



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Meetkundige Dienst

„Toelichting op de vegetatiekaart Sluftergebied Voorne”



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ
bibliotheek

C-13545 810

Toelichting bij de vegetatiekaart

SLUFTERGEBIED VOORNE

Op basis van false-colour luchtfoto's 1990

MDLKM-R-9214

COLOFON**Uitgave:**

RWS, Meetkundige Dienst, Geografische Milieu-Informatie

Opdrachtgever:

RWS, Dienst Getijdewateren en Directie Zuid-Holland

Veldwerk:

RWS, Geografische Milieu-Informatie, september 1991.

Samenstelling:

P.M. Loomans

Drs. D.J. de Jong (hoofdstuk 5)

J.W. Duinker: digitale verwerking

Ing. P.J.M. Melman: vegetatiekundige begeleiding

Foto's:

Delta-Phot, Middelburg; luchtfotografie opname: 11 juli 1990, schaal 1 : 5000.

Druk:

RWS, Meetkundige Dienst, Grafische Technieken: kaart en rapportage.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	
	1.1 Waarom deze toelichting	4
	1.2 Doel van de vegetatiekaart	4
	1.3 Beschrijving van het te karteren gebied	4
	1.4 Opdrachtgever	5
	1.5 Medewerking en ondersteuning	5
2	VEGETATIETYOLOGIE	
	2.1 Inleiding	6
	2.2 De classificatie	6
	2.2.1 Vaststellen van de inhoud van de typen	6
	2.2.2 Volgorde van de typen	6
	2.3 Synoptische tabel	8
	2.4 Beschrijving van de vegetatietypen	8
	2.4.1 Inleiding	8
	2.4.2 Beschrijving	10
3	CHOROLOGISCHE CLASSIFICATIE	
	3.1 Inleiding	17
	3.2 Criteria	17
	3.3 Beschrijving van de legenda-eenheden	18
	3.3.1 Laag- en hooggelegen deel van het slik	19
	3.3.2 Laaggelegen deel van het groene strand	19
	3.3.3 Middelhooggelegen deel van het groene strand	19
	3.3.4 Hooggelegen deel van het groene strand	20
	3.3.5 Middelhooggelegen overgangsgebied tussen het groene strand en de duintjes	20
	3.3.6 Laaggelegen duintjes	20
	3.3.7 Hooggelegen duintjes	20
	3.3.8 Laag- en hooggelegen strand	22
4	MATRIX-LEGENDA	
	4.1 Inleiding	22
	4.2 Toelichting matrix-legenda	22
5	VERGELIJKING KAART 1986 EN 1990	
	5.1 Inleiding	23
	5.2 Uitgangssituatie (1986)	23
	5.3 Veranderingen	24
	5.4 Toekomstverwachtingen	25
	LITERATUUR	26
	BIJLAGEN	27
	Figuur 1: Overzichtskaart Sluftergebied Voorne	5
	Figuur 2: Overzichtskaart hoofdingeling	7
	Figuur 3: Vereenvoudigde chorologische classificatie	18

1 INLEIDING

1.1 Waarom deze toelichting

Deze toelichting op de vegetatiekaart "Sluftergebied Voorne" geeft een korte beschrijving van de legenda-eenheden en de onderscheiden vegetatietypen. Als bijlage (bijlage 1) is een beschrijving opgenomen die inzicht geeft hoe de kaart tot stand is gekomen, de procedures die gevolgd zijn en wat voor criteria daarbij zijn gehanteerd. Hierbij dient te worden opgemerkt dat de nadruk ligt op de beschrijving van de procedure en de daarmee verkregen resultaten. Een vegetatiekundige synthese of ecologische interpretatie wordt achterwege gelaten, daar dit buiten het bestek van de karteeropdracht valt.

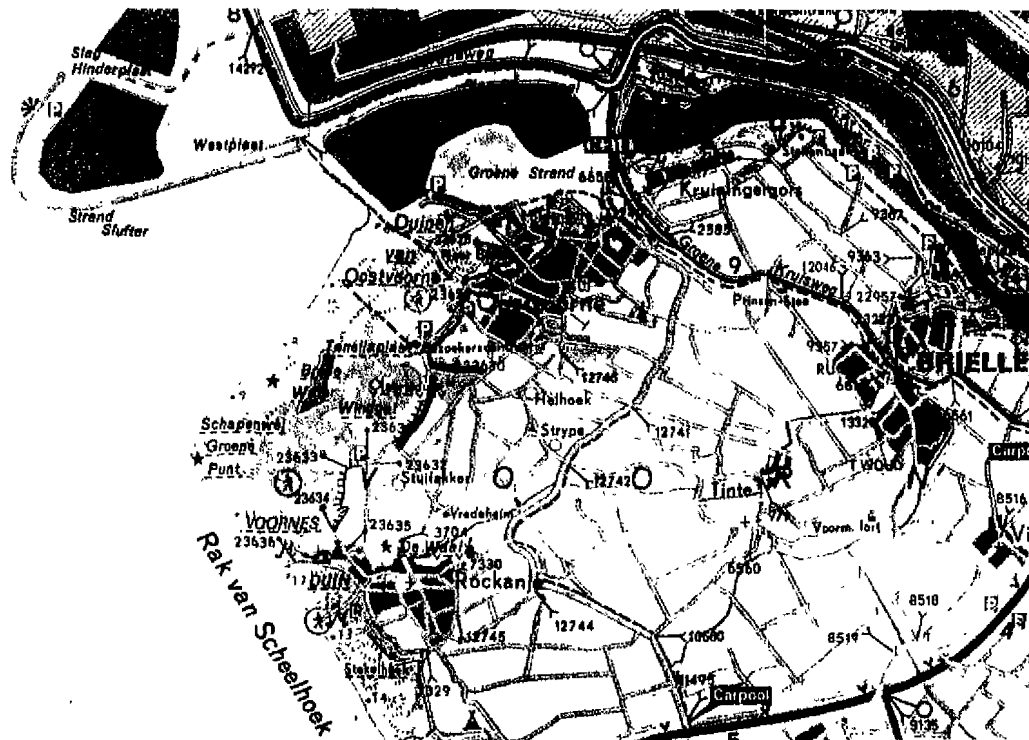
Wel is in hoofdstuk 5 een vergelijking van de kaart uit 1990 met die uit 1986 opgenomen.

1.2 Doel van de vegetatiekaart Sluftergebied Voorne.

Ten behoeve van de aanleg van een Grootschalige Lokatie voor de Berging van Baggerspecie (GLBB) aan de westzijde 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 evaluatieonderzoek naar diverse ecologische aspecten voorgeschreven. Een van die aspecten is de vegetatie op het intergetijdengebied, de zgn "sluftervegetatie". Ten behoeve van dit evaluatieonderzoek moet deze sluftervegetatie iedere \pm 5 jaar worden gekarteerd en de vegetatie-ontwikkeling geëvalueerd. De kartering van 1990 is de eerste herhalingskartering. Ten behoeve hiervan is in hoofdstuk 5 een beschrijving van de vegetatie-ontwikkeling opgenomen.

1.3 Beschrijving van het te karteren gebied

Het gebied is een intergetijden-gebied, gelegen tussen de laagwaterlijn en ongeveer het stormvloedniveau. Vóór 1950 stond het nog in verbinding met de Brielse Maas. In 1950 is deze situatie gewijzigd als gevolg van de aanleg van een dam waardoor deze verbinding werd verbroken. 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 grootste gedeelte van het gebied bestaat uit een onbegroeide bodem van zand en slib welke tijdens de laagwaterperiode droog valt. Langs de randen, net name aan de kant van de Maasvlakte komt een gevarieerde vegetatie voor van lage duintjes tot struweel. Het totale gebied wordt beïnvloed door een complex van factoren zoals o.a. wind, zandtransport, getij, salt-spray, kwelwater, beheer en recreatie. Plaatselijk hebben vergravingen en ophogingen het natuurlijk reliëf sterk verstoord.



Figuur 1: Overzichtskaart huidige situatie Sluftergebied Voorne.

1.4 Opdrachtgever

De vegetatiekartering is uitgevoerd in opdracht van de Dienst Getijdewateren van de Rijkswaterstaat, afdeling Biologie (AOB), te Middelburg en van de Directie Zuid-Holland van de Rijkswaterstaat (AP). De vervolgoopdracht, op die van 1985, is verstrekt in 1990 en is op basis van luchtfoto's van 1990 verricht. Het benodigde veldwerk is in september 1991 uitgevoerd.

1.5 Medewerking en Ondersteuning

De vegetatietypologie is in samenwerking en met advies van Drs. D.J. de Jong van de Dienst Getijdewateren van de Rijkswaterstaat te Middelburg opgesteld.

2 VEGETATIETYOLOGIE

2.1 Inleiding

De vegetatietypen zijn van abstracte en subjectieve aard en behoeven daarom een nadere toelichting. Hierbij zal worden ingegaan op:

- gehanteerde criteria,
- de gebruikte codes,
- de karakteristieken van de typen.

2.2 De classificatie

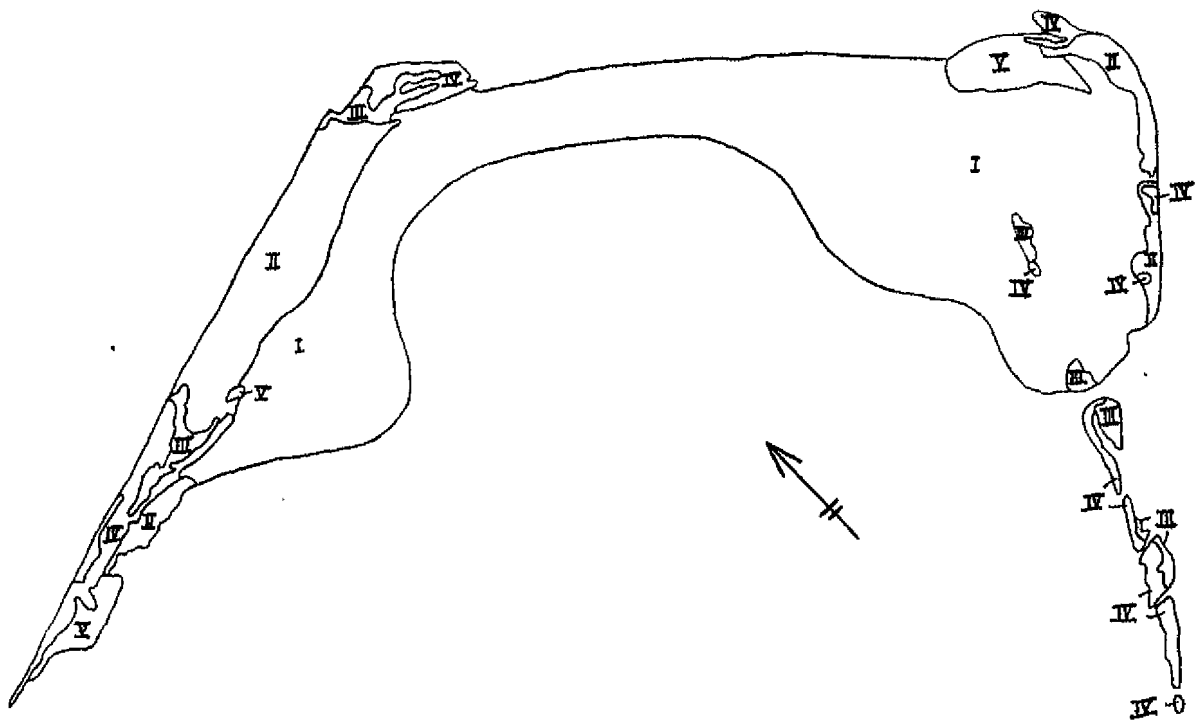
2.2.1 Vaststellen van de vegetatietypen

De vegetatie-opnamen zijn gerangschikt volgens de principes van de Braun-Blanquet-school, waarbij de vegetatie-opnamen met een vergelijkbare soortensamenstelling gegroepeerd worden tot een vegetatietype (zie bijlage 1). Bij de groepering wordt gebruik gemaakt van de bedekking (abundantie) en de presentie van de gevonden plantesoorten. Bij het onderscheiden van de verschillende vegetatietypen kunnen verschillen in dominantie een belangrijke rol spelen. Met name in gebieden met relatief soortenarme pioniervegetaties, zoals het slik, gebieden met stuifbultjes, de strandduintjes en de naar de zee gekeerde hellingen. Hiernaast komen er soortenrijke vegetatietypen voor, zonder dominantie van een enkele soort. Deze zijn op hun aanwezige plantesoorten (presentie) onderscheiden. De vegetatiestructuur is ook bij de classificatie betrokken.

Voor de naamgeving van een type is uitgegaan van de plantesoorten die het type karakteriseren. In een aantal gevallen is de naam opgebouwd uit de naam van twee soorten. Meestal zijn hiervoor de dominante en aspect-bepalende plantesoort gebruikt. Indien een type is onderverdeeld in subtypen, is voor de tweede naam de soort gebruikt die het verschil karakteriseert (differentiërende soort). In een enkel geval is hiervoor een derde soortnaam toegevoegd.

2.2.2 Volgorde van de vegetatietypen

Bij de ordening van de vegetatietypen is rekening gehouden met de opbouw van het gebied. In het gebied zijn hoofdeenheden aan te geven, die gekarakteriseerd worden door een of enkele dominante en/of aspect-bepalende plantesoorten.



Figuur 2: Overzichtskaart hoofdingeling.

Dit leidt tot de volgende indeling:

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

Deze vijf hoofdeenheden zijn onderverdeeld in vegetatietypen. Bij de ordening van deze typen in de classificatietabel is getracht rekening te houden met de ecologische gradiënten die te onderscheiden zijn. Hierbij geven de typen 1 t/m 14 de gradiënt nat/zout naar droog/zoet weer.

De invloed van het getij is vanzelfsprekend het grootst in de Slikzone en Strandzone, in mindere mate in de Groene strandzone en het minst in de Overgangszone en de Duinzone.

De classificatietabel is niet in dit rapport opgenomen. Wel is een vereenvoudigde classificatietabel toegevoegd, de zgn. synoptische tabel (zie bijlage 3). De classificatietabel (OV740VEG-C) is op verzoek verkrijgbaar bij de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat te Delft.

2.3 Synoptische tabel (bijlage 3)

De synoptische tabel is een vereenvoudigde weergave van de classificatietabel. Om de inzichtelijkheid te vergroten is de informatie over de presentie en de abundantie van de plantesoorten, soortengroepen en vegetatiestructuur samengevat en door middel van symbolen weergegeven.

Om een algemene ecologische karakterisering van de typen te geven zijn de volgende gegevens per soort vermeld:

1. ecologische groep, indeling volgens Standaardlijst van de Nederlandse Flora 1983;
2. uurhokfrequentieklasse, idem;
3. vochtgetal, volgens H. Ellenberg, 1979;
4. zuurgraadgetal, idem;
5. stikstofgetal, idem en
6. zoutgetal, idem.

Deze gegevens zijn overgenomen uit het Botanisch Basisregister CBS (Centraal Bureau voor Statistiek), in deze, zowel als de classificatietabel.

Als voorbeeld staan voor Engels slijkgras (*Spartina anglica*) de volgende waarden vermeld:

SPA : 32 46 09 7 7 2 SPARTINA ANGLICA ENGELS SLIJKGRAS

- 32 : ecologische groep.
 46 : uurhokfrequentieklasse anno 1980(4)-1930(6).
 09 : vochtgetal.
 7 : zuurgraadgetal.
 7 : stikstofgetal.
 2 : zoutgetal.

De getallen in de kop van de tabel geven de vegetatietypen aan en komen overeen met de classificatietypen. De getallen eronder (tussen haakjes) vermelden het aantal veldbemonsteringen (vegetatie-opnamen) per type.

2.4 Beschrijving van de vegetatietypen

2.4.1 Inleiding

Per vegetatietype is een beschrijving gegeven, waarin een korte karakteristiek van de begroeiing en de vindplaats is opgenomen. Daarnaast wordt, waar mogelijk, de affiniteit gegeven met de vegetatietypen die in de literatuur zijn beschreven.

Ook is de oppervlakte vermeld, waarmee een type in het gebied voorkomt. Deze zijn afgeleid van de percentages die d.m.v. de definitieve foto-interpretatie (bijlage 2: matrix-legenda) zijn verkregen. De oppervlakten zijn in hectaren weergegeven.

Bij de beschrijving van de typen is gebruik gemaakt van de verschillen in structuur, bedekking, diversiteit en groei-

vorm van de aanwezige vegetatie. De hierbij gebruikte termen vragen nadere uitleg.

Structuur

De gebruikte termen, lage tot hoge of middelhoge, geven een globale indicatie van de in dat type aangetroffen hoogte van de structuurlagen. De informatie over de hoogte van de aanwezige vegetatiestructuurlagen wordt door de onderstaande tabel verduidelijkt.

Bomen	middelhoog	2.50 - 5.00 mtr.
Bomen	laag	< 2.50 mtr.
Struiken	hoog	> 1.50 mtr.
Struiken	middelhoog	0.50 - 1.50 mtr.
Struiken	laag	< 0.50 mtr.
Kruiden	middelhoog	0.60 - 1.20 mtr.
Kruiden	laag	< 0.60 mtr.
Grassen	hoog	> 1.00 mtr.
Grassen	middelhoog	0.50 - 1.00 mtr.
Grassen	laag	< 0.50 mtr.

Bedekking

Om een globale indruk te geven van de gemiddelde vegetatiebedekking, is binnen ieder type de som van de totale bedekkingen gedeeld door het aantal opnamen. De resultaten zijn in percentages uitgedrukt en in de onderstaande klassen beschreven.

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

Voorkomen

De mate van voorkomen (presentie) op soortsniveau wordt incidenteel beschreven met onderstaande termen (Tansley, 19..)

- dominant
- co-dominant
- frequent

Diversiteit

De relatieve soortenrijkdom van de vegetatietypen is in 3 klassen ingedeeld, te weten:

- zeer soortenarm, indien < 2 soorten aanwezig;
- soortenarm, indien < 4 soorten aanwezig;
- soortenrijk, indien > 4 soorten aanwezig.

Groei vorm

Met behulp van de classificatie-tabel en de luchtfoto's zijn de vegetatietypen als volgt ingedeeld:

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

2.4.2 Beschrijving

1a Zeekraaltype

Salicornia europaeatype

Lage, zeer open tot open, zeer soortenarme kruidvegetatie.

affiniteit met:

Salicornietum strictae; Christiansen 1955 (Westhoff & den Held 1975, 8Aa1).

vindplaats:

Op het vlak tot zwak hellend slik dat beschut ligt tegen directe invloed van het zeewater (golfslag).

aantal opnamen: 5

oppervlakte: 68.32 ha.

1b Zeekraal - Gewoon kweldergrastype

Salicornia europaea - Puccinellia maritimatype

Lage, open, kruid-grasvegetatie, gekenmerkt door een overwegende dominantie van Zeekraal. Aspectbepalend is de aanwezigheid van Gewoon kweldergras op de wat hoger liggende delen en het voorkomen van Zeekraal op de wat lager liggende delen binnen het type. Deze eerste soort geeft het onderscheid t.o.v. type 1a.

affiniteit met:

Salicornietum strictae; Christiansen 1955 (Westhoff & den Held 1975, 8Aa1).

vindplaats:

Op de overgang van het slik naar het groene strand.

aantal opnamen: 8

oppervlakte: 8.42 ha.

2a Engels slijkgrastype

Spartina anglicatype

Middelhoge, gesloten grasvegetatie. Deze soortenarme vegetatie wordt gedomineerd door Engels slijkgras.

affiniteit met:

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

vindplaats:

Op de iets hogere delen van het slik en op de grens van het Zeekraaltype (1a).

aantal opnamen: 2

oppervlakte: zie 2b.

2b Engels slijkgras - Gewoon kweldergrastype

Spartina anglica - Puccinellia maritimatype

Lage tot middelhoge, halfgesloten tot gesloten grasvegetatie. De aanwezigheid van Gewoon kweldergras is plaatselijk en niet onderscheidbaar op de luchtfoto. Derhalve zijn de twee subtypes samengevoegd.

affiniteit met:

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

vindplaats:

Op de iets hogere delen van het slik en op de grens van het Zeekraaltype (1a).

aantal opnamen: 2

oppervlakte: 0.13 ha (2a+2b).

3 Gewoon kweldergrastype

Puccinellia maritimatype

Lage, gesloten grasvegetatie van Gewoon kweldergras. Andere frequente soorten zijn Zeekraal en Zeeaster.

affiniteit met:

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

vindplaats:

Op de hogere delen van het slik en op de overgang van het slik naar het groene strand.

aantal opnamen: 4

oppervlakte: 3.88 ha.

4a Melkkruidtype

Glaux maritimatype

Lage, halfgesloten kruidvegetatie, gekarakteriseerd door een dominantie van Melkkruid en de aanwezigheid van een aantal soorten met een geringe bedekking.

affiniteit met:

Glaux maritima-sociatie; Beeftink 1962 (Beeftink 1965).

vindplaats:

Binnen het groene strand en in de overgangszone, veelal op slik, waarop een zandpakket is afgezet.

aantal opnamen: 5

oppervlakte: 1.45 ha.

4b Melkkruid - Gewoon kweldergrastype

Glaux maritima - *Puccinellia maritimatype*

Lage, gesloten gras-kruidvegetatie, met overwegend een codominantie van Melkkruid en Gewoon kweldergras.

affiniteit met:

Glaux maritima-sociatie; Beeftink 1962 (Beeftink 1965).

vindplaats:

Op de hoogste delen van het slik, het naastliggende groene strand en een geërodeerd voormalig duintje.

aantal opnamen: 6

oppervlakte: 3.65 ha.

5a Riettype

Phragmites australistype

Hoge, gesloten, soortenarme grasvegetatie, gekarakteriseerd door een dominantie van Riet.

affiniteit met:

Phragmites communis-consociatie (Beeftink 1965).

vindplaats:

Binnen het laaggelegen deel van het groene strand.

aantal opnamen: 3
oppervlakte: 0.45 ha.

5b Riet - zeebiestype

Phragmites australis - *Scirpus maritimustype*
Middelhoge tot hoge, halfgesloten tot gesloten grasvegetatie, gekarakteriseerd door een dominantie van Riet en codominantie van Zeebies en het frequent voorkomen van Zeeaster en Zilte rus.

affiniteit met:

Phragmites communis-consociatie; (Beeftink 1965).

vindplaats:

Op de grens van laag en middelhoog, groen-strand.

aantal opnamen: 3
oppervlakte: 0.36 ha.

6a Zeebiestype

Scirpus maritimustype

Middelhoge, halfgesloten grasvegetatie. Dit soortenarme type wordt gekenmerkt door een dominantie van Zeebies.

affiniteit met:

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

vindplaats:

Vormt een zone op het lage, groene strand. Verder incidenteel in de overgangszone aan de landzijde van lage duintjes.

aantal opnamen: 5
oppervlakte: 2.61 ha.

6b Zeebies - Gewoon kweldergrastype

Scirpus maritimus - *Puccinellia maritimatype*

Lage tot middelhoge, gesloten gras-kruidvegetatie. Dit type wordt naast Zeebies gekarakteriseerd door Zeeaster en Gewoon kweldergras.

affiniteit met:

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

vindplaats:

Komt alleen voor binnen het lage, groene strand, voornamelijk direct achter het Zeebiestype (6a).

aantal opnamen: 5
oppervlakte: 1.77 ha.

6c Zeebies - Zilte rustype

Scirpus maritimus - *Juncus gerardiitype*

Lage tot middelhoge, gesloten gras-kruidvegetatie. Gekarakteriseerd door de codominantie van Zeebies, Zeeaster en Zilte rus.

affiniteit met:

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

vindplaats:

Binnen het overgangsgebied naar duintypen en het naastliggende middelhoge, groene strand.

aantal opnamen: 7

oppervlakte: 2.45 ha.

7a Fioringras - Zilte rus - Zeebiestype

Agrostis stolonifera - *Juncus gerardii* - *Scirpus maritimus* type

Lage, gesloten gras-kruidvegetatie. Het type kenmerkt zich door een dominantie van Fioringras en een codominantie van Zilte rus. Verder is Zeebies frequent aanwezig.

affiniteit met:

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

vindplaats:

Binnen het middelhoge, groene strand en in de overgangszone naar de duintjes.

aantal opnamen: 6

oppervlakte: 1.16 ha.

7b Fioringras - Zilte rustype

Agrostis stolonifera - *Juncus gerardi* type

Lage, gesloten gras-kruidvegetatie, welke zich onderscheidt van het voorgaande type (7a), door een dominantie van Zilte rus, een codominantie van Fioringras en het ontbreken van Zeebies.

affiniteit met:

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

vindplaats:

Komt voor op het grootste deel van het middelhoge, groene strand.

aantal opnamen: 5

oppervlakte: 1.37 ha.

7c Fioringras

Agrostis stolonifer type

Lage, halfgesloten tot gesloten gras-kruidvegetatie. Kenmerkend is de dominantie van Fioringras en het vrijwel ontbreken van Zeebies (type 7a) en Zilte rus (7b).

affiniteit met:

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

vindplaats:

Zeer verspreid voorkomend, vooral op de wat zandiger delen van zowel het groene strand, de overgangszone naar duintjes, de duintjes en plaatselijk het strand.

aantal opnamen: 7

oppervlakte: 2.43 ha.

- 8 **Rood zwenkgrastype**
Festuca rubratype
Lage, gesloten gras-kruidvegetatie. Kenmerkend is de codominantie van Rood zwenkgras en Zilte rus, terwijl Fioringras frequent voorkomt.
affiniteit met:
Juncetum gerardii; Warming 1906 (Westhoff & den Held 1975, 24Ab1).
vindplaats:
Plaatselijk op het middelhoge, groene strand.
aantal opnamen: 4
oppervlakte: 0.37 ha.
- 9 **Strandkweektype**
Elymus athericustype
Lage tot middelhoge, gesloten grasvegetatie, gekarakteriseerd door de (co)dominantie van Strandkweek en de codominantie van Zilte rus.
affiniteit met:
Juncetum gerardii; Warming 1906 (Westhoff & den Held 1975, 24Ab1).
vindplaats:
Voornamelijk op het middelhoge, groene strand en incidenteel op het lage deel van het groene strand.
aantal opnamen: 5
oppervlakte: 0.40 ha.
- 10 **Duindoorntype**
Hippophea rhamnoidestype
Lage, gesloten gras-struikvegetatie. Het type kenmerkt zich door een dominantie van Duindoorn met een codominantie van Fioringras.
affiniteit met:
Hippophae - Sambucetum; Boerboom 1960 (Westhoff & den Held 1975, 34Ab2).
vindplaats:
Op de hoogste delen van het groene strand, incidenteel op het middelhoge, groene strand. Verder in de overgangszone naar de duintjes en plaatselijk binnen de lage duintjes.
aantal opnamen: 4
oppervlakte: 1.62 ha.
- 11 **Duinriettype**
Calamagrostis epigejostype
Lage tot middelhoge, gesloten grasvegetatie, gekarakteriseerd door een dominantie van Duinriet en een frequent voorkomen van Fioringras.
affiniteit met:
Althaeo - Calystegietum sepium; Beeftink 1965 (Westhoff & den Held, 17Bb1).
vindplaats:

Plaatselijk op het middelhoge, groene strand, op de hoogste delen van het groene strand en incidenteel op lage duintjes.

aantal opnamen: 5

oppervlakte: 0.30 ha.

12 Grauwe wilgtype

Salix cinereatype

Lage tot middelhoge, gesloten gras-boomvegetatie, gekenmerkt door een dominantie van Grauwe wilg. De frequent voorkomende soorten zijn: Rood zwenkgras, Duindoorn en Witte abeel.

affiniteit met:

Aangeplant struweel.

vindplaats:

Op een smalle, lange strook, de hoogste delen van het groene strand vormend.

aantal opnamen: 5

oppervlakte: 0.35 ha.

13a Biestarwegras - Zeemelkdisteltype

Elymus farctus - *Sonchus arvensis* subsp. *maritimustype*

Lage, open, soortenarme gras-kruidvegetatie. Pioniervegetatie van Biestarwegras, veelal met een dominantie van Zeemelkdistel.

affiniteit met:

Agropyro - *Honkenyion peploides*; R. Tx. 1945 apud Br.-Bl. et R. Tx. 1952 (Westhoff & den Held 1975, 15Aa).

vindplaats:

Binnen de embryonale duintjes.

aantal opnamen: 4

oppervlakte: 0.88 ha.

13b Biestarwegrastype

Elymus farctustype

Lage, open tot halfgesloten, soortenarme grasvegetatie. Pioniervegetatie gedomineerd door Biestarwegras.

affiniteit met:

Agropyro - *Honkenyion peploides*; R. Tx. 1945 apud Br.-Bl. et R. Tx. 1952 (Westhoff & den Held 1975, 15Aa).

vindplaats:

Op de (embryonale) duintjes, aan de landzijde hiervan, in de overgangszone tussen duintjes en groene strand, en plaatselijk op het strand.

aantal opnamen: 4

oppervlakte: 2.29 ha.

13c Biestarwegras - Zeekraaltype

Elymus farctustype - *Salicornia europaeatype*

Lage, zeer open tot open gras-kruidvegetatie. Pioniervegetatie in zeer lage bedekking voorkomend met Zeekraal en Schorrekruid.

affiniteit met:

Agropyro - Honkenyion peploides; R. Tx. 1945 apud Br.-Bl. et R. Tx. 1952 (Westhoff & den Held 1975, 15Aa).

vindplaats:

In de overgangszone, aan de landzijde van de embryonale duintjes en incidenteel aan de rand van het hoge, begroeide slik.

aantal opnamen: 2

oppervlakte: 3.31 ha.

14a Helm - Zandzeggetype

Ammophilla arenaria - *Carex arenariatype*

Lage, tot middelhoge, halfgesloten, soortenrijke grasvegetatie, gekarakteriseerd door een codominantie van Helm en Zandzegge.

affiniteit met:

Ammophilion borealis; R. Tx. (1945) 1952 (Westhoff & den Held 1975, 15Ab).

vindplaats:

Incidenteel op de hoge delen van het groene strand en plaatselijk op de lage en op de hoge duintjes.

aantal opnamen: 1

oppervlakte: 0.86 ha.

14b Helmttype

Ammophilla arenariatype

Lage tot middelhoge, open, soortenarme grasvegetatie, gekarakteriseerd door een dominantie van Helm.

affiniteit met:

Ammophilion borealis; R. Tx. (1945) 1952 (Westhoff & den Held 1975, 15Ab).

vindplaats:

Op de lage duintjes, de hoge duintjes en het (afgesnoerde) hoge strand.

aantal opnamen: 5

oppervlakte: 1.46 ha.

3 CHOROLOGISCHE CLASSIFICATIE

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de criteria behandeld die zijn gebruikt bij het trekken van de landschappelijke grenzen op de verschillende (hiërarchische) niveau's van de legenda (zie bijlage 1).

3.2 Criteria

Op het eerste niveau van de classificatie wordt onderscheid gemaakt op grond van verschil in ontstaanswijze (genese). Hiermee worden vijf hoofdeenheden onderscheiden, te weten:

- Slik,
- groene strand,
- overgang tussen groene strand en duintjes,
- duintjes,
- strand.

Binnen deze hoofdeenheden zijn ecologisch duidelijk verschillende gebieden te onderscheiden. Hierbij spelen verschillen in ligging van het gebied, in beheer, het substraat, en antropogene beïnvloeding, o.a. vergravingen en recreatie een belangrijke rol.

Relatieve hoogteverschillen

De verschillen in hydrologische omstandigheden tussen de diverse eenheden worden o.a. bepaald door onderlinge hoogteverschillen. Al kleine reliëfverschillen blijken van grote invloed te zijn op de samenstelling van de vegetatie. Deze verschillen worden op het tweede niveau van de classificatie aangegeven.

Landschapselement

De karakteristieke landschapselementen, die meestal door meerdere vegetatietypen binnen een legenda-eenheid worden gevormd, zijn op het derde niveau onderscheiden.

Als laatste niveau worden binnen de landschapselementen eenheden onderscheiden die worden bepaald door het verspreidingspatroon en de bedekkingen van de vegetatietypen. Zodra een bepaalde verhouding tussen meerdere vegetatietypen voldoende afwijkt, zal onder hetzelfde landschapselement, een nieuwe legenda-eenheid worden toegevoegd.

Slik	laag	<ul style="list-style-type: none"> [onbegroeid [Zeekraalzone [Engels slijkgras- <li style="padding-left: 20px;">Gewoon kweldergraszone
	hoog	<ul style="list-style-type: none"> [Zeekraal-Gewoon kweldergras- <li style="padding-left: 20px;">zone [Gewoon kweldergraszone
Groen strand	laag	<ul style="list-style-type: none"> [Melkkruidzone [Melkkruid-Gewoon kweldergras- <li style="padding-left: 20px;">zone [Rietzone [Riet-Heen (Zeebies) zone [Heenzone [Heen-Gewoon kweldergraszone [Heen-Zilte ruszone
	middel	<ul style="list-style-type: none"> [Fioringras-Zilte rus-Heenzone [Fioringras-Zilte ruszone [Fioringraszone [Rood zwenkgraszone [Strandkweekzone
	hoog	<ul style="list-style-type: none"> [Duindoornzone [Duinrietzone [Grauwe wilgzone
Overgangsgebied-	middel	<ul style="list-style-type: none"> [Melkkruidzone [Heen-Zilte ruszone [Fioringraszone [Duindoornzone [Biestarwegraszone [Biestarwegras-Zeekraalzone
Duintjes	laag	<ul style="list-style-type: none"> [Fioringraszone [Biestarwegras-Zeemelkdistel- <li style="padding-left: 20px;">zone [Biestarwegraszone [Helmzone
	hoog	<ul style="list-style-type: none"> [Helmzone [Helm-Zandzeggezone
Strand	laag	- Biestarwegras-Zeekraalzone
	hoog	<ul style="list-style-type: none"> [Biestarwegraszone [Fioringraszone

Figuur 3: vereenvoudigde chorologische classificatie.

3.3 Beschrijving van de legenda-eenheden

Voor de inhoud (aanwezige vegetatietypen) van de genoemde legenda-eenheden wordt verwezen naar de matrix-legenda (zie bijlage 2).

3.3.1 Laag- en hooggelegen deel van het slik

De eenheden S11, S12 en S13 bepalen het karakter van het relatief laag gelegen slik. S11 is geheel onbegroeid en neemt hier binnen het grootste oppervlak in. S12 is spaarzaam begroeid en wordt op grond daarvan onderscheiden. S13 bestaat uit enkele Spartinapollen. Deze eenheden komen op vlak- tot lichthellend terrein voor.

Het relatief hooggelegen slik wordt vertegenwoordigd door Sh1 t/m Sh5. Deze eenheden hebben t.o.v. de eenheden op het relatief laaggelegen slik een geringer oppervlakte. Sh2 t/m Sh4 onderscheiden zich van Sh1 door het voorkomen van een gesloten grasvegetatie. In Sh5 komt Melkkruid frequent voor.

3.3.2 Laaggelegen deel van het groene strand

Voor de indeling van het groene strand is in eerste instantie uitgegaan van de onderscheiden hoogtezonerings. Er zijn drie zonerings onderscheiden, die zich over de gehele lengte van het groene strand uitstrekken. Binnen deze zones is de vegetatiestructuur aspectbepalend en voor een nader onderscheid gebruikt.

Op het lichthellende grensgebied tussen het slik en het groene strand, ligt G11. Deze legenda-eenheid sluit aan bij de middelhoge grasvegetatie van de Zeebieszone en onderscheidt zich door het voorkomen van zilte soorten als Zeekraal en Engels slijkgras.

G12 t/m G14 onderscheidt zich door de lage, gesloten kruidgrasvegetatie met Melkkruid op een zandig substraat.

G15 karakteriseert zich door een hoge, gesloten, soortenarme grasvegetatie van riet.

G16 t/m G113 zijn te vinden op de vlakke, lichthellende delen van de laaggelegen zone. G16 t/m G18 onderscheidt zich t.o.v. G19 t/m G112 door het ontbreken van de lage gras-kruidvegetaties. G113 onderscheidt zich door de hoge bedekking van de lage gras-kruidvegetaties.

3.3.3 Middelhooggelegen deel van het groene strand

Gm1 komt voor op een vlak gedeelte van de middelhooggelegen zone als overgang vanuit het naastliggende G15. Gm2 t/m Gm8 vallen binnen een overwegend zwakgolvend gedeelte van de zone. De eenheden onderscheiden zich door het verschil in presentie en bedekking van enkele codominante soorten als Zilte rus, Fioringras, Rood zwenkgras en Strandkweek.

3.3.4 Hooggelegen deel van het groene strand

De eenheid Gh1 karakteriseert een antropogene beïnvloeding als gevolg van de aanplant van bomen, aanleg van dammetjes en de aanwezigheid van een pad.

3.3.5 Middelhooggelegen overgangsg gebied tussen het groene strand en de duintjes

De eenheden binnen deze hoofdeenheid worden gekarakteriseerd door een instabiel milieu als gevolg van verstuiwing, recreatie en vergraving.

Om1 t/m Om6 kenmerken zich door vrij vlakke, overstoven eenheden met soorten als Melkkruid en Biestarwegras. De eenheden Om7 t/m Om10 verschillen t.o.v. Om1 t/m Om6 door hun onregelmatig geaccidenteerd oppervlak en het voorkomen van een lage, meer gesloten gras-kruidvegetatie met Fioringras. In de eenheden Om8 t/m Om10 komt ook struweelvorming voor van Duindoorn.

3.3.6 Laaggelegen duintjes

D11, D12, D16, D18 en D19 kenmerken zich als eroderende strandduintjes, o.a. veroorzaakt door de recreatiedruk, waarbij D11, D12 en D18 voornamelijk bestaan uit een soortenarme grasvegetatie van Biestarwegras, en D16 uit een gras-kruidvegetatie van Biestarwegras en Zeemelkdistel. D19 wordt gekarakteriseerd door een soortenarme grasvegetatie van Helm.

D13 kenmerkt zich door een vergraven oppervlak met een vegetatie, die gedomineerd wordt door Fioringras.

D15 en D18, met D17 een rug vormend ten westen van het groene strand, gelijken op D11 en D12, echter zonder de daar aanwezige recreatiedruk. D17 onderscheidt zich in die rug door de aanwezigheid van Helm.

De eenheid D14 wordt gekenmerkt door zowel de aanwezigheid van Biestarwegras als van Fioringras.

3.3.7 Hooggelegen duintjes

De eenheden Dh1 t/m Dh3 worden gekenmerkt door hun Helmvegetatie, waarbij de eenheid Dh1 verschilt door zijn relatieve soortenrijkdom.

3.3.8 Laag- en hooggelegen strand

Deze eenheden kenmerken zich voornamelijk door hun vlakke zandige voorkomen. Qua begroeiing zijn er grote verschillen. Zh1 kenmerkt zich door een zeer open begroeiing van Biestarwegras. Zh2, een vergraven eenheid, vrijwel afgesloten van de getij-invloed, heeft een halfgesloten tot geslo-

ten gras-kruidvegetatie met een dominantie van Fioringras. Zll verschilt door zijn zeer open vegetatie met Biestarwe-gras en Zeekraal.

4 MATRIX-LEGENDA

4.1 Inleiding

Uit de twee voorgaande hoofdstukken valt af te leiden dat een kartering uit twee onderdelen bestaat, te weten:

1. De vegetatietypologie.
2. De chorologische classificatie.

Het doel van een vegetatiekaart is dat deze een weergave geeft van de actuele begroeiing. Dit vindt plaats door de verschillende kaarteenheden (resultaten van de chorologische classificatie) te karakteriseren door middel van vegetatietypen. Deze karakterisering (samenvoeging van de chorologie en de typologie) wordt m.b.v. van een matrixlegenda weergegeven. Deze is afgebeeld op de vegetatiekaart.

4.2 Toelichting matrix

In de kop van de matrix-legenda wordt de chorologische classificatie weergegeven en in de linker kolom de vegetatietypen.

De matrix-legenda dient als volgt te worden gelezen:

Kaarteenheden G11 bestaat voor:

- 40 % uit type 1a,
 - 40 % uit type 2ab,
 - 20 % uit type 6a en
- komt voor op de lage delen van het groene strand.

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

5 VERGELIJKING KAART 1986 EN 1990

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de ontwikkeling van de vegetatie in het sluftergebied beschreven met behulp van de kartering van 1986 en 1990. Daartoe wordt eerst kort de situatie in 1986 beschreven, gevolgd door een vergelijking van de karteringen uit 1986 en 1990. Tenslotte wordt globaal vooruitgekeken naar toekomstige ontwikkelingen.

Naast de aanleg van het depot hebben nog enkele activiteiten plaatsgevonden, die voor de vegetatie-ontwikkeling van belang (kunnen) zijn. Dit betreft 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 enige meters hoge duinrand, precies langs de rand van het Westplaatgebied.

5.2 Uitgangssituatie (1986)

De vegetatie in de uitgangssituatie kan als volgt worden beschreven:

* Aan de zuidzijde (langs Voorne) bevindt zich in het oosten 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 noordzijde (Maasvlakte) ligt een smalle begroeide strook, waarin vanaf de dijk gezien, achtereenvolgens de volgende zones zijn te onderscheiden:

- langs de dijk een zone met struweel, grotendeels aangeplante Wilgen en Witte abeel, maar ook spontaan opgekomen 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 Heen (Zeebies), aanvankelijk met een rijkere ondergroei van Fioringras, Zilte rus en Melkkruid, meer naar de buitenkant overgaand in een soortenarme ondergroei van Zeekraal en 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 oosten 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.

Belangrijke sturende krachten in deze periode zijn het getij en de wind, die tot de lage duintjes hebben

geleid, de recreatie, die voor veel vertrappen van de vegetatie in die duintjes zorgt, en kwel vanuit de Maasvlakte, die het "groene strand" erlangs zijn vochtige duinvalleikarakter geeft.

* Voor de Brielse Gatdam komt nauwelijks vegetatie voor.

5.3 Veranderingen

In 1990 zijn er diverse veranderingen in de vegetatie opgetreden vergeleken met de situatie in 1986.

* De zuidzijde:

- de lage duintjes in dit gebied zijn in begroeid oppervlak achteruit gegaan; de vegetatie is nog grotendeels Biestarwegras, met plaatselijk Melkkruid en Helm. 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 oosten is vrij sterk begroeid geraakt met Zeekraal en Gewoon kweldergras, met op 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 (tbv de duinverzwaring) ook nog enig effect gehad.

* De noordzijde:

- In de struweelzone heeft de Duindoorn zich uitgebreid ten koste van de vroeger aanwezige soortenrijke gras- en kruidenvegetatie.

- De Heen (Zeebies) heeft zich over de hele lengte slibwaarts 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 de Heen (Zeebies) zich enigszins uitgebreid. Verder is in deze overgang van Heen (Zeebies) naar de 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 Heen (Zeebies) zone 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 westen 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 door Heen (Zeebies) aan de slikzijde. Deze duinvegeta-

tie 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 de Heen (Zeebies). Deze grotere kwel was waarneembaar door de sterke ijzeruitreding in kleine afwateringsgeultjes. Bij de zeevaartse uitbreiding van de Heen (Zeebies) kan ook de iets beschuttere ligging van het gebied tgv 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 het Melkkruid in het westen ten gunste van Helm en Heen (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 Toekomstverwachtingen

Voor de toekomst betekenen deze ontwikkelingen dat de slikvaartse uitbreiding van de Heen (Zeebies) en de noordwestwaartse uitbreiding van lage duintjesmogelijk nog wat verder doorzet. Daarnaast kan de begroeiing van de zuidoostelijke vlakte nog verder doorzetten en uiteindelijk een "groen strand" karakter krijgen, zoals nu al aan de noordzijde te vinden is. Een extra positief effect op deze ontwikkeling kan zijn het sluiten van het strand voor motorvoertuigen, zodat er minder in het gebied "gecrosst" wordt. Serieuze uitbreiding van de vegetatie voor de Brielse Gatdam lijkt voorlopig nog niet aan de orde. Pas als de geul in het voorland dichtgeslibd is, zal het totale slik daar kunnen ophogen, waardoor er meer begroeiing mogelijk is.

LITERATUUR

- Anonymus, 1987;
Botanisch Basisregister;
Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen.
- Meyden, R. van der et al, 1983;
Standaardlijst van de Nederlandse Flora 1983;
Rijksherbarium, Leiden.
- Meyden, R. van der et al, 1983;
Heukels' Flora van Nederland;
Wolters-Noordhoff, Groningen.
- Dijkema, K.S., W.J. Wolff et al, 1983;
Flora and vegetation of the Wadden Sea islands and
coastal areas;
Stichting Veth tot Steun aan Waddenonderzoek, Leiden.
- Westhoff, V. & A. J. den Held et al, 1975;
Plantengemeenschappen in Nederland;
W. J. Thieme & Cie, Zutphen.
- Beeftink, W. G., 1965;
De zoutvegetatie van ZW-Nederland beschouwd in Europees
verband.
Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen, 65-1.
- Anonymus, 1984;
Projectnota/Milieu-effectrapport: Grootschalige locatie
voor de berging van baggerspecie uit het benedenrivie-
renged. Initiatiefnemers: Gemeente Rotterdam, Rijkswaterstaat
en Openbaar lichaam Rijnmond.
- Anonymus, 1984;
Projectnota/Milieu-effectrapport: Grootschalige locatie
voor de berging van baggerspecie uit het benedenrivie-
renged. Werkgroeprapport 8: Ecologie (Bijlagen 1 t/m 6).
Initiatiefnemers: Gemeente Rotterdam, Rijkswaterstaat
en Openbaar lichaam Rijnmond.
- Weeda, drs. E.J., R. Westra, Ch. Westra en T. Westra, 1985;
Nederlandse Oecologische Flora, Wilde planten en hun
relaties deel 1, 2 en 3;
IVN i.s.m. VARA en VEWIN.
- Westhoff, prof. dr. V., P.A. Bakker, C.G. van Leeuwen
en E. van der Voo, illustraties: R. Westra, 1981;
Wilde planten, flora en vegetatie in onze natuurgebie-
den deel 1, 2 en 3;
Vereniging tot behoud van natuurmonumenten in Neder-
land.

- Runhaar, J., C.L.G. Groen, R. van der Meijden en R.A.M. Stevens, 1987;
Een nieuwe indeling in ecologische groepen binnen de Nederlandse flora;
Gorteria 13 (1987), Rijksherbarium, Leiden.
- Dongen, J.A.M. van, en P.J.M. Melman, 1991;
Toelichting vegetatiekaart SLUFTERGEBIED VOORNE.
RWS, Meetkundige Dienst, Delft.

BIJLAGEN

Bijlage 1: Methode

Bijlage 2: Vegetatiekaart "Sluftergebied Voorne"

Bijlage 3: Synoptische tabel



**bijlage 1
METHODE**

**procedure en methodiek
voor de vegetatiekartering**

Bijlage 1

METHODE

Procedure en methodiek voor de vegetatiekartering

INHOUDSOPGAVE

1	<u>Inleiding</u>	3
2	<u>Methode</u>	4
2.1	Theoretische achtergrond	4
2.2	Beschrijving van de procedure	6
2.2.1	Voorlopige luchtfoto-interpretatie	9
2.2.2	Verzamelen van veldgegevens	11
2.2.3	Verwerking van de veldgegevens: de floristische classificatie	12
2.2.4	Herinterpretatie en definitieve kartering	14
3	<u>Monitoring</u>	19
4	<u>Literatuur</u>	20
5	<u>Verklarende woordenlijst</u>	21

Figuur 1	Cirkel van Zonneveld	5
Figuur 2	Electromagnetisch spectrum	6
Figuur 3a/b	Stereogram	7
Figuur 4a/b	Spectrale curven	8
Figuur 5	Schaalsprong	10
Figuur 6	Synoptische tabel	12
Figuur 7	Classificatie-tabel	13
Figuur 8	Stroomdiagram	14
Figuur 9	Kruistabel	15
Figuur 10	Matrix-legenda	16
Figuur 11a/b	Opnameformulier	17

1 INLEIDING

Naast een duidelijke civiel technische taak speelt de Rijkswaterstaat (RWS) ook een belangrijke rol bij het beheer van natuurgebieden die onder haar directe verantwoordelijkheid vallen (de zeeoep, kwelders, uiterwaarden en andere buitendijkse gebieden). Bovendien draagt de RWS medeverantwoordelijkheid voor het beheer van andere gebieden die door haar activiteiten worden beïnvloed.

Binnen de RWS is de Meetkundige Dienst (MD) de leverancier van thematische en topografische geo-informatie ten behoeve van onderzoek naar de uitvoering van bovengenoemde taken.

In het kader hiervan worden door de afdeling Geografische Milieu informatie (GMI) van de Meetkundige Dienst onder andere vegetatiekaarten vervaardigd. Deze kaarten kunnen beschouwd worden als een zeer gecondenseerde vorm van thematische geo-informatie. Het geeft een beeld van de verspreiding van en ruimtelijke samenhang tussen de aanwezige plantengemeenschappen. Binnen de RWS vinden deze kaarten toepassing met name in:

- Gebiedsinventarisaties
- Milieu-effectrapportages
- Monitoringonderzoek

2 METHODE

2.1 Theoretische achtergrond

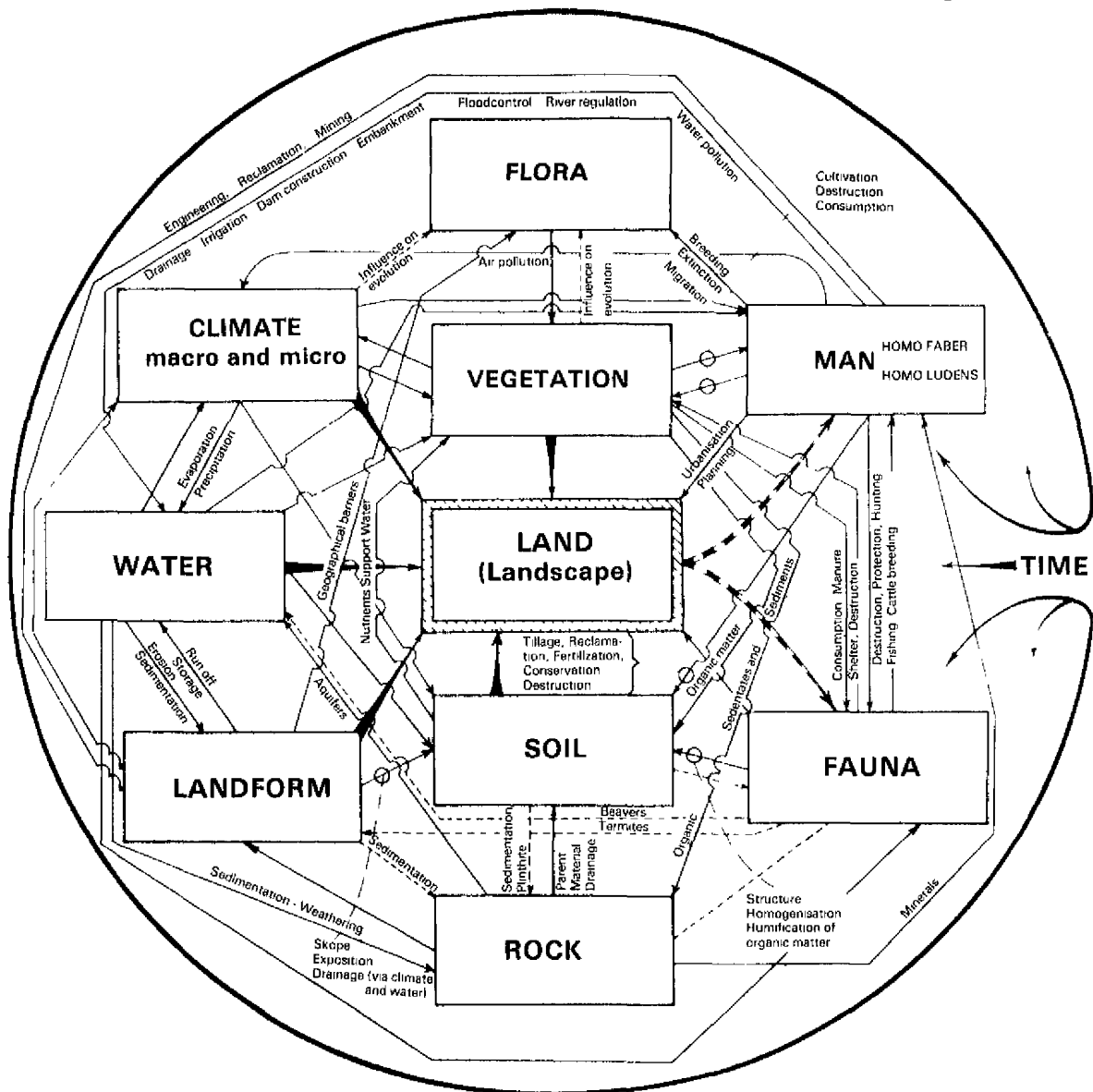
Een vegetatiekaart, zoals vervaardigd door de Meetkundige Dienst (MD), kan beschouwd worden als een "grafisch communicatiemiddel". Het geeft inzicht welke vegetaties waar aangetroffen worden, alsmede een indruk van de landschappelijke samenhang tussen deze vegetatie-eenheden. Deze informatie kan voor een groot aantal doeleinden worden gebruikt (zie inleiding).

De karteringsmethode die bij de MD wordt gehanteerd, vindt zijn conceptuele basis in een samenhangende (holistische) benadering van het landschap, door Von Humboldt aan het eind van de 19e eeuw gedefinieerd als: "Der Totalcharacter einer Erdgegend". Vanuit deze benadering wordt **het landschap** beschouwd als een deel van het terrestrische aardoppervlak, gevormd en in stand gehouden door de gelijktijdige actie en interactie van alle landschapsvormende factoren; te weten klimaat, water, gesteente, bodem, landvorm, vegetatie, fauna en de mens. (Naar Zonneveld 1979 en Schroevers 1982). (zie fig 1). Wordt **de vegetatie** vanuit deze invalshoek bestudeerd, dan kan gesteld worden dat de vegetatie bepaald wordt door de eigenschappen van het landschap als geheel op die plaats. In zijn algemeenheid kan gesteld worden dat veranderingen in de eigenschappen van het landschap veranderingen in de vegetatie zullen veroorzaken.

Hierbij dient te worden opgemerkt dat niet **alle** veranderingen andere begroeiing tot gevolg zullen hebben.

- Veranderingen in de geologische omstandigheden bijvoorbeeld zullen **alleen dan** van invloed zijn wanneer zij het reliëf en/of de eigenschappen van de bodem beïnvloeden.
- Het klimaat kan **dermate extreem** zijn dat het voor de vegetatie een alles overheersende factor wordt. Het zal duidelijk zijn dat in een dergelijke situatie variatie in de overige landschapsvormende factoren van ondergeschikt belang is.

Luchtfoto's (en andere remote-sensing beelden) tonen verschillen in de ruimte van de uiterlijk zichtbare kenmerken van het landschap. Zij leveren daardoor naast een totaal (synoptisch) overzicht van het te karteren gebied een geschikte basis voor een vegetatiekartering. Door beelden van verschillende tijdstippen met elkaar te vergelijken is het bovendien mogelijk ontwikkelingen in de vegetatie te volgen (monitoring).



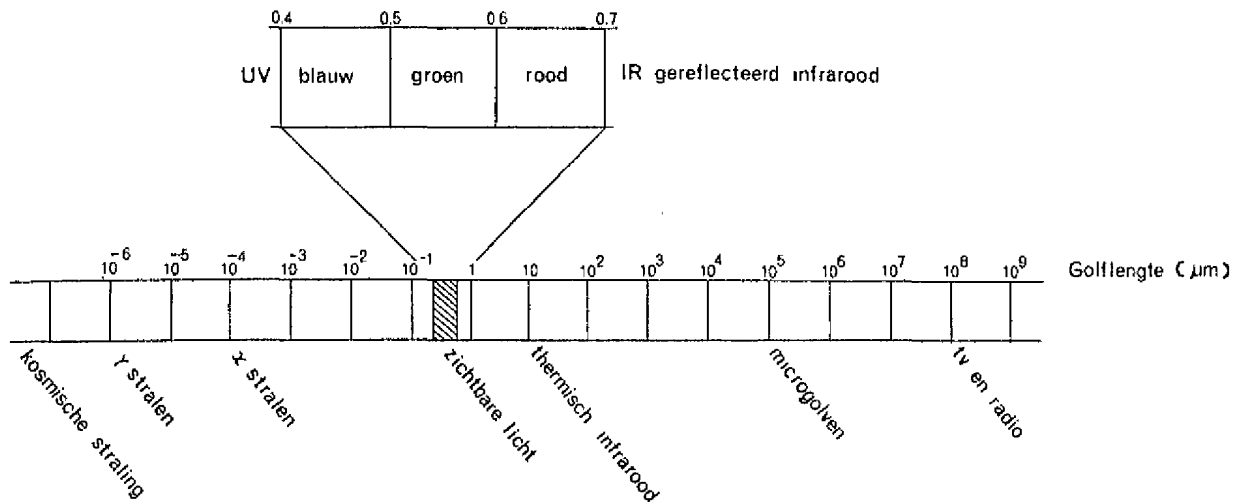
Figuur 1: Landattributen en hun relatie (naar Zonneveld 1979)

Het interpreteren van luchtfoto's (of andere remote-sensing beelden) als basis voor een vegetatiekartering kan vanuit de hierboven beschreven visie gekarakteriseerd worden als het trekken van die grenzen in het landschap die van belang zijn voor de vegetatie. Dit uiteraard inclusief zichtbare verschillen in de vegetatie zelf.

In de literatuur wordt deze methode aangeduid als de **land-schapsgeleide vegetatiekartering**, " *The landscape guided vegetation survey*", (Van Gils et al 1985, Zonneveld et al 1979 en Van Stokkom 1981).

2.2 Beschrijving van de procedure.

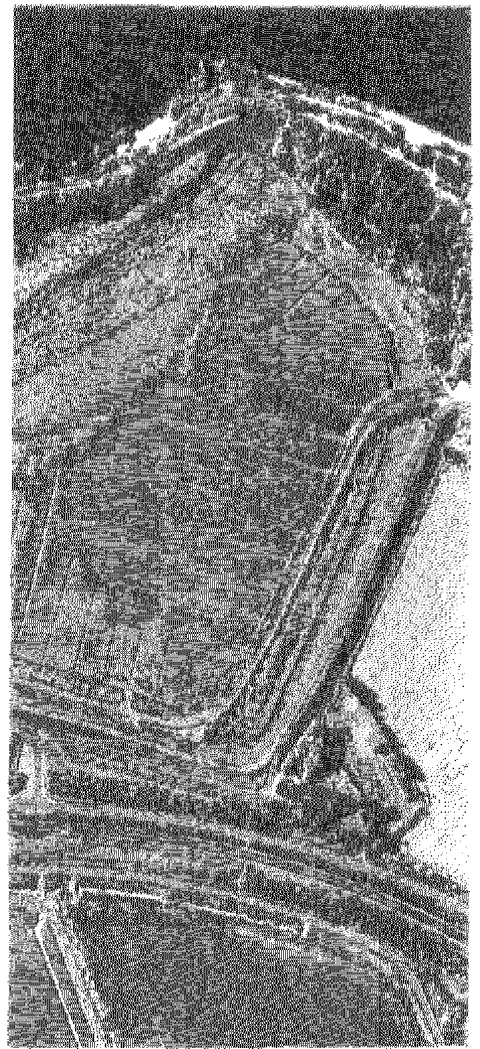
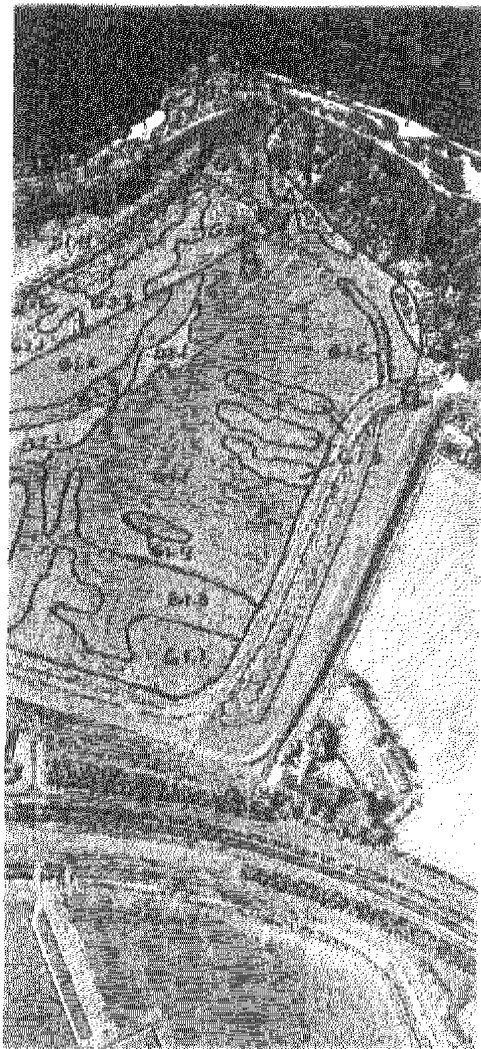
De basis voor de vegetatiekaarten van de Meetkundige Dienst, in de regel in schaal variërend van 1:5.000 tot 1:10.000, wordt gevormd doordat de luchtfoto's op een bepaalde manier zijn opgenomen. Hierdoor is het mogelijk om m.b.v. een stereoscoop hoogte verschillen te zien. Voor deze z.g.n. systematische interpretatie worden veelal **false-colour luchtfoto's** (zie fig 3) gebruikt. Een false-colour film is gevoelig voor het groene, rode en nabij infra-rode deel van het elektromagnetisch spectrum (zie fig 2). De reden voor het gebruik van dit filmtype voor vegetatiekarteringen is dat planten relatief veel en zeer soortspecifiek nabij infra-rode straling reflecteren (zie fig 4). Er ligt dus relatief veel informatie besloten over de vegetatie in dit deel van het elektro-magnetisch spectrum.



Figuur 2: Electromagnetisch spectrum (Lillesand/Kiefer 1979)

Figuur 3a

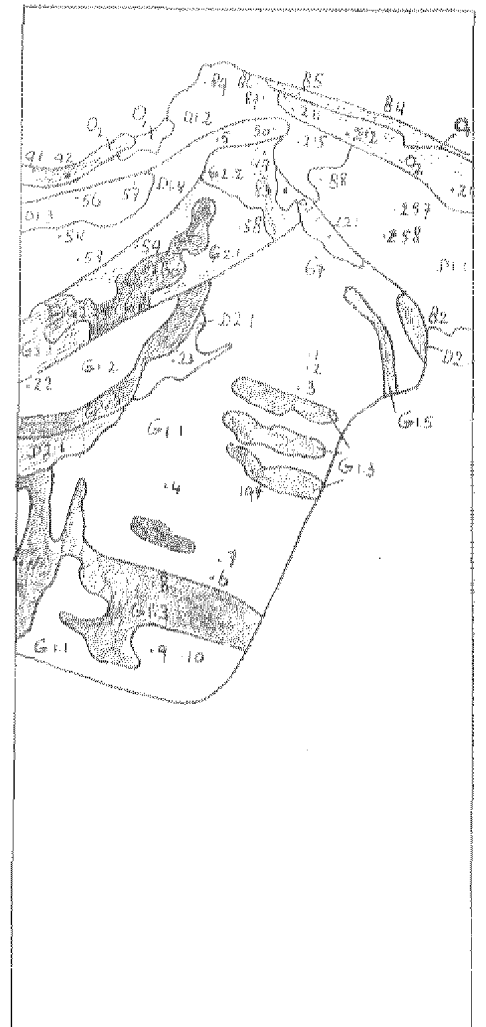
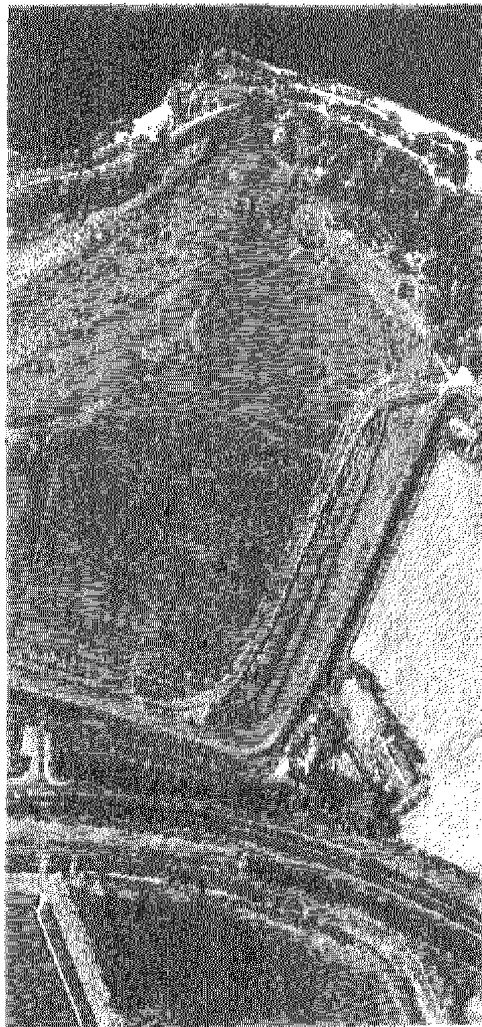
Stereogram met foto-interpretatie lijnen. Lijn A is de hoofdgrens tussen duinen en voormalig gors. Lijn b is een onderverdeling binnen het voormalig gors.

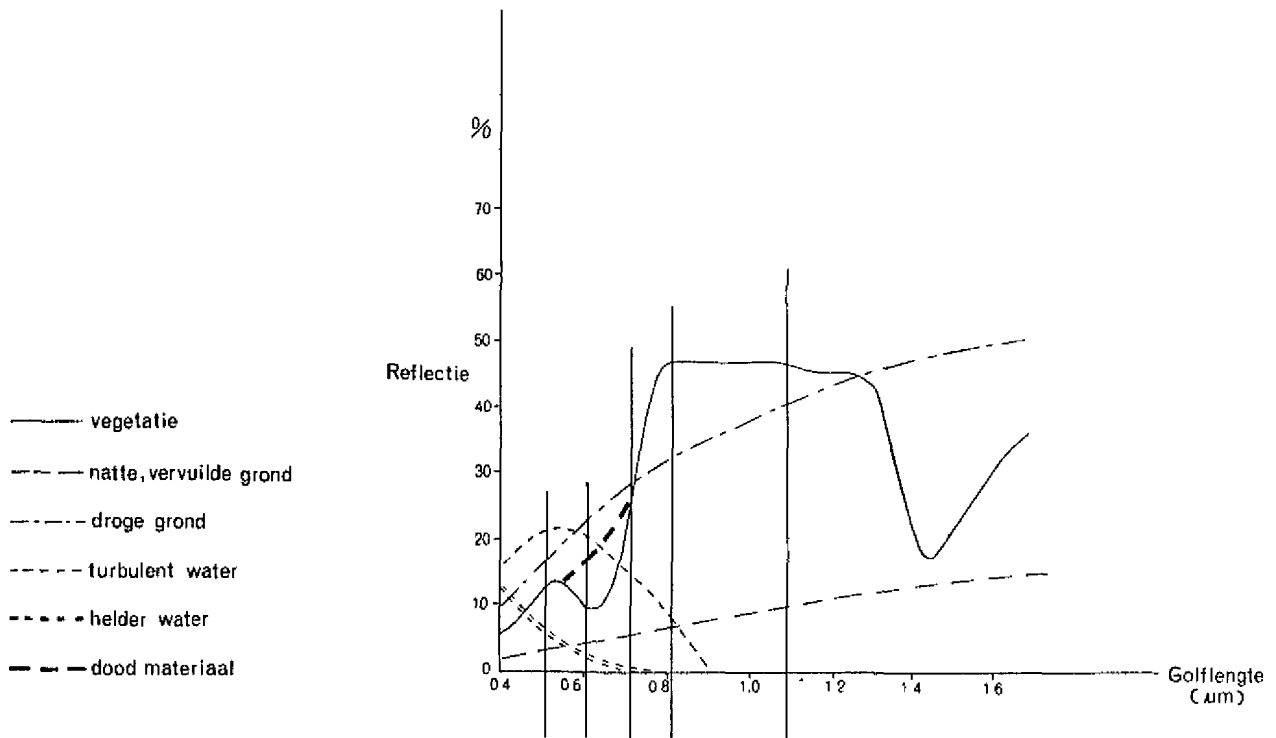


Figuur 3b

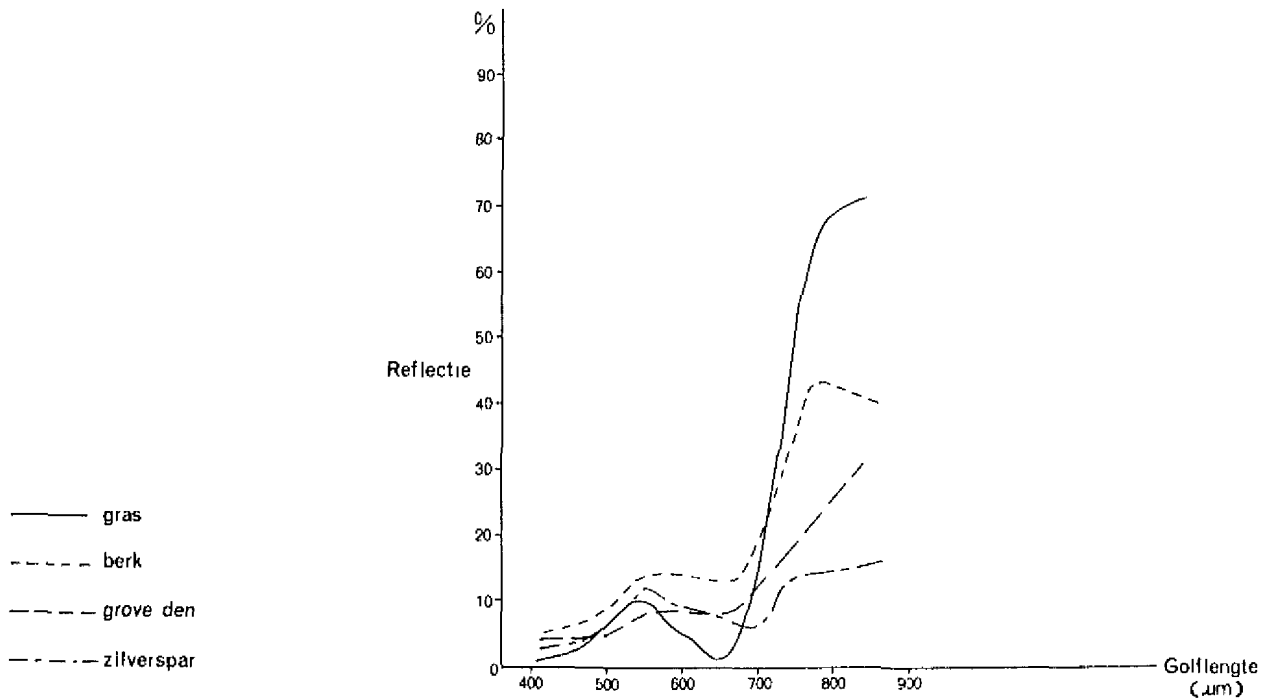
Links: Selectie van de bemonsteringsplaatsen.

Rechts: Voorlopige fotointerpretatie kaart.





Figuur 4a: spectrale reflectie curven van diverse landbedekkingstypen (Gils et al, naar: Hoffnet en Lindenlaub)



Figuur 4b: spectrale reflectie curven van diverse bladtypen (Bron Gils et al, naar Fritz, 1967)

In de procedure zijn de volgende stadia te onderscheiden:

- 1) Systematische luchtfoto-interpretatie en voorlopige kaart.
- 2) Verzamelen van veldgegevens.
- 3) Verwerking van deze gegevens: de floristische classificatie.
- 4) Herinterpretatie van de luchtfoto's en definitieve kartering.

2.2.1 Voorlopige luchtfoto-interpretatie

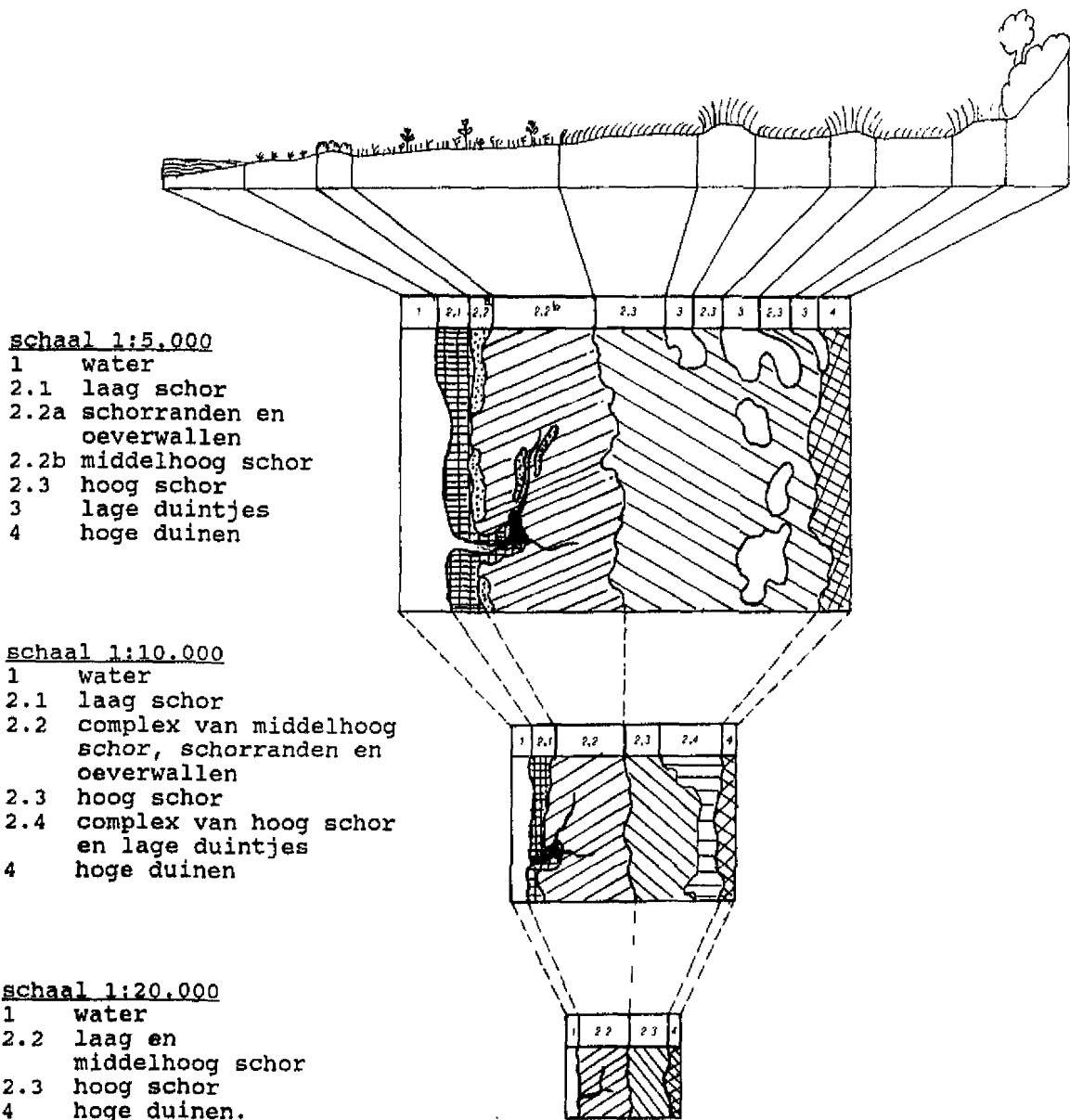
Met behulp van een spiegelstereoscoop worden grenzen getrokken, gebaseerd op zichtbare verschillen in de foto, ook wel de "directe informatie" genoemd. De bronnen van directe informatie in een luchtfoto zijn:

- Het reliëf.
- Het drainagepatroon.
- De landbedekking (kale grond, water, vegetatie, bebouwing).

Een grens in de foto wordt bepaald door een verandering in reliëf, drainagepatroon, landbedekking of een combinatie hiervan. In zijn algemeenheid kan gesteld worden, dat naarmate de kartering globaler wordt, het belang van het reliëf en het drainagepatroon voor het bepalen van de grenzen zal toenemen. Bij meer gedetailleerde karteringen zullen verschillen in landbedekking en dan met name verschillen in structuur, kleur en textuur van de vegetatie een belangrijkere rol gaan spelen.

Bij het trekken van de grenzen worden in eerste instantie de hoofdeenheden (cq hoofdlandschappen) omlind. Deze worden in een aantal opeenvolgende stappen verder onderverdeeld tot op het detailniveau wat nog juist kartografisch is weer te geven, of voor het doel van de kaart gewenst is (figuur 3a en figuur 5). Afhankelijk van de schaal van de kaart en de aard van het gebied zijn de legenda-eenheden van het laagste niveau meer of minder homogeen. In geval van een complexe eenheid, dat wil zeggen een eenheid die bestaat uit meer dan één niet afzonderlijk karteerbare elementen, worden deze elementen behandeld als ware het afzonderlijke legenda-eenheden. Deze hiërarchische opbouw (stratificatie) weerspiegelt zich in de opbouw van de legenda van de kaart.

De interpretatie-fase mondt uit in een voorlopige foto-interpretatiekaart met bijbehorende legenda.



N.B. In eenheid 2.2 en 2.3 van het laatste voorbeeld dragen respectievelijk schorranden, oeverwallen en lage duintjes zo weinig bij aan de totale eenheid (< 10%) dat deze elementen niet meer in de legenda worden opgenomen.

Figuur 5: Invloed van de kaartschaal op de legenda-inhoud

2.2.2 Verzamelen van de veldgegevens.

De voorlopige foto-interpretatiekaart vormt in feite het raamwerk (ook wel pre-stratificatie genoemd) waarbinnen een efficiënte en onbevooroordeelde veldwerkplanning mogelijk is. (Thalen 1978).

In alle voorlopige legenda-eenheden worden een aantal, voor die eenheid representatieve, bemonsteringsplaatsen gekozen. Deze selectie vindt in principe at random plaats, echter met dien verstande dat onzuiverheden zoals paadjes of kleine vlekjes met voor die legenda-eenheid niet representatieve foto-kenmerken buiten beschouwing worden gelaten. In geval van een homogene eenheid is het aantal monsterpunten minimaal vijf. In een complexe eenheid worden er per legenda-eenheid -element minimaal vijf plaatsen gekozen. Een dergelijk veld-bemonsteringsschema wordt in de literatuur aangeduid als "stratified random sampling" (zie Thalen 1978).

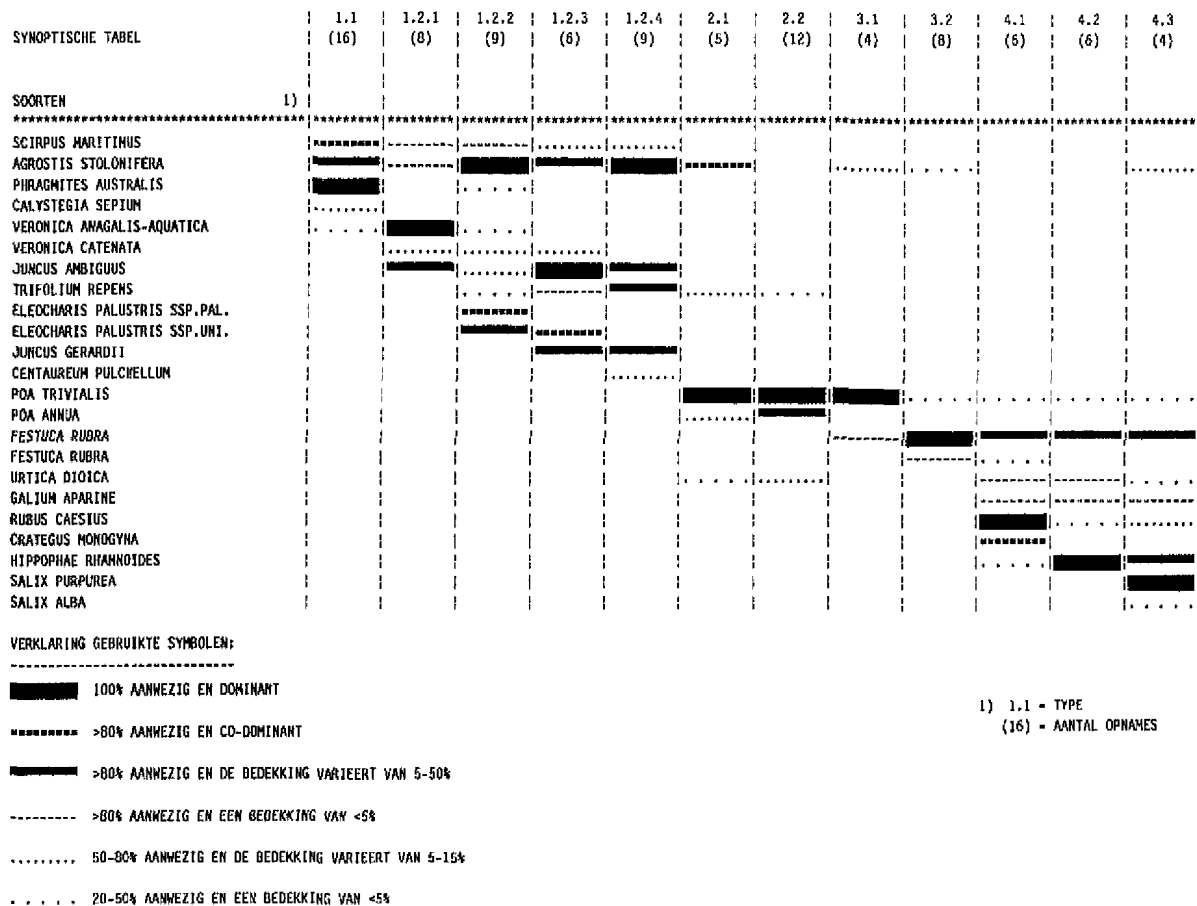
Op de geselecteerde bemonsteringsplaatsen wordt in het veld een proefvlak uitgezet. De grootte van het proefvlak is afhankelijk van de aard van de vegetatie. Voor gras/kruid vegetaties wordt een oppervlak van 5 x 5 m gehanteerd, voor houtige vegetaties 10 x 10 m of groter. Van de vegetatie binnen dit proefvlak worden de volgende gegevens opgenomen:

- 1) vegetatiestructuur.
 - uiterlijk van de vegetatie als geheel (fysiognomie).
 - totale bedekking in %.
 - gelaagdheid.
 - hoogte en bedekking in % van de afzonderlijke structuurlagen.
- 2) samenstellende plantensoorten.
 - soortenlijst.
 - bedekkingsaandeel per soort (Braun-Blanquet).

Daarnaast wordt informatie verzameld met betrekking tot de omgeving van het monsterpunt. Een dergelijke beschrijving wordt een vegetatieopname genoemd. (zie figuur 11a en 11b). Om na bewerking van de veldgegevens (de floristische classificatie) de resultaten hiervan weer te kunnen koppelen aan de plaats waar de gegevens werden verzameld, wordt elke bemonsteringsplaats in het veld zo nauwkeurig mogelijk op de foto aangegeven.

2.2.3 Verwerking van de veldgegevens: de floristische classificatie.

In deze fase worden de afzonderlijke vegetatieopnamen gegroepeerd tot vegetatietypen volgens een methode die bekendstaat als de Braun Blanquet methode. Dit groeperen, ookwel classificeren genoemd, houdt in dat er een matrix wordt geconstrueerd waar in verticale richting de plantensoorten worden genoteerd en in horizontale richting de vegetatieopnamen. Per vegetatieopname wordt door middel van een code de bedekking van een in die opname aangetroffen plant aangegeven. De bewerking bestaat hieruit dat opnamen met een vergelijkbare soortensamenstelling (de kolommen uit over de opnamen (de rijen) bij elkaar geplaatst worden. Naast het al dan niet voorkomen van een plant in een vegetatieopname (presentie) speelt ook het bedekkingsaandeel van die plant binnen de opname een rol bij deze groepering. Opnamen met een sterk overeenkomstige soortensamenstelling worden nu samengevoegd tot vegetatietypen. De verticale lijnen in de tabel (figuur 7) geven de grenzen tussen de typen aan. Door nu opnamen die in één type vallen weer te geven als één kolom en alleen die soorten of soortengroepen te vermelden die een rol spelen bij de karakterisering van de vegetatietypen kan deze classificatiematrix in vereenvoudigde vorm worden weergegeven zonder verlies aan essentiële informatie (zie figuur 6).



Figuur 6: Synoptisch tabel

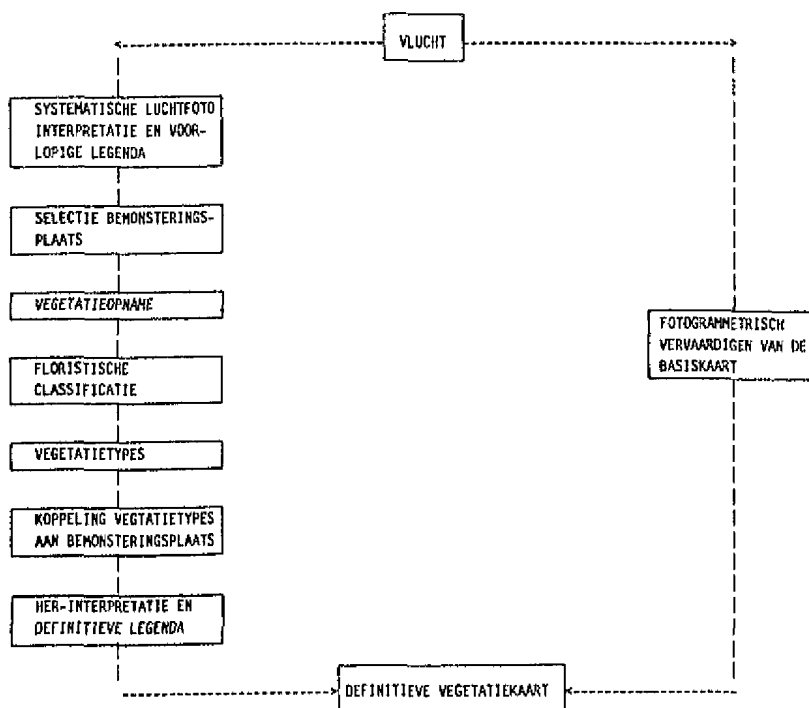
CLASSIFICATIETABEL	OPNAAMENUMMER	VOORLOPIGE FOTO-INTERPRETATIE EENHEID	NUMMERING															
			1	1.1	1.2.1	1.2.2	1.2.3	1.2.4	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4		
SCH 43 77 10 8 5 2 SCIRPUS MARITIMUS	ZEEBIES	53244M22344532A	AH	RRR24	RMMAZA	R	RAM	R	RAM							M R		
AGS 21 80 06 X 5 1 AGROSTIS STOLONIFERA	FIORINGRAS	RHZANRR223MAP22M	RR	ANAAA	23H32145	H32332	244246446	35543								AAH		
PHA 43 99 10 7 5 1 PHRAGMITES AUSTRALIS	Riet	23M2A4534564456			MM AM	A	AP	PP								P R		
LYF 43 80 09 X 7 X LYCOPODIUM EUROPAEUS	WOLFSPoot	RA HRR2MHP	R													RA		
MEA 43 90 09 7 4 X MENTA AQUATICA	Watermunt	AH RPAM	M		MA	R	A	M								A		
CAS 44 99 06 7 9 X CALYSTEGIA SEPIUM	Haagwinde	RRR A PAA	RR	M												R		
STP 44 80 07 7 7 X STACHYS PALUSTRIS	Hoerasandoorn	R R M3	RR															
VAD 52 98 08 7 5 X VALERIANA OFFICINALIS	Echte Valeriaan	A R R	RR															
VFA 43 65 09 X 6 X VERONICA AMAGALLIS AQU.	Bl. Water-ereprijs	R A R R	RR		3454M3Z	RR	R	R										
VAD 43 44 11 7 7 X MASTURTIUM OFFICINALE	Echte waterkers	A H R R	RR		PA2HRMA	A	R	R								A		
VEC 22 46 09 X 6 X VERONICA CATEMATA	Rode water-ereprijs	R R R	R		3M RRR	P	AP	ARAPAA	RP	RRP								
LJA 23 44 08 X 7 X LIMOSELLA AQUATICA	Sluikgroen	RRR			MAH	RA	A	AA	A	RA								
JUA 33 44 07 3 X X JUNCUS AMBIGUUS	Zilte greppelrus	H2AAMBAM			342 A 4R	344544	24HRPRA2									R		
TTR 21 99 X X 7 1 TRIFOLIUM REPENS	Witte klaver		R		A	R	A	R	MP	P	MMMAHRA	A	P	A	M	RR		
ALE 21 80 09 7 7 1 ALOPECURUS GENICULATUS	Geke. vossestaart		R		R	A	MAH		A	MAH						M		
PLA 14 99 05 X 6 1 PLANTAGO MAJOR	Grote meegbre		R		P	AR	R	P	PP	MMMA2M	P	R	A					
ELA 43 80 10 X 7 X ELEOCHARIS PALU.SSP.PAL	Gewone waterbies	M3P443S31														R		
ELM 21 66 09 7 5 1 ELLEOCHARIS PALU.SSP.UNI	Slanke waterbies	A			43234M3M	442232												
GLM 33 68 07 X 5 2 GLAUX MARITIMA	Melkkruid		R		A	P	2RM	3M	M3AM									
JUS 33 66 07 X 5 2 JUNCUS GERARDII	Zilte rus		A		4 4 3M	4M3P3AM												
CEP 23 64 07 9 7 1 CENTAURUM PULCHELLUM	Fr. Duizendkruid										RAA	2	PMAP					
LOP 14 99 05 X 7 X LOLIUM PERENNE	Engels raaigras		R						PA		34335	22A23M32FM	H22A		P	R		
POT 21 99 07 X 7 X POA TRIVIALIS	Ruh beengras				R				A		32422	656546554456	2333	A	2	M		
ELR 15 99 05 X 8 1 ELYNUS REPENS	Kwek										M32M	2H2A2MA24A	2AAR	H	M	A		
STM 11 99 04 7 8 X STELLARIA MEDIA	Vogelmuis		RR								AHMA	AHMA	MAPAR	R				
TAO 15 99 05 X 7 1 TARAXACUM OFFICINALE	Paardebiel										P	MR	R	MR	ARRR	RRP		
POA 14 99 06 X 8 X POA ANRUA	Straatgras		R								MP	A	AH	AAAZMR	RP	R		
BRH 51 99 07 X 3 X BROCHUS HORDEACEUS	Zachte draaik										A2P	H	A23A22PA2	AA	R	P		
FER 56 61 05 7 6 1 FESTUCA RUBRA	Rode zwenkgras										ARAR	3343312	2MM	AM2A3	2334			
ELP 66 31 05 7 7 1 ELYNUS PYCNANTHUS	Strandkwek										R22P	233AM2A1	2A3232	A22A2M	3AM	JA		
CAA 77 62 04 2 2 X CAREX ARENARIA	Zanozege										R	RR	M	RPM	H	AM		
FEQ 00 00 03 3 X 4 FESTUCA OVINA	Schapegras										MR	MRMR	R	RR	R	R		
POP 99 51 05 X 6 X POA PRATENSIS	Velbeengras										RR	RRR	PM	H	MP	R		
SEA 77 62 02 X 1 X SEDUM ACRE	Mulrpeper											R	R	2				
GEH 88 15 03 5 4 X GERANIUM MOLLE	Zachte ootervaarsbek																	
CIA 99 17 X X 7 1 CIRSIUM ARVENSE	Akkerdistel																	
URO 99 82 06 6 8 X URTICA BIOICA	Grote brandnetel		R	A		RR					RP	RR	R	AR				
GAA 99 02 X 6 B X GALIUM APARINE	Kleefkruid																	
ERC 66 84 05 8 6 X BRYONIA CRETICA	Heggerank																	
RUC 77 84 07 7 9 X RUBUS CAESIUS	Dauwraam																	
SAR 88 84 05 X 9 X SARCOCYCLUS NIGRA	Gewone vlier																	
CRN 88 84 04 8 3 X CRATEGUS MONSIEVA	Eenst. heidoorn																	
ANS 99 82 05 X 8 X ANTHRISCUS SYLVESTRIS	Fluitkruid																	
CHN 77 82 05 X 8 X CHELIDonium MAJUS	Stinkende gouwe																	
HIP 65 84 04 8 2 X HIPPOPHAE RHAMNOIDES	Duindoorn																	
SAP 66 44 X 6 X X SALIX PURPUREA	Bittere wilg																	
SAA 88 44 08 8 7 X SALIX ALBA	Schietwilg																	
SAV 77 44 08 8 X X SALIX VIMALIS	Kathwilg																	

1) DE OVERIGE GEGEVENS UIT HET OPNAMEFORMULIER, DIE NORMAAL GESPREKEN IN DE KOP VAN DE CLASSIFICATIETABEL WORDEN GEGEVEN, ZIJN IN DIT VOORBEELD NIET OPGENOMEN.

Figuur 7: Classificatietabel

2.2.4 Herinterpretatie en definitieve kartering.

In deze fase wordt de inhoud van de voorlopige foto-interpretatie-eenheden gebaseerd op fotokenmerken "vertaald" in vegetatietypen. Dit gebeurt door de typen te koppelen aan de plaatsen waar de betreffende gegevens verzameld werden. Hiertoe worden in een matrix de voorlopige foto-interpretatie-eenheden uitgezet tegen de vegetatietypen (zie fig 9). Aangezien elke vegetatie-opname zowel tot een bepaald type behoort als representatief is voor een voorlopige foto-interpretatie-eenheid, kunnen de voorlopige eenheden beschreven worden in termen van de daar voorkomende vegetatie (zie fig 10). Blijkt nu dat twee eenheden, die tijdens de foto-interpretatie werden onderscheiden, hetzelfde zijn in termen van vegetatie dan worden deze eenheden tijdens de herinterpretatie samengevoegd tot één legenda-eenheid. Zo kan het ook voorkomen dat een als homogeen geïnterpreteerde legenda-eenheid uit verschillende vegetatietypen blijkt te bestaan. In dat geval wordt er opnieuw bekeken of het mogelijk is deze eenheden op basis van fotokenmerken te scheiden. Is dit het geval dan wordt de betreffende grens alsnog getrokken en wordt de voorlopige legenda-eenheid gesplitst in twee nieuwe eenheden. Als het niet mogelijk is de gewenste scheiding aan te brengen, doordat er geen (duidelijk) verschil is in de fotokenmerken of de betreffende plaatsen te klein zijn om afzonderlijk te karteren, dan wordt de legenda-eenheid beschreven als een complex van twee of meer vegetatietypen. Het resultaat van deze fase is de definitieve vegetatiekaart met bijbehorende legenda. In figuur 8 wordt de hele procesgang nog eens schematisch weergegeven.



Figuur 8: Procesgang vegetatiekartering

Figuur 9: Kruistabel

KOPPELING VAN DE CHOROLOGISCHE EN DE FLORISTISCHE CLASSIFICATIE

IN DEZE MATRIX WORDEN DE VEGETATIETYPES (HET RESULTAAT VAN DE FLORISTISCHE CLASSIFICATIE) GEKOPPELD AAN DE PLAATS WAAR DE BETREFFENDE INFORMATIE WERD VERZAMELD (HET BEMONSTERINGSPUNT). VOORLOPIGE FOTO-INTERPRETATIE-EENHEDEN MET EEN OVEREENKOMSTIGE INHOUD WORDEN TOT EEN NIEUWE DEFINITIEVE LEGENDA-EENHEID SAMENGEVOEGD. DE KRUISJES (X) IN DE MATRIX ZIJN HET AANTAL VEGETATIE-OPNAMES.

KRUISTABEL	- VEGETATIECLASSIFICATIE CODE -														DEFINITIEVE LEGENDA-EENHEDEN	
	VOORLOPIGE FOTO-INTERPRETATIE-EENHEDEN	\$	1.1	1.2.1	1.2.2	1.2.3	1.2.4	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3		4.4
V5A	\$	XXXXX														V3.1
V5B	\$	XXXXXX														V3.1
V6A	\$	XXXXX	XXX													V3.2
V6B	\$		XX													V4
V4	\$		XXX													V4
V7A	\$			XXXX												V5
V7B	\$			XXXXX	X											V5
V8	\$				XXXXX											V6
G3A	\$					XXXX										G1.4
G3B	\$					XX										G1.4
G1D	\$					X										G1.4
G1B	\$					XX										G1.3
G2A	\$						XX									G1.2
G2B	\$						XXX									G1.2
G1A	\$							XXX								G1.1
G1C	\$							XXXXXX								G1.1
D2A	\$								XXXX							D3.2
D1D	\$									XXX						D3.1
D1A	\$										XXXXXX					D1.1
D1B	\$									XX		XXX				D2
D1C	\$											XXX				D1.2
V3	\$												XXXX			V2.2
D3	\$													XXXX		V2.1
V2	\$													XXXX		V2.1

Figuur 10: Matrixlegenda

*CLASSIFI- *CATEGOR.	VEGETATIETIPE	*VEGETATIESTRUCTURE: REEKINGS- PERCENTAGE VAN DE STRUCTUURLAGEN				* TOTALE REELE * BEDECKING * IX * PERCENTAGE	* ZOMT * NETAL * II ---->*	*PLATEN EN SLIKREN * S * SCHOR * VLAKE * COMPLEX KONING-OEVERWALLEN * 1 * 1 * EKENSTIEP BEWELD * C																								
		*NOZLAAG	*KRUID/GRASLAAG *H=HOOG :>1.5M *M-N.HOOG:0.9-1.5M *L=LAAG :>0-0.9M	*STROUWLAAG *H=HOOG :>1.5M *M-N.HOOG:1.0-1.5M *L=LAAG :>0-1.0M	*BOOMLAAG *H=HOOG:>6.0M			*PIB1	*PIB2	*PIB3	*PIB4	*PIB5	*PIB6	*PIB7	*PIB8	*PIB9	*PIB10	*PIB11	*SIG1	*SIG2	*SIG3	*SIG4										
																							*KSAAL	*1	*2A	*2B	*3	*4	*5	*6	*7	*8
	SPARTINA ANGLICA TYPE		L:(30)90(70)			(70)80(90)	3/2 1/1																									
	SALICORNIA EUROPAEA TYPE					<5(10)	1/3	100		50				30																		
	SALICORNIA EUROPAEA-SUAEDA MARITIMA TYPE		L<=5			(20)40(70)	4/3 1/2		70	50	80																					
	SALICORNIA EUROPAEA-SUAEDA MARITIMA-POCCINELLIA MARITI- MA TYPE		L<=5			<5(10)(20)	4/3 2/2			20	50	90	80	10																		
	ASTER TRIPOLIUM TYPE					(40)90(70)	1/1 3/2 4/3							100																		
	POCCINELLIA MARITIMA TYPE		L:(30)70(90)			(30)70(90)	4/3 4/2 5/1		50		50	20		60	100																	
	ELLYNIS PYCNANTHRIS TYPE		N:0/90 L:(40)80(100)			100	8/1 8/x									80	20															
	EPILOBIMUM HIERSOTIUM TYPE	0/30	L:0/40	N:0/70		100	3/1 5/x								20	80	95	30														
	URTICA DIOICA TYPE		N:0/20			100	2/1 5/x											5	70													

II ----> * DE TOPOLOGISCHE INFORMATIE KAN NAAR WENS WORDEN UITGEBREID MET BV.:
1. VOCHTGETAL
2. SUBSTRAT
3. VITALITEIT VAN EEN PLANTENSOORT ENZ.



GEBIED:													
FOTONR:		OPN:			AUTEUR(S):			AFM:					
DATUM:		VFE * VOORL.F.I.EENH:		49	50	51	52	53	ELE * ELEMENT:		55	56	57

KAARTEENHEID

BESCHRIJVING KAARTEENHEID				LANDBEDEKKING KAARTEENHEID						
LAK * LANDVORM:				1	2	3	4	BESCHRIJVING		%
rel. hoogte	geschatte h	schets								
vlak										
bijna vlak										
zwak golvend										
matig golvend										
heuvelachtig										

IN SITU

LAN * LANDVORM:				6		7		8		LANDGEBRUIK									
HET * HELL.TYPE:				(r)echt		(c)oncaaf		10		LAG * (b)ewoning		26		BEH * be(m)aaing		27			
				conve(x)		(o)regelmatig				(n)atuur				(b)egrazing					
HEH * HELL.HOEK:								12		(r)ecreatie				be(g)reppeld					
										(a)grarisch				(s)poren					
EXP * EXPOSITIE:				n	nw	w	zw	14		15		TYP * (p)aarden		29		30			
				z	zo	o	no												
MICRO-MESORELIEF:								17		(s)chape				MBR * (l)ntensief		28			
										(r)konijnen				e(x)tensief					
MOE * MOEDERMATERIAAL:										(k)oelen				(m)atig					
										(v)ogels									
PRO * PROCESSEN				19		20		AFV * AF VOER		22		DRA * DRAINAGE		23		OVE * OVERSTROMING		24	
(O)VERSTUIVING				mate van		(s)nel		bodemdr.		bron water		bron		freq.		duur		diepte	
(A)ANSLIBBING				(w)einig		(m)atig		(g)oed		regen		geen		x per		maan den			
(E)ROSIE				(m)atig		(l)angzaam		(m)atig		af/overstr.		regen		jaar		weken			
type				aangetaast		(v)eel		(s)lecht		irrigatie		rivier		maand		dagen			
wind				< 25%						grondwater		zee		week		uren			
water				regen		sheet		25- 50%				meer		dag					
				geul		50- 75%													
				rivier		vert.		75-100%											
				kreek		hor.													
				zee		golf													
				meer		slag													
BODEM																			
horizont		dikte		textuur		kleur		ph		horizont		dikte		textuur		kleur		ph	
grondwaterdiepte										worteldiepte									

Figuur 11a: Opnameformulier (kant 1)

R = zeldzaam (1-3) P = weinig (4-10) A = meerdere (11-25) M = veel (> 25) 2 = 5-10% 3 = 10-25% 4 = 25-50% 5 = 50-75% 6 = 75-100%	K = kiemplant V = vegetatief B = bloeiend U = vruchtdragend D = dood P = pollen Z = zoden	LANDBEDEKKING IN SITU			
		VEGETATIE-STRUCTUUR			
		LTO * TOT REELE BED.		47	%
SOORTNAAM	code	STRUCTUURLAAG	HOOGTE	DOM.SOORT	BED%
		LBH ^a bmn hoog			32
		LBM ^a bmn m.hoog			33
		LBL ^a bmn laag			34
		LSH ^a strkn hoog			35
		LSM ^a strkn m.hoog			36
		LSL ^a strkn laag			37
		LSD ^a dwegstrkn			38
		LKH ^a kruid hoog			39
		LKL ^a kruid laag			40
		LGH ^a gras hoog			41
		LGM ^a gras m.hoog			42
		LGL ^a gras laag			43
		LMO ^a mos			44
		LDM ^a dood mat.			45
		kaal			
		OPMERKINGEN			

Figuur 11b: Opnameformulier (kant 2)

3 MONITORING

Al vanaf het begin van de 70-er jaren worden door de Meetkundige Dienst vegetatiekaarten gemaakt op operationele basis. Dit in opdracht van andere RWS diensten. De eerste kaarten hadden een inventariserend karakter. De nadruk lag toen vooral op het presenteren van de verspreiding van de aanwezige begroeiing.

Doordat in de loop van de tijd de onderzoeksvragen evolueerden van: "wat hebben we", in: "wat doen we ermee", veranderde ook het gebruik van de vegetatiekaart. De kaarten werden minder beschouwd als document op zich, maar vormden steeds vaker een onderdeel van een groter vegetatiekundig/ecologisch onderzoek. Dit had zijn weerslag in de informatie die in de vegetatiekaart werd weergegeven. Naast de verspreiding van de vegetatietypen werd ook de beschrijving van de plaats waar het type werd aangetroffen en hun landschappelijke samenhang in de legenda opgenomen. De laatste jaren tekent zich een duidelijke volgende fase af in het natuurbeheer. Om een gefundeerd beheers- of beleidsplan op te kunnen stellen is het noodzakelijk de gevolgen van het ingestelde beheer te kunnen voorspellen, dan wel te kunnen evalueren. Deze vraag naar temporele informatie wordt ook **monitoring** (waarschuwen) genoemd.

Het doel van sequentiële (in de tijd herhaalde) vegetatiekarteringen kan in dit verband worden beschreven als:

- Het verkrijgen van inzicht in de aard en de omvang van de vegetatie-ontwikkelingen in de tijd, ten behoeve van het beheer en het formuleren van beleid.
- Een middel om te kunnen evalueren of het ingestelde beheer (inclusief niets doen) het gewenste effect heeft gehad.

De karteerfrequentie is afhankelijk van de dynamiek van het betreffende gebied en het detailniveau van de gewenste informatie. In zijn algemeenheid geldt hierbij dat een kartering eerder herhaald moet worden bij snelle veranderingen en grotere schalen. Het gewenste inzicht in de vegetatie-ontwikkelingen kan verkregen worden door elkaar in de tijd opvolgende kaarten te vergelijken. Dit houdt in dat de informatie zoals die op de kaart wordt weergegeven ook **vergelijkbaar** moet zijn. Om die reden is het noodzakelijk de kaartvervaardiging zoveel mogelijk te structureren en de afzonderlijke stappen in het proces nauwkeurig vast te leggen.

4 LITERATUUR

- Gils, H. Van et al 1985;
The landscape guided vegetation survey.
- Gils, H. Van; I.S. Zonneveld en W. van Wijngaarden
Vegetation and Rangeland Survey
ITC, Enschede 1985.
- Lillesand, T.M. en Kiefer, R.W. 1979;
Remote Sensing and Image Interpretation.
John Wiley and Sons, U.S.A.
- Schroever, P.J. (red)
Landschapstaal
Eenstelsel van basisbegrippen voor landschapsecologie.
Pudoc, Wageningen 1982.
- Stokkom, H.T.C. van;
Vegetatiekaarteringen met behulp van luchtfoto's.
Geodesia 23e jaargang-no12-dec 1981. Pag. 477-485.
- Thalen, D.C.P.
Complex Mapping Units, Geotaxa and the Evaluation of Gra-
zing Areas
International Symposium "Assoziations-komplexe",
Rinteln 1977. Pag. 491-514.
Cramer, Vaduz.
- Zonneveld et al 1979;
The landscape guided vegetation survey.
- Zonneveld, I.S.; H. Van Gils en D.C.P. Thalen
Aspects of the ITC Approach to Vegetation Survey
Doc. Phytosoc. IV,
Lille 1979. Pag. 1029-1063.
- Zonneveld, I.S.
Land Evaluation and Land(scape) Science
ITC textbook of photo-interpretation VII 4
ITC, Enschede 1979.
- Kloosterman, E.H. , Keyzer, P. en Poot, G.J.M.
Vegetatiekaart schorren van Texel, Balgzand, Den Oever en
de duinen bij Cocksdorp.
Delft 1986.

5 VERKLARENDE WOORDENLIJST

- Chorologie Kennis van de ruimtelijke verspreiding en ruimtelijke samenhang.
- Synoptische tabel Beknopte syntese (streeptabel)
- Stereogram Stereobeeld in plat vlak.
- Genese Proces of processen, die geleid hebben tot de landvormen.
- Antropogeen Door mensen beïnvloed.
- Hydrologie Kennis der waterbewegingen.
- Mozaïek Kaartenheid bestaande uit meerdere vegetatietypen.
- Homogene eenheid Kaartenheid bestaande uit één vegetatietype.

LH4	STRUCTUURLAAG BOMEN	HOOG																		
LH6	STRUCTUURLAAG BOMEN	MIDDELHOOG																		
LH1	STRUCTUURLAAG BOMEN	LAAG																		
LH4	STRUCTUURLAAG STRUJEN	HOOG																		
LH6	STRUCTUURLAAG STRUJEN	MIDDELHOOG																		
LH1	STRUCTUURLAAG STRUJEN	LAAG																		
LH4	STRUCTUURLAAG DIERESTRIJK																			
LH1	STRUCTUURLAAG VRIJD	HOOG																		
LH6	STRUCTUURLAAG VRIJD	LAAG																		
LH1	STRUCTUURLAAG GRAS	HOOG																		
LH6	STRUCTUURLAAG GRAS	MIDDELHOOG																		
LH1	STRUCTUURLAAG GRAS	LAAG																		
LH4	STRUCTUURLAAG MOS																			
LH4	DOOP WATERLAAG																			

██████ dominant en > 50% van de boomse aanwezig
 ██████████ dominant en > 20% van de boomse aanwezig
 ===== abundant > 50% van de boomse aanwezig
 ----- frequent > 50% van de boomse aanwezig
 plantegroei > 20% van de boomse aanwezig

Code	Wetenschappelijke naam	Plantegroei	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13a	13b	13c	14a	14b
SAW	X 7 8 2 SALICIA KALI	LOOPHROED																	
SPA	32 46 09 7 2 BRASSICA ANGLICA	ENGELS SLEJKGRAS																	
SPS	32 46 06 8 2 SPERGULARIA SALINA	ZILTE SCHIJNROOSJE																	
SOL	32 66 08 7 3 SIDA MARITIMA	SCHORREKRUID																	
SAE	32 66	ZEERKAL																	
PLM	32 66 08 7 8 3 PUCINELLA MARITIMA	GRONDE KWELDERGRAS																	
AST	32 66 09 7 2 ASTER TRIPOLIUM	ZILTE ZIEFENSTER																	
SM	33 66 07 8 2 SALIX MARITIMA	MELKWIJD																	
SCM	42 77 10 8 2 SCIRPUS MARITIMUS	ZEEBIES																	
ATP	10 88 06 8 1 ATRIPLEX PROSTRATA	SPIESELDE																	
PA4	43 99 10 7 5 1 PARAHETER AUSTRALIS	RIET																	
JUG	33 66 07 8 2 JUNCOUS BEPARIIS	ZILTE RUS																	
AGS	21 88 06 8 1 AGRISTIS STOLONIFERA	PLOEGGRAS																	
PLM	32 66 07 8 2 PLANTAGO MARITIMA	ZEEHEERBREE																	
DAY	33 44 07 8 2 CAREX EXTENSIA	KWELDEREGGAS																	
TRM	32 66 07 8 2 TRISULCUM MARITIMA	SCHORREKRUIDGRAS																	
PLC	32 66 07 7 4 1 PLANTAGO COROPUS	HERFSPORNEEGEBREE																	
FER	51 88 05 7 6 1 FESTUCA RUBRA S COMMUTATA	ROOD ZANDWEGE																	
SLP	31 66 05 7 7 1 ELYMUS PYNANATHUS	STRAWWEGE																	
OVV	21 76 05 8 1 OXYPTILES VERNA S SEROTINA	LATE OSENTROOST																	
POK	21 99 06 8 1 POTENTILLA ANSERINA	ZILLEVENSCHOEN																	
TRF	21 77 07 8 2 TRIFOLIUM FRASIERIUM	AARDKLUVER																	
CEE	01 65 05 6 1 CENTAURIUM ERYTHRAEA	ECHT DULZENDEKWIJD																	
DAD	32 55 07 8 2 CAREX DISTANS	ZILTE ZEBEE																	
PLA	14 99 05 8 1 PLANTAGO MAJOR	BROETE WEEERBREE																	
HR6	04 92 04 8 2 X HYDROPHAE RHAMNOSIDES	DULZDOORN																	
SOM	31 44 05 7 1 SONCHUS ARIENSIS V MARIT	ZEEMELDSTEL																	
ELF	31 55 07 7 2 ELYMUS FRACTUS	DIESTARWEGGRAS																	
AMO	31 66 04 7 5 1 AMORPHILA ARENARIA	HELM																	
DAE	01 66 8 1 X 6 CALAMAGROSTIS EPISOLEOS	DUNRIET																	
SAC	91 88 09 5 4 1 SALIX CINEREA	ORANJE WILG																	
POP	92 66 05 8 1 X POPULUS ALBA	WITTE ABEELE																	
TR6	21 99 8 1 X 7 1 TRIFOLIUM REPENS	WITTE KLUVER																	
RUW	21 77 07 8 1 X SALICARIA BIVENTRICUM	HEILIGENVADES																	
APG	33 65 00 0 0 0 APUM GRAVEDIENS	SELDERIJ																	
ELN	21 55 09 7 5 1 ELEDCHARIS PALUSTRIS S LIMB	SLANK WATERBIES																	
BLS	23 00 8 1 X 4 1 BLACHYSTONIA PEROLUS S PER	ZOMERBITTERLING																	
SAF	71 07 8 1 X X SALIX REPENS	KRUIPWILG																	
LES	62 09 06 8 7 1 LEONTODON SAMATILIS	KLEINE LEEHMETAND																	
CIA	17 99 8 1 X 7 1 CIRSIUM ARIENSE	AKKERDSTEL																	
MEA	43 99 09 7 4 1 MENTHA AQUATICA	WATERMINT																	
TAG	15 99 05 8 7 1 TARRAXACUM OFFICINALE	PAARDENLOEM																	
LDC	62 09 04 7 3 1 LOTUS DORNICULATUS	SEMENE ROLKLUVER																	
HVV	21 88 09 2 2 1 HYDROCOYLE VULGARIS	WATERNAVEL																	
JUR	21 88 08 8 2 1 JUNCOUS ARTICULATUS	ZOMERUS																	
MBLS		BLADMOES SPEC																	
EJC	44 09 07 7 8 1 EUPATORIUM CANNABINUM	WONINGWALVRIJD																	
CIV	15 99 05 8 2 1 CIRSIUM VULGARE	SPEERDSTEL																	
LEA	21 99 05 8 1 1 LEONTODON AUTUMNALIS	HERFSTLEEMETAND																	
STM	11 99 04 7 8 1 STELLARIA MEDIA	VOGELMILK																	
JUB	22 88 07 3 1 X JUNCOUS BUFONICUS	GRYPPELRUS																	
LOP	14 99 05 8 1 1 LOLLUM PEREVAE	ENGELS RAIBERGRAS																	
SOS	11 88 04 7 7 1 SONCHUS ASPER	BROSSE MELDSTEL																	
LVE	47 88 09 8 1 X LYCORIS EUROPAEUS	WILFSPOOT																	
PEA	21 77 07 7 4 1 FESTUCA ARUNDINACEA	RIETWENGRAS																	
POP	51 99 05 8 1 X POPA PRATENSIS	VELDEWENGRAS																	
CAA	62 77 04 2 2 1 CAREX ARENARIA	ZANDEGGAS																	
PAP	72 64 06 7 2 1 PARNASSIA PALUSTRIS	PARNASSIA																	
SEA	62 77 02 8 1 1 SELUM ACOE	MILFPERER																	
DEF	14 44 03 8 1 1 DENTHERA PARVIFLORA	KLEINE TELINTSELDEM																	
HVR	62 09 05 4 1 1 HYDROCHERIS RADICATA	GRONDE RIJSGELRUIJD																	
LER	31 55 04 7 6 1 ELYMUS ARENARIUS	ZANDWEGE																	
TAM		TAMARISK SPEC																	
POP	04 55 00 0 0 0 POPA RUGOSA	RIMPWEGGRAS																	
CAS	44 99 06 7 9 1 CALYSTEGIA SEPTUM	WAAKWIJDE																	
SEJ	62 04 7 5 1 X BENEDICT JAKOBAEA	JACOBSPRUISKWIJD																	
SAS	22 45 08 8 5 1 SAGINA NODOSA	STERLICHE VETMILK																	
ERC	14 77 04 4 1 X ERIGERON CANADENSIS	CANADESE FLENGSTRAAL																	
SOD	44 99 08 8 1 X SOLANUM MLLAMARA	BITTERDIET																	
SAT	14 55 06 4 5 1 SAGINA APETALA	TENDERE VETMILK																	
SAR	21 99 07 8 1 X X SAMINELLUS BERENS	KRUISPENDE BOTERBLOEM																	
DAP	51 88 07 8 1 X DARDANIE PRATENSIS	PINWILSTERBLOEM																	
CEP	51 99 05 3 1 X CERASTIUM FONTANUM S TRIV	SEMENE HOORBLADEM																	
RUC	21 99 06 8 5 1 RINEX CRISPUS	KRULZURING																	
RUE	84 77 07 7 9 1 RUBUS CAESIUS	DUNNERSHAM																	
BAA	82 98 06 8 1 X BALIUM APARINE	KLEEFBIJD																	
POP	95 08 05 8 1 X POPULUS TREMULA	RATELPOPULIER																	
POT	21 99 07 8 1 X POPA TRIVIALIS	RUK BEEMGRAS																	
RUS	92 88 00 0 0 0 RUBUS FRUITICOSUS	BROEM																	
ODD	43 54 00 0 0 0 COCHLEARIA OFFICINALIS	ECHT LEPPELBLAD																	
SON	11 88 09 8 1 X SOLANUM NIGRUM	ZWARTE MOCHTSCHEDE																	
COM	31 55 04 8 2 1 COMILE MARITIMA	ZEERANET																	