

Evaluatie Milieu effectrapportage Slufter 1986-2000

Deelrapport 'Vegetatie en Flora'

**C.T.M. Vertegaal
juli 2002**

Evaluatie Milieu effectrapportage Slufter 1986-2000

Deelrapport ‘Vegetatie en Flora’

C.T.M Vertegaal juli 2002

Inhoudsopgave

.....

Inhoudsopgave	3
1 Inleiding	7
2 Overzicht gebruikte gegevens	8
2.1 Vegetatiekarteringen Brielse gat	8
2.2 PQ-gegevens Brielse Gat	9
2.3 Flora-inventarisaties Brielse Gat	10
2.4 Flora-inventarisaties duinen NW-Voorne	10
3 Methoden en technieken	11
3.1 Opzet van het onderzoek	11
3.2 Vegetatietypen, natuurtypen en habitats	11
3.2.1 Vegetatietypen	11
3.2.2 Natuurwaarde: natuurtypen en EU-habitats	13
3.2.3 Ecologische indicaties en successie	14
3.2.4 Oorzaken van veranderingen en de rol van de 'Slufter' daarin	15
3.3 Soortsamenstelling en abundantie in pq's en opnamen	15
3.4 Waardevolle soorten per deelgebied	18
4 Veranderingen 1986-2001	19
4.1 Vegetatietypen, natuurtypen en habitats	19
4.1.1 Vegetatietypen	19
4.1.2 Natuurwaarden: natuurtypen en EU-habitats	30
4.1.3 Ecologische indicaties en successie	31
4.2 Soortsamenstelling in pq's en opnamen	33
4.2.1 Vegetatiekundige ontwikkeling	33
4.2.2 Natuurwaarde	36
4.2.3 Ecologische indicaties	37
4.3 Waardevolle soorten in deelgebieden	40
5 Vergelijking met voorspellingen uit 1984	43
5.1 Voorspelde vegetatieveranderingen Brielse Gat	43
5.2 Vergelijking van waargenomen veranderingen met voorspellingen	44
6 Evaluatie: oorzaken van veranderingen en de rol van de 'Slufter'	45
6.1 Kustmorfologische omstandigheden	45
6.2 Invloed van ingrepen	52
6.3 Successie	52
6.4 Andere mogelijk relevante factoren	53
6.5 De invloed van aanleg van de 'Slufter' op vegetatie en flora	53
7 Evaluatie van het monitoringprogramma	55
7.1 Monitoring als basis voor evaluatie	55
7.2 Parameters, frequentie, methoden	56

Literatuur**Lijst van bijlagen**

- Bijlage 2.1: Opnamegegevens 1989-2001 in pq's op het Schor van Oostvoorne van de Plantenwerkgroep KNNV afd. Voorne
- Bijlage 2.2: Opnamen Westplaat 2001
- Bijlage 3.1: Vertaling van SALT97-vegetatietypen naar vereenvoudigde vegetatietypologie Brielse Gat 1986-2000
- Bijlage 3.2: Verwantschap van onderscheiden vegetatietypen met plantengemeenschappen volgens 'De Vegetatie van Nederland
- Bijlage 3.3: Vertaalsleutels van vegetatietypen naar natuur- en habitattypen
- Bijlage 3.4: Ecologie en successie van onderscheiden vegetatietypen
- Bijlage 4.1: Overzicht bedekking, aantal soorten en indicatiewaarden pq's Westplaat 1980-1987
- Bijlage 4.2: Overzicht bedekking, aantal soorten en indicatiewaarden opnamen Westplaat 2001
- Bijlage 4.3: Overzicht bedekking, aantal soorten en indicatiewaarden pq's Schor van Oostvoorne 1989-2001

Lijst van figuren

- Figuur 2.1: Studiegebied vegetatie en flora
- Figuur 3.1: Indeling van het studiegebied in deelgebieden
- Figuur 4.1: Vegetatiekaart van schorren, stranden en duintjes in het Brielse Gat in 1986 (bron: Van Dongen & Melman, 1988)
- Figuur 4.2: Vegetatiekaart van schorren, stranden en duintjes in het Brielse Gat in 1990 (bron: Loomans & de Jong, 1992)
- Figuur 4.3: Vegetatiekaart van schorren, stranden en duintjes in het Brielse Gat in 1995 (bron: Reitsma, 1996)
- Figuur 4.4: Vegetatiekaart van schorren, stranden en duintjes in het Brielse Gat in 2000 (bron: Knotters, in voorbereiding)
- Figuur 4.5: Ontwikkeling arealen begroeiing in totaal en per vegetatiezone
- Figuur 4.6: Ontwikkeling arealen vegetaties van hoog slik (excl. [ijle] zeekraalvegetaties), laag schor, middelhoog schor en strand en duinen (excl. [ijle] biestarwegrasvegetaties)
- Figuur 4.7: Ontwikkeling areaal vegetaties lage en middelhoge kwelder 1986-2000 in deelgebied 'Schor van Oostvoorne'
- Figuur 4.8: Indicatie dynamiek vegetatietypen Brielse Gat 1986-2000
- Figuur 4.9: Indicatie saliniteit vegetatietypen Brielse Gat 1986-2000
- Figuur 4.10: Indicatie hoogteligging vegetatietypen Brielse Gat 1986-2000
- Figuur 4.11: Indicatie bodemsamenstelling vegetatietypen Brielse Gat 1986-2000
- Figuur 4.12: Arealen per successiestadium schorrenvegetaties Brielse gat 1986-2000
- Figuur 4.13: Arealen per successiestadium strand- en duinvegetaties Brielse gat 1986-2000
- Figuur 4.14: Gemiddelde indicatiewaarde voor vegetatiestructuur/successiestadium in pq's op de Westplaat in de periode 1980-1987
- Figuur 4.15: Gemiddelde indicatiewaarde voor vegetatiestructuur/successiestadium in pq's op het Schor van Oostvoorne in de periode 1989-2001
- Figuur 4.16: Gemiddelde indicatiewaarde voor saliniteit in pq's op de Westplaat in de periode 1980-1987
- Figuur 4.17: Gemiddelde indicatiewaarde voor saliniteit in pq's op het Schor van Oostvoorne in de periode 1989-2001

- Figuur 6.1: Verandering in dieptelijnen in 2000 ten opzichte van 1986 voor verschillende dieptelijnen
- Figuur 6.2: Slibgehalten op het Schor van Oostvoorne in 1986
- Figuur 6.3: Slibgehalten op het Schor van Oostvoorne in 2000
- Figuur 6.4: Bodemschuifspanning Haringvlietmond in 1986 (bron: Van Holland, 2002)
- Figuur 6.5: Bodemschuifspanning Haringvlietmond in 2000 (bron: Van Holland, 2002)

Figuren bijlagen

- Figuur 1: Vereenvoudigd successieschema schorrenvegetaties Brielse Gat
- Figuur 2: Vereenvoudigd successieschema duinvegetaties Brielse Gat

Lijst van tabellen

- Tabel 3.1: Vereenvoudigde vegetatietypologie Brielse Gat 1986-2001
- Tabel 3.2: In het studiegebied onderscheiden natuurtypen met beoordelingscategorie
- Tabel 3.3: Habitattypen van bijlage 1 van de EU- Habitatrichtlijn in het studiegebied
- Tabel 3.4: Als aandachtsoorten gekwalificeerde hogere planten in het studiegebied
- Tabel 4.1: Oppervlakteveranderingen vegetatietypen Brielse Gat 1986-2000 (in ha)
- Tabel 4.2: Oppervlakteveranderingen vegetatietypen per landschapszone 1986-2000 (in ha)
- Tabel 4.3: Oppervlakteveranderingen vegetatietypen deelgebied Westplaat 1986-2000 (in ha)
- Tabel 4.4: Oppervlakteveranderingen 1986-2000 vegetatietypen Westplaat per landschapszone (in ha)
- Tabel 4.5: Oppervlakteveranderingen vegetatietypen deelgebied Schor Oostvoorne 1986-2000 (in ha)
- Tabel 4.6: Oppervlakteveranderingen 1986-2000 vegetatietypen Schor Oostvoorne per landschapszone (in ha)
- Tabel 4.7: Oppervlakteveranderingen vegetatietypen deelgebied Kleine Slufter 1995-2000 (in ha)
- Tabel 4.8: Oppervlakteveranderingen 1995-2000 vegetatietypen Kleine Slufter per landschapszone (in ha)
- Tabel 4.9: Oppervlakteveranderingen natuurtypen Brielse Gat 1986-2000 (in ha)
- Tabel 4.10: Oppervlakteveranderingen EU-habitattypen Brielse Gat 1986-2000 (in ha)
- Tabel 4.11: Aantal aandachtsoorten in pq's op de Westplaat 1980-1987
- Tabel 4.12: Ontwikkeling aantal aandachtsoorten in pq's op het Schor van Oostvoorne in de periode 1989-2001
- Tabel 4.13: Indicaties voor vegetatiestructuur/successiestadium in opnamen op de Westplaat en het Schor van Oostvoorne in 2001
- Tabel 4.14: Indicaties voor saliniteit in opnamen op de Westplaat en het Schor van Oostvoorne in 2001
- Tabel 4.15: Veranderingen voorkomen aandachtsoorten hogere planten per deelgebied

Tabellen bijlagen

- Tabel B-1: Amersfoortcoördinaten PQ's
- Tabel B-2: Opnamedata PQ's
- Tabel B-3: Indeling SALT97-vegetatietypen in vereenvoudigde vegetatietypologie 1986-2000
- Tabel B-4: Vereenvoudigde legenda t.b.v. vegetatiekaarten 1986-2000

-
- Tabel B-5: Verwantschap tussen in het evaluatieonderzoek onderscheiden vegetatietypen en plantengemeenschappen in de ‘Vegetatie van Nederland’
- Tabel B-6: Vertaalsleutel vegetatietypen-natuurtypen
- Tabel B-7: Vertaalsleutel vegetatietypen-habitattypen
- Tabel B-8: Globale ecologische karakterisering van onderscheiden vegetatietypen

1 Inleiding

In de jaren 1986 en 1987 is aan de zeezijde van het Rotterdamse havengebied de ‘Grootschalige locatie voor de berging van baggerspecie’ aangelegd. Het depot - vaak kortweg ‘Slufter’ of baggerslibberging genoemd - is aangelegd voor de berging van verontreinigde baggerspecie uit de Rotterdamse havens en uit het benedenrivierengebied. Het is in september 1987 in gebruik genomen. Voorafgaand aan het besluit tot aanleg is in 1984 een Projectnota/MER opgesteld, waarin te verwachten milieueffecten als gevolg van aanleg werden voorspeld. Bij de concessieverlening is destijds als voorwaarde gesteld dat mogelijke effecten van de aanleg gedurende een periode van dertig jaar zouden worden gemonitord; hierdoor zouden onverwachte en ongewenste ontwikkelingen tijdig kunnen worden gesignaleerd en maatregelen kunnen worden genomen. Sinds de aanleg worden daarom de ontwikkelingen in een aantal parameters in de omgeving gemonitord en zijn op basis van deze gegevens vijfjaarlijks evaluatierapporten opgesteld, over de perioden 1986 t/m 1990 en 1986 t/m 1996. Dit jaar wordt een derde evaluatie uitgevoerd die betrekking heeft op de periode 1986 t/m 2001. Als basis hiervoor worden rond de verschillende gemonitorde parameters aparte studies uitgevoerd waarvan de resultaten in een viertal deelrapporten worden weergegeven.

In dit deelrapport worden de resultaten van het onderzoek met betrekking tot vegetatie en flora in het Brielse Gat gepresenteerd.

De andere drie deelrapporten hebben betrekking op:

- bodemligging en bodemsamenstelling;
- bodemdieren;
- vogels en zeezoogdieren.

De deelonderzoeken zijn technisch van aard. Na afronding van de verschillende deelstudies worden de resultaten gebundeld en op een toegankelijke manier voor een breder publiek worden gepresenteerd in een hoofdrapport, ‘Evaluatie Milieueffectrapportage Slufter 1986-2001’.

In de vier deelonderzoeken wordt zo veel mogelijk dezelfde werkwijze gevolgd. In hoofdstuk 2 wordt een overzicht gegeven van beschikbare basisgegevens en bronnen, en van relevante methodologische aspecten. In hoofdstuk 3 worden de in het deelonderzoek gebruikte aanpak en methoden nader toegelicht. Centraal hierbij staat een zo direct en inzichtelijk mogelijke weergave van gebleken veranderingen in de parameters zoals deze zijn gemonitord (hoofdstuk 4); er worden nog geen verklaringen gezocht of verbanden gelegd. In hoofdstuk 5 worden de beschreven veranderingen vergeleken met de voorspellingen in het MER uit 1984. Vervolgens wordt in hoofdstuk 6 ingegaan op mogelijke verklaringen voor de gevonden veranderingen en de rol die aanleg van de ‘Slufter’ daarin heeft gespeeld. Waar mogelijk worden hiertoe ontwikkelingen in verschillende parameters met elkaar in verband gebracht, maar de uiteindelijke basis voor conclusies over oorzaken van veranderingen berust op deskundigenoordeel. In hoofdstuk 7 wordt een evaluatie van het monitoringprogramma gegeven. Hoofdstuk 8 geeft een overzicht in de vorm van samenvattende conclusies en aanbevelingen.

2 Overzicht gebruikte gegevens

Mogelijke veranderingen in vegetatie en flora onder invloed van aanleg van de Baggerslibberging worden geanalyseerd aan de hand van de volgende gegevens:

- vegetatiekaarten Brielse Gat;
- pq-gegevens Brielse Gat;
- flora-inventarisaties Brielse Gat;
- flora-inventarisaties duinen noordwest Voorne.

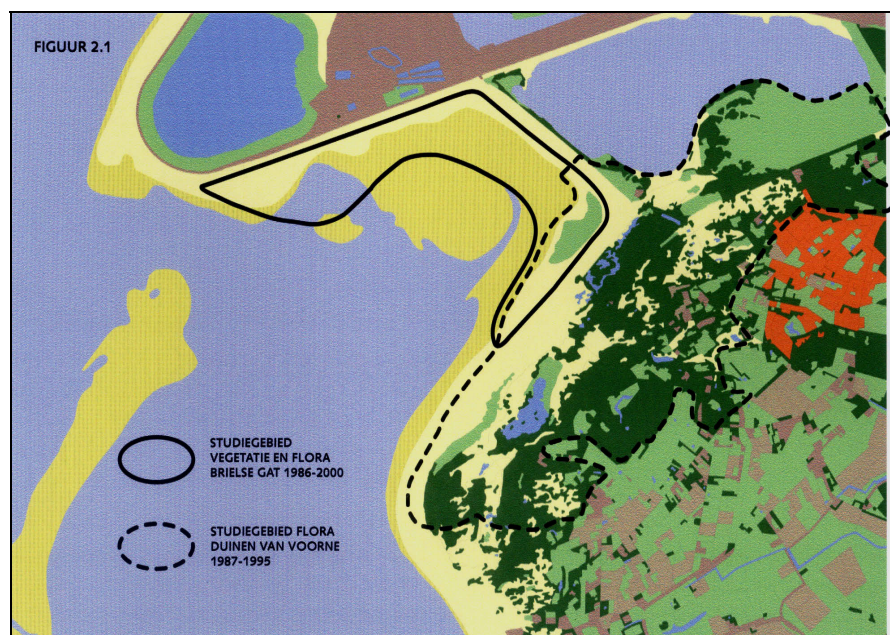
De ruimtelijke begrenzing van het gebied dat in het kader van het monitoringprogramma ten behoeve van deze evaluatie is onderzocht is in principe bepalend voor het afbakening van het in dit rapport gebruikte studiegebied: zie figuur 2.1. Het Brielse Gat en de duinen van NW-Voorne zijn de meest relevante gebieden bij de bestudering van mogelijke (negatieve) effecten onder invloed van de aanleg van de Baggerslibberging. Voor een completer beeld hadden eventueel ook de begroeide delen van het baggerdepot zelf, het Distripark en de Brielse Gatdam kunnen worden gekarteerd.

2.1 Vegetatiekarteringen Brielse gat

Veranderingen in de vegetatie van het Brielse Gat zijn gemonitord met vijfjaarlijkse vegetatiekarteringen. Na het vastleggen van de uitgangssituatie in 1986 zijn karteringen uitgevoerd in 1990, 1995 en 2000. Van elk van deze karteringen is een rapportage met bijbehorende vegetatiekaart beschikbaar: Van Dongen & Melman (1988), Loomans & de Jong (1992), Reitsma (1996) en Knotters (in voorber.). Het studiegebied betreft steeds de buitendijkse delen van het Brielse Gat tot de buitenvoet van omringende dammen en duinen. In de betreffende rapportages wordt het studiegebied 'Sluftergebied Voorne' genoemd.

De vegetatiekaarten zijn gemaakt op basis van luchtfoto-interpretatie in combinatie met veldonderzoek; de aanwezige vegetatie is gedocumenteerd met behulp van vegetatiekundige opnamen. Aan de hand hiervan is een classificatie van vegetatietypen gemaakt. Per kaartvlak kunnen meerdere vegetatietypen voorkomen; daarom is een matrixlegenda opgesteld, bestaande uit eenheden (matrixtypen) die uit verschillende combinaties van de basisvegetatietypen kunnen bestaan; hierin is ook het relatieve aandeel van elk basistype verdisconteerd. Voor een meer uitgebreide beschrijving van methodologische aspecten wordt verwezen naar genoemde rapporten en het daarbij gevoegde methodologische rapport van Kloosterman (z.j.).

Bij de karteringen uit 1986 en 1990 is steeds een zelfstandige classificatie van vegetatietypen gemaakt; hierdoor zijn de legenda's van de kaarten uit de verschillende jaren niet goed vergelijkbaar. Vanaf 1995 is de kartering (mede) gebaseerd op een vaste typologie voor kweldervegetaties, die voor de Waddenzee is ontwikkeld, maar ook in Zuidwest-Nederland toepasbaar is (Dijkema & Bossinade, 1990). In 1997 is op basis hiervan SALT97 gemaakt, een meer uitgewerkte versie van deze typologie, waarmee een grotendeels geautomatiseerde toedeling van opnamen mogelijk is (De Jong e.a., 1997). De vegetatiekaart van 2000 is grotendeels gebaseerd op de typologie volgens SALT97; voor vegetatietypen die niet in deze typologie zijn opgenomen, met name duinvegetaties, zijn zelfstandige typen onderscheiden, die zijn gedocumenteerd



Figuur 2.1: Studiegebied vegetatie en flora

met vegetatiekundige opnamen. Aangezien een wisselende typologie een knelpunt is bij de analyse van veranderingen in de loop van de tijd zijn door RWS-Meetskundige Dienst de oorspronkelijke legenda's bij de vegetatiekaarten van 1986, 1990 en 1995 vertaald in de vaste typologie volgens SALT97 (zie Koppejan, 2001). Ten behoeve van verdere bewerking in het evaluatie-onderzoek zijn zowel de oorspronkelijke versies als de SALT97-versies van de vegetatiekaarten als GIS-bestanden (Arc/Info) aangeleverd. De classificatietabellen bij de karteringen uit 1986, 1990 en 1995 zijn als bijlage bij de betreffende rapportages beschikbaar; de classificatietabel bij de kaart van 2000 is digitaal ter beschikking gesteld (Excel-bestand).

2.2 PQ-gegevens Brielse Gat

Schor Oostvoorne

Bij de vorige evaluatie van de aanleg van de 'Slufter' (Werkgroep Evaluatie Slufter, 1997) bleek dat vanaf 1989 op het schor bij Oostvoorne vegetatiekundige opnamen in permanente kwadraten (pq's) waren gemaakt door de leden van de plantenwerkgroep van de KNNV afdeling Voorne. Hoewel deze gegevens niet in het kader van de evaluatie van de 'Slufter' zijn verzameld zijn ze goed bruikbaar als monitoring van vegetatiekundige veranderingen op het schor. Het betreft in totaal zes pq's, waarvan er twee pas later zijn uitgezet in de zich uitbreidende delen van het schor. De tijdreeks loopt door tot en met 2001. De basisgegevens zijn ons vriendelijk ter beschikking gesteld door de plantenwerkgroep KNNV afdeling Voorne; omdat ze niet eerder zijn gepubliceerd, zijn deze opnamen in dit rapport als bijlage 2.1 opgenomen.

Westplaat

Op het begroeide deel van de Westplaat waren door de plantenwerkgroep van de KNNV Voorne al eerder pq's uitgezet en opnamen gemaakt in de periode 1980-1987, dus voor aanleg van de Baggerslibberging. Het betreft in totaal elf pq's waarvan er twee alleen in 1986 en 1987 zijn opgenomen. Deze gegevens zijn door de

plantenwerkgroep gerapporteerd (KNNV Plantenwerkgroep afdeling Voorne, 1986 en 1988). Na 1987 werd het pq-onderzoek op de Westplaat gestaakt. Om de vegetatie-ontwikkeling over de periode t/m 2001 ook voor dit deel van het Brielse Gat te kunnen documenteren zijn hier in de zomer van 2001 aanvullende opnamen gemaakt, in totaal zeven. Omdat de markerings van de oorspronkelijke pq's niet konden worden teruggevonden zijn deze opnamen geen continuering van de pq-reeksen; wel geven ze een redelijke indruk van de huidige vegetatiekundige situatie. Deze opnamen zijn ten behoeve van het onderhavige evaluatie-onderzoek gemaakt en opgenomen in bijlage 2.2 van dit rapport.

2.3 Flora-inventarisaties Brielse Gat

Veranderingen in de floristische waarde van het Brielse Gat kunnen ook, en in sommige opzichten beter, worden vastgesteld door middel van flora-inventarisaties. Hoewel de ontwikkeling van de flora in het Brielse Gat geen deel uitmaakte van het oorspronkelijke monitoringprogramma, zijn er in verschillende jaren voldoende gegevens verzameld om toch een beeld te kunnen geven van veranderingen in floristische kwaliteiten in verschillende deelgebieden binnen het Brielse Gat. Hiertoe beschikbare gegevens zijn met name:

- floristische gegevens van de Westplaat uit de periode 1980-1987 (KNNV Plantenwerkgroep afdeling Voorne, 1986 en 1988);
- flora-inventarisatie in vakken in de duintjes en schorren bij Oostvoorne in 1987 (Spoormakers, 1987) en 1995 (Van der Laan, 1995);
- idem in vakken in de Kleine Slufter en de Westplaat in 1997 (Arcadis Heidemij, 1997).

Bij de beschrijving van floristische veranderingen zijn tevens gegevens uit onder 2.1 en 2.2 genoemd opnamemateriaal gebruikt.

2.4 Flora-inventarisaties duinen NW-Voorne

Mogelijke effecten van aanleg van de Baggerslibberging op de floristische kwaliteiten met de duinen langs de noordwestkust van Voorne zijn gemonitord door middel van inventarisatie in 1987 (Spoormakers, 1987) en in 1995 (Van der Laan, 1995). Op basis van deze gegevens is nagegaan in hoeverre opgetreden veranderingen zouden kunnen zijn veroorzaakt door aanleg van de Baggerslibberging (Tamis & Groen, 1997). Uit de ruwe monitoringgegevens noch uit de verdere analyse van Tamis & Groen konden, mede vanwege methodologische problemen, geen duidelijke conclusies worden getrokken over mogelijke effecten van de aanleg van de Baggerslibberging. Op grond hiervan is in 1997 besloten de monitoring van de flora van de duinen van NW-Voorne te beëindigen (zie Werkgroep Evaluatie Slufter, 1997).

Omdat geen nieuwe monitoringgegevens zijn verzameld, zijn mogelijke veranderingen in de flora van de duinen van Voorne in dit rapport niet opnieuw onderzocht. Er wordt in dit rapport volstaan met een samenvatting van de conclusies uit de rapportages uit 1997.

3 Methoden en technieken

3.1 Opzet van het onderzoek

De analyse van de veranderingen in vegetatie en flora in het gebied tussen de ‘Slufter’, Brielse Gatdam en de duinenkust van NW-Voorne wordt op basis van de beschikbare monitoringgegevens uitgevoerd voor drie parameters:

- oppervlak en verspreiding van vegetatietypen, natuurtypen en EU-habitats: par. 3.2;
- soortsaamenstelling en abundantie van hogere planten in permanente kwadraten (pq’s), aangevuld met opname-gegevens buiten pq’s: par. 3.3;
- voorkomen (presentie) van waardevolle soorten in deelgebieden: par. 3.4.

Waar mogelijk wordt binnen het studiegebied onderscheid gemaakt in drie deelgebieden: Kleine Slufter, Westplaat en schor/strand van Oostvoorne: zie fig. 3.1.

Veranderingen in arealen vegetatietypen en in soortsaamenstelling en abundantie van hogere planten in pq’s worden steeds zo veel mogelijk vanuit drie invalshoeken beschreven en geanalyseerd:

- in de basiseenheden van de monitoringgegevens;
- op basis van ecologische indicatiewaarden;
- op basis van weging/interpretatie naar natuurwaarden.

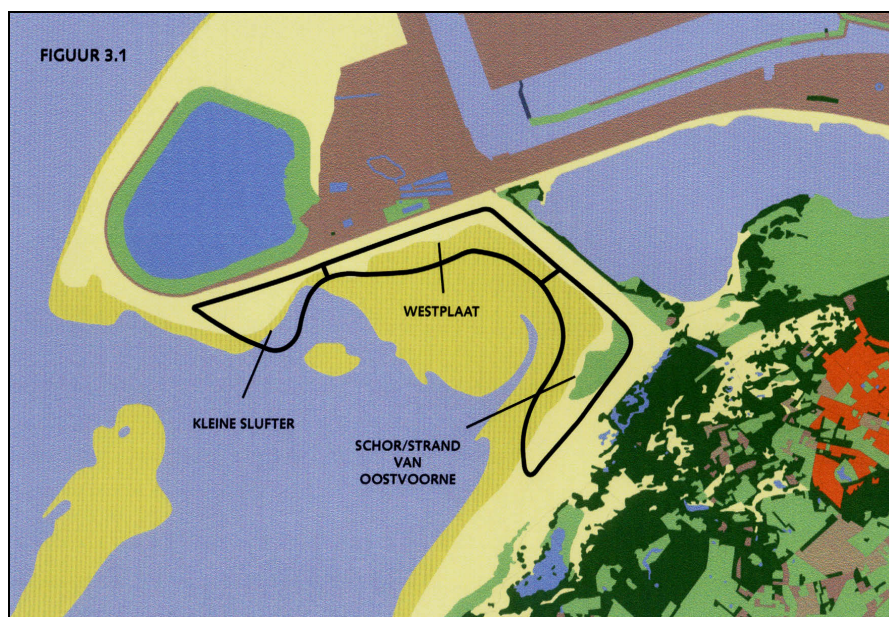
Vanwege de beperkte omvang van de datasets is het niet zinvol veranderingen te toetsen op statistische significantie. De aard van de verzamelde gegevens laat ook niet toe dat formeel onderzoek wordt gedaan aan causale relaties. Interpretatie van mogelijke oorzaken van gevonden veranderingen en met name de rol van de aanleg van de ‘Slufter’ daarin gebeurt op basis van deskundigenoordeel. Hierbij wordt enerzijds gebruik gemaakt van de resultaten van de analyse van flora en vegetatie in termen van ecologische indicatiewaarden en van hiermee in verband te brengen grootheden uit het evaluatie-onderzoek aan bodemligging en bodemsaamenstelling.

In onderstaande paragrafen wordt de aanpak per parameter in meer detail beschreven.

3.2 Vegetatietypen, natuurtypen en habitats

3.2.1 Vegetatietypen

In par. 2.1 is vermeld dat de basistypologieën van de vegetatiekarteringen uit 1986, 1990 en 1995 ten behoeve van de vergelijkbaarheid in de tijd recentelijk zijn vertaald in een vaste typologie, SALT97, die op dit moment door Rijkswaterstaat bij de karteringen van Nederlandse kwelder- c.q. schorrenvegetaties wordt gebruikt. De SALT97-typologie is een gedetailleerde vegetatiekundige typologie, waarin vele tientallen vegetatietypen soms op grond van relatief kleine verschillenmerken worden onderscheiden. Voor de evaluatie van de ontwikkelingen in het Brielse Gat is gekozen voor een vereenvoudigde typologie, waarin SALT97-typen zijn samengevoegd tot grovere eenheden, die zijn toegedeeld



Figuur 3.1: Indeling van het studiegebied in deelgebieden

aan de belangrijkste landschapszones: zie tabel 3.1. Deze vereenvoudiging van de SALT97-typologie is om de volgende redenen uitgevoerd:

- subtiele vegetatiekundige veranderingen tussen nauw verwante SALT97-typen zijn bij een evaluatie niet relevant, omdat de oorspronkelijke effectvoorspelling niet in deze termen is gedaan en aan dergelijke verschillen geen beleidsmatige betekenis kan worden toegekend;
- een vereenvoudigde typologie is minder gevoelig voor fouten en toevalligheden bij de toekenning van typen aan kaartvlakken; dit geldt te meer daar de kaarten uit 1986, 1990 en 1995 achteraf zijn vertaald in SALT97-typen;
- met een vereenvoudigde typologie kunnen de belangrijkste vegetatiekundige veranderingen beter inzichtelijk worden gemaakt en gepresenteerd.

De vereenvoudigde vegetatietypologie is in grote lijnen gelijk aan de typologie in het evaluatierapport uit 1997 (Werkgroep Evaluatie Slufter, 1997). In de rapportage uit 1997 zijn enkele typen met een gering oppervlakteaandeel in de presentatie weggelaten; deze typen worden hier wel onderscheiden. Tevens zijn enkele nieuwe typen toegevoegd die in de periode 1986-1995 nog niet in het gebied voorkwamen. De gebruikte vertaalsleutel van SALT97-typen naar deze typologie is opgenomen in bijlage 3.1 (tabel 1). Als toelichting hierbij is in bijlage 3.2 een overzicht opgenomen van de verwantschap tussen de onderscheiden vegetatietypen en plantengemeenschappen zoals deze worden onderscheiden in het standaardwerk 'De vegetatie van Nederland' (Schaminée e.a., 1995-1998; Stortelder e.a., 1999). De toedeling aan landschapszones in tabel 3.1 is gebaseerd op de typeringen van Dijkema & Bossinade (1990) en Dankers e.a. (2001).

Tabel 3.1 Vereenvoudigde vegetatietypologie Brielse Gat 1986-2001

landschapszone	vegetatietype
hoog slik	(ijle) zeekraalvegetaties zeekraal-gewoon kweldergrasvegetaties engels slijkgrasvegetaties
laag schor	gewoon kweldergrasvegetaties henvegetaties rietvegetaties
middelhoog schor	(soortenrijke) melkkruidvegetaties (soortenrijke) fioringrasvegetaties strandweekvegetaties zilte rusvegetaties rood zwenkgrasvegetaties
strand en duinen	(ijle) biestarwegrasvegetaties helmvegetaties droge duingraslanden duinstruwelen

De basisvegetatiekaarten zijn zo opgezet dat de onderscheiden vlakken meerdere vegetatietypen kunnen bevatten; het aandeel van elk type per vlak (p) is als percentage van het totaal oppervlak van dat vlak (Ov) in de bestanden opgenomen. Berekeningen van arealen en areaalveranderingen in het studiegebied en in deelgebieden zijn steeds gebaseerd op de berekening van het oppervlak van elk type per vlak ($p \cdot Ov$), gevolgd door sommering voor alle vlakken.

Een dergelijke opzet van de kartering maakt het mogelijk de veranderingen in oppervlak goed te documenteren, maar is door het voorkomen van de meerdere typen per kaartvlak lastig te vertalen in een enkelvoudig kaartbeeld.

Om de vegetatieveranderingen in de periode 1986-2000 toch te kunnen visualiseren met vegetatiekaartjes zijn de volgende vereenvoudigingen toegepast:

- de basislegenda volgens tabel 3.1 is (verder) vereenvoudigd;
- aan kaartvlakken is de waarde van het meest voorkomende type toegekend;
- vlakken met 'onbegroeid' als meest voorkomend type zijn toegedeeld op basis van het aandeel van dit type:
 - 100% 'onbegroeid': geen vegetatietype/legenda-eenheid toegekend;
 - 55-95% 'onbegroeid': aan kaartvlak wordt legenda-eenheid 'schaars begroeid' toegekend
 - <50% 'onbegroeid': aan kaartvlak wordt meest voorkomende andere type als legenda-eenheid toegekend.

De toegepaste vereenvoudiging van de basislegenda ten behoeve van het visualiseren van de vegetatiekaarten is weergegeven in tabel 2 van bijlage 3.1.

3.2.2 Natuurwaarde: natuurtypen en EU-habitats

De natuurwaarde van de gekarteerde vegetaties kan worden uitgedrukt op basis van nationaal en internationaal gebruikte typologieën voor de waardering van habitats. Ten behoeve van het Nederlands natuurbeleid onderscheiden natuurdoeltypen zijn beschreven in het Handboek Natuurdoeltypen in Nederland (Bal e.a., 1995). Om de gevoeligheid van deze typologie voor veranderingen te vergroten is hiervan een in de m.e.r. Landaanwinning (EC PMR, 2001), dat deels hetzelfde studiegebied omvat, een aangepaste indeling in 'natuurtypen' gemaakt; hiervoor is tevens een waardering in drie klassen gemaakt, zodat veranderingen beter kunnen worden beoordeeld in termen

van natuurwaarden (zie Goderie e.a., 1999). Het type schor/slufter/groen strand is hier verder gesplitst. In tabel 3.2 wordt een overzicht gegeven van de onderscheiden natuurtypen, met de corresponderende typen volgens Bal e.a. (1995) en de beoordelingscategorie volgens Goderie e.a. (1999).

Tabel 3.2 In het studiegebied onderscheiden natuurtypen met beoordelingscategorie

natuurtype	beoorde- ling	corresponderende IKC-natuurdoeltypen
hoog slik	zb	in: Gg-3.1 Onbeheerde kwelder
laag schor	zb	in: Gg-3.1 Onbeheerde kwelder
middelhoog schor	zb	in: Gg-3.1 Onbeheerde kwelder
brak moeras	zb	in: Gg-3.1 Onbeheerde kwelder
strand	b	in: Du-3.7 Droog duingrasland en open duin
zeereep	b	in: Du-3.7 Droog duingrasland en open duin
open droog duin	zb	in: Du-3.7 Droog duingrasland en open duin
duinstruweel	b	Du-3.10 Struweel- mantel- en zoombegroeiing

¹ mb = minder belangrijk, b = belangrijk, zb = zeer belangrijk

De internationale betekenis van de gekarteerde vegetatie wordt weergegeven aan de hand van de habitattypen, die worden genoemd op bijlage 1 van de EU Habitatrichtlijn (92/43/EEG). De EU-habitattypen die in het op vegetatie gekarteerde deel van het studiegebied voorkomen zijn vermeld in tabel 3.3.

De areaalveranderingen in termen van natuurtypen en habitats is gebaseerd op de gekarteerde veranderingen in de vegetatie; de vertaalsleutels van de vegetatietypen uit tabel 3.1 naar natuur- en habitattypen zijn vermeld in bijlage 3.3.

Tabel 3.3 Habitattypen van bijlage 1 van de EU- Habitatrichtlijn in het studiegebied

EU-NR.	habitattypen bijlage 1 EU-Habitatrichtlijn
1310	eenjarige pioniervegetaties van slik- en zandgebieden met zeekraal-soorten en andere zoutminnende planten
1320	schorren met slijkgrasvegetatie
1330	Atlantische schorren
2110	embryonale wandelende duinen
2120	wandelende duinen met helm
2130	vastgelegde kustduinen met kruidenvegetatie
2160	duinen met duindoornstruweel
2180	beboste duinen van de Atlantische en boreale regio's

3.2.3 Ecologische indicaties en successie

De analyse van veranderingen in ecologische indicaties en successie van de onderscheiden vegetatietypen wordt gebaseerd op de beschrijving van de ecologie van aan de onderscheiden typen verwante plantengemeenschappen in 'De Vegetatie van Nederland' (Schaminée e.a., 1995-1998; Stortelder e.a., 1999). Op basis hiervan wordt in bijlage 3.4 een overzicht gegeven van de meest relevante ecologische karakteristieken van de onderscheiden vegetatietypen. De hierin eveneens weergegeven successieschema's zijn mede gebaseerd op schema's van Westhoff & van Oosten (1991).

Gezien de wijze waarop verwantschap tussen onderscheiden typen en plantengemeenschappen in bijlage 3.2 wordt omschreven en de aard van de beschrijving van de ecologie en successie van plantengemeenschappen heeft deze stap een tamelijk kwalitatief karakter.

3.2.4 Oorzaken van veranderingen en de rol van de ‘Slufter’ daarin

Met betrekking de mogelijke oorzaken van sinds 1986 in de vegetatie opgetreden veranderingen wordt geen formeel relatieonderzoek uitgevoerd. Omvang en kwaliteit van de basisgegevens maken een dergelijk onderzoek weinig kansrijk; dergelijk ecologisch basisonderzoek past ook niet binnen de beperkte context van de evaluatie van de aanleg van de ‘Slufter’. Dit betekent dat deskundigenoordeel de belangrijkste grondslag voor de beoordeling van mogelijke oorzaken van veranderingen en van de rol van de ‘Slufter’ daarbij. Op voorhand kan verwacht worden dat de belangrijkste oorzaken van veranderingen zullen moeten worden gezocht in:

- veranderingen in kustmorfologische omstandigheden (hoogteligging, slibgehalte, dynamiek), mogelijk als gevolg van aanleg van de ‘Slufter’;
- direct menselijk ingrijpen in de vorm van natuurontwikkeling (m.n. aanleg primaire duinvallei/Kleine Slufter, aanplant van struweel);
- autonome successie van pioniervegetaties naar graslanden, struweel of bos;
- overige factoren, zoals verzoeting door kwel uit de Maasvlakte en veranderingen in zoutgehalte van zeewater.

Voor zover bekend zijn in het studiegebied tussen 1986 en 2001 geen reguliere natuurbeheersmaatregelen als maaien, plaggen en beweiden uitgevoerd.

Bij de analyse van mogelijke oorzaken van veranderingen worden de veranderingen in ruimtelijke verdeling van vegetatietypen over de periode 1986-2000, met daaraan gekoppelde gegevens over ecologische indicaties en plaats in de successie, in verband gebracht met gegevens waaruit relevante veranderingen in bovengenoemde factoren kunnen worden afgeleid:

- gegevens over menselijke ingrepen/natuurontwikkeling;
- kustmorfologische veranderingen met behulp van gegevens uit het deelonderzoek m.b.t. bodemligging en bodemsamenstelling (Van Holland, 2002), ten behoeve van de analyse van veranderingen in de vegetatie toegespitst op:
 - hoogteligging;
 - ruimtelijke verdeling van slibgehalten 1986-2000;
 - bodemschuifspanning.

Over eventuele veranderingen in (zoete) kweldruk vanuit de aangrenzende Baggerslibberging en Maasvlakte en in saliniteit van het zeewater zijn geen gegevens beschikbaar. Eventuele oorzaken van veranderingen vanuit deze richting kunnen dus alleen worden afgeleid uit ecologische indicaties van de vegetatie.

Veranderingen op het niveau van de onderscheiden landschapszones worden tevens bepaald ten behoeve van de evaluatie van veranderingen in de deelrapportage m.b.t. vogels en zeezoogdieren (Heinis & Vertegaal, 2002).

3.3 Soortsamenstelling en abundantie in pq's en opnamen

Van twee deelgebieden, Westplaat en schor/strand Oostvoorne zijn tijdreeksen beschikbaar in de vorm van jaarlijkse opnamen van pq's. De tijdreeks van de Westplaat is niet compleet; in de zomer van 2001 zijn aanvullende opnamen gemaakt, die echter niet in de oorspronkelijke pq's konden worden gelokaliseerd. Dit betekent een beperking van de analysemogelijkheden. De ontwikkelingen in de vegetatie in deze pq's worden vanuit de volgende invalshoeken geanalyseerd:

- vegetatiekundige ontwikkeling;
- natuurwaarde;
- ecologische indicaties.

Vegetatiekundige ontwikkeling

De vegetatiekundige ontwikkeling wordt beschreven aan de hand van indeling in plantengemeenschappen, kensoorten en differentiërende soorten in ‘De vegetatie van Nederland’ deel 2 t/m 5 (Schaminée e.a., 1995, 1996 en 1998; Stortelder e.a., 1999). Voor schorrenvegetaties wordt tevens gebruik gemaakt van indelingscriteria, zoals deze worden gehanteerd in de op ‘De Vegetatie van Nederland’ gebaseerde typologie in het computerprogramma SALT97 (De Jong e.a., 1998); zie ook par. 3.2.

Natuurwaarde

Bij evaluatie van mogelijke effecten van aanleg van de Baggerslibberging is de invloed op de natuurwaarden beleidsmatig het meest relevant. De invloed op natuurwaarden wordt voor hogere planten afgemeten aan het aantal aandachtsoorten per opname. Aandachtsoorten zijn alle soorten waaraan in het rijks- en/of EU-natuurbeleid een beleidsmatige status is toegekend. Hierbij is uitgegaan van de statustoekenning in de volgende documenten:

- Handboek Natuurdoeltypen in Nederland (Bal e.a., 1995) met doelsoorten voor het Nederlands natuurbeleid;
- FLORON-Rode Lijst 1990 (Weeda, 1990)¹;
- Bedreigde en kwetsbare vaatplanten in Nederland. Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst (Rode Lijst 2000) (Van der Meijden e.a., 2000)¹;
- Bijlagen 2 en 4 van de EU-Habitatrichtlijn; er komt in het studiegebied echter geen enkele soort van deze bijlagen voor.

De status als aandachtsoort van in het studiegebied voorkomende soorten hogere planten is weergegeven in tabel 3.4. Bij de analyse van veranderingen in natuurwaarden wordt niet verder gewogen naar de mate van bedreigdheid of de juridische implicaties van de verschillende lijsten.

¹ er is op dit moment voor hogere planten (nog) geen nationale Rode Lijst met een formele status; naar verwachting wordt op afzienbare termijn een officiële Rode Lijst gepubliceerd op grond van de Rode Lijst 2000 van Van der Meijden c.s.

Tabel 3.4 Als aandachtsoorten gekwalificeerde hogere planten in het studiegebied

Soort		Doelsoort	Rode lijst 1990	Rode lijst 2000
Selderij	<i>Apium graveolens</i>	tz	3	KW
Engels gras	<i>Armeria maritima</i>	tz	3	KW
Zilte zegge	<i>Carex distans</i>	iz	-	-
Kwelderzegge	<i>Carex extensa</i>	iz	-	-
Echt lepelblad	<i>Cochlearia officinalis</i> off.	tz	3	KW
Rode ogentroost	<i>Odontites vernus serotina</i>	-	3	GE
Zilt torkruid	<i>Oenanthe lachenalii</i>	itz	3	KW
Dunstaart	<i>Parapholis strigosa</i>	iz	-	-
Zeeweegebree	<i>Plantago maritima</i>	-	-	KW
Zeetvetmuur	<i>Sagina maritima</i>	iz	-	-
Engels slijkgras	<i>Spartina townsendii</i>	iz	-	-
Schorrenkruid	<i>Suaeda maritima</i>	tz	-	-
Echte heemst	<i>Althea officinalis</i>	tz	-	KW
Herfstbitterling	<i>Blackstonia perfoliata</i> ser.	-	4	-
Dwergzegge	<i>Carex oederi oederi</i>	itz	3	-
Echt duizendguldenkruid	<i>Centaurium erythraea</i>	-	3	-
Strandduizendguldenkruid	<i>Centaurium littorale</i>	iz	-	-
Fraai duizendguldenkruid	<i>Centaurium pulchellum</i>	tz	3	-
Vleeskleurige orchis	<i>Orchis incarnata</i>	tz	3	KW
Stijve ogentroost	<i>Euphrasia stricta</i>	-	-	GE
Geelhartje	<i>Linum catharticum</i>	tz	3	KW
Sierlijke vetmuur	<i>Sagina nodosa</i>	tz	3	KW
Parnassia	<i>Parnassia palustris</i>	tz	3	KW
Helm	<i>Ammophila arenaria</i>	iz	-	-
Zeeraket	<i>Cakile maritima</i>	iz	-	-
Zeewinde	<i>Calystegia soldanella</i>	-	4	-
Biestarwegras	<i>Elymus farctus</i>	iz	-	-
Blauwe zeedistel	<i>Eryngium maritimum</i>	itz	3	-
Zeewolfsmelk	<i>Euphorbia paralias</i>	-	4	KW
Fijne kervel	<i>Anthriscus caucalis</i>	iz	-	-
Scheve hoornbloem	<i>Cerastium diffusum</i>	iz	-	-
Veldhondstong	<i>Cynoglossum officinalis</i>	-	3	-
Lathyruswikke	<i>Vicia lathyroides</i>	iz	-	-
Ruw vergeet-me-nietje	<i>Myosotis ramosissima</i>	iz	-	-
Zanddodengras	<i>Phleum arenarium</i>	iz	-	-
Tengere vetmuur	<i>Sagina apetala</i>	iz	-	-

Ecologische indicaties

Veranderingen in ecologische indicaties worden geanalyseerd met behulp van het ecotopensysteem van Runhaar e.a. (1987). Hierbij zijn vrijwel alle Nederlandse hogere planten ingedeeld in ecologische groepen. Afhankelijk van de ecologische amplitude kan een soort in meerdere groepen zijn ingedeeld. De soorten indiceren voor de aanwezigheid van de ecotootypen zoals deze door Runhaar c.s. worden onderscheiden. Deze ecotootypen worden onderscheiden aan de hand van de volgende standplaatskenmerken: medium (aquatische, resp. terrestrische ecosystemen), vegetatiestructuur en successiestadium, saliniteit, substraat, vochttoestand, trofietoestand en zuurgraad. Voor een verdere toelichting, indeling van deze kenmerken in klassen en definities van klassengrenzen wordt verwezen naar de oorspronkelijke publicatie. Een belangrijk voordeel van dit ecotopensysteem is dat het mogelijk is de (veranderingen in) indicaties te bepalen voor afzonderlijke standplaatskenmerken (waarbij het onderscheid op de andere 'assen' naar wens buiten beschouwing kan worden gelaten).

Berekening van veranderingen in ecologische indicaties worden uitgevoerd op basis van de presentie van soorten in de opnamen. De indicatiewaarde van een soort die in het ecotopensysteem slechts in één ecologische groep is ingedeeld bedraagt 1,0 voor het betreffende ecotoop. De indicatiewaarde per ecotoop van soorten met een minder sterke indicerende waarde, die in meerdere ecologische groepen zijn ingedeeld, wordt gedeeld door het aantal ecologische groepen van de soort; een soort die aan drie ecologische groepen is ingedeeld heeft een indicatiewaarde voor elk van deze ecotootypen van 0,33; de totale indicatiewaarde per soort is dus steeds gelijk aan 1. De indicatiewaarde voor een ecotootype wordt per opname berekend door de indicatiewaarden van de afzonderlijke soorten te sommeren. De resulterende waarden worden vervolgens genormeerd op 1,0 (c.q. 100%) door deze te delen door het aantal soorten in de betreffende opname.

De berekening van veranderingen in ecologische indicaties wordt beperkt tot de meeste relevante ecotopen c.q. ecologische kenmerken:

- vegetatiestructuur/successiestadium;
- saliniteit.

3.4 Waardevolle soorten per deelgebied

Naast de in par. 3.2 en 3.3 beschreven meer gedetailleerde analyse van veranderingen aan de hand van vegetatiekarteringen en pq-gegevens wordt de veranderingen in floristische betekenis van het studiegebied ook op een eenvoudige, maar inzichtelijke gepresenteerd aan de hand van de presentie van aandachtsoorten hogere planten (zie par. 3.3) in de drie deelgebieden die in par. 3.2 zijn onderscheiden (Westplaat, Schor van Oostvoorne en Kleine Slufter).

De floristische betekenis wordt hierbij per deelgebied bepaald door het aantal aandachtsoorten dat in een bepaalde periode in dit deelgebied is aangetroffen. Voor het studiegebied als geheel wordt het aantal soorten per deelgebied gesommeerd tot het totaal aantal 'vindplaatsen' van waardevolle soorten. Vanwege het ontbreken van regelmatig herhaalde, gerichte flora-inventarisaties worden deze grootheden slechts voor twee periode bepaald: 'uitgangssituatie' op grond van gegevens uit de periode 1980-1987 en de 'huidige situatie' op basis van gegevens uit de periode 1995-2001.

4 Veranderingen 1986-2001

4.1 Vegetatietypen, natuurtypen en habitats

4.1.1 Vegetatietypen

Veranderingen worden in deze paragraaf in eerste instantie beschreven voor het studiegebied als geheel; vervolgens wordt ingegaan op de ontwikkelingen in de drie deelgebieden, Westplaat, Schor Oostvoorne en Kleine Slufter.

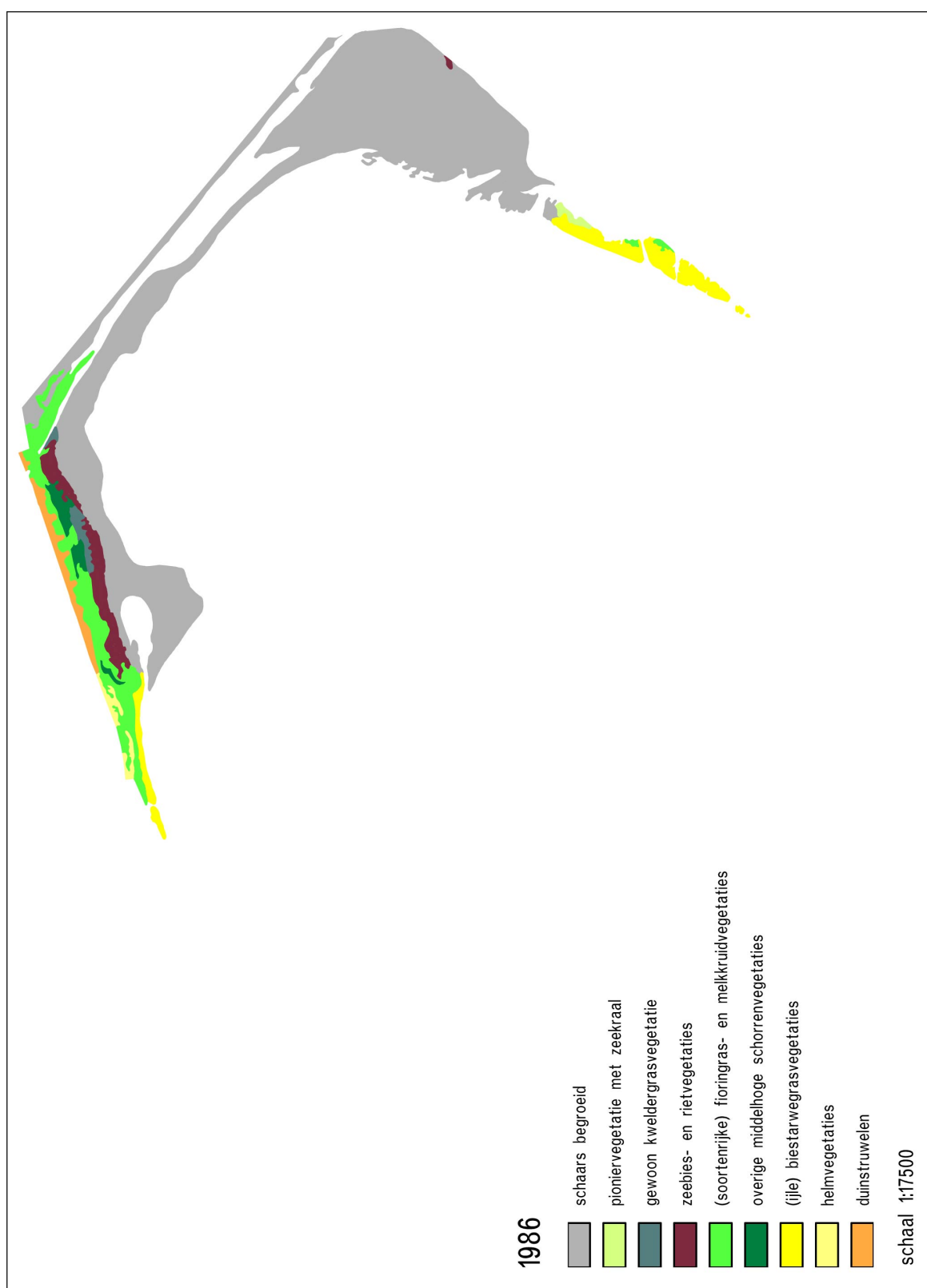
Studiegebied

De ontwikkelingen in de vegetatie in het studiegebied van het Brielse Gat vanaf het jaar voor aanleg van de Baggerslibberging (1986) tot 13 jaar erna (2000) zijn berekend op basis van de vereenvoudigde vegetatietypologie, zoals deze is beschreven in par. 3.2 (tabel 3.1). De arealen van deze typen in het studiegebied in de jaren 1986, 1990, 1995 en 2000 zijn weergegeven in tabel 4.1.

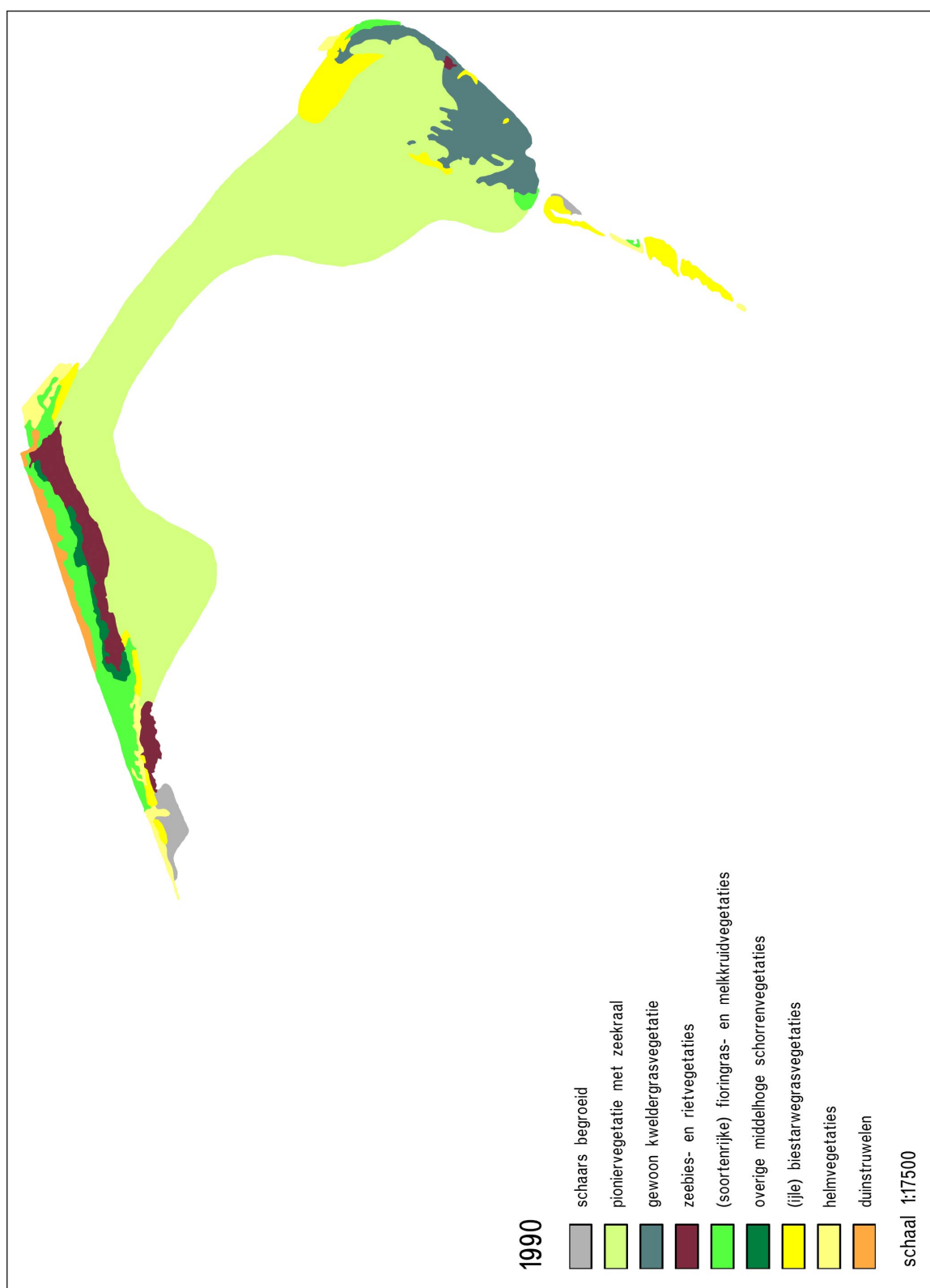
In figuur 4.1 t/m 4.4 zijn ook vegetatiekaarten van de verschillende jaren weergegeven. Deze kaarten zijn alleen bedoeld als illustratie; ze geven een vereenvoudiging van de basisgegevens weer, omdat per kaartvlak alleen het meest voorkomende type is weergegeven en de legenda een vereenvoudigde versie is van de basisvegetatietypologie (zie par. 3.2.1 en bijlage 3.1). Hierdoor corresponderen de kaarten alleen globaal met de nauwkeuriger gegevens in de verschillende tabellen. De totale oppervlakken per landschapzone zijn samengevat in tabel 4.2 en figuur 4.5.

Tabel 4.1 Oppervlakteveranderingen vegetatietypen Brielse Gat 1986-2000 (in ha)

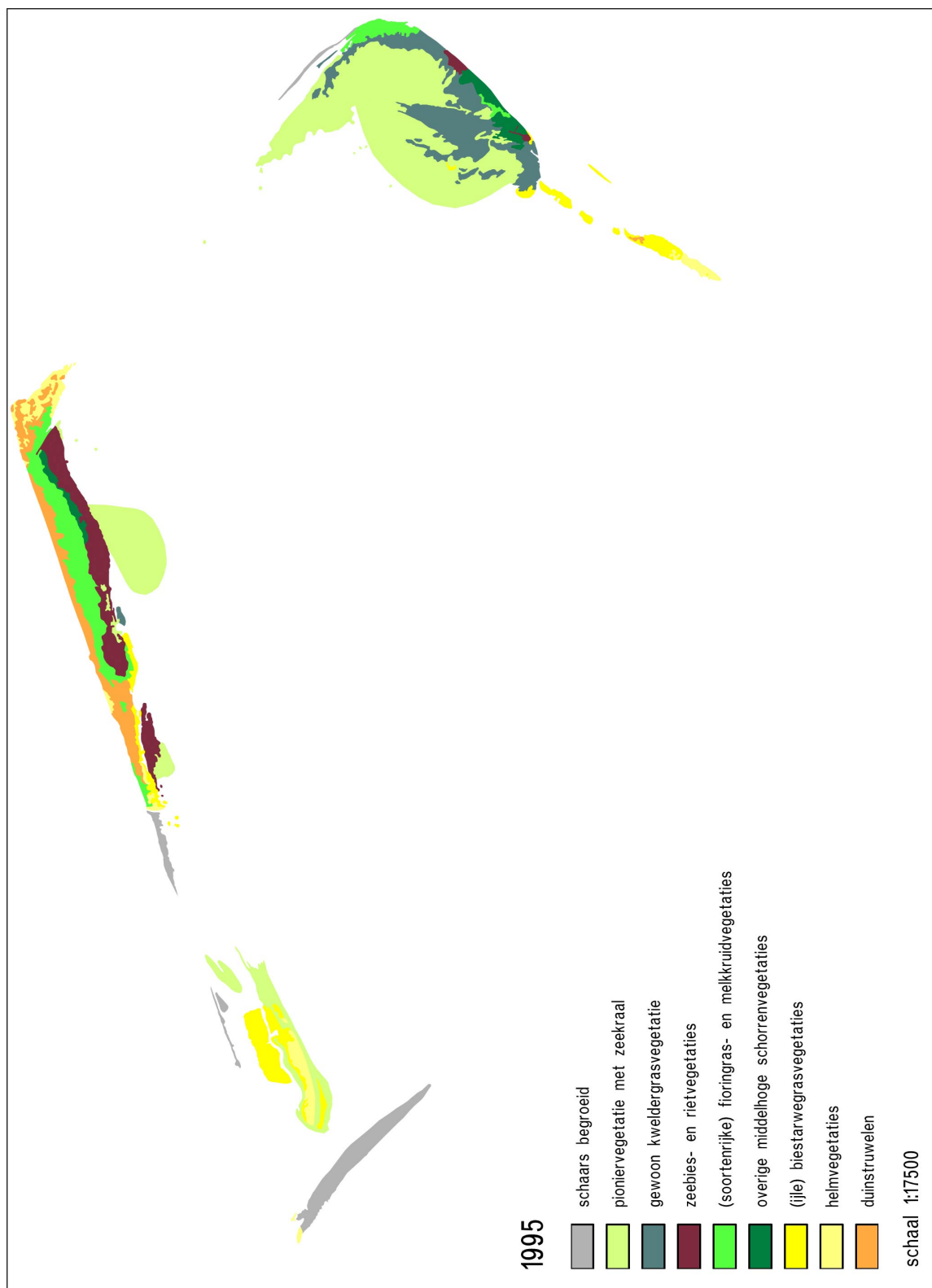
landschapzone	vegetatietype	1986	1990	1995	2000
hoog slik	(ijle) zeekraalvegetaties	17,5	68,3	19,9	1,4
	zeekraal-kweldergrasvegetaties	0	8,4	0,4	1,9
	engels slijkgrasvegetaties	0	0,1	0,4	0,2
laag schor	gewoon kweldergrasvegetaties	2,6	7,5	11,6	12,5
	heenvegetaties	2,7	4,4	3,7	2,8
	rietvegetaties	0,3	0,8	1,1	2,2
middelhoog schor	(soortenrijke) melkkruidvegetaties	1,1	1,5	0	0,2
	(soortenrijke) fioringrasvegetaties	5,3	5,3	6,4	6,2
	strandkweekvegetaties	0	0,4	1,2	3,1
	zilte rusvegetaties	1,5	2,5	0,9	2,5
	rood zwenkgrasvegetaties	0	0	0	4,0
strand en duinen	(ijle) biestarwegrasvegetaties	4,1	6,5	4,5	2,8
	helmvegetaties	1,7	2,3	3,6	6,2
	droge duingraslanden	0	0,3	0,1	1,6
	duinstruwelen	1,6	2,0	4,1	6,7
totaal		38,3	110,3	57,9	54,0



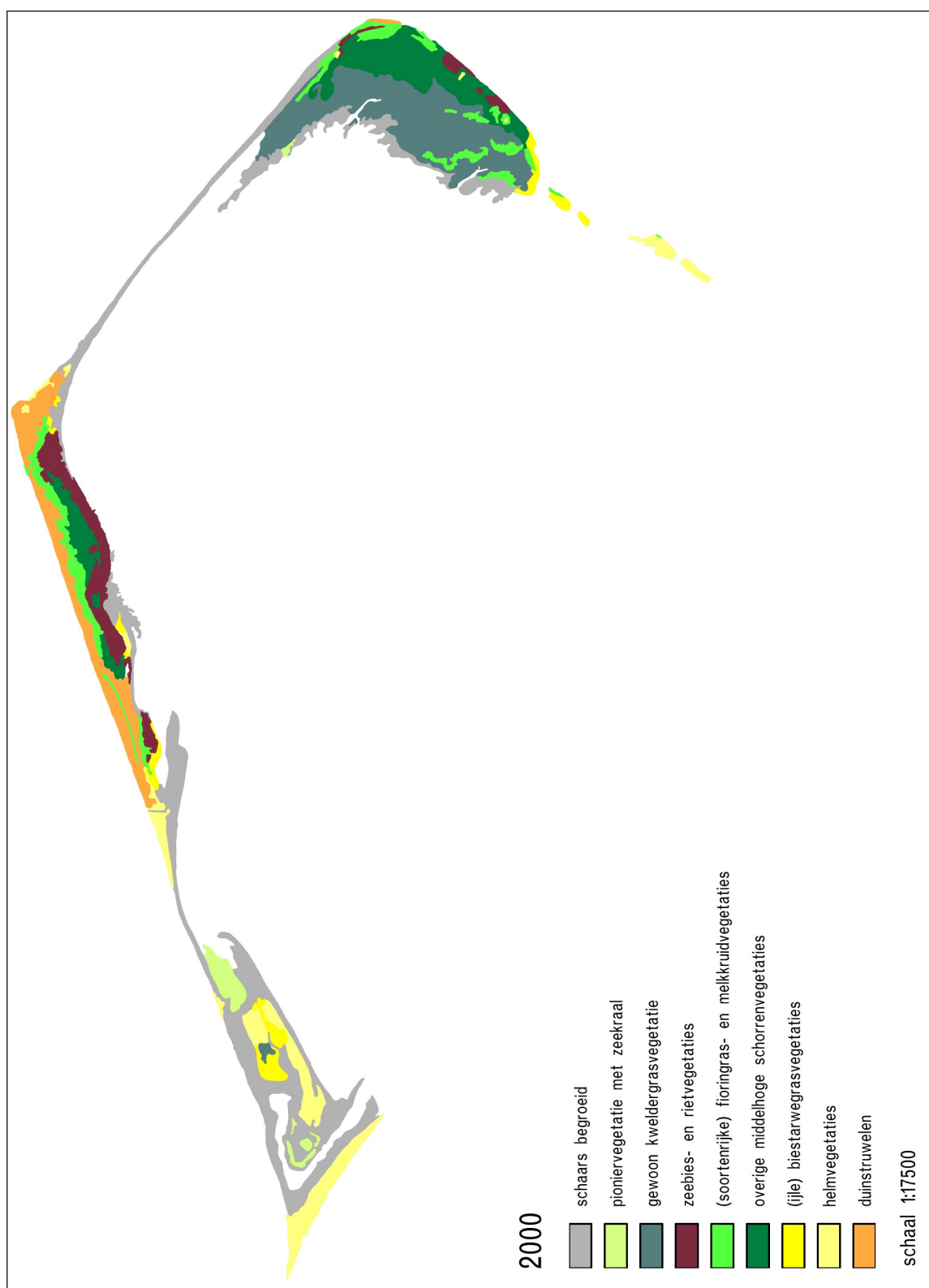
Figuur 4.1 Vegetatiekaart van schorren, stranden en duintjes in het Brielse Gat in 1986
(bron: Van Dongen & Melman, 1988)



Figuur 4.2 Vegetatiekaart van schorren, stranden en duintjes in het Brielse Gat in 1990 (bron: Loomans & de Jong, 1992)



Figuur 4.3 Vegetatiekaart van schorren, stranden en duintjes in het Brielse Gat in 1995 (bron: Reitsma, 1996)

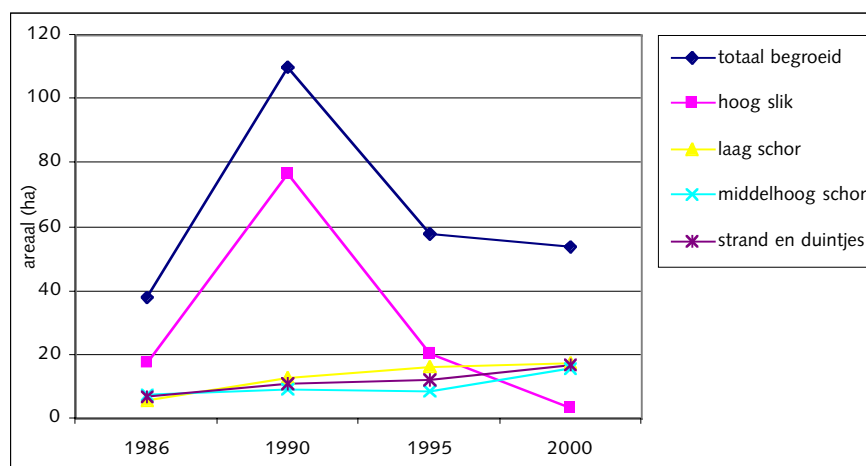


Figuur 4.4 Vegetatiekaart van schorren, stranden en duintjes in het Brielse Gat in 2000 (bron: Knotters, in voorber.)

Tabel 4.2 Oppervlakteveranderingen vegetatietypen per landschapszone 1986-2000 (in ha)

landschapszone	1986	1990	1995	2000
hoog slik	17,5	76,9	20,7	3,5
laag schor	5,6	12,7	16,5	17,4
middelhoog schor	7,9	9,6	8,5	15,9
strand en duinen	7,3	11,1	12,3	17,2
totaal	38,3	110,3	57,9	54,0

Volgens tabel 4.1 lijkt het totale areaal aan diverse vegetatietypen na een zeer snelle toename van ca. 38 ha in 1986 tot 110 ha in 1990 weer sterk te zijn afgenomen tot 58 ha in 1995 en 54 ha in 2000. Dit resultaat geeft vermoedelijk echter geen juist beeld van de werkelijke veranderingen. Een groot deel van deze veranderingen worden bepaald door het type '(ijle) zeekraalvegetaties', de eerste pionierbegroeiing van schorren en kwelders. De oppervlakteontwikkeling van dit type is zeer bepalend voor dat van het totale begroeide areaal: zie ook tabel 4.2 en figuur 4.5. Dit betreft een meestal ijle begroeiing van kleine éénjarige zeekraalplantjes, die zich verspreid op het slik, nog onder het niveau van gemiddeld hoog water weten te vestigen. Zoals ook blijkt uit de rapportages bij de afzonderlijke vegetatiekarteringen is het vaststellen van areaalveranderingen in dit type lastig, omdat de begrenzingen (wel/niet begroeid) niet goed zijn vast te stellen (de vegetatiegrenzen zijn niet zichtbaar op luchtfoto's) en bovendien sterk afhankelijk zijn van weersomstandigheden: na een rustige zomer kan het areaal zich flink uitbreiden, maar na een paar stormen ook weer voor een groot deel verdwijnen.



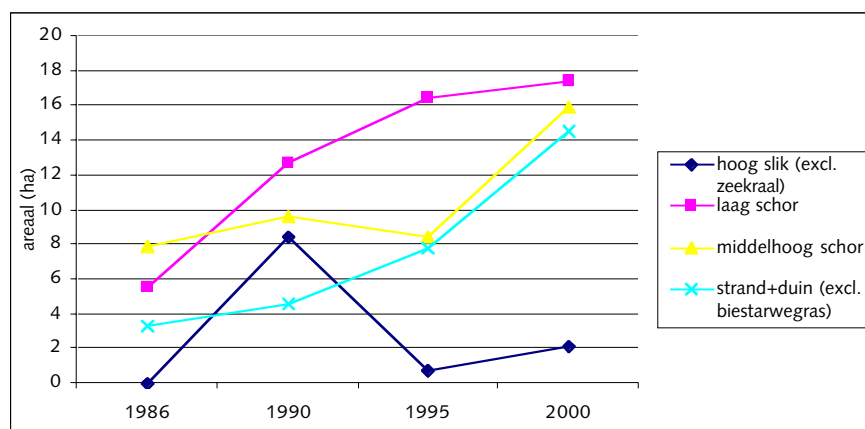
Figuur 4.5 Ontwikkeling arealen begroeiing in totaal en per vegetatiezone

De grote veranderingen in het type '(ijle) zeekraalvegetaties' en daarmee van het totale begroeide areaal zullen dan ook met de nodige terughoudendheid moeten worden geïnterpreteerd. Daarbij kan toch ook niet worden uitgesloten dat er in 1990 (de eerste kartering na aanleg van de Baggerslibberging) inderdaad sprake was van een zeer forse toename van dit type ten opzichte van 1986. Op dit moment (2000) lijkt dit pioniertype vrijwel uit het studiegebied verdwenen te zijn; ten opzichte van de uitgangssituatie in 1986 zou dit een forse afname van ca. 90% betekenen. Desondanks ligt het totale begroeide areaal (incl. [ijle] zeekraalvegetaties) in het Brielse Gat in 2000 met 54 ha ruim 30% boven het niveau van 1986.

Voor de overige vegetatietypen komt een ander, meer consistent beeld naar voren. De veranderingen in het areaal meer ontwikkelde vegetatietypen van laag en middelhoog schor en van strand en duinen zijn veel beter vast te stellen en door het meer gesloten karakter van de vegetatie minder gevoelig voor fluctuaties onder invloed van natuurlijke dynamiek. Alleen het pioniertype van stranden en embryonale duintjes, (ijle) biestarwegrasvegetaties, vormt hierop een uitzondering; hiervoor gelden dezelfde beperkingen als voor (ijle) zeekraalbegroeiingen.

De oppervlakteveranderingen van de meer stabiele, goed karteerbare vegetatietypen zijn per landschapszone weergegeven in figuur 4.6

Hierbij blijkt het totale areaal van de meer gesloten en stabiele vegetaties van het lage schor van 1986 tot 2000 gestaag is toegenomen van 6 tot 17 ha en van het middelhoge schor van 8 ha in 1986 tot 16 ha in 2000. In totaal nam het areaal van deze beide zones van het 'volle', gestabiliseerde schor met een factor 2,4 toe. Het areaal gesloten vegetaties van (strand en) duinen is fors toegenomen van ca. 3 ha in 1986 tot 15 ha in 2000, een toename met een factor 5.



Figuur 4.6 Ontwikkeling arealen vegetaties van hoog slik (excl. [ijle] zeekraalvegetaties), laag schor, middelhoog schor en strand en duinen (excl. [ijle] biestarwegrasvegetaties)

In absolute zin gaat het hierbij echter (nog) om tamelijk kleine oppervlakken: in totaal ca. 50 ha in 2000. Dit is ca. 10% van het Brielse Gat als geheel (incl. getijdengebied ca. 500 ha). De ontwikkeling op zich is echter opvallend: waar rond 1986 nog nauwelijks sprake was van een gesloten vegetatie, is nu een substantieel oppervlak aan vegetaties van laag en middelhoog schor en van strand en duin ontstaan.

Tegelijkertijd is het areaal aan pioniervegetaties, zowel van schorren als van stranden en duinen – vermoedelijk – fors afgenomen.

Deelgebied Westplaat

De veranderingen in de arealen van de onderscheiden vegetatietypen op de Westplaat is weergegeven in tabel 4.3 en 4.4.

Tabel 4.3 Oppervlakteveranderingen vegetatietypen deelgebied Westplaat 1986-2000 (in ha)

landschapszone	vegetatietype	1986	1990	1995	2000
hoog slik	(ijle) zeekraalvegetaties	0	30,9	4,0	0
	zeekraal-kweldergrasvegetaties	0	0	0,1	0,1
	engels slijkgrasvegetaties	0	0,1	0	0
laag schor	gewoon kweldergrasvegetaties	0,4	0	0,2	0
	heenvegetaties	2,7	4,2	3,4	2,1
	rietvegetaties	0,3	0,8	1,1	2,0
middelhoog schor	(soortenrijke) melkkruidvegetaties	1,0	0,6	0	0
	(soortenrijke) fioringrasvegetaties	5,2	4,9	5,0	2,6
	strandkweekvegetaties	0	0,4	1,2	2,2
	zilte rusvegetaties	1,5	2,5	0,2	0,7
	rood zwenkgrasvegetaties	0	0	0	0
strand en duinen	(ijle) biestarwegrasvegetaties	1,1	1,3	1,0	0,7
	helmvegetaties	1,4	1,8	1,4	1,2
	droge duingraslanden	0	0,3	0	0,3
	duinstruwelen	1,6	2,0	4,1	6,6
totaal		15,2	49,8	21,7	18,5

Tabel 4.4 Oppervlakteveranderingen 1986-2000 vegetatietypen Westplaat per landschapszone (in ha)

landschapszone	1986	1990	1995	2000
hoog slik	0	31,0	4,1	0,1
laag schor	3,4	5,0	4,7	4,1
middelhoog schor	7,8	8,4	6,3	5,5
strand en duinen	4,2	5,4	6,5	8,8
totaal	15,2	49,8	21,7	18,5

Ook voor de verschillende deelgebieden worden de veranderingen in het totaal areaal met begroeiing sterk beïnvloed door het areaal '(ijle) zeekraalvegetaties' c.q. de zone 'hoog slik'. Zoals gezegd is dit waarschijnlijk vooral het gevolg van grote natuurlijke fluctuaties en problemen met de karteerbaarheid van het zeekraaltype.

De andere, meer stabiele en beter karteerbare vegetatiezones laten een beter te interpreteren beeld zien. Het begroeide oppervlak van de Westplaat excl. het hoog slik blijkt daarbij tussen 1986 en 1990 met ruim 20% toe te nemen van 15 tot ca. 19 ha, om vervolgens op ca. 18 ha te stabiliseren. Binnen deze meer stabiele vegetatiezones treedt tussen 1990 en 2000 een duidelijke verschuiving op van schorrenvegetaties naar duinvegetaties: van een oppervlaktaandeel van 30% strand- en duinvegetaties in 1990 naar bijna 50% in 2000. Dit is geheel toe te schrijven aan de toename van het areaal duinstruwelen. Het areaal lage schorrenvegetaties is tamelijk stabiel gebleven; hierbinnen neemt het areaal riet geleidelijk toe van 0,3 ha in 1986 tot ca. 2 ha in 2000 en het areaal heenvegetaties juist af. Het oppervlak van de middelhoge schorrenvegetaties is afgenomen van ca. 8 ha in de periode 1986-1990 tot ca. 6 ha in de laatste jaren. Hierbinnen is het areaal van de (soortenrijke) melkkruid- en

fioringrasvegetaties en zilterusvegetaties met bijna 60% afgenomen, terwijl de strandkweekvegetaties fors zijn toegenomen.

Deelgebied Schor Oostvoorne

De veranderingen in de arealen van de onderscheiden vegetatietypen in het deelgebied Schor Oostvoorne zijn weergegeven in tabel 4.5 en 4.6.

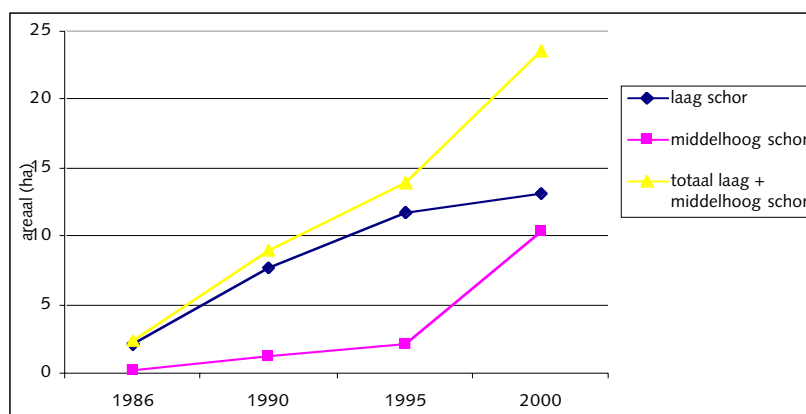
Tabel 4.5 Oppervlakteveranderingen vegetatietypen deelgebied Schor Oostvoorne 1986-2000 (in ha)

landschapszone	vegetatietype	1986	1990	1995	2000
hoog slik	(ijle) zeekraalvegetaties	17,5	37,4	13,0	0
	zeekraal-kweldergrasvegetaties	0	8,4	0,2	0,9
	engels slijkgrasvegetaties	0	0	0,2	0,1
laag schor	gewoon kweldergrasvegetaties	2,2	7,5	11,5	12,3
	heenvegetaties	0,0	0,1	0,3	0,6
	rietvegetaties	0,0	0,0	0,0	0,2
middelhoog schor	(soortenrijke) melkkruidvegetaties	0,0	0,8	0,0	0,2
	(soortenrijke) fioringrasvegetaties	0,1	0,4	1,5	3,6
	strandkweekvegetaties	0	0	0	0,9
	zilte rusvegetaties	0,0	0,0	0,7	1,8
	rood zwenkgrasvegetaties	0	0	0	3,9
strand en duinen	(ijle) biestarwegrasvegetaties	2,9	5,2	1,6	0,8
	helmvegetaties	0,3	0,5	0,3	0,6
	droge duingraslanden	0	0	0	0,4
	duinstruwelen	0	0	0,1	0,1
totaal		23,1	60,5	29,4	26,4

Tabel 4.6 Oppervlakteveranderingen 1986-2000 vegetatietypen Schor Oostvoorne per landschapszone (in ha)

landschapszone	1986	1990	1995	2000
hoog slik	17,5	45,8	13,4	1,0
laag schor	2,2	7,7	11,8	13,2
middelhoog schor	0,2	1,3	2,2	10,4
strand en duinen	3,2	5,7	2,0	1,9
totaal	23,1	60,5	29,4	26,4

Het begroeide oppervlak van schor en strand bij Oostvoorne neemt, wanneer de wisselende begroeiing van de hoge slikken buiten beschouwing wordt gelaten, duidelijk toe, van 6 ha in 1986 tot 26 ha in 2000. Deze ontwikkeling wordt geheel bepaald door een toename van de verder ontwikkelde stadia van schorrenvegetaties van het lage en middelhoge schor van 2,4 ha in 1986 tot 23,6 ha in 2000 (zie fig. 4.7).



Figuur 4.7 Ontwikkeling areaal vegetaties lage en middelhoge kwelder 1986-2000 in deelgebied 'Schor van Oostvoorne'

De pioniervegetaties met (ijle) zeekraalbegroeiing lijken in 2000 vrijwel geheel verdwenen. De voortgaande successie van het schor wordt ook geïllustreerd door de ontwikkeling tussen 1995 en 2000 van strandkweek-, zilte rus- en rood zwenkgrasvegetaties als verdere stadia in de successie (zie bijlage 3.2). Riet- en heenvegetaties komen rond het schor van Oostvoorne ook in 2000 nog maar nauwelijks voor (0,8 ha), maar zijn wel toegenomen, eveneens een signaal van verdere ontwikkeling. De vegetaties van strand en duintjes nemen geleidelijk wat in oppervlak af, vooral door afname van het areaal pioniervegetaties met biestarwegras. Vestiging van kleine arealen droge duingraslandvegetaties en duinstruwelen duidt ook hier op verdergaan de successie.

Deelgebied Kleine Slufter

De veranderingen in de arealen van de onderscheiden vegetatietypen in de Kleine Slufter is weergegeven in tabel 4.7 en 4.8.

Deelgebied Kleine Slufter

Tabel 4.7 Oppervlakteveranderingen vegetatietypen deelgebied Kleine Slufter 1995-2000 (in ha)

landschapszone	vegetatietype	1995	2000
hoog slik	(ijle) zeekraalvegetaties	2,9	1,4
	zeekraal-kweldergrasvegetaties	0,1	0,9
	engels slijkgrasvegetaties	0,1	0,1
laag schor	gewoon kweldergrasvegetaties	0	0,2
	heenvegetaties	0	0
	rietvegetaties	0	0
middelhoog schor	(soortenrijke) melkkruidvegetaties	0	0
	(soortenrijke) fioringrasvegetaties	0	0
	strandkweekvegetaties	0	0
	zilte rusvegetaties	0	0
	rood zwenkgrasvegetaties	0	0
strand en duinen	(ijle) biestarwegrasvegetaties	1,9	1,3
	helmvegetaties	1,9	4,4
	droge duingraslanden	0	0,8
	duinstruwelen	0	0
totaal		6,9	9,1

Tabel 4.8 Oppervlakteveranderingen 1995-2000 vegetatietypen Kleine Slufter per landschapszone (in ha)

landschapszone	1995	2000
hoog slik	3,1	2,4
laag schor	0	0,2
middelhoog schor	0	0
strand en duinen	3,8	6,5
totaal	6,9	9,1

De Kleine Slufter is pas aangelegd in 1994; zijn voorganger – de in 1987 aangelegde ‘primaire vallei’ is in 1990 niet op vegetatie gekarteerd; er waren toen voor zover bekend al wel kleine oppervlakken (aangeplante) helm- en (ingezaaide) biestarwegrasvegetaties. Het begroeide oppervlak van dit jeugdige deelgebied nam tussen 1995 en 2000 toe van 7 tot 9 ha. Deze toename is (netto) geheel toe te schrijven aan een toename van vegetatietypen van strand en duintjes, met name helmvegetaties. Er is een zeer bescheiden begin van schorontwikkeling met in 2000 ca. 1 ha gewoon kweldergrasvegetaties en zeekraal- en gewoon kweldergrasvegetaties; dit was in 1995 0,1 ha.

Samenvatting vegetatieveranderingen 1986-2000

Het totale areaal aan vegetaties van schorren, stranden en duintjes in het Brielse Gat besloeg in 2000 zo’n 54 ha. Ten opzichte van 1986 is dit een toename met 40%, maar ten opzichte van 1990 juist een afname met 50%.

Het sterk wisselende beeld wordt vooral bepaald door het areaal ‘(ijle) zeekraalvegetaties’, een vegetatietype bestaand uit verspreid groeiende plantjes op het hoge slik, dat lastig te karteren is en van jaar tot jaar sterk fluctueert onder invloed van (natuurlijke) verschillen in dynamiek.

Het areaal van de meer stabiele vegetatiezones van laag en middelhoog schor en van stranden en duintjes bedroeg in 2000 ca. 50 ha, een forse toename ten opzichte van de 20 ha van deze typen in 1986.

Er heeft een duidelijke verschuiving plaats gevonden van pioniervegetaties van hoog slik en strand naar meer ontwikkelde vegetaties van laag en middelhoog schor en van duinen.

Het areaal gesloten schorrenvegetaties (laag en middelhoog schor) bedroeg in 2000 ca. 33 ha; in 1986 was dit nog 14 ha.

Het oppervlakteaandeel van vegetatietypen van strand en duintjes is toegenomen van 19% (7 ha) in 1986 tot 32% (17 ha) in 2000.

Het totale areaal aan vegetatietypen was in 2000 als volgt verdeeld over drie deelgebieden: Westplaat 19 ha (34%), Schor van Oostvoorne 26 ha (49%) en Kleine Slufter 9 ha (17%).

Wanneer de instabiele zeekraalvegetaties buiten beschouwing worden gelaten lijkt het begroeide areaal van de Westplaat zich na een kleine toename tussen 1986 en 1990 vervolgens te hebben gestabiliseerd. Het areaal gesloten schorrenvegetaties nam hier na 1990 geleidelijk wat af, dat van duinen, m.n. duinstruwelen, toe.

Het Schor van Oostvoorne omvatte in 2000 ca. 24 ha gesloten schorrenvegetaties; dit is een forse toename ten opzichte van 1986 toen dit deelgebied nog overwegend uit pioniervegetaties met zeekraal bestond. Het aandeel strand- en duinvegetaties is hier gering en in oppervlak afgenomen ten opzichte van 1986.

De Kleine Slufter is pas in 1994 aangelegd en bestond in 2000 vooral uit strand- en duinvegetaties, het meest met helm. Er was in 2000 een zeer bescheiden begin (1 ha) van schorontwikkeling.

4.1.2 Natuurwaarden: natuurtypen en EU-habitats

De veranderingen in arealen vegetatietypen zijn volgens de in par. 3.2 beschreven systematiek vertaald in natuurtypen en EU-habitats. De resultaten hiervan zijn weergegeven in tabel 4.9 en 4.10.

Tabel 4.9 Oppervlakteveranderingen natuurtypen Brielse Gat 1986-2000 (in ha)

natuurtype	beoordeling¹	1986	1990	1995	2000
hoog slik	zb	17,5	76,9	20,7	3,5
laag schor	zb	5,3	11,9	15,4	15,3
middelhoog schor	zb	7,9	9,6	8,5	15,9
brak moeras	zb	0,3	0,8	1,1	2,1
strand	b	4,1	6,5	4,5	2,8
zeereep	b	1,7	2,3	3,6	6,2
open droog duin	zb	0,0	0,3	0,1	1,6
duinstruweel	b	1,6	2,0	4,1	6,7
totaal		38,3	110,3	57,9	54,0

¹ mb = minder belangrijk, b = belangrijk, zb = zeer belangrijk

Tabel 4.10 Oppervlakteveranderingen EU-habitattypen Brielse Gat 1986-2000 (in ha)

habitattypen bijlage 1 EU-Habitatrichtlijn	1986	1990	1995	2000
1310 eenjarige pioniervegetaties met zeekraal-soorten en andere zoutminnende planten	17,5	68,3	19,9	1,4
1310/ eenjarige pioniervegetaties met zeekraal-soorten en	0	8,4	0,4	1,9
1330 andere zoutminnende planten/ Atlantische schorren				
1320 schorren met slijkgrasvegetatie		0,1	0,4	0,2
1330 Atlantische schorren	10,6	17,2	20,1	28,5
2110 embryonale wandelende duinen	4,1	6,5	4,5	2,8
2120 wandelende duinen met helm	1,7	2,3	3,6	6,2
2130 vastgelegde kustduinen met kruidenvegetatie	0	0,3	0,1	1,6
2160/ duinen met duindoornstruweel/	1,6	2,0	4,1	6,7
2180 beboste duinen van Atlantische en boreale regio's				
totaal	35,4	105,1	53,1	49,1

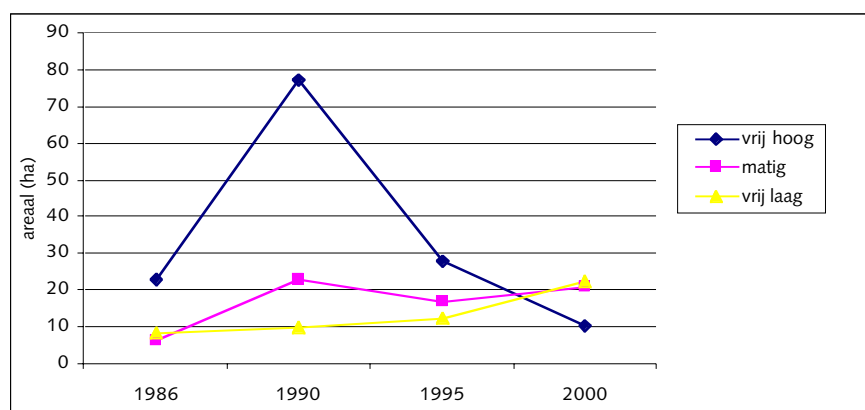
De natuurwaarde op ecosysteemniveau van de gekarteerde vegetatietypen is groot; alle vegetatietypen behoren tot nationaal gewaardeerde natuurtypen en voor een groot deel (ca. 90%) tot internationaal belangrijke EU-habitattypen. Ten opzichte van 1986 is het areaal waardevolle vegetaties toegenomen met in totaal ca. 40% tot ca. 54 ha in 2000. In 1990 was er een 'piek' met ca. 110 ha. Het areaal belangrijke en zeer belangrijke natuurtypen en EU-habitats lijkt na een piek in 1990 weer sterk te zijn afgenomen. Dit wordt veroorzaakt door grote fluctuaties in het areaal (ijle) zeekraalvegetaties, die zowel nationaal als op EU-niveau als gewaardeerde natuur- resp. habitattypen worden beschouwd. Zoals vermeld in par. 4.1.1 moet dit resultaat gerelativeerd worden vanwege de grote variabiliteit en lastige karteerbaarheid van dit type. Ook moet worden opgemerkt dat de interpretatie van vegetatiegegevens in termen van natuur- en habitattypen met zich meebrengt dat niet (met hogere planten) begroeide natuurtypen en habitats buiten beschouwing blijven. In werkelijkheid is het areaal (min of meer) begroeide natuurtypen complementair met het eveneens hoog gewaardeerde (onbegroeide) type 'slikken en platen'.

In absolute zin zijn de arealen waardevolle natuur- en habitattypen van het Brielse Gat van beperkte betekenis; de ca. 37 ha schorren in 2000 omvatten ca. 0,4% van het totale areaal kwelders en schorren in Nederland. De ca. 17 ha strand- en duintypen (in 2000) beslaan ca. 0,05% van het totale Nederlandse duingebied.

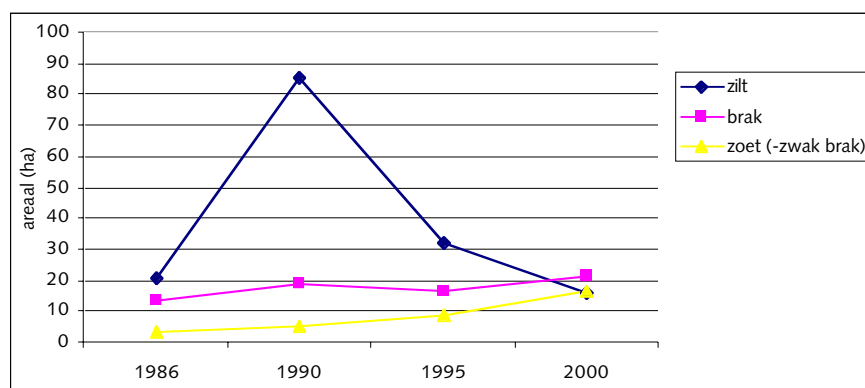
De belangrijkste veranderingen die tabel 4.9 en 4.10 laten zien is vooral een tussen 1986 en 2000 toegenomen diversiteit aan waardevolle typen. Natuur- en habitattypen uit de latere fasen van de landschapsecologische successie van een dergelijk kustecosysteem, die in 1986 nog (vrijwel) ontbraken zijn duidelijk toegenomen.

4.1.3 Ecologische indicaties en successie

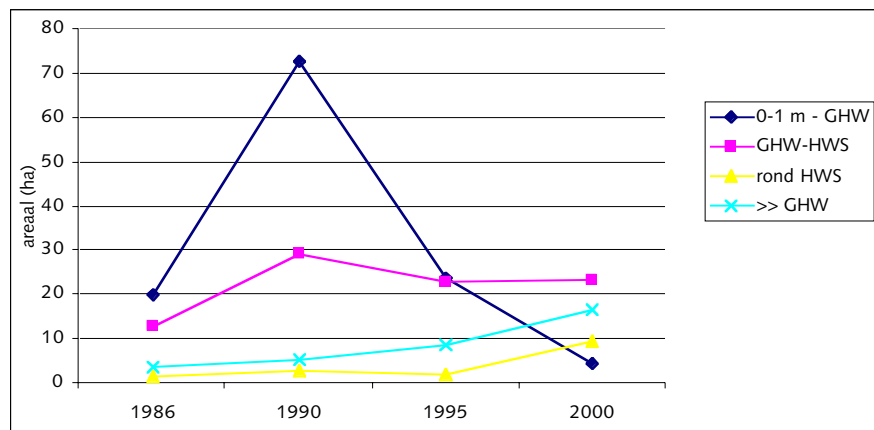
In tabel 1 van bijlage 3.4 zijn in eenvoudige klassenindelingen de ecologische karakteristieken van de onderscheiden vegetatietypen met betrekking tot dynamiek, saliniteit, hoogteligging ten opzichte van GHW en bodemsamenstelling weergegeven. Deze kunnen worden gebruikt om de veranderingen in indicaties van de vegetatie voor deze factoren berekenen in termen van areaalveranderingen per klasse. De resultaten zijn voor de ontwikkelingen van het studiegebied als geheel weergegeven in figuur 4.8 t/m 4.11.



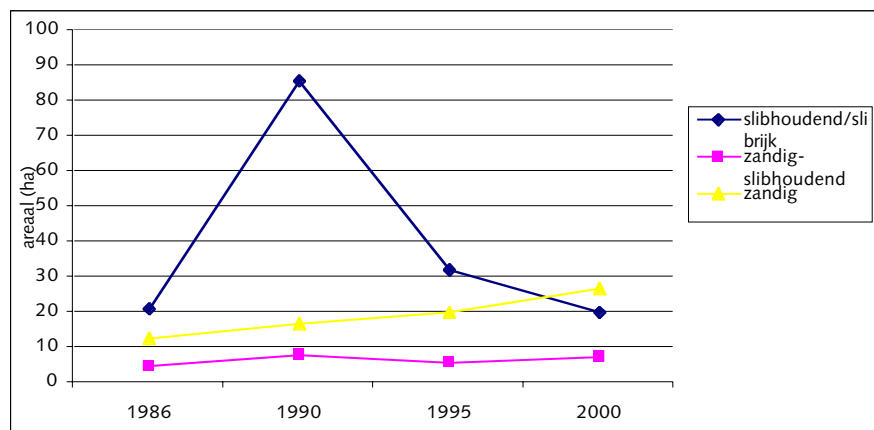
Figuur 4.8 Indicatie dynamiek vegetatietypen Brielse Gat 1986-2000



Figuur 4.9 Indicatie saliniteit vegetatietypen Brielse Gat 1986-2000



Figuur 4.10 Indicatie hoogteligging vegetatietypen Brielse Gat 1986-2000

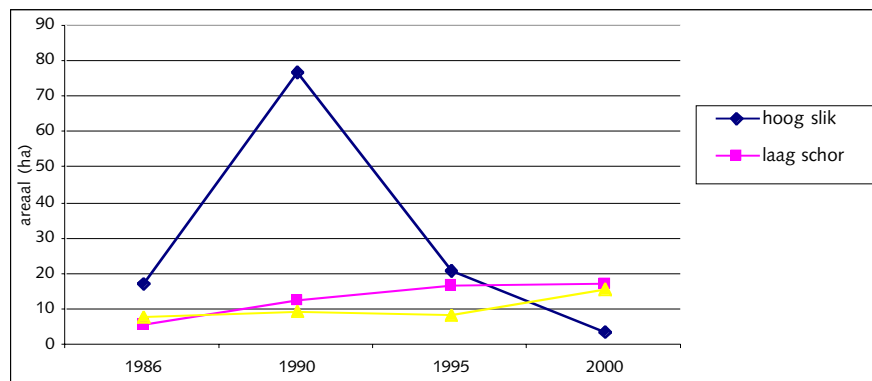


Figuur 4.11 Indicatie bodemsamenstelling vegetatietypen Brielse Gat 1986-2000

Het totaalbeeld wordt in eerste instantie opnieuw sterk gedomineerd en vermoedelijk scheef getrokken door het lastig karteerbare en variabele type van de (ijle) zeekraalvegetaties. Het grote gekarteerde oppervlak in 1990 geeft steeds een flinke piek voor de ecologische indicaties van dit type: dynamisch, zilt, laaggelegen en slibhoudend/slibbrijk.

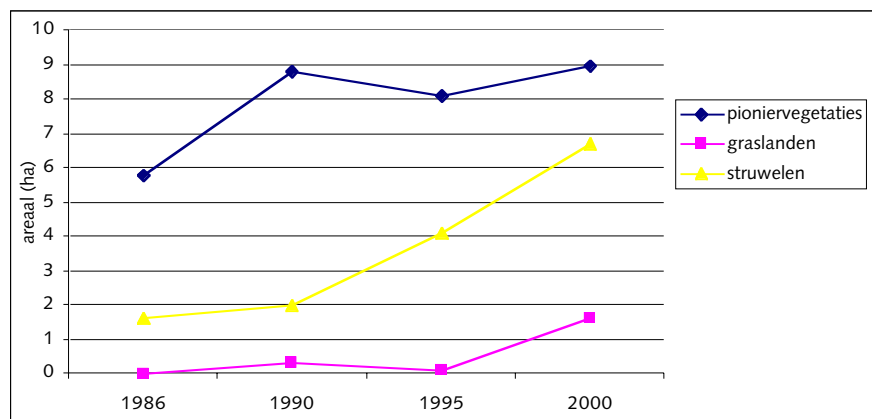
Voor het overige is er een duidelijke en consistente trend zichtbaar, die voor alle vier beschouwde factoren vrijwel parallel verloopt. Na de piek van 1990 is het areaal van de vegetaties die duiden op vrij hoge dynamiek, zilte omstandigheden, een lage ligging t.o.v. GHW en een slibhoudende bodem sterk gedaald. Het areaal aan vegetaties dat duidt op matige tot vrij lage dynamiek, brakke of zoete omstandigheden, een hoogteligging (ruim) boven GHW en zandige bodems is in de periode 1986-2000 daarentegen geleidelijk, maar gestaag toegenomen.

De ontwikkeling in arealen per successiestadium van het schor is weergegeven in fig. 4.12; hierbij is gebruik gemaakt van de indeling in landschapszones als basis voor successiestadia (zie ook bijlage 3.4).



Figuur 4.12 Arealen per successiestadium schorrenvegetaties Brielse gat 1986-2000

Ook hier is weer de grote invloed te zien van de arealen (ijle) zeekraalvegetaties. Desondanks lijkt sprake te zijn van een duidelijke verschuiving naar de jongste pionierstadia van het schor (hoge slikzone) naar die van het lage en het middelhoge schor. De hoge slikzone blijkt in 2000 vrijwel verdwenen. De zone van het middelhoge schor laat van 1995 naar 2000 een snelle toename zien, terwijl die van het lage schor geleidelijk lijkt te stabiliseren.



Figuur 4.13 Arealen per successiestadium strand- en duinvegetaties Brielse gat 1986-2000

De ontwikkelingen in de arealen van strand- en duinvegetaties per successiestadium (zie ook bijlage 3.4) zijn weergegeven in figuur 4.13.

Sinds 1990 is sprake van een relatief sterke ontwikkeling van het struweelstadium; deze struwelen ontstaan blijkbaar niet uit duingraslanden, omdat deze tussen 1986 en 1995 nog vrijwel ontbreken; pas tussen 1995 en 2000 zijn er enkele ha van dit stadium ontstaan. De pioniervegetaties (biestarwegras- en helmvegetaties) blijven in omvang het grootst; dit kan uiteraard alleen omdat het totale areaal duinvegetaties is toegenomen.

4.2 Soortsamenstelling in pq's en opnamen

4.2.1 Vegetatiekundige ontwikkeling

Van twee deelgebieden, de Westplaat en het Schor van Oostvoorne, zijn uit verschillende perioden pq-gegevens beschikbaar, resp. 1980-1987 (+ aanvullende

gegevens uit 2001) en 1989-2001 (zie par. 2.2); de ontwikkeling van de vegetatie in deze pq's wordt hier per deelgebied besproken.

Westplaat

De pq's uit de jaren '80 geven een beeld van de vegetatiekundige ontwikkelingen op de Westplaat voor aanleg van de 'Slufter'. In de meeste pq's was in die periode sprake van matig ontwikkelde, weinig homogene vegetaties die aan relatief snelle veranderingen onderhevig waren.

De meeste pq's zijn uitgezet in vegetaties met min of meer uitgesproken kenmerken van lage en middelhoge schorren. In de eerste jaren (1980-1982) verdwenen soorten uit het zeekraalverbond uit de meeste pq's; één pq had tot en met 1985 een duidelijke zeekraalvegetatie, waarna in 1986 en 1987 een snelle ontwikkeling naar een vegetatietype uit het verbond van gewoon kweldergras volgde.

De zeeasterklasse was van 1980 t/m 1987 in vrijwel alle pq's vertegenwoordigd, m.n. door zulte en melkkruid; de vegetaties waren echter niet erg goed ontwikkeld en vertoonden meestal ook aspecten van andere plantengemeenschappen. De meeste pq's lieten tussen 1980 en 1987 een accentverschuiving zien van het gewoon kweldergrasverbond naar het verbond van engels gras; in enkele pq's nam de bedekking van heen toe, mogelijk als aanzet tot een ontwikkeling van de rompgemeenschap van heen (de vroegere heen-associatie).

Ook uit het zilverschoonverbond zijn in de meeste opnamen soorten aanwezig, met fioringras als belangrijkste representant; in de meeste gevallen neemt het aandeel in de bedekking geleidelijk toe.

Een aantal pq's laten op deze hoofdlijnen van de successie uiteenlopende wendingen zien.

Zo veranderde in een pq een soortenarme zeekraalvegetatie via een soortenrijker stadium met soorten uit de zeeasterklasse en het zilverschoonverbond in zeven jaar in een zeer soortenarme rietvegetatie. Een pq ontwikkelde in de laatste jaren duidelijke trekken van het zeevetmuurverbond. Een ander pq, waarin soorten uit het zeevetmuurverbond in 1980 al aanwezig waren, veranderde in de laatste jaren in een duindoornstruweel.

Één pq werd neergelegd in het jongste stadium in de ontwikkeling van duinvegetaties, het biestarwegrasverbond; door overstuiving konden de paaltjes van dit pq van 1982 tot en met 1985 niet worden teruggevonden; in 1986 en 1987 werd het pq teruggevonden en werden op het overigens kale zand alleen enkele exemplaren van het biestarwegras aangetroffen.

In 2001 konden helaas geen nieuwe opnamen in de oorspronkelijke pq's worden gemaakt, waardoor het vervolg op de snelle ontwikkelingen uit de periode 1980-1987 niet is gedocumenteerd.

In de opnamen uit 2001 is grofweg nog hetzelfde spectrum aan vegetatietypen te herkennen als in de periode 1980-1987. In het algemeen zijn de opnamen uit 2001 homogener dan die van de pq's. Ook het jongste stadium van schorontwikkeling bleek nog aanwezig, getuige een opname in een ijle zeekraalvegetatie. Een opname lijkt een vervolg op de pq's waarin heen geleidelijk in bedekking toenam; de opname uit 2001 toont een zeer soortenarme opname van de heen-rompgemeenschap van de zeeasterklasse. De soortenarme rietvegetatie die zich in de jaren '80 in een pq ontwikkelde bleek nog in vergelijkbare vorm aanwezig. Één opname werd gemaakt in een vrij goed ontwikkelde vegetatie met duidelijke trekken van het verbond van Engels gras; blijkbaar heeft de ontwikkeling in de richting van het zilverschoonverbond zich niet overal doorgezet; er is in 2001 geen opname gemaakt met overwegende trekken van dit verbond. Een opname met enkele soorten uit het zilverschoonverbond is zeer

inhomogeen, met veel ruderaal soorten. Er is in 2001 ook geen opname gemaakt van een vegetatie met duidelijke trekken van het zeevetmuurverbond.

Één opname betreft een matig ontwikkelde helmvegetatie; deze zou in het verlengde kunnen liggen van het pq met een (zeer ijle) biestaruwegrasbegroeiing uit de jaren '80. In 2001 is geen opname van een biestaruwegrasvegetatie gemaakt.

Duinbossen en -struwelen waren in 2001 nog aanwezig maar zijn niet in opnamen vastgelegd.

Schor van Oostvoorne

De zes pq's die vanaf 1989 op het schor van Oostvoorne zijn uitgezet geven een beeld van de vegetatiekundige ontwikkelingen tijdens de vroegste fasen van schorvorming. Pq's IIa, III en IV zijn uitgezet op het moment dat het slik nog vrijwel onbegroeid was; alleen kortarige zeekraal was op dat moment in lage bedekking aanwezig, het eerste stadium van vegetaties van het zeekraalverbond. De vegetatie in pq's III en IV is van 1989 t/m 2001 min of meer in dit stadium gebleven, met steeds een zeer lage bedekking (<1%) en vrijwel geen andere soorten (maximaal 5) en kortarige zeekraal als enige soort in wat grotere aantallen en bedekking.

In de overige pq's (incl. de later uitgezette IIb en IIc) is de vegetatiekundige ontwikkeling al enigszins op gang gekomen op het moment dat deze pq's voor het eerst werden opgenomen. Pq IIc vertoont van 1997 t/m 2001 een tamelijk rudimentaire vegetatie met aspecten uit het zeekraalverbond en uit het verbond van gewoon kweldergras. Bedekking en soortenrijkdom zijn met 10-35%, resp. ca. 5 relatief laag. Pq IIb vertoonde aanvankelijk (1992-1993) een vrijwel identiek beeld, daarna was sprake van verdere ontwikkeling met toenemende bedekking (80-90%) en soortenrijkdom (10-12). Vooral vanaf 1997 vertoont dit pq duidelijke trekken van het gewoon kweldergrasverbond, met als abundante soorten zulte, rood zwenkgras, melkkruid, zilte rus, zeeweegebree en gewoon kweldergras; in sommige jaren waren ook selderij, kwelderzegge, gerande en zilte schijnspurrie, en schorrenzoutgras aanwezig; kortarige zeekraal is bijna geheel verdwenen, terwijl in 2000 en 2001 langarige zeekraal verscheen.

Pq I is al in 1989 uitgezet en laat de langste ontwikkelingsreeks zien. In de eerste opname is al sprake van een enigszins ontwikkelde vegetatie uit het gewoon kweldergrasverbond, met een bedekking van ca. 50% en ca. 10 soorten met als meest abundante: zulte, melkkruid, fioringras en heen; ook het zeekraalverbond was met kortarige zeekraal en schorrenkruid nog tamelijk abundant. In de periode 1991 t/m 1993 namen bedekking en soortenrijkdom verder toe, zonder wezenlijke verandering van het vegetatiekundig karakter. Vanaf 1995 was de bedekking 95-100% en verschoof het accent naar het nauw verwante verbond van engels gras. Kortarige zeekraal, schorrenkruid en gewoon kweldergras verdwenen en de abundantie van soorten als zilte rus, rood zwenkgras, kwelderzegge en rode ogentroost nam sterk toe. Vrijwel tegelijkertijd kwamen ook al enkele soorten uit het zilverschoonverbond op, waaronder fioringras, aardbeiklaver, zilverschoon, witte klaver en hertshoornweegbree.

Tezamen geven de pq's op het Schor van Oostvoorne een fraai beeld van de ontwikkeling van de eerste successiestadia van het schor in de periode 1989 tot en met 2001, van de zeer soortenarme vegetaties uit het zeekraalverbond naar de meer ontwikkelde vegetaties van het middelhoge schor, in eerste instantie vooral met kenmerken van het gewoon kweldergrasverbond, later vooral met soorten uit het verbond van engels gras. Inmiddels zijn ook al de eerste aanzetten voor het volgende stadium, de vegetaties van het hoge schor, met name het zilverschoonverbond, aanwezig.

4.2.2 Natuurwaarde

De natuurwaarde van de beschikbare pq- en opnamegegevens wordt beoordeeld aan de hand van het aantal aandachtssorten per opname (zie par. 3.2). Deze waarde is in de meeste pq's vrij laag; het per jaar gevonden aantal aandachtssorten is daardoor tamelijk gevoelig voor min of meer toevallige aan- of afwezigheid van slechts enkele soorten. Om deze reden is het aantal aandachtssorten gemiddeld over meerdere jaren, waardoor een consistentere en meer overzichtelijk beeld ontstaat.

Westplaat

In de zeven opnamen die in 2001 op de Westplaat zijn gemaakt loopt het aantal aandachtssorten uiteen van 0 tot 4, met een gemiddelde van 1,4 per opname. Indien in plaats van één opname in een arm vegetatietype een opname was gemaakt in een rijkere schorrenvegetatie of in de natte duinvallei-achtige vegetatie op het huidige onverharde pad naar de vogelkijkhut 'de Bonte Piet' zou het gemiddeld aantal aandachtssorten in 2001 rond de 2,0 zijn uitgekomen. Hoewel goed vergelijkingsmateriaal ontbreekt wijzen deze waarden erop dat de Westplaat in 2001 substantiële floristische waarden vertegenwoordigt.

In tabel 4.11 zijn de gemiddelden vermeld van het aantal aandachtssorten in de 9 pq's op de Westplaat die in de periode 1980-1987 regelmatig zijn opgenomen, voor de periode als geheel en voor twee periodes van vier jaar. Dit weerspiegelt de situatie vòòr aanleg van de Baggerslibberging in 1987. Het gemiddeld aantal aandachtssorten per pq bedroeg over de periode 1980-1987 ruim 2. Uit vergelijking van de eerste met de tweede periode lijkt sprake te zijn van een lichte kwaliteitstoename.

Na 1987 is de plantenwerkgroep KNNV Voorne gestopt met het opnemen van de pq's. De opnamen uit 2001 kunnen niet direct worden gerelateerd aan de pq-tijdreeksen uit de jaren '80. De resultaten duiden er op dat de natuurwaarden van de Westplaat sinds de jaren '80 waarschijnlijk wat is afgenomen; van een grote achteruitgang in kwaliteit is geen sprake.

Tabel 4.11 Aantal aandachtssorten in pq's op de Westplaat 1980-1987

pq-nr.	periode:		
	1980-1983	1984-1987	1980-1987
I	1,3	2,0	1,6
II	0,8	1,0	0,9
III	2,0	3,5 ¹	2,5 ¹
IV	1,5	0,5	1,0
V	1,0 ¹	1,5	1,3 ¹
VI	2,5	3,0	2,8
VII	1,5 ¹	1,0 ¹	1,3 ¹
VIII	4,7 ¹	3,7 ¹	4,2 ¹
IX	3,3 ¹	4,7 ¹	4,0 ¹
gemiddeld	2,1	2,3	2,2

¹ niet uit alle jaren gegevens beschikbaar

Schor van Oostvoorne

De veranderingen in het gemiddeld aantal aandachtssorten in vijf pq's op het Schor van Oostvoorne in de periode 1989-2001 zijn weergegeven in tabel 4.12. Er zijn drie perioden van vier of vijf jaar onderscheiden.

Het gemiddeld aantal aandachtssorten ligt op dit moment rond de 2 per pq; dit is vergelijkbaar met de waarschijnlijk ook vrij hoge waarden op de Westplaat. Het beeld wordt echter in principe vrij sterk bepaald door de keuze van pq's. In de periode 1989-2001 is sprake van een duidelijke toename van de natuurwaarde van gemiddeld 0,9

aandachtssoort per pq rond 1990 tot 2,1 in de laatste periode. De toename is het sterkst van de eerste naar de tweede periode, vooral als gevolg van een toename in het soortenrijke pq I; dit pq neemt in de laatste periode weer wat in kwaliteit af; in 2001 was het aantal aandachtssoorten in dit pq gedaald tot 4. In de periode 1998-2001 zijn het vooral de pq's IIa en IIb, die voor een verdere toename van het gemiddelde zorgen; in 2001 was het aantal aandachtssoorten in deze pq's 3, resp. 4.

Tabel 4.12 Ontwikkeling aantal aandachtssoorten in pq's op het Schor van Oostvoorne in de periode 1989-2001

pq-nr.	periode:		
	1989-1993	1994-1997	1998-2001
I	2,6	5,5	5,3
IIa	0,3 ¹	0,5	2,5
IIb	1,5 ¹	1,3 ¹	2,8
IIc	---	1,0 ¹	1,0 ¹
III	0,0 ¹	1,0 ¹	0,3 ¹
IV	0,0 ¹	1,0 ¹	0,7 ¹
gemiddeld	0,9	1,7	2,1

¹ niet uit alle jaren gegevens beschikbaar

4.2.3 Ecologische indicaties

Op basis van de indeling in ecologische groepen volgens Runhaar e.a., (1987) zijn berekeningen gedaan aan de veranderingen in ecologische indicatiewaarden in pq's en opnamen (zie par. 3.2). De indicatiewaarde voor een ecologische factor is steeds een getal tussen 0 en 1. De analyse is beperkt tot vegetatiestructuur/successiestadium en saliniteit als meest relevante ecologische aspecten.

In bijlage 4.1 wordt een overzicht gegeven van berekende indicatiewaarden voor de pq's op de Westplaat uit de periode 1980-1987; bijlage 4.2 geeft een overzicht van deze waarden voor de opnamen uit 2001. Bijlage 4.3 geeft de ontwikkelingen in de periode 1989-2001 weer in de pq's op de het Schor van Oostvoorne.

Vegetatiestructuur/successiestadium

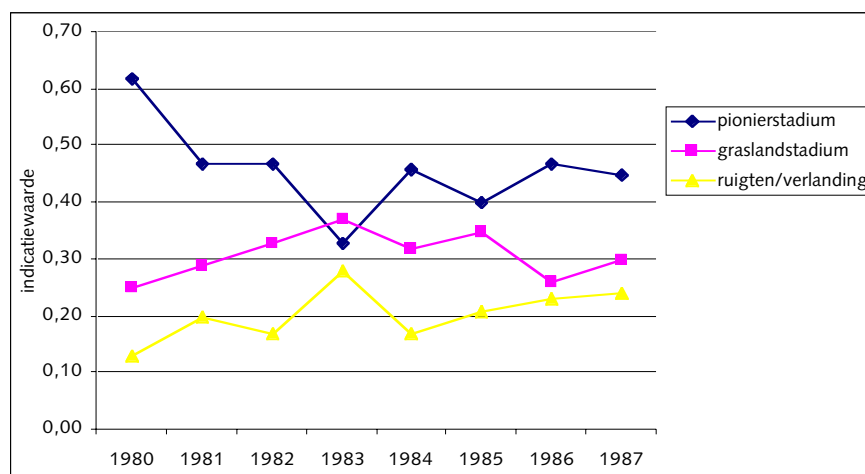
De indicatiewaarden voor vegetatiestructuur/successiestadium in zeven opnamen op de Westplaat en in 6 pq's op het Schor van Oostvoorne in 2001 zijn weergegeven in tabel 4.13.

Tabel 4.13 Indicaties voor vegetatiestructuur/successiestadium in opnamen op de Westplaat en het Schor van Oostvoorne in 2001

vegetatiestructuur	indicatiewaarden in pq's per deelgebied					
	Westplaat			Schor Oostvoorne		
	min.	max.	gem.	min.	max.	gem.
pionier	0,11	0,47	0,34	0,17	0,58	0,37
grasland	0,13	0,47	0,33	0,42	0,74	0,54
ruigte	0,10	0,35	0,21	0,0	0,16	0,07
verlandingsvegetatie	0,0	0,15	0,06	0,0	0,06	0,02
struweel	0,0	0,21	0,07	0,0	0,0	0,0

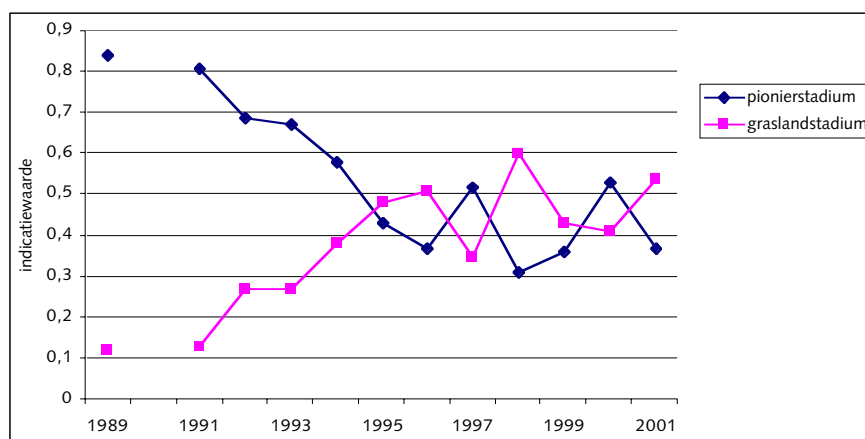
Op de Westplaat zijn de indicatiewaarden voor ruigten en verlandingsvegetaties relatief hoog; ook is er een (kleine) indicatie voor struweel. Deze waarde zou hoger zijn geweest indien hier in 2001 ook opnamen in de struwelen waren gemaakt. Op het Schor van Oostvoorne ligt de indicatiewaarde voor pioniervegetaties maar weinig

hoger dan op de Westplaat; de indicatiewaarde voor het graslandstadium is relatief hoog.



Figuur 4.14 Gemiddelde indicatiewaarde voor vegetatiestructuur/successiestadium in pq's op de Westplaat in de periode 1980-1987

In figuur 4.14 zijn de gemiddelde indicatiewaarden in 9 pq's op de Westplaat in de periode 1980-1987 weergegeven. Vergelijking met tabel 4.9 wijst erop dat in 2001 het pionierkarakter van de vegetatie ten opzichte van de periode voor aanleg van de 'Slufter' wat is afgenomen ten gunste van het graslanden en ruigten. Voor zover dit kan worden afgelezen aan deze niet goed vergelijkbare gegevens, lijkt de veranderingen na 1987 beperkt. Dit ligt in de lijn van de relatief geringe veranderingen in de periode 1980-1987, zoals deze naar voren komen uit de figuur; alleen in 1980 had de vegetatie nog een meer uitgesproken pionierkarakter. Ten opzichte van het Schor van Oostvoorne (zie hieronder) is de vegetatie al sinds de jaren '80 in een verder gevorderd successiestadium en verlopen veranderingen minder snel.



Figuur 4.15 Gemiddelde indicatiewaarde voor vegetatiestructuur/successiestadium in pq's op het Schor van Oostvoorne in de periode 1989-2001

In figuur 4.15 zijn de veranderingen in indicatiewaarde voor pioniervegetaties en graslanden in de pq's op het Schor van Oostvoorne in de periode 1989-2001

weergegeven. In de periode 1989-1996, in de eerste tien jaar na aanleg van de 'Slufter', heeft in de pq's een snelle ontwikkeling van een uitgesproken pionierstadium naar vegetaties waarin het graslandaspect ongeveer gelijk is vertegenwoordigd; afgezien van jaarlijkse fluctuaties lijken de ontwikkelingen daarna te stagneren. In tegenstelling tot de pq's en opnamen van de Westplaat is in de pq's op het Schor van Oostvoorne nauwelijks sprake van verzuivering (ruigten en verlandingsvegetaties) en in het geheel niet van verstuiving.

Saliniteit

De indicatiewaarden voor saliniteit in de opnamen op de Westplaat en de pq's op het Schor van Oostvoorne in 2001 zijn weergegeven in tabel 4.14.

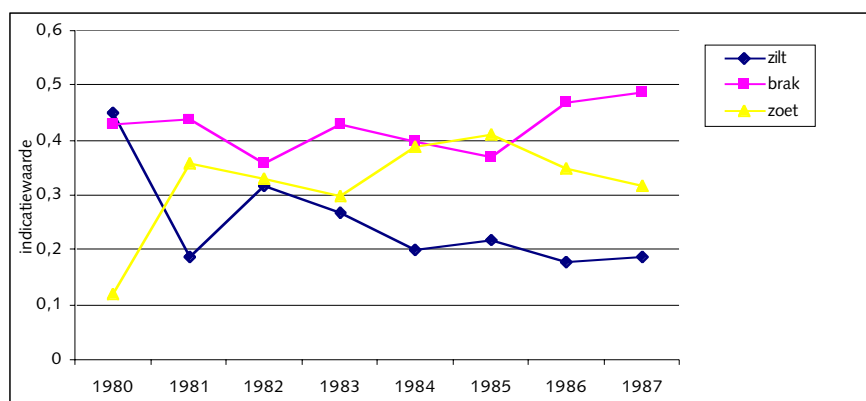
Tabel 4.14 Indicaties voor saliniteit in opnamen op de Westplaat en het Schor van Oostvoorne in 2001

saliniteitsklasse	indicatiewaarden in pq's per deelgebied					
	Westplaat			Schor Oostvoorne		
	min.	max.	gem.	min.	max.	gem.
zilt	0,0	0,57	0,21	0,40	1,0	0,70
brak	0,20	0,44	0,35	0,0	0,37	0,21
zoet	0,0	0,71	0,44	0,0	0,29	0,09

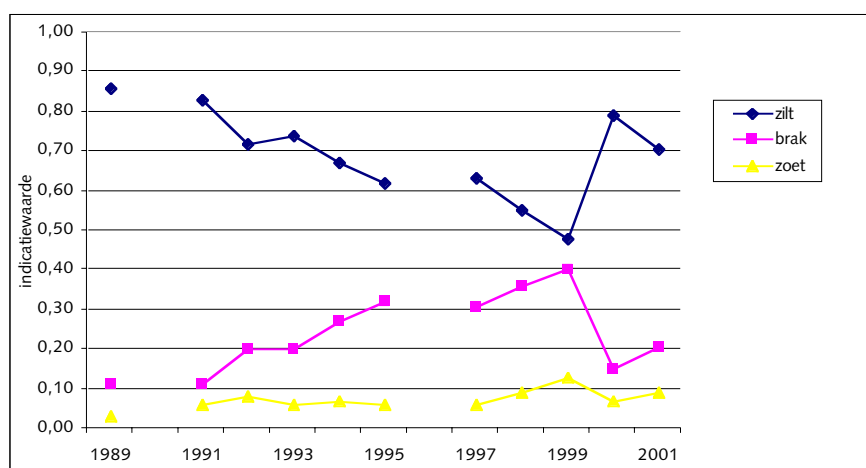
In 2001 geven de indicaties voor saliniteit duidelijke verschillen te zien tussen de opnamen op de Westplaat en de pq's op het Schor van Oostvoorne. De Westplaat-opnamen indiceren beduidend brakkere en zoetere omstandigheden dan de pq's op bij Oostvoorne. De vegetatie op het Schor van Oostvoorne heeft een uitgesproken zilt karakter.

In figuur 4.16 zijn de gemiddelde indicatiewaarden voor saliniteit in de pq's op de Westplaat in de periode 1980-1987 weergegeven. Vergelijking met tabel 4.9 wijst erop dat de vegetatie op de Westplaat na die periode verder is verzoet. De indicatie voor zilte omstandigheden is op het relatief lage niveau van ca. 0,2 gebleven, de indicatiewaarde voor een brak milieu lijkt afgenomen van bijna 0,5 naar 0,35. Een vergelijkbare trend was ook in de periode 1980-1987 al zichtbaar, zij het dat de geleidelijke verzoeting toen vooral ten koste van het zilte aspect ging en het brakke karakter zelfs nog iets toenam.

In figuur 4.17 zijn de veranderingen in indicatiewaarden voor saliniteit in de pq's op het Schor van Oostvoorne in de periode 1989-2001 weergegeven. De schorrenvegetaties hebben gedurende de gehele evaluatieperiode een hoge indicatiewaarde voor zilte en brakke omstandigheden; de indicatiewaarde voor 'zoet' is steeds laag, al lijkt deze de laatste jaren een weinig toegenomen. De indicatiewaarde voor 'zilt' nam gedurende de jaren '90 gestaag af ten gunste van de indicatie voor 'brak'. In 2000 en 2001 kwam de indicatie voor zilte situaties weer beduidend hoger te liggen en nam die voor 'brak' navenant af.



Figuur 4.16 Gemiddelde indicatiewaarde voor saliniteit in pq's op de Westplaat in de periode 1980-1987



Figuur 4.17 Gemiddelde indicatiewaarde voor saliniteit in pq's op het Schor van Oostvoorne in de periode 1989-2001

4.3 Waardevolle soorten in deelgebieden

Op basis van de verschillende gegevensbronnen wordt in deze paragraaf een overzicht gegeven van de floristische waarde in het studiegebied van het Brielse Gat in de periode vóór aanleg van de Baggerslibberging (1980-1987) en de meest recente periode (1995-2001). Dankzij de vrij lange perioden kunnen verschillende bronnen worden gecombineerd en ontstaat een betrouwbaarder beeld. De floristische waarde wordt hier uitgedrukt in de aanwezigheid van zogenaamde aandachtsoorten in drie deelgebieden (zie par. 3.3). De resultaten zijn weergegeven in tabel 4.15.

Tabel 4.15 Veranderingen voorkomen aandachtssorten hogere planten per deelgebied

soort		Kleine Slufter		Westplaat		schor/strand Oostvoorne	
		80-87	95-01	80-87	95-01	80-87	95-01
Selderij	<i>Apium graveolens</i>			•	•		•
Engels gras	<i>Armeria maritima</i>						•
Zilte zegge	<i>Carex distans</i>			•	•		•
Kwelderzegge	<i>Carex extensa</i>				•		•
Echt lepelblad	<i>Cochlearia officinalis</i> off.						•
Rode ogentroost	<i>Odonites vernus serotina</i>			•	•		•
Zilt torkruid	<i>Oenanthe lachenalii</i>			•	•		•
Dunstaart	<i>Parapholis strigosa</i>			•	•		•
Zeewegbree	<i>Plantago maritima</i>			•	•	•	•
Zeevetmuur	<i>Sagina maritima</i>			•			•
Engels slijkgras	<i>Spartina townsendii</i>	•	•	•	•	•	•
Schorrenkruid	<i>Suaeda maritima</i>	•	•	•	•	•	•
Echte heemst	<i>Althea officinalis</i>			•			
Herfstbitterling	<i>Blackstonia perfoliata</i> ser.			•	•		
Dwergzegge	<i>Carex oederi oederi</i>						•
Echt duizendguldenkruid	<i>Centaurium erythraea</i>			•			
Strandduizendguldenkruid	<i>Centaurium littorale</i>			•	•		
Fraai duizendguldenkruid	<i>Centaurium pulchellum</i>			•	•		•
Vleeskleurige orchis	<i>Orchis incarnata</i>			•			
Stijve ogentroost	<i>Euphrasia stricta</i>			•	•		
Geelhartje	<i>Linum catharticum</i>				•		
Sierlijke vetmuur	<i>Sagina nodosa</i>			•	•		
Parnassia	<i>Parnassia palustris</i>			•	•		
Helm	<i>Ammophila arenaria</i>	•	•	•	•	•	•
Zeeraket	<i>Cakile maritima</i>	•	•	•	•	•	•
Zeewinde	<i>Calystegia soldanella</i>	•					
Biestarwegras	<i>Elymus farctus</i>	•	•	•	•	•	•
Blauwe zeedistel	<i>Eryngium maritimum</i>	•	•			•	•
Zeewolfsmelk	<i>Euphorbia paralias</i>	•	•	•			
Fijne kervel	<i>Anthriscus caucalis</i>			•			
Scheve hoornbloem	<i>Cerastium diffusum</i>				•		
Veldhondstong	<i>Cynoglossum officinalis</i>			•			•
Lathyruswikke	<i>Vicia lathyroides</i>			•			
Ruw vergeet-me-nietje	<i>Myosotis ramosissima</i>			•	•		•
Zanddodengras	<i>Phleum arenarium</i>			•	•		•
Tengere vetmuur	<i>Sagina apetala</i>			•			
totaal aantal aandachtssorten		0	8	29	23	7	21

Tabel 4.15 is samengesteld aan de hand van uiteenlopende bronnen (zie par. 2.3).

Brielse Gat

Op grond van deze gegevens komen op dit moment (periode 1995-2001) in ieder geval 31 verschillende aandachtssorten voor; omdat niet alle deelgebieden complete flora-inventarisaties hebben plaats gevonden kan worden aangenomen dat het werkelijk aantal aandachtssorten nog iets hoger ligt. Dit is een zeer hoge waarde voor een gebied van deze omvang, dat bovendien pas recent ontstaan is. Dit wordt bepaald door de aanwezigheid van relatief grote aantallen aandachtssorten van schorren, van open droge duinen (incl. zeereep) en van natte duinvalleien. Juist in de jongere stadia van

deze natuurtypen kunnen vrij grote aantallen aandachtsoorten van hogere planten worden aangetroffen.

Voor de periode 1980-1987 komt het aantal aandachtsoorten uit op 29. Omdat in die periode wel alle deelgebieden aan goede flora-inventarisaties zijn onderworpen, zal dit het werkelijke aantal redelijk benaderen. Op grond van de veronderstelde onderschatting voor de periode 1995-2001 is sprake van een toename van de floristische betekenis van het Brielse Gat als geheel met ca. 5 aandachtsoorten. Als de aanwezigheid van een aandachtsoort in een deelgebied als één 'vindplaats' wordt geteld, is op grond van de tabel sprake van een toename van 36 vindplaatsen in de periode 1980-1987 tot 52 in de periode 1995-2001. Rekening houdend met ondertelling van de Westplaat in de laatste periode is deze toename in werkelijkheid vermoedelijk nog iets groter.

Kleine Slufter

In de periode 1980-1987 bestond de Kleine Slufter nog niet. Tussen 1995 en 2001 zijn 8 verschillende aandachtsoorten gevonden, waarvan 6 typische zeereepsoorten en 2 schorrensoorten.

Westplaat

Als enige deelgebied kende de Westplaat in de jaren '80 al een goed ontwikkelde begroeiing, die ook goed is gedocumenteerd door de KNNV afd. Voorne. De ca. 30 aandachtsoorten waren min of meer gelijk verdeeld over schorren, natte duinvalleien en open droge duinen (incl. zeereep).

In de periode 1995-2001 zijn 23 aandachtsoorten gevonden. Deze achteruitgang zal deels veroorzaakt zijn door het feit dat in die periode minder gerichte flora-inventarisaties hebben plaats gevonden. Enkele waardevolle schorrensoorten werden niet opnieuw geregistreerd; gezien de gegevens uit de voorgaande paragrafen zou dit een reële achteruitgang kunnen zijn. Tevens is een aantal soorten van het open droog duin niet opnieuw gevonden, waaronder relatief algemene soorten als fijne kervel en veldhondstong. Het is niet erg waarschijnlijk dat deze soorten werkelijk verdwenen zijn. Soorten van natte duinvalleien hebben zich vooral gehandhaafd op het regelmatig gemaaide onverharde pad naar de vogelhut 'Bonte Piet', waar ze tijdens ons veldwerk in de zomer van 2001 zijn genoteerd.

Schor van Oostvoorne

De floristische betekenis van dit deelgebied heeft zich in de beschouwde periode spectaculair ontwikkeld van 7 aandachtsoorten tussen 1980 en 1987 tot 21 aandachtsoorten in de periode 1995-2001.

Het accent ligt hier duidelijk bij de aandachtsoorten van schorren; daarnaast zijn er aandachtsoorten van open droog duin en zeereep. Soorten van natte duinvalleien komen hier vrijwel niet voor.

5 Vergelijking met voorspellingen uit 1984

5.1 Voorspelde vegetatieveranderingen Brielse Gat

In deel 8 van de Projectnota/MER uit 1984 (Anoniem, 1985) wordt een voorspelling gegeven van veranderingen die als gevolg van aanleg van verschillende locatievarianten voor de Baggerslibberging in de vegetatie van het Brielse Gat zouden kunnen worden verwacht.

De beschrijving wordt toegespitst op de effecten van alternatief III, de variant die later is gerealiseerd. De prognoses zijn tamelijk globaal en kwalitatief; voorspellingen op het niveau van (aandachts)soorten zijn niet gedaan. Ook is niet duidelijk op welk tijdstip na aanleg van een der varianten de prognoses betrekking hebben; de voorspellingen lijken vooral verwachte ontwikkelingsrichtingen aan te geven. Er werd onderscheid gemaakt in dezelfde deelgebieden onderscheiden als in hoofdstuk 4.

Westplaat

Op de Westplaat werden veranderingen verwacht onder invloed van opslibbing, waardoor de plaat zou ophogen en zich zou uitbreiden. De voorspelling ten aanzien van alternatief III betekende in de eerste plaats dat problemen die men bij aanleg van alternatief I onder invloed van een sterke verslibbing verwachtte in deze variant overwegend zouden uitblijven. Deze problemen bestonden vooral uit een verwachte sterke toename van engels slijkgras, waardoor een verdere successie naar een gedifferentieerde schorrenvegetatie zou worden afgeremd. Tevens werd verruiging van de toen op de hogere delen aanwezige duinvalleivegetaties verwacht, met als gevolg verandering naar vegetaties uit het zilverschoonverbond.

Bij aanleg van alternatief III verwachtte men door een relatief beperkte verslibbing een meer geleidelijke ontwikkeling met een successie die zou wel leiden tot een gedifferentieerde schorrenvegetatie. De natte duinvalleivegetaties zouden bij dit alternatief niet of nauwelijks verruigen.

Schor van Oostvoorne

Ook op het (toenmalige) strand van Oostvoorne werden bij aanleg van alternatief III vooral effecten verwacht onder invloed van - beperkte - opslibbing. De toen al aanwezige duintjes zouden naar verwachting niet meer groeien en de vegetatie van dat moment behouden. Op de vlakte achter deze duintjes voorspelde men de ontwikkeling van een begroeiing met het karakter van een groen strand, vergelijkbaar met het middengedeelte van de vegetatie van de Kwade Hoek. Uit de beschrijving hiervan elders in het rapport blijkt dat (waarschijnlijk) bedoeld wordt op zilte schorrenvegetaties met zilte rus, zeerus en melkkruid (associatie van zilte rus) en met gewoon kweldergras, zeewegbree en schorrezoutgras (kweldergras-associatie). Voor de Brielse Gatdam werden bij aanleg van alternatief III geen veranderingen verwacht ten opzichte van in de vorm van vegetatie-ontwikkeling op het toen onbegroeide intergetijdengebied.

Voor geen van de alternatieven werden effecten verwacht op de vegetatie van de Kwade Hoek. Hoewel ook dit zonder meer plausibel is, kan een dergelijke uitspraak

formeel niet worden geëvalueerd, omdat het betreffende gebied niet bij de monitoring is betrokken.

5.2 Vergelijking van waargenomen veranderingen met voorspellingen

De voorspellingen uit 1984 hebben een tamelijk globaal en kwalitatief karakter. Vergelijking met de waargenomen veranderingen zoals deze zijn beschreven en geanalyseerd in hoofdstuk 4 kan daarom alleen in de kwalitatieve, overwegend vegetatiekundige termen van par. 5.1.

Westplaat

De in de periode 1986-2000 geconstateerde veranderingen in de vegetatie van de Westplaat wijken op een aantal punten duidelijk af van de prognose:

- de voorspelde geleidelijke uitbreiding van het schorareaal is uitgebleven; het areaal is vrijwel gelijk gebleven;
- in plaats van (verdere) differentiatie in successiestadia van schorrenvegetatie is de differentiatie afgenomen door vrijwel verdwijnen van de jongste stadia en uitblijven nieuwvorming;
- de verder ontwikkelde schorrenvegetaties zijn in oppervlak afgenomen, vooral ten gunste van het areaal duinstruwelen;
- er is in de vegetaties een duidelijke tendens waarneembaar naar – niet voorspelde – verzoeting;
- hoewel dit niet duidelijk blijkt uit de vegetatiekaarten hebben de natte duinvalleivegetaties zich niet goed kunnen handhaven; ze zijn vrijwel verdwenen als gevolg van struweelontwikkeling; alleen op een regelmatig gemaaid pad is nog een redelijk ontwikkelde valleivegetatie aanwezig;

Samengevat: waar in 1984 een ontwikkeling van een groter en meer gedifferentieerd schorrenareaal werd verwacht en intact blijven van een zone met natte duinvalleivegetaties, is de ontwikkeling en differentiatie van schorrenvegetaties gestagneerd en zijn kenmerkende waardevolle open pioniervegetaties van schor en natte duinvallei in oppervlak achteruit gegaan door verzoeting, verruiging en struweelontwikkeling.

Schor van Oostvoorne

De voorspellingen voor het Schor van Oostvoorne blijken in 2001 wel vrijwel exact te zijn uitgekomen, ervan uitgaande dat met de ‘vlakte achter deze duintjes’ inderdaad de nu met schorrenvegetaties begroeide zone tussen de primaire duintjes rond paal 7 en de Brielse Gatdam werd bedoeld. Binnen de schorrenvegetaties domineren nu inderdaad de vegetatietypen uit het gewoon kweldergrasverbond en het verbond van engels gras waarop in de voorspelling wordt bedoeld.

Alleen de gebleken (beperkte) afname van het areaal primaire duintjes, waar gelijk blijven was verwacht, betekent een (kleine) afwijking van de prognose.

6 Evaluatie: oorzaken van veranderingen en de rol van de 'Slufter'

.....
In hoofdstuk 4 is aan de hand van verschillende parameters een zo 'droog' mogelijke beschrijving gegeven van de veranderingen die in de periode 1986-2001 in vegetatie en flora. Er is niet al ingegaan op de oorzaken van deze veranderingen. Dit hoofdstuk is geheel gewijd aan het zoeken van verklaringen en oorzaken. Waar mogelijk wordt getracht concrete aanwijzingen te vinden die een onderbouwing kunnen leveren voor verschillende alternatieve verklaringen, waarbij het er primair om gaat de eventuele rol van de aanleg van de Baggerslibberging in 1986/87 in de gevonden veranderingen zo goed mogelijk te kunnen beoordelen.

Omdat de beschikbare gegevens over mogelijke veranderingen beperkt zijn en de dataset als geheel geen formeel causaal onderzoek toestaat speelt in dit hoofdstuk deskundigenoordeel een belangrijke rol.

Zoals aangegeven in par. 3.2.4. wordt nader ingegaan op de volgende mogelijke verklaringen voor opgetreden veranderingen:

- veranderingen in kustmorfologische omstandigheden: par. 6.1;
- direct menselijk ingrijpen, o.a. in de vorm van natuurontwikkeling: 6.2;
- successie: par. 6.3;
- andere mogelijk relevante factoren: par. 6.4.

In par. 6.5 wordt nader ingegaan op de rol van aanleg van de 'Slufter' binnen dit geheel van causale factoren.

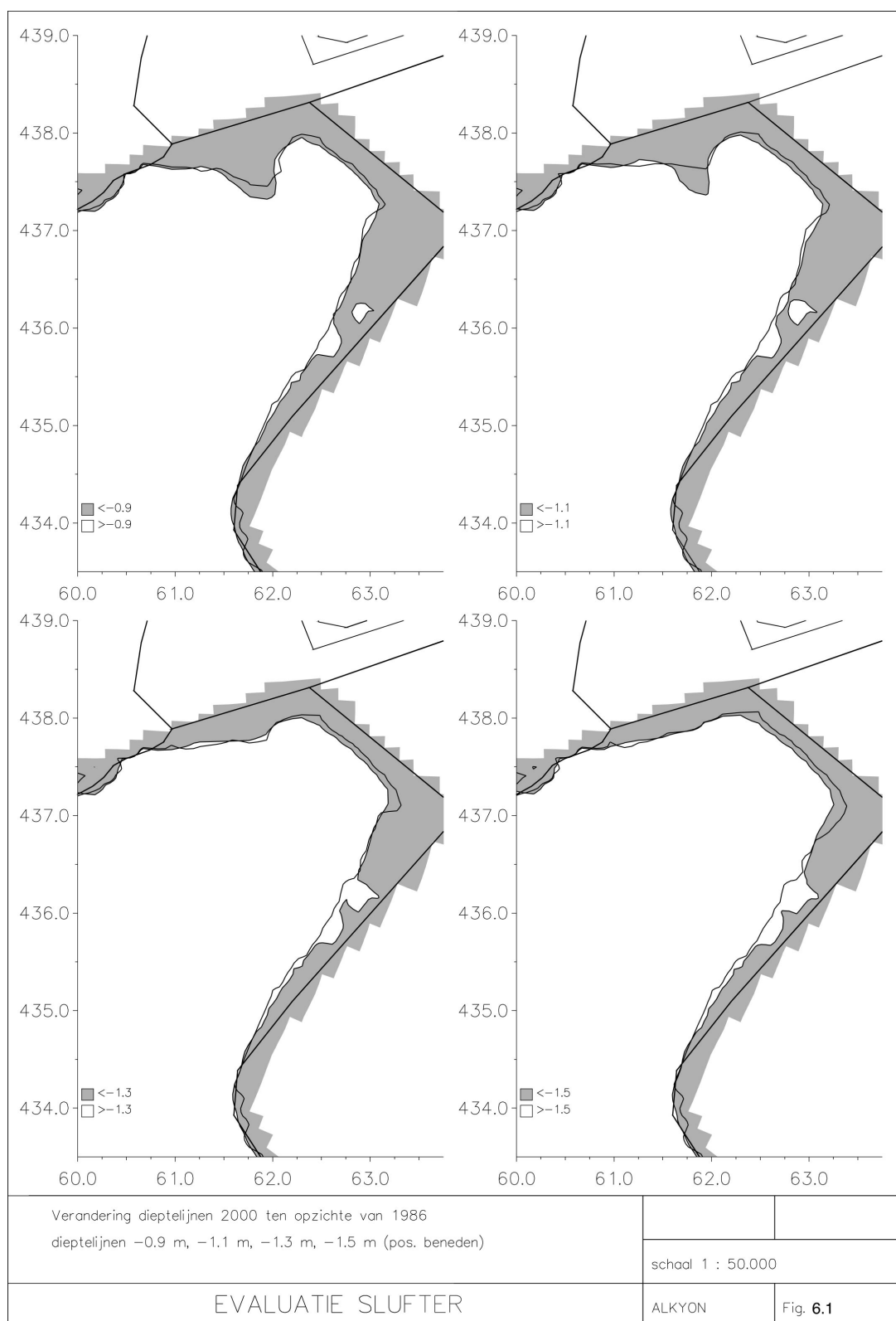
6.1 Kustmorfologische omstandigheden

In het evaluatie-onderzoek rond de aanleg van de 'Slufter' is veel aandacht besteed aan veranderingen in kustmorfologische parameters, m.n. bodemligging en -samenstelling. Aan de resultaten van dit onderzoek is een apart deelrapport gewijd (Van Holland, 2002). In dit deelonderzoek zijn de beschikbare kustmorfologische gegevens ook bewerkt ten behoeve van mogelijke verklaringen van veranderingen in de vegetatie in relatie tot veranderingen in bodemligging en slibgehalte; m.b.t. bodemschuifspanning (als maat voor 'dynamiek') zijn gegevens uit eerder onderzoek gebruikt.

Bodemligging

In figuur 6.1 zijn de veranderingen in ligging van verschillende hoogtelijnen in 2000 ten opzichte van 1986 weergegeven, zoals bepaald in het deelonderzoek 'bodemligging en bodemsamenstelling'.

De buitencontour van de schorren van de Westplaat en van het Schor van Oostvoorne in 2000 lijkt het meest overeen te komen met de 1,5 m +NAP-lijn; dit is hier een niveau van enkele dm's boven gemiddeld hoogwater. Deze hoogtelijn is in de loop van de tijd maar weinig verschoven; bij de Brielse Gatdam is de lijn iets naar binnen geschoven, wat op lichte erosie duidt; de uitbreiding halverwege NW-kust is waarschijnlijk een artefact, dat is veroorzaakt door interpolatie van gegevens in een gebied met te weinig metingen.



Figuur 6.1: Verandering in dieptelijnen in 2000 ten opzichte van 1986 voor verschillende dieptelijnen

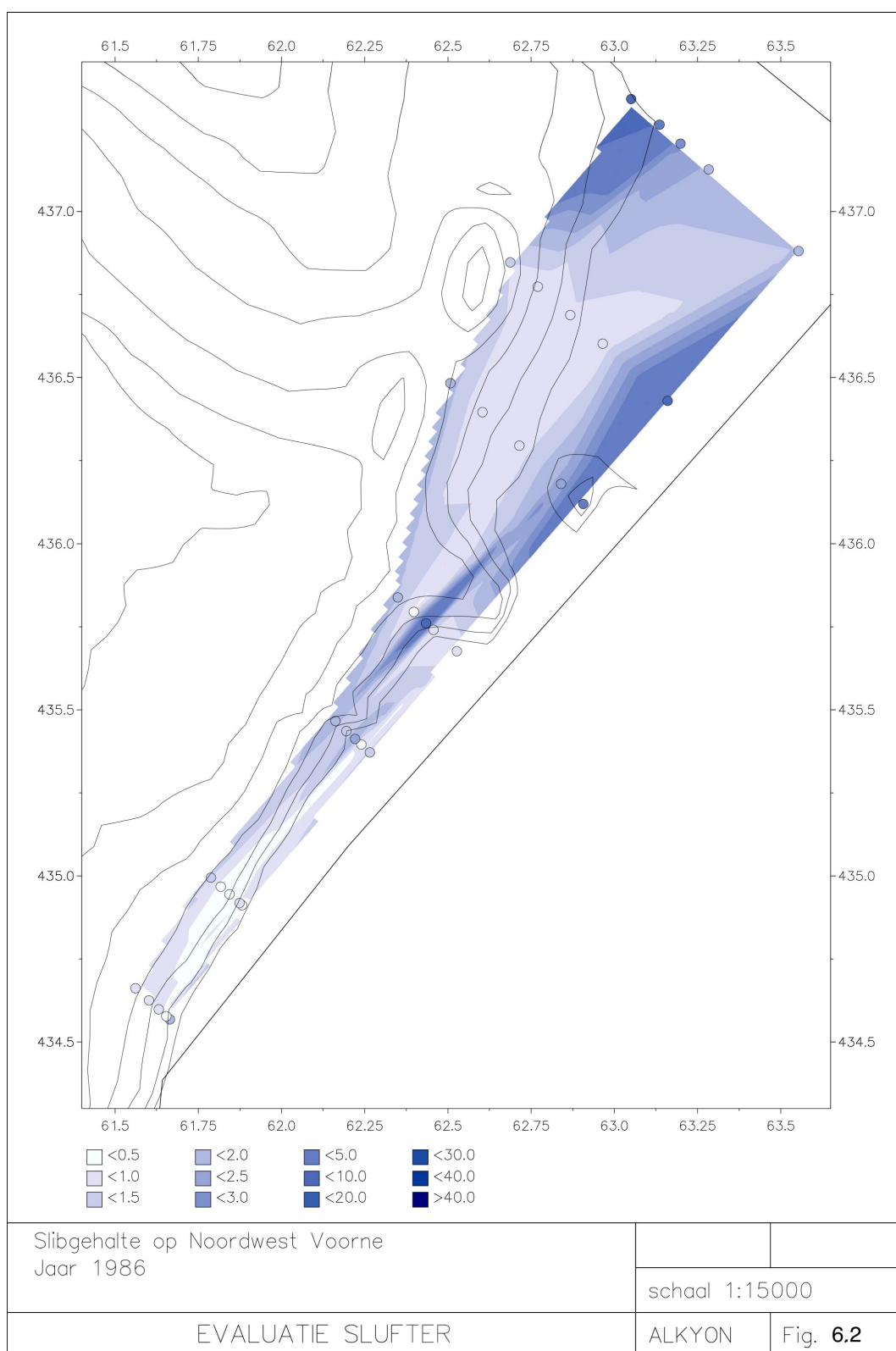
De geringe veranderingen in bodemligging bieden een verklaring voor de geringe uitbreiding van het schorrenareaal na 1987. Ze lijken er ook op te duiden dat binnen de schorren weinig of geen ophoging heeft plaats gevonden; het aantal metingen is echter beperkt. De snelle vegetatiekundige ontwikkeling van het Schor van Oostvoorne is vermoedelijk echter niet gepaard gegaan met, en dus ook niet veroorzaakt door verhoging van de bodem.

Slibgehalte

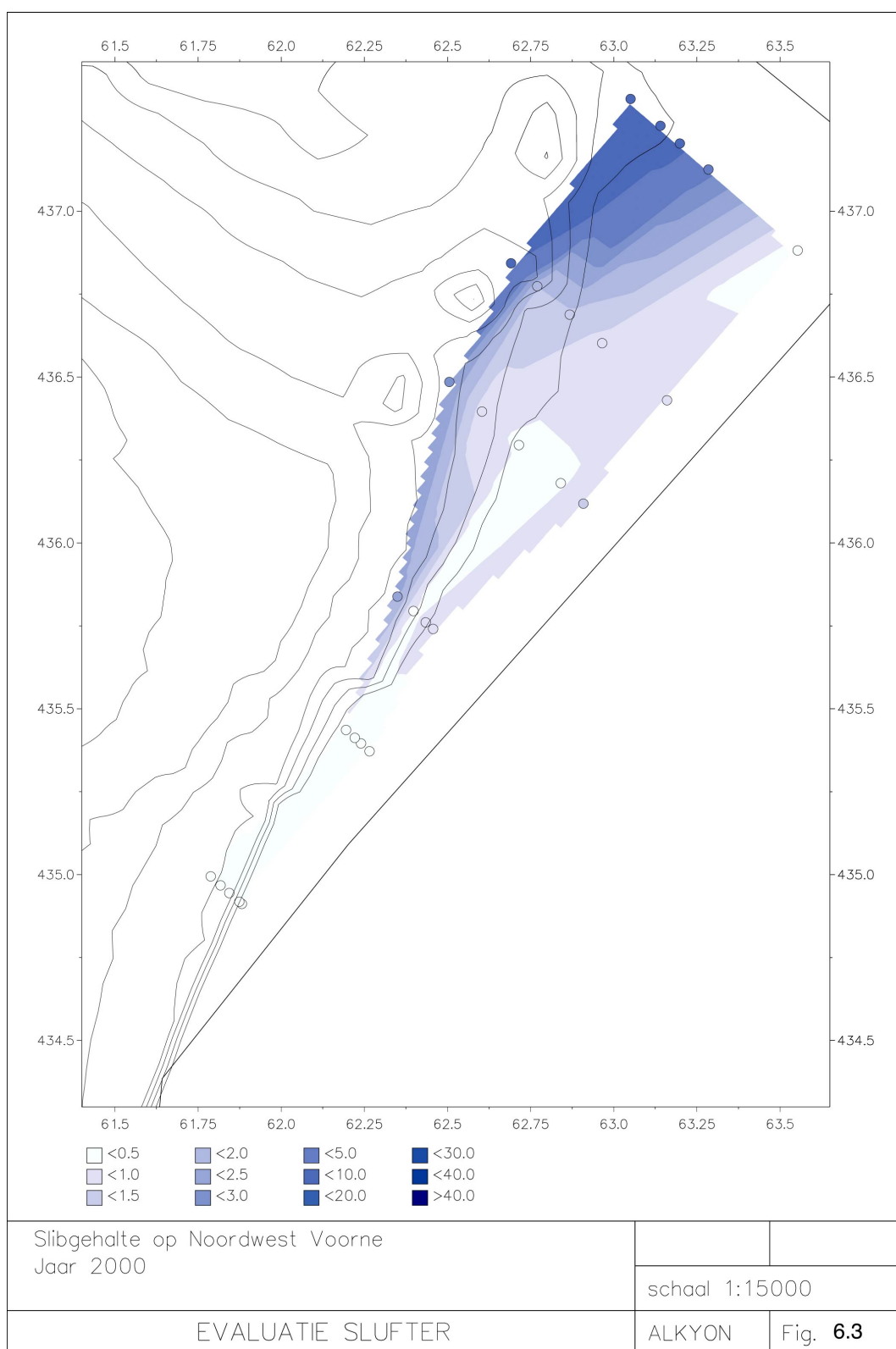
Ook slibgegevens zijn in het deelonderzoek 'bodemligging en bodemsamenstelling' bewerkt om een indruk te kunnen krijgen over de mogelijke invloed hiervan op de schorontwikkeling. De meetgegevens op de Westplaat zijn onvoldoende voor extrapolatie. De in de raaien op de NW-kust van Voorne in 1986 en 2000 gemeten slibgehalten zijn ruimtelijk geïnterpoleerd weergegeven in figuur 6.2 en 6.3. De slibgehalten zijn relatief laag en blijken in de evaluatieperiode vrij weinig veranderd. De relatief hoge waarden aan de duinkant uit 1986 zijn in 2000 niet meer teruggevonden; de slibgehalten in de noordpunt van het onderzochte gebied, bij de Brielse Gatdam, zijn wat toegenomen. Ook hier blijken de geringe veranderingen te corresponderen met de beperkte veranderingen in het schorrenareaal; de snelle successie binnen de contouren van het Schor van Oostvoorne blijkt niet gepaard te zijn gegaan met een substantiële verhoging van slibgehalten; dit klopt ook met de indicaties in figuur 4.11, die eerder op een afname van de slibrijkdom duiden.

Bodemschuifspanning

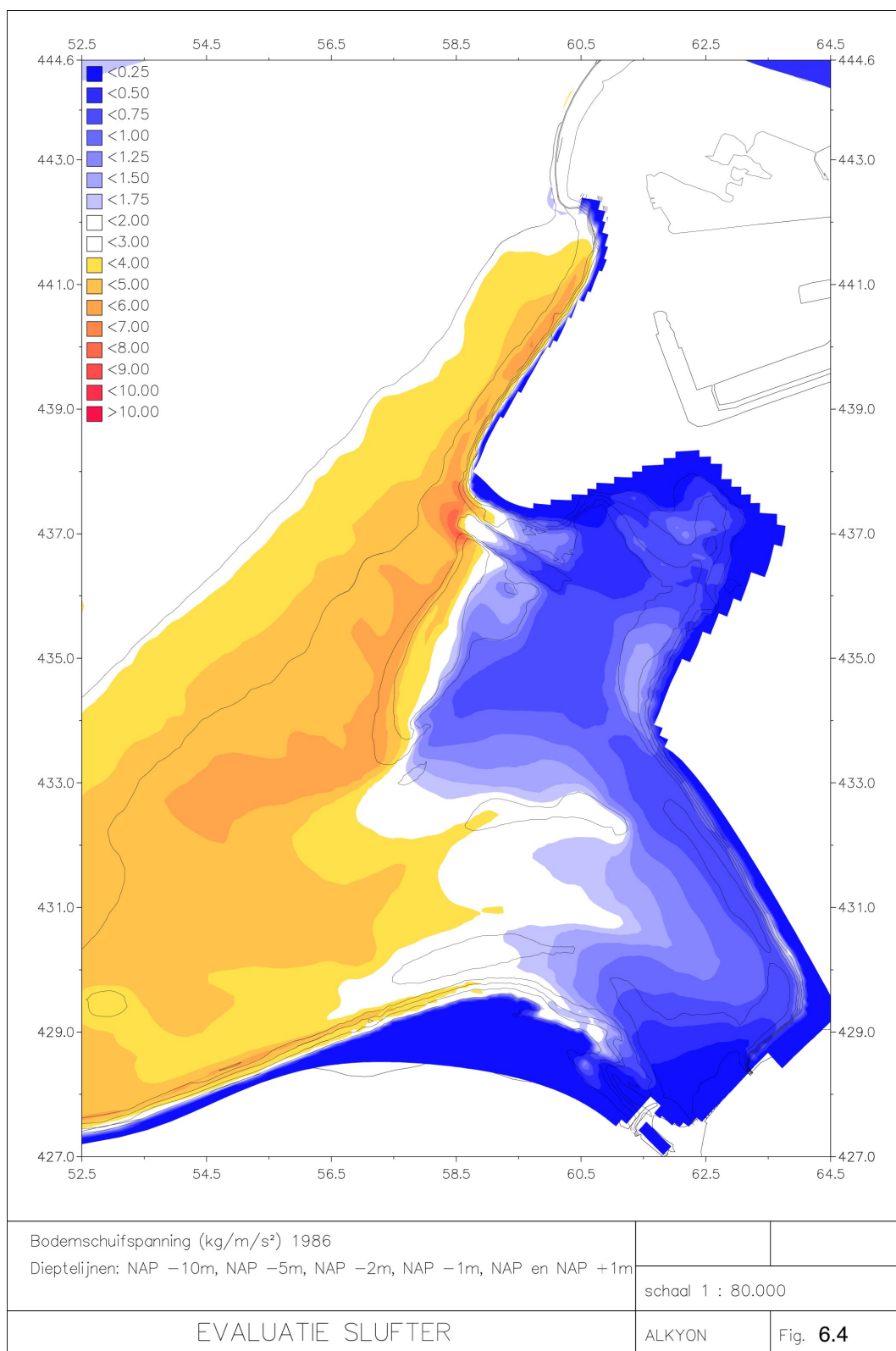
Berekeningen van de bodemschuifspanning zijn beschikbaar voor 1986 en 2000: zie fig. 6.4 en 6.5. De berekening voor 1986 is uitgevoerd mét de 'Slufter' als al aanwezig terrestrisch element. Hierdoor is de invloed van aanleg ervan niet uit deze figuren op te maken. Wel lijkt het erop dat de bodemschuifspanning na aanleg van de 'Slufter' in het Brielse Gat is toegenomen, waarschijnlijk als gevolg van naar binnen schuiven en lager worden van het noordelijk deel van de Hinderplaat. Als bodemschuifspanning een bruikbare maat is voor de dynamiek, die mede bepalend is voor vestiging van schorrenvegetaties, biedt dit misschien een (gedeeltelijke) verklaring voor de geringe toename van het schorrenareaal na 1987; een toename van de bodemschuifspanning lijkt echter niet te rijmen met de indicatie voor afname van de dynamiek in figuur 4.8.



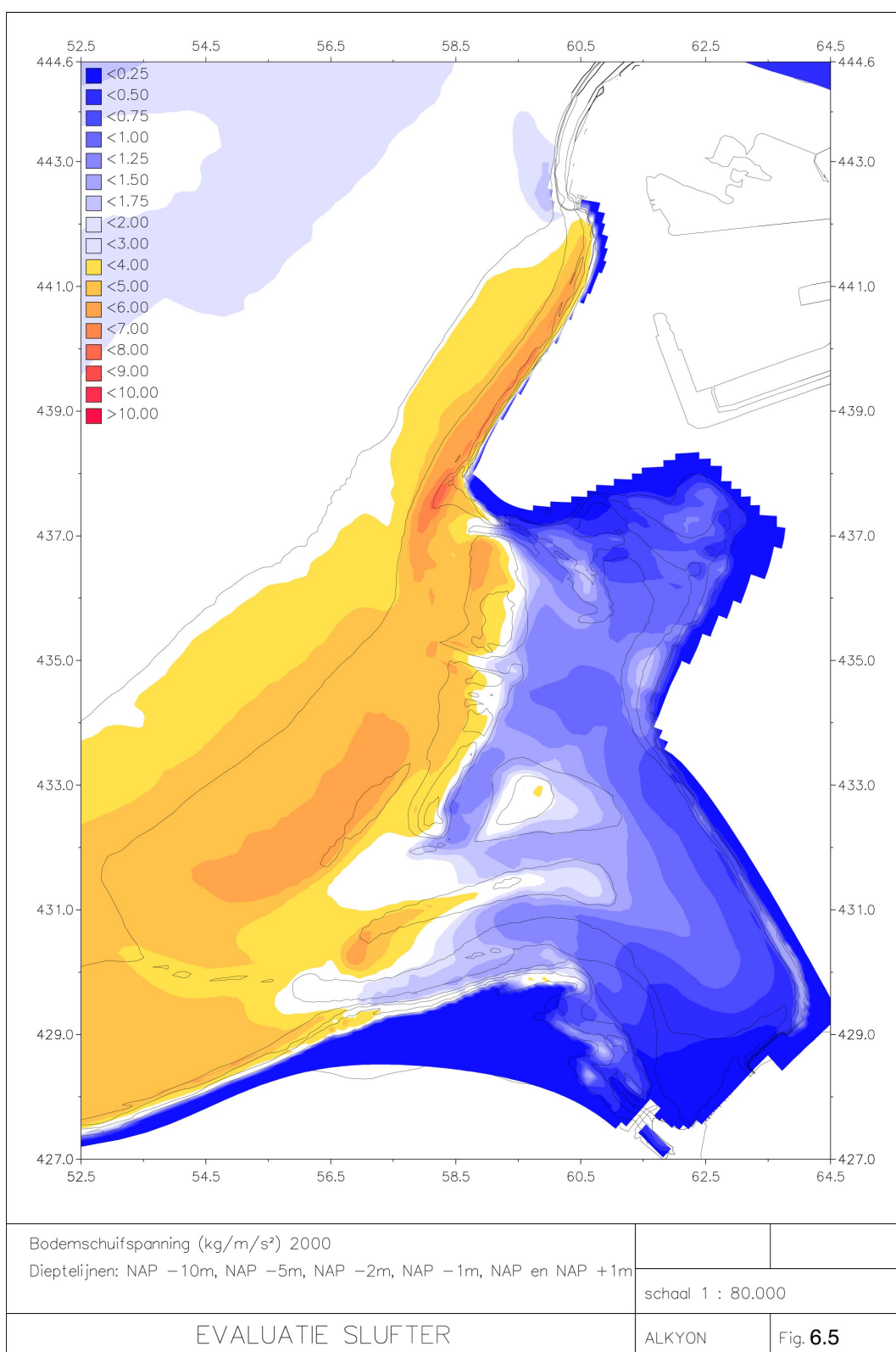
Figuur 6.2 Slibgehalten op het Schor van Oostvoorne in 1986



Figuur 6.3: Slibgehalten op het Schor van Oostvoorne in 2000



Figuur 6.4: Bodemschuifspanning Haringvlietmond in 1986 (bron: Van Holland, 2002)



Figuur 6.5: Bodemschuifspanning Haringvlietmond in 2000 (bron: Van Holland, 2002)

6.2 Invloed van ingrepen

Binnen het op vegetatie onderzochte studiegebied in het Brielse Gat zijn in de afgelopen 20 jaar de volgende werkzaamheden uitgevoerd, die van invloed kunnen zijn geweest op de ontwikkeling van vegetatie en flora:

- plaatsen van stuifschermen en aanplant van populieren en wilgen aan de voet van de Maasvlakte kort voor aanleg van de 'Slufter' in 1986/87 (Van Swelm, 1997);
- aanleg van de primaire vallei als natuurontwikkelingsproject in het kader van aanleg van de 'Slufter' in 1987, in 1993-95 uitgebouwd tot de huidige 'Kleine Slufter' (Van Swelm, 1997; Werkgroep Evaluatie Slufter, 1997);
- aanleg van poelen met strandjes ten behoeve van kustbroedvogels op de Westplaat ter hoogte van het vogelkijkscherm in 2001.

De gevolgen van het plaatsen van stuifschermen in de jaren '80 zijn op dit moment niet goed meer te beoordelen. De exacte locatie ervan en de eventuele gevolgen voor hoogteligging en reliëf zijn niet gedocumenteerd. De mogelijk opgetreden maaiveldverhoging kan een oorzaak zijn van de vrij sterke toename van het areaal duinvegetaties op de Westplaat (zie tabel 4.4) en de hiermee parallel verlopende verzoeting (zie par. 4.2.3).

De struweelaanplant in het midden van de jaren '80 is in de vegetatiekaart van 1986 vermoedelijk zichtbaar als een smalle strook duinstruweel langs de voet van de Maasvlakte. Het areaal struwelen op de Westplaat is na 1986 relatief sterk toegenomen (zie tabel 4.3), voor zover bekend zonder hernieuwde aanplant. Deze uitbreiding vond vooral plaats langs de voet van Maasvlakte en Brielse Gatdam westelijk en oostelijk van de in 1986 gekarteerde struwelen (zie figuur 4.1 t/m 4.4); tegelijkertijd werd de strook uit 1986 iets breder. Gezien dit ruimtelijke patroon zal de struweeluitbreiding na 1986 slechts in beperkte mate zijn veroorzaakt door verdere uitbreiding (via wortelopslag) van de aanplant.

Door aanleg van de 'primaire vallei' en later de Kleine Slufter kon zich ook in het westelijk deel van het Brielse Gat begroeiing ontwikkelen. Deze is vanaf 1995 gekarteerd. In 2000 besloeg het begroeide areaal hier ca. 9 ha. Een substantieel deel van de toename van de totale begroeide areaal in het studiegebied tussen 1986 en 2000 (zie tabel 4.1) kan hierdoor worden verklaard. Van de toename van strand- en duinvegetaties van 7 ha in 1986 tot 17 ha in 2000 komt voor 2/3 (6,5 ha) voor rekening van de aanleg van de Kleine Slufter.

De herinrichting van een klein deel van de Westplaat als (broed)biotoop voor kustvogels in 2001 is uitgevoerd na de laatste vegetatiekartering in 2000 en speelt dus nog geen rol in de geconstateerde veranderingen. Het betreft naar schatting slechts een klein oppervlak (< 1 ha).

6.3 Successie

De veranderingen in de vegetatie zijn in hoofdstuk 4 op verschillende manieren geanalyseerd in termen van successie. Figuren 4.5, 4.6 en 4.12 laten voor het Brielse Gat als geheel over de periode 1986-2000 een forse afname van het areaal pioniervegetaties van het hoge slik zien - na een grote piek in 1990 - en een toename van de gesloten graslandvegetaties van het lage en middelhoge schor. Binnen de strand- en duinvegetaties (figuur 4.13) is nog wel een toename van het areaal pioniervegetaties, maar is vooral de toename van de duinstruwelen beduidend groter; duingraslanden komen pas in de laatste jaren enigszins tot ontwikkeling.

Het totaalbeeld wordt vooral bepaald door de ontwikkelingen op het Schor van Oostvoorne en in de Kleine Slufter. Op de Westplaat (zie tabel 4.3 en 4.4) was en is het areaal 'hoog slik' netto vrijwel nihil (met een grote tijdelijke toename in 1990) en bleven ook de arealen laag en middelhoog schor tamelijk stabiel; binnen het toegenomen areaal strand- en duinvegetaties lijkt wel sprake van successie: het aandeel duinstruwelen nam flink toe. Op het Schor van Oostvoorne (zie tabel 4.5 en 4.6 en figuur 4.7) wordt het beeld juist gedomineerd door de snelle successie van pioniervegetaties van het hoge slik, in 1986 nog 75% van het oppervlak, naar vegetaties van laag en middelhoog schor, in 2000 samen 90% van het oppervlak. De Kleine Slufter (tabel 4.7 en 4.8) bevatte in 1995 uitsluitend nog pioniervegetaties, zowel van schorren als van stranden/duinen; in 2000 was 10% van het areaal in het graslandstadium beland.

De ontwikkelingen in pq's c.q. opnamen op de Westplaat en op het Schor van Oostvoorne aan de hand van indicatiewaarden sluiten hierbij aan. Op de Westplaat is in 2001 ten opzichte van de periode 1980-1987 een beperkte afname van de indicatie voor het pionierstadium (van gemiddelde ca. 0,4 naar 0,34) en een lichte toename van de indicaties voor graslanden, natte ruigten/verlandingsvegetaties en struweel (zie tabel 4.9 en figuur 4.14). Op het Schor van Oostvoorne (tabel 4.9 en figuur 4.15) is sprake van een snelle afname van de indicatiewaarde voor het pionierstadium (van ruim 0,8 in 1989 tot ca. 0,4 vanaf 1995) en een complementaire toename van de indicatiewaarde voor het graslandstadium (van ruim 0,1 in 1989 tot ca. 0,5 vanaf 1995); op basis van de indicatiewaarde in de pq's lijkt deze ontwikkeling van 1995 te stagneren.

6.4 Andere mogelijk relevante factoren

Naast de factoren die in par. 6.1 t/m 6.3 zijn besproken is het mogelijk dat ook nog andere factoren van invloed zijn geweest, waarvan echter de betekenis lastig is te beoordelen door gebrek aan gegevens. Sommige ontwikkelingen op de Westplaat - m.n. de afnemende zoutindicatie (zie tabel 4.10 en fig. 4.16) en de toename van het aandeel duinvegetaties, en dan vooral duinstruwelen - zouden mede kunnen zijn veroorzaakt door een relatief hoge ligging van de Westplaat op het moment dat deze vroegere zandplaat door aanleg van de Maasvlakte in de jaren '70 in de luwte kwam te liggen en/of door een toename van zoete kwel uit de aangrenzende Maasvlakte als gevolg van opbouw van een zoetwaterlens. Ook een eventuele afname van de saliniteit van het zeewater zou een rol kunnen spelen; dit is echter op grond van de relatief hoge indicaties voor zilte en brakke omstandigheden in de pq's op het Schor van Oostvoorne minder waarschijnlijk (zie figuur 4.17).

Volgens Van Swelm (1997) worden de biezten op de Westplaat (vegetaties van heen) in het winterhalfjaar intensief begraasd door grauwe ganzen; mogelijk verklaart dit de afname van het areaal heenvegetaties.

6.5 De invloed van aanleg van de 'Slufter' op vegetatie en flora

Door de geconstateerde veranderingen in de periode 1986-2001 is de natuurwaarde van vegetatie en flora in het Brielse Gat toegenomen. Zowel het areaal waardevolle vegetaties als het aantal aandachtsoorten en het aantal vindplaatsen van aandachtsoorten van hogere planten zijn duidelijk toegenomen.

De invloed van de aanleg van de 'Slufter' in 1987 op deze ontwikkelingen lijkt al met al echter beperkt. De aan het project gerelateerde aanleg van de 'primaire vallei' en vooral de latere uitbouw tot 'Kleine Slufter' hebben geleid tot ontstaan van bijna 10 ha jonge duin- en schorvegetaties en nieuwe vindplaatsen van aandachtsoorten. De morfologische veranderingen – verondieping en slibafzetting – die volgens het MER

uit 1984 tot een uitbreiding van het schorrenareaal zouden leiden zijn vooralsnog vrijwel geheel uitgebleven. Alleen de mogelijke invloed van de ‘Slufter’ op de kustmorfologische dynamiek rond het Schor van Oostvoorne is onduidelijk; wellicht heeft de afscherming van het depot tegen golven vanuit het noordwesten toch een (kleine?) bijdrage geleverd aan de snelle successie van de schorrenvegetaties. Ook het stagneren van de ontwikkeling van de primaire duintjes rond paal 7 zou hier ook mee samen kunnen hangen.

Voor het overige lijken veranderingen het gevolg van andere ingrepen – aanplant van struweel op de Westplaat, zoete kwel uit de Maasvlakte – en vooral van spontane ontwikkeling door successie.

7 Evaluatie van het monitoringprogramma

.....

7.1 Monitoring als basis voor evaluatie

Evaluatie van de effectvoorspellingen in de Projectnota/MER uit 1984 is in dit rapport alleen in globale termen mogelijk gebleken (zie par. 5.2). Dit is geen bezwaar van het monitoringprogramma, maar van het globale en kwalitatieve karakter van de oorspronkelijke effectvoorspelling (zie par. 5.1); om deze te monitoren had in feite een veel globalere aanpak kunnen volstaan. Voor een scherpe, kwantitatieve evaluatie van een effectvoorspelling is dus om te beginnen een scherpe, kwantitatieve voorspelling nodig.

Het belangrijkste doel van een evaluatie is vast te stellen in hoeverre een project heeft geleid tot grote - oorspronkelijk al of niet voorziene - negatieve effecten. Op grond hiervan kan worden besloten tot mitigerende maatregelen en kan in ieder geval lering worden getrokken ten behoeve van de besluitvorming rond nieuwe, min of meer verwante projecten.

In het evaluatierapport uit 1997 werd al geconstateerd dat monitoring van belangrijk geachte (doel)parameters in veel gevallen niet afdoende is als basis voor een goede evaluatie. Monitoring is een geschikt middel om eventuele veranderingen vast te stellen, maar in principe niet om causale verbanden met achterliggende oorzaken aan te tonen. Om veranderingen te kunnen verklaren en dus voldoende onderbouwd te kunnen evalueren welke invloed de aanleg van een werk als de Baggerslibberging heeft op zijn omgeving is een meer gerichte onderzoeksopzet nodig. Naast monitoring van afhankelijke variabelen (i.c. de vegetatie) moet daarbij gedacht worden aan:

- onderzoek/monitoring van dezelfde variabelen in onbeïnvloede referentiegebieden;
- onderzoek/monitoring van tussenvariabelen die een rol (kunnen) spelen bij het optreden van effecten (in dit geval met name slibgehalten en hoogteligging);
- onderzoek/monitoring van andere (tussen)variabelen die ook een invloed zouden kunnen hebben en daardoor het zicht causale verbanden kunnen belemmeren (in dit geval bijv. toename van zoete kwel uit de Maasvlakte naar de Westplaat);
- modelleren van tussenliggende (niet goed meetbare) factoren en processen (in dit geval bijv. saliniteit van zeewater, bodemschuifspanning).

Hoewel in het monitoringprogramma rond de 'Slufter' wel degelijk een aantal onderdelen aanwezig zijn die goed bruikbaar zijn bij evaluatie van effecten op de vegetatie van het Brielse Gat, is de onderzoeksopzet als geheel hier in essentie niet voldoende op toegesneden. De kustmorfologische parameters zijn primair in een 'algemene', op de morfologie zelf gerichte opzet gemonitord, en pas in tweede instantie als mogelijke verklaring van ecologische veranderingen. Zo zou het voor analyse en verklaring van veranderingen in de schorrenvegetatie gewenst zijn de veranderingen in hoogteligging op en rond het schor nauwkeurig in te meten, terwijl dit in de praktijk juist letterlijk de randen van het gelode gebied waren, waardoor hier vaak niet of nauwelijks is gemeten.

Voor het overige ontbreken de voor een goede evaluatie gewenste of noodzakelijke elementen, zoals hierboven opgesomd, in de onderzoeksopzet.

7.2 Parameters, frequentie, methoden

Vegetatiekartering is een goede methode om veranderingen in de vegetatie te monitoren. Veranderingen kunnen goed worden gekwantificeerd aan de hand van oppervlakteveranderingen van vegetatietypen.

De pq-gegevens van de KNNV afd. Voorne bieden vooral extra inzicht in de kwalitatieve veranderingen binnen één vegetatietype en zijn geschikt voor analyse van indicatiewaarden als bruikbaar hulpmiddel bij het zoeken naar verklaringen van veranderingen. Dit pq-onderzoek maakte echter formeel geen deel uit van het monitoringprogramma. Aan de hand van verschillende gegevensbronnen zijn de veranderingen in floristische betekenis van de verschillende deelgebieden beschreven. Ook dit was alleen mogelijk doordat gegevens min of meer toevallig beschikbaar waren. Voor een goede monitoring en evaluatie in termen van natuurwaarden is het aan te bevelen ook regelmatig goede floristische inventarisaties uit te voeren.

Zoals aangegeven in par. 7.1 is het voor het vinden en onderbouwen van causale verbanden tussen aanleg van de 'Slufter' en vegetatieveranderingen noodzakelijk ook tussenvariabelen op een gerichte manier te monitoren. Dit heeft maar ten dele plaats gevonden. Relevante parameters zijn hierbij vooral:

- bodemligging, c.q. -hoogte van duintjes, stranden, schor en direct aangrenzende slikken, waar nodig ook boven NAP;
- slibgehalte; behalve de raaien op het strand van Oostvoorne zouden in relatie tot vegetatie-ontwikkeling ook slibmetingen in raaien haaks op de Brielse Gatdam en langs de zuidzijde van Baggerslibberging en Maasvlakte wenselijk zijn geweest;
- aard en omvang van zoete kwelstromen in de schorranden, niet alleen bij de Westplaat maar ook in het schor tegen het duin van Oostvoorne;
- saliniteit van het zeewater.

De 5-jaarlijkse monitoring van de vegetatie geeft een goed beeld van veranderingen in de tijd, ook in dit relatief snel veranderende gebied. Ook voor flora-inventarisaties zou dit een geschikte frequentie zijn. Vanwege het hogere detailniveau dient opname van pq's vaker plaats te vinden, bij voorkeur jaarlijks, eventueel 2-jaarlijks.

De vier vegetatiekarteringen die in totaal zijn uitgevoerd vertonen steeds (kleine) methodologische verschillen. Het detailniveau van de kaarten lijkt per kartering te zijn toegenomen. Hoewel vanaf 1995 wordt gewerkt wordt met een landelijk gestandaardiseerde legenda voor schorrenvegetaties, is uiteindelijk bij elke kartering een andere legenda gewerkt, omdat de standaard in 1997 werd gewijzigd. Door RWS-Meetskundige Dienst zijn mede ten behoeve van deze evaluatie alle karteringen omgezet in de huidige standaard (SALT97); hoewel dit een noodzakelijke stap is om de vegetatiekarteringen als tijdreeks te kunnen behandelen, heeft dit ook afbreuk gedaan aan de nauwkeurigheid van de gegevens. De typologie van strand- en duinvegetaties is nog steeds inconsistent.

De nieuwe standaardtypologie is erg gedetailleerd en daardoor gevoelig voor kleine jaarlijkse fluctuaties, moment van opnemen en schatting van bedekking door onderzoekers. De analyse in dit rapport is om deze reden en om de mogelijkheden voor interpretatie en presentatie te vergroten uitgevoerd op basis van een vereenvoudigde legenda.

Monitoring dient zeker plaats te vinden op basis van een gestandaardiseerde typologie. Deze typologie kan echter relatief globaal zijn; het is daarbij ook niet nodig kaartvlakken te documenteren met opnamen. Opnamen zouden bij voorkeur moeten worden gemaakt in pq's.

8 Conclusies en aanbevelingen

Huidige situatie

Het studiegebied wordt gevormd door de lage, buitendijkse delen van het Brielse Gat. In 2000 besloeg het begroeide areaal in totaal 54 ha, verdeeld over drie deelgebieden: Kleine Slufter (9 ha), Westplaat (19 ha) en Schor van Oostvoorne (26 ha). Ca. 70% van het areaal (37 ha) bestaat uit schorrenvegetaties, de rest (17 ha) wordt gevormd door vegetaties van strand en duin. Binnen de schorrenvegetaties zijn drie zones onderscheiden: hoog slik (3,5 ha), laag schor (17,5 ha) en middelhoog schor (16 ha); vegetaties van hoge schorren zijn niet aanwezig.

Het aandeel pioniervegetaties van schorren en stranden is 12% (ruim 6 ha).

De natuurwaarde van deze vegetaties is zeer hoog. Alle onderscheiden natuurtypen worden gekwalificeerd als 'belangrijk' of 'zeer belangrijk' en vrijwel het hele areaal (49 ha; ruim 90%) behoort tot habitattypen die zijn vermeld in bijlage 1 van de EU-Habitatrichtlijn.

In absolute zin is het areaal schor- en duinvegetaties klein; beiden omvatten minder dan 1% van het totale Nederlandse areaal van deze ecosysteemttypen.

In de periode 1995-2001 zijn in het studiegebied 31 waardevolle plantensoorten aangetroffen. In de Kleine Slufter groeiden 8 verschillende aandachtsoorten, op de Westplaat 23 en op het Schor van Oostvoorne 21; dit levert een totaal aantal 'vindplaatsen' in deelgebieden op van 52. De aandachtsoorten omvatten typische soorten van schorren, zoals selderij en engels gras, soorten van natte duinvalleien, zoals herfstbitterling en parnassia, en soorten van droge duinen en zeereep, zoals zeewolfsmelk en ruw vergeet-me-nietje.

Ontwikkelingen in vegetatie en flora 1986-2001

Ten opzichte van 1986 is het begroeide areaal in het Brielse Gat toegenomen met ca. 40%; in 1990 was het totale begroeide areaal tijdelijk veel groter, ongeveer het dubbele van dat in 2000. Dit sterk wisselende beeld wordt vooral bepaald door fluctuaties in de pioniervegetaties van het hoge slik onder invloed van kustmorfologische dynamiek; deze zeer ijle begroeiingen zijn bovendien niet goed te karteren. In 2000 besloegen deze pioniervegetaties nog maar een klein areaal; het oppervlak aan meer stabiele vegetatietypen is ten opzichte van de 20 ha in 1986 sterk toegenomen tot ca. 50 ha; het areaal gesloten schorrenvegetaties groeide van 14 ha tot 33 ha. Het oppervlaktaandeel van vegetatietypen van strand en duinen nam toe van 19% (7 ha) in 1986 tot ca. 30% (17 ha) in 2000.

De Kleine Slufter bestond in 1986 nog niet; hier ontwikkelde zich een klein areaal pioniervegetaties van stranden, duinen en schorren. De Westplaat was in 1986 al redelijk goed ontwikkeld; het areaal met meer gesloten vegetaties heeft zich na een kleine toename tussen 1986 en 1990 gestabiliseerd; het areaal schorrenvegetaties is hier wat afgenomen, terwijl het areaal (duin)struwelen relatief sterk is toegenomen. Rietvegetaties zijn toegenomen maar besloegen ook in 2000 nog maar zo'n 2 ha. De vegetatie op het Schor van Oostvoorne heeft zich van een overwegend uit ijle zeekraal bestaande pioniervegetatie ontwikkeld tot een gedifferentieerde schorrenvegetatie van laag en middelhoog schor. Het aandeel strand- en duinvegetaties is hier gering en na 1986 in oppervlak afgenomen.

De ecologische indicaties van vegetaties en pq's duiden in grote lijnen op afnemende dynamiek, ophoging van de bodem, afname van het slibgehalte en verzoeting. De verzoeting is vooral op de Westplaat vrij sterk. Op het Schor van Oostvoorne is de verschuiving van pionierstadium naar graslandstadium ook aan de indicaties in de pq's goed af te lezen.

Het aantal aandachtssorten is ten opzichte van de periode voor aanleg van de 'Slufter' (1980-1987) toegenomen van 29 tot 31; door onderschatting in de laatste periode is de toename in werkelijkheid vermoedelijk nog iets groter. Het aantal aandachtssorten op de Westplaat nam af van 29 tot 23; de laatste waarde is waarschijnlijk een onderschatting. Op het Schor van Oostvoorne nam het aantal aandachtssorten sterk toe van 7 tussen 1980 en 1987 tot 21 in de periode 1995-2001. Het totaal aantal 'vindplaten' in deelgebieden nam toe van 36 tot 52.

Vergelijking met voorspellingen

De voorspelde toename van het schorrenareaal van de Westplaat is uitgebleven; in tegenstelling tot de prognose zijn de natte duinvalleivegetaties in kwaliteit afgenomen. De verwachte ontwikkeling van vegetaties van lage en middelhoge schorren op het Schor van Oostvoorne is wel uitgekomen.

Er is in 1984 niet aangegeven op welke termijn ontwikkelingen werden verwacht; het is op dit moment zeker niet uitgesloten dat de voorspelde schoruitbreiding rond de Westplaat alsnog plaats vindt bij verdergaande morfologische ontwikkeling, vooral vanuit de binnenzijde van de Kleine Slufter.

Oorzaken van veranderingen

De belangrijkste oorzaak van veranderingen is waarschijnlijk de autonome ontwikkeling door successie van de in 1987 aanwezige, relatief jonge vegetatietypen. Veranderingen in belangrijke kustmorfologische factoren als hoogteligging en slibgehalte zijn daarbij niet of nauwelijks opgetreden. De ontwikkeling van pioniervegetaties in de Kleine Slufter is uiteraard een direct gevolg van de aanleg van dit project. Op de Westplaat spelen mogelijk ook de vroegere aanplant van struiken en bomen en toegenomen zoete kwel vanuit de Maasvlakte een rol. De snelle successie van de schorrenvegetatie op het Schor van Oostvoorne zou (deels) een gevolg kunnen zijn van afgenomen golfdynamiek vanuit het noordwesten. Ook het stagneren van de ontwikkeling van primaire duintjes op het strand van Voorne kan hiermee samenhangen.

De rol van de 'Slufter'

De aanleg van de 'Slufter' lijkt vooralsnog slechts een beperkte invloed te hebben gehad. Alleen de vegetatie-ontwikkeling als gevolg van de aanleg van de 'primaire vallei' en de uitbouw tot Kleine Slufter is min of meer direct aan de aanleg van het depot te danken. Mogelijk heeft de afschermdende werking tegen golven uit het noordwesten een bijdrage geleverd aan de snelle successie op het Schor van Oostvoorne.

Monitoringprogramma

De vegetatie-ontwikkeling is tijdens de evaluatieperiode goed gemonitord. De karteringen waren van goede kwaliteit, voldoende gedetailleerd en voldoende frequent. Belangrijkste minpunt is dat niet van meet af aan met een vaste typologie is gewerkt; bij de kartering zou een minder gedetailleerde werkwijze kunnen volstaan, indien de vegetatie-ontwikkeling tevens zou worden gevolgd in een aantal permanente kwadraten.

De floristische veranderingen zijn niet gemonitord. Evaluatie was alleen mogelijk dankzij de beschikbaarheid van andere gegevens.

De monitoring van kustmorfologische parameters als hulpmiddel om effecten van aanleg van de 'Slufter' op de vegetatie te verklaren liet te wensen over, omdat de schorren en hun directe omgeving vaak net buiten het bemonsterde gebied werden gelaten.

Prognose toekomstige ontwikkelingen

De verdere ontwikkeling van vegetatie en flora in het Brielse Gat is in hoge mate afhankelijk van de kustmorfologische ontwikkelingen (zie ook van Holland, 2002). Het vrijwel stagneren hiervan in de periode 1995-2000 kan er op wijzen dat ook de vegetatie zich zal stabiliseren, in ieder geval in termen van totaal begroeid areaal. Een geleidelijke verdere verondieping van het Brielse Gat kan echter niet worden uitgesloten; vanwege de huidige geringe diepteligging zou het areaal slikken en schorren dan alsnog substantieel kunnen toenemen, waarschijnlijk vooral langs de zuidrand van 'Slufter' en Maasvlakte.

Binnen de nu al begroeide deelgebieden is een verdere vegetatie-ontwikkeling door autonome successie te verwachten, enerzijds leidend tot kwaliteitsverbetering en differentiatie van nu nog vrij soortenarme pioniervegetaties, m.n. in en rond de Kleine Slufter, anderzijds tot verruiging en struweelontwikkeling, m.n. op de hogere delen van de Westplaat en het Schor van Oostvoorne.

Aanbevelingen

De ontwikkelingen in de vegetatie in het Brielse Gat geven een fraai beeld van de natuurlijke successie in kustecosystemen. Vooral de ontwikkeling op het Schor van Oostvoorne is bijzonder. Vanwege de hoge graad van natuurlijkheid en de hoge natuurwaarden verdient het aanbeveling zo min mogelijk in te grijpen. De in 2001 aangelegde poelen op de Westplaat zijn vanuit het oogpunt van vegetatie en flora ongewenst. Ook met regulier beheer moet terughoudend worden omgegaan. Wellicht is op langere termijn begrazing van het Schor van Oostvoorne gewenst om te ver gaande veroudering, vergrassing en verstruiking tegen te gaan. De geplande beëindiging van het gebruik van het hoogste deel van strand als autostrand kan er toe leiden dat zich hier een extra vegetatiezone ontwikkelt met vegetaties uit het zeevetmuurverbond. Op de Westplaat laat het gemaaid wandelpad (!) zien dat met behulp van maaibeheer de natte duinvalleivegetaties behouden hadden kunnen blijven. Verzoeting en verstruiking zijn hier nu echter moeilijk nog te tegen te gaan; de nu aanwezige struweelstrook biedt ook voordelen bij het verminderen van verstoring van vogels vanaf het pad.

Verder monitoring van vegetatie en flora is gewenst, omdat de veranderingen in het Brielse Gat in morfologie en vegetatie onder invloed van aanleg van 'Slufter' op afzienbare termijn waarschijnlijk nog niet zullen stoppen. De vegetatie dient op basis van een vaste typologie te worden gekarteerd; vegetatiekundige opnamen zouden bij voorkeur in pq's moeten worden gesitueerd. Tevens is het gewenst eveneens vijfjaarlijks een floristische inventarisatie uit te voeren.

Bij de lading c.q. bemonstering van bodemligging en bodemsamenstelling moeten juist ook de begroeide delen tot de voet van duinen en dammen integraal worden meegenomen. Het verdient aanbeveling om bij een volgende evaluatie met behulp van modelberekeningen nader in te gaan op de mogelijke invloed van de 'Slufter' op de kustmorfologische dynamiek (bodemschuifspanning) aan de zeezijde van de schorrenvegetaties.

Literatuur

- ADRIANI, M.J. & E. VAN DER MAAREL, 1968. Voorne in de branding. Stichting Wetenschappelijk Duinonderzoek Oostvoorne.
- ARCADIS HEIDEMIJ, 1997. Voorjaarskartering flora Voorne en Goeree 1997. Projectorganisatie Maasvlakte 2, Rotterdam.
- BAL, D., H.M. BEIJE, Y.R. HOOGVEEN, S.R.J. JANSSEN & P.J. VAN REEST, 1995. Handboek natuurdoeltypen in Nederland. IKC Natuurbeheer, Wageningen.
- BEEFTINK, W.G., 1966. Vegetation and habitat of the salt marshes and beach plains in the south-western part of the Netherlands. *Wentia* 15, 83-108.
- BOOT, R.G.A. & D. VAN DORP, 1986. De plantengroei van de Duinen van Oostvoorne in 1980 en veranderingen sinds 1934. Zuidhollands landschap, Rotterdam.
- DANKERS, N., W.E. VAN DUIN, M.F. LEOPOLD, G.F.P. MARTAKIS, C.J. SMIT, D.C. VAN DER WERF & H.P. WOLFERT, 2001. Ontwerp-ecotopenstelsel kustwateren. Voorstel voor classificatie en advies voor validatie. Alterra, Wageningen.
- DONGEN J.A.M. VAN & P.J.M. MELMAN, 1988. Toelichting bij de vegetatiekaart Sluftergebied Voorne. Op basis van false-colour luchtfoto's 1986. Met bijlagen. RWS-MD, Delft.
- DIKEMA, K.S. & J. BOSSINADE, 1990. Vegetatieclassificatie van Waddenzeekwelders volgens een vast typenstelsel. RIN/RWS Groningen, Texel/Groningen.
- DIKEMA, K.S., J.H. BOSSINADE, P. BOUWSEMA & R.J. DE GLOPPER, 1990. Salt marshes in the Netherlands Wadden Sea: rising high-tide levels and accretion enhancement. In: J.J. Beukema e.a. (eds.). Expected effects of climatic change on marine coastal ecosystems: 173-188. Kluwer Academic Publishers.
- GODERIE, C.R.J., F. HEINIS & C.T.M. VERTEGAAL, 1999. Beoordelingskader en afbakening (effecten, studiegebied en aspecten). RWS-ZH/SM2V, Rotterdam.
- GREMMEN, N.J.M. & O.F.R. VAN TONGEREN, 1999. De invloed van saltspray op veranderingen in de vegetatiestructuur in het duingebied van Voorne en Goeree tussen 1934 en 1989. RWS-ZH/SM2V, Rotterdam.
- HEINIS, F. & C.T.M. VERTEGAAL, 2002. Evaluatie Milieueffectrapportage 'Slufter' 1986-2001. Deelrapport Vogels en zeezoogdieren. RIKZ, Den Haag.
- HOLLAND, G. VAN, 2002. Evaluatie Milieueffectrapportage 'Slufter' 1986-2001. Deelrapport Bodemligging en bodemsamenstelling. RIKZ, Den Haag.
- JONG, D.J. DE, K.S. DIKEMA, J.H. BOSSINADE & J.A.M. JANSSEN, 1998. SALT 97. Een classificatieprogramma voor kweldervegetaties. RWS/IBN-DLO.
- KLOOSTERMAN, E.H., z.j. Methode: procedure en methodiek voor de vegetatiekartering. RWS-Meetkundige Dienst, Delft.
- KNNV PLANTENWERKGROEP AFDELING VOORNE, 1986. De Westplaat 1978 t/m 1985. KNNV Voorne.
- KNNV PLANTENWERKGROEP AFDELING VOORNE, 1988. De Westplaat 1986 en 1987. KNNV Voorne.
- KNOTTERS, A., in voorber. Vegetatiekartering Sluftergebied Voorne 1:5000, 2000. Met bijlagen. RWS-MD, Delft.
- KOPPEJAN, H., 2001. Controle oude VEGWAD-karteringen. Intern rapport nr. MD-GAE-99.44. RWS Meetkundige Dienst, Delft.
- LAAN, D. VAN DER, 1995. Flora-inventarisatie van het noordelijk gedeelte van het kustgebied van Voorne. NIOO-CTO, Heteren.

- LOOMANS, P.M. & D.J. DE JONG, 1992. Toelichting bij de vegetatiekaart Sluftergebied Voorne. Op basis van false-colour luchtfoto's 1990. Met bijlagen. RWS-MD, Delft.
- MARCHAND, M., M. JANSEN, G. VAN HOLLAND & M. STIVE, 1999. Veranderingen in zoutnevel (saltspray) ten gevolge van een gewijzigd golfklimaat in de monding van het Haringvliet. (herziene versie). RWS-ZH/SM2V, Rotterdam.
- MEIJDEN, R. VAN DER, B. ODÉ, C.L.G. GROEN, J-P.M. WITTE & D. BAL, 2000. Bedreigde en kwetsbare vaatplanten in Nederland. Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. *Gorteria* 26 (4), 85-208.
- MOOREN, R., 1985. Salt spray en de betekenis ervan voor duinvegetaties. *Duin* 8 (1), 24-26.
- OPPERS, M.B., T. VAN GEELLEN & J.M. REITSMA, 1998. Veranderingen in vegetatiestructuur in de duinen van Voorne en Goeree over de periode 1934-1989. RWS-ZH/SM2V, Rotterdam.
- REITSMA, J.M., 1996. Vegetatiekartering Sluftergebied Voorne 1:5000, 1995. Met bijlagen. RWS-MD, Delft.
- RUNHAAR, J., C.L.G. GROEN, R. VAN DER MEIJDEN & R.A.M. STEVERS, 1987. Een nieuwe indeling in ecologische groepen binnen de Nederlandse flora. *Gorteria* 13 (11/12), 277-359.
- SCHAMINÉE, J.H.J., E.J. WEEDA & V. WESTHOFF, 1995. De vegetatie van Nederland. Deel 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. Opulus Press, Uppsala/Leiden.
- 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. vegetatiekunde
- SCHAMINÉE, J.H.J., E.J. WEEDA & V. WESTHOFF, 1998. De vegetatie van Nederland. Deel 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus. Opulus Press, Uppsala/Leiden.
- SPOORMAKERS, L.D.H., 1987. Flora-inventarisatie van het noordelijk gedeelte van het kustgebied van Voorne. IOO-Weevers' Duin, Oostvoorne.
- STORTELDER, A.H.F., J.H.J. SCHAMINÉE & P.W.F.M. HOMMEL, 1999. De vegetatie van Nederland. Deel 5. Plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen. Opulus Press, Uppsala/Leiden.
- VERTEGAAL, C.T.M., 1999. Beschrijving huidige situatie terrestrische natuurwaarden. SM2C, Rotterdam.
- TAMIS, W.L.M. & C.L.G. GROEN, 1997. Statistische analyse van de flora-gegevens van de duinen van Voorne. Interne rapportage. FLORON, Leiden.
- WEEDA, E.J., R. VAN DER MEIJDEN & P.A. BAKKER, 1990. Rode Lijst van de in Nederland verdwenen en bedreigde soorten planten (Pteridophyta en Spermatophyta) over de periode 1.I.1980-1.I.1990. *Gorteria* 16 (1), 2-26.
- WERKGROEP EVALUATIE SLUFTER, 1992. Evaluatie milieu effect rapportage Slufter over de periode 1986 tot en met 1990. Gemeentewerken Rotterdam/Rijkswaterstaat, Rotterdam.
- WERKGROEP EVALUATIE SLUFTER, 1997. Evaluatie milieu effect rapportage Slufter over de periode 1986 tot en met 1995. Gemeentewerken Rotterdam/Rijkswaterstaat, Rotterdam.
- WESTHOFF, V. & M.F. VAN OOSTEN, 1991. De plantengroei van de Waddeneilanden. KNNV, Utrecht.

Bijlage 2.1: Opnamegegevens 1989-2001 in pq's op het Schor van Oostvoorne van de Plantenwerkgroep KNNV afd. Voorne

Niet-gepubliceerde Braun Blanquet-opnamen van de Plantenwerkgroep KNNV afdeling Voorne, met toestemming gebruikt en hieronder weergegeven.

Locaties van de pq's

De pq's liggen in de oostpunt van het Schor van Oostvoorne, in één lijn, ongeveer in het verlengde van de strandopgang. De Amersfoort-coördinaten zijn door de werkgroep met behulp van GPS ingemeten: zie onderstaande tabel.

Tabel B-1: Amersfoortcoördinaten PQ's

PQ-nummer	x-coördinaat	y-coördinaat
I	63.550	437.143
IIa	63.474	437.139
IIb	63.394	437.134
IIc	63.283	437.126
III	63.255	437.121
IV	63.159	437.119

Opnamedata

De pq's zijn meestal op dezelfde dag opgenomen. Niet alle pq's zijn elk jaar opgenomen; dit is in opnametabellen aangegeven doordat de ontbrekende jaren grijs zijn weergegeven. In onderstaande tabel zijn de opnamedata van de wel opgenomen pq's per jaar vermeld.

Tabel B-2: Opnamedata PQ's

jaar	opnamedatum
1989	1 juli + 31 juli
1990	11 juli
1991	1 juli
1992	22 juni
1993	5 juli
1994	4 juli
1995	3 juli + 5 juli
1996	1 juli
1997	7 juli
1998	13 juli + 17 juli
1999	12 juli
2000	11 september
2001	5 juni

PQ I		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
totale bedekking kruidlaag		65%	70%	90%	85%	95%	95%	95%	95%	100%	100%	100%	100%	100%
kaal zand/slik														
18 Fioringras	<i>Agrostis stolonifera</i>	2m	2m	+	2a	2b	5a	3a	2m	3b	2m	2b		1
91 Engels gras	<i>Armeria maritima</i>				r		r	r	r	+	r	r	r	r
117 Zulte	<i>Aster tripolium</i>	2m	1	+	2m	2m	2m	2m	2m	2m	1	1	r	
122 Strandmelde	<i>Atriplex littoralis</i>						+	r						
224 Zilte zegge	<i>Carex distans</i>								+		+	1	2a	+
231 Kwelderzegge	<i>Carex extensa</i>						r	+	1	1	2m	1	2a	+
285 Strandduizendguldenkruid	<i>Centaurium littorale</i>				r									
287 Fraai duizendguldenkruid	<i>Centaurium pulchellum</i>				1	+	1	2m		1	+			
445 Strandkweek	<i>Elytrigia atherica</i>											+	1	
	<i>Odontites vernus ssp.</i>													
509 Rode ogentroost	<i>serotinus</i>				1		+	2m	2m	1	2m	1	1	
520 Rood zwenkgras	<i>Festuca rubra</i>								4a	2a	3b	3a	5a	5a
581 Melkkruid	<i>Glaux maritima</i>	2b	4b	4a	3b	3b	2b	3a	2a	3a	1	+	r	
675 Greppelrus	<i>Juncus bufonius</i>						+							
683 Zilte rus	<i>Juncus gerardi</i>				r	1	2m	2a	2b	2a	2a	3a	1	2m
762 Smalle rolklaver	<i>Lotus glaber</i>									+	+	+	+	
916 Dunstaart	<i>Parapholis strigosa</i>	+							2m	+	2m			
944 Hertshoornweegbree	<i>Plantago coronopus</i>		+	2m	+	1	2m	2m	1	r		+	r	+
948 Zeewegbree	<i>Plantago maritima</i>			r	r			r	+	+	+	+	+	+
1006 Zilverschoon	<i>Potentilla anserina</i>												+	1
	<i>Puccinellia distans</i>													
1023 Stomp kweldergras	<i>distans</i>	1												
1025 Gewoon kweldergras	<i>Puccinellia maritima</i>	2b	2m	2b	2m	2a	2m							
1109 Tengere vetmuur	<i>Sagina apetala</i>						2m							
1112 Liggende vetmuur	<i>Sagina procumbens</i>				1	1								
	<i>Bolboschoenus</i>													
1156 Heen	<i>maritimus</i>	2m	2m	2m	1	1	1	2m	r	+	+	+	r	1
1238 Zilte schijnspurrie	<i>Spergularia marina</i>	1			r									
1256 Schorrenkruid	<i>Suaeda maritima</i>	2m	1	2m	r	1								
1300 Aardbeiklaver	<i>Trifolium fragiferum</i>				r	+	r	2a			3a	2a	2a	2a
1306 Witte klaver	<i>Trifolium repens</i>						r	r			1	r		
1310 Schorrenzoutgras	<i>Triglochin maritima</i>					+	r		r		+	+	+	+
1635 Kortarige zeekraal	<i>Salicornia europaea</i>	2m	2m	2m	r	2m	1							
1636 Langarige zeekraal	<i>Salicornia procumbens</i>													
kweldergras	<i>Puccinellia spec.</i>													

PQ IIa		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
totale bedekking kruidlaag		<1%	?	2%	5%	<1%	?	5%	10%	15%	50%	95%	75%	
kaal zand/slik														
18 Fioringras	<i>Agrostis stolonifera</i>				r									
117 Zulte	<i>Aster tripolium</i>						r	r	+	2m	2a	2b	2a	
121 Spiesmelde	<i>Atriplex prostrata</i>										r			
231 Kwelderzegge	<i>Carex extensa</i>											+	2a	
287 Fraai duizendguldenkruid	<i>Centaureum pulchellum</i>										+			
520 Rood zwenkgras	<i>Festuca rubra</i>												+	
581 Melkkruid	<i>Glaux maritima</i>											1	1	
683 Zilte rus	<i>Juncus gerardi</i>												+	
916 Dunstaart	<i>Parapholis strigosa</i>										+			
948 Zeeweegebree	<i>Plantago maritima</i>											+	+	
1023 Stomp kweldergras	<i>Puccinellia distans distans</i>			+	+		1	2m	2a	2m	3a			
1025 Gewoon kweldergras	<i>Puccinellia maritima</i>									2a	1	4a	3b	
1156 Heen	<i>Bolboschoenus maritimus</i>												r	
1233 Engels slijkgras	<i>Spartina anglica</i>							r	r	+	r	1	+	
	<i>Spergularia media ssp.</i>													
1236 Gerande schijnspurrie	<i>angustata</i>									2m		+		
1238 Zilte schijnspurrie	<i>Spergularia marina</i>			+		r	+		+		+			
1256 Schorrenkruid	<i>Suaeda maritima</i>			+										
1310 Schorrenzoutgras	<i>Triglochin maritima</i>												+	
1635 Kortarige zeekraal	<i>Salicornia europaea</i>	1		2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m		
1636 Langarige zeekraal	<i>Salicornia procumbens</i>												2m	+

PQ IIb		1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
totale bedekking kruidlaag		10%	35%	60%	70%		70%	60%	60%	90%	80%
kaal zand/slik											
76 Selderij	<i>Apium graveolens</i>										r
117 Zulte	<i>Aster tripolium</i>		1	2m	2a	2b	2a	3a	2a	2b	2a
121 Spiesmelde	<i>Atriplex prostrata</i>								+	r	r
231 Kwelderzegge	<i>Carex extensa</i>									+	
343 Echt lepelblad	<i>Cochlearia officinalis ssp. officinalis</i>										r
520 Rood zwenkgras	<i>Festuca rubra</i>								1	2m	2a
581 Melkkruid	<i>Glaux maritima</i>	+	1	2m	2m		2a	2b	2b	1	2a
683 Zilte rus	<i>Juncus gerardi</i>								2m		2a
948 Zeeweegebree	<i>Plantago maritima</i>						+	r	+	2a	2a
1023 Stomp kweldergras	<i>Puccinellia distans distans</i>						3b	3a			
1025 Gewoon kweldergras	<i>Puccinellia maritima</i>	2m	2b	3b	4b				3a	2a	2a
1233 Engels slijkgras	<i>Spartina anglica</i>	r	r	+	r		+	1	2m	2b	1
1236 Gerande schijnspurrie	<i>Spergularia media ssp. angustata</i>								+	+	
1238 Zilte schijnspurrie	<i>Spergularia marina</i>	+		1	r				+		
1256 Schorrenkruid	<i>Suaeda maritima</i>	+									
1310 Schorrenzoutgras	<i>Triglochin maritima</i>						r	r	+	1	1
1635 Kortarige zeekraal	<i>Salicornia europaea</i>	2a	2m	2m					+		
1636 Langarige zeekraal	<i>Salicornia procumbens</i>									1	1

PQ IIc		1997	1998	1999	2000	2001
totale bedekking kruidlaag		20%		10%	25%	35%
kaal zand/slik						
117 Zulte	<i>Aster tripolium</i>	+		2m	1	2a
1023 Stomp kweldergras	<i>Puccinellia distans distans</i>	2b		2a		
1025 Gewoon kweldergras	<i>Puccinellia maritima</i>				2a	2a
1156 Heen	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	r		+		+
1233 Engels slijkgras	<i>Spartina anglica</i>	r		2m	2a	1
1236 Gerande schijnspurrie	<i>Spergularia media ssp. angustata</i>				+	+
1238 Zilte schijnspurrie	<i>Spergularia marina</i>			+		
1310 Schorrenzoutgras	<i>Triglochin maritima</i>					r
1635 Kortarige zeekraal	<i>Salicornia europaea</i>	2m		2m		
1636 Langarige zeekraal	<i>Salicornia procumbens</i>				2m	2m

PQ III		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
totale bedekking kruidlaag		<1%			<1%	<1%	<1%	<1%		<1%		1%	<1%	<1%
kaal zand/slik														
117 Zulte	<i>Aster tripolium</i>							r				+		
	<i>Puccinellia distans</i>													
1023 Stomp kweldergras	distans											+		
1025 Gewoon kweldergras	<i>Puccinellia maritima</i>							+						r
	<i>Bolboschoenus</i>													
1156 Heen	maritimus											+		
1233 Engels slijkgras	<i>Spartina anglica</i>					r	r		r				+	
1238 Zilte schijnspurrie	<i>Spergularia marina</i>						r					+		
1635 Kortarige zeekraal	<i>Salicornia europaea</i>	r		1	2m	2m	+		1			2m		
	<i>Salicornia</i>													
1636 Langarige zeekraal	procumbens													r
gras						r								

PQ IV		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
totale bedekking kruidlaag		<1%	<1%	<1%	<1%	<1%	<1%	<1%		<1%		<1%	<1%	<1%
kaal zand/slik														
117 Zulte	<i>Aster tripolium</i>									r		r		
1023 Gewoon kweldergras	<i>Puccinellia maritima</i>												r	r
	<i>Bolboschoenus</i>													
1156 Heen	maritimus											r		
1233 Engels slijkgras	<i>Spartina anglica</i>					r	+		r			r	r	
1238 Zilte schijnspurrie	<i>Spergularia marina</i>													r
1635 Kortarige zeekraal	<i>Salicornia europaea</i>	+	+	2m	2m	1	+		2m		1			
	<i>Salicornia</i>													
1636 Langarige zeekraal	procumbens												+	+
kweldergras	<i>Puccinellia spec.</i>					r	+							

Bijlage 2.2: Opnamen Westplaat 2001

In augustus 2001 zijn op de Westplaat aanvullende opnamen gemaakt om een vergelijking mogelijk te maken met pq-gegevens uit de jaren '80; de oorspronkelijke pq-markeringen konden echter niet meer worden teruggevonden; ook de oorspronkelijke toelichting bij de locatiebepaling gaf te weinig aanknopingspunten, o.a. omdat destijds gebruikte referentiepunten inmiddels deels zijn verdwenen.

De opnamen zijn op 1 augustus 2001 gemaakt door de auteur van dit rapport; vanwege de beperkte ervaring met vegetatiekundig werk kunnen de resultaten (determinatie)fouten en omissies bevatten. Het totaalbeeld per opname zal echter in grote lijnen correct zijn.

De opnamen geven een beeld van de open terreindelen: hoge slikken, lage en middelhoge schorren, riet- en heenvegetaties en duinvegetaties. In de hoger gelegen struweelrand (langs de zuidrand van het pad naar vogelobservatiehut 'De Bonte Piet' en in de duintjes richting Brielse Gatdam) en op het (gemaaide, onverharde) duinvalleiachtige pad zelf zijn geen opnamen gemaakt.

Opnamelocaties

De opnamen I t/m IV zijn gemaakt in een korte raai loodrecht op de zuidrand van de Maasvlakte, ca. vanuit coördinaatpunt x=61.5 en y=438.0, in de verschillende aanwezige vegetatiezones, achtereenvolgens duin(ruigte), riet (2x) en buitenduin/helm. Opname V is gelokaliseerd in het zeer ijl begroeide hoge slik, zeewaarts van de gesloten vegetatiezones, coördinaten ca. x=61.8 en y=437.9. Opname VI ligt in de heenzone op ca. x=61.9 en y=438.0 en opname VII op het middelhoge schor op ca. x=62.0 en y=438.1. De coördinaten zijn geschat door de opnamelocaties zo goed mogelijk in te tekenen op een topografische kaart 1:25.000; er is dus geen GPS gebruikt; door de beperkte oriëntatiemogelijkheden geven de opgegeven coördinaten de exacte locaties bij benadering weer.

opnamen		I	II	III	IV	V	VI	VII
totale bedekking								
kruidlaag		85%	100%	100%	55%	<5%	100%	100%
kaal zand/slik		15%	-	-	55%	>95%	-	-
18 Fioringras	<i>Agrostis stolonifera</i>	1			2a			
50 Helm	<i>Ammophila arenaria</i>				2b			
117 Zulte	<i>Aster tripolium</i>			r		r	1	r
121 Spiesmelde	<i>Atriplex prostrata</i>	r		r			1	
231 Kwelderzegge	<i>Carex extensa</i>							1
Fraai								
287 duizendguldenkruid	<i>Centaurium pulchellum</i>	+						r
316 Rode ganzevoet	<i>Chenopodium rubrum</i>	+						
331 Akkerdistel	<i>Cirsium arvense</i>	2a	r		2m			
445 Strandkweek	<i>Elytrigia atherica</i>	r			+			1
475 Canadese fijnstraal	<i>Conyza canadensis</i>				r			
490 Koninginnenkruid	<i>Eupatorium cannabinum</i>	r	r	+				
	<i>Odontites vernus ssp.</i>							
509 Rode ogentroost	<i>serotinus</i>	r						1
520 Rood zwenkgras	<i>Festuca rubra</i>							4b
581 Melkkruid	<i>Glaux maritima</i>	+	r				r	2a
629 Duindoorn	<i>Hippophae rhamnoides</i>							r
675 Greppelrus	<i>Juncus bufonius</i>	r						

683 Zilte rus	<i>Juncus gerardi</i>	+			r	2a
762 Smalle rolklaver	<i>Lotus glaber</i>					2a
780 Wolfspoot	<i>Lycopus europaeus</i>			+		
813 Watermunt	<i>Mentha aquatica</i>	r	1			
870 Zilt torkruid	<i>Oenanthe lachenalii</i>	r	+			
933 Riet	<i>Phragmites australis</i>	+	4a	5b		+
947 Grote weegbree	<i>Plantago major ssp. major</i>	+				
948 Zeeweegbree	<i>Plantago maritima</i>					1
1006 Zilverschoon	<i>Potentilla anserina</i>	3b	1			r
1025 Gewoon kweldergras	<i>Puccinellia maritima</i>				+	
1029 Heelblaadjies	<i>Pulicaria dysenterica</i>	+				
1100 Goudzuring	<i>Rumex maritimus</i>	r				
1101 Ridderzuring	<i>Rumex obtusifolius</i>				r	
1127 Stekend loogkruid	<i>Salsola kali ssp. kali</i>				+	
1156 Heen	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	1	+			5b
1175 Muurpeper	<i>Sedum acre</i>				1	
1218 Bitterzoet	<i>Solanum dulcamara</i>			r		
1224 Gekroesde melkdistel	<i>Sonchus asper</i>	+				
1238 Zilte schijnspurrie	<i>Spergularia marina</i>				r	
1256 Schorrenkruid	<i>Suaeda maritima</i>				r	
1300 Aardbeiklaver	<i>Trifolium fragiferum</i>					r
1306 Witte klaver	<i>Trifolium repens</i>	1				
1310 Schorrenzoutgras	<i>Triglochin maritima</i>					r
1636 Langarige zeekraal	<i>Salicornia procumbens</i>				1	+
2290 Jacobskruiskruid	<i>Senecio jacobaea</i>				2a	
2324 Akkermelkdistel	<i>Sonchus arvensis</i>	2a				r
teunisbloem	<i>Oenothera spec.</i>	r				
zegge	<i>Carex spec.</i>	r				

Bijlage 3.1: Vertaling van SALT97-vegetatietypen naar vereenvoudigde vegetatietypologie Brielse Gat 1986-2000

De vegetatiekarteringen uit de verschillende jaren zijn beschikbaar op basis van de aangevulde typologie SALT97 (zie De Jong e.a., 1998 en Koppejan, 2001). De in dit rapport gebruikte vegetatietypologie is een vereenvoudigde versie hiervan. Tabel B-3 geeft de sleutel weer die gebruikt is bij de vertaling (in GIS) van de oorspronkelijke kaarten naar kaarten in deze vereenvoudigde typologie.

De vereenvoudigde typologie is primair gebaseerd op dominantie van plantensoorten; daarnaast is bij enkele typen ook soortenrijkdom gebruikt. Bij typen die slechts in geringe oppervlakten voorkomen, m.n. verder ontwikkelde duinvegetaties, is de indeling grover dan bij veel voorkomende typen, met name van schorren.

Bij de toedeling is gebruik gemaakt van de vegetatiekundige typering van de typen in De Jong e.a. (1998); voor typen die niet in de oorspronkelijke SALT97-typologie voorkomen is de toedeling gebaseerd op opnamegegevens uit de classificatietabel bij de vegetatiekaart uit 2000 (Knotters, in voorber.).

Tabel B3 Indeling SALT97-vegetatietypen in vereenvoudigde vegetatietypologie 1986-2000

code SALT-97 ¹	vereenvoudigde typologie	code
KAAL	(nagenoeg) onbegroeid	O
QQ0	(ijle) zeekraalvegetaties	HS1
QQ3	(ijle) zeekraalvegetaties	HS1
SS3	engels slijkgrasvegetaties	HS3
SS5	engels slijkgrasvegetaties	HS3
SS5B	engels slijkgrasvegetaties	HS3
P	zeekraal-kweldergrasvegetaties	HS2
PP	gewoon kweldergrasvegetaties	LK1
PP-E	(soortenrijke) melkkruidvegetaties	MK1
PPA	gewoon kweldergrasvegetaties	LK1
P--B	zeekraal-kweldergrasvegetaties	HS3
PP-B	gewoon kweldergrasvegetaties	LK1
PPAB	gewoon kweldergrasvegetaties	LK1
PG	gewoon kweldergrasvegetaties	LK1
PE-B	gewoon kweldergrasvegetaties	LK1
XY5B	strandkweekvegetaties	MK3
XX5	spiesmeldevegetaties	MK4
XY5	strandkweekvegetaties	MK3
XY5A	strandkweekvegetaties	MK3
BI3	heenvegetaties	LK2
BI5	heenvegetaties	LK2
BB3	rietvegetaties	LK3
BB5	rietvegetaties	LK3
BG	(soortenrijke) fioringrasvegetaties	MK2
BG-E	(soortenrijke) fioringrasvegetaties	MK2
BG-E+A54	(soortenrijke) fioringrasvegetaties	MK2
JJ	zilte rusvegetaties	MK4
JJ-E	zilte rusvegetaties	MK4
JJM	zilte rusvegetaties	MK4
JJ-R	zilte rusvegetaties	MK4
JEX	(soortenrijke) melkkruidvegetaties	MK1
JF	(soortenrijke) fioringrasvegetaties	MK2

JG-E	(soortenrijke) melkkruidvegetaties	MK1
R--F	(ijle) biestarwegrasvegetaties	SD1
RRA	helmvegetaties	SD2
RDG	droge duingraslanden	SD3
R	duinstruwelen	SD4
RG	(soortenrijke) fioringrasvegetaties	MK2
RGF	(soortenrijke) fioringrasvegetaties	MK2
RGP	(soortenrijke) fioringrasvegetaties	MK2
RG-T	(soortenrijke) fioringrasvegetaties	MK2
RD	droge duingraslanden	SD3
RDS	duinstruwelen	SD4
RO	(soortenrijke) fioringrasvegetaties	MK2
RRY	strandkweekvegetaties	MK3
CC	(soortenrijke) fioringrasvegetaties	MK2
CR	(soortenrijke) fioringrasvegetaties	MK2
EE	rood zwenkgrasvegetaties	MK5
EEP	zilte rusvegetaties	MK4
RM	zeerusvegetaties	MK6
PHA	rietvegetaties	LK3
ELP	natte duinvallivegetaties	SD5
CAE	droge duingraslanden	SD3
D	droge duingraslanden	SD3
DUIN-PION	droge duingraslanden	SD3
DUIN-DYNAM	helmvegetaties	SD2
DUIN-STAB	droge duingraslanden	SD3
DUIN-STRUW	duinstruwelen	SD4

¹ niet in SALT97 voorkomende (duin)typen zijn onderscheiden en gecodeerd door de RWS-MD: zie Koppejan (2001)

Ten behoeve van de weergave in kaartvorm van de vegetatiekartering is de legenda nog iets verder vereenvoudigd; de hierbij gebruikte sleutel is weergegeven in tabel B-4.

Tabel B-4 Vereenvoudigde legenda t.b.v. vegetatiekaarten 1986-2000

code basistypologie	legenda vegetatiekaarten
O	schaars begroeid (bij bedekking 55-95%; zie tekst par. 3.2.1)
HS1	pioniervvegetaties met zeekraal
HS2	pioniervvegetaties met zeekraal
HS3	pioniervvegetaties met zeekraal
HS4	pioniervvegetaties met zeekraal
LK1	gewoon kweldergrasvegetaties
LK2	zeebies- en rietvegetaties
LK3	zeebies- en rietvegetaties
MK1	(soortenrijke) fioringras- en melkkruidvegetaties
MK2	(soortenrijke) fioringras- en melkkruidvegetaties
MK3	overige middelhoge schorrenvegetaties
MK4	overige middelhoge schorrenvegetaties
MK5	overige middelhoge schorrenvegetaties
SD1	(ijle) biestarwegrasvegetaties
SD2	helmvegetaties
SD3	helmvegetaties
SD4	duinstruwelen

Bijlage 3.2: Verwantschap van onderscheiden vegetatietypen met plantengemeenschappen volgens 'De Vegetatie van Nederland'

In deze bijlage wordt de verwantschap aangegeven tussen in het evaluatie-onderzoek gebruikte vegetatietypologie en de Nederlandse plantengemeenschappen, zoals deze worden onderscheiden en beschreven in het standaardwerk 'De vegetatie van Nederland' (Schaminée e.a., 1995-1998; Stortelder e.a., 1999). Deze relatie is weergegeven tabel 1. De toedeling is gebaseerd op de toelichting bij de SALT97-typologie (De Jong e.a., 1998) waaruit de in tabel B-5 opgenomen typen zijn samengesteld (zie bijlage 3.1).

Tabel B-5 Verwantschap tussen in het evaluatie-onderzoek onderscheiden vegetatietypen en plantengemeenschappen in de 'Vegetatie van Nederland'

vegetatietype	verwante gemeenschap 'De vegetatie van Nederland'	
(ijle) zeekraalvegetaties	25Aa1/	ass. van langarige zeekraal/
	25Aa2	ass. van kortarige zeekraal
zeekraal-gewoon	26Aa1	ass. van gewoon kweldergras
kweldergrasvegetaties		
engels slijkgrasvegetaties	24Aa2	ass. van Engels slijkgras
gewoon kweldergrasvegetaties	26Aa1	ass. van gewoon kweldergras
heenvegetaties	RG	rompgem. zeeasterklasse met heen ¹
rietvegetaties	8Bb	rietverbond
(soortenrijke) melkkruidvegetaties	26Aa1	ass. van gewoon kweldergras
(soortenrijke) fioringrasvegetaties	RG	rompgem. zeeasterklasse met fioringras
strandkweekvegetaties	26Ac6	strandkweekassociatie
zilte rusvegetaties	26Ac1	ass. van zilte rus
rood zwenkgrasvegetaties	26Ac3	kwelderzegge-associatie
(ijle) biestarwegrasvegetaties	23Aa	biestarwegrasverbond
helmvegetaties	23Ab	helmverbond
droge duingraslanden	14Ca	duinsterretjesverbond
duinstruwelen	37Ac	ligusterverbond

¹ voorheen onderscheiden als Heen-associatie (Westhoff & den Held, 1969)

Bijlage 3.3: Vertaalsleutels van vegetatietypen naar natuur- en habitattypen

Natuurtypen

De toedeling van onderscheiden vegetatietypen aan natuurtypen in tabel B-6 is wat betreft schorrenvegetaties vooral gebaseerd op de indeling in landschapszones door kweldervegetatietypen door Dijkema & Bossinade (1999). Voor de duinen komt de toedeling overeen met die uit het onderzoek rond aanleg van een tweede Maasvlakte; zie Vertegaal (1999).

Tabel B-6 Vertaalsleutel vegetatietypen-natuurtypen

vegetatietype	natuurtype
(ijle) zeekraalvegetaties	hoge slikken
zeekraal-gewoon kweldergrasvegetaties	hoge slikken
engels slijkgrasvegetaties	hoge slikken
gewoon kweldergrasvegetaties	laag schor
heenvegetaties	laag schor
rietvegetaties	brak moeras
(soortenrijke) melkkruidvegetaties	middelhoog schor
(soortenrijke) fioringrasvegetaties	middelhoog schor
strandkweekvegetaties	middelhoog schor
zilte rusvegetaties	middelhoog schor
rood zwenkgrasvegetaties	middelhoog schor
(ijle) biestarwegrasvegetaties	strand
helmvegetaties	zeereep
droge duingraslanden	open droog duin
duinstruwelen	duinstruweel

EU-habitattypen

De toedeling van vegetatietypen aan EU-habitattypen in tabel B-7 is gebaseerd de toelichting bij deze typologie in de 'Interpretation manual', zoals deze is te vinden op de website van de EU.

Tabel B-7 Vertaalsleutel vegetatietypen-habitattypen

vegetatietype	EU-habitatype	
(ijle) zeekraalvegetaties	1310	eenjarige pioniervegetaties met zeekraalsoorten en andere zoutminnende planten
zeekraal-gewoon	1310/	eenjarige pioniervegetaties met zeekraalsoorten en
kweldergrasvegetaties	1330	andere zoutminnende planten/Atlantische schorren
engels slijkgrasvegetaties	1320	schorren met slijkgrasvegetatie
gewoon	1330	Atlantische schorren
kweldergrasvegetaties		
heenvegetaties	---	
rietvegetaties	---	
(soortenrijke)	1330	Atlantische schorren
melkkruidvegetaties		
(soortenrijke)	1330	Atlantische schorren
fioringrasvegetaties		
strandkweekvegetaties	1330	Atlantische schorren
zilte rusvegetaties	1330	Atlantische schorren
rood zwenkgrasvegetaties	1330	Atlantische schorren
(ijle) biestaruwgrasvegetaties	2110	embryonale wandelende duinen
helmvegetaties	2120	wandelende duinen met helm
droge duingraslanden	2130 ¹	vastgelegde kustduinen met kruidenvegetatie
duinstruwelen	2160/	duinen met duindoornstruweel/
	2180	beboste duinen van Atlantische en boreale regio's

¹ prioritair type

Bijlage 3.4: Ecologie en successie van onderscheiden vegetatietypen

In tabel B-8 wordt kort overzicht gegeven van de ecologische karakteristieken van de in dit evaluatie-onderzoek onderscheiden vegetatietypen. Als basis hiervoor is gebruik gemaakt van de ecologische beschrijving van relevante plantengemeenschappen in 'De vegetatie van Nederland' (Schaminée e.a., 1995-1998; Stortelder e.a., 1999) en Westhoff & den Held (1969). Hierbij is gebruik gemaakt van de verwantschap tussen de vegetatietypen uit dit onderzoek en de plantengemeenschappen in 'De vegetatie van Nederland' zoals deze is weergegeven in bijlage 3.2.

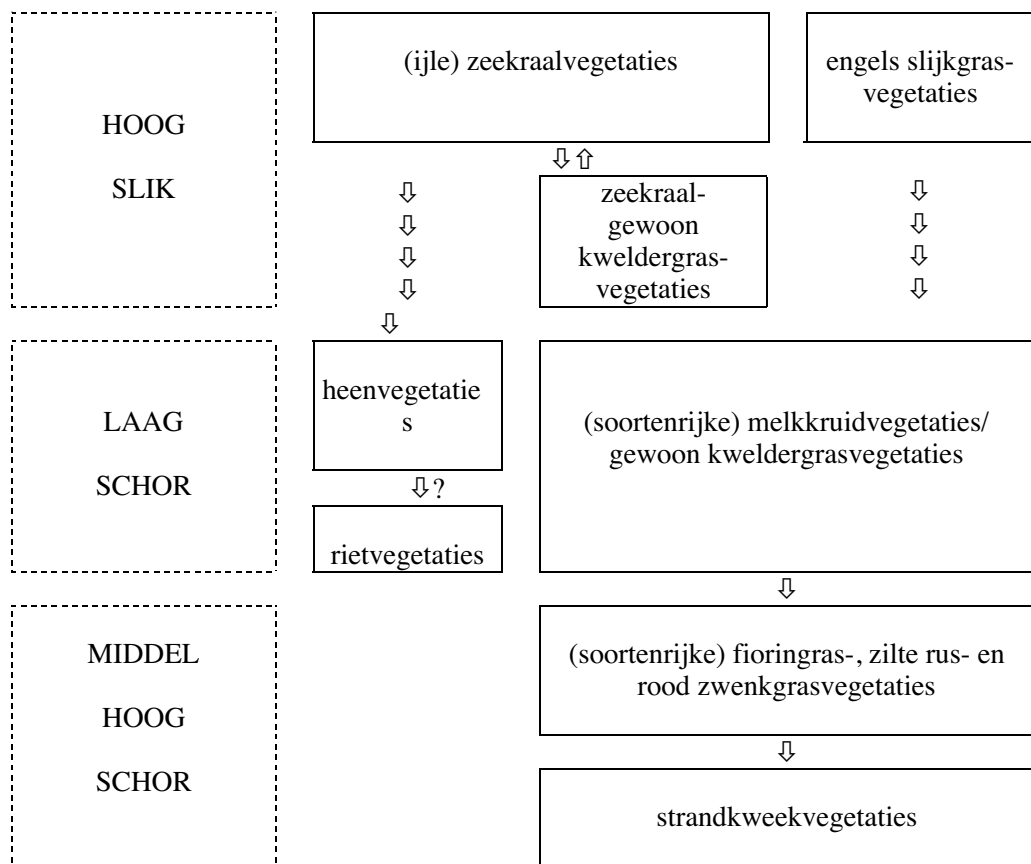
Figuur 1 geeft een vereenvoudigd successieschema voor schorrenvegetaties aan de hand van de hier onderscheiden vegetatietypen; figuur 2 is een eenvoudig successieschema voor duinvegetaties. Beide schema's zijn gebaseerd op de beschrijvingen van successie in 'Vegetatie van Nederland' en successieschema's in Westhoff & van Oosten (1991).

Tabel B-8 Globale ecologische karakterisering van onderscheiden vegetatietypen

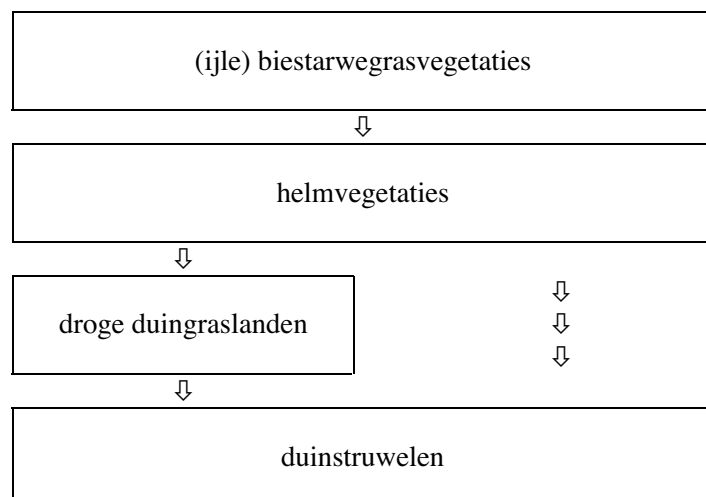
vegetatietype	hoogte- ligging ¹	bodem	vocht	saliniteit	dynamiek ²
(ijle) zeekraalvegetaties	rond ghw	slibhoudend	nat	zilt	vrij hoog
zeekraal-gewoon kweldergrasveg.	ghw – hws	slibrijk	nat	zilt	vrij laag
engels slijkgrasvegetaties	0-1 m –ghw	slibhoudend	nat	zilt	vrij hoog
gewoon kweldergrasvegetaties	ghw-hws	slibrijk	nat	zilt	vrij laag
heenvegetaties	<ghw – ghw	zandig–slibrijk	nat	brak	vrij laag
rietvegetaties	>> ghw	zandig–kleiig	nat	zoet – zwak brak	vrij laag
(soortenrijke) melkkruidvegetaties	ghw-hws	slibrijk	nat	zilt	vrij laag
(soortenrijke) fioringrasvegetaties	ghw-hws	± zandig	(nat)	(brak)	(laag)
strandkweekvegetaties	rond hws	slibarm	nat	brak	laag
zilte rusvegetaties	rond hws	zandig – slibhoudend	nat	brak	laag
rood zwenkgrasvegetaties	rond hws	slibhoudend	nat	brak	laag
(ijle) biestarwegrasvegetaties	ghw – hws	zandig	vochtig	brak	vrij hoog
helmvegetaties	>> ghw	zandig	droog	zoet – zwak brak	vrij hoog
droge duingraslanden	>> ghw	zandig	droog	zoet	vrij laag
duinstruwelen	>> ghw	(zandig)	droog	zoet	laag

¹ ghw=gemiddelde hoogwater; hws= hoogwater bij springtij

² golfdynamiek en/of winddynamiek



Figuur 1: Vereenvoudigd successieschema schorrenvegetaties Brielse Gat



Figuur 2: Vereenvoudigd successieschema duinvegetaties Brielse Gat

Bijlage 4.1: Overzicht bedekking, aantal soorten en indicatiewaarden pq's Westplaat 1980-1987

PQ-nr		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
I	bedekking	60%	50%	80%	90%	95%	99%	98%	100%
	aantal soorten	10	9	12	7	12	11	11	15
	aantal aandachtsoorten	1	1	2	1	2	1	2	3
	indicaties:								
	zout	0,44	0,21	0,41	0,22	0,13	0,14	0,14	0,2
	brak	0,37	0,5	0,38	0,52	0,49	0,44	0,56	0,48
	zoet	0,19	0,29	0,22	0,25	0,3	0,42	0,3	0,32
	pionierveg. (b/z)	0,29	0,13	0,27	0,09	0,24	0,15	0,27	0,23
	graslanden (b/z)	0,31	0,34	0,34	0,35	0,2	0,24	0,24	0,31
	ruigten (b/z)	0,09	0,1	0,08	0,13	0,08	0,08	0,08	0,06
	verlanding (b)	0,12	0,13	0,1	0,17	0,1	0,11	0,11	0,08
PQ-nr		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
II	bedekking	60%	75%	85%	95%	100%	99%	95%	9%
	aantal soorten	10	5	12	7	10	9	6	8
	aantal aandachtsoorten	1	0	2	0	2	1	0	1
	indicaties:								
	zout	0,44	0,27	0,41	0,29	0,2	0,17	0,17	0,25
	brak	0,37	0,48	0,38	0,48	0,49	0,49	0,56	0,5
	zoet	0,19	0,24	0,22	0,23	0,31	0,34	0,27	0,24
	pionierveg. (b/z)	0,29	0,17	0,27	0,12	0,24	0,15	0,14	0,19
	graslanden (b/z)	0,31	0,36	0,34	0,35	0,24	0,27	0,24	0,31
	ruigten (b/z)	0,09	0,18	0,08	0,13	0,09	0,1	0,15	0,11
	verlanding (b)	0,12	0,04	0,1	0,17	0,12	0,13	0,2	0,15
PQ-nr		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
III	bedekking	40%	75%	80%	90%	98%	98%		
	aantal soorten	7	8	14	9	14	15		
	aantal aandachtsoorten	1	2	4	1	4	3		
	indicaties:								
	zout	0,59	0,07	0,38	0,28	0,11	0,14		
	brak	0,29	0,38	0,3	0,43	0,43	0,43		
	zoet	0,11	0,55	0,32	0,28	0,46	0,44		
	pionierveg. (b/z)	0,41	0,11	0,26	0,07	0,28	0,27		
	graslanden (b/z)	0,4	0,14	0,34	0,38	0,19	0,21		
	ruigten (b/z)	0,07	0,05	0,06	0,12	0,06	0,08		
	verlanding (b)	0	0,15	0,01	0,13	0,01	0,01		
PQ-nr		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
IV	bedekking	25%	75%	80%	95%	98%	100%	100%	100%
	aantal soorten	6	9	13	11	14	10	4	2
	aantal aandachtsoorten	1	1	2	2	2	0	0	0
	indicaties:								
	zout	0,48	0,15	0,34	0,28	0,18	0,25	0,18	0
	brak	0,32	0,47	0,41	0,45	0,38	0,35	0,41	0,25
	zoet	0,2	0,38	0,25	0,28	0,43	0,39	0,42	0,74
	pionierveg. (b/z)	0,48	0,13	0,3	0,14	0,2	0,1	0,13	0
	graslanden (b/z)	0,22	0,25	0,29	0,37	0,27	0,38	0,13	0,14
	ruigten (b/z)	0,07	0,1	0,07	0,1	0,08	0,11	0,28	0,11
	verlanding (b)	0,03	0,13	0,09	0,11	0,01	0,02	0,05	0

PQ-nr		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
V	bedekking	10%		20%	35%	5%	20%	40%	40%
	aantal soorten	3		5	4	5	4	8	7
	aantal aandachtssoorten	1		1	1	2	1	2	1
	indicaties:								
	zout	0,78		0,71	0,63	0,7	0,88	0,75	0,58
	brak	0,22		0,21	0,27	0,3	0,13	0,2	0,27
	zoet	0		0,08	0,1	0	0	0,05	0,15
	pionierveg. (b/z)	0,78		0,47	0,58	0,6	0,5	0,54	0,38
	graslanden (b/z)	0,22		0,33	0,17	0,3	0,38	0,27	0,3
ruigten (b/z)	0		0,08	0,1	0,1	0,13	0,11	0,13	
verlanding (b)	0		0,04	0,05	0	0	0,03	0,03	
PQ-nr		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
VI	bedekking	7%	25%	35%	50%	50%	60%	70%	70%
	aantal soorten	8	7	6	8	11	18	14	8
	aantal aandachtssoorten	2	3	3	2	4	4	3	1
	indicaties:								
	zout	0,41	0,22	0,22	0,25	0,09	0,08	0,07	0,13
	brak	0,42	0,41	0,49	0,5	0,46	0,38	0,33	0,43
	zoet	0,17	0,37	0,29	0,24	0,45	0,49	0,59	0,44
	pionierveg. (b/z)	0,55	0,48	0,56	0,42	0,32	0,26	0,23	0,27
	graslanden (b/z)	0,19	0,16	0,16	0,26	0,18	0,14	0,12	0,21
ruigten (b/z)	0,06	0	0	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	
verlanding (b)	0,03	0	0	0,03	0,02	0,01	0,01	0,03	
PQ-nr		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
VII	bedekking	40%	25%					0%	0%
	aantal soorten	1	3					1	1
	aantal aandachtssoorten	1	2					1	1
indicaties:	zout	0	0,44					0	0
	brak	1	0,55					1	1
	zoet	0	0					0	0
	pionierveg. (b/z)	1	0,78					1	1
	graslanden (b/z)	0	0,22					0	0
	ruigten (b/z)	0	0					0	0
	verlanding (b)	0	0					0	0
	PQ-nr		1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
VIII	bedekking	30%	45%	70%	80%	100%	100%		
	aantal soorten	18	17	20	20	20	13		
	aantal aandachtssoorten	4	4	6	4	3	4		
indicaties:	zout	0,02	0,02	0,02	0,04	0	0		
	brak	0,3	0,32	0,34	0,27	0,3	0,33		
	zoet	0,63	0,66	0,64	0,64	0,7	0,67		
	pionierveg. (b/z)	0,24	0,23	0,26	0,14	0,17	0,14		
	graslanden (b/z)	0,06	0,1	0,09	0,16	0,11	0,17		
	ruigten (b/z)	0,01	0,02	0,01	0,01	0,1	0,02		
	verlanding (b)	0	0	0	0	0	0		
	PQ-nr		1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
IX	bedekking	60%	80%	95%	98%	100%	100%		
	aantal soorten	11	13	16	19	21	23		
	aantal aandachtssoorten	2	3	5	4	5	5		
indicaties:	zout	0,12	0,04	0,16	0,11	0,1	0,09		
	brak	0,43	0,35	0,47	0,37	0,41	0,4		

zoet	0,44	0,61	0,37	0,52	0,49	0,51
pionierveg. (b/z)	0,25	0,24	0,3	0,23	0,28	0,24
graslanden (b/z)	0,2	0,1	0,26	0,2	0,28	0,2
ruigten (b/z)	0,08	0,03	0,06	0,05	0,04	0,04
verlanding (b)	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01

Bijlage 4.2: Overzicht bedekking, aantal soorten en indicatiewaarden opnamen Westplaat 2001

opnamenummer		I	II	III	IV	V	VI	VII
bedekking		85%	100%	100%	55%	<5%	100%	100%
aantal soorten		24	8	6	9	5	7	15
aantal aandachtsoorten		3	1	0	1	1	0	4
indicaties:	zout	0,05	0,07	0,08	0	0,57	0,5	0,19
	brak	0,35	0,37	0,2	0,3	0,43	0,37	0,44
	zoet	0,6	0,56	0,71	0,7	0	0,13	0,37
	pionierveg. (b/z)	0,15	0,06	0,08	0,2	0,47	0,26	0,21
	graslanden (b/z)	1,19	0,25	0,08	0,03	0,43	0,45	0,35
	ruigten (b/z)	0,05	0,11	0,12	0,06	0,1	0,13	0,07
	verlanding (b)	0,01	0,03	0	1	0	0,03	0

Bijlage 4.3: Overzicht bedekking, aantal soorten en indicatiewaarden pq's Schor van Oostvoorne 1989-2001

PQ-nr		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
I	bedekking	65%	70%	90%	85%	95%	95%	95%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	
	aantal soorten	10	8	9	17	14	18	14	14	14	17	17	16	12	
	aantal aandachtssorten	2	1	2	6	2	5	5	6	6	7	5	5	4	
	indicaties:														
	zout	0,44	0,50	0,50	0,37	0,43	0,36	0,29	0,40	0,30	0,33	0,33	0,35	0,40	
	brak	0,45	0,29	0,32	0,34	0,28	0,31	0,42	0,39	0,43	0,40	0,39	0,39	0,31	
	zoet	0,11	0,20	0,18	0,28	0,29	0,33	0,29	0,21	0,28	0,27	0,28	0,25	0,29	
	pionierveg. (b/z)	0,37	0,35	0,37	0,27	0,24	0,19	0,19	0,17	0,20	0,13	0,10	0,12	0,10	
	graslanden (b/z)	0,41	0,31	0,33	0,38	0,38	0,42	0,44	0,54	0,45	0,53	0,53	0,54	0,56	
	ruigten (b/z)	0,11	0,14	0,12	0,07	0,08	0,06	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,09	0,05	
	verlanding (b)	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	
PQ-nr		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
IIa	bedekking	<1%	?	2%	5%	<1%	?	5%	10%	15%	50%	95%	75%		
	aantal soorten	1		1	5	2	2	4	4	5	6	9	8	11	
	aantal aandachtssorten	0		0	1	0	0	0	1	1	1	3	3	3	
	indicaties:														
	zout	1		1	0,47	0,5	0,67	0,46	0,63	0,57	0,75	0,43	0,79	0,65	
	brak	0		0	0,39	0,5	0,33	0,54	0,38	0,43	0,25	0,44	0,21	0,26	
	zoet	0		0	0,14	0	0	0	0	0	0	0,13	0,06	0,09	
	pionierveg. (b/z)	1		1	0,47	0,5	0,67	0,33	0,5	0,47	0,42	0,46	0,41	0,27	
	graslanden (b/z)	0		0	0,39	0,5	0,33	0,54	0,38	0,43	0,5	0,35	0,52	0,54	
	ruigten (b/z)	0		0	0	0	0	0,13	0,13	0,1	0,08	0,06	0,06	0,08	
	verlanding (b)	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	
PQ-nr						1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
IIb	bedekking					10%	35%	60%	70%		70%	60%	60%	90%	80%
	aantal soorten					7	5	6	5		6	6	12	11	12
	aantal aandachtssorten					2	1	1	1		2	2	2	3	4
	indicaties:														
	zout					0,74	0,77	0,69	0,63		0,56	0,56	0,61	0,68	0,54
	brak					0,26	0,23	0,3	0,36		0,44	0,44	0,3	0,22	0,37
	zoet					0	0	0	0		0	0	0,09	0,1	0,09
	pionierveg. (b/z)					0,52	0,47	0,44	0,33		0,31	0,31	0,36	0,36	0,29
	graslanden (b/z)					0,4	0,43	0,47	0,56		0,61	0,61	0,51	0,5	0,54
	ruigten (b/z)					0,07	0,1	0,08	0,1		0,08	0,08	0,04	0,05	0,08
	verlanding (b)					0	0	0	0		0	0	0	0	0
PQ-nr											1997	1998	1999	2000	2001
IIc	bedekking										20%		10%	25%	35%
	aantal soorten										5		6	5	7
	aantal aandachtssorten										1		1	1	1
	indicaties:														
	zout										0,54		0,51	0,9	0,81
	brak										0,38		0,43	0,1	0,13
	zoet										0,08		0,07	0	0,06
	pionierveg. (b/z)										0,4		0,39	0,5	0,36
	graslanden (b/z)										0,3		0,36	0,4	0,43
	ruigten (b/z)										0,18		0,15	0,1	0,13
	verlanding (b)										0,04		0,03	0	0,03

PQ-nr		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
III	bedekking	<1%			<1%	<1%	<1%	<1%		<1%		1%	<1%	<1%
	aantal soorten	1			1	1	4	4		2		5	1	2
	aantal aandachtsoorten	0			0	0	1	1		1		0	1	0
	indicaties:													
	zout	1			1	1	0,78	0,88		1		0,41	1	1
	brak	0			0	0	0,22	0,13		0		0,51	0	0
	zoet	0			0	0	0	0		0		0,08	0	0
	pionierveg. (b/z)	1			1	1	0,78	0,5		1		0,27	1	0,5
	graslanden (b/z)	0			0	0	0,22	0,38		0		0,43	0	0,5
	ruigten (b/z)	0			0	0	0	0,13		0		0,18	0	0
	verlanding (b)	0			0	0	0	0		0		0,04	0	0
PQ-nr		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
IV	bedekking	<1%		<1%	<1%	<1%	<1%	<1%		<1%		<1%	<1%	<1%
	aantal soorten	1		1	1	1	3	3		3		3	3	4
	aantal aandachtsoorten	0		0	0	0	1	1		1		0	1	1
	indicaties:													
	zout	1		1	1	1	0,83	0,83		0,83		0,57	1	0,83
	brak	0		0	0	0	0,17	0,17		0,17		0,3	0	0,17
	zoet	0		0	0	0	0	0		0		0,13	0	0
	pionierveg. (b/z)	1		1	1	1	0,67	0,67		0,67		0,33	0,67	0,58
	graslanden (b/z)	0		0	0	0	0,33	0,33		0,17		0,17	0,33	0,42
	ruigten (b/z)	0		0	0	0	0	0		0,17		0,3	0	0
	verlanding (b)	0		0	0	0	0	0		0		0,07	0	0