11	100	50	40																																																																																																																																																																																																								Oq0.1						
Oq3-a.2	12	50	30	55	15	25	20																																																																																																																																																																																																								Oq3-a.2			
Oq3-b3.3	12	30	20	100	70	50	50	50	40	40																																																																																																																																																																																																								Oq3-b.3
Ss3.4	12																																																																																																																																																																																																								Ss3.4									
Ss5.5	12	10	5	5	10	10	60	50																																																																																																																																																																																																								Ss5.5		
P.6	21	15																																																																																																																																																																																																								P.6								
Pp.7	21																																																																																																																																																																																																								Pp.7									
Pf-a.8	21																																																																																																																																																																																																								Pf-a.8									
Pf-b.9	21																																																																																																																																																																																																								Pf-b.9									
Pp-u.10	21	20	10	30																																																																																																																																																																																																								Pp-u.10						
Ph3.11	21																																																																																																																																																																																																								Ph3.11									
Ph5.12	21																																																																																																																																																																																																								Ph5.12									
Ps5.13	21																																																																																																																																																																																																								Ps5.13									
Qu.14*	22	20	30	10	20																																																																																																																																																																																																								Qu.14*					
Pe.15	22																																																																																																																																																																																																								Pe.15									
Jf.16	31	10	10	30	10																																																																																																																																																																																																								Jf.16					
Jfz.17	31	15																																																																																																																																																																																																								Jfz.17								
Xy5.18	32	15	20	10	10	40																																																																																																																																																																																																								Xy5.18				
Xs3.19	32																																																																																																																																																																																																								Xs3.19									
Xs5.20	32																																																																																																																																																																																																								Xs5.20									
Xk.21	32	30																																																																																																																																																																																																								Xk.21								
R-.22	41																																																																																																																																																																																																								R-.22									
Rqv-a.23	41																																																																																																																																																																																																								Rqv-a.23									
Rqv-b.24	41	10	10																																																																																																																																																																																																								Rqv-b.24							
Rre.25	41																																																																																																																																																																																																								Rre.25									
R.26*	41																																																																																																																																																																																																								R.26*									
Rpf.27*	42																																																																																																																																																																																																								Rpf.27*									
Bb5.28	42																																																																																																																																																																																																								Bb5.28									

Tabel 3 Oppervlaktes (ha) per vegetatietype

	Groningen	Friesland	totaal
0	2.2	17.6	19.8
Qq0	351.2	750.5	1101.7
Qq3-a	255.5	239.9	495.4
Qq3-b	213.9	234.3	448.2
Ss3	7.2	0.0	7.2
Ss5	30.6	20.4	51.0
P	37.6	24.8	62.4
Pp	85.2	359.1	444.4
Pf-a	8.2	6.9	15.1
Pf-b	0.0	82.9	82.9
Pp-u	150.0	200.6	350.6
Ph3	0.6	2.7	3.3
Ph5	231.0	20.7	251.7
Ba5	24.2	39.1	63.3
Qu*	46.1	179.1	225.2
Pe	9.5	12.2	21.7
Jf	34.5	119.5	154.0
Jfz	77.3	23.5	100.8
Xy5	152.7	103.2	255.8
Xx3	1.8	49.0	50.9
Xx5	45.3	64.0	109.3
Xxk	13.3	19.7	33.0
R-hor	0.0	14.5	14.5
Rgv-a	28.0	139.3	167.3
Rgv-b	3.4	7.8	11.2
Rre	7.1	14.6	21.7
R*	0.0	1.6	1.6
Rgf*	4.9	11.6	16.5
Bb5	0.0	1.7	1.7
totalen	1821.3	2760.7	4582.0