

Vegetatiekartering 1:5000

Lange Duinen Noord (Ameland) 1997

met een analyse van vegetatieveranderingen in de periode 1988-1997

J.A.M. Janssen
E.R. Stenfert
B. van Gennip

Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst
Rapport MD-GAR/GAE-9823
Juni 1998, Delft

Colofon

Projectnummer-MD: 9945

Uitgave:

Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst, afd. GAR en GAE
Auteurs: J.A.M. Janssen, E.R. Stenfert, B. van Gennip

Opdrachtgever:

Rijkswaterstaat, directie Noord-Nederland
Contactpersoon: A. Nicolai

Fotovlucht: 7 juli 1997, Delta-phot

Oude fotovluchten: 2 oktober 1988 en 8 augustus 1993, KLM-Aerocarto

Veldwerk 1997-kartering:

Periode: 1-5 september 1997, uitvoering: J.A.M. Janssen & A.M. de Meulmeester

Periode: 16-17 april 1998, uitvoering: B. van Gennip & J.A.M. Janssen

Veldwerk oude karteringen:

Periode: september 1990, uitvoering: P. Melman & M. Beers

Periode: augustus 1994, uitvoering: J.A.M. Janssen & A.M. de Meulmeester

Ontwerp voorpagina: A. Groeneweg

Foto's: B. van Gennip (foto 2), J.A.M. Janssen (foto 1, 3, 4)

Druk: Meetkundige Dienst, afdeling Grafische Technieken (IBG)

Met dank aan:

E.J. Weeda voor aanvullende vegetatieopnamen; A.S. Kers voor aanvullende opmerkingen over de typologie; A. Nicolai voor het becommentariëren van de rapportage.

INHOUDSOPGAVE

Inhoudsopgave	3
1. Inleiding	5
1.1. Monitoringsproject	5
1.2. Gebiedsbeschrijving	6
2. Werkwijze	7
2.1. Methodiek kartering 1997	7
2.2. Methodiek GIS-analyse	7
3. Resultaten kartering 1997	9
3.1. Toelichting op de vegetatiekaart en legenda	9
3.2. Beschrijving vegetatietypen	9
3.3. Ecologisch model	19
4. Resultaten vegetatieveranderingen	21
4.1. Veranderingsdetectie westelijk gedeelte 1988-1993-1997	21
4.2. Overige veranderingen	22
4.3. Verwachte ontwikkelingen	23
5. Aanbevelingen voor projectvervolg	30
Literatuur	31

BIJLAGEN

- Bijlage 1. Vegetatiekaart Ameland Lange Duinen Noord 1997 op basis van 1:5000 false colour luchtfoto's
- a. Kleurenkaart, westelijk deel (los bijgevoegd)
 - b. Kleurenkaart, oostelijk deel (los bijgevoegd)
 - c. Vereenvoudigde legenda bij de kleurenkaarten (los bijgevoegd)
 - d. Zwart wit kaart, westelijk deel (los bijgevoegd)
 - e. Zwart wit kaart, oostelijk deel (los bijgevoegd)
 - f. Gedetailleerde legenda bij de zwart-wit kaart
- Bijlage 2. Vegetatiekaarten Ameland Lange Duinen noordwest 1988, 1993 en 1997 (los bijgevoegd)
- Bijlage 3. Opnamepuntenkaart Ameland Lange Duinen 1997
- Bijlage 4. Vegetatietypentabellen
- a. Water- en helofytenvegetatie
 - b. Natte grazige & struweelvegetatie
 - c. Droge duingraslanden
 - d. Droge ruijgte- en struweelvegetatie
- Bijlage 5. Vereenvoudigde legenda voor monitoring

1. INLEIDING

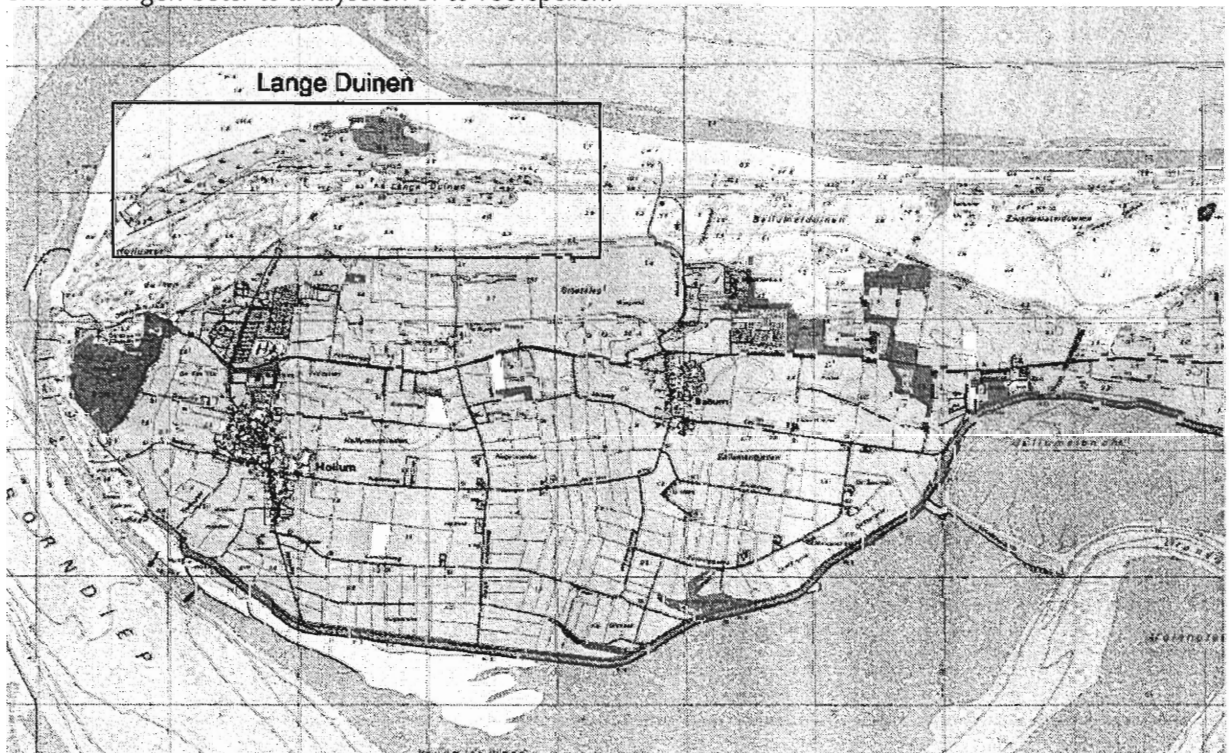
1.1. Monitoringsproject

De kustzone van Ameland-west ondergaat sinds enige tijd een gewijzigd beheer. Door uitvoering van het in 1990 genomen besluit tot het dynamisch handhaven van de kustlijn is minder aandacht nodig voor de instandhouding en vormvastheid van de zeereep (de buitenste duinrij). Tot 1995 werd de zeereep in stand gehouden door middel van helmaanplant en stuifschermen. In het nieuwe beleid wordt de basiskustlijn gehandhaafd door zandsuppleties, zodra de verschillende belangen in het gebied (veiligheid, recreatie, natuur, waterwinning en een NAM-locatie) in het geding dreigen te komen (Nicolai, 1997). Als proef is het onderhoud van de zeereep tussen paal 3 en paal 4.⁶⁰⁰ gestopt. Naar verwachting zal dit leiden tot doorstuiving van zand in de richting van het achtergelegen rietmoeras "Lange Duinen Noord". Op langere termijn is een grotere zee-invloed in dit gebied niet uit te sluiten. Om de gevolgen van het veranderd zeereepbeheer op de vegetatie in beeld te brengen en om te kunnen bijsturen bij ongewenste ontwikkelingen is een monitoringsprogramma opgezet. Een onderdeel van dit monitoringsprogramma betreft het sequentieel karteren van de vegetatie van Lange Duinen Noord.

In dit rapport wordt verslag gedaan van de eerste vegetatiekartering binnen dit monitoringsprogramma. De kartering is uitgevoerd met behulp van false-colour luchtfoto's schaal 1:5000 en veldgegevens uit 1997.

De ligging van het gebied Lange Duinen Noord is aangegeven in figuur 1.1. Het gebied dat gekarteerd is, wordt aan de westkant begrensd door de NAM-locatie, in het oosten door km-paal 6.²⁰⁰, aan de noordkant door de voet van de zeereep en aan de zuidkant door het Rietpad. Verder oostelijk worden geen grote invloeden van het veranderd zeereepbeheer verwacht. Op het strand ter hoogte van paal 6.²⁰⁰ werden in 1997 enkele primaire duintjes en wat zeeraketvegetatie aangetroffen. Deze zijn niet mee gekarteerd.

De uitgangskartering is vergeleken met eerder uitgevoerde vegetatiekarteringen van een deel van het gebied in 1988 en 1993. Aan de hand van deze vergelijking wordt een indruk gegeven van de vegetatieontwikkelingen in de afgelopen 10 jaar. Deze informatie kan gebruikt worden om toekomstige ontwikkelingen beter te analyseren of te voorspellen.



Figuur 1.1. Ligging onderzoeksgebied

1.2. Gebiedsbeschrijving

De Lange Duinen Noord is een voormalige strandvlakte, die ontstaan is in de laatste decennia. Na 1929 ontstond op het toen zeer brede strand een aantal duintjes. Op het lager gelegen deel achter de duintjes werd slib afgezet, waarop een zoutminnende vegetatie ontstond met o.a. lamsoor (POK, 1997). De vallei had in 1950 het karakter van een achterduinse strandvlakte (Westhoff & Van Oosten, 1991). De zeereep lag in die tijd ter hoogte van het huidige fietspad tussen Lange Duinen Noord en Lange Duinen Zuid. Aan de duinvoet groeide Riet, wat duidt op een zoete kwel uit de duinen (POK, 1997).

In 1959 heeft Rijkswaterstaat een verbinding gemaakt tussen de Hollumer en de Ballumer Duinen, door aanleg van een stuifdijk langs reeds aanwezige duintjes. Daarmee werd het groene strand ter omvang van de huidige Lange Duinen Noord afgesloten. Ongeveer in 1964 ontstonden twee smalle gaten in de zeereep bij paal 4 en 4.⁴⁰⁰. Vanaf 1970 zijn deze gaten opengelaten, waardoor bij noordwesterstorm ongeveer een keer per jaar zeewater binnendringt en het moerasgebied lokaal enigszins brak blijft (Krol, 1995).

Het middengebied van het rietmoeras wordt jaarlijks in de winter (en soms kleine delen in de zomer) gemaaid. (POK, 1997).

2. WERKWIJZE

2.1. Methodiek kartering 1997

De vegetatiekartering is uitgevoerd volgens een combinatie van de landschapsgeleide methode en de fotogeleide Methode (zie o.a. Zonneveld e.a., 1979, Zonneveld, 1994).

Bij beide methoden wordt gebruik gemaakt van luchtfoto-interpretatie om de vegetatiegrenzen te bepalen. Het verschil tussen beide methoden is dat bij de landschapsgeleide methode ook fotokenmerken gebruikt worden om de inhoud van de kaartvlakken te bepalen (na een gestratificeerd random veldbemonstering). Bij de fotogeleide methode wordt de inhoud van een kaartvlak in het veld bepaald. De landschapsgeleide methode zoals die bij de Meetkundige Dienst wordt toegepast is uitgebreid besproken in Kloosterman e.a. (1987), Kloosterman (1991) en, meer up-to-date, door Janssen (1996). In onderstaande bespreking van de werkwijze wordt op de verschillende stappen dan ook slechts kort ingegaan.

1. Gedetailleerde foto-interpretatie
2. Opstellen voorlopige vegetatietypologie
3. Veldwerk
(vegetatie-opnamen + beschrijving
kaartvlakken)
4. Opstellen definitieve typologie
5. Opstellen legenda en vaststellen inhoud
fotovlakken a.h.v. veldbeschrijvingen en
doorvertaling fotokenmerken
6. Digitalisering

Figuur 2. Gehanteerde methodiek

Voor de karteringen van 1997 zijn luchtfoto's van schaal 1:5000 gebruikt, gemaakt op 7 juli 1997. Om zoveel mogelijk homogene kaarteenheden te krijgen is een zeer gedetailleerde luchtfoto-interpretatie uitgevoerd.

Alvorens vegetatie-opnamen te maken in het veld is met behulp van opnamen uit het gebied uit 1990 t/m 1994 een voorlopige vegetatietypologie gemaakt. Deze is in het veld gebruikt om eenheden te beschrijven. Voor alle voorlopige vegetatietypen en enkele extra typen werden aanvullende opnamen gemaakt.

In eerste instantie zou bemonstering volledig via de fotogeleide methode plaatsvinden ("alle kaartvlakken aflopen"). Het gebied bleek op veel plaatsen echter zeer moeilijk toegankelijk door dichte struwelen en ruigte en door de hoogte van de waterstand. Bovendien bleek de oriëntatie in de hoge rietvegetatie zeer beperkt. Om deze praktische redenen zijn riet-, struweel- en ruigtevegetaties deels via interpretatie van fotokenmerken vastgesteld. De vlakken met grazige en pioniervegetaties zijn allemaal bezocht. Op deze manier werden de fotogeleide en landschapsgeleide methode in de kartering optimaal gecombineerd.

In september 1997 zijn 78 vegetatieopnamen en vele beschrijvingen van foto-eenheden gemaakt. De nieuwe vegetatieopnamen zijn met de oude gecombineerd tot de definitieve vegetatietabel. Tevens zijn hier zes opnamen uit 1997 aan toegevoegd die in het gebied gemaakt waren door E. Weeda.

Met behulp van de veldbeschrijvingen en de vegetatieopnamen is een legenda opgesteld en zijn aan alle vlakken legenda-eenheden toegewezen. De op deze wijze ontstane vegetatiekaart is gedigitaliseerd door de interpretatie-grenzen te scannen en het digitale bestand te transformeren naar RD-coördinaten middels een projectieve transformatie. Hierbij werd een maximale afwijking van 3 meter per paspunt gehaald. Gebieden die bij de foto-interpretatie niet met zekerheid aan een legenda-eenheid konden worden toegewezen, zijn in april 1998 alsnog in het veld bekeken. Het bleek deels vegetatietypen te betreffen waar nog geen opnamen van beschikbaar waren. Om die reden zijn in april 1998 drie extra vegetatieopnamen gemaakt.

2.2. Methodiek GIS-analyse

Het gebied Lange Duinen Noord is in het verleden gekarteerd als onderdeel van een kartering van heel Ameland in 1988. Tevens zijn van het westelijk deel van het gebied in het kader van het Ameland Schalenproject luchtfoto's gemaakt in 1993 en veldopnamen in 1994 (Janssen e.a., 1996).

De kartering van 1988 is uitgevoerd volgens de landschapsgeleide methode, wat heeft geleid tot een kaart met relatief grote ruimtelijke eenheden en een legenda waarbij veel verschillende eenheden zijn samengevoegd vanwege de overzichtelijkheid voor de hele kaart (de Meulmeester & Janssen, 1994). Het gekarteerde deel "Lange Duinen Noord" uit 1988 is niet eenvoudig vergelijkbaar met de kartering van 1997. De redenen hiervoor zijn:

- de ruimtelijke eenheden in 1997 zijn veel gedetailleerder;
- hierdoor is de legenda-inhoud in 1988 in het algemeen complexer;
- de in 1988 gehanteerde typologie is afgestemd op de variatie in vegetatie op het hele eiland; de typologie van 1997 is gebaseerd op de lokale variatie in het gekarteerde gebied.

Vanwege deze verschillen is alleen van het meest westelijke deel van de Lange Duinen Noord een analyse uitgevoerd van de veranderingen in vegetatie in de periode 1988-1993 en 1993-1997. Dit is het gedeelte waar het eerst effecten van het veranderd zeerepbeheer verwacht worden en waar de meeste gegevens van zijn. Een vergelijking van de oude en de nieuwe gegevens is op de volgende manier uitgevoerd.

Er is gewerkt met een monitoringsmethodiek, waarbij grenzen van een kartering gebruikt worden om een nieuwe of oude kartering van hetzelfde gebied uit te voeren (Janssen & Van Gennip, 1998). Hierbij zijn drie stappen doorlopen:

1. De grenzen van de gedetailleerde kartering van 1997 zijn over de foto's van 1993 en 1988 gelegd, na een geometrische correctie. Bekeken is waar de grenzen uit 1997 niet overeenkwamen met grenzen op de oudere foto's. Hierbij werd een marge van 1mm op de foto gehanteerd. Op plaatsen waar de verandering meer dan 1 mm betrof, zijn de grenzen aangepast.
2. Vervolgens is bekeken of de inhoud op de oude foto's overeen kwam met de inhoud van de fotovlakken in 1997. Indien er een verschil was, is de inhoud aangepast in de oude karteringen. Voor deze vergelijking is de gedetailleerde legenda van de kartering van 1997 sterk gegeneraliseerd, zodat er uitsluitend eenheden voorkwamen die homogeen waren of een complex van twee (of bij uitzondering drie) vegetatietypen betroffen. De gegeneraliseerde "monitoringslegenda" is opgenomen in bijlage 5.
3. De zo ontstane kaarten zijn in een GIS (ARC/INFO) met elkaar vergeleken, waarbij verschilkaarten zijn gemaakt.

De gehanteerde monitoringsmethode heeft als voordeel dat het aantal subjectieve interpretaties van grenzen sterk verkleind is, waardoor een GIS-analyse van vegetatieveranderingen een grotere betrouwbaarheid heeft dan bij vergelijking van "traditionele" karteringen (Janssen & Van Gennip, 1998). Een probleem bij deze methode was dat van de oude gegevens (m.n. 1988) weinig veldinformatie beschikbaar was. Hierdoor was het vaak moeilijk om bepaalde vegetatiefoto's op de foto's te onderscheiden (met name verschillende soorten Rietvegetaties en verschillende struwelen). Deze verschillen in interpretaties zijn bij de veranderingsdetectie zoveel mogelijk ondervangen door de vegetatietypen te generaliseren tot structuurtypen: Rietvegetaties, grazige vegetaties, struweelvegetaties en ruigtevegetaties. In tabel 4.1 is aangegeven welke vegetatietypen gegeneraliseerd zijn tot deze structuurtypen.

3. RESULTATEN KARTERING 1997

3.1. Toelichting op de vegetatiekaart en legenda

De gedetailleerde vegetatiekaart van 1997 is bijgevoegd in zwart-wit als bijlage 1d,e. De bijbehorende legenda is bijgevoegd als bijlage 1f. De hoofdcodering van de kaartvlakken is gebaseerd op het meest voorkomende vegetatietype, volgens de indeling in tabel 1. Bij de foto-interpretatie zijn binnen eenzelfde hoofdcodering legenda-eenheden onderscheiden op basis van de verschillende samenstelling (in 5%-oppervlaktepercentages) van vegetatietypen. Deze eenheden zijn aangegeven door verschillende nummering (bijv. Uv1, Uv2, etc.).

Tabel 1. Toelichting codering kaarteenheden 1997

Code	Dominante vegetatie waarvan code is afgeleid
Valleivegetaties	
Uv	Vegetatie met Gewoon blaasjeskruid (<i>Utricularia vulgaris</i>), type 1.1
Ty	Vegetatie met Kleine lisdodde (<i>Typha angustifolia</i>), type 2.1
Sm	Vegetatie met Heen (<i>Scirpus maritimus</i>) en Ruwe bies (<i>Scirpus lacustris ssp tabernaemontanii</i>), type 2.2
Ph	Vegetatie met Riet (<i>Phragmites australis</i>), type 3.1-3.5
Ag	Vegetatie met Fioringras (<i>Agrostis stolonifera</i>), type 4.1
Co	Vegetatie met Dwergzegge (<i>Carex oederi ssp oederi</i>), type 5.1
Pa	Vegetatie met Parnassia (<i>Parnassia palustris</i>), type 5.3
SaR	Vegetatie met Sierlijk vetmuur (<i>Sagina nodosa</i>) en Riet, type 5.4
Cn	Vegetatie met Zwarte zegge (<i>Carex nigra</i>), type 5.5
SP	Vegetatie met Kruipwilg (<i>Salix repens</i>) en Riet, type 6.1
SrC	Vegetatie met Kruipwilg en Duinriet (<i>Calamagrostis epigejos</i>), type 6.2
Ce	Vegetatie met Duinriet, type 7.1
Cr	Vegetatie met Overzegge (<i>Carex riparia</i>), type 7.2
Sc	Vegetatie met Grauwe wilg (<i>Salix cinerea</i>), type 8.1
Al	Vegetatie met Zwarte els (<i>Alnus glutinosa</i>), type 9.1
Duinvegetaties en droge ruigtes	
A	Vegetatie met Helm (<i>Ammophila arenaria</i>), type 10.1
AF	Vegetatie met Helm en Duinzwenkgras (<i>Festuca rubra ssp arenaria</i>), type 10.2
T	Vegetatie met Groot duinsterretje (<i>Tortula ruralis var. ruraliformis</i>), type 10.3
Fo	Vegetatie met Schapegras (<i>Festuca ovina</i>), type 11.1
Ch	Vegetatie met Wilgeroosje (<i>Chamerion angustifolium</i>), type 12.1
Dd	Vegetatie met Brede stekelvaren (<i>Dryopteris dilatata</i>), type 13.1
Pt	Vegetatie met Adelaarsvaren (<i>Pteridium aquilinum</i>), type 13.2
HC	Vegetatie met Duindoorn (<i>Hippophae rhamnoides</i>) en Duinriet, type 14.1
H	Vegetatie met Duindoorn, type 14.2
Rr	Vegetatie met Rimpelroos (<i>Rosa rugosa</i>), type 15.1
Sn	Vegetatie met Gewone vlier (<i>Sambucus nigra</i>), type 16.1

De vegetatiekaart uit 1997 is tevens in kleur bijgevoegd, met een vereenvoudigde legenda, als bijlage 1a-c. De kleur is evenals de code in tabel 1 afgeleid van het meest voorkomende vegetatietype¹. In deze vereenvoudigde kaart is een legenda-eenheid die een complex bevat van verschillende vegetatietypen in vrijwel gelijke samenstelling weergegeven door een arcering van twee kleuren.

¹ Een verschil van de vereenvoudigde legenda (bijlage 1c) met de indeling uit tabel 1 is dat de verschillende Riettypen een aparte kleur hebben gekregen en dat enkele typen zijn samengevoegd, namelijk 5.1 met 5.2, 5.3 met 5.4 en 14.1 met 14.2.

De zo ontstane gedetailleerde kaart en legenda zijn opgenomen in bijlage 1d-f. Deze gedetailleerde kaart is in feite een weergave van het digitale bestand dat voor monitoring gebruikt kan worden. Voor presentatiedoeleinden is de gegeneraliseerde kleurenkaart in bijlage 1a-c beter geschikt.

3.2. Beschrijving vegetatietypen

Van alle vegetatieopnamen die in de periode 1988-1998 zijn gemaakt in het gekarteerde gebied is een classificatietabel gemaakt. Deze is opgenomen als bijlage 4 (de bedekkingscodes zijn verklaard in bijlage 4a). De voornaamste kenmerkende soorten(groepen) voor de verschillende typen zijn hierin aangegeven door middel van blokken.

In deze paragraaf worden de onderscheiden vegetatietypen een voor een besproken en, onder het kopje syntaxonomie, gerefereerd aan landelijk onderscheiden plantengemeenschappen (Schaminée e.a., 1995, 1996, 1997 en Westhoff en den Held, 1975). De plantensociologische referentie (syntaxonomie) is gebruikt om verdere informatie over ecologie en verwachte ontwikkeling aan te geven. Bij zeldzame vegetatietypen of vegetatietypen die veel zeldzame soorten bevatten (volgens de Rode Lijst (Weeda e.a., 1990) is een opmerking gemaakt over de natuurwaarde van het type. De naamgeving van plantesoorten is volgens Van der Meijden e.a. (1990).

-- WATERVEGETATIE --

Type 1.1. Groot blaasjeskruid-type (*Utricularia vulgaris*-type)

Kenmerkend: voorkomen van Groot blaasjeskruid (*Utricularia vulgaris*), met aanwezigheid andere waterplanten, zoals Puntkroos (*Lemna triscula*) en Veelwortelig kroos (*Spirodela polyrhiza*).

Verspreiding: in open waterplassen, beschut door Riet- en Lisdoddevegetatie.

Syntaxonomie: klasse *Potametea*, verbond *Hydrocharition morsus-ranae*, associatie *Utricularietum vulgaris*. De aanwezigheid van *Lemna*-soorten duidt op een mengvorm met *Lemnetea*-vegetatie.

Ecologie: op beschutte plaatsen in stilstaand, ondiep, vaak troebel, voedselrijk water.

Verwachte ontwikkeling: onbekend.

Natuurwaarde: Schaminée e.a. (1995) melden dat deze associatie ontbreekt in het Nederlands Waddengebied. Deze recente vindplaats op Ameland is dan ook de enige locatie voor deze associatie op de Nederlandse Waddeneilanden. Om die reden is het voor de Wadden een waardevol vegetatietype. Landelijk gezien is het vegetatietype niet zeldzaam.

-- HELOFYTENVEGETATIE --

Type 2.1. Kleine lisdodde-type (*Typha angustifolia*-type)

Kenmerkend: vrijwel monovegetatie van Kleine lisdodde (*Typha angustifolia*).

Verspreiding: op zeer natte delen, aan randen van plassen met watervegetatie.

Syntaxonomie: verbond *Phragmition australis*, associatie *Typho-Phragmitetum*, subassociatie *typhetosum angustifoliae*.

Ecologie: in ondiep water, op organische bodem; vegetatie wordt gemaaid.

Verwachte ontwikkeling: naar Rietvegetaties.

Type 2.2. Heen-Ruwe bies-type (*Scirpus maritimus*-*Scirpus lacustris*-type)

Kenmerkend: dominantie van Heen (*Scirpus maritimus*) en/of Ruwe bies (*Scirpus lacustris* ssp *tabernaemontanii*).

Verspreiding: in laagtes (kolk-gaten) van westelijk deel van Rietvallei, nabij doorbraak in zeereep.

Syntaxonomie: verbond *Phragmition australis*, mengvorm van *Alismato-Scirpetum maritimi* en *Scirpetum tabernaemontanii*. De verschillen tussen deze beide associaties zijn gering (zie Schaminée e.a., 1995). Opname 65 en 67 neigen meer naar het *Scirpetum tabernaemontanii*, vanwege de dominantie van Ruwe bies. Opname 12 kan beter tot het *Alismato-Scirpetum maritimi* gerekend worden en wel tot de subassociatie *rumicetosum*.

Ecologie: op plekken met brak water invloed; verzoetend; gemaaid.

Verwachte ontwikkeling: op den duur waarschijnlijk ontwikkeling naar Rietvegetatie.

Type 3.1. Riet-type (*Phragmites australis*-type)

Kenmerkend: gesloten, (vrijwel) monovegetatie van Riet (*Phragmites australis*).

Verspreiding: met name in centrale deel van het gebied.

Syntaxonomie: verbond *Phragmition*, associatie *Typho-Phragmitetum*, subassociatie *typicum*.

Ecologie: op zeer natte delen, waterstand constant boven het maaiveld; gemaaid.

Verwachte ontwikkeling: als gevolg van maaibeheer lang standhoudend en langzame ontwikkeling naar mosrijkere, soortenrijkere rietvegetatie of, bij verzuring, naar Zwarte zegge-vegetatie (*Caricion curtae-nigrae*); bij stoppen van maaibeheer: ontwikkeling van ruigtesoorten en moeras-struweel (*Salicetum cinereae*).

Type 3.2. Riet-Watermunt-type (*Phragmites australis*-*Mentha aquatica*-type)

Kenmerkend: gesloten vegetatie van Riet (*Phragmites australis*) met co-dominantie van Gewoon puntmos (*Calliergonella cuspidata*) en/of kruiden in lage bedekkingen

Verspreiding: door hele gebied.

Syntaxonomie: *Phragmites*-*Mentha* + *Hydrocotyle*-*Amblystegium*-consociatie (Westhoff & Van Oosten, 1991); verbond *Phragmition*, associatie *Typho-Phragmitetum*, subassociatie *typicum* met inslag van *Parvocaricetea*.

Ecologie: op zeer natte delen, maar t.o.v. type 3.1 relatief iets droger en verder ontwikkelde organische laag (iets verder successiestadium); voornamelijk op gemaaide locaties.

Verwachte ontwikkeling: als 3.1.

Type 3.3. Riet-Duinriet-type (*Phragmites australis*-*Calamagrostis epigejos*-type)

Kenmerkend: gesloten vegetatie van Riet en Duinriet (*Calamagrostis epigejos*).

Verspreiding: langs randen van gemaaide delen van de rietvallei.

Syntaxonomie: rompgemeenschap: RG *Calamagrostis epigejos-Phragmites australis* [*Phragmition*].

Ecologie: op niet gemaaide delen; droger dan andere Riet-typen.

Verwachte ontwikkeling: verdere verruiging en struweelvorming (wilgen).

Type 3.4. Riet-Waterscheerling-type (*Phragmites australis*-*Cicuta virosa*-type)

Kenmerkend: relatief open Riet-vegetatie met Waterscheerling (*Cicuta virosa*), Hoge cyperzegge (*Carex pseudocyperus*), Heen, Grote lisdodde (*Typha latifolia*), Gele lis (*Iris pseudacoris*) en Waterzuring (*Rumex hydrolapathum*).

Syntaxonomie: verbond *Cicution virosae*, associatie *Cicuto-Caricetum pseudocyperis*. Het eerste deel van het type (de opnamen uit 1990 en opn. 627 uit 1994) kunnen beter gerekend worden tot het *Typho-Phragmitetum typicum*. Daar dit alle oudste opnamen (uit 1990) in het type betreft, heeft er mogelijk een ontwikkeling plaatsgevonden in dit type van *Typho-Phragmitetum typicum* naar *Cicuto-Caricetum pseudocyperis*.

Ecologie: op plaatsen waar veel organisch materiaal is opgehoopt; gemaaid; in tegenstelling tot de door Schaminée e.a. (1995) beschreven associatie betreft het hier geen vegetatie van drijftillen.

Verwachte ontwikkeling: lang standhoudend bij aanhoudend maaibeheer; anders waarschijnlijk ontwikkeling naar struweelvegetatie (*Salix repens*, *S. cinerea*).

Verspreiding: in oudste (zuidelijkst gelegen) rietmoerassen binnen het gebied.

Natuurwaarde: het betreft een typische laagveen-associatie; omdat de Lange Duinen Noord de enige locatie op de Nederlandse Waddeneilanden is, waar een initieel laagveen aanwezig is, is het type op de Wadden beperkt tot dit gebied. Het is dan ook een regionaal zeldzaam en om die reden waardevol vegetatietype.

Type 3.5. Riet-Slanke waterbies-type (*Phragmites australis*-*Eleocharis palustris* ssp. *uniglumis*-type)

Kenmerkend: open Rietvegetatie met co-dominantie van Heen en Slanke waterbies (*Eleocharis palustris* ssp. *uniglumis*) met een soortenrijke ondergroei van o.a. Waternavel (*Hydrocotyle vulgaris*), Watermunt (*Mentha aquatica*), Waterpunge (*Samolus valerandi*), Moeraswalstro (*Galium palustre*), Duinrus (*Juncus alpinoarticulatis* ssp. *atricapillus*) en Zomprus (*Juncus articulatis*). In enkele opnamen komt een uitgebreide moslaag voor van o.a. Gewoon puntmos.

Verspreiding: in het westelijk gedeelte van de Lange Duinen Noord, achter de zeereep.

Syntaxonomie: Dit type wordt gerekend tot het Typho-Phragmitetum typicum. De soortenrijke ondergroei duidt op een inslag van *Lolio-Potentillion*- en *Parvocaricetea*-soorten.

Ecologie: relatief jonge rietmoerassen op zandige bodem zonder dikke organische laag, op plekken met wisselende waterstand en mogelijk stagnerend brak water; gemaaid.

Verwachte ontwikkeling: bij handhaven maaibeheer en langdurige inundatie met regenwater lang standhoudend, maar langzaam verzurend en overgaand in Zwarte zegge-type.

--KORTGRAZIGE (PIONIER)VEGETATIE--

Type 4.1. Fioringras-type (*Agrostis stolonifera*-type)

Kenmerkend: de combinatie van de soorten Fioringras (*Agrostis stolonifera*), Slanke waterbies, Waterpunge, Zilverschoon (*Potentilla anserina*), Melkkruid (*Glaux maritima*), Duinrus en Zomprus kenmerkend. Deze soortencombinatie hebben ze gemeen met type 3.5 waarin echter andere soorten (Riet, Heen, Slanke waterbies) domineren en met typen 5.1 en 5.2, waarin diverse andere soorten kenmerkend zijn. Zilte rus (*Juncus gerardi*) komt voornamelijk in type 4.1 voor.

Verspreiding: noordwestelijke Rietvallei en op vochtige lage delen bij de slufteer-inhammen.

Syntaxonomie: Het type wordt gerekend tot de associatie *Triglochino-Agrostietum stoloniferae* van het Zilverschoonverbond (*Lolio-Potentillion*), hoewel de kensoort Moeraszoutgras (*Triglochin palustris*) slechts weinig voorkomt. Deze associatie wordt normaliter in beweide omstandigheden aangetroffen. Dat is hier niet het geval en mogelijk ontbreken daardoor de constante soorten Kruipe bloem (*Ranunculus repens*) en Ruw beemdgras (*Poa trivialis*). Naast *Lolio-Potentillion* aspecten bevat het type elementen uit de *Parvocaricetea*, het *Hydrocotyle-Baldellion* (met name de soorten Waterpunge en Ondergedoken moerasscherm (*Apium inundatum*) en de *Asteretea* (Melkkruid en Zilte rus).

Ecologie: pioniervegetatie op (afgegraven), zandige delen, binnen bereik van stormvloed en daarnaast voorkomend op lage, gemaaide delen in de vallei, waar Riet niet tot dominantie komt, mogelijk door stagnerend zeewater.

Verwachte ontwikkeling: bij niets doen waarschijnlijk ontwikkeling naar Riet- of Kruipe wilg-vegetatie (mogelijk eerst type 5.1).

Type 5.1. Dwergzegge-Kruipe wilg-type (*Carex oederi* ssp. *oederi*-*Salix repens*-type)

Kenmerkend: de soortencombinatie Dwergzegge (*Carex oederi* ssp. *oederi*) en Parnassia (*Parnassia palustris*) (deze soorten heeft het type gemeen met type 5.2), Blauwe zegge (*Carex panicea*) en de relatief hoge bedekking van Kruipe wilg (*Salix repens*) in de kruidlaag. De bedekking van Fioringras is in dit type relatief laag. Tevens ontbreken enkele kenmerkende soorten voor type 5.2, zoals Geelhartje (*Linum catharticum*) en Rood zwenkgras (*Festuca rubra* ssp. *commutata*).

Verspreiding: op enigszins kalkhoudende bodem, deels op afgegraven delen en deels in oudere delen vlak achter de zeereep.

Syntaxonomie: verbond *Caricion davallianae*. Alhoewel Duinrus kensoort is van de associatie *Parnassio-Juncetum atricapilli*, kan het type niet tot deze associatie gerekend worden, door het ontbreken van de begeleidende soorten van type 5.2.

Ecologie: pioniervegetatie op geplagde/open gegraven, zandige delen van Rietvallei, binnen bereik van stormvloed. Soorten als Blauwe zegge en Duinrus duiden op licht verzuurde bodem.

Verwachte ontwikkeling: waarschijnlijk dichtgroeiend met Kruipe wilg-vegetatie (type 6.1/6.2). Bij maaibeheer langer standhoudend en, onder natte omstandigheden, langzaam verzurend (dan mogelijk ontwikkeling naar Zwarte zegge-vegetatie, type 5.5). Alleen bij voldoende kalkrijke kwel lang standhoudend.

Natuurwaarde: het type bevat verschillende rode lijst-soorten, zoals Groenknolorchis (*Liparis loeselii*), Duinrus, Parnassia en Dwergzegge.



Foto 1. Overzicht Lange Duinen Noord vanaf het fietspad aan de zuidkant



Foto 2. Riet-Waterscheerlingvegetatie (type 3.5) met Dotterbloem (*Caltha palustris*) en Gele lis (*Iris pseudacoris*) in het voorjaar



Foto 3. Parnassia - Rood zwenkgras-vegetatie (type 5.3) met o..a, Parnassia en Strandduizendguldenkruid

Foto 4. Brede stekelvaren-vegetatie (type 13.1)



Type 5.2. Moeraskartelblad-type (*Pedicularis palustris*-type)

Kenmerkend: grazige vegetatie met Moeraskartelblad (*Pedicularis palustris*) en Moerasrolklaver (*Lotus uliginosus*).

Verspreiding: op plagplek; alleen in 1993 en 1994 opgenomen; niet meer aanwezig in 1997.

Syntaxonomie: verbond *Caricion davallianae*. Kensoorten voor toedeling op associatie niveau ontbreken.

Ecologie: plagplek op relatief basenrijk substraat.

Ontwikkeling: dichtgegroeid tot kruipwilgstruweel (type 6.2).

Natuurwaarde: het verdwenen type bevatte enkele rode lijst-soorten, zoals Moeraskartelblad, Duinrus, Rondbladig wintergroen (*Pyrola rotundifolia*), Sierlijke vetmuur (*Sagina nodosa*) en Dwergzegge.

Type 5.3. Parnassia-Rood zwenkgras-type (*Parnassia palustris*-*Festuca rubra*-type)

Kenmerkend: soortencombinatie Parnassia, Geelhartje, Sierlijke vetmuur, Rood zwenkgras, Stijve ogentroost (*Euphrasia stricta*), Rondbladig wintergroen, Zilte zegge (*Carex distans*), Strandduizendguldenkruid (*Centaureum littorale*) en Gewone veldbies (*Luzula campestris*).

Verspreiding: langs randen van de doorbraken van zee ("wash-overs") en in en langs randen van relatief kalkrijke valleien dicht achter de zeereep.

Syntaxonomie: verbond *Caricion davallianae*, associatie *Parnassio-Juncetum atricapilli*.

Ecologie: kalkrijke, zandige, licht overstoven delen. Droger dan type 5.1 en 5.2.

Verwachte ontwikkeling: bij voldoende dynamiek (regelmatige overstuiving en af en toe overstroming) waarschijnlijk standhoudend; bij afname dynamiek verzuivering met Duinriet of struweel (Kruipwilg) of verzuring en ontwikkeling van *Pyrolo-Salicetum*.

Natuurwaarde: de associatie wordt beschouwd als zeer waardevol (Westhoff e.a., 1993). Het type bevat vele rode lijst-soorten (o.a. Parnassia, Duinrus, Sierlijke vetmuur, Geelhartje, Knopbies, Rondbladig wintergroen, Groenknolorchis) en enkele zeldzame mossen (o.a. *Bryum warneum* en *Campylium elodes*) die overigens niet in de opnamen voorkomen.

Type 5.4. Sierlijke vetmuur-Riet-type (*Sagina nodosa*-*Phragmites australis*-type)

Kenmerkend: soortenrijke opnamen met een combinatie van kweldersoorten (Zeealsem, Zeeweegbree (*Plantago maritima*), Zilte rus, Melkkruid), duinvalleisoorten (Riet, Fioringras, Sierlijk vetmuur) en drogere duinsoorten (Zeemelkdistel (*Sonchus arvensis* var. *maritima*)).

Verspreiding: aan randen van de doorbraken van zee ("wash-overs").

Syntaxonomie: overgangsvorm tussen de verbonden *Lolio-Potentillion*, *Armerion maritimae* en *Caricion davallianae*.

Ecologie: kalkrijke, zandige, overstoven en soms overstromde delen.

Verwachte ontwikkeling: onder dynamische omstandigheden (dus bij nieuwe zeereepbeheer) waarschijnlijk standhoudend en in areaal uitbreidend.

Natuurwaarde: Het type bevat enkele rode lijst-soorten, zoals Sierlijk vetmuur, Zeealsem, Duinrus en Dwergzegge.

Type 5.5. Zwarte zegge-type (*Carex nigra*-type)

Kenmerkend: grazige vegetatie met dominantie van Zwarte zegge (*Carex nigra*). Ontbreken van kenmerkende soorten uit type 4.1. t/m 5.2, ontbreken van struweel.

Verspreiding: alleen aan zuidoostkant van het meest westelijke deel van de Rietvallei.

Syntaxonomie: verbond *Caricion nigrae*, associatie *Caricetum trinervi-nigrae*. De associatie is fragmentair ontwikkeld. Kensoorten van verbond en associatie ontbreken vrijwel, maar de enige opname van het type bevat wel enkele soorten die differentiërend zijn voor deze associatie binnen het verbond.

Ecologie: natte, verzuurde delen, waarschijnlijk door langdurig stagnerend regenwater.

Verwachte ontwikkeling: ontwikkeling naar struweelvegetatie of bij overstuiving naar Duinriet-vegetatie.

-- STRUWEEL --

Type 6.1. Kruiwilg-Riet-type (*Salix repens-Phragmites australis*-type)

Kenmerkend: codominatie Kruiwilg en Riet, met ondergroei van o.a. Waternavel, Watermunt en Gewoon puntmos.

Verspreiding: door gehele gebied in alle jaren.

Syntaxonomie: overgang tussen verbonden *Phragmition* (type 3.1, 3.2) en *Salicion arenariae* (type 6.2).

Ecologie: niet gemaaide delen Rietvallei.

Verwachte ontwikkeling: verdere ontwikkeling naar struweelvegetatie van Kruiwilg (type 6.2) en Grauwe wilg (type 8.1).

Type 6.2. Kruiwilg-Duinriet-type (*Salix repens-Calamagrostis epigejos*-type)

Kenmerkend: codominatie Kruiwilg en Duinriet.

Verspreiding: door gehele gebied in alle jaren.

Syntaxonomie: verbond *Salicion arenariae*.

Ecologie: op drogere plekken dan vorige type en ten dele ook op vergelijkbare plekken, maar dan een later successiestadium weerspiegelend; niet gemaaid.

Verwachte ontwikkeling: ontwikkeling naar struweelvegetatie van Grauwe wilg (type 8.1).

--RUIGTE--

Type 7.1. Duinriet-type (*Calamagrostis epigejos*-type)

Kenmerkend: dominantie van Duinriet, met begeleidende soorten van vochtig milieu (o.a. Watermunt, Moeraswalstro).

Verspreiding: door gehele gebied in niet gemaaide delen.

Syntaxonomie: klassenoverschrijdende rompgemeenschap van Duinriet.

Ecologie: droger dan vorige, bij ophoping organisch materiaal.

Verwachte ontwikkeling: lang standhoudend, mogelijk op de lange duur struweel- of bosvorming.

Type 7.2. Oeverzegge-type (*Carex riparia*-type)

Kenmerkend: dominantie van Oeverzegge (*Carex riparia*), co-dominantie van Riet en Duinriet.

Verspreiding: op enkele niet gemaaide delen in het midden van Lange Duinen Noord.

Syntaxonomie: verbond *Caricion gracilis*, associatie *Caricetum ripariae*.

Ecologie: storingsgemeenschap in niet gemaaide rietvegetaties.

Verwachte ontwikkeling: mogelijk ontwikkeling naar Rietvegetatie (o.a. 3.4. Riet-Waterscheerling-type) of Duinrietvegetatie.

--STRUWEEL & BOS--

Type 8.1. Grauwe wilg-type (*Salix cinerea*-type)

Kenmerkend: dominantie van Grauwe wilg, met begeleidende soorten van vochtig milieu (o.a. Watermunt, Moeraswalstro, Riet) en ruigtesoorten (o.a. Duinriet en Speerdistel (*Cirsium vulgare*)).

Verspreiding: over gehele gebied in alle jaren.

Syntaxonomie: verbond *Salicion cinereae*, associatie *Salicetum cinereae*, subassociatie *salicetosum repentis*.

Ecologie: moerassige, voedselrijke plaatsen.

Verwachte ontwikkeling: Westhoff & Van Oosten (1991) beschouwen de associatie als het voorlopige eindstadium van de successie in duinvalleien. De associatie zal dan ook lang kunnen standhouden. Mogelijk vindt op den duur bosvorming plaats met o.a. Zwarte els (*Alnus glutinosa*) (type 9.1) of Zachte berk (*Betula pubescens*).

Type 9.1. Zwarte els-type (*Alnus glutinosa*-type)

Kenmerkend: dominantie van Zwarte els, met begeleidende soorten van vochtig milieu (o.a. Watermunt, Moeraswalstro) en ruigtesoorten (o.a. Duinriet, Brede stekelvaren (*Dryopteris dilatata*)).

Verspreiding: op enkele plekken spaarzaam ontwikkeld.

Syntaxonomie: Het type is weinig volledig ontwikkeld en wordt hier beschouwd als een onderdeel van het vorige type en gerekend tot het *Salicion cinereae*. Mogelijk moet het type toegedeeld worden aan een verbond waarin de Zwarte els een rol speelt, zoals *Alno-Padion* of *Alnion glutinosae*, maar voor een heldere toedeling is het type te fragmentair ontwikkeld. Kensoorten van associaties ontbreken.

Ecologie: op vochtige bodem met dikke organische laag.

Verwachte ontwikkeling: standhoudend en in areaal mogelijk langzaam uitbreidend.

--DROGE DUINVEGETATIE--

Type 10.1 Helm-type (*Ammophila arenaria*-type)

Kenmerkend: dominantie van Helm (*Ammophila arenaria*).

Verspreiding: langs hele zeereep (loefzijde).

Syntaxonomie: verbond *Ammophilion arenariae*, associatie *Elymo-Ammophiletum typicum*.

Ecologie: dynamische duinen van de zeereep, voornamelijk aan loefzijde.

Verwachte ontwikkeling: bij huidige dynamiek lang standhoudend, pleksgewijs eroderend en hier en daar mogelijk aangroeiend.

Type 10.2. Helm-Duinzwenkgras-type (*Ammophila arenaria*-*Festuca rubra*-type)

Kenmerkend: co-dominantie van Helm en Duinzwenkgras (*Festuca rubra ssp arenaria*).

Verspreiding: langs hele zeereep (lijzijde).

Syntaxonomie: verbond *Ammophilion arenariae*, subassociatie *Elymo-Ammophiletum festucetosum*.

Ecologie: lijzijde van de zeereep, met minder overstuiving.

Verwachte ontwikkeling: langzame uitbreiding van Duindoornvegetatie (type 9.2) binnen dit type.

Type 10.3. Groot duinsterretje-type (*Tortula ruraliformis*-type)

Kenmerkend: combinatie van de soorten Groot duinsterretje (*Tortula ruralis ssp ruraliformis*), Purpersteeltje (*Ceratodon purpureus*), Vroege haver (*Aira praecox*), Bleek dikkopmos (*Brachythecium albicans*) en Scheve hoornbloem (*Cerastium diffusum*).

Verspreiding: voornamelijk rondom NAM-platform en aan lijzijde van zeereep.

Syntaxonomie: verbond *Tortulo-Koelerion*, subassociatie *Phleo-Tortuletum ruraliformis brachythecietosum*.

Ecologie: zonnige, droge plekken op kalkhoudend zand dicht achter de zeereep; o.a. de aanwezigheid van Bleek dikkopmos duidt op enige verrijking, waarschijnlijk a.g.v. vogelmest.

Verwachte ontwikkeling: bij aanhoudende lichte overstuiving lang standhoudend.

Type 11.1. Schapegras-type (*Festuca ovina*)

Kenmerkend: soortencombinatie van o.a. Schapegras (*Festuca ovina*), Schapezuring (*Rumex acetosella*), Glad walstro (*Galium mollugo*), Gewoon struisgras (*Agrostis capillaris*), Duinviooltje (*Viola curtisii*) en Schermhavikskruid (*Hieracium umbellatum*).

Verspreiding: in de oudste (uitgeloogde) duintjes in het gebied.

Syntaxonomie: verbond *Plantagini-Festucion*, associatie *Festuco-Galietum veri*.

Ecologie: door konijnen begraasde en betreden (open gehouden) delen van ontcalcite duintjes; het hoge aandeel van grassen en mossen, o.a. Gewoon gaffeltandmos (*Dicranum scoparium*), duidt op een zeer lichte begrazing of betreding.

Verwachte ontwikkeling: bij de huidige lichte betreding en begrazing zal het aandeel van grassen als Zandzegge (*Carex arenaria*), Duinriet en Helm en mossen als Gewoon gaffeltandmos toenemen. Mogelijk treedt dan een ontwikkeling op richting Duinriet-vegetatie (type 7.1).

Type 12.1. Wilgeroosje-type (*Chamerion angustifolia*-type)

Kenmerkend: dominantie van Wilgeroosje (*Chamerion angustifolium*) met begeleiding van veel ruigtesoorten (o.a. Duinriet, Duindoorn, Brede stekelvaren, Akkerdistel (*Cirsium arvense*), en Braam (*Rubus fruticosus* agg.)).

Verspreiding: vooral in oostelijke gebied, op droge, verruigde delen.

Syntaxonomie: verbond *Carici piluliferae-Epilobion angustifolii*, associatie *Senecioni sylvatici-Epilobietum angustifolii*. Opname E4, met een hoge bedekking van *Angelica arcangelica* moet gerekend worden tot de RG *Angelica arcangelica*-[*Convolvulo-Filipenduleteta*].

Ecologie: op plekken waar *Hippophae*-struweel is afgestorven, waarbij snelle mineralisatie van humus optreedt.

Verwachte ontwikkeling: op den duur waarschijnlijk verruigend met *Calamagrostis epigejos* (type 7.1) of *Dryopteris dilatata* (type 13.1) of struweelontwikkeling.

Type 13.1. Brede stekelvaren-type (*Dryopteris dilatata*-type)

Kenmerkend: dominantie van Brede stekelvaren, co-dominantie van Duinriet met begeleiding van veel ruigtesoorten (o.a. Akkerdistel, Wilgeroosje en Braam).

Verspreiding: Het vegetatietype is alleen aangetroffen in 1997. Het heeft zich waarschijnlijk sterk uitgebreid ten koste van Duinriet-vegetatie.

Syntaxonomie: Dit vegetatietype wordt niet beschreven door Schaminée e.a. (1995-1997). Het type wordt opgevat als een klasse-overschrijdende Rompgemeenschap van Brede stekelvaren.

Ecologie: op voedselrijke locaties, het type volgt in successie op *Chamerion angustifolia*-vegetatie (type 12.1) of op *Calamagrostis epigejos*-vegetatie (type 7.1). Brede stekelvaren soort komt normaliter in bossen voor. Het betreft hier dan ook waarschijnlijk locaties met een relatief hoge luchtvochtigheid.

Verwachte ontwikkeling: onbekend; mogelijk langzame struweelvorming of ontwikkeling van *Calamagrostis epigejos*-vegetatie (type 7.1).

Type 13.2. Adelaarsvaren-type (*Pteridium aquilinum*-type)

Kenmerkend: dominantie Adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*). Dit type werd op één plek aangetroffen in het voorjaar van 1998. De vegetatie was op dat moment slecht ontwikkeld, zodat geen opname gemaakt is. Een begeleidende soort is o.a. Duinriet.

Verspreiding: op één plek, alleen in de kartering van 1997.

Syntaxonomie: rompgemeenschap van Adelaarsvaren. Waarschijnlijk betreft het een klasse-overschrijdende rompgemeenschap.

Ecologie: net als vorige type op voedselrijke locaties met relatief hoge luchtvochtigheid.

Verwachte ontwikkeling: van Adelaarsvaren is bekend dat het zich langzaam kan uitbreiden, zodra het zich eenmaal gevestigd heeft, doordat in het afgestorven materiaal stoffen zitten die de groeiomstandigheden voor andere soorten onmogelijk maken.

Type 14.1. Duindoorn-Duinriet-type (*Hippophae rhamnoides*-*Calamagrostis epigejos*-type)

Kenmerkend: co-dominantie van Duindoorn (*Hippophae rhamnoides*) en Duinriet, met begeleiding van veel ruigtesoorten, o.a. Akkerdistel, Wilgeroosje en Braam). In enkele opnamen domineert Kruidwilt (opn 628 en 29), waarbij Duindoorn, Duinriet en diverse ruigtesoorten wel aanwezig zijn.

Verspreiding: door gehele gebied in alle jaren.

Syntaxonomie: RG *Calamagrostis epigejos*-[*Berberidion*].

Ecologie: in ontkalkende duinen.

Verwachte ontwikkeling: verder verruigend met Duinriet (type 7.1) of bij ontkalking en afsterven van Duindoorn overgaand in Wilgeroosje-vegetatie (type 12.1) of overgaand naar Vlier-struweel (type 16.1). Plaatselijk wordt het type langzaam verdrongen door het Rimpelroos-type (type 13.1).

Type 14.2. Duindoorn-type (*Hippophae rhamnoides*-type)

Kenmerkend: dominantie van Duindoorn in combinatie met droge duinsoorten (Helm, Duinzwenkgras en Zandzegge).

Verspreiding: sporadisch op beschutte plekken aan de lizijde van de zeereep.

Syntaxonomie: verbond *Berberidion*.

Ecologie: in kalkhoudende duinen.

Verwachte ontwikkeling: langzaam uitbreidend, mogelijk verruigend met Duindoorn (type 13.1) of bij ontkalking afstervend en overgaand naar Wilgeroosje-vegetatie (type 12.1) of overgaand naar Vlier-struweel (type 16.1).

Type 15.1. Rimpelroos-type (*Rosa rugosa*-type)

Kenmerkend: dominantie van Rimpelroos (*Rosa rugosa*).

Verspreiding: sporadisch tussen Duindoornstruwelen, voornamelijk langs paden.

Syntaxonomie: Derivaatgemeenschap van Rimpelroos van het verbond *Berberidion*.

Ecologie: voedselrijke delen in struweelvegetatie.

Verwachte ontwikkeling: van deze exoot is bekend dat het zich in de duinen langzaam uitbreidt waarbij andere soorten verdrongen worden. Ook in de Lange Duinen Noord lijkt deze soort zich gestaag uit te breiden.

Type 16.1. Vlier-type (*Sambucus nigra*-type)

Kenmerkend: dominantie van Vlier (*Sambucus nigra*).

Verspreiding: door het gehele gebied in alle jaren.

Syntaxonomie: verbond *Berberidion*.

Ecologie: ontkalkte duinen, successiestadium na Duindoorn-type (14.2).

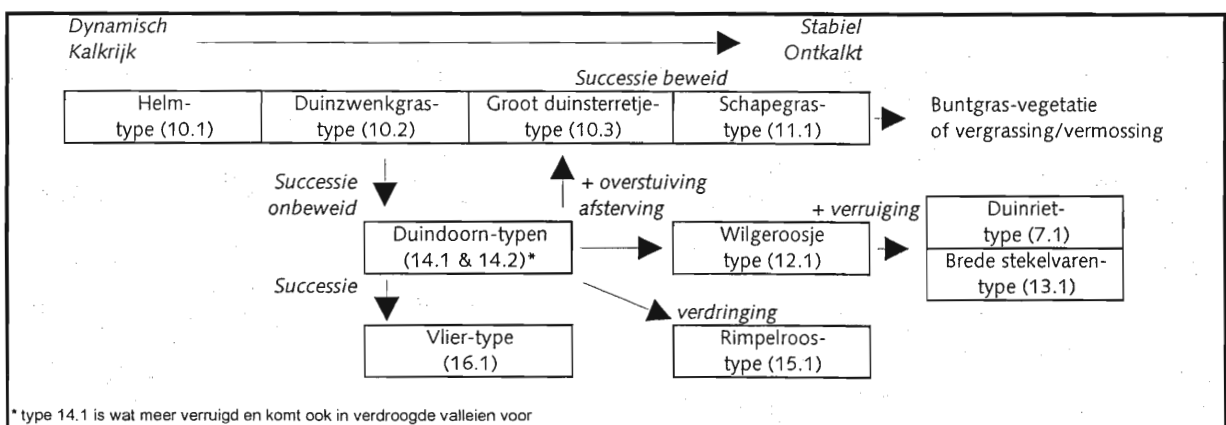
Verwachte ontwikkeling: langzaam uitbreidend en lang standhoudend.

3.3. Ecologisch model

De hiervoor beschreven vegetatietypen zijn in een ecologische reeks geplaatst die gebruikt kan worden bij het interpreteren van vegetatieveranderingen.

De ecologische reeks is zodanig opgesteld dat de effecten van het veranderd zeerepbeheer tot uiting komen. Als gevolg van het zeerepbeheer zal de doorstuiving van zand in het gebied toenemen en zal er (op wat langere termijn) mogelijk vaker zeewater in het gebied binnendringen.

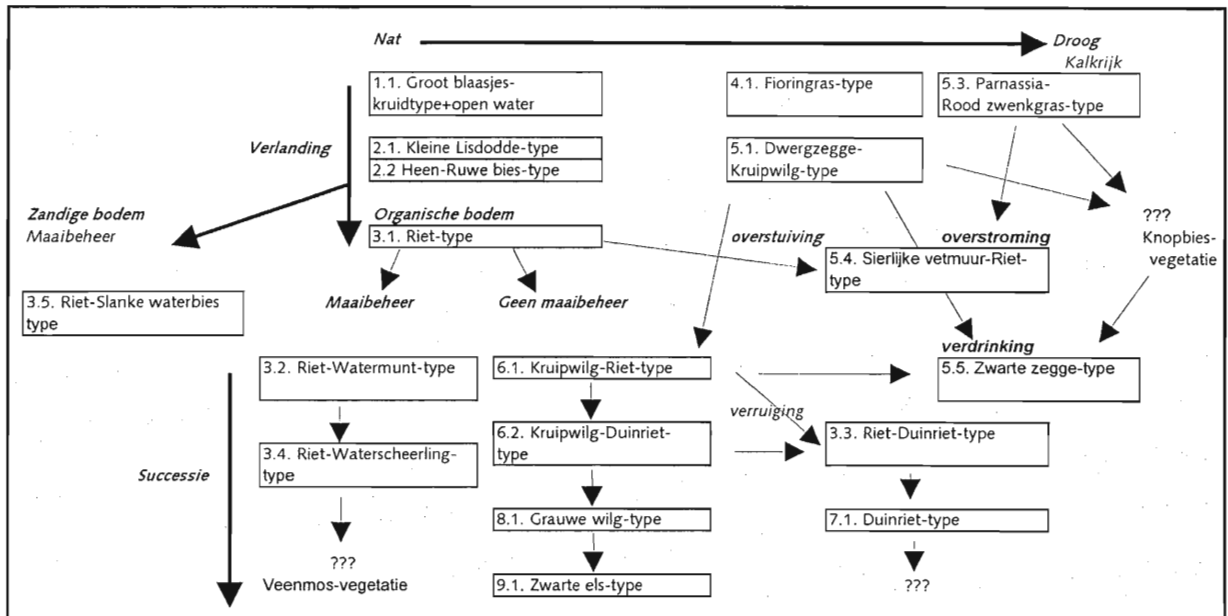
De duinvegetaties zijn in een reeks dynamisch (sterke verstuing) - minder dynamisch (weinig verstuing) geplaatst in figuur 3.1. Zonder veranderd zeerepbeheer zal er waarschijnlijk een ontwikkeling naar een meer stabiele situatie optreden voor de meeste duinvegetaties. Tevens is aangegeven hoe de ontwikkelingen mogelijk kunnen verlopen wanneer Duindoorn-vegetatie zich weet te vestigen. Interessant i.v.m. het zeerepbeheer is dat bij zeer sterke overstuiving afstervende Duindoorn-vegetatie eerder richting Groot duinsterretjes-vegetatie zal ontwikkelen en minder snel richting Duinriet-vegetatie, wat nu in grote delen van het gebied gebeurt.



Figuur 3.1. Ecologisch diagram vegetatietypen van duinen

De duinvallei-vegetaties zijn in figuur 3.2 ingedeeld in typen van natte en drogere omstandigheden. Onder natte omstandigheden vindt, afhankelijk van de bodem en het maai-beheer, een verschillende ontwikkeling van Riet-vegetatie plaats. De drogere typen in het rechter deel van het schema zijn vegetatietypen van relatief kalkrijke omstandigheden, die af en toe onder invloed van zeewater staan. Deze vegetatietypen hebben in het algemeen een hoge natuurwaarde (zie par.3.2.). Door het veranderd

zeerepbeheer (overstuiving met kalkrijk zand uit de zeerep en vaker inkomend zeewater) zal het areaal van deze vegetatietypen mogelijk toenemen.



Figuur 3.2. Ecologische diagram vegetatietypen van duinvaleien

4. Resultaten vegetatieveranderingen

4.1. Veranderingsdetectie westelijk gedeelte 1988-1993-1997

De karteringen van het westelijk deel van Lange Duinen Noord in 1988, 1993 en 1997 zijn opgenomen in bijlage 2. Voor de vergelijking van de karteringen zijn de vegetatietypen vereenvoudigd tot structuurtypen, volgens de indeling uit tabel 4.1.

Tabel 4.1. Generalisatie vegetatietypen tot structuurtypen

Watervegetatie	1.1.	Vegetatie met Gewoon blaasjeskruid
Rietvegetaties	2.1.	Vegetatie met Kleine lisdodde
	2.2.	Vegetatie met Heen en Ruwe bies
	3.1.	Vegetatie met Riet
	3.2.	Vegetatie met Riet en Watermunt
	3.4.	Vegetatie met Riet en Waterscheerling
Grazige vegetaties	3.5.	Vegetatie met Riet en Slanke waterbies
	4.1.	Vegetatie met Fioringras
	5.1.	Vegetatie met Dwergzegge en Kruiwilg
	5.2.	Vegetatie met Moeraskartelblad
	5.3.	Vegetatie met Parnassia en Rood zwenkgras
Struweelvegetaties	5.4.	Vegetatie met Zwarte zegge
	5.5.	Vegetatie met Sierlijke vetmuur en Riet
	6.1.	Vegetatie met Kruiwilg en Riet
	6.2.	Vegetatie met Kruiwilg en Duinriet
	8.1.	Vegetatie met Grauwe wilg
	9.1.	Vegetatie met Zwarte Els
	14.1	Vegetatie met Duindoorn en Duinriet
	14.2	Vegetatie met Duindoorn
Ruigtevegetaties	15.1	Vegetatie met Rimpelroos
	16.1	Vegetatie met Gewone vlier
	3.3.	Vegetatie met Riet en Duinriet
	7.1.	Vegetatie met Duinriet
	7.2.	Vegetatie met Oeverzegge
Zeereepvegetaties	12.1	Vegetatie met Wilgeroosje
	13.1	Vegetatie met Brede stekelvaren
	13.2	Vegetatie met Adelaarsvaren
	10.1	Vegetatie met Helm
	10.2	Vegetatie met Helm en Duinzwenkgras
	10.3	Vegetatie met Groot duinsterretje
	11.1	Vegetatie met Schapegras

In figuur 4.1 t/m 4.5 zijn de vegetatieveranderingen aangegeven die opgetreden zijn in de periode 1988-1993 en 1993-1997. De grenzen in deze figuren zijn telkens uit het meest recente van de twee vergeleken jaren. Voor de zeereep zijn de veranderingen per vegetatietype aangegeven in figuur 4.5. Voor de rietvallei zijn de veranderingen aangegeven in figuur 4.1 t/m 4.4 voor achtereenvolgens struweelvegetaties, rietvegetaties, ruigtevegetaties en grazige vegetaties.

Veranderd zeereepbeheer

Uit figuur 4.5 blijkt dat in de periode 1988-1993 het oppervlakte Helm-vegetatie in de zeereep iets achteruit ging, waarbij kale delen toenamen. In de periode 1993-1997 gebeurde dit plaatselijk ook en nam op andere plaatsen de Helmvegetatie iets toe t.o.v. kale delen. Bij deze veranderingen moet opgemerkt worden dat de verschillen tussen vrij open Helmvegetatie en kale delen soms moeilijk te

interpreteren zijn, doordat de Helm-vegetatie zeer open is en kale delen bevat. De genoemde kleine veranderingen zijn daarom niet zo betrouwbaar. Een duidelijke verandering in de periode 1993-1997 is de achteruitgang van de dichtere Duinzwenkgras-vegetatie, waarbij deels Groot duinsterretje-vegetatie en deels Helm-vegetatie toenamen. Deze verandering duidt op een toename van de dynamiek in de zeereep en is dan ook waarschijnlijk een gevolg van het veranderd zeereepbeheer sinds 1995.

In de rietvallei zelf traden geen veranderingen op die aan het veranderd zeereepbeheer kunnen worden toegewezen.

Maaibeheer

De struweelvegetatie blijkt over grote delen te zijn afgenomen in de periode 1988-1993 en op enkele plekken in de periode 1993-1997 (figuur 4.1). Op diezelfde plekken is de rietvegetatie uitgebreid (figuur 4.2), zodat het aannemelijk is dat deze veranderingen een gevolg zijn van het uitbreiden van het maaibeheer.

In enkele niet-gemaaide delen aan de noordkant van de vallei is rietvegetatie overgegaan in ruigtevegetatie (figuur 4.3). Deze verruiging is waarschijnlijk een normale successie bij het niet maaien van deze, relatief droge, rietgebieden.

Natuurlijke successie

In beide perioden heeft een afname van de ruigtevegetatie (met name Duinriet-type) plaatsgevonden in de niet-gemaaide delen tussen de zuidelijk en noordelijk gelegen rietvallei aan de zuidkant van de vallei langs het Rietpad (figuur 4.3). Deze afname ging gepaard met een uitbreiding van de struweelvegetatie. Deze uitbreiding van het struweel weerspiegelt de "normale" successie in een ouder wordende duinvallei (Westhoff & Van Oosten, 1991). Uit bijlage 2 blijkt dat met name Grauwe wilg-struweel zich gestaag uitbreidt.

Aan de voet van de zeereep hebben Duindoornstruiken zich iets uitgebreid in de periode 1993-1997 (figuur 4.1).

Successie uitgegraven vallei bij NAM-platform

De vallei ten oosten van het NAM-platform is in 1989 tot op het kale zand afgegraven. Bij de kartering van 1988 was de vallei nog volledig begroeid met grazige vegetatie (Dwergzegge-type en Fioringras-type), Rietvegetatie en struweelvegetatie (Kruipwilg-type). De afgraving heeft uiteraard geleid tot vegetatieveranderingen in de periode 1988-1993. De Rietvegetatie en struweelvegetatie namen af, waarbij hiervoor grazige vegetatie in de plaats kwam. Het laagst gelegen deel van het gebied staat meestal onder water en is vrijwel kaal (figuur 4.4 laat hier een afname van de grazige vegetatie zien). De periode 1993-1997 geeft een onduidelijk beeld. De grazige vegetatie is op enkele plaatsen toegenomen en op andere onveranderd gebleven of afgenomen. Blijkbaar vindt slechts op enkele plaatsen (vooral aan de randen van de vallei) een successie plaats naar een wat stabielere grazige vegetatie. Met name de lagere delen zijn onderhevig aan wisselende waterstanden wat leidt tot een wisselend complex van grazige pioniervegetatie en kale delen.

4.2. Overige waargenomen veranderingen

Andere opvallende veranderingen tijdens de kartering van 1997 ten opzichte van eerdere karteringen waren:

- Het Groot blaasjeskruid-type (type 1.1) was niet tijdens eerdere karteringen waargenomen. Waarschijnlijk heeft dit type zich pas recent ontwikkeld.
- Het Brede stekelvaren-type (type 13.1) heeft zich ook pas recent ontwikkeld en werd in karteringen van 1988 en 1993 ook niet aangetroffen op andere delen van het eiland. Het type lijkt plaatselijk de vegetatie van Duinriet te vervangen.
- De vegetatie met de exoot Rimpelroos (type 15.1) breidt zich langzaam maar gestaag uit in het gebied.
- De vegetatietypen met Oeverzegge (type 7.2) en Adelaarsvaren (type 13.2) zijn eveneens nieuw voor dit gebied. Mogelijk zijn ze bij de eerdere kartering uit 1988, waarbij veel minder intensief

veldgegevens zijn verzameld, over het hoofd gezien of verwaarloosd, daar ze op slechts enkele kleine plekken voorkomen.

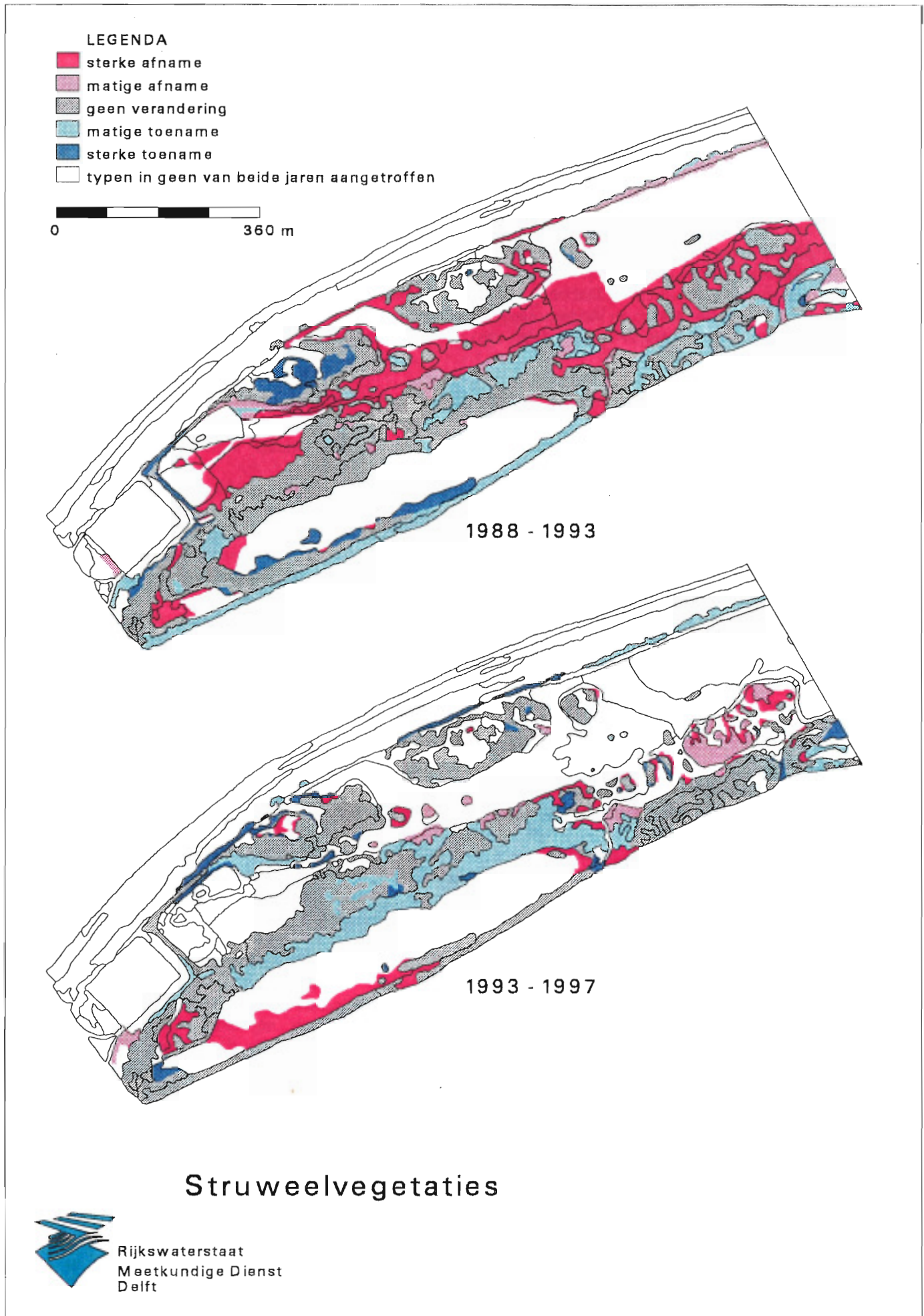
- Het Zwarte zegge-type (5.5) is in 1997 voor het eerst aangetroffen. Waarschijnlijk door verdrinking (langdurig stagnerend regenwater) is op die locaties de grazige vegetatie verzuurd tot dit type.
- Het Sierlijke vetmuur-Riet-type (5.4) is eveneens in 1997 voor het eerst aangetroffen. Op de vegetatiekaart uit 1988 is het gedeelte waar dit type voorkomt gekarteerd als Rietvegetatie. Blijkbaar is vaker zeewater via de zeereep-doorbraken naar binnen gekomen, waardoor de vegetatietypen van dit dynamische milieu (met name type 5.3 en 5.4) zich hebben uitgebreid.
- Bij een globale vergelijking van het in 1997 gekarteerde oostelijk deel van Lange Duinen (bijlage 1b) met de kartering uit 1988 (De Meulmeester & Janssen, 1994), komt naar voren dat:
 - een toename van overjarig Riet heeft plaatsgevonden ten koste van gemaaid Riet
 - een sterke uitbreiding van Wilgeroosje-type en Duinriet-type heeft plaatsgevonden ten koste van Duindoorn-vegetatie in grote delen van de drogere, niet gemaaide gebieden

4.3. Verwachte ontwikkelingen

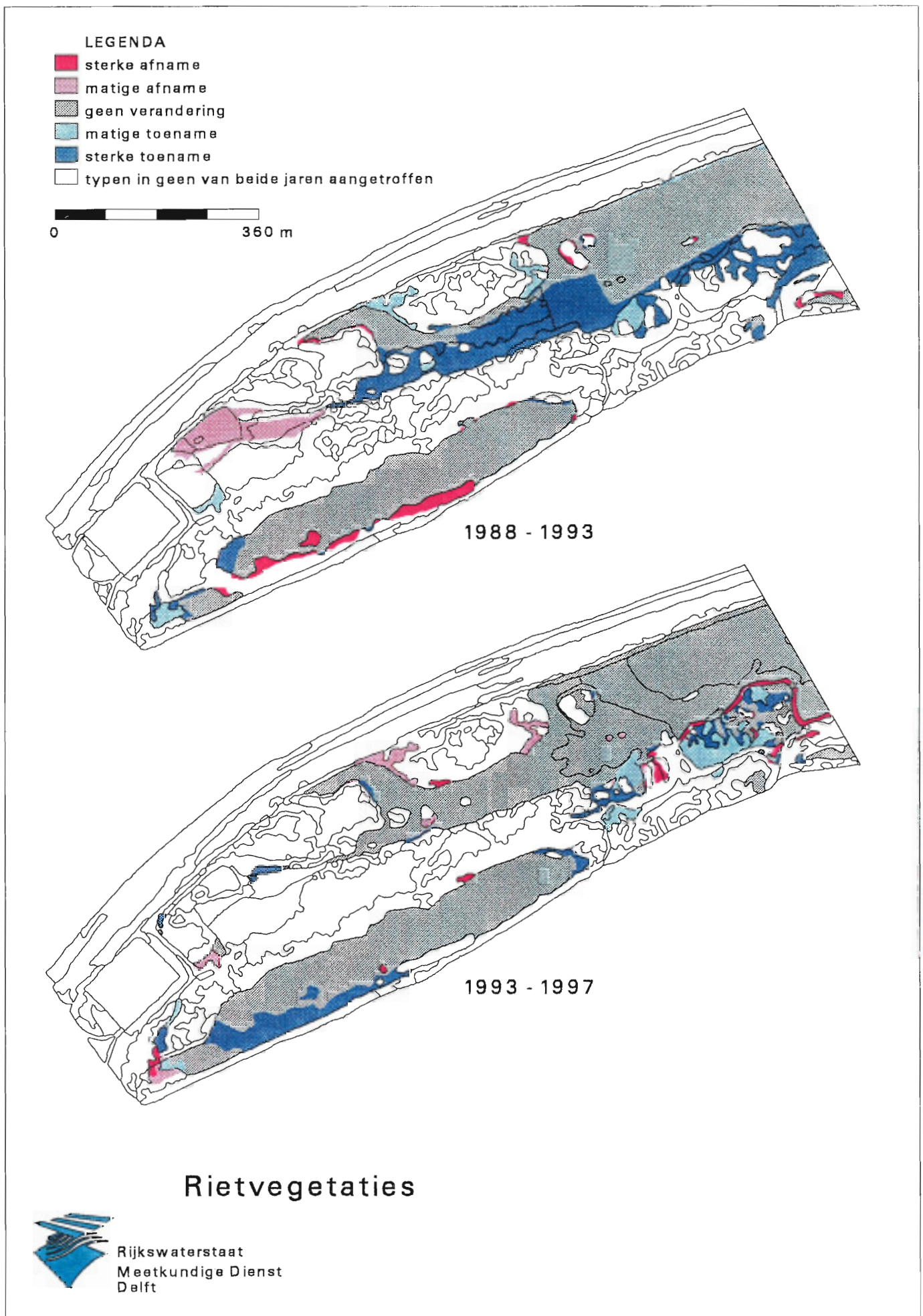
Als gevolg van het veranderd zeereepbeheer kunnen de volgende veranderingen verwacht worden:

- In de zeereep zal waarschijnlijk een verdere ontwikkeling richting relatief dynamische typen plaatsvinden.
- Zoals reeds vermeld is bij de beschrijving van het Riet-Waterscheerling-type (type 3.4) hebben grote gedeelten van de Rietvegetatie zich langzaam richting deze drijftillen-achtige vegetatie ontwikkeld. Ook Westhoff & Van Oosten (1991) vermelden voor het centrale deel van de rietvallei kenmerkende soorten voor deze vegetatie, zoals Gele lis, Hoge cyperzegge, Waterscheerling, Heen, Ruwe bies, Zilt torkuid (*Oenanthe lachenalii*) en ook Grote boterbloem (*Ranunculus lingua*), die niet in de opnamen voorkomt. Het aantreffen van Moeraswederik (*Lysimachia thyrsoiflora*) (opname E. Weeda) en Dotterbloem (opname voorjaar 1998) geven aan dat de laagveen ontwikkeling langzaam doorgaat. Ook het recent ontwikkelde Groot blaasjeskruid-type (type 1.1) duidt daarop. Het veranderde zeereepbeheer zal op deze ontwikkeling alleen effect hebben, als de instroming van zeewater heel sterk toeneemt. In dat geval bestaat de kans dat zich in het laagveen brakke situaties voordoen, die interessante vegetaties kunnen bevatten. Mogelijk ontwikkelt een deel van de Rietvegetatie zich als gevolg van het maai-beheer op den lange duur richting Dotterbloemhooiland (*Calthion*).
- Westhoff & Van Oosten (1991) beschrijven voor de Lange Duinen Noord een halofiele pioniervegetatie bij de openingen in de zeereep, met o.a. Fioringras, Zilte greppelrus (*Juncus ambiguus*), Duinrus en Rode bies (*Scirpus rufus*). Deze soortenrijke vegetatie komt momenteel slechts op enkele plekken voor (type 5.4), waarbij de zeldzame Rode bies niet werd waargenomen. Mogelijk kan deze vegetatie zich verder gaan ontwikkelen als gevolg van een dynamischer zeereepbeheer. Ook het andere vegetatietype van kalkrijke, zandige omstandigheden (5.3 Parnassia-Rood zwenkgras-type), dat nog meer zeldzame soorten bevat, kan waarschijnlijk door de toename van de dynamiek gehandhaafd blijven en mogelijk in areaal toenemen. Mogelijk ontstaan nieuwe typen (lijkend op type 5.4) op het zandige, brakke raakvlak van droge en natte omstandigheden als gevolg van de verhoogde dynamiek.
- Westhoff & Van Oosten (1991) beschrijven een duinvallei aan de voet van zeereep met een *Parnassio-Juncetum atricapilli* met o.a. Parnassia, Groenknolorchis, Strandduizendguldenkruid, Echt duizendguldenkruid (*Centaureum erythraea*), Moeraswespenorchis (*Epipactis palustris*), Vleeskleurige orchis (*Dactylorhiza incarnata*) en enkele pollen Knopbies (*Schoenus nigricans*). Dit betreft waarschijnlijk de tegenwoordig gemaaide kalkrijke duinvallei oostelijk van de doorbraken in de zeereep. De bodem hier is waarschijnlijk iets verder verzuurd waardoor in de huidige vegetatie (type 5.1 en 5.3) een soort als Vleeskleurige orchis is verdwenen en andere soorten zijn verschenen (Duinrus, Rondbladig wintergroen). Door het maai-beheer is de vegetatie nog altijd zeer waardevol en nog niet dichtgegroeid met struweel. Daar het zeereepbeheer op deze plaats in mindere mate verandert, zal er vrij weinig effect zijn. Bij een dynamischer zeereepbeheer is er kans dat de vallei droger wordt (door instuivend zand), waarbij een ontwikkeling naar Duinriet-vegetatie kan optreden.

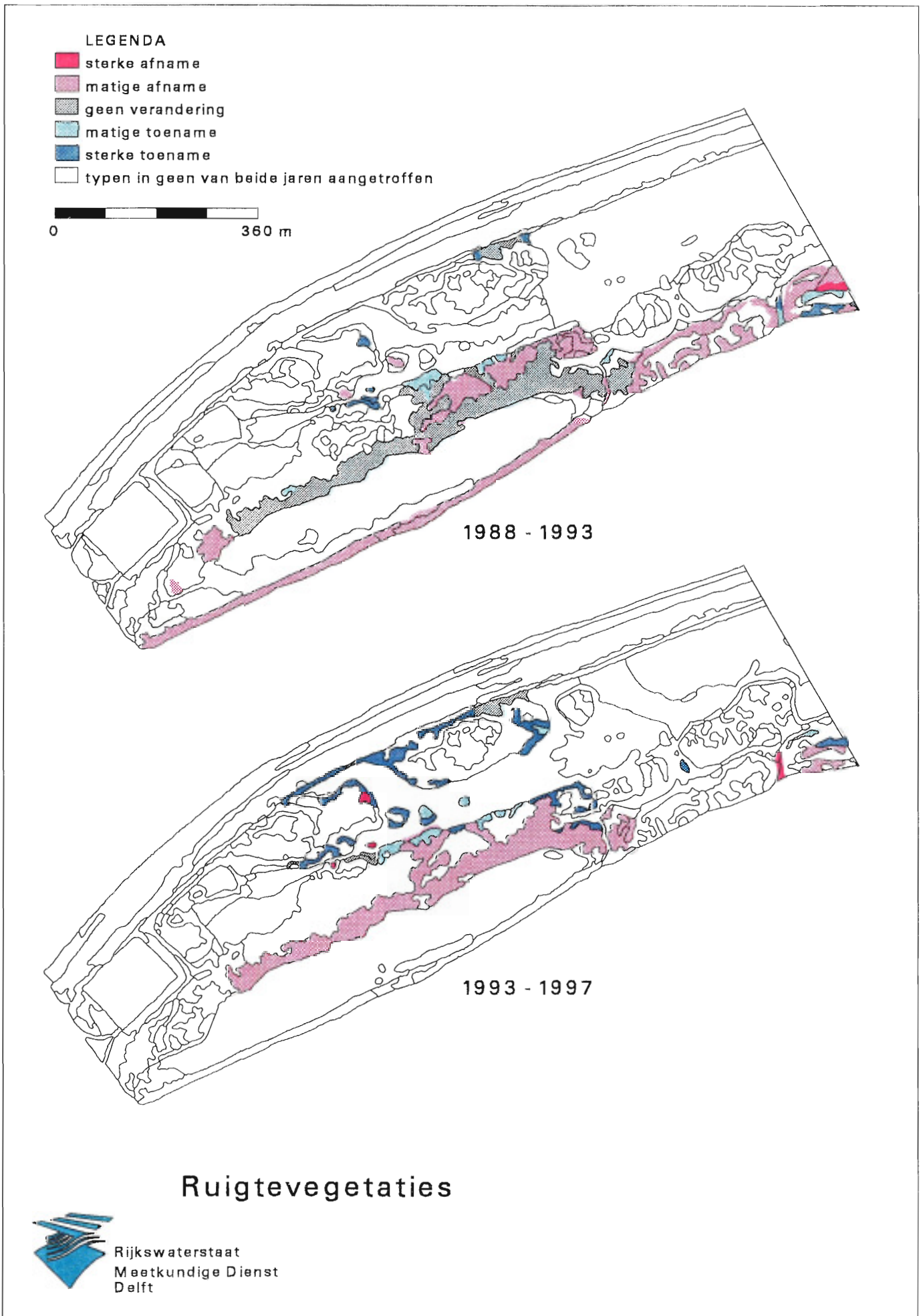
Figuur 4.1. Vegetatieverandering periodes 1988-1993 en 1993-1997



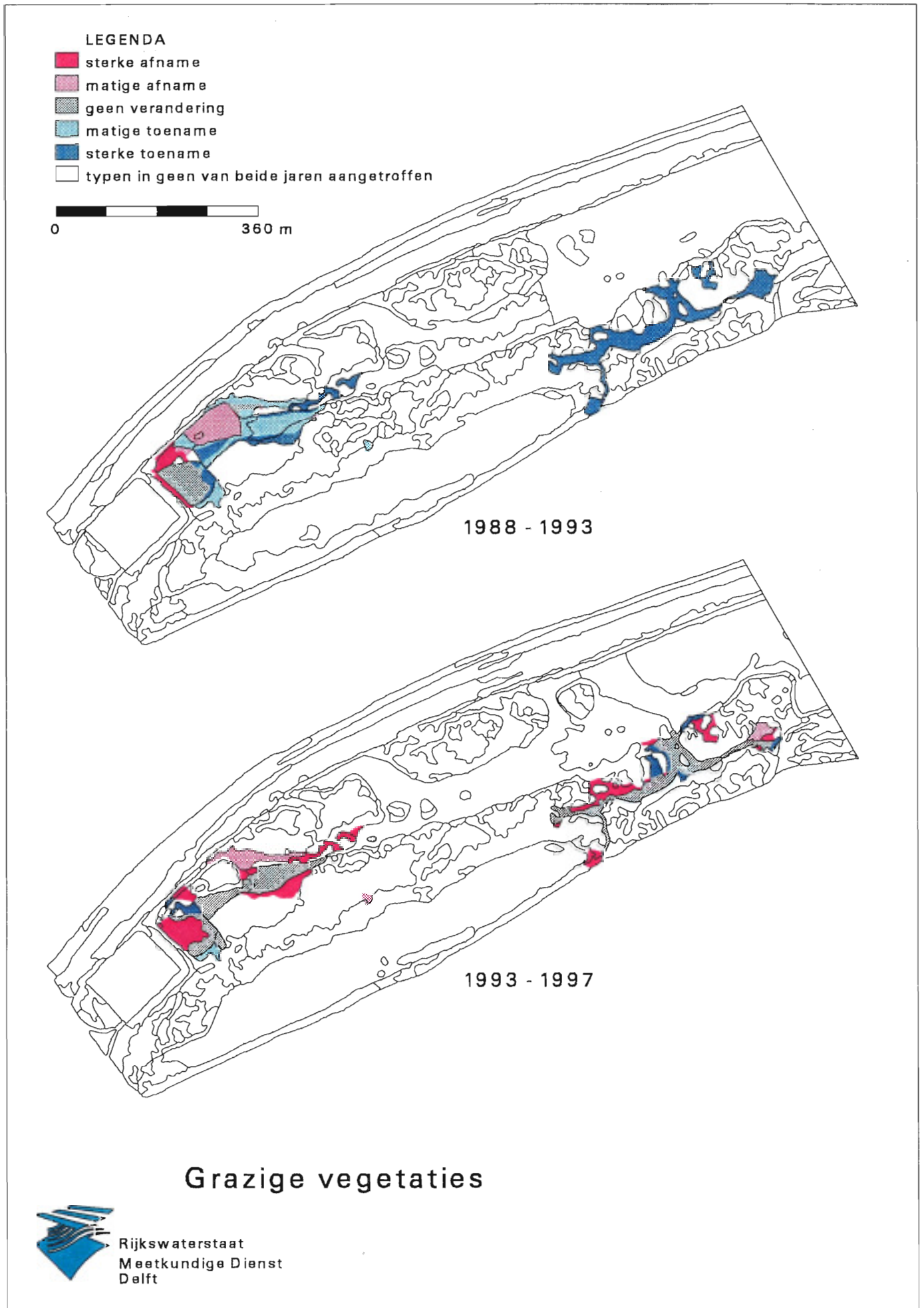
Figuur 4.2. Vegetatieverandering periodes 1988-1993 en 1993-1997



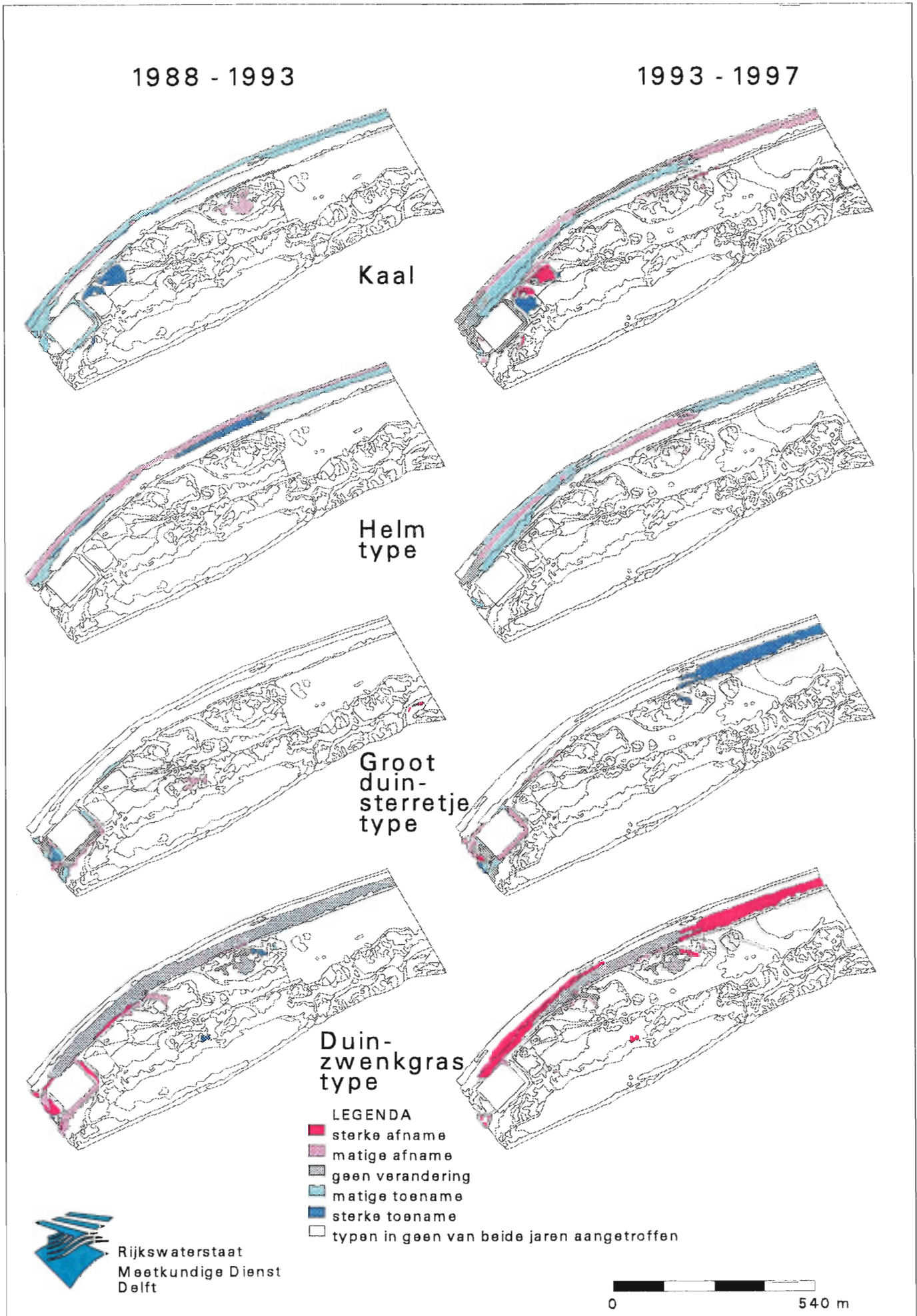
Figuur 4.3. Vegetatieverandering periodes 1988-1993 en 1993-1997



Figuur 4.4. Vegetatieverandering periodes 1988-1993 en 1993-1997



Figuur 4.5. Vegetatieverandering periodes 1988-1993 en 1993-1997



5. Aanbevelingen voor het projectvervolg

Aanbevolen wordt om in het vervolg van het project de volgende werkwijze te hanteren:

- Voor het tekenen van grenzen wordt de methode aangehouden die bij de veranderingsdetectie van 1988-1993-1997 gehanteerd is (beschreven in Janssen & Van Gennip, 1998). Dit betekent dat grenzen van foto-eenheden worden overgenomen van de kartering van 1997 en dat de grenzen alleen aangepast worden indien er een duidelijke verandering is opgetreden.
- Er worden nieuwe vegetatieopnamen gemaakt die in de vegetatietypologie van bijlage 4 worden geplaatst. Uiteraard kan een geheel nieuw type gecreëerd worden, indien hiervoor aanleiding is.
- Voor het bepalen van de inhoud van de foto-eenheden wordt gewerkt met de vereenvoudigde legenda: er worden alleen homogene eenheden onderscheiden of complexen van twee typen (volgens de criteria in bijlage 5). Op deze manier is de interpretatie en de veranderingsdetectie een stuk eenvoudiger (en dus sneller en goedkoper) en worden karteringen bruikbaar voor vergelijking met de reeds bestaande kaarten uit bijlage 1a,b en 2.
- Aan de hand van nieuwe typen en optredende vegetatieveranderingen worden de ecologische diagrammen uitgebreid en verbeterd.

LITERATUUR

- Hill, 1979. TWINSPAN - A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Cornell University, Ithaca.
- Janssen, J.A.M., 1996. Inventarisatie van onzekerheden in vegetatiekarteringen met behulp van luchtfoto's en voorstellen voor kwantificatietesten. Project Kwantitatieve validatie vegetatiekaarten (KVVK), deelrapport 1. Rapport MDGAR-GAT/9638, Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst, Delft.
- Janssen, J.A.M. & B. Van Gennip, 1998. Vegetatiemonitoring met behulp van grenzen van oude luchtfoto-interpretaties (concept februari 1998). Rapport Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst, Delft.
- Janssen, J.A.M., Kloosterman, E.H., J. van den Bergs & L.M.L. Zonneveld, 1996. Het Ameland Schalenproject. De mogelijkheden van remote sensing technieken voor vegetatiemonitoring ten behoeve van het natuurbeheer. Rapport 95-16, Beleidscommissie Remote Sensing, Delft.
- Kloosterman, E.H., 1991. Methodiek vegetatiekarteringen. Rapport Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst, Delft.
- Kloosterman, E.H., P. Keyzer & G.J.M. Poot, 1987. Vegetatiekaart Schorren van Texel, Balgzand, Den Oever en duinen bij Cocksdoorp, op basis van luchtfoto's 1986. Rapport Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst, Delft.
- Krol, J., 1995. Lange Duinen Noord. Natuurlijke dynamiek en natuurwaarden. Natuurcentrum Ameland, november 1995.
- Meijden, R. van der, E.J. Weeda, W.J. Holverda & P.H. Hovenkamp, 1990. Heukels' flora van Nederland. Wolters-Noordhoff, Groningen, 21e druk.
- De Meulmeester, A.M. & J.A.M. Janssen, 1994. Vegetatiekartering Ameland. Toelichting bij de vegetatiekaart op basis van false colour luchtfoto's 1988. Rapport MDGAR-R-9404, Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst, Delft.
- Nicolai, A., 1997. Ruimte voor natuur in de kustzone. Waterbouw (info 24), april 1997.
- POK, 1997. Dynamisch kustbeheer: kustzone Noordwest-Ameland. Een advies over het beheer van de kustzone tot paal 7 op Ameland. Rapport Provinciaal Overlegorgaan Kust Friesland, projectgroep Ameland-west, april 1997.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder & V. Westhoff, 1995a. De synthetische fase van het vegetatieonderzoek. In: J.H.J. Schaminée, A.H.F. Stortelder & V. Westhoff. De vegetatie van Nederland, deel 1. Grondslagen, methoden & toepassingen. Opulus press, Uppsala, Leiden, 1995.
- Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff, 1995b. De vegetatie van Nederland, deel 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. Opulus press, Uppsala, Leiden, 1995.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder & E.J. Weeda, 1996. De vegetatie van Nederland, deel 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden. Opulus press, Uppsala, Leiden, 1995.
- Schaminée, J.H.J., e.a., in press. De vegetatie van Nederland, deel 4. Plantengemeenschappen van xxxxx. Opulus press, Uppsala, Leiden, 1997.
- Weeda, E.J., R. van der Meijden & P.A. Bakker, 1990. Floron-Rode Lijst 1990. Rode Lijst van de in Nederland verdwenen en bedreigde planten (Pteridophyta en Spermatophyta) over de periode 1.1.1980-1.1.1990. Gorteria 16 (1990), pp 1-26.
- Westhoff, V. & A.J. den Held, 1975. Plantengemeenschappen in Nederland. W.J.Thieme & cie, Zuthen, 2e herziene oplage.
- Westhoff, V., C. Hobohm & J.H.J. Schaminée, 1993. Rote Liste der Pflanzengesellschaften des Naturraumes Wattenmeer unter Berücksichtigung der ungefährdeten Vegetationseinheiten. Tuexenia 13: 109-140.
- Westhoff, V. & M.F. van Oosten, 1991. De plantengroei van de Waddeneilanden. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Historische Vereniging.
- Zonneveld I.S., H. van Gils & D.C.P. Thalen, 1979. Aspects of the ITC approach to vegetation survey. Documents Phytosociologique N.S. IV, Lille, pp 1029-1063.
- Zonneveld, I.S., 1994. The landscape approach in vegetation survey applying floristic classification and remote sensing. Colloques Phytosociologiques XXIII, 373-386

BIJLAGEN

Bevat bijlagen 1f, 3, 4a-d en 5.
Bijlagen 1a-e en 2 zijn los bijgevoegd.



Opnamepuntenkaart Ameland Lange Duinen 1997



Rijkswaterstaat
Meetkundige Dienst
Delft



Bijlage 4c. Vegetatietabel C. Droge duingraslanden

Vegetatietype	10.1	10.2	10.3	11.1	
	Ammophila arenaria-type	Ammophila arenaria-Festuca arenaria-type	Ammophila arenaria-Tortula ruralis-type	Festuca ovina-type	
Opnamenummer	5 5 1 6 6 9 3 3 1 1 1 6 0 4 5 5 3	1 1 1 0 9 0 1 3 9 1 9 8 3	5 5 5 5 5 5 6 3 6 7 7 7 4 2 7 0 0 7 1 3 4 8 0 0	6 6 6 6 6 6 2 1 2 1 1 2 5 1 2 8 4 9 4 3 2 0 1	
Jaar	94 94 91 97 97 97 97	90 91 90 97 97	94 97 94 94 94 94 97 97	94 90 90 90 94 94 97 97 97	
Opp. proefvlak (m2)	2 2 2 5 2 2 5 5 9 5 0 5 5	1 2 2 9 6 5 5	2 2 2 2 2 2 5 9 5 5 8 9 5 5 5	2 2 2 2 2 2 2 5 5 5 9 5 5 5 5 9	
Bedekking totaal (%)	3 7 5 4 5 3 4 0 0 0 0 0 0 0	7 9 4 3 0 0 0 0	5 7 7 7 9 8 9 8 0 0 0 0 0 0 7 0 0	1 1 1 1 1 1 1 9 0 9 9 9 9 0 0 0 7 0 0 0 7 7 0 0 0	
Aantal soorten	4 2 5 4 2 5 3	1 1 2 7 4 5	1 1 1 1 1 1 1 2 0 8 4 2 7 2 7 0 3	1 1 1 1 1 1 5 8 6 6 7 6 3 4 9	
Sonchus arvens v. maritim	2 p a . . . p	. . . . .	p r . . . . .	. . . . .	Zeemkdistel
Calammophila baltica (x-)	. . . 3 4 2 4	. . . . .	. . . . .	. . . . .	Noordse helm
Ammophila arenaria	3 5 4 3 2 m m	4 4 4 p 3	4 a 3 3 2 3 2 m 2	5 p 2 . a 2 m a .	Helm
Sedum acre	. . . . .	r m r m a	. . . p m m . m a m	. . . . .	Muurpeper
Festuca rubra s. arenaria	. . . m	4 3 4 m m	2 p a m a 2 . . a	. . . . .	Duinzwengkras
Leontodon saxatilis	. . . . .	2 2 2 . . . .	. . . p p p a p a p r	. . . r . . . p . . . a .	Kleine leeuwetand
Cerastium semidecandrum	. . . . .	p m p . . . .	. . . p . m m . . . .	. . . . .	Zandhoornbloem
Polypodium vulgare	. . . . .	p r p	p r	. . . . .	Gewone eikvaren
Ceratodon purpureus	. . . . .	. . . . .	. . . m 2 p . . . p	. . . . .	Purpersteeltje
Aira praecox	. . . . .	. . . . .	. . . p a m m p m . p	. . . p . . . p	Vroege haver
Brachythecium albicans	. . . . .	. . . . .	2 p 3 p . a p . 4	. . . . .	Bleek dikkopmos
Tortula ruralis ssp ruraliformis	. . . . .	. . . . .	. . . 2 a p p 4 6 2	. . . . .	Groot duinsterretje
Cerastium diffusum	. . . . .	. . . . .	a p a a p . m . m	. . . . .	Scheve hoornbloem
Dicranum scoparium	. . . . .	. . . . .	m 3 . m p . . . 2	5 5 2 m 4 3 4 4 4	Gewoon gaffeltandmos
Carex arenaria	. . . . . m .	. . . m . 4 2	m 3 . p a 4 2 p 3	3 3 . m 4 p 2 3 4	Zandzegge
Hypnum cupressiforme	. . . . .	. . . . .	2 a . 2 4 3 2 2 2	. 2 5 6 3 . 2 4 2	Gewoon klauwtjesmos
Corynephorus canescens	. . . . .	. . . a . . . .	. . . 3 . 3 2 2 a .	. . . m a 2 . . . 2 .	Buntgras
Senecio jacobaea	. . . . .	. . . r . . . .	. . . p r . . . a p r	. . . p p a r . . . r .	Jakobskruid s.l.
Festuca ovina	. . . . .	. . . . .	. . . . .	a a m m a 3 m . r	Schapegras
Cladina species	. . . . .	. . . . .	. . . . .	4 2 2	
Rumex acetosella	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . p . . 2 . p a p	Schapezuring
Galium mollugo	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . m m m	Glad walstro
Knautia macrantha	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . 2	Smal fakkelgras
Luzula campestris	. . . . .	. . . . .	. . . p r	. . . a . 3 m . a . p	Gewone veldbies
Hieracium umbellatum	. . . . .	. . . r . . . .	. . . . .	. . . p . p a . p . . .	Schemhavikskruid
Viola curtisii	. . . . .	. . . . .	. . . p . r . . . p	. . . p p p	Duinviooltje
Agrostis capillaris	. . . . .	. . . . .	. . . . . p . . . .	. . . a p 4 . . .	Gewoon struisgras
Calamagrostis epigejos	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . p a p 4 . 3 2 3	Duinriet
Chamerion angustifolium	. . . p . . . .	. . . r . r . . . .	. . . . .	. . . . . p . a	Wilgeroosje
Phragmites australis	. . . . . 2 . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . r	Riet
Cirsium arvense	. . . . . m . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . r	Akkerdistel
Robus caesius	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	Dauwbraam
Viola farctus	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . 2	Gestreepte witbol
Cirsium vulgare	. . . . .	. . . . .	. . . . . r . . . .	. . . . .	Speerdistel
Overige soorten					
Bryum species	. . . . .	. . . . .	. . . p r . . .	. . . . .	Knikmos (G)
Cakile maritima	. . . . . p . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	Zeeraket
Calluna vulgaris	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . 4	Struikhei
Campylopus introflexus	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . 5	Grijs kronkelsteeltje
Cerastium fontanum subsp. vulgare	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . p . . . p	Gewone hoornbloem
Cladonia rangiferina	. . . . .	. . . . .	. . . p m . . .	. . . . . a	---
Cladonia foliacea	. . . . .	. . . . .	. . . . . p . . . .	. . . . . m	---
Cladonia rangiformis	. . . . .	. . . . .	. . . . . 2 . . . .	. . . . .	---
Cladonia species	. . . . .	. . . . .	. . . a p . . .	. . . . . a m 3	---
Elymus athericus	. . . . .	. . . a . a . a . . . .	. . . . . p . a . . . .	. . . . .	Strandkweek
Elymus farctus	p . . . p . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	Biestarwegras
Festuca rubr s. comutata	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . 3	Rood zwenkgras s.s.
Galium verum	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . p	Geel walstro
Hypochoeris radicata	. . . . .	. . . p . p . . . .	. . . . .	. . . . .	Gewoon biggekruid
Leymus arenarius	p . . . p . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	Zandhaver
Linaria vulgaris	. . . . .	. . . . .	. . . . . r . . . .	. . . . .	Vlasbekje
Lotus cornicu s. comicu	. . . . .	. . . . .	. . . . . r . r . . . .	. . . . . p	Gewone rolklaver
Mentha aquatica	. . . . .	. . . . . r . r . . . .	. . . . .	. . . . .	Watermunt
Phleum arenarium	. . . . .	. . . . .	. . . . . a . m . . . .	. . . . .	Zanddoddegras
Poa pratensis	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . a . m	Veldbeemdgras
Polygala vulgaris	. . . . .	. . . . .	. . . . . p . . . .	. . . . .	Gewone vleugeltjesbloem
Polygonum aviculare	. . . . .	. . . . .	. . . . . r . . . .	. . . . .	Varkensgras
Polytrichum juniperinum	. . . . .	. . . . .	. . . 3 p . . .	. . . . . m m . . . m .	Zand-haarmos
Ranunculus fraxinea	. . . . .	. . . . .	. . . . . a . . . .	. . . . .	---
Senecio jacobaea s. dumens	. . . . .	. . . . . r . . . .	. . . . .	. . . . .	Duinkruiskruid
Senecio sylvaticus	. . . . .	. . . . . r . . . .	. . . . . p . . . .	. . . . . p	Boskruiskruid
Senecio vulgaris	. . . . .	. . . . .	. . . . . p . . . .	. . . . .	Klein kruiskruid
Taraxacum officinale s.s.	. . . . .	. . . . .	. . . . . r . . . .	. . . . .	Gewone paardebloem
Trifolium arvense	. . . . .	. . . . .	. . . . . r . . . .	. . . . .	Hazepootje
Veronica officinalis	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . p	Mannetjesereprijs
Viola canina	. . . . .	. . . . . r . r . . . .	. . . . .	. . . . .	Hondsviooltje

Bijlage 5. Vereenvoudigde legenda voor monitoring

Procedure voor bepaling inhoud van een kaartvlak

- 1 Dominante type bepalen
- 2 75% of meer: eenheid is homogeen
 - 60-70%: als geen enkel ander type minstens 30%: eenheid is homogeen
 - 60-70%: als een ander type minstens 30%: eenheid is complex van twee meest voorkomende typen
 - < 60%: eenheid is complex van de twee meest voorkomende typen
- 3 Bij een complex van A, AF of T met kaal, wordt extra onderscheid gemaakt naar dominant type (i.v.m. volgen van zeereep)
- 4 De hieronder genoemde complexen zijn aangetroffen (eventueel nieuwe complexen toevoegen):

Dominant type		Homogeen	Complex met	Monitoringscode (-ID in digitaal bestand)
Code	Naam			
0.3	Antropogeen	X		30
0.2	Kaal	K		20
			4.1 Ag	411
			5.3 Pa	531
			6.2 SrC	621
			10.1 A	als kaal domineert: 1011 als A domineert: 1012
			10.2 AF	als kaal domineert: 1021 als AF domineert: 1022
			10.3 T	als kaal domineert: 1031 als T domineert: 1035
			14.2 H	1423
0.1	Water	W		10
			3.1 Ph1	311
			3.2 Ph2	321
			5.1 Co	511
1.1	Utricularia vulgaris-type	1.1 Uv		110
2.1	Typha angustifolia-type	2.1 Ty		210
			2.2 Sm	212
			3.1 Ph1	211
2.2	Scirpus maritimus-Scirpus lacustris-type	2.2 Sm		220
			2.1 Ty	212
			3.5 Ph5	221
			4.1 Ag	412
			6.1 SP	222
3.1	Pragmites australis-type	3.1 Ph1		310
			Water	311
			2.1 Ty	211
			3.5 Ph5	351
3.2	Pragmites australis-Mentha aquatica-type	3.2 Ph2		320
			Water	321
			3.5 Ph5	322
			7.1 Ce	711
			8.1 Sc	323
			14.1 HC	1413
			16.1 Sn	324
3.3	Phragmites australis-Calamagrostis epigejos	3.3 Ph3		330
			6.2 SrC	622
			7.1 Ce	712
			6.2 SrC + 8.1 Sc + 14.1 HC	811
			14.2 H	1421
3.4	Phragmites australis-Cicuta virosa-type	3.4 Ph4		340
			3.5 Ph5	341
3.5	Phragmites australis-Eleocharis palustris typ	3.5 Ph5		350
			2.2 Sm	221
			3.1 Ph1	351
			3.2 Ph2	322
			3.4 Ph4	341
			4.1 Ag	353
			6.1 SP	352
4.1	Agrostis stolonifera-type	4.1 Ag		410
			Kaal	411
			2.2 Sm	412
			3.5 Ph5	353
			8.1 Sc	812

5.1	Carex oederi-Salix repens-type	5.1 Co		510
			Water	511
			6.2 SrC	512
5.2	Pedicularis palustris-type	5.2 Pe		520
5.3	Parnassia palustris-Festuca rubra-type	5.3 Pa		530
			Kaal	531
			14.1 HC	532
5.4	Sagina nodosa-Phragmites australis-type	5.4 SaP		540
5.5	Carex nigra-type	5.5 Cn		550
6.1	Salix repens-Phragmites australis type	6.1 SP		610
			2.2 Sm	222
			3.5 Ph5	352
			7.1 Ce	713
			8.1 Sc	611
			13.1 Dd	612
			14.1 HC	613
6.2	Salix repens-Calamagrostis type	6.2 SrC		620
			Kaal	621
			3.3 Ph3	622
			5.1 Co	512
			7.1 Ce	623
			8.1 Sc	624
			3.3 Ph3 + 8.1 Sc + 14.1 HC	811
			10.3 T	1034
			11.1 Fo	1111
			14.1 HC	1411
7.1	Calamagrostis epigejos type	7.1 Ce		710
			3.2 Ph2	711
			3.3 Ph3	712
			6.1 SP	713
			6.2 SrC	623
			8.1 Sc	716
			11.1 Fo	1112
			13.1 Dd	714
			14.1 HC	715
			11.1 Fo + 12.1 Ch	1114
			8.1 Sc + 11.1 Fo 14.1 HC	1113
7.2	Carex riparia-type	7.2 Cr		720
8.1	Salix cinerea type	8.1 Sc		810
			3.2 Ph2	323
			4.1 Ag	812
			6.1 SP	611
			6.2 SrC	624
			7.1 Ce	716
			9.1 Al	814
			14.1 HC	717
			16.1 Sn	813
			7.1 Ce + 11.1 Fo + 14.1 HC	1113
			3.3. Ph3 + 6.2 SrC + 14.1 HC	811
9.1	Alnus glutinosa type	9.1 Al		910
			8.1 Sc	814
10.1	Ammophila arenaria-type	10.1 A		1010
			Kaal	als kaal domineert: 1011 als A domineert: 1012
10.2	Ammophila arenaria-Festuca arenaria type	10.2 AF		1020
			Kaal	als kaal domineert: 1021 als AF domineert: 1022
			10.3 T	1024
			12.1 Ch	1214
			14.2 H	1023
			14.1 HC	1414
10.3	Tortula ruraliformis-type	10.3 T		1030
			Kaal	als kaal domineert: 1031 als T domineert: 1035
			10.2 AF	1024
			11.1 Fo	1032
			14.1 HC	1033
			6.2. SrC	1034

11.1	Festuca ovina-type	11.1 Fo		1110
			6.2 SrC	1111
			7.1 Ce	1112
			10.3 T	1032
			7.1 Ce + 12.1 Ch	1114
			7.1 Ce + 8.1 Sc + 14.1 HC	1113
12.1	Chamerion angustifolium type	12.1 Ch		1210
			13.1 Dd	1212
			14.1 HC	1211
			16.1 Sn	1213
			11.1 Fo + 7.1 Ce	1114
13.1	Dryopteris dilatata-type	13.1 Dd		1310
			6.1 SP	612
			7.1 Ce	714
			12.1 Ch	1212
			14.1 HC	1311
13.2	Pteridium aquilinum-type	13.2 Pt		
14.1	Hippophae rhamnoides - Calamagrostis epigejos type	14.1 HC		1410
			3.2 Ph2	1413
			5.3 Pa	532
			6.1 SP	613
			6.2 SrC	1411
			7.1 Ce	715
			8.1 Sc	717
			10.2 AF	1414
			10.3 T	1033
			12.1 Ch	1211
			13.1 Dd	1311
			16.1 Sn	1412
			3.3 Ph3 + 8.1 Sc + 6.2 SrC	811
			7.1 Ce + 8.1 Sc + 11.1 Fo	1113
14.2	Hippophae rhamnoides-type (Duinvorm)	14.2 H		1420
			Kaal	1423
			3.3. Ph3	1421
			10.2 AF	1023
			15.1 Rr + 16.1 Sn	1521
15.1	Rosa rugosa-type	15.1 Rr		1510
			14.2 H + 16.1 Sn	1521
16.1	Sambucus nigra-type	16.1 Sn		1610
			3.2 Ph2	324
			8.1 Sc	813
			12.1 Ch	1213
			14.1 HC	1412
			14.2 H + 15.1 Rr	1521