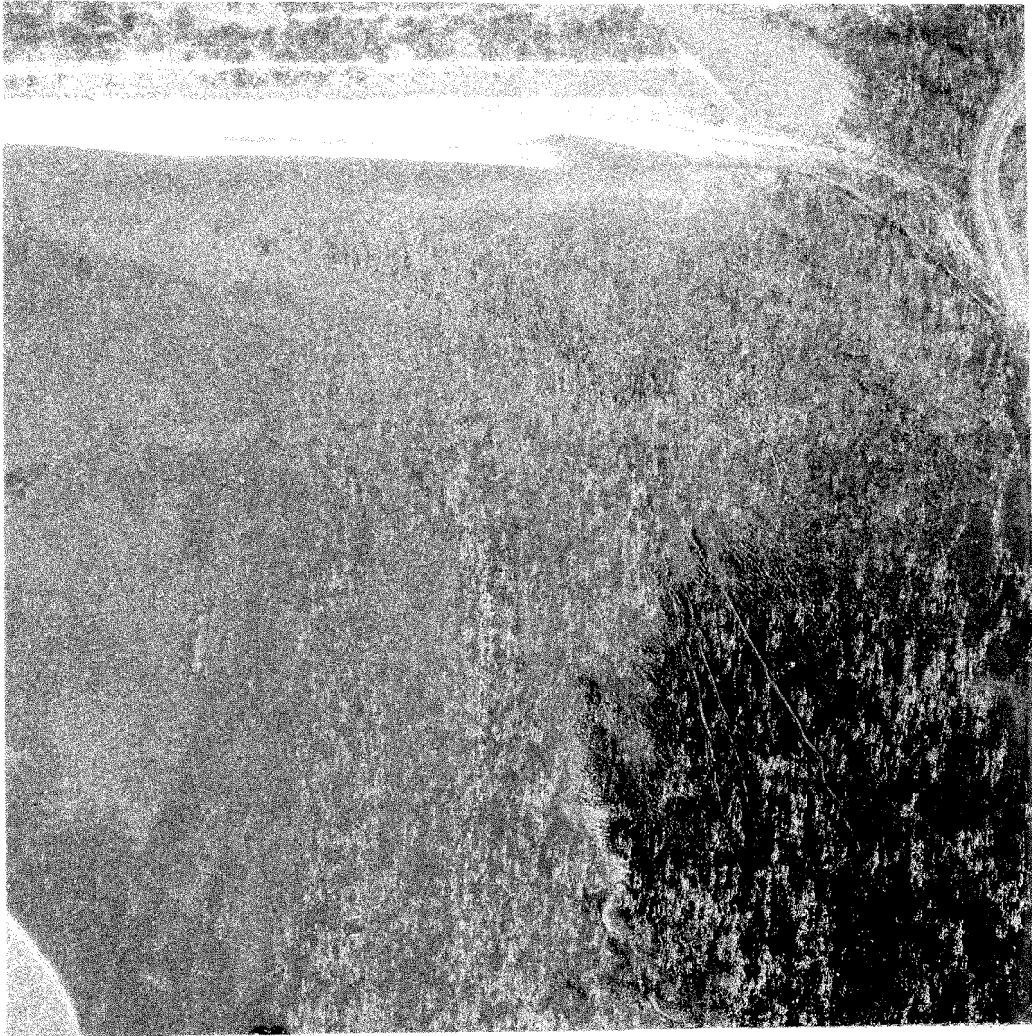


Vegetatiekartering
'SLUFTERGEBIED VOORNE'

1:5000, 1995

Op basis van false-colour foto's 1:5000



Rijkswaterstaat
Meetkundige Dienst
MDGAT-96.09

Delft
september 1996

COLOFON

Uitgave:

RWS, Meetkundige Dienst, afdeling GAT te Delft / Bureau Waardenburg bv te Culemborg.
werknummer: g5755

Opdrachtgever:

RWS Directie Zuid-Holland
R. Nolten (contactpersoon)
Drs. D.J. de Jong, RIKZ (adviseur).

Veldwerk:

Bureau Waardenburg bv, september 1995.

Samenstelling:

Ing. P.J.M. Melman, Meetkundige Dienst (projectleiding)
Ir. J.M. Reitsma, Bureau Waardenburg bv (veldwerk, rapportage)
Dr. G.W.N.M. van Moorsel, Bureau Waardenburg bv (luchtfoto-interpretatie)
A. Groeneweg, Meetkundige Dienst (DGPS-metingen)
Ing. B. van Gennip, Meetkundige Dienst (eindafwerking)
Ing. G.V.C. Vriends, I.A.H. Larenstein (digitale verwerking)

Luchtfoto's:

fotovlucht: Delta-phot Luchtfotografie
soort foto's: false colour
betreft: fotovlucht 19-6-1995
schaal: 1:5000

Druk:

RWS, Meetkundige Dienst, Grafische Technieken.

INHOUD

1.	INLEIDING	8
	1.1. Algemeen	8
	1.2. Doel	8
	1.3. Projectgebied	8
2.	WERKWIJZE	13
	2.1 Foto-analyse en geometrische correctie	13
	2.2. Classificatie	14
	2.2.1. Vaststellen vegetatietypen	14
	2.2.2. Volgorde vegetatietypen	14
	2.2.3. Synoptische tabel	15
3.	BESCHRIJVING VEGETATIETYPEN	17
	3.1. Inleiding	17
	3.2. Beschrijving	18
4.	CHOROLOGISCHE CLASSIFICATIE	27
	4.1. Inleiding	27
	4.2. Beschrijving landschappelijke hoofdeenheden	27
	4.2.1. Slikzone	27
	4.2.2. Groene strand	28
	4.2.3. Overgang groene strand naar duintjes	28
	4.2.4. Duintjes	28
	4.2.5. Strand	29
	4.3. Matrixlegenda	29
5.	ONTWIKKELINGEN SINDS 1986	31
	5.1. Inleiding	31
	5.2. Uitgangssituatie - 1986	31
	5.3. Ontwikkelingen periode 1986-1990	32
	5.4. Ontwikkelingen periode 1990-1995	33
6.	LITERATUUR	35

BIJLAGEN

- Bijlage 1: Classificatietabel
- Bijlage 2: Synoptische tabel
- Bijlage 3: Vegetatiekaart

1. INLEIDING

1.1. Algemeen

Dit rapport vormt een toelichting bij de vegetatiekaart 'Sluftergebied Voorne, 1995' (schaal 1:5000). Deze kaart behoort als losse bijlage (bijlage 3) bij dit rapport.

De kartering is uitgevoerd volgens de landschapsgeleide methode. Voor een beschrijving van deze methode wordt verwezen naar Kloosterman (1988). Wel wordt in de rapportage aandacht besteed aan de werkwijze die bij deze kartering is gevolgd. De nadruk in dit rapport ligt op de beschrijving van de op de vegetatiekaart onderscheiden vegetatietypen. Enige aandacht wordt besteed aan de in het gebied optredende successie. Daarbij wordt deze kartering vergeleken met de resultaten van eerdere karteringen uit 1986 en 1990 (respectievelijk Van Dongen & Melman, 1991; Loomans, P.M., D.J. de Jong, J.W. Duinker & P.J.M. Melman, 1992). Omdat het een herhalingskartering betreft is de opzet van dit rapport zoveel mogelijk conform de rapportage van 1992 uitgevoerd.

1.2. Doel

Ten behoeve van de aanleg van de Grootschalige Lokatie voor de Berging van Baggerspecie (GLBB) aan de zuidwestzijde van de Maasvlakte is een milieu-effectrapport opgesteld, waarin is aangegeven welke gevolgen de aanwezigheid van deze GLBB kan hebben op de omgeving. Bij de concessieverlening voor de aanleg van deze GLBB is tevens een evaluatie-onderzoek naar diverse ecologische aspecten voorgeschreven. Een van die aspecten betrof de vegetatie van het intergetijdengebied, de zogenaamde 'sluftervegetatie'. Ten behoeve van het evaluatie-onderzoek wordt de sluftervegetatie iedere vijf jaar gekarteerd en wordt de vegetatie-ontwikkeling geëvalueerd. De kartering van 1995 (dit rapport) betreft de tweede herhalingskartering.

De kartering vormt ook onderdeel van een landelijk monitoringsprogramma (MWTL, tot 1993 VEGWAD) waarbij de getijdevegetaties éénmaal in de vijf jaar worden gekarteerd.

1.3. Projectgebied

Het gekarteerde terrein is een intergetijdengebied, gelegen tussen de laagwaterlijn en het stormvloedniveau. Voor 1950 stond het in verbinding met de Brielse Maas. In 1950 is deze situatie veranderd als gevolg van de aanleg van een dam waardoor deze verbinding verbroken werd. In de periode 1966-1969 vond er opnieuw een ingrijpende verandering plaats. Door de aanleg van de Maasvlakte en de afsluiting van het Voornse Meer werd het getijdegebied verkleind.

Het centrale deel van het gebied wordt gevormd door vrijwel onbegroeid slik, dat alleen bij laag water droog valt. Op enkele plaatsen komen zeekraalvelden met een bedekking van meer dan 5% voor. Langs de randen, op de wat hoger gelegen delen, komen meer gevarieerde begroeiingen voor. De variatie in vegetatietypen is met name aan de kant van de Maasvlakte groot doordat zich over korte afstand relatief grote verschillen in hoogteligging voordoen. Daardoor is hier over een afstand van 100-200 m een overgang van onbegroeid slik, via

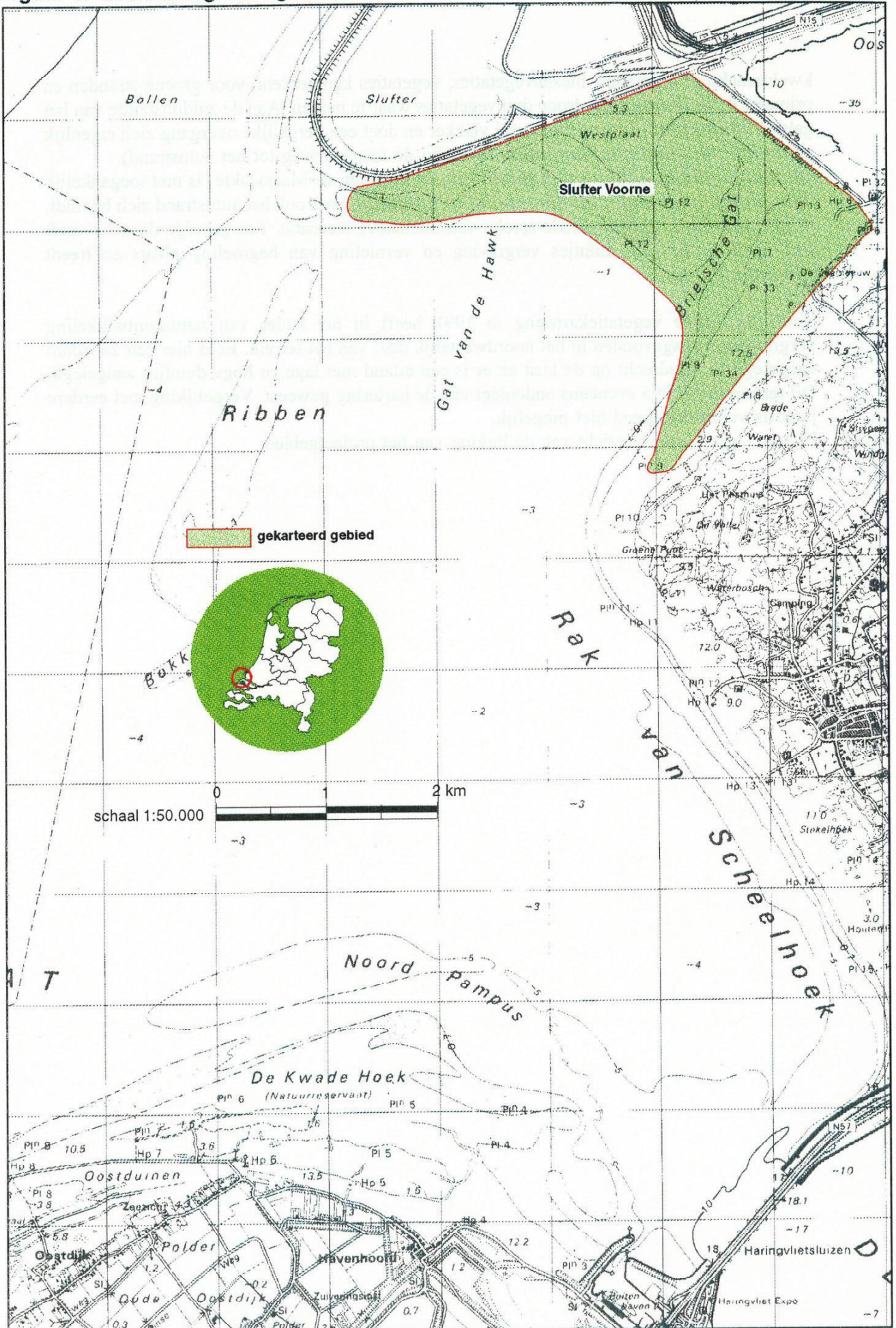
kwelderachtige vegetaties, biezenvegetaties, vegetaties kenmerkend voor groene stranden en primaire duinvalleien, naar droge duinvegetaties waar te nemen. Aan de zuidoostzijde van het gebied (Oostvoorne) is het gebied veel vlakker en doet een dergelijke overgang zich eigenlijk alleen voor in de uiterste noordoosthoek (nabij de toegangsweg tot het autostrand).

De noordwestelijke helft van het gebied (aan de kant van de Maasvlakte) is niet toegankelijk voor publiek (vogelreservaat). In de zuidoostelijke helft, waar ook het autostrand zich bevindt, is met name in de zomerperiode sprake van intensieve recreatie. Ten gevolge daarvan vindt met name in de lage duintjes vergraving en vernieling van begroeiing plaats en treedt spoorvorming op.

Sinds de laatste vegetatiekartering in 1991 heeft in het kader van natuurontwikkeling vergraving plaatsgevonden in het noordwestelijk deel van het terrein. Er is hier een zanddam aangelegd ca. loodrecht op de kust en er is een eiland met lage en hoge duintjes aangelegd. Dit terrein is in 1995 eveneens onderdeel van de kartering geweest. Vergelijking met eerdere jaren is vanzelfsprekend niet mogelijk.

Figuur 1 geeft een overzicht van de ligging van het projectgebied.

Figuur 1. Gebiedsbe grensing Slufter Voorne



2. WERKWIJZE

2.1 Foto-analyse en geometrische correctie

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. Om een idee te krijgen van de nauwkeurigheid van de positie van de aangebrachte lijnen (=vegetatiegrenzen) is het goed eerst onderscheid te maken tussen "harde" en "zachte" vegetatiegrenzen. Met de eerstgenoemde worden duidelijk herkenbare grenzen tussen twee typen bedoeld (bijvoorbeeld de grens tussen land en water, tussen riethorsten en laag-grazige vegetaties, tussen een dichte biezenvegetatie en kaal slik, etc.). Dergelijke grenzen zullen door verschillende onderzoekers zonder aarzeling op dezelfde plaats worden herkend en belijnd. Met "zachte" grenzen worden geleidelijke overgangen bedoeld, bijvoorbeeld overgangen van ijle duinrietvegetaties met zilte soorten in de ondergroei, via dichte duinrietbegroeiingen naar duinriet met ruigte en tenslotte naar pure ruigtevegetaties. In dergelijke situaties kunnen verschillende onderzoekers de grens tussen de verschillende typen verschillend trekken. Wanneer er sprake is van een herhalingskartering zal gekeken moeten worden naar de belijning van de vorige kartering en zal overeenkomstig te werk worden gegaan. Dit is bij de foto-interpretatie van de Slufter Voorne ook gedaan. Bij twijfel over het trekken van grenzen is de foto-interpretatie van 1990 geraadpleegd en zijn de foto-afdrukken met de oorspronkelijke overlay's van dat jaar er naast gehouden.

Geometrische correctie/DGPS

Het analoge materiaal is met behulp van een scanner omgezet naar een digitaal bestand. De gedigitaliseerde lijnen zijn geometrisch 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) worden 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 Slufter Voorne bleek dit niet mogelijk en zijn de punten in het veld bepaald met behulp van DGPS. Daarbij worden duidelijk herkenbare objecten (hoek van een raster, drinkbak, pol Engels slijkgras, etc.) gekozen. Van deze punten (die idealiter rond het belijnde fotodeel zijn gesitueerd) worden de RD-coördinaten bepaald. De positie van deze 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.

2.2. Classificatie

2.2.1. Vaststellen vegetatietypen

Bij de bepaling van de aanwezige vegetatietypen is allereerst het opnamemateriaal geanalyseerd met behulp van het programma SALT '95. Dit programma deelt de opnamen in volgens een sleutel ontwikkeld door Dijkema en Bossinade (1990). Oorspronkelijk is dit typenstelsel uitsluitend op grond van opnamen in het Waddengebied ontwikkeld. Inmiddels zijn ook resultaten van karteringen uit andere gebieden (o.a. slikken en schorren langs de Westerschelde) in de sleutel verwerkt. Voordeel van toepassing van een dergelijk vast typenstelsel is een betere vergelijkbaarheid door de jaren heen. Het grootste deel van de opnamen kon worden toebedeeld aan een Dijkema-type; een kleiner deel paste niet in deze typologie en is volgens de principes van de Braun-Blanquet-school verder gerangschikt. Zowel soortensamenstelling, dominantie (mate van bedekking) en vegetatiestructuur hebben bij de classificatie een rol gespeeld. Overigens is bij de opbouw van de classificatietabel (bijlage 1) ten behoeve van de vergelijkbaarheid zo veel mogelijk aangesloten bij de classificatietabel bij de kartering 1991.

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 codominante soorten. Indien een type is onderverdeeld in subtypen, karakteriseert de tweede naam het verschil tussen de betreffende subtypen (differentiërende soort). Bij de naamgeving van de plantensoorten is gebruik gemaakt van Heukels' Flora van Nederland, 21e druk (Van der Meijden, 1990).

2.2.2. Volgorde vegetatietypen

Bij de ordening van de vegetatietypen is conform de vorige karteringen rekening gehouden met de opbouw van het gebied. In het gebied zijn een aantal hoofdeenheden te onderscheiden die ieder voor zich door een aantal plantensoorten worden gekenmerkt. Bij de kartering van 1991 werd de volgende indeling gevolgd (Van Dongen en Melman, 1992):

- I Slikzone (S) met Zeekraal en Engels slijkgras.
- II Groene strandzone (G) met o.a. Zeebies, Riet, Fioringras, Zilte rus, Melkkruid, Duindoorn, diverse wilgen- en populierensoorten.
- III Overgangszone (Ov) met o.a. Melkkruid, Fioringras, Zeebies, Duindoorn, Biestarwegras en Zeekraal.
- IV Duinzone (D) met Helm en Biestarwegras.
- V Strandzone (S) met Biestarwegras en Fioringras.

Ook in 1995 is deze hoofdingeling aangehouden.

De hoofdeenheden zijn onderverdeeld in vegetatietypen, waarbij rekening is gehouden met de ecologische gradiënten die in het gebied relevant zijn. De typen 1-17 geven globaal een overgang van zout/nat naar zoet/droog weer.

2.2.3. Synoptische tabel

De synoptische tabel (bijlage 2) is in feite een vereenvoudigde weergave van de classificatietabel. Per vegetatietype zijn in de kop van de tabel weergegeven: het aantal gemaakte opnamen, de gemiddelde bedekking en de voor het type gebruikte code. Wanneer een soort in een type met een gemiddelde bedekking van $\leq 1\%$ voorkomt, is deze soort binnen dat type niet vermeld. Wanneer een soort in geen enkel type een gemiddelde bedekking van $>1\%$ haalt, komt de soort in de synoptische tabel niet voor.

3. BESCHRIJVING VEGETATIETYPEN

3.1. Inleiding

Per vegetatietype wordt een beschrijving gegeven met als vaste onderdelen een korte karakteristiek van de begroeiing, de vindplaats, en voor zover mogelijk affiniteit met vegetatietypen bekend uit de literatuur. Verder wordt per vegetatietype de oppervlakte vermeld waarmee het type in het gebied voorkomt. De oppervlakte wordt afgeleid van de percentages die door middel van de definitieve luchtfoto-interpetatie zijn verkregen.

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.

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

Structuur

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

bomen middelhoog	2.5 - 5.0 m
bomen laag	< 2.5 m
struiken hoog	> 1.5 m
struiken middelhoog	0.5 - 1.5 m
struiken laag	< 0.5 m
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

Voorkomen

De mate van voorkomen op soortsniveau wordt incidenteel beschreven met onderstaande termen (Tansley, 1946):

- dominant
- codominant
- frequent

Diversiteit

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

categorie	aantal soorten	aantal typen per categorie
- soortenarm	≤ 5 soorten	6
- matig soortenrijk	5 - 10 soorten	9
- soortenrijk	10 - 15 soorten	7
- zeer soortenrijk	>15 soorten	3

Deze indeling wijkt enigszins af van die gebruikt bij de kartering 1991 (Loomans *et al.*, 1992). Enerzijds zijn er twee extra categorieën onderscheiden (matig soortenrijk en zeer soortenrijk), anderzijds zijn de grenzen per categorie anders vastgesteld. Bij de kartering 1991 werd een type als 'soortenrijk' benoemd wanneer daar gemiddeld per opname meer dan 4 soorten voorkwamen. Bij handhaving van deze grens zouden nu op twee na alle typen in deze categorie vallen.

De categorie 'zeer soortenarm' (< 2 soorten) is vervallen omdat er geen typen met gemiddeld minder dan twee soorten voorkwamen; het laagste gemiddelde bedroeg 3,0. Het gemiddelde aantal soorten per opname berekend over alle opnamen bedraagt 10.

Groeivorm

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

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

3.2. Beschrijving

1 Engels slijkgrastype

*Spartina townsendi*type

Middelhoge, open tot halfgesloten grasvegetatie. Soortenarm type gedomineerd door Engels slijkgras. Langarig zeekraal en Gewoon kweldergras komen in geringe bedekking voor.

Affiniteit met:

Spartinetum townsendii Corillion 1953 (Westhoff & Den Held, 1975; 14Aa2).

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

vindplaats:

Voornamelijk hier en daar in de zuidoostelijke hoek van het gebied, op slik onder dagelijkse getijde invloed, vaak grenzend aan zeekraalbegroeiingen (type 2).

aantal opnamen: 2

oppervlakte: 0,4 ha

2a Langarig zeekraaltype

- Salicornia procumbenstype
 Lage, open kruidvegetatie. Soortenarm type gedomineerd door Langarig zeekraal. Kortarig zeekraal komt in geringe aantallen voor.
Affiniteit met:
 Salicornietum strictae Christiansen 1955 (Westhoff & Den Held, 1975; 8Aa1).
Dijkema-type: Q (Dijkema & Bossinade, 1990).
vindplaats:
 Verspreid over het gebied komen drie groeivelden voor, variërend in grootte, op slik onder dagelijkse getijde invloed. De betreffende velden zijn na het veldwerk met behulp van DGPS ingemeten. Belijning vanaf de luchtfoto's was niet mogelijk.
aantal opnamen: 3
oppervlakte: 13,2 ha
- 2b Zeekraal - type**
 Salicornia procumbens - S. europaeatype
 Lage, zeer open kruidvegetatie. Soortenarm type waarin Langarig zeekraal en Kortarig zeekraal beide in geringe aantallen voorkomen (bedekking minder dan 5%) maar wel het aspect bepalen.
Affiniteit met:
 Salicornietum strictae Christiansen 1955 (Westhoff & Den Held, 1975; 8Aa1).
Dijkema-type: Qi (Dijkema & Bossinade, 1990).
vindplaats:
 Verspreid over het gebied op de wat hoger gelegen slikken en op laagten binnen de groene strandzone. Vanaf de luchtfoto's niet waarneembaar; op het slik dat onder dagelijkse getijde invloed staat komt dit type nauwelijks voor.
aantal opnamen: 3
oppervlakte: 6,6 ha
- 3 Langarig zeekraal - Gewoon kweldergrastype**
 Salicornia procumbens - Puccinellia maritimatype
 Lage, open kruid/grasvegetatie. Matig soortenrijk type waarin Langarig zeekraal en Gewoon kweldergras co-dominant voorkomen.
Affiniteit met:
 Salicornietum strictae Christiansen 1955 (Westhoff & Den Held, 1975; 8Aa1).
Dijkema-type: P (Dijkema & Bossinade, 1990).
vindplaats:
 Op een enkele plaats in de noordwesthoek van het gebied, op de overgang van slik naar groene strand. Vaak betreft het kleine verhogingen (bultjes) aan de rand van het slik die onderhevig zijn aan erosie.
aantal opnamen: 2
oppervlakte: 0,4 ha
- 4 Gewoon kweldergras - Zeeastertype**
 Puccinellia maritima - Aster tripoliumtype
 Lage tot middelhoge, halfgesloten gras/kruidvegetatie. Matig soortenrijk type waarin Gewoon kweldergras en Zeeaster co-dominant voorkomen. Soms bedekt ook Melkkruid redelijk veel.
Affiniteit met:

Puccinellietum maritimae (Warming 1890) Christiansen 1927 (Westhoff & Den Held, 1975; 24Aa1).

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

vindplaats:

Komt veelvuldig voor in de zuidoostelijke hoek van het gebied, vooral op de overgang van het slik en de groene strandzone.

aantal opnamen: 9

oppervlakte: 9,5 ha

5 Gewoon kweldergrastype

Puccinellia maritimatype

Lage, halfgesloten grasvegetatie. Matig soortenrijk type waarin Gewoon kweldergras domineert. Melkkruid, Zeeaster en Kortarig zeekraal komen regelmatig voor.

Affiniteit met:

Puccinellietum maritimae (Warming 1890) Christiansen 1927 (Westhoff & Den Held, 1975; 24Aa1).

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

vindplaats:

Komt relatief weinig voor, vooral op de overgang van het slik en de groene strandzone, daar waar zich wat hoger gelegen zandige ruggen voordoen.

aantal opnamen: 4

oppervlakte: 0,4 ha

6a Zeebiestype

Scirpus maritimustype

Middelhoge, halfgesloten grasvegetatie. Soortenarm type waarin Zeebies domineert.

Affiniteit met:

Halo-Scirpetum maritimi (Van Langendonck 1931) Dahl et Hadac 1941 (Westhoff & Den Held, 1975; 24Ad1).

Dijkema-type: I5 (Dijkema & Bossinade, 1990).

vindplaats:

Komt in een lange gordel voor op de overgang van het slik naar het groene strand, voornamelijk langs de noordwestzijde van de Slufter.

aantal opnamen: 5

oppervlakte: 2,2 ha

6b Zeebies - Zeeastertype

Scirpus maritimus - Aster tripoliumtype

Middelhoge, halfgesloten gras/kruidvegetatie. Matig soortenrijk type waarin Zeebies het aspect bepaald maar meestal samen met Zeeaster codomineert wat betreft bedekking. Regelmatig komen verder voor Melkkruid, Zilte rus, Fioringras en Spiesmelde.

Affiniteit met:

Halo-Scirpetum maritimi (Van Langendonck 1931) Dahl et Hadac 1941 (Westhoff & Den Held, 1975; 24Ad1).

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

vindplaats:

Komt in een lange gordel voor aan de landzijde van de zeebieszone (type 6a) op de

overgang van het slik naar het groene strand, voornamelijk langs de noordwestzijde van de Slufter.

aantal opnamen: 7

oppervlakte: 1,5 ha

7

Riettype

*Phragmites australis*type

Hoge, gesloten grasvegetatie. Matig soortenrijk type waarin Riet domineert. De wat oudere rietvegetaties zijn soortenarm, naast Riet komt alleen een weinig Zeebies voor. De jongere rietvegetaties laten (nog) meer ruimte voor soorten als Zeeaster, Zilte rus en Melkkruid.

Affiniteit met:

Phragmites communis-consociatie (Beefink, 1965)

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

vindplaats:

Komt in een aantal zich uitbreidende horsten voor aan de landzijde van de zeebieszone (type 6a/6b) op de lage delen van het groene strand, voornamelijk langs de noordwestzijde van de Slufter.

aantal opnamen: 6

oppervlakte: 1,1 ha

8

Strandkweektype

*Elymus athericus*type

Lage tot middelhoge, gesloten grasvegetatie. Matig soortenrijk type waarin Strandkweek domineert. Daarnaast komt vaak vrij veel Rood zwenkgras voor. Het type is arm aan kruiden.

Affiniteit met:

Juncetum gerardii Warming 1906 (Westhoff & Den Held, 1975; 24Ab1).

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

vindplaats:

Komt hier en daar in een meer of minder brede zone voor aan de landzijde van de zeebieszone (type 6a/6b) of de rietzone (type 7) op het groene strand, voornamelijk langs de noordwestzijde van de Slufter.

aantal opnamen: 2

oppervlakte: 1,2 ha

9a

Melkkruid - Gewoon kweldergrastype

Glaux maritima - *Puccinellia maritima*type

Lage, halfgesloten kruid/grasvegetatie. Matig soortenrijk type waarin Melkkruid domineert. Daarnaast komen Gewoon kweldergras en in iets mindere mate Zeeaster met vrij hoge bedekkingen voor.

Affiniteit met:

Glaux maritima-sociatie Beefink 1962 (Beefink, 1965)

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

vindplaats:

Komt vooral voor op wat hoger gelegen zandige delen op het groene strand, voornamelijk in de zuidoosthoek van de Slufter.

aantal opnamen: 5

- oppervlakte: 1,7 ha
- 9b Melkkruid - Zilte rus - Fioringrastype**
Glaux maritima - *Juncus gerardii* - *Agrostis stoloniferatype*
 Lage, halfgesloten kruid/grasvegetatie. Soortenrijk type waarin Melkkruid domineert. Daarnaast komen Zilte rus, Fioringras en Zeeaster met vrij hoge bedekkingen voor. Dit type onderscheidt zich van type 9a door het ontbreken van Gewoon kweldergras, een hogere bedekking door Zilte rus en Fioringras, en het voorkomen van soorten als Rode ogentroost, Dunstaart, Fraai duizendguldenkruid en Kwelderzegge.
Affiniteit met:
Glaux maritima-sociatie Beeftink 1962 (Beeftink, 1965)
Dijkema-type: Ex (Dijkema & Bossinade, 1990).
vindplaats:
 Komt vooral voor op relatief hoog gelegen zandige ruggen op het groene strand, voornamelijk in de zuidoosthoek van de Slufter.
aantal opnamen: 4
oppervlakte: 0,9 ha
- 9c Fioringras - Dunstaart - Hertshoornweegbreetype**
Agrostis stolonifera - *Parapholis strigosa* - *Plantago coronopustype*
 Lage, halfgesloten gras/kruidvegetatie. Soortenrijk type waarin Fioringras, Dunstaart en Hertshoornweegbree codomineren. Daarnaast komen Zilte rus, Fioringras en Zeeaster met vrij hoge bedekkingen voor. Dit type onderscheidt zich van type 9a door het ontbreken van Gewoon kweldergras, een hogere bedekking door Zilte rus en Fioringras, en het voorkomen van soorten als Rode ogentroost, Dunstaart, Fraai duizendguldenkruid en Kwelderzegge.
Affiniteit met:
Junco-Caricetum extensae Br.-Bl. et De Leeuw 1936 (Westhoff & Den Held, 1975; 24Ab3).
Dijkema-type: Ec (Dijkema & Bossinade, 1990).
vindplaats:
 Komt vooral voor op relatief hoog gelegen zandige delen op het groene strand, voornamelijk in de zuidoosthoek van de Slufter.
aantal opnamen: 3
oppervlakte: 0,5 ha
- 10a Fioringras - Rood zwenkgras - Melkkruidtype**
Agrostis stolonifera - *Festuca rubra* - *Glaux maritimatype*
 Lage, gesloten gras/kruidvegetatie. Soortenrijk type (gemiddeld 10,3 soorten per opname) waarin Fioringras, Rood zwenkgras en in iets mindere mate Melkkruid de hoogste bedekking hebben. Het aspect van dit type is dan ook grazig. Zeeweegbree komt regelmatig voor.
Affiniteit met:
Juncetum gerardii Warming 1906 (Westhoff & Den Held, 1975; 24Ab1).
Dijkema-type: Jj (Dijkema & Bossinade, 1990).
vindplaats:
 Komt vooral voor op middelhoge delen van het groene strand zowel in de noordoost- als de noordwesthoek van de Slufter.

aantal opnamen: 7
oppervlakte: 0,3 ha

10b Fioringras - Rood zwenkgras - Zilte rustype

Agrostis stolonifera - *Festuca rubra* - *Juncus gerardi*type

Lage, gesloten gras/kruidvegetatie. Zeer soortenrijk type (gemiddeld 16,5 soorten per opname) waarin Fioringras, Rood zwenkgras en Zilte rus de hoogste bedekking hebben. Het aspect van dit type is dan ook overwegend grazig. Toch komen in dit type relatief veel soorten kruiden voor, zoals Rode ogentroost (soms aspectbepalend), Melkkruid, Aardbeiklaver, Hertshoornweegbree, Heelblaadjes, Zeemelkdistel, Zilverschoon, Brede weegbree, Selderij. In de contactzone met duindoornstruweel en/of wilgenstruweel (typen 13 en 14) komt hier en daar Waternavel, Waterpunge en Parnassia voor.

Affiniteit met:

Juncetum gerardii Warming 1906 (Westhoff & Den Held, 1975; 24Ab1) en *Agrostio-Trifolietum fragiferi* Sykora 1982. (Sykora, 1982).

Dijkema-type: Jr/Rg (Dijkema & Bossinade, 1990).

vindplaats:

Komt voor op middelhoge tot hoge delen van het groene strand vooral in de noordwesthoek van de Slufter.

aantal opnamen: 14

oppervlakte: 3,2 ha

10c Fioringras - Rood zwenkgrastype

Agrostis stolonifera - *Festuca rubra*type

Lage, gesloten gras/kruidvegetatie. Soortenrijk type waarin Fioringras en Rood zwenkgras de hoogste bedekking hebben. Het aspect van dit type is dan ook overwegend grazig. Er komen in dit type in vergelijking met type 10b wat minder soorten kruiden voor, met name de zilte soorten ontbreken. Regelmatig komen voor Kwelderzegge, Heelblaadjes, Zilverschoon, Rode ogentroost.

Affiniteit met:

Juncetum gerardii Warming 1906 (Westhoff & Den Held, 1975; 24Ab1) en *Agrostio-Trifolietum fragiferi* Sykora 1982. (Sykora, 1982).

Dijkema-type: n.v.t. (Dijkema & Bossinade, 1990).

vindplaats:

Komt voor op middelhoge tot hoge delen van het groene strand vooral in de noordwesthoek van de Slufter.

aantal opnamen: 4

oppervlakte: 0,6 ha

11 Zilverschoontype

*Potentilla anserina*type

Lage, gesloten kruidvegetatie. Soortenrijk type met dominantie van Zilverschoon. Rood zwenkgras en Zilte rus komen regelmatig voor. Qua soortensamenstelling lijkt dit type veel op type 10c. Het verschil is de sterke dominantie van Zilverschoon, waardoor de soortsdiversiteit ook wat minder is.

Affiniteit met:

Juncetum gerardii Warming 1906 en *Agropyro-Rumicion crispus* Nordh. 1940 em. R.

Tx. 1950 (Westhoff & Den Held, 1975; 24Ab1 en 16Ab).

Dijkema-type: n.v.t. (Dijkema & Bossinade, 1990).

vindplaats:

Komt voor op middelhoge tot hoge delen van het groene strand, op plaatsen waar zich aanspoelsel heeft opgehoopt, vooral in de noordwesthoek van de Slufter.

aantal opnamen: 4

oppervlakte: 1,5 ha

12 Duinriettype

Calamagrostis epigejostype

Middelhoge, gesloten grasvegetatie. Soortenrijk type met dominantie van Duinriet. Rood zwenkgras en Fioringras komen regelmatig voor.

Affiniteit met:

Althaeo-Calystegietum sepium Beeftink 1965 (Westhoff & Den Held, 1975; 17Bb1).

Dijkema-type: n.v.t. (Dijkema & Bossinade, 1990).

vindplaats:

Weinig voorkomend type; plaatselijk op de hoge delen van het groene strand en in lage duintjes, beperkt tot de noordwesthoek van de Slufter.

aantal opnamen: 1

oppervlakte: 0,1 ha

13 Duindoorn type

Hippophae rhamnoidestype

Middelhoge, gesloten struik/grasvegetatie. Matig soortenrijk type met dominantie van Duindoorn. In de ondergroei komen Rood zwenkgras, Fioringras en Duinriet regelmatig voor.

Affiniteit met:

Hippophae-Sambucetum Boerboom 1960 (Westhoff & Den Held, 1975; 34Ab2).

Dijkema-type: n.v.t. (Dijkema & Bossinade, 1990).

vindplaats:

Komt voor op de hoge delen van het groene strand in de overgangszone naar de duinen en in lage duintjes in de noordwesthoek van de Slufter. Regelmatige opslag van Duindoorn komt voor in andere delen van de groene strandzone (met name in de typen 10b en 10c).

aantal opnamen: 5

oppervlakte: 3,8 ha

14 Grauwe wilgtype

Salix cinereatype

Middelhoge, gesloten boom/grasvegetatie. Soortenrijk type met dominantie van Grauwe wilg. Daarnaast komen Vlier en Witte abeel regelmatig voor. In de ondergroei groeien een aantal soorten kenmerkend voor struweel/bos op voedselrijke bodem: Grote brandnetel, Dauwbraam, Gewone braam, Bitterzoet, Heggerank. Door deze soortencombinatie onderscheidt dit type zich van alle andere typen in het gebied.

Affiniteit met:

Op den duur is ontwikkeling naar het *Viola odoratae-Ulmetum* (Weevers 1940) Doing 1962 een mogelijkheid (Westhoff & Den Held, 1975; 38Aa5).

Dijkema-type: n.v.t. (Dijkema & Bossinade, 1990).

- vindplaats:**
 Komt voor in een smalle lange strook langs de uiterste westrand van het groene strand, in de noordwesthoek van de Slufter en is oorspronkelijk aangeplant.
aantal opnamen: 4
oppervlakte: 0,3 ha
- 15a Biestarwegrastype**
 Elymus farctustype
 Lage, open grasvegetatie. Zeer soortenarm type met dominantie van Biestarwegras. Een aantal kruiden komen regelmatig voor, bijvoorbeeld Zeemelkdistel, Melkkruid en Akkerdistel.
Affiniteit met:
 Agropyro-Honkenyion peploides R. Tx. 1945 apud Br.-Bl. et R. Tüx. 1952 (Westhoff & Den Held, 1975; 15Aa).
Dijkema-type: n.v.t. (Dijkema & Bossinade, 1990).
vindplaats:
 Komt op vrij grote schaal voor in de meest noordwestelijke hoek van het gekarteerde gebied waar vergraving heeft plaatsgevonden en waar o.a. een zandig plateau is ontstaan, ca. 1 m boven GHW. Verder hier en daar op lagen duintjes/schelpenbanken die voorkomen op de overgang van het slik naar de groene strandzone, op het strand en in de lage duinen.
aantal opnamen: 5
oppervlakte: 2,9 ha
- 15b Biestarwegrastype (bedekking < 5%)**
 Elymus farctustype (bedekking < 5%)
 Lage, zeer open grasvegetatie. Zeer soortenarm type met vrijwel uitsluitend Biestarwegras, in een zeer lage bedekking.
Affiniteit met:
 Agropyro-Honkenyion peploides R. Tx. 1945 apud Br.-Bl. et R. Tüx. 1952 (Westhoff & Den Held, 1975; 15Aa).
Dijkema-type: n.v.t. (Dijkema & Bossinade, 1990).
vindplaats:
 Komt vooral voor op de hoge delen van het strand en embryonale duintjes. Het betreft een pioniervegetatie die na verloop van tijd kan overgaan in type 15a.
aantal opnamen: 4
oppervlakte: 1,3 ha
- 16 Helmttype**
 Ammophilla arenariatype
 Middelhoge, open grasvegetatie. Soortenarm type met dominantie van Helm. Met een lage bedekking komen daarnaast regelmatig voor Zeemelkdistel, Akkerdistel, Zeeraket en Loogkruid. In de noordwesthoek van het gebied is in dit type verschillende keren Zeewolfsmelk aangetroffen (niet in een opname).
Affiniteit met:
 Ammophilion borealis R. Tx. (1945) 1952 (Westhoff & Den Held, 1975; 15Ab).
Dijkema-type: n.v.t. (Dijkema & Bossinade, 1990).
vindplaats:

Komt voor op lage en hoge duinen en afgesnoerde, opgestoven stranddelen.

aantal opnamen: 4

oppervlakte: 3,1 ha

17a Fioringras - Melkkruid - Zeevetmuurtype

Agrostis stolonifera - *Glaux maritima* - *Sagina maritimatype*

Lage, open kruid/grasvegetatie. Zeer soortenrijk type waarin Fioringras en Melkkruid de hoogste bedekking hebben. Door konijnvraat is de hoogte van de vegetatie zeer gering.

Naast een aantal zilte/brakke soorten (Zeeaster, Hertshoornweegbree) komen soorten van relatief droge duinen voor (Muurpeper, Kleine leeuwentand) evenals soorten van primaire duinvaleien (Zeevetmuur, Sierlijke vetmuur, Strandduizendguldenkruid).

Affiniteit met:

Sagino maritimae-Cochlearietum danicae (R. Tx. 1937) R. Tx. et Gillner 1957 (Westhoff & Den Held, 1975; 15Ab) en Agrostio-Trifolietum fragiferi Sykora 1982. (Sykora, 1982).

Dijkema-type: n.v.t. (Dijkema & Bossinade, 1990).

vindplaats:

Komt voor in depressies in lage duinen (ca. primaire duinvalleitjes) op een enkele plaats in het westelijk deel van de Slufter.

aantal opnamen: 2

oppervlakte: 0,5 ha

17b Muurpeper - Duinsterretje - Hertshoornweegbreetype

Sedum acre - *Zygodon viridissimus* - *Plantago coronopustype*

Lage, open kruidvegetatie. Zeer soortenrijk type waarin Muurpeper, Duinsterretje en Hertshoornweegbree de hoogste bedekking hebben. Door konijnvraat is de hoogte van de vegetatie zeer gering.

Dit type wordt verder gekenmerkt door een groot aantal soorten van droge zandige milieu's zoals Biggekruid, Reigersbek, Canadese fijnstraal, Zandmuur, Zandhoornbloem, Vroege haver en Gewoon struisgras.

Affiniteit met:

Sagino maritimae-Cochlearietum danicae (R. Tx. 1937) R. Tx. et Gillner 1957 en Thero-Airion R. Tx. 1951 (Westhoff & Den Held, 1975; 15Ab en 20Ba).

Dijkema-type: n.v.t. (Dijkema & Bossinade, 1990).

vindplaats:

Komt voor in de lage duinen, vooral in de noordwesthoek van de Slufter.

aantal opnamen: 4

oppervlakte: 0,4 ha

4. CHOROLOGISCHE CLASSIFICATIE

4.1. Inleiding

De legenda bij de vegetatiekaart 1:5000 kent een logische, hiërarchische opbouw die allereerst gebaseerd is op de in het gebied aanwezige landschappelijke hoofdeenheden:

- Slik
- Groene strand
- Overgang tussen groene strand en Duintjes
- Duintjes
- Strand

Binnen deze hoofdeenheden is een verdere onderverdeling mogelijk op grond van antropogene factoren, topografische variatie, verschillen in vocht-, zout-, en lutumgehalte, invloed getijdewerking, etc.

Binnen de hoofdeenheden “Slik” en “Groene strand” is op grond van de hoogteligging een onderverdeling gemaakt in Laag-Hoog (Slik) en Laag-Middel-Hoog (Groene strand). Hoogteverschillen binnen de overige hoofdeenheden zijn minder relevant en dus niet in de matrixlegenda opgenomen.

De gradiënt zout/nat naar zoet/droog die in de classificatietabel tot uitdrukking komt, is ook in de matrixlegenda weer terug te vinden. Immers, de vegetatietypen staan in dezelfde volgorde vermeld (zij het in verticale zin) als in de classificatietabel.

4.2. Beschrijving landschappelijke hoofdeenheden

4.2.1. Slikzone

De slikzone is de minst diverse landschappelijke hoofdeenheid; er zijn in totaal 11 verschillende kaarteenheden onderscheiden; het relatief laaggelegen slik wordt vertegenwoordigd door S11-S17, het relatief hooggelegen slik door Sh1-Sh4. De lage slikdelen zijn onbegroeid of worden getypeerd door verspreide Spartinapollen en/of een ijle begroeiing met Langarig zeekraal. Op de hogere slikdelen treedt Gewoon kweldergras meer op de voorgrond.

Verreweg het grootste deel van het slik is onbegroeid (S11). Kenmerkend voor de slikzone is de dagelijkse getijde-invloed. Gaande van de laagste naar de hoogste delen binnen de slikzone treffen we als eerste begroeiing pollen Engels slijkgras aan (S12), vervolgens begroeiingen met voornamelijk Langarig zeekraal (S13-S17), dan een eenheid waarin naast Zeekraal ook Gewoon kweldergras voorkomt (hoge slikranden, Sh1), tenslotte volgen drie eenheden met dominantie van Gewoon kweldergras en Zeeaster (Sh2-Sh4). Deze typen worden vooral op zgn. bultjes gevonden, op de overgang van het slik naar de groene strandzone. Deze bultjes zijn aan erosie onderhevig.

4.2.2. Groene strand

Deze hoofdeenheid bevat in oppervlakte verreweg de meeste begroeiing en ook de meeste variatie (28 kaarteenheden). Ruimtelijk vormt de gang van G11 naar Gh1 het transect beginnend bij de slikrand en eindigend bij de duinvoet. De groene strandzone is in drie hoogteklassen onderverdeeld: laag - middel - hoog. De laagste zone wordt gekenmerkt door dominantie van Gewoon kweldergras, Zeebies, Zeeaster en Riet. De middelste zone is het meest divers en wordt gekenmerkt door laaggrazige typen veelal gedomineerd door Fioringras, Zilte rus en/of Rood zwenkgras. De hoogste zone omvat uitsluitend het langs de noordweststrand gelegen struweel van Duindoorn met Grauwe wilg.

Op de overgang met de slikzone liggen een aantal kleine relatief hooggelegen delen met een vegetatie van Gewoon kweldergras (G11-2). De laagste delen van het groene strand worden gevormd door een aantal smalle zones parallel aan de kustlijn met relatief hoogopgaande begroeiingen gedomineerd door Zeebies en/of Riet (G13-8). Het middengedeelte wordt gekarakteriseerd door een grote variatie aan typen, waarbij de vegetatie over het algemeen laag tot middelhoog is en een overwegend grazig karakter heeft. Belangrijkste soorten in dit traject zijn Zilte rus, Fioringras en Rood zwenkgras. In totaal 19 kaarteenheden zijn hier te onderscheiden (Gm1-19). Het gaat veelal om soortenrijke vegetaties. Met name in de hogere delen (overgang naar Duindoorn- en Grauwe wilgstruweel) komen zeer soortenrijke begroeiingen voor met soorten van natte duinvalleien. Hier is kennelijk sprake van een vrij constante (zoete) grondwaterstand, mogelijk als gevolg van kwel uit het achterliggende zandmassief. Het hoogste deel van het Groene strand wordt bedekt door een (oorspronkelijk aangeplant) struweel met Duindoorn, Grauwe wilg en Witte abeel (Gh1).

4.2.3. Overgang groene strand naar duintjes

Overgangsmilieu's tussen het Groene strand en Duintjes worden aangetroffen aan de noordwestzijde van de Slufter. Het gaat om onregelmatig (licht) geaccidenteerd zandig terrein met een relatief droog karakter. De hier aanwezige vegetaties worden door Duindoorn gedomineerd. In totaal zijn 3 kaarteenheden onderscheiden (O1-3).

Aan de zuidoostzijde van de Slufter konden in deze hoofdeenheid geen kaarteenheden worden toebedeeld. Dit was in 1990 wel het geval. Toen ging het veelal om instabiele milieu's als gevolg van verstuiwing, recreatie, vergraving e.d., gekenmerkt door de combinatie van Melkkruid en Biestarwegras. Op grond van de begroeiing in 1995 op deze lokaties (of alleen Melkkruid, of alleen Biestarwegras, of onbegroeid) is de herkenbaarheid als overgangstypen minimaal te noemen en zijn de kaarteenheden toebedeeld aan de hoofdeenheden Groene strand, Duintjes danwel Strand.

4.2.4. Duintjes

Het gaat hier om zandige formaties, van nature opgestoven danwel van antropogene origine. In totaal worden binnen deze landschappelijke hoofdeenheid 13 kaarteenheden onderscheiden (D1-13).

De laagste delen binnen deze hoofdeenheid worden gevormd door vegetaties waarin Biestarwegras een belangrijke rol speelt (D1-4). Het betreft voornamelijk gebieden in het meest westelijke deel van de Slufter, waar het terrein recentelijk vergraven is ten behoeve van natuurontwikkeling. Door het relatief vlakke karakter van dit gebiedsdeel (soort zandplateau)

wijken deze kaarteneenheden nogal af van de overige duineenheden. De resterende duineenheden worden vooral getypeerd door Helm en zijn meestal in sterk geaccidenteerd terrein te vinden (D5-10).

Soms gaat het om recente aanplant van Helm zoals op de zanddam die loodrecht op de kust is aangelegd in het noordwestelijk deel van de Slufter.

D11-13 vormen een groepje van kaarteneenheden die voorkomen in lage duinen, verder van de zee af. Het gaat hier om laagten in duinen waarbij het zand vastligt (geen verstuiving). Dergelijke situaties zijn vergelijkbaar met duinvalleien, zij het dat de condities in het geval van de Slufter relatief droog zijn. De betreffende vegetaties zijn zeer laag (met name als gevolg van konijnenvraat) en bestaan voor een groot deel uit annuellen.

4.2.5. Strand

Deze eenheden kenmerken zich vooral door hun vlakke, zandige voorkomen en de overspoeling met zeewater (vaak alleen bij verhoging).

Z1 komt veel voor en staat voor onbegroeid (droog) zand. Alle vanaf de foto's omliggende onbegroeide gebiedsdelen met een nat karakter vallen onder kaarteneheid S11 (nat slik). De grens tussen beide is enigszins arbitrair omdat een en ander afhangt van de hoogwatergrenzen op het moment dat de foto's werden gevlogen. Z2-4 worden met name door (ijle) Biestarwegrasbegroeiingen getypeerd. Het gaat veelal om wat hoger gelegen delen op het strand (of langs de slikrand) waar sprake is van embryonale duinvorming. Z5 betreft een wat hoger gelegen stranddeel met beginnende helmvegetatie.

4.3. 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 kaarteneheden 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 1:5000.

In de kop van de matrix, van links naar rechts, worden de verschillende kaarteneheden opgesomd (60 in totaal); in de linker kolom, van boven naar beneden, worden de verschillende vegetatietypen (26 in totaal) genoemd.

De matrix-legenda dient als volgt te worden gelezen:

Kaarteneheid Sh4 bestaat voor:

- 20% uit type 2a
- 70% uit type 4
- 5% uit type 9a
- 5% uit type 10a

Type Sh4 komt voor in de hoogste delen van de landschappelijke hoofdeenheden Slik.

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

5. ONTWIKKELINGEN SINDS 1986

5.1. Inleiding

In dit hoofdstuk worden de ontwikkelingen van de vegetatie in het sluftegebied beschreven sinds 1986. Hulpmiddelen daarbij zijn de vegetatiekarteringen van 1986, 1990 en 1995. De beschreven successie beslaat dus een tijdspanne van 10 jaar. Aansluitend wordt globaal vooruitgeblikt naar de toekomst.

Naast de aanleg van het depot hebben nog enkele activiteiten plaatsgevonden, die voor de vegetatie-ontwikkeling van belang kunnen zijn. Het gaat om de verzwaring van de duinen van Voorne en de aanleg van een visuele afscheiding aan de zuidrand van de Maasvlakte, in de vorm van een duinrug van enige meters hoogte loodrecht op de kust, langs de rand van het Westplaatgebied. Inmiddels ligt deze duinrug er, evenals een in de luwte daarvan aangelegd eiland met duinen en hooggelegen strandvlakten. Dit geheel is omgeven door een in diepte variërende getijdegeul. Vermeldenswaard is verder dat de zuidoostelijke helft van het gebied een vrij intensieve recreatie kent. Met name de begroeiing van lage duintjes kan daar lokaal van te lijden hebben. De noordwestelijke helft valt vrijwel helemaal binnen een 'vogelrustgebied' en is behoudens een wandelpad naar de vogelkijkhut niet vrij toegankelijk.

Hierna volgt een korte beschrijving van de situatie in 1986, de geconstateerde veranderingen in de periode 1986-1990, en de ontwikkelingen in de periode 1990-1995. De eerste twee onderdelen zijn vrijwel ongewijzigd overgenomen uit Loomans et al. (1992).

5.2. Uitgangssituatie - 1986

De vegetatie in de uitgangssituatie kan als volgt worden omschreven:

- Aan de zuidoostzijde (langs Voorne) bevindt zich in het zuidoosten een lage zone, spaarzaam begroeid met Zeekraal. Hiervoor, en zich uitstrekkend naar het westen, ligt een smalle zone met lage duintjes, voornamelijk begroeid met Biestarwegras waartussen soorten als Zeemelkdistel, Schorrekruid en Melkkruid.
- Aan de noordwestzijde (Maasvlakte) ligt een smalle begroeide strook, waarin vanaf de dijk gezien, de volgende zones te onderscheiden zijn:
 - langs de dijk een zone met struweel, grotendeels aangeplante wilgen en Witte abeel, maar ook spontaan opgeslagen Duindoorn;
 - vervolgens een zone met een lage, soortenrijke, grazige vegetatie met Fioringras en Zilte rus, waarin een groot aantal vochtminnende zouttolerante soorten voorkomt, die ook vaak in duinvalleien worden aangetroffen, zoals Watermunt, Waternavel, Duizendguldenkruid en Aardbeiklaver;
 - hieraan grenst een zone met Zeebies, aanvankelijk met een rijkere ondergroei van Fioringras, Zilte rus en Melkkruid, meer naar de buitenkant overgaand in een soortenarme ondergroei van Zeekraal en Gewoon kweldergras. In deze zone ligt meer naar het westen ook een grote pol (soortenarm) Riet;
 - voor de zeebieszone ligt het 'kale' slik, op de hogere delen spaarzaam begroeid met Zeekraal;
 - naar het westen en zuidoosten ligt langs de dijk/dam een smalle zone met lage

duintjes met Helm en Rood zwenkgras, met daarvoor een geaccidenteerde zone met Biestarwegras, Fioringras en Melkkruid.

- Voor de Brielse Gatdam komt nauwelijks vegetatie voor.

Belangrijke sturende krachten in deze periode zijn het getij en de wind, die tot de lage duintjes hebben geleid, de recreatie, die voor veel vertrapping van de vegetatie in die duintjes zorgt, en kwel vanuit de Maasvlakte, die het groene strand erlangs zijn vochtige duinvalleikarakter geeft.

5.3. Ontwikkelingen periode 1986-1990

Na de herhalingskartering van 1990 zijn er diverse veranderingen ten opzichte van de uitgangssituatie van 1986 geconstateerd:

- De zuidoostzijde:
 - de lage duintjes in dit gebied zijn in begroeid oppervlak achteruitgegaan; de vegetatie bestaat nog grotendeels uit Biestarwegras, met plaatselijk Helm en Melkkruid. Deze achteruitgang kan samenhangen met de zware stormen in het voorjaar van 1990, maar ook de intensieve recreatie kan een rol hebben gespeeld.
 - De lage vlakte in het zuidoosten is vrij sterk begroeid geraakt met Zeekraal en Gewoon kweldergras, met op de bultjes ook Melkkruid; plaatselijk komen er enige pollen Engels slijkgras voor. Langs de rand met het autostrand zijn lage 'duintjes' ontstaan met Gewoon kweldergras, Melkkruid en Biestarwegras. De sterkere begroeiing van deze vlakte kan goed samenhangen met de net iets beschuttere ligging na de aanleg van het depot, waardoor de aanslibbing iets is versterkt en de begroeiing meer kansen heeft gekregen. Mogelijk heeft de tijdelijke aanwezigheid van een persleiding (ten behoeve van de duinverzwaring) ook nog enig effect gehad.
- De noordwestzijde:
 - In de struweelzone heeft de Duindoorn zich uitgebreid ten koste van de vroeger aanwezige soortenrijke grassen- en kruidenvegetatie.
 - Zeebies heeft zich over de gehele lengte richting slik uitgebreid met een soortenarme ondergroei van Zeekraal. Tevens heeft zich aan de slikzijde een smalle zone met voornamelijk Engels slijkgras ontwikkeld. Ook aan de landzijde heeft Zeebies zich enigszins uitgebreid. Verder is in de overgang van Zeebies naar de meer soortenrijke lage vegetatie Fioringras en Melkkruid op grote schaal vervangen door Zilte rus en Gewoon kweldergras.
 - In het lage soortenrijke deel tussen de struweel- en de Zeebieszone is plaatselijk Rood zwenkgras naar voren gekomen ten koste van Fioringras.
 - De Rietpol heeft zich min of meer gehandhaafd, al is de soortenrijke Rietzone om de soortenarme kern afgenomen.
 - In de duintjes naar het zuidwesten is de Helm met Rood zwenkgras grotendeels vervangen door Fioringras, Duindoorn en Duinriet. De hiervoor gelegen Melkkruidvegetatie is grotendeels verdwenen en vervangen door een strook met Helm of Biestarwegras op de hogere delen en Zeebies aan de slikzijde. Deze duinvegetatie heeft zich ook wat verder naar het westen uitgebreid.
 - In het oosten (tegen de dam) is het Melkkruid grotendeels verdwenen en heeft

de Helm zich uitgebreid.

- Voor de Brielse Gatdam heeft zich geen nieuwe vegetatie van betekenis gevestigd.

De oorzaak van de beschreven veranderingen kan voor een deel worden toegeschreven aan de natuurlijke uitbreiding van Duindoorn. Daarnaast speelt mogelijk de toegenomen kwel vanuit de Maasvlakte als gevolg van de opgeworpen 'duinrichel' een rol bij de uitbreiding van Zeebies. Deze grotere kwel was waarneembaar door de sterke ijzeruittreding in kleine afwateringsgeultjes. Bij de zeewaartse uitbreiding van Zeebies kan ook de iets beschuttere ligging van het gebied ten gevolge van de aanwezigheid van het depot en het natuurbouwproject "slufter" een factor zijn. Deze beschuttere ligging heeft vermoedelijk ook een rol gespeeld bij het verdwijnen van Melkkruid in het zuidwesten ten gunste van Helm en Zeebies en de uitbreiding naar het westen aldaar. Verder heeft toegenomen kwel mogelijk een rol gespeeld bij de vervanging van Helm en Rood zwenkgras door Duinriet etc.

5.4. Ontwikkelingen periode 1990-1995

Gemiddeld genomen zijn de begroeiingen soortenrijker geworden. Bij de kartering 1991 werd een type als 'soortenrijk' benoemd wanneer daar gemiddeld per opname meer dan 4 soorten voorkwamen. Bij handhaving van deze grens zouden nu op twee na alle typen in deze categorie vallen.

Het gemiddelde aantal soorten per opname berekend over alle opnamen bedraagt 10. Een verklaring daarvoor kan liggen in 'het voortschrijden van de successie': soortenarme pionierbegroeiingen worden als gevolg van allerlei processen vervangen door meer soortenrijke begroeiingen. Dit is een factor die in algemene zin in 'jonge' natuurgebieden aan de orde is. Een tweede oorzaak kan zijn de eerder geconstateerde toegenomen (zoete) kwel in het gebied vanuit het Slufterdepot.

Per deelgebied zullen evenals in 1991 (Van Dongen & Melman, 1991) enkele kanttekeningen worden geplaatst over de vegetatie-ontwikkelingen, nu voor de periode 1990-1995.

- De zuidoostzijde:
 - De lage duintjes zijn in begroeid oppervlak weinig veranderd sinds 1990; de vegetatie bestaat nog grotendeels uit Biestarwegras, zij het dat de hoeveelheid Helm is toegenomen en de bedekking door Melkkruid is afgenomen.
 - De lage vlakte in het zuidoosten is ten opzichte van 1990 sterk veranderd; de variatie in vegetatietypen is sterk toegenomen en ook het oppervlak begroeid terrein is toegenomen (dit laatste werd ook al voor de periode 1985-1990 geconstateerd). Nog steeds komen Gewoon kweldergras en Zeekraal hier veel voor, maar het aspect wordt inmiddels vooral bepaald door Zeeaster. Deze soort heeft samen met Gewoon kweldergras de hoogste bedekking in dit gebied.
 - In de wat hoger gelegen delen langs de toegang met het autostrand komt op grote schaal Dunstaart voor. Deze soort werd tot 1990 slechts op beperkte schaal aangetroffen.
 - In noordwestelijke richting (langs de Brielsche Gatdam) vindt uitbreiding van begroeiing plaats; deze bestaat vooral uit Zeekraal, Engels slijkgras, Gewoon kweldergras en Zeeaster.

In de zeereep komt hier lokaal Zeewolfsmelk en Blauwe zeedistel voor.

- De noordwestzijde:
 - In de struweelzone heeft Duindoorn zich weer verder uitgebreid ten koste van de vroeger aanwezige soortenrijke grassen- en kruidenvegetatie.
 - De zone met Zeebies is in de afgelopen periode redelijk constant gebleven. Zeeaster speelt aan de landzijde van de zeebiesgordel een relatief belangrijke rol (in 1990 was dat meer Gewoon kweldergras en Zilte rus). Mozaïeksgewijs kunnen in de Zeebieszone gaten vallen als gevolg van dikke pakketten groenwier die bij hoog water en harde wind in de zomerperiode hier terecht kunnen komen. Dit was ook in de zomer van 1995 het geval. Dergelijke pakketten kunnen de vegetatie verstikken; de open plekken die dan ontstaan worden vooral door Zeekraal en Zeeaster weer bezet, gevolgd door Zeebies.
 - De smalle zone met voornamelijk Engels slijkgras die zich tot 1990 aan de slikzijde had ontwikkeld, is nog wel terug te herkennen maar bestaat nu voornamelijk uit Gewoon kweldergras. Engels slijkgras komt nog maar weinig voor.
 - In het lage soortenrijke deel tussen de struweel- en de Zeebieszone is de bedekking van Rood zwenkgras sinds 1990 verder toegenomen. Deze soort codomineert nu vaak met Fioringras; Zilte rus komt wel regelmatig voor, maar domineert slechts zeer lokaal.
 - In de wat hoger gelegen delen van dit soortenrijke, laaggrazige tussengebied komen plekken voor waar Zilverschoon domineert. Dit type was bij de kartering in 1990 nog niet aanwezig en lijkt zich voornamelijk te hebben ontwikkeld op plaatsen waar zich aanspoelsel heeft afgezet tijdens hoogwater in de winterperiode (voornamelijk afgestorven organisch materiaal in de vorm van zeebiesstengels).
 - Riet heeft zich sinds 1990 duidelijk uitgebreid. Op een aantal plaatsen is nu sprake van een rietgordel volgend op de zeebieszone (gerekend vanaf het slik).
 - Soorten van duinvalleien zoals Geelhartje, Parnassia en Bitterling komen op vrij grote schaal voor langs het pad dat naar de vogelhut leidt. Dit pad vormt de noordwestelijke begrenzing van de kartering. Parnassia en Bitterling komen op relatief kleine schaal voor aan de zuidoostzijde van het Duindoorn-/Grauwe wilg-struweel en dan meestal in een smalle strook direct volgend op de struweelzone. Waternavel is in dezelfde strook algemeen.
 - In algemene zin zijn de veranderingen met betrekking tot de vegetatie in het noordwestelijk deel kleiner dan die in het zuidoostelijk deel.
- Overig
 - Op de vegetatiekaart 1995 zijn twee zeekraalvelden onderscheiden op het slik. In deze velden is de bedekking door Zeekraal $\geq 5\%$ (S13). Het overige slik is merendeels onbegroeid, slechts hier en daar komt zeer ijl Zeekraal voor. Op de vegetatiekaart van 1990 is op het slik een zone aangegeven waarin een ijle zeekraalbegroeiing voor zou komen (S12). De begrenzing van deze zone is vanaf de foto's tot stand gekomen, niet op grond van vegetatiepatronen maar op grond van topografische/geomorfologische kenmerken (hoogtelijnen). Vergelijking van de kaarten S12 (1990) en S13 (1995) is dan ook niet mogelijk.
 - Nieuw ten opzichte van de vorige karteringen is het meest westelijk gelegen gebied, waar natuurontwikkeling is gepleegd. Dit terrein is relatief jong en de huidige begroeiing kan niet worden vergeleken met eerdere karteringen.

6. LITERATUUR

Anonymus, 1984a. Projectnota/Milieu-effectenrapport: Grootchalige locatie voor de berging van baggerspecie uit het benedenrivierengebied. Initiatiefnemers: Gemeente Rotterdam, Rijkswaterstaat en Openbaar Lichaam Rijnmond.

Anonymus, 1984b. Projectnota/Milieu-effectenrapport: Grootchalige locatie voor de berging van baggerspecie uit het benedenrivierengebied. Werkgroeprapport 8: Ecologie (Bijlagen 1 t/m 6). Initiatiefnemers: Gemeente Rotterdam, Rijkswaterstaat en Openbaar Lichaam Rijnmond.

Beeftink, W.G., 1965. De zoutvegetatie van Z-W-Nederland beschouwd in europees verband. Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen 65-1.

Bohemen, H.D. van, A.W.J. van Schaik (red.), 1993. Slufter en slufterachtige gebieden; verslag van een discussiedag. DWW-publicatie W-DWW-93-704.

Dijkema, K.S. & J. Bossinade, 1990. Vegetatieclassificatie van Waddenzeekwelders volgens een vast typenstelsel. RIN, Texel; RWS Directie Groningen.

Dongen, J.A.M. van & P.J.M. Melman, 1991. Toelichting vegetatiekaart Sluftergebied Voorne. RWS, Meetkundige Dienst, Delft.

Kloosterman, E.H., 1988. Methode, Procedure en Methodiek voor de Vegetatiekartering. RWS, Meetkundige Dienst, Delft.

Loomans, P.M., D.J. de Jong, J.W. Duinker & P.J.M. Melman, 1992. Toelichting bij de vegetatiekaart Sluftergebied Voorne, op basis van false-colour luchtfoto's 1990. RWS, Meetkundige Dienst, Delft.

Meijden, R. van der, 1990. Heukels' Flora van Nederland, 21e druk.

Reitsma, J.M., 1996. Vegetatiekartering 'Sluftergebied Voorne' 1:5000, 1995. Bureau Waardenburg rapport nummer 95.32. (interne rapportage)

Sykora, K.V., 1982. Syntaxonomy and synecology of the *Lolio-Potentillion* Tüxen 1947 in The Netherlands. *Acta Botanica Neerlandica* 31(1/2): 65-95.

Tansley, A.G., 1946. Introduction to plant ecology. George Allen & Unwin, Londen.

Westhoff, V. & A.J. Den Held, 1975. Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme, Zutphen.

BIJLAGEN

