Opdrachtgever:
Natuurmonumenten
dhr. Wouter van Steenis
w.vansteenis@natuurmonumenten.nl

Afstudeerbegeleider Hogeschool Larenstein:
mevr. Hedwig van Loon
hedwig.vanloon@wur.nl

Uitvoerenden:
Charlotte de Bruijn
c.debruijn@kc.rotterdam.nl

Kees-Peter van der Zanden
cpvanderzanden@zeelandnet.nl

Hoe klein is dit stukje grond waarop wij ronddolen. Overdenk dat alles en houd dan niets voor groot dan dit: Te handelen naar de wetten der natuur en te dragen wat het leven met zich brengt.

Marcus Aurelius
Romeins keizer (121 – 180)

Voorwoord

Toen wij van Natuurmonumenten de opdracht kregen om op Tiengemeten onderzoek uit te voeren, wisten we dat we ons gelukkig mochten prijzen. We voelen ons bevoorrecht dat we juist op dit mooie eiland een interessant onderzoek mochten doen. Voor u ligt dan ook een rapport dat wij met veel plezier en enthousiasme hebben geschreven.
Wij hopen met dit onderzoek een bijdrage te leveren aan de inzichten in de ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie. Tevens hopen wij hiermee Natuurmonumenten te helpen bij de discussie over het beheer van de Haringvlietsluizen.

Wij danken de mensen van Natuurmonumenten: Wouter van Steenis en Astrid Withagen, zij waren altijd vriendelijk en hulpvaardig. Menno van Zuijen willen we bedanken voor het delen van zijn kennis over vegetatiestructuurkartering. Ook mogen we Eduard Reuvers hier niet vergeten; hij was zo vriendelijk het bootje op het eiland ter beschikking te stellen. Ieders bereidwillige medewerking heeft ons enorm geholpen.
Speciale dank gaat uit naar onze afstudeerbegeleider, Hedwig van Loon, voor haar altijd scherpe en kritische commentaar.

We hebben getracht bij ons onderzoek zo volledig en nauwkeurig mogelijk te werk te gaan. Mochten er ondanks dat onverhoopt toch nog onjuistheden in het rapport geslopen zijn, dan zijn die uiteraard voor onze eigen verantwoordelijkheid.

Kees-Peter van der Zanden
Charlotte de Bruijn
Juni 2011

Inhoudsopgave

Voorwoord 7
Inhoudsopgave 9
Samenvatting 11

1. Inleiding
1.1 Introductie 15
1.2 Onderzoekskader 15
1.3 Opdrachtformulering 16
1.4 Doelstelling 16
1.5 Onderzoeksvragen 17
1.6 Doelgroep 19
1.7 Leeswijzer 19

2. Introductie van Tiengemeten
2.1 Inleiding 21
2.2 Het ontstaan en de antropogene geschiedenis van het eiland 21
2.3 De inrichting en het beheer van Tiengemeten door Natuurmonumenten 23
2.4 Hydrologie: de invloed van het getij en getijdenbeheer op Tiengemeten 25
2.5 Bodem en bodemontwikkeling op het eiland 30

3. Onderzoeksmethodiek
3.1 Inleiding 33
3.2 De onderzoeksmethodiek – globale opzet 33
3.3 De onderzoeksmethodiek – nadere uitwerking 34

4. Referentiebeeld van zoetwatergetijdenvegetatie
4.1 Inleiding 41
4.2 Karakteristieke vegetatie van het zoetwatergetijdenmilieu 41
4.3 Natuurlijke processen; I Getijdendynamiek 44
4.4 Natuurlijke processen; II Zaadverspreiding 51
4.5 Natuurlijke processen; III Begrazing 53
4.6 De invloed van inrichting en beheer op ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie 56

5. Streefbeeld: zoetwatergetijdenvegetatie op Tiengemeten
5.1 Inleiding 57
5.2 Natura 2000: beleidsbepaling door de Europese Unie 58
5.3 De ontwikkelingsvisie van de Stuurgroep Tiengemeten 59
5.4 De inrichting- en beheerplannen van Natuurmonumenten 60
5.5 Consistentie van de ambities 61
5.6 Het streefbeeld voor Tiengemeten 62

6. Huidige situatie: inventarisatie van het eiland
6.1 Inleiding 65
6.2 De wijze van karteren 65
6.3 De vegetatiestructuurkartering van *Wildernis* en *Weelde* 69
6.4 Gekarteerde plantensoorten 71

7. Potentiële situatie: analyse van de ontwikkeling

7.1 Inleiding 73
7.2 Huidige ontwikkeling: analyse van de vegetatiestructuurontwikkeling 73
7.3 Verwachte toekomstige ontwikkeling: Analyse van de overstromingskaart 83
7.4 De potentie van zoetwatergetijdenvegetatie in relatie tot sluisbeheer 87
7.5 De invloed van begrazing 90

8. Conclusies en aanbevelingen

8.1 Conclusies 93
8.2 Aanbevelingen 96

BIJLAGEN

I Geraadpleegde bronnen 99
II Beschrijving van de habitattypen voor Tiengemeten 101
III Begrippenlijst 105
IV Beschrijving vegetatietypen zoetwatergetijdenmilieu 107
V Standplaatsfactoren van de plantengemeenschappen 119
VI Vegetatiestructuurkaart Tiengemeten 2008 121
VII Vegetatiestructuurkaart Tiengemeten 2011 125
VIII Overstromingskaart van Tiengemeten 129
IX Overstromingsduurkaart van Tiengemeten 133
X GPS-locaties van geïnventariseerde plantensoorten 137
XI Foto-impressie vegetatiestructuurtypen 139
XII Inrichtings- en beheermaatregelen m.b.t vegetatietypen van het zoetwatergetijdengebied 145
XIII Het GIS-gegevensmodel voor de structuurkartering 147

Samenvatting

Introductie

Van de hoofdlandschappen in Nederland neemt het zoetwatergetijdengebied, in het mondingsgebied van de grote rivieren, veruit de kleinste oppervlakte in beslag. Momenteel is dit landschapstype in zijn voorkomen in ons land beperkt tot de benedenlopen van Maas en Rijn. Het eiland Tiengemeten, het laatst overgebleven eiland in Zuidwest-Nederland, ligt in het Nederlandse zoetwatergetijdengebied. Sinds 1997 is de Vereniging Natuurmonumenten eigenaar van Tiengemeten. In samenwerking met het RIZA werd een ontwikkelingsvisie geformuleerd die onder andere beoogt het zoetwatergetijdenlandschap op het eiland terug te brengen en te versterken. Het streefbeeld is een *begeleid natuurlijk zoetwatergetijdengebied met herkenbare cultuurhistorie en mogelijkheden voor natuur- en landschapsbeleving*.

In 2006 is Natuurmonumenten gestart met het omvormen van het eiland Tiengemeten naar natuur. Voor het gebied dat zich leent voor de ontwikkeling c.q. handhaving van het getijdenlandschap is tot op heden nog niet geïnventariseerd wat de huidige status van de zoetwatergetijdenvegetatie is. Om dit gewenste inzicht te verkrijgen heeft Natuurmonumenten opdracht gegeven een onderzoek uit te voeren naar de stand van zaken en de potentiële ontwikkeling met betrekking tot de zoetwatergetijdenvegetatie op Tiengemeten. De hoofdvraag van dit onderzoek luidt:
Waar op Tiengemeten, binnen het gebied dat onder invloed staat van overstroming als gevolg van getijdenverschillen, komt zoetwatergetijdenvegetatie voor en wat zegt dat over de toestand en de potentiële ontwikkeling van het zoetwatergetijdenmilieu op het eiland.

Onderzoeksgebied

Natuurmonumenten koos er in principe voor de natuurlijke processen zoveel mogelijk hun gang te laten gaan. Voor het natuurlijke deel van het eiland (*Wildernis* en *Weelde*) gelden daarbij o.a. als uitgangspunten het bevorderen van de maximale doorwerking van de getijdendynamiek, het ontwikkelen van gewenste habitattypen en soorten en begrazing (als natuurlijk proces).

Natuurmonumenten schetst het beoogde getijdengebied daarbij als volgt: "*In de Wildernis worden natuur en landschap zoveel mogelijk door natuurlijke processen gedomineerd. Het is een nagenoeg natuurlijk landschap met een sterke invloed van processen als getijdenwerking (stroming, erosie en sedimentatie) en successie. Het is een dynamisch landschap met levensgemeenschappen van slikken, pioniervegetaties, riet- en biezenvelden, moerasvegetaties, ruigten en vloedbossen als belangrijkste componenten*." In termen van habitattypen worden op langere termijn estuaria (H1130), slikoevers (H3270), voedselrijke zoomvormende ruigten (H6430) en vloedbossen (H91) nagestreefd.

Referentiebeeld

Om de (potentiële) ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie op Tiengemeten te kunnen onderzoeken is een referentiekader nodig. Dit is gevonden in de typering van Vandenbussche et al. [1] Zij hebben een successie-schema opgesteld met een zekere hiërarchie. Algemeen kan gesteld worden dat kale slikken worden ingenomen door pioniervegetaties en dat deze worden overgenomen door ruigere vegetaties (riet en ruigten) die op hun beurt na verloop van tijd zullen overgaan in wilgenstruwelen. Dit zachthoutooibos vormt de climaxvegetatie zolang de getij-invloed aanhoudt. Wanneer dit niet het geval is kan nog een verdere ontwikkeling naar hardhoutooibos plaatsvinden. Op grond van het Benedenrivier Ecotopenstelsel (BES) zijn deze successiestadia gekoppeld aan een mate van getijdendynamiek. Met behulp van de getijdentabellen van het Haringvliet en de hoogtekaart van Tiengemeten is daarna afgeleid op welke locaties binnen *Wildernis* zich in principe welke vegetatietypen van het zoetwatergetijdenmilieu zouden moeten kunnen ontwikkelen.

[1] Vandenbussche et al. (2002). *Systematiek van natuurtypen voor de biotopen heide, moeras, duin, slik en schor – deel 5: slik en schor*.

Inventarisatie en analyse

Vervolgens zijn vegetatiestructuurkaarten gemaakt voor twee tijdstippen. Het zoetwatergetijdengebied (*Wildernis*) en het zoetwatermoeras (*Weelde*) zijn op basis van luchtfoto's uit 2008 in kaart gebracht. In 2011 is deze kartering herhaald op basis van veldonderzoek (inventarisatie van de vegetatiestructuren ter plaatse). Hierna is een analyse gemaakt die bestaat uit vier onderdelen:

1. Op basis van de vegetatiestructuurontwikkeling in 2011 ten opzichte van 2008 werd bezien in hoeverre de verschillende vegetatiestructuurtypen zich hebben ontwikkeld;
2. Op basis van de overstromingskaart en de getijdendynamiek die daarvan kan worden afgeleid werd bezien in hoeverre het eiland de potentie heeft voor (verdere) ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie;
3. Op basis van de onderkende beheeralternatieven van de Haringvlietsluizen werd bezien in hoeverre een eventueel aangepast sluisbeheer de (verdere) ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie kan versterken;
4. Op basis van de beschreven invloed van grazers werd bezien in hoeverre aanpassing van de graasdruk door aanvullende maatregelen de (verdere) ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie kan versterken.

Conclusies en aanbevelingen

Wellicht de belangrijkste conclusie uit het onderzoek is de bevestiging van het beeld dat door Vanhemelrijk en De Hoog[2] wordt geschetst: "Het referentiebeeld voor de zoetwatergetijdenrivieren bestaat uit een optimale zoetwatergetijdenrivier, waarin de karakteristieke zoetwatergetijdenzonering van open water – slik – biezen – riet – wilgen – goed ontwikkeld is. … Het Haringvliet gedraagt zich bij het huidige beheer van de Haringvliet-sluizen [echter] als een (semi-stagnant) zoet meer." De vegetatiestructuren op Tiengemeten vertonen in wezen veel meer overeenkomst met het scala aan ecotopen die in het BES worden onderkend dan met de ecotopen / vegetatietypen die als karakteristiek voor het zoetwatergetijdengebied gelden. Tiengemeten lijkt zich dus te ontwikkelen als een benedenrivierengebied en niet zozeer als een zoetwatergetijdengebied.

Zonneveld concludeert in zijn onderzoek[3] dat voor een gunstige ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie in de Biesbosch, en daarmee in principe ook voor Tiengemeten, op zijn minst Getemd tij noodzakelijk is. Deze constatering wordt ook door Natuurmonumenten zelf getrokken. In zijn Maatregelenplan dat is opgesteld op basis van de Ontwikkelingsvisie schetst de organisatie doelstellingen voor 2024 met als uitgangspunt dat het beheer van de Haringvlietsluizen zodanig wordt aangepast. De snelheid waarmee het huidige Kierbesluit - een tussenvorm met beperkte toename van de getijslag – op dit moment wordt doorgevoerd doet echter vermoeden dat de doelstellingen voor 2024 niet gehaald zullen worden.

Natuurmonumenten gaat uit van een beheer van 'niets doen', een keuze die past bij een nagenoeg natuurlijk landschap. Vanuit dat perspectief is invloed van de beheerder om het systeem, het zoetwatergetijdenmilieu, in stand te houden in principe ongewenst. Het lijkt er echter op dat onder de huidige omstandigheden, zelfs wanneer gekozen zou worden voor actief ingrijpen, de ambitie om tot ontwikkeling van een volledig functionerend zoetwatergetijdenmilieu te komen niet realistisch is. Vanwege de te geringe getijdendynamiek kan een dergelijk systeem waarschijnlijk niet tot ontwikkeling komen c.q. zichzelf in stand houden. Deze conclusie leidt tot de volgende aanbevelingen aan Natuurmonumenten:

1. Overweeg de ambities met betrekking tot *Wildernis* bij te stellen c.q. aan te scherpen. De doelstelling van een zoveel mogelijk door natuurlijke processen gedomineerd landschap met invloed van processen als getijdenwerking en successie hoeft daarbij niet ter discussie te staan en kan langs de huidige beheerlijnen in stand blijven. De vertaling van de doelstelling in termen van een dynamisch landschap waarin onder andere riet- en biezenvelden, moerasvegetaties en vloedbossen belangrijke componenten zijn lijkt echter te moeten worden bijgesteld;
2. Blijf daarbij energie steken in het bewerkstelligen van meer getijdendynamiek in het Haringvliet, te beginnen met het doorvoeren van het Kierbesluit, maar zo snel mogelijk gevolgd door het terugbrengen

[2] J.A.M. Vanhemelrijk en J.E.W. de Hoog (1996). *Watersysteemverkenningen. Studie naar ecologische ontwikkelingsrichtingen.*
[3] I.S. Zonneveld (2000). *De Biesbosch een halve eeuw gevolgd*.

van Getemd tij in het gebied. Dit bewerkstelligt een zo groot mogelijke dynamiek en doet daarmee recht aan het beoogde landschap met invloed van getijdenwerking;

3. Houdt in de tussenliggende periode de begrazing als natuurlijk proces in het gebied op peil, om te voorkomen dat verdere verruiging toeslaat. Zorg daarbij voor een goede monitoring om de effecten van begrazing op zowel tegengaan van ruigtevorming als op de ontwikkeling van Riet en Wilg te kunnen beoordelen. Wat de invloed van begrazing doet binnen het systeem wanneer de getijdendynamiek wordt verhoogd kan te zijner tijd onderzocht worden;
4. Ga tevens verder met het monitoren van de vegetatieontwikkeling om meer inzicht te krijgen in de aard van de zich ontwikkelende vegetaties. Hieruit kunnen aanvullende inzichten ontstaan over de toestand en de ontwikkeling van het natuurlijk systeem op Tiengemeten.

1
Inleiding

1.1 Introductie

Van de hoofdlandschappen in Nederland neemt het zoetwatergetijdengebied, in het mondingsgebied van de grote rivieren, veruit de kleinste oppervlakte in beslag. Momenteel is dit landschapstype in zijn voorkomen in ons land beperkt tot de benedenlopen van Maas en Rijn. De meest kenmerkende begroeiingen voor dit getijdenlandschap zijn of waren de biezenvelden en de vloedbossen. Voor deze vloedbossen wordt een eigen associatie onderkend, met soorten als Spindotterbloem (*Caltha palustris subsp. araneosa*) en Bittere veldkers (*Cardamine amara*) [4].

Westhof et al. schetsen een somber beeld van dit natuurtype. In Wilde planten[5] stellen zij met nadruk dat het hier niet alleen om zeer eigen, karakteristieke en Nederlandse natuur gaat, maar tevens dat er sprake is van een situatie waarbij het getijdenlandschap in een onvoorstelbaar snel tempo afgebroken wordt en te gronde gaat. Schaminée en Jansen bestempelen deze kwalificatie weliswaar als 'misschien wat overtrokken', ook zij onderkennen dat de ondergedompelde velden van Spindotters en de oude culturen van riet-, biezen- en wilgenteelt merendeels tot het verleden behoren[1].

Het eiland Tiengemeten, het laatst overgebleven eiland in Zuidwest-Nederland, ligt in het Nederlandse zoetwatergetijdengebied. Al vanaf 1990 werd het eiland daarom door het toenmalige ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij gezien als een belangrijk nieuw natuurgebied[6]. Het eiland werd opgenomen in de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en in 1994 door de Provincie Zuid-Holland aangewezen als natuurontwikkelingsgebied.

Sinds 1997 is de Vereniging Natuurmonumenten (verder Natuurmonumenten) eigenaar van Tiengemeten. In samenwerking met het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) werd een ontwikkelingsvisie geformuleerd die onder andere beoogt het zoetwatergetijdenlandschap op het eiland terug te brengen en te versterken. De uiteindelijke hoofddoelstelling is het eiland te laten uitgroeien tot een natuurgebied zoals je dat in Nederland eigenlijk nauwelijks nog ziet. Echte wilde natuur, met stromende geulen en kreken. Het streefbeeld is een *begeleid natuurlijk zoetwatergetijdengebied met herkenbare cultuurhistorie en mogelijkheden voor natuur- en landschapsbeleving*[7].

1.2 Onderzoekskader

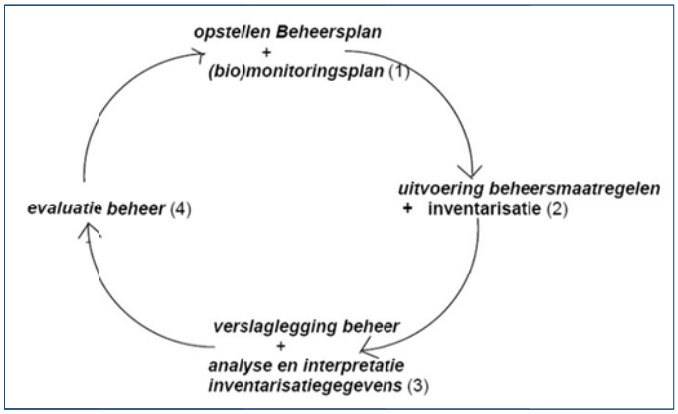
Om de beoogde hoofddoelstelling te kunnen bereiken heeft Natuurmonumenten op grond van de genoemde ontwikkelingsvisie een inrichtingsplan opgesteld, gevolgd door een maatregelenplan waarin het beheer van het eiland werd geconcretiseerd.

Het inrichtings- en het maatregelenplan beschrijven de maatregelen die op Tiengemeten genomen moesten en moeten worden om over 18 jaar na de inrichting de gestelde doelen te realiseren[8]. De doelstelling op de lange termijn van dit plan is het herstel en behoud van natuurwaarden, de cultuurhistorische waarden en de natuurwetenschappelijke betekenis van Tiengemeten.

---

[4] Schaminée & Janssen (2009). *Europese natuur in Nederland – Laag Nederland. Natura 2000-gebieden.*
[5] V. Westhof et al. (1970). *Wilde planten, flora en vegetatie in onze natuurgebieden.*
[6] K. Anema (2000). *Tiengemeten, het plan.*
[7] R. Posthoorn (2000). *Ontwikkelingsvisie Tiengemeten – eiland van Wildernis, Weelde en Weemoed.*
[8] G. Geertse (2005). *Maatregelenplan Tiengemeten 2007 – 2024.*

Het opstellen van een beheerplan zoals het maatregelenplan voor Tiengemeten vormt de eerste stap in wat de beheercyclus wordt genoemd (zie figuur 1.1). Op grond van dit plan worden concrete beheermaatregelen uitgevoerd en tevens wordt de feitelijke situatie geïnventariseerd (stap 2). Door de uitgevoerde maatregelen te documenteren en de inventarisatiegegevens te analyseren (stap 3) wordt het mogelijk periodiek het gevoerde beheer te evalueren (stap 4). Deze evaluatie geeft inzicht in het succes waarmee het beheer wordt gevoerd. Wanneer daarbij blijkt dat de feitelijke natuurontwikkeling afwijkt van de beoogde doelen, dan kunnen ofwel de doelstellingen of het gevoerde beheer worden aangepast (men is dan weer terug bij stap 1).



Figuur 1.1: De beheercyclus

1.3 Opdrachtformulering

In 2006 is Natuurmonumenten gestart met het omvormen van het eiland Tiengemeten naar natuur. Conform de beheercyclus is zoals gezegd een beheerplan opgesteld en voert de organisatie beheermaatregelen uit. Tevens is een uitgebreid monitoringsprogramma opgesteld[9].

Voor het gebied dat zich leent voor de ontwikkeling c.q. handhaving van het getijdenlandschap is tot op heden nog niet geïnventariseerd wat de huidige status van de zoetwatergetijdenvegetatie is (zie stap 2 van de beheercyclus). Met zo'n inventarisatie wordt de basis gelegd voor een adequate monitoring en waar nodig bijsturing van het beheer. Om dit gewenste inzicht te verkrijgen heeft Natuurmonumenten opdracht gegeven een onderzoek uit te voeren naar de stand van zaken en de potentiële ontwikkeling met betrekking tot de zoetwatergetijdenvegetatie op Tiengemeten.

Hoofdvraag

Waar op Tiengemeten, binnen het gebied dat onder invloed staat van overstroming als gevolg van getijdenverschillen, komt zoetwatergetijdenvegetatie voor en wat zegt dat over de toestand en de potentiële ontwikkeling van het zoetwatergetijdenmilieu op het eiland.

1.4 Doelstelling

Het doel van het onderzoek is vierledig:

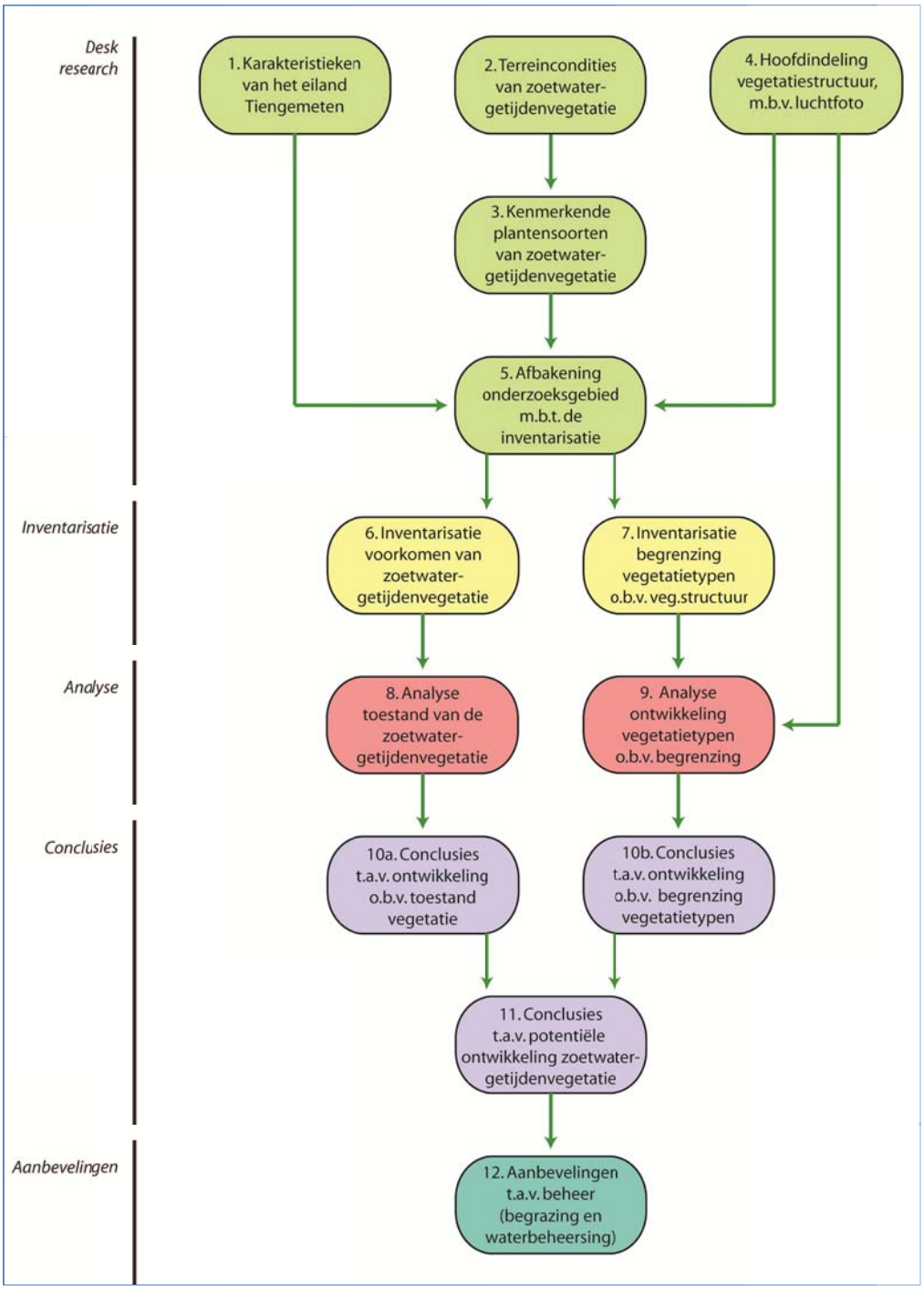
1. Het analyseren van de huidige situatie ten aanzien van die zoetwatergetijdenvegetatie, teneinde waar mogelijk conclusies te trekken over de te verwachten vegetatieontwikkeling;
2. Het verkrijgen van inzicht in het voorkomen van een aantal plantensoorten die kenmerkend zijn voor het zoetwatergetijdenmilieu, van de vegetatiestructuur en de abiotiek op het eiland (binnen het onderzoeksgebied). Deze inventarisatie dient als basis voor de uit te voeren analyse en kan tevens door Natuurmonumenten gebruikt worden om de ontwikkeling van de zoetwatergetijdenvegetatie te monitoren;

[9] Hiernaar wordt door R. Posthoorn verwezen in het artikel '*Zoetwatergetijdenatuur keert terug op Tiengemeten*'. De Levende Natuur, jaargang 109, nummer 1.

3. Het doen van aanbevelingen over het te voeren beheer, refererend aan de geplande maatregelen met betrekking tot begrazing en waterbeheersing (sluiswerking) zoals opgenomen in het maatregelenplan Tiengemeten;
4. Daarbij wordt een vegetatiestructuurkartering gemaakt voor het natuurlijk deel van Tiengemeten (zijnde de gebiedsdelen *Wildernis* en *Weelde*) om voor Natuurmonumenten een gedegen basis te creëren waarmee de gehele natuurlijke ontwikkeling, waaronder de ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie, in de toekomst gemonitord kan worden.

1.5 Onderzoeksvragen

Om de hoofdvraag te beantwoorden richt het onderzoek zich op de volgende deelvragen. Deze worden schematisch weergegeven in de onderzoeksaanpak (figuur 1.2).



Figuur 1.2: De onderzoeksopbouw

Desk research

1. Ter inleiding op het onderzoek: wat zijn de karakteristieken van het eiland Tiengemeten:
   a. Wat zijn de topografische en abiotische kenmerken van Tiengemeten?
   b. Wat is de antropogene geschiedenis van het eiland?
   c. Hoe functioneert het getij in het Haringvliet, hoe wordt dit door het huidige getijdenbeheer beïnvloed en wat is de invloed daarvan op het eiland?
   d. Wat zijn de doelstellingen van Natuurmonumenten met het eiland en hoe vertaalt zich dat in de (beoogde) inrichting van het eiland op hoofdlijnen?
2. Wat zijn de terreincondities waarbij zoetwatergetijdenvegetatie zich thuis voelt, met betrekking tot abiotiek en overstromingsduur?
3. Wat zijn de meest kenmerkende plantensoorten voor de zoetwatergetijdenvegetatie die hoort bij het getijdenmilieu waarnaar Natuurmonumenten streeft?
4. Welke hoofdindeling in vegetatiestructuur kan van het natuurlijk deel van het eiland - waaronder het zoetwatergetijdengebied - worden gemaakt, gebruikmakend van de luchtfoto uit 2008?
5. Welke delen van het eiland lenen zich, gezien de abiotische kenmerken, de beoogde zoetwatergetijdenvegetatie en de vegetatiestructuur uit 2008, met name voor de (verdere) ontwikkeling van de beoogde zoetwatergetijdenvegetatie?

→ *afgebakend onderzoeksgebied, geselecteerde inventarisatielocaties, gekozen vegetatietypen en plantensoorten en uitgewerkte inventarisatiemethodiek*

Inventarisatie[10]

6. Waar in het onderzoeksgebied komen de gekozen plantensoorten voor?
   a. Waar bevinden de plantensoorten zich?
   b. Wat is de geschatte bedekking en abundantie van deze soorten?
7. Waar in het onderzoeksgebied komen de hoofdgroepen in vegetatiestructuur voor (begrenzing)?

Analyse[7]

8. Wat zeggen het al dan niet voorkomen, de abundantie en de bedekking van de geïnventariseerde plantensoorten over de toestand van het zoetwatergetijdenmilieu in het onderzoeksgebied?
9. Op welke plaatsen in het onderzoeksgebied wijkt de vegetatiestructuur af van de structuur zoals deze waarneembaar is op de luchtfoto uit 2008, uitgaande van de gemaakte hoofdindeling?

Conclusies[7]

10. Welke conclusies kunnen getrokken worden over de ontwikkeling van de zoetwatergetijdenvegetatie in het onderzoeksgebied?
    a. op grond van het al dan niet voorkomen, de abundantie en de bedekking van de geïnventariseerde plantensoorten van het zoetwatergetijdengebied;
    b. op grond van vergelijking van de begrenzing van de vegetatietypen op de luchtfoto uit 2008 en uit de inventarisatie in 2011.
11. Welke conclusies kunnen op grond hiervan getrokken worden over de (potentiële) ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie in het onderzoeksgebied?

Aanbevelingen[7]

12. Welke aanbevelingen kunnen, als nadere invulling van het maatregelenplan Tiengemeten 2007 – 2024, gegeven worden ten aanzien van begrazing en waterbeheersing voor het onderzoeksgebied?

[10] Nota Bene: met het oog op doelstelling 4 wordt bij de inventarisatie de vegetatiestructuur van het gehele natuurlijk deel van het eiland (en dus niet alleen de voor het zoetwatergetijdenmilieu relevante deel) gekarteerd. Naast een aantal plantensoorten van het zoetwater-getijdenmilieu worden mogelijk ook nog een paar andere voor Natuurmonumenten relevante soorten gekarteerd. De analyse, conclusies en aanbevelingen die daaruit volgen richten zich daarentegen alleen op de ontwikkeling van de zoetwatergetijdenvegetatie op het eiland.

1.6 Doelgroep

Het onderzoeksrapport is op de eerste plaats bedoeld voor Natuurmonumenten. Het onderzoek wil met de gegeven inzichten in de huidige en potentiële ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie op Tiengemeten de organisatie in staat stellen een zo goed mogelijk beheer te voeren. Daarnaast wil het onderzoek bijdragen aan de discussie over de kansen en (on)mogelijkheden voor de ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie in de Zuid-Hollandse rivierdelta en op de invloed van het beheer van de Haringvlietsluizen daarbij.

1.7 Leeswijzer

Na een algemene introductie van het eiland Tiengemeten (hoofdstuk 2) wordt eerst de onderzoeksmethodiek uiteengezet (hoofdstuk 3). In de twee daarop volgende hoofdstukken wordt een referentiebeeld van zoetwatergetijdenvegetatie beschreven en aangegeven welk beeld Natuurmonumenten voor ogen heeft met betrekking tot deze vegetatie. Vervolgens wordt verslag gedaan van de inventarisatie in het onderzoeksgebied (hoofdstuk 6) en worden de gegevens geanalyseerd (hoofdstuk 7). De conclusies en aanbevelingen die daaruit volgen staan beschreven in het laatste hoofdstuk.

2
Introductie van Tiengemeten

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de onderzoekslocatie - het eiland Tiengemeten – geïntroduceerd. Dit gebeurt door de abiotiek en de antropogene geschiedenis van het eiland te beschrijven en de gevolgen van de getijdeninvloed door zijn ligging in de Zuid-Hollandse delta toe te lichten. Hierdoor wordt duidelijk wat de uitgangssituatie was ten tijde van de herinrichting door Natuurmonumenten. Tot slot van het hoofdstuk wordt aangegeven wat de doelstellingen van deze beherende organisatie met het eiland zijn.

2.2 Het ontstaan en de antropogene geschiedenis van het eiland

Het ontstaan van Tiengemeten

In het Haringvliet, een getijdengeul die rond het jaar 1000 is ontstaan op de plaats waar de Rijn en de Maas uitmondden in de Noordzee, ontstond rond 1600 na Chr. een zandplaat die aan het eind van de zeventiende eeuw was uitgegroeid tot een klein eiland (figuur 2.1). Het eiland ontstond volledig natuurlijk. In het beginstadium was het rond van vorm, kenmerkend voor een eiland dat is ontstaan uit opwas. Een *opwas* ontstaat als zandplaat te midden van snelstromende getijdengeulen; er wordt tot op vrij grote hoogte zand of zeer lichte zavel afgezet, waar bovenop zavel of lichte klei kan worden gesedimenteerd[11].



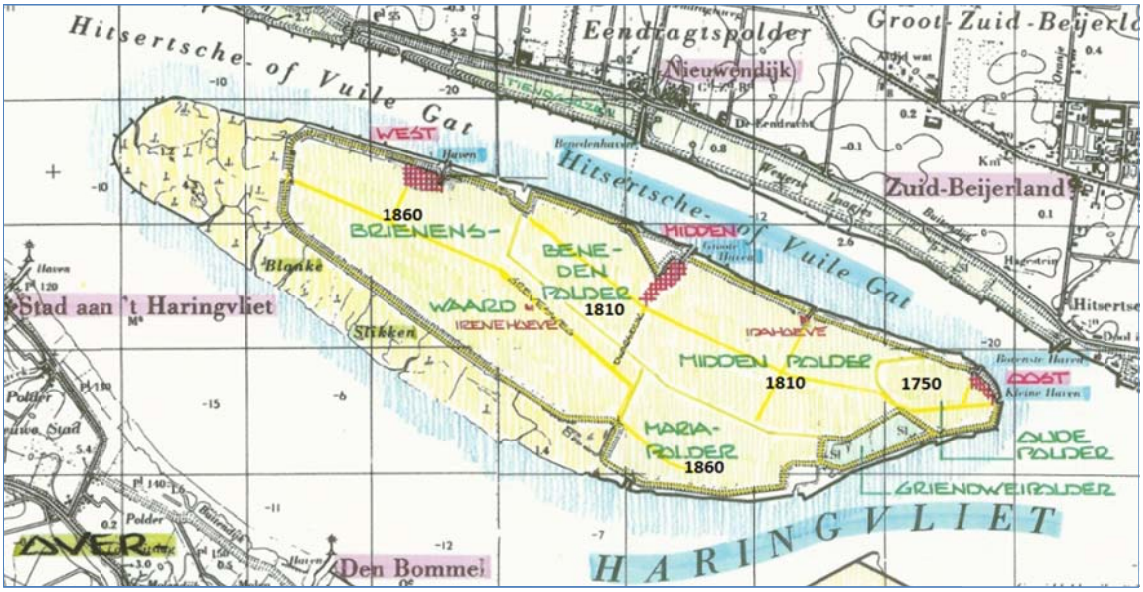
Figuur 2.1: De ligging van Tiengemeten in het Haringvliet (bron: Google)

De gefaseerde inpoldering van het eiland

Het eiland ontstond dus in een stuk van Nederland waar veel dynamiek heerste. Deze dynamiek werd vooral gekenmerkt door de overgang van zout naar zoet water en overstromingen als gevolg van getijdenverschillen. Vanaf het eind van de achttiende eeuw, toen het eiland groot genoeg was geworden en de gronden voldoende rijp waren [zie kader voor toelichting op pagina 21], begon de mens het eiland in cultuur te brengen door het te bedijken. De inpoldering begon met de Oude Polder aan de oostkant, rond 1750. In 1804 werd besloten tot

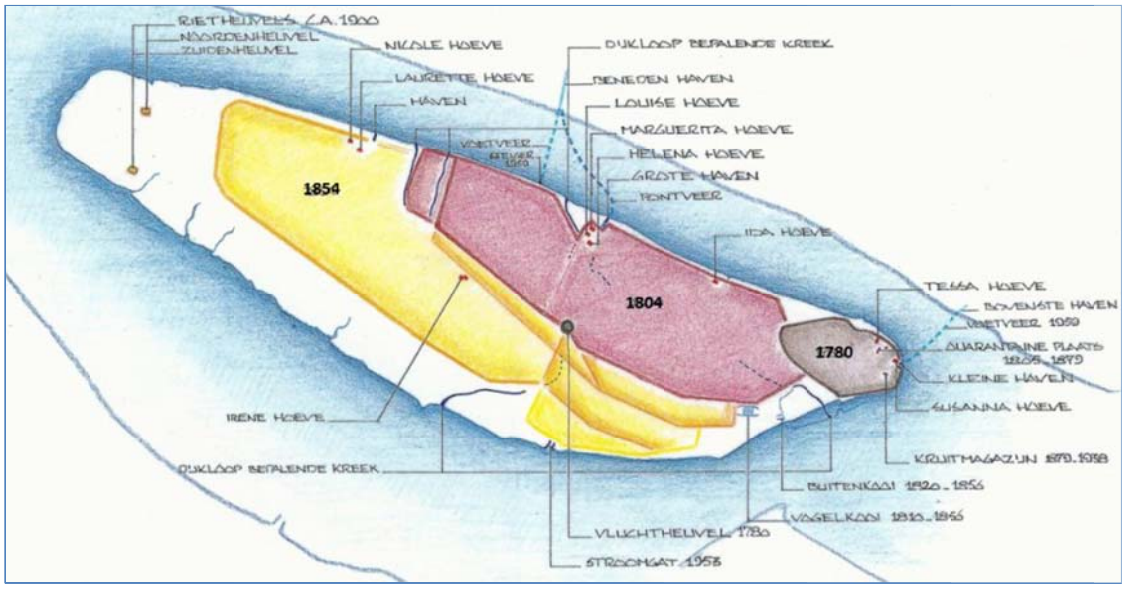
[11] Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000, Toelichting bij kaartblad 43 West, Willemstad, Stiboka, Wageningen 1964.

bedijking van het eiland en werden nog vier stukken ingepolderd: de Middenpolder en de Benedenpolder begin negentiende eeuw en de Mariapolder en de Brienenswaard rond 1860 (zie figuur 2.2).



Figuur 2.2: De ligging van de polders (uit: Ontwikkelingsvisie Tiengemeten)

Wat als een opwas begon is zodoende verder gevormd door aanwas. Een *aanwas* is langgerekt van vorm en slibt door getijdenstromingen aan tegen bestaande bedijking. Door deze aanwas nam de oppervlakte van het eiland verder toe. De opbouw van het eiland is goed te zien in figuur 2.3. Nadat een gedeelte is ingepolderd valt op dat het eiland aan de westkant aangroeit. De oorzaak hiervan is de invloed van eb en vloed op het al dan niet afzetten van slib. Bij eb werd het slib meegenomen naar zee, bij vloed werd het neergelegd op hogere delen. De Blanke Slikken zijn buitendijkse negentiende-eeuwse aanwas.



Figuur 2.3: De aanwas van Tiengemeten (uit: Ontwikkelingsvisie Tiengemeten)

De naam Tiengemeten

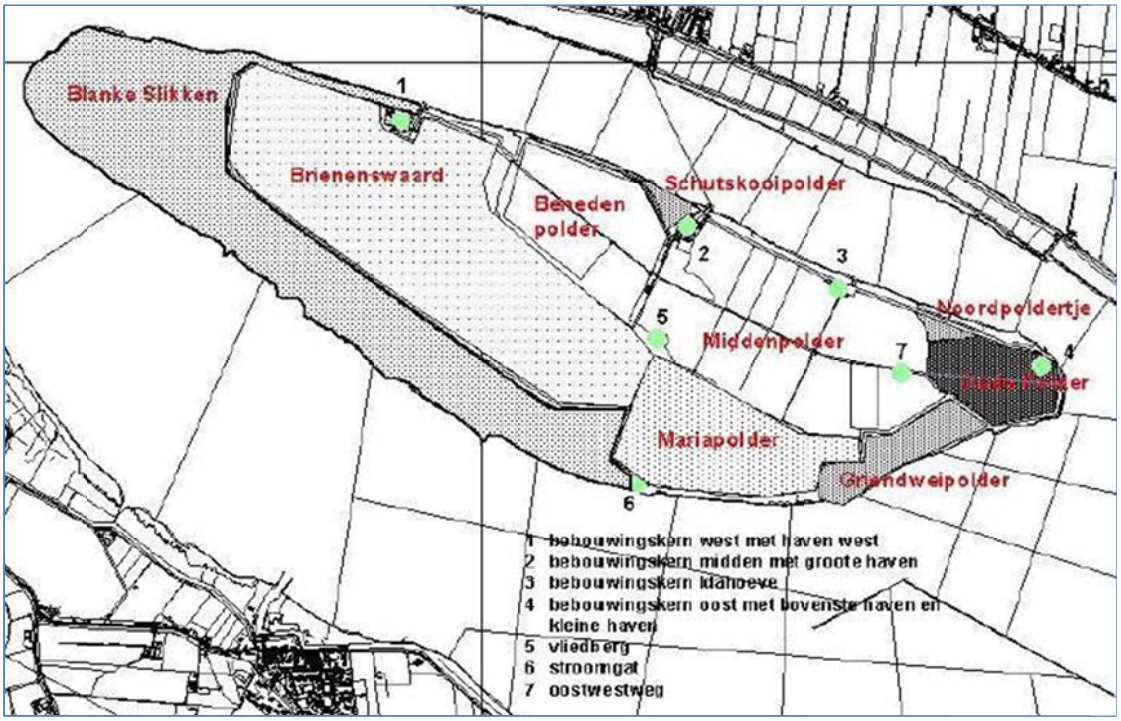
De naam van het eiland verwijst naar de grootte op het moment dat het als landbouwgrond in gebruik werd genomen. Het eiland was op dat moment zo'n 5 ha. groot. In die tijd gebruikte met het Putse 'gemet' om oppervlakten uit te drukken. Een gemet is ongeveer een halve ha. en het eiland had dus een oppervlakte van om en nabij de tien gemeten. Vandaar dat het eiland destijds de naam 'De Tien Gemeten' kreeg.

Het oorspronkelijk gebruik van het eiland

Naast de akkerbouw en het weiden van vee in de ingepolderde gebieden werd op de buitendijkse Blanke Slikken riet gesneden. Het (zoutwater)riet van het eiland stond bekend als riet van zware kwaliteit. Het werd vooral gebruikt voor dakbedekking. Na het afsluiten van het Haringvliet in 1970 ging de kwaliteit van het riet sterk achteruit, voornamelijk door het grotendeels wegvallen van de verschillen tussen eb en vloed. Daardoor gingen de opbrengsten van het riet snijden zo sterk achteruit dat dit niet langer rendabel was. De rietoogst op de Blanke Slikken stopte zodoende en de rietgorzen verruigden.

De topografie van het eiland

De infrastructuur op het eiland is eenvoudig. Pas na de watersnoodramp van 1953 werden er enkele verharde wegen aangelegd. Daarvoor bestonden alle wegen uit slikwegen. Deze waren in de winter onbegaanbaar. 'Alleen onder langs de dijk, de Noordendijk of Steigerdijk en van de Nieuwe Polder tot aan de karantain, was er een grindpaadje van hoogstens veertig misschien vijftig centimeter breed. Daar kon je dan enigszins over fietsen.'[12] De wegen die er lagen waren bedoeld voor de landbouw en lagen voornamelijk in het oostelijke deel van het eiland. Er waren geen rondgaande wegen. Er stonden ook alleen maar enkele boerderijen en arbeidershuisjes op het eiland. Vanaf de pont liggen er nu nog enkele asfaltwegen voor de ontsluiting van de woonkernen, een stuk in westelijke richting tot ongeveer halverwege het eiland nar de gebouwen in Midden, die in gebruik blijven als vakantiewoningen, en in oostelijke richting naar de herberg. Verder zijn er enkele wandelpaden aangelegd (zie figuur 2.4).



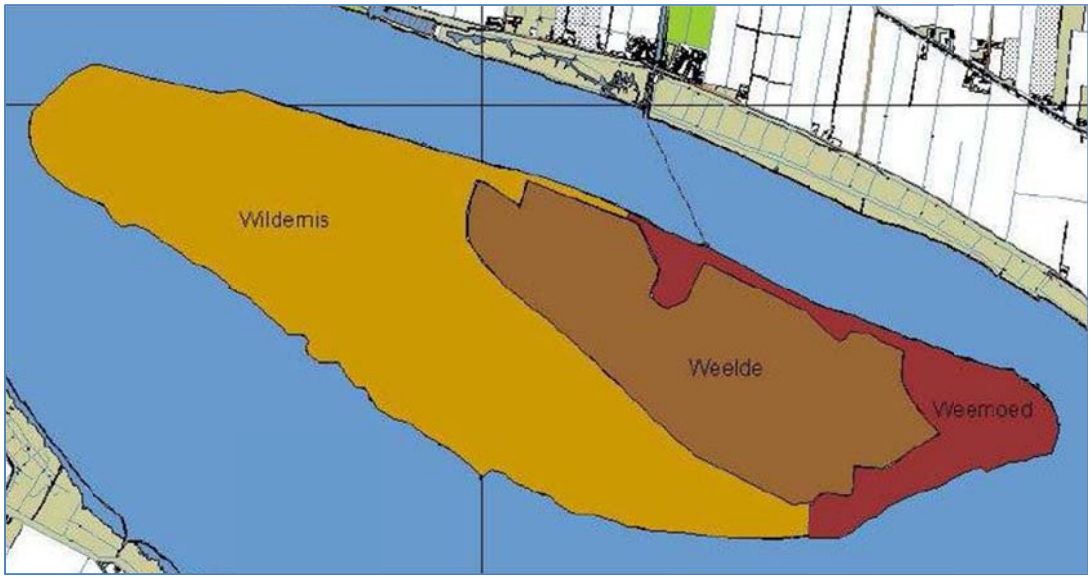
Figuur 2.4: De topografie van Tiengemeten (uit: Maatregelenplan Tiengemeten)

2.3 De inrichting en het beheer van Tiengemeten door Natuurmonumenten

In 1994 werd Tiengemeten aangewezen als natuurontwikkelingsgebied en in 1997 werd het verworven door Natuurmonumenten. De zes boeren op het eiland verlieten het eiland in de jaren daarna. In 2003 startte Natuurmonumenten met de herindeling. De organisatie wilde het herstel en behoud van de natuur- en cultuurhistorische waarden van Tiengemeten realiseren en de natuurwetenschappelijke betekenis ervan vergroten. Daartoe werden drie scenario's opgesteld voor inrichting van het eiland. De keuze viel uiteindelijk op scenario twee, waarbij het eiland wordt opgedeeld in drie gebieden of 'sferen' (zie figuur 2.5)[13].

[12] P.G. Perneel, *Tiengemeten, herinneringen aan een bijzonder eiland*. Erasmus Publishing 2002.
[13] R. Posthoorn (2000). *Ontwikkelingsvisie Tiengemeten – eiland van Wildernis, Weelde en Weemoed.*

Ca. 600 ha. *Wildernis* werd door afgravingen en dijkdoorbraken ingericht als een nagenoeg natuurlijk getijdenlandschap met een kreek waar het Haringvliet vrij in- en uitstroomt. *Weelde* werd ingericht als een half-natuurlijk komlandschap met een dijkopening waardoor het gebied bij hoge waterstanden (in de winter en het vroege voorjaar) volloopt en gedurende het voorjaar en de zomer door verdamping langzaam droogvalt. *Weemoed* tenslotte bleef een relatief klein cultuurdeel aan de oostzijde van het eiland waar onder andere bedijkte woonkernen deel van uitmaken. Met deze inrichting hoopte Natuurmonumenten een hoge differentiatie te bereiken met een accent op natte terreintypen. De cultuurhistorische lijnen bleven zichtbaar in het landschap door behoud van de rug die het oude Tiengemeten (de Middenpolder en de Benedenpolder) scheidt van de Brienenswaard en de Mariapolder (*Wildernis*). Door deze rug stagneert het water in de Middenpolder en de Benedenpolder zodat een ca. 300 ha. groot zoetwatermoeras (*Weelde*) ontstaat. Op de plaats van de voormalige asfaltweg midden over het eiland is een grote kreek uitgegraven die ervoor zorgt dat de getij-invloed zich tot diep in *Wildernis* uitstrekt. De Blanke slikken aan de zuidwestkant van het eiland zijn ongemoeid gelaten. De massale Guldenroederuigte die hier al sinds jaar en dag aanwezig is, bleef daarmee gehandhaafd. Dit gedeelte van *Wildernis* ligt zo hoog dat zelfs bij extreem hoogwater niet of slechts beperkt sprake is van overstroming.



Figuur 2.5: De drie sferen uit het Inrichtingsplan

Natuurmonumenten koos er in principe voor de natuurlijke processen zoveel mogelijk hun gang te laten gaan. Er is met andere woorden gekozen voor een beheer van 'niets doen' met hooguit een ingreep wanneer de doelstellingen in gevaar komen. Voor *Wildernis* en *Weelde* staan daarbij de volgende uitgangspunten centraal:

- Bevorderen van de maximale doorwerking van de getijdendynamiek met als doel variatie in stroomsnelheid, peilvariatie en kreekvorming [*Wildernis*];
- Ontwikkelen van gewenste habitattypen en soorten [*Wildernis en Weelde*];
- Begrazen (als natuurlijk proces) [*Wildernis en Weelde*];
- Voorkómen van botulisme [*Weelde*];
- Voorkómen van te sterke bebossing / verstruweling [*Weelde*].

Op de doelstellingen voor Tiengemeten vanuit het perspectief van habitattypen wordt nader ingegaan in hoofdstuk vijf. Hierin wordt het streefbeeld voor het zoetwatergetijdenmilieu beschreven.

Evaluatie

Natuurmonumenten heeft tevens een aantal evaluatiemomenten gepland waarop besloten kan worden tot aanvullende bijsturing:

- Als binnen zes jaar na de herinrichting (2013) blijkt dat het getij onvoldoende doorwerkt binnen *Wildernis*, dan kan besloten worden de kreek ook via de Blanke slikken met het Haringvliet te verbinden;

- Als na een aantal jaar (ca. 2011) blijkt dat van de ingezette grote grazers onvoldoende sturing op de vegetatieontwikkeling uitgaat dan wordt gekeken of aanpassing van de begrazing nodig is;
- Als op lange termijn (na meer dan 18 jaar) blijkt dat de kom (*Weelde*) teveel dichtslibt[14] dan wordt gekeken of aanvullende maatregelen nodig zijn, waarbij uitbaggeren het meest voor de hand ligt.

2.4 Hydrologie: de invloed van het getij en getijdenbeheer op Tiengemeten

2.4.1 Inleiding

Het Haringvliet, waar Tiengemeten in ligt, maakt deel uit van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse delta. Deze delta vormt de monding van het stroomgebied van de grote rivieren Rijn, Maas en Schelde. Hier komen deze rivieren uit in de Noordzee. Van oudsher heeft Tiengemeten dan ook onder invloed gestaan van het getij. De watersnoodramp van 1953 vormde de directe aanleiding om hierop in te grijpen. Met de aanleg van de deltawerken, waaronder de Haringvlietdam in de monding van het Haringvliet, veranderde de getijdeninvloed op het eiland radicaal. In deze paragraaf wordt deze ontwikkeling en de betekenis voor het Tiengemeten toegelicht.

2.4.2 De veranderende invloed van het getij

Vanaf zijn oorsprong lag Tiengemeten (met een ✸ gemarkeerd in de figuur 2.6)[15] op het snijvlak tussen de Noordzee aan de ene kant en de rivieren Maas en Rijn aan de andere kant. De blauwtinten in de afbeeldingen geven de mate van invloed van het zoute zeewater in het Haringvliet weer. Voordat de mens in de delta ingreep drong het zoute zeewater bij vloed de delta binnen terwijl bij eb de afstroming van zoet rivierwater de overhand kreeg en het zoute zeewater weer werd teruggedrongen. Er was dus sprake van een brak estuarium (figuur 2.6a). Als onderdeel van de deltawerken, bedoeld om ernstige wateroverlast zoals bij de ramp in 1953 te voorkomen, werd het Haringvliet in 1970 door middel van een dam afgesloten. De dam bevat een aantal sluizen die bij vloed en bij lage rivierafvoeren worden gesloten. Ze worden met name in de winter, bij hoge debieten tijdens eb opengezet Zo kan het aangevoerde rivierwater worden afgevoerd terwijl het binnendringen van de zee wordt voorkomen. Met de ingebruikname van de dam stopte het binnendringen van zout zeewater dus, waardoor het Haringvliet veranderde in een zoet water (figuur 2.6b).
Er zat wel een aantal nadelen aan de afsluiting. Zo werd een belangrijke trekroute voor paaivissen afgesloten en verdween veel unieke natuur door het verdwijnen van de geleidelijke overgang van zout naar zoet en door de sterke teruggang van de getijdenwerking. Waar ter hoogte van Tiengemeten voorheen een getijdeverschil optrad van gemiddeld ca. 2 meter is dat door de Haringvlietdam teruggebracht tot gemiddeld ca. 30 cm. Getijdenwerking is er overigens nog wel, door de open verbinding die het Haringvliet via de Nieuwe Waterweg heeft met de Noordzee[16]. Om een aantal voor het milieu nadelige effecten van de dam te verminderen heeft het Rijk in 2000 besloten de Haringvlietsluizen niet alleen bij eb maar ook bij vloed weer op een kier te gaan zetten (figuur 2.6c). Op dit 'Kierbesluit' dat in de toekomst voor beperkt estuarien herstel moet zorgen wordt verderop in deze paragraaf nader ingegaan.

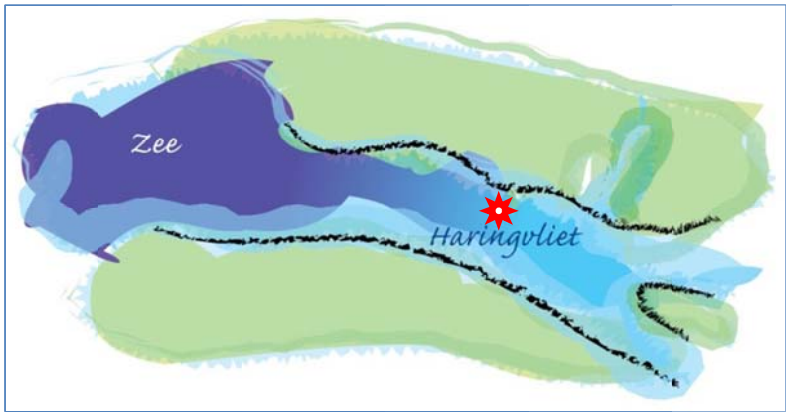
2.4.3 De huidige getij-invloed op Tiengemeten

Hiervoor werd reeds opgemerkt dat met de aanleg van de Haringvlietdam de getijslag in het Haringvliet werd teruggebracht van ca. 2 meter tot ca. 30 cm. Dat wil zeggen dat het verschil tussen gemiddeld hoogwater (GHW) en gemiddeld laagwater (GLW) ca. 30 cm bedraagt. Ook veranderde door de dam het gemiddeld waterpeil (GWP). Het steeg naar 50 cm +NAP. De gemiddelde waarden bij extreem hoogwater (EHW) en extreem laagwater (ELW) vlakten onder invloed van de dam eveneens af (zie tabel 2.1 voor de actuele waarden)[17]. De gemiddelde maximale waterhoogte (Hmax) wordt bereikt in het vroege voorjaar wanneer de piekafvoeren van Rijn en Maas zorgen voor een opstuwend effect in de delta.

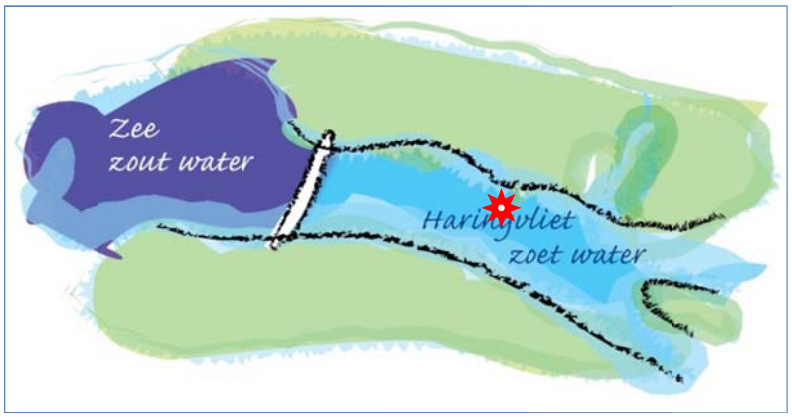
[14] Wat 'teveel' is werd niet nader gedefinieerd
[15] Natuurlijk en Veilig. Informatiefolder Kierbesluit, een uitgave van de Provincie Zuid-Holland
[16] Bon: deltares. {http://public.deltares.nl/display/dv/haringvliet}
[17] Milieueffectrapportage (MER) Beheer Haringvlietsluizen

ELW	GLW	GWP	GHW	EHW	Hmax
0,07 cm	0,34 cm	0,50 cm	0,65 cm	1,09 cm	1,74 cm

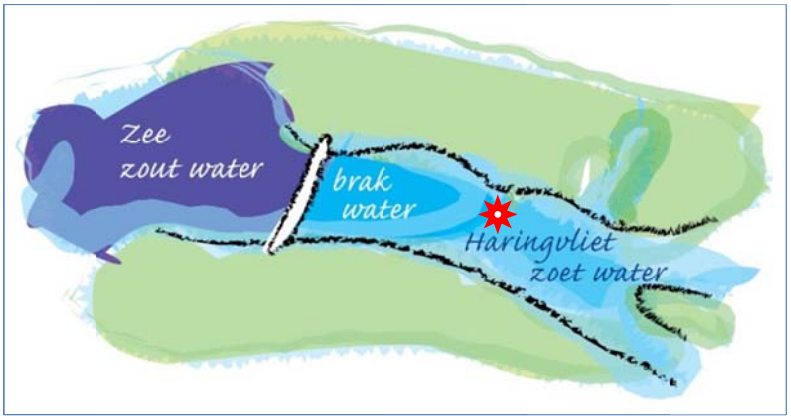
Tabel 2.1: waterstanden (+NAP) in het Haringvliet bij Tiengemeten bij het huidige beheer van de Harinvlietsluizen (bron: MER)



Figuur 2.6a: Invloed van het getij vóór 1970

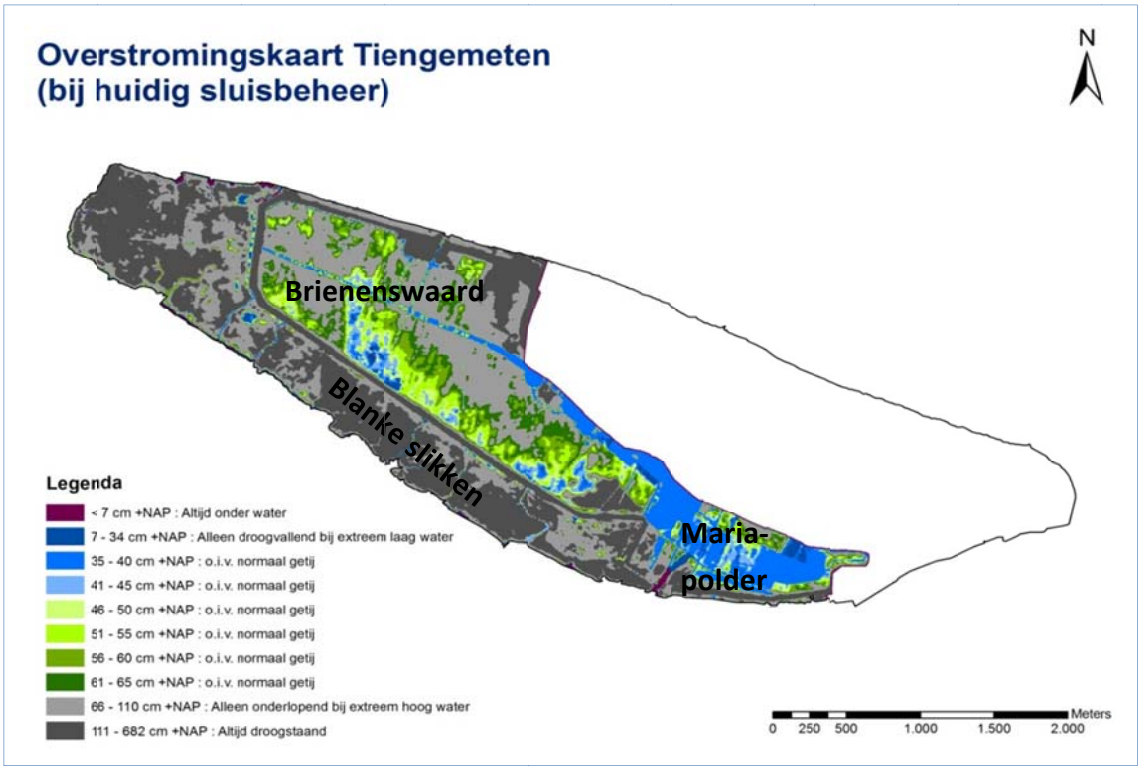


Figuur 2.6b: Huidige getij-invloed met gesloten sluizen



Figuur 2.6c: Beoogde getij-invloed met de sluizen op een kier

De directe invloed van de grote teruggang van de getijslag had in eerste instantie weinig invloed op het eiland. Het was immers hoofdzakelijk ingericht als landbouwgebied en bedijking en waterbeheer waren daarom ingericht op het buiten het eiland houden van het water. Met de inrichting van het eiland als natuurgebied waren zodoende drastische ingrepen noodzakelijk. Deze ingrepen richtten zich zoals gezegd op de vorming van een kommoeras (*Weelde*) en een zoetwatergetijdengebied (*Wildernis*). Daartoe was het noodzakelijk openingen in de dijken te maken en met name *Wildernis* grootschalig af te graven.



Figuur 2.7: Overstromingskaart van Tiengemeten, gerelateerd aan de waterstanden uit tabel 2.1 (samengesteld met ESRI- ArcGIS)

Het resultaat van deze ingrepen is te zien in figuur 2.7, de hoogtekaart (anno 2008) van het getijdengedeelte op het eiland. De kaart is voor de duidelijkheid tevens in bijlage VIII in A3-formaat opgenomen. Een van deze hoogteligging afgeleide overstromingsduurkaart wordt gebruikt bij de analyse in hoofdstuk 7 en is tevens in A3-formaat opgenomen in bijlage IX. Omdat de hoogteligging met name wordt gebruikt om de mate van overstroming en de overstromingsduur af te leiden wordt hieraan verder gerefereerd als de overstromingskaart van Tiengemeten.

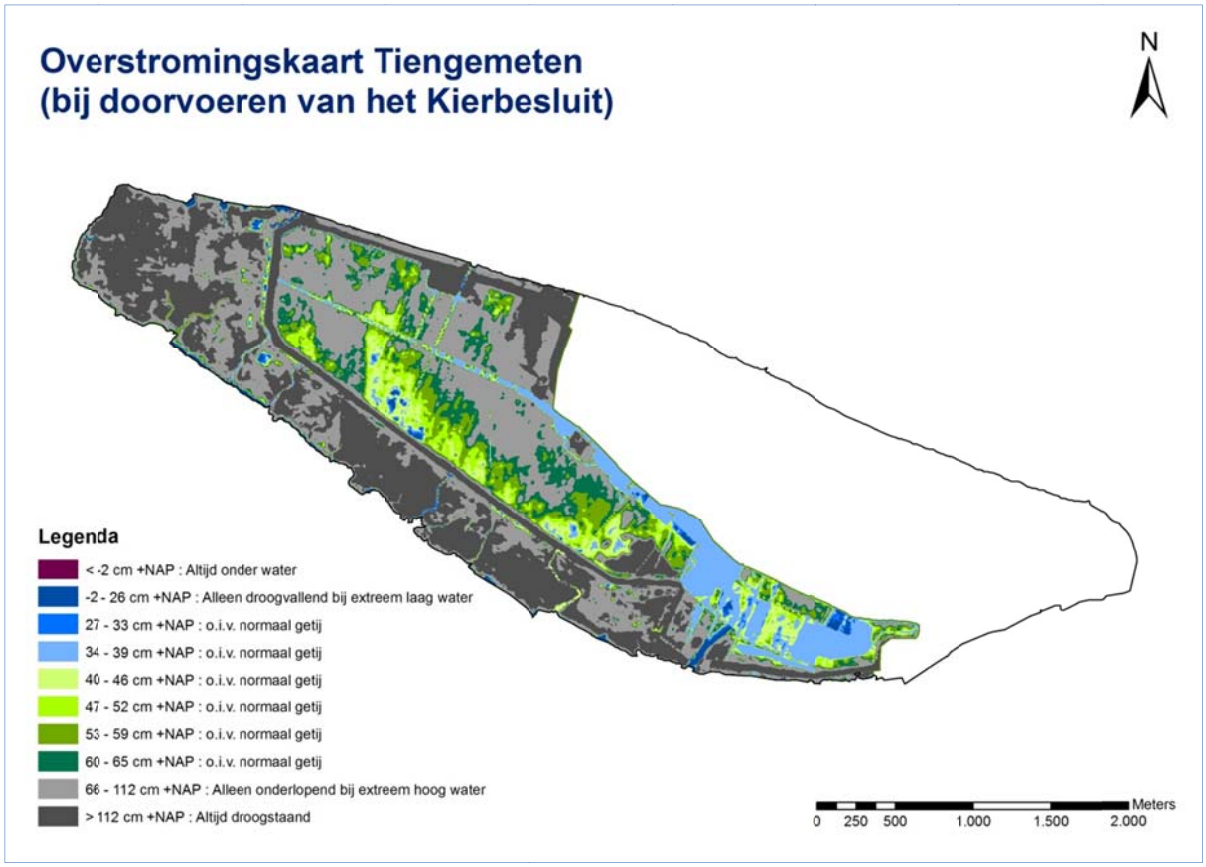
2.4.4 Gevolgen van een aangepast beheer van de Haringvlietsluizen

Uit de overstromingskaart blijkt dat de huidige getijdenbeweging beperkt is. Het is de vraag of bij een getijslag van 30 cm een zoetwatergetijdenmilieu tot ontwikkeling kan komen. Natuurmonumenten hanteert echter wel als uitgangspunt voor deze ontwikkeling dat in de (nabije) toekomst een wijziging in het sluisbeheer zal optreden. Eerder werd reeds het Kierbesluit genoemd. Dit door de regering genomen besluit, officieel het 'Besluit Beheer Haringvlietsluizen' genoemd maakt het mogelijk dat vissen vanuit zee de Maas en Rijn weer kunnen optrekken. Een belangrijke maatregel, omdat Nederland hiermee voldoet aan afspraken die in internationale riviercommissies voor Rijn en Maas zijn gemaakt. Natuurmonumenten gaat er echter vanuit dat het mogelijk is tot een nog verdergaande openzetting van de sluizen te komen. In de ontwikkelingsvisie is de ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie gekoppeld aan die aanpassing, ook wel 'Getemd tij' genoemd.

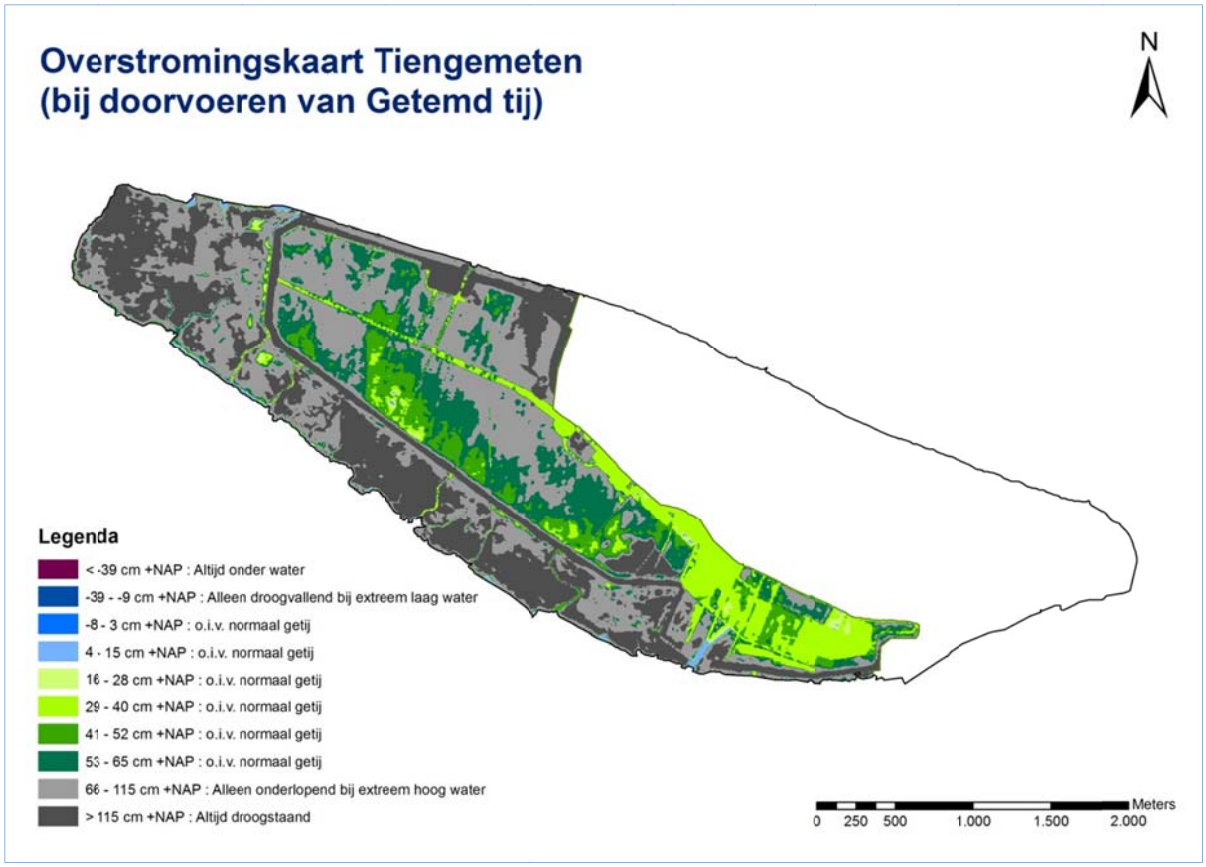
In de milieueffectrapportage die in 1998 is opgesteld voor het beheer van de Haringvlietsluizen worden de effecten van het huidige sluisbeheer – het zogenaamde 'nulalternatief' –, het Kierbesluit en de situatie van Getemd tij tegen elkaar afgezet. Tabel 2.2 laat de effecten daarvan zien voor de getijdenbeweging:

Variant	Getijslag	ELW	GLW	GWP	GHW	EHW	Hmax
Nulalternatief	31 cm	0,07 m	0,34 m	0,50 m	0,65 m	1,09 m	1,74 m
Kierbesluit	39 cm	-0,02 m	0,26 m	0,45 m	0,65 m	1,11 m	1,79 m
Getemd tij	74 cm	-0,39 m	-0,09 m	0,28 m	0,65 m	1,15 m	1,93 m

Tabel 2.2: waterstanden (in m. +NAP) bij Tiengemeten bij drie beheervarianten van de Haringvlietsluizen (bron: MER)



Figuur 2.8: Overstromingskaart van Tiengemeten bij doorvoeren van het kierbesluit (samengesteld met ESRI- ArcGIS)



Figuur 2.9: Overstromingskaart van Tiengemeten bij doorvoeren van Getemd tij (samengesteld met ESRI- ArcGIS)

In figuur 2.8 en 2.9 wordt de overstroming bij normaal getij voor deze twee alternatieven weergegeven. Een beschouwing op de overstromingskaarten en de invloed van een veranderend sluisbeheer is opgenomen in hoofdstuk 7.

2.4.5 De voortgang van uitvoering van het kierbesluit

Er werd wel een aantal randvoorwaarden gesteld aan het op een kier zetten van de sluizen bij vloed. Een belangrijke daarbij was dat er eerst een alternatief werd gerealiseerd voor de zoetwatervoorziening in het gebied. Door het op een kier zetten van de sluizen verzilten namelijk enkele inname punten van zoet water op Voorne en Goeree-Overflakkee. Deze inname van zoet water is noodzakelijk voor de landbouw en de drinkwatervoorziening.

Om die reden werd een project 'Compenserende maatregelen Kierbesluit' gestart. Doel van dit project was deze inname punten in oostelijke richting te verplaatsen. In het najaar van 2009 bleek dat door onder andere planologische procedures er (wederom) vertraging ontstond bij het realiseren van deze zoetwatertracés. Hierdoor was het niet mogelijk om de Haringvlietsluizen, zoals afgesproken in het huidige Kierbesluit, per 1 december 2010 op een kier te zetten[18]. De vertraging was reden voor onder andere minister van Verkeer en Waterstaat Eurlings om advies aan Deltacommissaris Kuijken te vragen hoe met de ontstane situatie om te gaan[19]. Kuijken constateerde dat "in het gunstige geval alle compenserende maatregelen in augustus 2012 zijn uitgevoerd. Indien er bezwaren worden ingediend kan dit uitlopen tot september 2014"[20].

Overigens vraagt de Deltacommissaris zich in hetzelfde rapport af of zijn analyse en advies over vervolgstappen nog wel zin heeft, omdat hij "vlak voor de afronding van zijn advies kennis heeft genomen van het regeerakkoord, waarin is opgenomen dat het 'Kierbesluit' wordt ingetrokken". Teo Wams, Directeur Natuurbeheer van Natuurmonumenten licht dat voornemen toe in een bezwaarbrief daarover aan de Europese Commissie[21]: "Net als veel andere EU-landen probeert ook Nederland in de nasleep van de economische crisis de nationale overheidsfinanciën op orde te krijgen. Daartoe heeft de nationale regering een bezuinigingsprogramma van ruim 18 miljard euro afgekondigd. Daarin zijn ook bezuinigingsmaatregelen opgenomen met betrekking tot het water- en natuurbeleid. In het regeerakkoord wordt aangekondigd van 2011 t/m 2015 de Kaderrichtlijn Water-inzet met in totaal 150 miljoen euro te versoberen en te temporiseren. De door het Rijk beheerde wateren hebben vrijwel alle een beschermde status in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn (Natura 2000) en de Kaderrichtlijn Water (Register Beschermde Gebieden). … Het kan niet anders of de bezuinigingen zullen het herstel van deze voor Europa unieke natte ecosystemen sterk negatief beïnvloeden. … In concreto zullen de bezuinigingen leiden tot verder biodiversiteitsverlies en aanzienlijke schade voor de waterafhankelijke natuur in Nederland".

De vraag is of dat zomaar kan. Deltacommissaris Kuijken geeft de minister in zijn onderzoeksrapport daarom "graag de volgende aandachtspunten mee:

- Nederland heeft juridisch verplichtende toezeggingen gedaan, onder andere in het kader van het internationale stroomgebiedbeheerplan Rijndistrict, om de Haringvlietsluizen op een kier te zetten. Hierbij is sprake van wederkerige belangen. Nederland … kan worden aangesproken op maatregelen die de vistrek mogelijk maken, omdat bovenstrooms gelegen lidstaten reeds hebben geïnvesteerd in vismigratie en het rendement mede wordt bepaald door te nemen maatregelen in Nederland. Volgens de Habitatrichtlijn (Natura 2000) is Nederland bovendien verplicht om voor trekvissen een gunstige staat van instandhouding te realiseren;

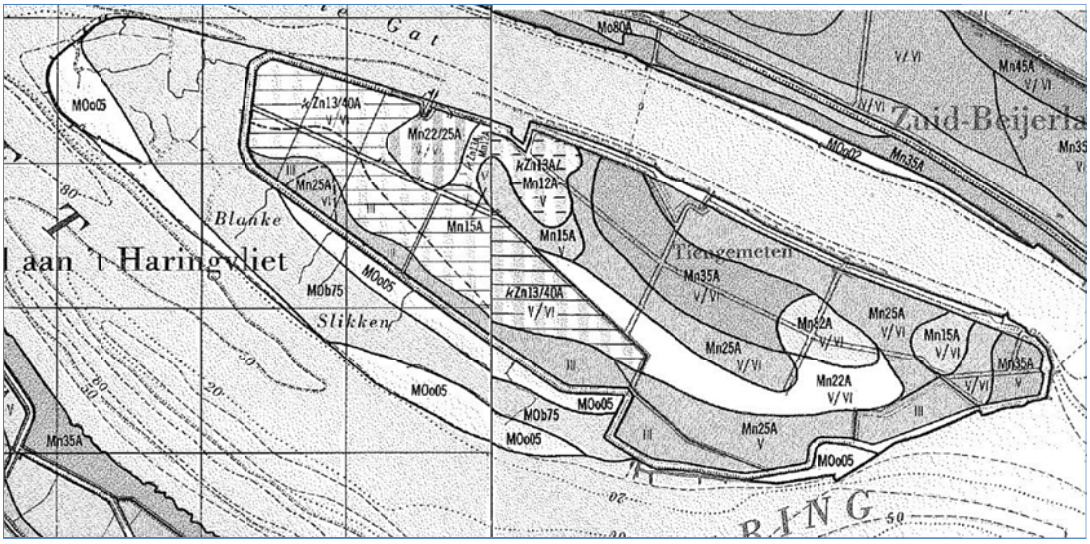
[18] Website Provincie Zuid-Holland – Project Compenserende Maatregelen Kierbesluit. {http://www.zuid-holland.nl/overzicht_alle_themas/thema_programma_en_projecten/kierbesluit.htm}
[19] Brief van Min. V&W met nummer 'VENW/DGW-2010/745' d.d. 11 mei 2010
[20] *Analyse uitvoering Besluit beheer Haringvlietsluize*n. Onderzoeksrapport van Deltacommissaris Kuijken (10 november 2010)
[21] Brief van Natuurmonumenten met nummer '22120 042' d.d. 17 november 2010

❖ Het Kierbesluit is onderdeel van het beleid in het Nationaal Waterplan. Hierin is opgenomen dat de uitvoering van het Kierbesluit voor de Haringvlietsluizen per december 2010 visintrek naar bovenstroomse paaigebieden mogelijk maakt."

Het terugdraaien van het Kierbesluit lijkt dus inderdaad niet zomaar te kunnen. Waterforum[22] meldt op 10 december 2010 dat Brussel Nederland waarschuwt voor de gevolgen van het niet uitvoeren van het besluit. In een brief aan de Nederlandse regering kondigt Europees Commissaris Potočnik van Milieu aan dat hij alle mogelijke wegen wil bewandelen om ervoor te zorgen dat Nederland zich aan de gemaakte afspraken houdt.

2.5 Bodem en bodemontwikkeling op het eiland

De meest recente gedocumenteerde informatie over de bodem van Tiengemeten betreft de bodemkaart[23] uit 1967 (zie figuur 2.10). Daarop is te zien dat het oostelijk deel van het eiland bestaat uit afwisselend kalkrijke en kalkarme poldervaaggronden (code Mn, minerale kleigrond), variërend van lichte zavel tot klei en uit kalkhoudende zandgronden met een zavel- of kleidek (code *k*Zn). Vrijwel het gehele eiland, met uitzondering van de Blanke slikken (zie figuur 2.4) is tot aan de herinrichting in gebruik geweest als landbouwgrond. Op deze gronden is zodoende lange tijd sprake geweest van vermesting, verdroging en egalisatie. De ontstane geëgaliseerde omstandigheden zijn in principe niet van invloed, aangezien afgraving een belangrijk onderdeel heeft uitgemaakt van de herinrichting. De invloed van de in de bodem aanwezige nutriënten (in combinatie met vernattingsmaatregelen) is onduidelijk maar aangezien het zoetwatergetijdenmilieu zich kenmerkt door voedselrijke omstandigheden hoeft deze verrijking evenmin problematisch te zijn. Om praktische redenen wordt hiernaar verder geen onderzoek gedaan, maar wordt verondersteld dat overal (behalve op de Blanke slikken en de zandige dijk) sprake is van een voedselrijke, min of meer natte, kleiige bodem.



Figuur 2.10: Bodemkaart van Tiengemeten (1967, bron: Stiboka)

De Blanke slikken bestaan van oorsprong uit meest recente aanwas en daarmee uit ongerijpte bodem [zie kader voor toelichting]. Voor het overgrote deel zijn deze gronden inmiddels dieper dan 20 cm onder maaiveld half of bijna geheel gerijpt. Hier is sprake van gorsvaaggronden (code MOb) bestaand uit zware zavel of klei. Op sommige plaatsen is wellicht nog sprake van slikvaaggronden (code MOo), minerale grond die vanaf 20 cm onder maaiveld nog grotendeels ongerijpt is. Aangezien de Blanke slikken vrijwel geheel bestaan uit gronden die dusdanig hoog liggen dat getijdenwerking hierop niet (meer) van invloed is, wordt dit gebiedsdeel bij het onderzoek naar de ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie buiten beschouwing gelaten.

[22] {http://www.waterforum.net/nieuws/1247-brussel-waarschuwt-voor-gevolgen-terugdraaien-kierbesluit.htm}
[23] Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000, Toelichting bij kaartblad 43 Oost, Willemstad, Stiboka, Wageningen 1967

Niet gerijpte bodems zijn slappe gronden met plaatselijk een meer of minder stevige bovengrond. Het proces van rijping wordt veroorzaakt door geleidelijk waterverlies wat optreedt door wateronttrekking, bijvoorbeeld door vegetatie. Hierop volgt uitdroging dat als gevolg heeft dat de bodem inklinkt door vermindering van het poriënvolume. Het sediment wordt steviger en begaanbaar. Dit waterverlies is onomkeerbaar; de grond heeft het vermogen verloren om na herbevochtiging het volume en watergehalte van voor de rijping weer aan te nemen. In onderstaande tabel wordt het verband tussen rijpingsklassen en consistentie weergegeven. Aan de hand van de consistentie kan met in het veld de mate van rijping redelijk goed inschatten.

Klasse	**Consistentie**
Geheel ongerijpt	Zeer slap; loopt tussen de vingers door
Bijna ongerijpt	Slap; loopt bij knijpen zeer gemakkelijk tussen de vingers door
Half-gerijpt	Matig slap; loopt bij knijpen nog goed tussen de vingers door
Bijna gerijpt	Matig stevig; kan met stevig knijpen nog juist tussen de vingers worden geperst
Gerijpt	Stevig; niet tussen de vingers door te persen

3

Onderzoeksmethodiek

3.1 Inleiding

Bij de eerste oriëntatie op het onderzoek werd, in aansluiting op de onderzoekers van de milieueffectrapportage Beheer Haringvlietsluizen[24], vastgesteld dat de kennis van en inzichten in het herstel van zoetwatergetijdenvegetatie nog relatief beperkt zijn. Hetzelfde geldt voor de inzichten binnen Natuurmonumenten ten aanzien van de ontwikkeling op Tiengemeten. De ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie staat voorop, maar welke vorm en richting dat moet krijgen hangt voor een belangrijk deel af van wat op basis van de uitgangssituatie en de natuurlijke ontwikkeling mogelijk blijkt.

In het nog vrij prille ontwikkelingsstadium waarin Tiengemeten zich bevindt hecht Natuurmonumenten in eerste instantie aan inzichten ten aanzien van de ontwikkeling die de natuur doormaakt. De kern van het onderzoek bestaat zodoende uit een schets van de huidige situatie met een analyse van de vegetatieontwikkeling zoals die gezien de omstandigheden en de te maken beheerkeuzes in de toekomst wellicht mogelijk is. In dit hoofdstuk wordt deze onderzoeksaanpak nader toegelicht.

3.2 De onderzoeksmethodiek – globale opzet

De focus van Natuurmonumenten ligt in eerste instantie en op dit moment nog op de ontwikkeling van 'zoetwatergetijdenvegetatie' in het algemeen. De visiedocumenten bieden in dat opzicht slechts een beperkt houvast voor een concreet streefbeeld. Om op een onderbouwde wijze uitspraken te kunnen doen over de mogelijke ontwikkelingen van zoetwatergetijdenvegetatie op Tiengemeten wordt zodoende de volgende onderzoeksopzet gehanteerd:

1. Eerst vindt een brede oriëntatie op zoetwatergetijdenvegetatie plaats. Hoe ziet deze er in algemene zin uit, op grond van vegetatietypologie en onderliggende processen uit onderzoek in referentiegebieden. Hieruit ontstaat een *referentiebeeld* voor het zoetwatergetijdenmilieu.
2. Vervolgens wordt de focus versmald door in te zoomen op Tiengemeten. Wat zijn de concrete ambities die Natuurmonumenten heeft geformuleerd voor het eiland. Op grond van documentatie over visie en doelstellingen wordt een zo goed mogelijk *streefbeeld* voor het zoetwatergetijdenmilieu op het eiland gevormd.
3. Daarna wordt een inventarisatie van de *huidige situatie* op Tiengemeten uitgevoerd. Dit gebeurt enerzijds door met behulp van een luchtfoto een structuurkartering te maken van de vegetatie uit 2008. Anderzijds wordt de vegetatiestructuur en het voorkomen van een aantal plantensoorten bestudeerd in het voorjaar van 2011. De waarneming uit 2011 wordt vergeleken met de situatie uit 2008 om uit de geconstateerde verschillen uitspraken te doen over de ontwikkelingen op Tiengemeten.
4. Tenslotte wordt de focus weer verbreed door de geconstateerde ontwikkelingen in het bredere perspectief van het zoetwatergetijdenmilieu in algemene zin te plaatsen. Getracht wordt inzicht te geven in de *potentiële situatie* op Tiengemeten vanuit het geschetste referentiebeeld en de mogelijkheden en onmogelijkheden te beschouwen om tot het geformuleerde streefbeeld te komen. Het onderzoek wordt afgesloten met aanbevelingen omtrent de doelstellingen van Natuurmonumenten en de mogelijkheid om deze te bereiken.

[24] Projectgroep MER Haringvlietsluizen (1998). *Milieueffectrapportage Beheer Hatingvlietsluizen*.

3.3 De onderzoeksmethodiek – nadere uitwerking

Stap 1: het referentiebeeld: oriëntatie op zoetwatergetijdenvegetatie in algemene zin

Het blijkt niet eenvoudig te zijn een eenduidige algemene vegetatietypering voor het zoetwatergetijdengebied vast te stellen. Zonneveld[25] biedt een overzicht op grond van zijn halve eeuw onderzoek in de Biesbosch. Nadeel van deze onderzoeksrapportage is enerzijds dat het langs een wetenschappelijke lijn en zeer gedetailleerd gepresenteerd wordt en anderzijds dat hij een groot gebied met een lang ontwikkelingsproces belicht. Daarmee schetst hij een groot scala aan vegetatietypen waarvan lastig te onderkennen is welke daarvan wel en niet voor het onderzoeksgebied relevant zijn.

De Vlaamse onderzoeksgroep van Vandenbussche[26] biedt daarnaast een overzichtelijk, aanzienlijk toegankelijker en naar eigen zeggen compleet overzicht van zoetwatergetijdenvegetatie. In deze 'systematiek van natuurtypen voor slik en schor' wordt tevens de voor de hand liggende successie op hoofdlijnen besproken. Hoewel het gebruik van deze systematiek gebaseerd is op het zoetwatergetijdenmilieu in Vlaanderen kan deze ook binnen het onderzoek op Tiengemeten worden gebruikt. Het zoetwatergetijdengebied van de Schelde is namelijk grotendeels vergelijkbaar met die in de Zeeuwse en Zuid-Hollandse delta[27].

Weeda et al. en Schaminée et al. tenslotte bieden met de Atlas van Plantengemeenschappen[28] resp. de Veldgids Plantengemeenschappen[29] een compleet overzicht van voor Nederland relevante natuur maar dit is nog meer dan bij Zonneveld zeer uitgebreid en van toepassing op veel meer levensgemeenschappen dan alleen die uit het zoetwatergetijdengebied.

Om een zo gedegen mogelijke referentie te construeren wordt ervoor gekozen om deze beschikbare bronnen te combineren. De systematiek van Vandenbussche wordt als uitgangspunt gehanteerd bij het onderscheiden van vegetatietypen en de abiotiek voor het zoetwatergetijdenmilieu. De indeling die zij onderscheiden wordt geprojecteerd op het onderzoek van Zonneveld en de vegetatie-indeling van Weeda en Schaminée et al. om indien gewenst tot een aanscherping te komen voor het zoetwatergetijdenmilieu in de Zuid-Hollandse delta – waar Tiengemeten onderdeel van uitmaakt – te verkrijgen. Deze toets is erop gericht 'het beste van drie werelden' te verkrijgen in een algemeen en toegankelijk overzicht van vegetatietypen en successie voor het Nederlandse zoetwatergetijdengebied.

Stap 2: het streefbeeld voor natuurontwikkeling op Tiengemeten

Bij aanvang van het onderzoek is er nog geen duidelijk, vastgelegd overzicht van de natuurontwikkeling die (op dit moment) van toepassing is op Tiengemeten. Wel is er een gedetailleerde luchtfoto uit 2008 beschikbaar. Deze foto is met name bruikbaar voor het (met terugwerkende kracht) vaststellen van de vegetatiestructuur op het eiland kort na de herinrichting.

In de visiedocumenten van Natuurmonumenten wordt geen uitgebreid uitgewerkt streefbeeld van de natuurontwikkeling op Tiengemeten aangetroffen. De ontwikkelingsvisie spreekt van een begeleid natuurlijk zoetwatergetijdengebied maar werkt dit niet verder uit. Het maatregelenplan wordt iets concreter door, met verwijzing naar de habitattypen die onder Natura 2000 voor het Haringvliet zijn gedefinieerd, aan te geven op welke habitattypen de ontwikkeling zich zou moeten richten.

[25] I.S. Zonneveld (2000). *De Biesbosch een halve eeuw gevolgd*.
[26] Vandenbussche et al. (2002). *Systematiek van natuurtypen voor de biotopen heide, moeras, duin, slik en schor – deel 5: slik en schor*.
[27] Mondelinge toelichting door W. van Steenis, ecoloog van Natuurmonumenten.
[28] Weeda et al. (2000). *Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland* (4 delen).
[29] Schaminée et al. (2010). *Veldgids Plantengemeenschappen van Nederland*.

Omdat deze opsomming van habitattypen het meest concrete – en enige – gedocumenteerde houvast biedt wordt het streefbeeld voor Tiengemeten uitgewerkt op grond van deze habitattypen. Dit gebeurt door de beoogde habitattypen vanuit de Europese Unie voor het Haringvliet en de door Natuurmonumenten onderkende habitattypen op een rij te zetten, inclusief een korte inhoudelijke toelichting en een vergelijking om te bezien in hoeverre de beelden vanuit Natura 2000 en vanuit Natuurmonumenten op elkaar aansluiten.

Daarbij wordt tevens vanuit het referentiebeeld bezien welke invulling vanuit de optiek van het zoetwatergetijdenmilieu aan deze habitattypen gegeven kan worden. Hieruit wordt het streefbeeld voor de zoetwatergetijdenvegetatie op Tiengemeten afgeleid, als antwoord op de vraag op welke manier de onderkende habitattypen tot zichtbare ontwikkeling zouden moeten komen om te kunnen spreken van 'een nagenoeg natuurlijk getijdenlandschap'.

Stap 3: de huidige situatie: inventarisatie van de natuurontwikkeling in de eerste jaren na de herinrichting van het eiland

Zoals gezegd is er, kort na de herinrichting, in 2008 een gedetailleerde luchtfoto gemaakt van Tiengemeten. Een gedegen inventarisatie van de vegetatiestructuur en van de vegetatietypen op het eiland is tot op heden niet gemaakt. Dit maakt de mogelijkheden om tot een gedegen analyse te komen beperkt. Het vergelijkingsmateriaal van de situatie anno 2011 met voorgaande jaren ontbreekt immers grotendeels. De uit te voeren inventarisatie heeft voor Natuurmonumenten dan ook als belangrijk doel een uitgangssituatie te schetsen waarmee in de komende jaren de natuurontwikkeling gemonitord kan gaan worden.

Vegetatiestructuurkartering als inventarisatie-instrument

In overleg met de opdrachtgever is besloten het onderzoek naar de huidige situatie, inclusief een eerste voorzichtige analyse van de ontwikkeling, te beperken tot een inventarisatie van de vegetatiestructuur. Inventarisatie (en analyse) van de vegetatietypen blijft buiten beschouwing. Dit heeft drie belangrijke redenen:

1. De vegetatietypen die op dit moment in de natuurlijke delen (*Wildernis* en *Weelde*) van het eiland voorkomen worden in deze ontwikkelingsfase nog sterk bepaald door de alles verstorende herinrichtingsingrepen die in 2007 hebben plaatsgevonden;
2. Van de vegetatietypen op het eiland is (nog) geen informatie beschikbaar. In dit verband is een analyse van de ontwikkeling dan ook niet mogelijk. Daarmee is de invalshoek van plantengemeenschappen minder bruikbaar als basis voor het onderzoek;
3. De beschikbare tijd en de (vroege voorjaars-)periode waarin het onderzoek wordt uitgevoerd maken een tijdrovender inventarisatie door middel van vegetatieopnamen praktisch moeilijk haalbaar.

Wel wordt bij de inventarisatie in het bijzonder gelet op het voorkomen van een aantal voor het zoetwatergetijdenmilieu karakteristieke plantensoorten. Dit betreft geen vlakdekkende inventarisatie. Doel hiervan is een eerste indruk te krijgen van het al dan niet reeds voorkomen van een aantal soorten die ontwikkeling richting zoetwatergetijdenvegetatie indiceren.

Gehanteerde vegetatiestructuurtypologie

Er is voor gekozen om zoveel mogelijk een reeds binnen andere onderzoeken beproefde structuurkarteringsindeling te gebruiken als uitgangspunt bij de inventarisatie. Deze indeling is waar nodig in samenspraak met de opdrachtgever verfijnd om te komen tot een zo goed mogelijk op Tiengemeten toegesneden lokale vegetatiestructuurtypologie. Uitgangspunt daarbij was dat de typologie zowel bruikbaar is voor de situatie op de luchtfoto uit 2008, voor de inventarisatie in 2011 als voor de toekomstige ontwikkeling. Zodoende bestaat de typologie deels uit structuurtypen die niet terugkomen in de kartering uit 2008 en/of uit 2011.

Een in de basis bruikbare vegetatiestructuurtypologie werd gevonden in twee onderzoeksbeschrijvingen van het benedenrivierengebied. Het onderzoeksrapport van Van Splunder en Leemans[30] heeft als belangrijke voordelen dat het een vrij globale en daarmee praktische structuurindeling geeft en dat het concrete criteria beschrijft om structuurtypen van elkaar te onderscheiden. Nadeel van het rapport is dat het de getijden-karakteristiek niet beschrijft die bij de vegetatiestructuurtypen past. Het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel (BES) van Maas[31] doet dit wel. Het biedt daarmee een bruikbaar referentiekader voor de analyse van de potentiële vegetatieontwikkeling. Nadeel van het BES is dat het met ecotopen een iets andere invalshoek kiest. Een ecotoop is een landschappelijke eenheid met een kenmerkende abiotiek, biotiek en de interactie daartussen. Door dit perspectief resulteert het BES in een veel gedetailleerdere indeling. Er is zodoende voor gekozen om de indeling van Van Splunder en Leemans als uitgangspunt te nemen voor de structuurindeling. Het BES wordt gebruikt als basis om de onderscheiden successiestadia en vegetatietypen uit het referentiemodel te vertalen naar de getijdendynamiek die daarop van toepassing is. Dit wordt uitgewerkt in paragraaf 4.3.
Van Splunder en Leemans delen de vegetatiestructuur van het benedenrivierengebied in een aantal hoofdgroepen ('formaties') in, met daarbinnen een aantal varianten die betrekking hebben op dominante soorten. Daarbij worden eventueel nog een aantal typen onderscheiden op grond van verschil in structuur. De indeling in formaties is als volgt:

Bos	:	Bomen hoger dan 10 meter
Struweel	:	Bomen en struiken, ouder dan 1 jaar en lager dan 10 meter
Ruigte	:	Dominantie van (ruigte)kruiden en/of hoge grassen met meer dan 25% bedekking en hoger dan 25 cm
Grasland	:	Dominantie van grassen [excl. Riet] of zeggen, met meer dan 25% bedekking en lager dan 25 cm
Moeras	:	Dominantie van moerassoorten, met meer dan 25% bedekking en hoger dan 25 cm
Pioniervegetatie	:	Minder dan 25% bedekking

De varianten en typen worden hier buiten beschouwing gelaten. Daarentegen wordt vanwege de relatie met getijdeninvloed gekozen voor een nadere onderverdeling in vochtklassen. Ook wordt op basis van de lokale karakteristieken van Tiengemeten een eventuele onderverdeling gemaakt in typen en subtypen om het mogelijk te maken specifieke vegetatie(structuren) te kunnen benoemen. Ook wordt in aansluiting op wat Van Splunder en Leemans onderkennen in een aantal gevallen rekening gehouden met *mozaïeken* die op een overgangsvorm tussen twee structuurvarianten duiden. Zo is op het eiland een overgangsvorm zichtbaar tussen (Guldenroede)ruigte en vochtig grasland. Op deze plaatsen is (vermoedelijk) door extensieve begrazing een mozaïek ontstaan van grote vlakken Guldenroede (*Solidago gigantea*) met daartussen min of meer even grote vlakken vochtig grasland. Omdat het waterrijke moerasgebied (*Weelde*) in de kartering wordt meegenomen wordt aan de hoofdgroepen een extra categorie 'Open water' toegevoegd. Een hoofdgroep 'Overig' is bedoeld om antropogene elementen die zich nog in het gebied bevinden te kunnen aanduiden. De structuurtypologie is daarmee als volgt opgezet:

I. Hoofdgroep : het soort vegetatiestructuur, verdeeld over 8 categorieën:
   1. bos
   2. struweel
   3. ruigte
   4. moeras
   5. grasland
   6. pioniervegetatie / onbegroeide bodem
   7. open water
   8. overig

[30] I. van Splunder en J.A.A.M. Leemans (1997). *Ooibosontwikkeling op rivieroevers: interactie tussen vegetatie en oevermorfologie*. Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA), Lelystad, rapport 1997.020.
[31] G.J. Maas (1998). *Rijkswateren- Ecotopen- Stelsels; Benedenrivier- Ecotopen- Stelsel*.

II. Vochtklasse : een onderverdeling o.b.v. vochtkarakteristiek, verdeeld in:
A. Droog
B. Vochtig
C. Nat
D. Zeer nat c.q. in water

III. Type : een eventuele verdere onderverdeling o.b.v. kenmerkende vegetatie;

IV. Subtype : een eventuele nadere duiding, die per hoofdgroep kan verschillen.

Nadere toelichting op de gekozen lokale typologie

Op basis van een eerste verkenning van het eiland worden verder de volgende indelingskeuzes gemaakt, resulterend in de lokale vegetatietypologie zoals weergegeven in tabel 3.1:

- Bij de kartering is voor bedekkingspercentages gekozen die het mogelijk maken de te inventariseren delen van het eiland zonder al teveel twijfel of discussie aan een van de categorieën toe te voegen. Eventuele bijzondere omstandigheden worden in een opmerkingenveld opgenomen;
- Bij de hoofdgroepen bos en struweel wordt in afwijking op van Van Splunder en Leemans een onderscheidende hoogtegrens van gemiddeld 5 meter gehanteerd, omdat op Tiengemeten met name de gemiddeld lagere wilgenbossen relevant zijn;
- Bij de hoofdgroep bos wordt (als enige hoofdgroep) een minimum oppervlakte van 1 ha. gehanteerd. Een kleiner oppervlak wordt als solitaire boom c.q. solitaire boomgroep getypeerd. Solitaire bomen worden in overleg met de opdrachtgever niet gekarteerd, boomgroepen worden wel benoemd;
- Bij de hoofdgroep struweel wordt tevens een vochtklasse A (droog struweel) onderkend, nader onderverdeeld in een type met en zonder dominantie van Braam. Het type met Braam wordt verder onderverdeeld in een subtype met en zonder dominantie van Dauwbraam met het oog op de zandige plaatsen op het eiland. Deze indeling is gemaakt in aansluiting op het verzoek van de opdrachtgever om de ontwikkeling van Braam te inventariseren;
- Gezien de diversiteit aan vochtige ruigten wordt voor de hoofdgroep een onderverdeling gemaakt in Guldenroederuigten (dominantie van Guldenroede), Pitrusruigten (dominantie van Pitrus *(Juncus effusus)* en Zeegroene rus *(Juncus inflexus)*) en overige vochtige ruigten (geen dominantie van deze soorten);
- Om in de analyse een onderscheid tussen Rietruigte en Guldenroederuigte te kunnen maken is Rietruigte onder een andere hoofdgroep (moeras) ingedeeld. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen rietmoeras (nat, met duidelijke rietdominantie) en waterriet (permanent onder water) met een geringe abundantie. Deze laatste categorie is met name opgenomen voor locaties in *Weelde* en de ondiepe inhammen aan de buitenrand van het eiland;
- Om het onderscheid tussen graslanden en ruigten te vergemakkelijken wordt naast dominante soorten (> 50% grassen en zeggen resp. ruigtekruiden) tevens een gemiddelde hoogte (van minder resp. meer dan 25 cm) als maat voor begrazing gehanteerd. Bij de inventarisatie wordt er echter wel rekening mee gehouden dat ruigtevegetatie zich in het vroege voorjaar mogelijk nog onvoldoende in de hoogte heeft ontwikkeld;
- Omdat op diverse plaatsen sprake is van een mozaïek van (vochtig) grasland en ruigte wordt binnen de vochtige graslanden een onderscheid gemaakt van homogeen vochtig grasland en vochtig grasland (als mozaïek) met Guldenroede;
- Omdat in 2008 grote delen van het eiland nog min of meer onbegroeid waren door de recente inrichtingsmaatregelen is hoofdgroep 7 benoemd als pioniervegetatie c.q. open grond, met vier vochtklassen. Op de structuurkaart uit 2008 wordt deze hoofdgroep geïnterpreteerd als min of meer onbegroeid vanwege deze ingrepen. Wanneer in 2011 echter nog steeds sprake is van weinig bedekking, dan mag worden aangenomen dat dit veroorzaakt wordt door een natuurlijke dynamiek. Zo'n aangetroffen situatie in 2011 mag met andere woorden worden vertaald in de aanwezigheid van pioniervegetatie door natuurlijke terugzetting in de successie;
- In lijn met het referentiebeeld is biezenvegetatie ingedeeld bij de hoofdgroep pioniervegetatie. Deze wijkt af van de overige categorieën pioniervegetatie omdat de bedekking hier > 25% kan zijn;

❖ Mede met het oog op het kommoeras (*Weelde*) is een hoofdgroep open water onderscheiden. Dit betreft plaatsen met water die onder normale omstandigheden niet droogvallen. Hierbij geldt een verder onderscheid in ondiep open water (< 50 cm) en diep open water (> 50 cm). Het onderscheid tussen ondiep open water zonder vegetatie (7D1a) en zeer natte pioniervegetatie (6D) is dat deze laatste onder normale omstandigheden in droge periodes wel droogvallen.

Code	Structuurtype	Karakteristiek
1	**Bos**	*Dominantie van bomen, gem. hoogte > 5 m., oppervlakte > 1 ha.*
1A	Hardhoutooibos	.. Bedekking met Wilgensoorten < 50%
1B	Zachthoutooibos	.. Bedekking met Wilgensoorten > 50%
2	**Struweel**	*Dominantie van bomen en struiken, gem. hoogte < 5 m.*
2A	Droog struweel	.. Bedekking met Wilgensoorten < 50%
2A1	Braamstruweel	.. .. Bedekking met Braam > 80%
2A1a	Dauwbraamstruweel	.. .. .. Bedekking met Dauwbraam > 50%
2A1b	Overig braamstruweel	.. .. .. Bedekking met Dauwbraam < 50%
2A2	Overig droog struweel	.. .. Bedekking met Braam < 80%
2B	Wilgenstruweel	.. Bedekking met Wilgensoorten > 50%
3	**Ruigte**	*Dominantie van ruigtekruiden (> 50%), gem. hoogte > 25 cm*
3A	Droge ruigte	.. Bodem zonder voelbare en zichtbare tekenen van vocht
3B	Vochtige ruigte	.. Bodem met voelbare maar weinig zichtbare tekenen van vocht
3B1	Guldenroederuigte	.. .. Bedekking met Guldenroede > 50%
3B2	Pirtrusruigte	.. .. Bedekking met Pitrus en Zeegroene rus > 50%
3B3	Overige vochtige ruigte	.. .. Bedekking met Guldenroede en Rus < 50%
3C	Natte ruigte	.. Bodem met zichtbare tekenen van vocht, bedekking met Riet < 50%
4	**Moeras**	*Dominantie van moerasplanten*
4C	Rietmoeras	.. Op droogvallende plaatsen, bedekking met Riet > 50%
4D	Waterrietland	.. Riet en moerassoorten op niet-droogvallende plaatsen
5	**Grasland**	*Dominantie van grassen (excl. Riet) en zeggen (> 50%), gem. h. < 25 cm*
5A	Droog grasland	.. Bodem zonder zichtbare en voelbare tekenen van vocht
5B	Vochtig grasland	.. Bodem met voelbare maar weinig zichtbare tekenen van vocht
5B1	Vochtig grasland met Guldenroede	.. .. Vegetatie in een mozaïek van grasland en Guldenroede
5B2	Vochtig grasland zonder Guldenroede	.. .. Vegetatie met een min of meer homogene grasbedekking
5C	Nat grasland	.. Bodem met duidelijk zichtbare tekenen van vocht, droogvallend
6	**Pioniervegetatie (c.q. open grond)**	*Bedekking met vegetatie < 25%*
6A	Droge pioniervegetatie	.. Bodem zonder zichtbare en voelbare tekenen van vocht
6B	Vochtige pioniervegetatie	.. Bodem met voelbare maar weinig zichtbare tekenen van vocht
6C	Natte pioniervegetatie	.. Bodem met duidelijk zichtbare tekenen van vocht
6C1	Biezenvegetatie	.. .. Bedekking met biezen > 50%
6C2	Overige natte pioniervegetatie	.. .. Bedekking met biezen < 50%
6D	Zeer natte pioniervegetatie	.. Slechts droogvallend in droge periodes onder normale omstandigh.
7	**Water**	*Niet droogvallend onder normale omstandigheden*
7D1	Water zonder begroeiing	.. .. Bedekking met ondergedoken en drijvende waterplanten < 25%
7D1a	Ondiep water zonder begroeiing	.. .. .. Waterdiepte < 50 cm
7D1b	Diep water zonder begroeiing	.. .. .. Waterdiepte > 50 cm
7D2	Water met begroeiing	.. .. Bedekking met ondergedoken en drijvende waterplanten > 25%
7D2a	Ondiep water met begroeiing	.. .. .. Waterdiepte < 50 cm
7D2b	Diep water met begroeiing	.. .. .. Waterdiepte > 50 cm
8	**Overig**	*Antropogene, al dan niet stenige plaatsen*
8B	Bestorting	Bestorting, al dan niet met begroeiing tussen de keien
8E	Bebouwing	Bebouwing en de daarbij behorende omringende aanplant

Tabel 3.1: Lokale vegetatiestructuurtypologie Tiengemeten

De wijze waarop de vegetatiestructuur is gekarteerd wordt toegelicht in hoofdstuk zes.

Stap 4: de potentiële situatie: conclusies en aanbevelingen ten aanzien van verdere ontwikkeling

Op basis van alle verzamelde gegevens wordt een uitgebreide analyse gemaakt van potentie die op Tiengemeten aanwezig is voor de (verdere) ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie. Daarbij komen de volgende zaken aan de orde:

- Door de overstromingsgegevens te relateren aan de getijdendynamiek die past bij het referentiemodel van zoetwatergetijdenvegetatie wordt duidelijk welke vegetatieontwikkeling in de huidige situatie (waar) op het eiland zou kunnen ontstaan en in hoeverre het eiland potentie lijkt te hebben om plaats te bieden aan alle successiestadia van zoetwatergetijdenvegetatie;
- Door de getijdenkarakteristiek van de verschillende vormen van sluisbeheer hieraan te verbinden wordt tevens duidelijk welke vegetatieontwikkeling bij aangepast sluisbeheer (waar) op het eiland zou kunnen ontstaan;
- Door de vegetatiestructuur uit 2008 te vergelijken met de structuur uit 2011 wordt duidelijk welke structuurontwikkeling zich in de afgelopen jaren heeft voorgedaan. Deze ontwikkeling geeft inzicht in de mate waarin de getijdendynamiek lijkt te zorgen voor het afremmen / terugzetten in de successie;
- Door het voorkomen van de karakteristieke plantensoorten te analyseren wordt (deels) duidelijk in hoeverre de vegetatieontwikkeling op het eiland als zoetwatergetijdenvegetatie kan worden gekarakteriseerd;
- Door de afgegraven gebiedsdelen uit 2008 te vergelijken met de structuur uit 2011 wordt duidelijk hoe vanuit het (vergraven) pionierstadium de vegetatieontwikkeling op gang lijkt te komen. Door deze ontwikkeling te relateren aan de overstromingsgegevens wordt duidelijk welke invloed de getijdendynamiek heeft op de vegetatieontwikkeling;
- Door de vegetatiestructuur uit 2008 te vergelijken met de structuur uit 2011 wordt mogelijk duidelijk welke invloed extensieve begrazing op de vegetatiestructuurontwikkeling heeft gehad. Op basis van de inzichten omtrent de invloed van extensieve begrazing worden waar mogelijk uitspraken gedaan over de mogelijkheid de vegetatieontwikkeling bij te sturen door (aanpassing van) deze extensieve begrazing.

Op grond van deze analyse worden conclusies getrokken omtrent de (potentiële ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie en aanbevelingen gedaan met betrekking tot de geformuleerde doelstellingen, het gevoerde (extensieve begrazings-)beheer en het beheer van de Haringvlietsluizen.

4

Referentiebeeld van zoetwatergetijdenvegetatie

4.1 Inleiding

Het karakter van het zoetwatergetijdengebied is uniek. Na het grotendeels verdwijnen van het getijdenmilieu in de Biesbosch zijn de zoetwatergetijdengebieden op Europese schaal een zeer zeldzaam biotoop geworden. Naast de Biesbosch en het Haringvliet / de Oude Maas zijn ze enkel nog langs de Loire, de Elbe, de Weser en de Zeeschelde te vinden[32]. In dit hoofdstuk worden de vegetatie, de abiotiek en de processen van het zoetwatergetijdenmilieu beschreven. Het betreft een algemene beschrijving, een *referentiebeeld* van zoetwatergetijdenvegetatie. In hoofdstuk vijf wordt de vegetatie nader in verband gebracht met Tiengemeten door de natuurdoelen van Natuurmonumenten – het *streefbeeld* – op dit referentiebeeld te projecteren. Uit de inventarisatie die in het kader van dit onderzoek is uitgevoerd zal duidelijk worden in hoeverre referentiebeeld en streefbeeld met elkaar in overeenstemming zijn of kunnen worden.

Het zoetwatergetijdenmilieu wordt vanuit drie invalshoeken beschreven:

1. de vegetatietypen waardoor het zoetwatergetijdenmilieu getypeerd wordt, inclusief karakteristieke plantensoorten;
2. de gemiddelde standplaatsfactoren waaronder deze vegetatietypen tot ontwikkeling komen;
3. de meest bepalende processen die van invloed zijn op de ontwikkeling van deze vegetatie, te weten getijdeninvloed en begrazing.

4.2 Karakteristieke vegetatie van het zoetwatergetijdenmilieu

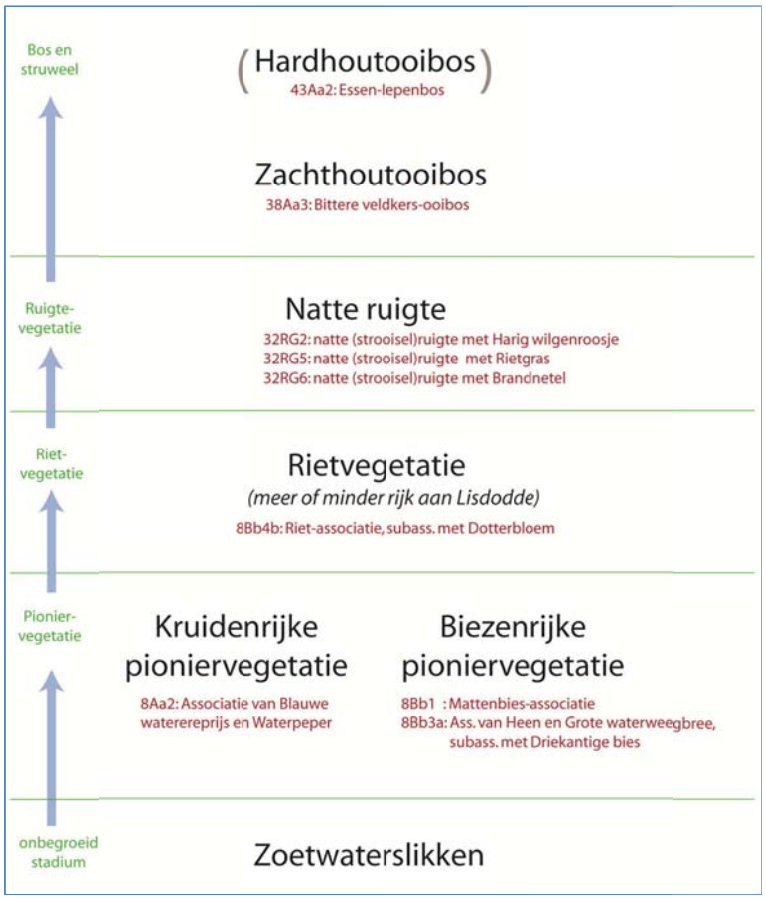
4.2.1 Inleiding

Zoals in de onderzoeksmethodiek (hoofdstuk 3) reeds werd opgemerkt heeft de onderzoeksgroep van professor Vandenbussche een karakteristiek opgesteld van het Vlaamse zoetwatergetijdenmilieu in de monding van de Schelde. Omdat deze karakteristiek vergelijkbaar is met Zuid-Hollandse zoetwatergetijdengebied is ervoor gekozen deze indeling te gebruiken als basis voor het referentiebeeld.
Vandenbussche et al.[33] maken gebruik van een successieschema dat is opgesteld door Muylaert en Hoffmann[34]. In figuur 4.1 is dit successieschema opgenomen. Ze merken op dat de successie binnen het zoetwatergetijden-milieu gekenmerkt wordt door een vrij chaotische schikking van overgangen tussen plantengemeenschappen. Wel is sprake van een zekere hiërarchie zodat bepaalde gemeenschappen niet op andere kunnen volgen. Algemeen kan gesteld worden dat kale slikken worden ingenomen door pioniervegetaties en dat deze worden overgenomen door ruigere vegetaties (riet en ruigten) die op hun beurt na verloop van tijd zullen overgaan in wilgenstruwelen. Dit zachthoutooibos vormt de climaxvegetatie zolang de getij-invloed aanhoudt. Wanneer dit niet het geval is kan nog een verdere ontwikkeling naar hardhoutooibos plaatsvinden.

Om de schijn van een gestructureerde ontwikkeling van plantengemeenschappen te voorkomen zijn in figuur 4.1 de belangrijkste vegetatietypen wel vermeld maar zijn de pijlen tussen deze gemeenschappen weggelaten. In aanvulling op het successieschema van de genoemde auteurs wordt in de figuur tevens een verwijzing gemaakt naar de plantengemeenschappen uit de Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland[35]. Op basis

[32] P. Meire et al (1992). *Het Schelde-estuarium: ecologische beschrijving en visie op de toekomst*.
[33] V. Vandenbussche, F. t' Jollyn, A. Zwaenepoel, E. van den Balck en M. Hoffmann (2002). *Systematiek van natuurtypen voor de biotopen heide, moeras, duin, slik en schor – deel 5: slik en schor*.
[34] Muylaert & Hoffmann (1997). Verwijzing ontbreekt verder in de publicatie van Vandenbussche et al.
[35] E.J. Weeda, J.H.J. Schaminée en L. van Duuren (2000). *Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland* (4 delen). KNNV Uitgeverij, Utrecht.

van deze plantengemeenschappen zijn tevens de Veldgids Plantengemeenschappen van Nederland[36] en Synbiosys[37] gebruikt om de karakteristieke soorten en standplaatsfactoren van deze gemeenschappen nader te kunnen toelichten.



Figuur 4.1: Successieschema van vegetaties uit het zoetwatergetijdengebied (vereenvoudigd, naar: Vandenbussche)

4.2.2 Karakteristieke plantengemeenschappen van het zoetwatergetijdenmilieu

In bijlage IV worden de vegetatietypen van het zoetwatergetijdenmilieu uit figuur 4.1 uitgebreid beschreven door middel van een algemene omschrijving, een karakteristiek van de standplaats, een toelichting op het ontstaan en de ontwikkeling ervan en een karakteristiek van de bijbehorende plantengemeenschappen uit de Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland. Het stadium van onbegroeide slikken wordt daarbij achterwege gelaten omdat dit minder relevant is voor het onderzoek op Tiengemeten. Het hardhoutooibos wordt in het schema genoemd omdat dit de uiteindelijke climax kan vormen wanneer de overstromingsinvloed geheel of grotendeels wegvalt. Omdat dit feitelijk echter geen onderdeel uitmaakt van de zoetwatergetijdensuccessie wordt dit stadium hieronder evenmin uitgewerkt. Hieronder wordt uit deze uitgebreide beschrijving (bijlage IV) de motivatie samengevat om bepaalde plantengemeenschappen als karakteristiek voor het zoetwatergetijdengebied te hanteren:

Open en kruidenrijke pioniervegetatie

Vandenbussche et al. vatten de pioniervegetatie samen als voedselminnende plantengemeenschappen in het Tandzaad-verbond en onderscheiden daarbinnen twee associaties, de Associatie van Watermuur en Tandzaad en de Associatie van Waterpeper en Knikkend tandzaad. Deze typering komt in de typering van Weeda et al. het meest overeen met de Associatie van Waterpeper en Tandzaad (29Aa1; *Polygono-Bidentetum*), een associatie waarnaar net als de andere drie associaties van het Tandzaad-verbond (29Aa2 t/m 29Aa4) door Vandenbussche verwezen wordt. Zonneveld onderkent het Tandzaad-verbond niet in zijn Biesboschonderzoek.

[36] J.H.J. Schaminée, K. Sýkora, N. Smits en M. Horsthuis (2010). *Veldgids Plantengemeenschappen van Nederland*. KNNV Uitgeverij, Zeist
[37] Synbiosys is een informatiesysteem met Nederlandse vegetatie-classificatie, ontwikkeld door onderzoeksinstituut Alterra, Wageningen

Wel komt de Associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper (8Aa2; *Polygono-Veronicetum anagallidis-aquaticae*) in zijn onderzoek voor. Deze associatie is volgens Vandenbussche een overgangsvorm vanuit het Tandzaad-verbond en ook Weeda en Schaminée benoemen deze associatie expliciet als pioniervegetatie voor het zoetwatergetijdenmilieu. Op grond hiervan wordt de Associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper gehanteerd als representant voor het kruidenrijke pionierstadium van het zoetwatergetijdenmilieu.

Biezenrijke pioniervegetatie

Vandenbussche et al. onderscheiden de volgende twee biezenvegetaties uit het Riet-verbond: de Mattenbies-associatie (8Bb1; *Scirpetum lacustris*) en de Associatie van Ruwe bies (8Bb2; *Scirpetum tabernaemontani*). Zonneveld[38] komt in zijn onderzoek van deze twee enkel de Mattenbies-associatie tegen, maar onderscheidt daarnaast een aparte Associatie van Driekantige bies (*Scirpetum triqueti* et *maritimi*). Zowel Weeda et al. en Schaminée et al. merken op dat de Associatie van Ruwe bies zwak tot matig brak water nodig heeft. De Mattenbies-associatie en de Associatie van Heen en Grote waterweegbree (8Bb3; *Alismato-Scirpetum maritimi)* komen volgens hen voor in het zoetwatergetijdengebied, de laatste in een vorm met Driekantige bies (8Bb3a; *Alismato-Scirpetum scirpetosum triquetri*). Dit sluit aan bij het onderzoek van Zonneveld. Op grond hiervan worden de Mattenbies-associatie en de Associatie van Heen en Grote waterweegbree, subassociatie met Driekantige bies onderscheiden als representant voor de biezenrijke pioniervegetatie binnen het Nederlandse zoetwatergetijdengebied.

Rietvegetatie

Vandenbussche et al. beperken zich in hun beschrijving tot de globale classificatie van de Riet-orde, maar erkennen daarbij dat Weeda et al. een veel verfijndere indeling hanteren. Voor de ruige rietgemeenschap onderscheiden zij zowel een ruige rietgemeenschap met Grote brandnetel (*Phragmites australis-Urtica dioica*) als een rompgemeenschap van Haagwinde en Riet uit de ruigtenklasse (*Convolvulus sepium-Phragmetes australis-[Convolvulo-Filipenduletea]*). In Synbiosys wordt deze aangeduid als de Riet-associatie; subassociatie met Dotterbloem (8Bb4b; *Typho-Phragmitetum calthetosum*). Weeda en Schaminée benoemen dit als “een vorm van de associatie – met Spindotterbloem (*Caltha palustris subsp. araneosa*) en Bittere veldkers (*Cardamine amara*) – die in het zoetwatergetijdengebied voorkomt”. Weeda et al. geven een nadere verklaring voor de RG die Vandenbussche onderscheidt: “Ook zonder beheer kunnen uit de Riet-associatie gemeenschappen ontstaan die ondanks een hoog bedekkingsaandeel van Riet (*Phragmites australis)* tot andere klassen behoren. Zo ontstaan bij ophoping van strooisel of afzetting van aanspoelsel ruigten, die behoren tot de Klasse der natte strooiselruigten (*Convolvulo-Filipenduletea*).” Op grond van het bovenstaande wordt voor de rietrijke moerasvegetatie in het zoetwatergetijdengebied de Riet-associatie; subassociatie met Dotterbloem (8Bb4b; *Typho-Phragmitetum calthetosum*) onderscheiden. De natte strooiselruigten waaraan Vandenbussche et al. en Weeda et al. - en ook Zonneveld -refereren worden uitgewerkt onder de ruigtevegetatie.

Ruigtevegetatie

Vandenbussche et al. onderscheiden in navolging van Schaminée et al. drie rompgemeenschappen van natte strooiselruigten (*Convolvulo-Filipenduletea*) als relevant voor het zoetwatergetijdengebied, te weten de RG van Harig wilgenroosje (32RG2, *Epilobium hirsutum-[C.-F.]*), de RG van Rietgras (32RG5, *Phalaris arundinacea-[C.-F.]*) en de RG van Grote brandnetel (32RG6, *Urtica dioica-[C.-F.]*). Hoewel zij spreken van ‘vochtige tot natte ruigtevegetaties’ geven ze voor deze ruigten een substantiële overstromingsfrequentie (van gemiddeld 40% aan). Om die reden wordt in het referentiemodel in navolging van Schaminée de term ‘natte ruigte’ gehanteerd. Zonneveld onderscheidt in zijn onderzoek niet minder dan negen (romp)gemeenschappen van het type ruigten, waarbij de drie genoemde RG’en een-op-een te vertalen zijn met Schaminée. Het voert te ver om al dele RG’en inhoudelijk en in onderlinge samenhang uit te werken. Er wordt zodoende gekozen voor een ‘grote gemene deler’ uit alle onderzoeken en daarom worden de rompgemeenschap van Harig wilgenroosje, de

[38] I.S. Zonneveld (2000). *De Biesbosch een halve eeuw gevolgd*.

rompgemeenschap van Rietgras en de rompgemeenschap van Grote brandnetel als kenmerkend voor het zoetwatergetijdengebied beschouwd.

Zachthoutooibos

Vandenbussche et al. benoemen het Bittere veldkers-ooibos (38Aa3; *Cardamino amarae-Salicetum albae*) met name als karakteristiek voor het zoetwatergetijdengebied. Weeda et al. en Schaminée et al. onderscheiden het Verbond van wilgenvloedbossen en –struwelen (38Aa; *Salicion albae*) en daarbinnen met name het Bittere veldkers-ooibos als kenmerkend. Afhankelijk van de samenstelling van de houtige gewassen en daarmee van de onderliggende kruidlaag wordt dit verder onderverdeeld in vier subassociaties, resp. met Fluitenkruid (38Aa3a; *Cardamino amarae-Salicetum anthiscetosum*), met Grote waterweegbree (38Aa3b; *Cardamino amarae-Salicetum alismatetosum*), met Grote brandnetel (38Aa3c; *Cardamino amarae-Salicetum urtisetosum*) en een arme subassociatie (38Aa3d; *Cardamino amarae-Salicetum inops*). Zonneveld onderscheidt eveneens deze vier subassociaties als kenmerkend, en daarnaast nog 5 andere (romp)gemeenschappen. Op grond van het bovenstaande worden alle genoemde (sub)associaties als kenmerkend voor het zoetwatergetijdengebied onderkend. Omdat het te ver voert om deze gemeenschap tot op subassociatie- niveau uit te werken en te onderscheiden, is de beschrijving op associatieniveau in dit rapport het uitgangspunt. Binnen dit onderzoek wordt met andere woorden het Bittere veldkers-ooibos als kenmerkend struweeltype voor het zoetwatergetijdengebied onderkend.

4.2.3 Karakteristieke plantengemeenschappen van het zoetwatergetijdenmilieu

In figuur 4.1 wordt een algemeen beeld gegeven van de successie die optreedt bij de vegetatieontwikkeling binnen het zoetwatergetijdenmilieu. In de aangehaalde literatuur is daarbij een redelijk eenduidige vertaling af te leiden naar plantengemeenschappen (in de indeling van Schaminée et al.) die bij het zoetwatergetijdenmilieu thuishoren. In Synbiosys, het informatiesysteem van onderzoeksinstituut Alterra, zijn zeer grote hoeveelheden vegetatieopnamen gedocumenteerd. Daaruit afgeleid biedt het systeem inzicht in de gemiddelde standplaatsfactoren (zogenaamde Ellenbergfactoren) van deze plantengemeenschappen. In bijlage VI wordt een aantal van deze factoren voor de onderkende plantengemeenschappen op een rij gezet. Het doel is een globaal beeld te schetsen van de standplaatsontwikkeling die vanuit het perspectief van de plantengemeenschappen kan worden afgeleid. Per standplaatsfactor wordt de gemiddelde waarde van alle opnamen uit Synbiosys weergegeven, inclusief de omschrijving uit Synbiosys die bij deze waarde past.

4.3 Natuurlijke processen; I Getijdendynamiek

In de literatuur, waaronder Zonneveld, wordt getijdendynamiek aangemerkt als het meest invloedrijke, sturende proces binnen het zoetwatergetijdenmilieu. In deze paragraaf wordt hierop nader ingegaan. In paragraaf 4.4 en 4.5 worden zaadverspreiding en begrazing, twee andere voor dit milieu relevante processen, besproken.

4.3.1 Introductie van het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel

In de voorgaande paragrafen van hoofdstuk vier is ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie uitgewerkt door de successie te beschrijven aan de hand van karakteristieke vegetatietypen inclusief representatieve plantengemeenschappen. In de daarbij gebruikte literatuur, en ook in andere gevonden bronnen die deze plantengemeenschappen beschrijven, wordt echter niet of nauwelijks uitgewerkt onder welke mate van getij-invloed deze plantengemeenschappen het beste kunnen gedijen. Om zinvolle uitspraken te kunnen doen over de (mogelijke) ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie op Tiengemeten is zodoende aanvullende informatie noodzakelijk:

1. over de invloed van getijdendynamiek en de karakteristieken van het eiland op dat punt;
2. over de getijdendynamiek die hoort bij de onderkende vegetatietypen / plantengemeenschappen.

Het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel (verder: BES)[39] van Rijkswaterstaat biedt een bruikbaar aanknopingspunt bij het belichten van deze punten, met de volgende opmerkingen:

- het stelsel betreft een indeling in *ecotopen* zonder koppeling aan plantengemeenschappen. Deze ecotopen zijn echter qua naamgeving goed te vertalen naar de successiestadia / vegetatietypen die in de gebruikte literatuur wordt gehanteerd bij het uitwerken van het referentiebeeld voor zoetwatergetijdenvegetatie (zie figuur 4.1);
- het BES mag volgens de beschrijving worden toegepast op situaties waarbij het zoutgehalte bij hoogwater kleiner is dan 0,3 gram Cl^-/liter (anders is het stelsel voor de zoute delta van toepassing) en waarbij de getijslag niet kleiner is dan ca. 30 cm (anders is het stelsel voor rivieren van toepassing). Aangezien Tiengemeten aan beide criteria voldoet is het stelsel bruikbaar binnen het onderzoek;
- het BES onderkent bij getijdendynamiek vier factoren die bepalend zijn voor het kunnen voorkomen van ecotopen. Bij het onderzoek op Tiengemeten is de beschikbare informatie beperkt tot de mate van overstroming op basis van de overstromingskaart en getijdentabellen. Bij de nu volgende toelichting op deze factoren wordt zodoende tevens opgemerkt in hoeverre deze factoren gebruikt kunnen worden bij de analyse van Tiengemeten.

4.3.2 Bepaling van getijdendynamiek

Volgens het BES kunnen bij getijdendynamiek vier factoren onderscheiden worden:

a. *hydrodynamiek*: alle fysische en chemische invloeden die het water uitoefent op de ontwikkeling van de bodem, de vegetatie en de fauna;
b. *morfodynamiek*: alle mechanische krachten die worden uitgeoefend op de bodem, de vegetatie en de fauna door stroming van water en het daaraan gekoppelde transport van sediment;
c. *gebruiksdynamiek*: alle bewuste en doelgerichte inrichtings- en beheerinvloeden die de mens uitoefent op de ontwikkeling van de bodem en de levensgemeenschap;
d. *zoutdynamiek*: alle invloeden van zout op de bodem, de vegetatie en de fauna.

Ad a. hydrodynamiek

Ten aanzien van de hydrodynamiek wordt in het BES een relatie gelegd met de overstromingsfrequentie, met een indeling in zeven categorieën (tabel 4.1):

Categorie hydrodynamiek		Betekenis
H.0	Zeer diep open water	Permanent water, dat ook bij gemiddeld laagwater (GLW) dieper is dan 1,5 m.
H.1	Ondiep water	Nooit of slechts uiterst zelden droogvallende aquatische standplaats, die bij gemiddeld laagwater (GLW) ondieper is dan 1,5 m.
H.2	Lage intergetijdenzone	Zeer frequent overstroomde amfibische standplaats, in de zone tussen gemiddeld laagwater (GLW) en meer dan 50% overstromingsduur bij gemiddelde omstandigheden
H.3	Hoge intergetijdenzone	Frequent overstroomde amfibische standplaats, in de zone tussen minder dan 50% overstromingsduur bij gemiddelde omstandigheden en springtij-hoogwater (EHW)
H.4	Periodiek overspoelde zone	Periodiek overstroomde terrestrische standplaats, in de zone boven gemiddeld springtij-hoogwater (EHW), met een gemiddelde overstroming van 20 tot 50 dagen als gevolg van verhoogd tij en/of verhoogde rivierafvoer
H.5	Zelden overspoelde zone	Periodiek overstroomde terrestrische standplaats, in de zone boven gemiddeld springtij-hoogwater (EHW), met een gemiddelde overstroming van minder dan 20 dagen als gevolg van verhoogd tij en/of verhoogde rivierafvoer
H.6	Overstromingsvrije zone	Nooit of slechts uiterst zelden overspoelde zone, hoger dan de maximale waterhoogte (Hmax)

Tabel 4.1: Vertaling van hydrodynamiek naar overstromingsfrequentie (bron: BES)

[39] G.J. Maas (1998). *Rijkswateren-Ecotopen-Stelsels; Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel.*

Toepasbaarheid: op grond van de getijde gegevens (zie tabel 2.2) en de hoogteligging van het eiland kan bij de huidige getijslag de volgende vertaling naar het eiland worden gemaakt (tabel 4.2). Daarbij wordt opgemerkt dat de grens tussen H.4 en H.5 geïnterpreteerd is. Omdat geen gegevens beschikbaar zijn over het aantal dagen overstroming binnen de zone tussen EHW en Hmax is een lineair verband verondersteld. De zone H.4 en H.5 betreffen gezamenlijk de periode tussen 0 en 50 dagen overstroming en beslaan een hoogte tussen de 1,10 en 1,74 meter. Dit hoogteverschil lineair verdeeld over 50 dagen leidt tot een 20-dagengrens tussen H.4 en H.5 van 1,36 meter.

Cat.	Getijdendynamiek	Hoogtezone
H.0	Permanent water dieper dan 1,5 m.	Nergens aanwezig
H.1	Buiten invloed van normaal getij en binnen 1,5 m. onder GLW liggend	< 0,34 m. +NAP
H.2	Onder invloed van getij en tussen GLW en 50% overstromingsduur liggend	0,34 – 0,5 m. +NAP
H.3	Onder invloed van getij en tussen 50% overstromingsduur en EHW liggend	0,5 – 1,09 m. +NAP
H.4	Onder invloed van getij en tussen EHW en Hmax liggend met 20-50 dagen overstroming	1,10 – 1,35 m. +NAP
H.5	Onder invloed van getij en tussen EHW en Hmax liggend met < 20 dagen overstroming	1,36 - 1,74 m. +NAP
H.6	Buiten invloed van getij	> 1,74 m. +NAP of achter dijk

Tabel 4.2: Vertaling van BES-categorieën hydrodynamiek naar de hoogtezones op Tiengemeten, uitgaand van huidig getij

Ad b. morfodynamiek

De morfodynamiek is, overeenkomstig het rivier-ecotopen-stelsel, ingedeeld in vier klassen (tabel 4.3):

Categorie morfodynamiek		Betekenis
M.1	Zeer sterk dynamisch	Milieu met substraat dat door sterke getijdestromen en/of tijdens grote afvoeren van rivieren sterk van vorm kan veranderen door de vorming van banken en geulen. Het substraat is daarbij tot op een diepte van enkele dm. tot m. regelmatig in beweging, door stroomsnelheden > 1 m/sec.
M.2	Sterk dynamisch	Milieu waarin het substraat tot een diepte van enkele cm. tot dm. regelmatig in beweging is, waardoor ofwel vestiging van vegetatie wordt verhinderd ofwel telkens een nieuwe standplaats wordt gevormd. Stroomsnelheden liggen daarbij tussen 0,35 en 1 m/sec.
M.3	Matig dynamisch	Milieu waarin bij gemiddeld hoogwater een duidelijk waarneembare hoeveelheid sediment, voornamelijk slib, wordt afgezet en/of geërodeerd. De dikte van de sliblaag varieert van enkele mm. tot cm. en is zo groot dat daardoor de bodemontwikkeling beïnvloed wordt. Slib kan worden afgezet bij stroomsnelheden < 0,35 m/sec.
M.4	Gering dynamisch	Milieu waarin slechts zo weinig materiaal sedimenteert (enkele mm.) dat het nauwelijks meer waarneembaar is, maar ecologisch wel relevant.

Tabel 4.3: Vertaling van morfodynamiek naar sedimentatiegehalte (bron: BES)

Toepasbaarheid: er zijn geen gegevens over substraatbeweging en stroomsnelheid beschikbaar waaruit de morfodynamiek direct kan worden afgeleid en het is praktisch niet mogelijk een verkenning daarvan in het onderzoek mee te nemen. Wel blijkt uit de bodembeschrijving (zie par. 2.5) dat het gedeelte van het eiland dat onder invloed van getijdenbeweging staat volledig uit klei bestaat. Dit gegeven in combinatie met de beperkte getijslag (31 cm) leidt tot de conclusie dat van (zeer) sterke dynamiek nergens sprake is. Voor Tiengemeten worden zodoende enkel de categorieën M.3 en M.4 onderscheiden.

Ad c. Gebruiksdynamiek

Voor de gebruiksdynamiek hanteert het BES vier klassen, in overeenstemming met het systeem van natuurdoeltypen (tabel 4.4):

Categorie gebruiksdynamiek		Betekenis
G.1	Nagenoeg-natuurlijk	Zeer geringe tot geen antropogene sturing van de ontwikkeling. De ontwikkeling wordt geheel bepaald door de dynamiek van het getij en natuurlijke spontane ontwikkelingsprocessen.
G.2	Begeleid-natuurlijk	Geringe tot matige antropogene sturing van de ontwikkeling. Door de mens worden sleutelfactoren van het systeem bijgestuurd om risico's en onzekerheden van spontane ontwikkeling te beperken. Bijsturing kan plaatsvinden door natuurlijke jaarrondbegrazing of introductie van ontbrekende diersoorten. Daarnaast kunnen beperkte aanpassingen in het waterbeheer worden uitgevoerd, die geen effect hebben op de hydrodynamiek
G.3	Half-natuurlijk	Matige tot intensieve antropogene sturing van de ontwikkeling, gericht op een optimale ontwikkeling en behoud van bijzondere en expliciet aan te duiden (natuur)waarden. Om deze doelen te bereiken wordt gebruik gemaakt van periodiek herhaalde beheermaatregelen.
G.4	Multifunctioneel	Intensieve tot zeer intensieve antropogene sturing van de ontwikkeling, gericht op een optimale functionele betekenis. Het beheer is primair gericht op een specifiek economisch gebruiksdoel.

Tabel 4.4: Categorieën gebruiksdynamiek (bron: BES)

Toepasbaarheid: op basis van de ontwikkelingsvisie en het maatregelenplan kan bepaald worden welke vorm van gebruiksdynamiek op het onderzoeksgebied van toepassing is. Voor het zoetwatergetijdengebied (*Wildernis*) is overal sprake van categorie G.2, waarbij de natuurlijke ontwikkeling enkel wordt bijgestuurd door middel van extensieve begrazing.

Ad d. Zoutdynamiek

Voor de zoutdynamiek hanteert het BES vier klassen (tabel 4.5):

Categorie zoutdynamiek		Betekenis
Z.1	Zoet (zoet)	Zoutgehalte < 0,3 gram Cl^-/liter
Z.2	Oligohalien (brak)	Zoutgehalte 0,3 tot 3 gram Cl^-/liter
Z.3	Mesohalien	Zoutgehalte 3 tot 10 gram Cl^-/liter
Z.4	Polyhalien (zout)	Zoutgehalte 10 tot 17 gram Cl^-/liter

Tabel 4.5: Vertaling van zoutdynamiek naar zoutgehalte van het water (bron: BES)

Toepasbaarheid: op basis van informatie over de ligging van Tiengemeten (zie figuur 2.6) kan bepaald worden welke zoutdynamiek van toepassing is. Aangezien Tiengemeten buiten de invloed van zoute of brakke getijstromen ligt is op het gehele onderzoeksgebied de categorie Z.1 (zoet) van toepassing.

4.3.3 De ecotopen binnen het BES

Het BES deelt het benedenrivierengebied / zoetwatergetijdengebied in ecotopen in op grond van de genoemde vormen van dynamiek. In tabel 4.6 zijn daarvan de ecotopen opgenomen die op Tiengemeten van toepassing zijn. Zo worden alle ecotopen met hydrodynamiek H.0 weggelaten omdat deze omstandigheden niet op het eiland voorkomen. Omdat voor de gebruiksdynamiek en de zoutdynamiek slechts één categorie (resp. G.2, begeleid-natuurlijk en Z.1, zoet) relevant is, zijn deze in de tabel achterwege gelaten.

Code	Ecotoop (naamgeving BES)	Hydrodynamiek	Morfodynamiek
Platen en slikken			
Bs-3	Slikken (onbegroeid)	1,2	3
Bs-3a	Slikken met pioniervegetatie	2	3
Kommen, getij oeverwallen en lage gorzen			
Kr-0	Biezengors	3	3,4
Kr-1	Structuurrijke gorsruigte	3,4	3,4
Kr-2a	Rietgors, soortenarm	3	3

Kr-2b	Rietgors, soortenrijk	3	3,4
Kb-2	Vloedbos	3	3,4
Kg-1	Overstromingsgrasland	3	3,4
Hoge gorzen			
Gr-1	Gorsruigte	3,4,5	3,4
Gb-3	Overstromingsarm vloedbos	4,5	4
Gg-0	Moerassig grasgors	3,4,5	3,4
Gg-1	Structuurrijk grasgors	4,5	3,4
Gg-2	Grasgors- hooiland	5	3,4
Hoogwatervrije terreinen			
Hr-1	Ruigte op hoogwatervrij terrein	6	4
Hb-1	Hoogwatervrij bos	6	4
Hb-2	Hoogwatervrij struweel	6	4
Hg-1	Hoogwatervrij schraalgrasland	6	4

Tabel 4.6: overzicht van voor Tiengemeten relevante ecotopen zoals onderscheiden in het BES

4.3.4 Vertaling naar het referentiebeeld, de successiestadia van het zoetwatergetijdenmilieu

Het referentiebeeld voor zoetwatergetijdenvegetatie (figuur 4.1) onderscheidt de vegetatietypen en bijbehorende vegetaties zoals in de eerste drie kolommen van tabel 4.7 weergegeven. Hoewel het BES niet verwijst naar plantengemeenschappen geeft de naamgeving en de beschrijving van deze ecotopen voldoende houvast om een koppeling te maken tussen het referentiebeeld en het BES. De bijbehorende ecotopen zijn opgenomen in de kolommen vier en vijf van tabel 4.7.

Referentiebeeld zoetwatergetijdenvegetatie			**Ecotopen zoetwatergetijdengebied**	
Successiestadium	**Vegetatietype**	**Plantengemeensch.**	**Code BES**	**Ecotoop**
Onbegroeid stadium	Zoetwaterslikken	-	Bs-3	Onbegroeide slikken
Pioniervegetatie	Open pioniervegetatie	-	Bo-3a	Slikbedding met vegetatie
		29Aa4	Bs-3a	Slikken met pioniervegetatie
	Biezenrijke pioniervegetatie	8Bb1, 8Bb3a	Kr-0	Biezengors
	Kruidenrijke pioniervegetatie	8Aa2	Kg-1	Overstromingsgrasland
Rietvegetatie	Soortenarme, niet-ruige rietvegetatie	8Bb4b	Kr-2a	Soortenarm rietgors
	Soortenrijke, ruige rietvegetatie	8Bb4b	Kr-2b	Rietgors
Ruigtevegetatie	Natte ruigte	32RG2, -RG5, -RG6	Kr-1	Structuurrijke gorsruigte
	Vochtige ruigte	*Niet onderkend*	Gr-1	Gorsruigte
	Droge ruigte	*Niet onderkend*	Hr-1	Hoogwatervrije ruigte
Bos en struweel	Zachthoutooibos	38Aa3	Kb-2	Vloedbos
			Gb-3	Overstromingsarm vloedbos
	(Hardhoutooibos)	(43Aa2)	Hb-1	Hoogwatervrij bos
			Hb-2	Hoogwatervrij struweel
Niet onderkend	Grasland	*Niet onderkend*	Gg-1	Structuurrijk grasgors
			Gg-2	Grasgors-hooiland
			Hg-1	Hoogwatervrij schraalgrasland

Tabel 4.7: koppeling van de successiestadia uit het referentiemodel aan de ecotopen uit het BES

Toelichting op de koppeling

Bs-3 en Bs-3a Het BES hanteert code Bs-3 voor slikkig substraat in de lage intergetijdenzone, al dan niet met begroeiing. Wanneer sprake is van begroeiing dan betreft het pioniervegetatie. Hiervoor wordt code Bs-3a (‘slikken met pioniervegetaties’) gehanteerd.

Bo-3a Het BES hanteert de code Bo voor ondiepe zoete getijdewateren die als (voor)oeverzone fungeren. Ze zijn (nagenoeg) permanent watervoerend. Er kan sprake zijn van schelpen(banken) en/of driehoekmosselen. Deze locaties kunnen zodoende een belangrijke rol spelen voor bodemfauna, vissen en watervogels. In situaties met een matige morfodynamiek kunnen naast waterplanten ook hogere planten als riet, maar vanwege de dynamiek nooit met een grote abundantie. Voor Tiengemeten is deze ecotoop met name relevant voor de ondiepe inhammen aan de buitenrand. In de typologie van Vandenbussche wordt dit stadium niet expliciet benoemd.

Kr-0 Het BES maakt onderscheid tussen slikken waarop pioniervegetatie zich (voorzichtig) ontwikkelt en ecotopen waarbij zich een expliciete vegetatieontwikkeling in een bepaalde richting voordoet. Wanneer deze ontwikkeling meer gesloten biezenvegetaties betreft wordt het ecotoop aangeduid als 'biezengors'. Dit komt overeen met de vegetatie die in het successieschema als 'biezenrijke pioniervegetatie' wordt aangeduid.

Kg-1 Wanneer de ontwikkeling vanuit kale slikken meer in de richting van een lage vegetatie zonder dominantie van biezen (Kr-0) of Riet (Kr-2) verloopt, dan hanteert het BES de omschrijving 'overstromingsgrasland' (Kg-1). In de toelichting daarop wordt expliciet de aan de kruidenrijke pioniervegetatie gerelateerde associatie van Watereprijs en Waterpeper (8Aa2) genoemd. Ondanks de afwijkende naamgeving ligt de koppeling van 'overstromingsgrasland' aan de 'kruidenrijke pioniervegetatie' dus voor de hand.

Kr-2a en Kr-2b De koppeling tussen de rietecotopen en het referentiemodel is eenvoudig te leggen, aangezien beide indelingen een onderscheid maken tussen een soortenarme en een soortenrijkere rietvegetatie. Het BES legt de grens tussen de twee ecotopen bij de mate van overstroming: de soortenarme variant (Kr-2a) heeft een overstromingsduur van 30-50%, de soortenrijkere variant (Kr-2b) van < 30%.

Kr-1, Gr-1 en Hr-1 Wanneer de ontwikkeling meer in de richting van (ruigte)kruiden verloopt, dan wordt binnen het BES de benaming 'gorsruigte' gebruikt. Het BES maakt daarbij een onderscheid naar de nattere ruigten (de 'structuurrijke gorsruigte', Kr-1) in de hogere getijdenzone en de vochtiger ruigten ('gorsruigte', Gr-1) in de nog drogere maar wel af en toe onderlopende zone. Kr-1 ligt in hydrodynamiek-zone 3-4, wat staat voor gedeelten met minder dan 50% maar nog wel meer dan 20 dagen per jaar overstroming. Gr-1 ligt in hydrodynamiekzone 3-5, wat betekent dat het ook in de zone tot 50% overstroming kan komen, maar gemiddeld droger en tot in de zone tot 0 dagen per jaar overstroming. De nog drogere ruigte, aangeduid als de 'hoogwatervrije ruigte' (Hr-1), ligt in de zone die niet of nauwelijks overstroomt.

Het BES verwijst bij de natste variant, de 'structuurrijke gorsruigte', naar de rompgemeenschappen van de natte strooiselruigten waar Vandenbussche et al. ook naar verwijzen in hun referentiemodel voor zoetwatergetijdenvegetatie. Dit maakt een koppeling van het BES aan het referentiemodel en aan de lokale structuurtypologie voor de hand liggend:

BES	Referentiebeeld	Structuurtypologie
Kr-1	Natte strooiselruigte	Natte ruigte
Gr-1	Niet onderkend	Vochtige ruigte
Hr-1	Niet onderkend	Droge ruigte

Kb-2 en Gb-3 Het BES beschrijft dat (vloed)bos zich pas kan ontwikkelen in situaties met een overstromingsduur < 50%. Daarbij maakt het onderscheid tussen de hoge intergetijden-zone ('vloedbos', Kb-2) en de periodiek overspoelde zone ('overstromingsarm vloedbos', Gb-3). De typologie van zoetwatergetijdenvegetatie van Vandenbussche die gebruikt is als basis voor het referentiebeeld maakt dit onderscheid niet. Zodoende zijn beide ecotopen gekoppeld aan 'zachthoutooibos'.

Hb-1 en Hb-2 Het successiestadium 'hardhoutooibos' wordt in het successieschema tussen haakjes genoemd, omdat ook hier de redenering opgaat dat als de overstroming ophoudt – de voorwaarde voor doorontwikkeling naar hardhoutooibos – in feite geen sprake meer is van getijdenvegetatie. Het BES onderkent dit overstromingsvrije bos uiteraard wel omdat in het benedenrivierengebied locaties zijn waar dit tot ontwikkeling komt. De koppeling tussen het BES en het successieschema ligt op dit punt voor de hand.

Gg-0, Gg-1, Gg-2 en Hg-1 Het BES onderscheidt een apart vegetatietype 'grasland' met een aantal gradaties in vocht: 'overstromingsgrasland' (Kg-1), 'moerassig grasgors' (Gg-0), 'structuurrijk grasgors' (Gg-1). 'grasgors-hooiland' (Gg-2) en 'hoogwatervrij schraalgrasland' (Hg-1). De typologie van Vandenbussche benoemt deze eerste als pioniervegetatie en onderscheidt het vegetatietype verder niet. De laatste vier grasecotopen zijn daarom in tabel 4.7 opgenomen zonder koppeling aan het successieschema.

Op grond van de gemaakte koppeling kan vervolgens een relatie tussen de successiestadia uit het referentiemodel en de getijdendynamiek worden gemaakt. Voor Tiengemeten zijn de vegetaties van het zoetwatergetijdenmilieu dan in principe te verwachten op locaties met de volgende condities ten aanzien van de hydrodynamiek en de morfodynamiek (tabel 4.8)[40]:

Referentiebeeld zoetwatergetijdenvegetatie		Hydrodynamiek		
Successiestadium	**Vegetatietype**	**Code**		**Hoogtezone Tiengemeten**
Onbegroeid stadium	Zoetwaterslikken	1,2	→	< 0,50 m. +NAP
Pioniervegetatie	Open pioniervegetatie	2	→	0,34 – 0,50 m. +NAP
	Biezenrijke pioniervegetatie	3	→	0,50 – 1,09 m. +NAP
	Kruidenrijke pioniervegetatie	3	→	0,50 – 1,09 m. +NAP
Rietvegetatie	Soortenarme rietvegetatie	3 (30-50% overstr.)	→	0,50 – 0,56 m. +NAP
	Soortenrijke rietvegetatie	3 (< 30% overstr.)	→	0,57 – 1,09 m. +NAP
Ruigtevegetatie	Natte ruigte	3,4	→	0,50 – 1,35 m. +NAP
Bos en struweel	Zachthoutooibos	3,4,5	→	0,50 – 1,74 m. +NAP
	(Hardhoutooibos)	6	→	> 1,74 m. +NAP

Tabel 4.8: vertaling van de successiestadia uit het referentiemodel naar de bijbehorende getijdendynamiek, bij huidig sluisbeheer

4.3.5 Vertaling naar de vegetatiestructuurtypen

Nu de getijdendynamiek gerelateerd is aan het referentiebeeld is de laatste stap om een verband te leggen tussen het referentiebeeld en de vegetatiestructuurkartering. Deze vertaling maakt het mogelijk om waar mogelijk conclusies te trekken over de ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie op grond van de geïnventariseerde structuur. In tabel 4.9 is van de lokale vegetatiestructuurtypologie aangegeven welke typen te matchen zijn aan vegetatietypen uit het referentiebeeld. Aangezien deze typologie dusdanig is opgesteld dat een gebiedsdekkende kartering kan worden gemaakt mag worden verondersteld dat niet alle structuurtypen uit deze typologie te relateren zijn aan zoetwatergetijdenvegetatie uit dit referentiebeeld. Niet-relevante verbijzonderingen, zoals bijvoorbeeld de uitsplitsing in typen droog struweel, zijn daarbij weggelaten.

Lokale vegetatiestructuurtypologie		Referentiebeeld zoetwatergetijdenvegetatie	
Code	**Structuurtype**	**Successiestadium**	**Vegetatietype**
1A	Hardhoutooibos	Bos en struweel	(Hardhoutooibos)
1B	Zachthoutooibos	Bos en struweel	Zachthoutooibos
2A	Droog struweel	*Niet onderkend*	
2B	Wilgenstruweel	Bos en struweel	Zachthoutooibos
3A	Droge ruigte	*Niet onderkend*	
3B	Vochtige ruigte	*Niet onderkend*	

[40] De gebruiksdynamiek (begeleid-natuurlijk) en de zoutdynamiek (zoet) is daarbij steeds dezelfde en zodoende niet opgenomen

3C	Natte ruigte	Ruigtevegetatie	Natte ruigte
4C	Rietmoeras	Rietvegetatie	Soortenrijke rietvegetatie
4D	Waterrietland	Rietvegetatie	Soortenarme rietvegetatie
5A	Droog grasland	*Niet onderkend*	
5B	Vochtig grasland	*Niet onderkend*	
5C	Nat grasland	*Niet onderkend*	
6A	Droge pioniervegetatie	*Niet onderkend*	
6B	Vochtige pioniervegetatie	*Niet onderkend*	
6C1	Biezenvegetatie	Pioniervegetatie	Biezenrijke pioniervegetatie
6C2	Overige natte pioniervegetatie	Pioniervegetatie	Kruidenrijke pioniervegetatie
6D	Zeer natte pioniervegetatie	Pioniervegetatie	Open pioniervegetatie
7D	Open water	*Niet onderkend*	
8	Overig	*Niet onderkend*	

Tabel 4.9: koppeling tussen het referentiebeeld van zoetwatergetijdenvegetatie en de vegetatiestructuurtypologie

4.4 Natuurlijke processen; II Zaadverspreiding

4.4.1 Beïnvloedende factoren

Bij de ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie speelt zoals aangegeven de vraag of deze zich kan vestigen onder de gegeven omstandigheden van inundatiefrequentie en –duur, bodemtype en –kwaliteit[41]. Een antwoord op deze vraag wordt in het onderzoek gegeven met behulp van het in de vorige paragraaf beschreven ecotopenmodel. Een daaraan voorafgaande vraag is echter bovendien of de voor kolonisatie noodzakelijke bronnen wel beschikbaar zijn. Uit onderzoek naar de verspreiding van plantensoorten blijkt dat drie factoren hierbij met name van invloed zijn:

1. de aanwezigheid van zaadbanken in de bodem van waaruit vegetatie kan ontstaan;
2. de verspreiding van soorten door middel van zaden of wortelstokken, waarbij met name water een belangrijke rol speelt;
3. de aanwezigheid van dominante, niet-specifieke soorten, bijvoorbeeld exoten, die dermate persistent zijn dat ze kolonisatie verhinderen.

Ad 1. Aanwezigheid van zaadbanken

Coops et al. verwachten dat de verschillen in bovengrondse vegetatie weerspiegeld worden in de samenstelling van de zaadbank. Voor het zoetwatergetijdengebied van Tiengemeten zijn daarbij twee opmerkingen te plaatsen. Allereerst is in het getijdengebied sprake geweest van grootschalige afgraving om getijdeninvloed in het gebied te bevorderen. Daarnaast, mogelijk nog belangrijker, is het gebied van oudsher gebruikt als landbouwgrond. Het is daarmee de vraag of de aanwezigheid van een zaadbank relevant is voor de vegetatieontwikkeling. Enerzijds is het aannemelijk dat de zaadbanken die nog aanwezig zijn in de bodem (voor zover niet afgegraven) met name van soorten zijn die niet karakteristiek zijn voor het zoetwatergetijdenmilieu. Deze soorten kunnen zich echter in het relatief dynamische getijdenmilieu waarschijnlijk moeilijk handhaven. Nader onderzoek naar de toekomstige vegetatieontwikkeling kan hier wellicht meer inzicht in verschaffen. Binnen het voorliggende onderzoek wordt er echter van uitgegaan dat zaadbanken van zoetwatergetijden-vegetatie niet in de bodem aanwezig zijn.

Ad 2. Verspreiding van soorten

In de onderzoeken naar de rol van zaadvoorraad in het zoetwatergetijdengebied komt naar voren dat in herinrichtingsgebieden waarin sprake is van afgraving en verwijdering van de bestaande vegetatie met name de zaden uit de omgeving van het gebied een rol spelen[42]. De zaden van veel amfibische planten en waterplanten komen in het water terecht waar ze, eventueel geholpen door luchtkamers, blijven drijven. Bij een dergelijke verplaatsing van zaden door middel van water, *hydrochorie* genoemd, kunnen planten zich over

[41] H. Coops et al. (2002). *Kansen voor zoetwatergetijdennatuur bij inrichting van oeverlanden.*
[42] A. Wilkens (2001). *De rol van de zaadvoorraad in het zoetwatergetijdengebied*

grote afstanden verspreiden. Veel planten van het zoetwatergetijdenmilieu maken gebruik van deze verspreidingswijze door middel van beken en rivieren (*nautochorie*). In verschillende bronnen wordt opgemerkt dat deze manier van verspreiding dusdanig effectief is dat plantensoorten zeer goede kansen hebben om zich stroomafwaarts te verspreiden. Zo merkt H. Coops in zijn onderzoek naar de ecologie van Biezen op dat dispersie over het water voor dit type een belangrijke rol speelt[43]. Dit gebeurt door vruchten die door borstels aaneengeklit op het wateroppervlak blijven drijven maar mogelijk ook door wortelstokken die losraken en met het water meegevoerd stroomafwaarts opnieuw kunnen wortelen. Een zelfde mechanisme past de Spindotterbloem toe bij zijn verspreiding.

Uit het voorkomen van zoetwatergetijdenvegetatie in de omgeving van Tiengemeten kan worden opgemaakt dat verspreiding door middel van nautochorie effectief is. Zonneveld beschrijft in het eerder aangehaalde onderzoek uitgebreid over vegetatieontwikkeling in de vanaf Tiengemeten bezien stroomopwaarts gelegen Biesbosch. Hij geeft daarin aan dat deze vegetatie zich hier (onder andere) door middel van nautochorie heeft kunnen vestigen. De op grote schaal voorkomende Spindotterbloem op de Rhoonse grienden in de Oude maas laat eveneens zien dat de rivier voor verspreiding in de monding van het rivierengebied kan zorgen. Er mag zodoende van worden uitgegaan dat getijdensoorten zich door nautochorie op Tiengemeten kunnen vestigen mits de lokale omstandigheden geschikt zijn.

Ad 3. Aanwezigheid van dominante (belemmerende) soorten

De invloed van dominante soorten speelt op Tiengemeten in beperkte mate een rol. Op de hoger gelegen Blanke slikken heeft zich massaal Guldenroede (*Solidago gigantea*) gevestigd. Strikt genomen mag deze soort buiten beschouwing gelaten worden omdat het zich als plant van drogere standplaatsen enkel kan verbreiden wanneer de overstromingsdynamiek dusdanig is afgenomen dat van getijdenomstandigheden eigenlijk niet of nauwelijks nog sprake is. Bij de herinrichting van het als getijdengebied bestemde deel van het eiland is de bodem zodanig afgegraven dat hier in de uitgangssituatie geen sprake (meer) was van dominante soorten. Het is aannemelijk dat Guldenroede zich zal uitbreiden op plaatsen met weinig tot geen overstromingsdynamiek, maar op de standplaatsen voor karakteristieke zoetwatergetijdenvegetatie (in de eerste, door dynamiek gekenmerkte omstandigheden) zal dit niet van invloed zijn. Er wordt zodoende van uitgegaan dat dominante soorten vooralsnog geen belemmering vormen voor de ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie op het eiland.

4.4.2 Modelmatige voorspelling met behulp van EMOE

Al tijdens de planning van een te ontwikkelen gebied is het mogelijk te voorspellen welke vegetaties er in het gebied gaan voorkomen. Zo is bij het voorspellen van de veranderingen in de vegetatie als gevolg van de gedeeltelijke opening van de Haringvlietsluizen het computermodel EMOE (Ecohydrologisch Model voor de Oevervegetatie van Estuaria) gebruikt. Dit model is in staat om aan de hand van de hoogteligging van een grond ten opzichte van het gemiddeld hoogwater (GHW), het zoutgehalte van het overspoelingswater en het gevoerde beheer de te verwachten vegetatie in haar eindsuccessiestadium te voorspellen[44]. Het model kent beperkingen, omdat het uitsluitend het eindstadium van de vegetatieontwikkeling onder de huidige morfologie berekent. EMOE houdt daarnaast geen rekening met de aanwezigheid van zaadbronnen, maar gaat ervan uit dat aan de kolonisatievoorwaarde (door zaadbronnen over verspreidingsmogelijkheid) wordt voldaan. Coops et al. hebben met behulp van EMOE een voorspelling gedaan voor de vegetatieontwikkeling van de nabij Tiengemeten gelegen Tiendgorzen. Omdat het om praktische redenen niet mogelijk was binnen het voorliggende onderzoek het programma EMOE beschikbaar te krijgen en op Tiengemeten toe te passen is dit simulatiemodel niet gebruikt. Aanvullend onderzoek naar de potentiële ontwikkeling op het eiland met behulp van dit simulatiemodel kan echter mogelijk wel interessante aanvullende inzichten bieden.

[43] H. Coops (1987). *Ecologie van biezen; literatuuronderzoek in het kader van het project 'groei van biezen'*
[44] A. Wilkens (2001). *De rol van de zaadvoorraad in het zoetwatergetijdengebied*

4.5 Natuurlijke processen; III Begrazing

4.5.1 Inleiding

Het zoetwatergetijdengebied is van zichzelf voedselrijk en nat (lage delen) tot droog (hoge delen). Het kenmerkt zich doordat over relatief grote oppervlakten een afwisseling in successiestadia wordt gecreëerd onder invloed van getijdendynamiek. Door deze natuurlijke dynamiek is beheer in principe niet nodig om het milieu in al zijn facetten in stand te houden. Of anders gezegd past actief beheer niet binnen een dergelijk natuurlijk milieu. Natuurmonumenten onderkent dit door in de doelstellingen uit te gaan van natuur die voornamelijk zijn eigen gang mag gaan. In het getijdengebied (*Wildernis*) bestaat het geplande beheer uit 'niets doen'. Er is weliswaar sprake van extensieve begrazing, maar deze heeft niet tot doel de vegetatieontwikkeling actief bij te sturen. Het is eerder een natuurlijk proces op zich, vanuit de optiek dat (grote) grazers een natuurlijk onderdeel uitmaken van het zoetwatergetijdengebied. In deze paragraaf wordt de invloed van deze begrazing toegelicht.

4.5.2 Typen grazers

Binnen *Wildernis* en *Weelde* op Tiengemeten zijn hoofdzakelijk drie soorten grazers te onderscheiden:

1. reeën
2. ganzen
3. runderen

ad 1. Reeën

Reeën zijn 'browsers'. Ze hebben een menu dat voornamelijk bestaat uit knoppen van planten, vruchten, jonge kruiden, twijgen en jonge bast. Ze eten zeer selectief, in kleinere voedzame porties, en verspreid over een grotere oppervlakte. Reeën hebben daarmee weinig invloed op de vegetatiestructuur. Hun belangrijkste bijdrage zit wellicht in het afremmen van struweelvorming door het wegsnoeien van jonge scheuten. Het aantal reeën op Tiengemeten is bovendien beperkt, zodat ze nauwelijks een factor van betekenis vormen voor de vegetatieontwikkeling.

Ad 2. Ganzen

Ganzen zijn eveneens planteneters. Hoewel de verschillende ganzensoorten niet allemaal hetzelfde eten is er wel sprake van overlap in dieet en daarmee in terreingebruik. Op Tiengemeten komen met name Brandganzen en Grauwe ganzen voor. Deze soorten benutten voornamelijk grasland, maar ook rietmoeras en kwelders. Omdat ganzen in vergelijking andere herbivoren een relatief kort spijsverteringskanaal hebben zijn ze gedwongen veel tijd aan foerageren te besteden en een hoge kwaliteit voedsel te selecteren. In dat opzicht zijn ze net als reeën 'browsers' die heel gericht voedsel selecteren. Naarmate planten groter en ouder worden neemt de kwaliteit af. Ganzen eten daarom met name grassoorten met zachte bladeren. Brandganzen foerageren vrijwel volledig op grasland. Grauwe ganzen eten niet altijd gras maar toch wel meer dan twee derde van de tijd. Zij hebben een snavel waarmee ze kunnen graven. In de winter graven ze daarmee naar wortelstokken van onder andere Riet (*Phragmites australis)* en Lisdodde (*Typha latifolia)* [45].

Grauwe ganzen en Brandganzen overzomeren steeds vaker en komen hier tot broeden. Op Tiengemeten is zodoende sprake van een situatie waarin er jaarrond invloed door ganzen wordt uitgeoefend. Hoewel het aantal ganzen op het eiland onbekend is, duiden de vele uitwerpselen op een aanzienlijk aantal. De uitwerpselen zijn verspreid over alle gebieden met een meer open structuur binnen *Wildernis* en *Weelde*. In de dichte Guldenroederuigte op de Blanke Slikken komen deze uitwerpselen weinig voor, wat bevestigt dat de ganzen zich met name richten op de (grazige) vegetaties met een meer open structuur.

[45] www.natuurkennis.nl, artikel over ganzengrasland

Invloed op rietland

Uit een inventarisatie[46] onder natuurbeheerders blijkt de indruk te bestaan dat de aanwezigheid van grote aantallen ganzen leidt tot minder rietverjonging (door vraat), minder waterriet, minder verlanding en een afname van de waterkwaliteit door vertroebeling en vermesting. Het lijkt er daarbij op dat Grauwe ganzen door rietvraat lokaal invloed kunnen uitoefenen op de dichtheid van Riet, maar dat ze geen bepalende invloed hebben voor het Rietareaal. Bij het literatuuronderzoek werden daarnaast twee onderzoeken naar invloed van Ganzen op rietontwikkeling gevonden. Bakker[47] komt in haar onderzoek in de Oostvaardersplassen tot de conclusie dat Grauwe ganzen door rietvraat invloed kunnen uitoefenen op de vegetatiestructuur. Ze kunnen de uitbreiding van waterriet tegenhouden. Met name de Grauwe gans eet waterriet in de ruiperiode (mei/juni). Ook verandert de hoogte van de structuur: nadat de ganzen later in de zomer weg zijn, loop het Riet wel weer uit, maar krijgt het niet dezelfde hoogte als het onbegraasde Riet. Bakker constateert dat zolang er een rietkraag overblijft, deze opnieuw kan uitlopen via de ondergrondse wortelstokken. Als de wortels in de winter ook worden begraasd door de ganzen, of door te hoge graasdruk, kan de hele rietkraag verdwijnen. In de Oostvaardersplassen bijkt het Riet zich echter goed te herstellen en het dankzij begrazing zelfs beter te doen. Hier is echter sprake van zulke grote hoeveelheden Riet, dat de ganzen niet alles op kunnen eten. Gesteld wordt dat daar waar Riet alleen groeit in een smalle zone langs de oever, Riet mogelijk ook kwetsbaar is voor begrazing door de Grauwe gans.

Uit onderzoek van Vulink et al. [48] naar de invloed van de Grauwe gans op oevervegetatie blijkt zelfs dat de ganzen een gesloten rietvegetatie volledig kunnen omzetten in open water. Ook de ontwikkeling van nieuwe helofyten kan door de Grauwe ganzen volledig worden tegengegaan. Net als het onderzoek van Bakker is echter sprake van een groot oppervlakte aan open water, met rietland van vele honderden ha., welke niet onder invloed staan van het getij. De invloed van ganzen lijkt het grootst te zijn op waterriet. Uit de onderzoeken valt op te maken dat Riet op droogvallende grond minder wordt gegeten door de ganzen. Vanuit het perspectief van zoetwatergetijdenvegetatie, waarbinnen met name nat onder invloed van getij staand rietmoeras deel van uitmaakt is Ganzenvraat daarom in principe relevant. Omdat de gebiedskarakteristieken op Tiengemeten beduidend anders zijn dan die in de gevonden onderzoeken is een vertaling naar de situatie op Tiengemeten echter niet zonder meer te maken.

Invloed op grasland

Waar ganzen in grote groepen op kwelders en graslanden grazen is alleen sprake van belangrijke effecten in geval van laagproductieve systemen. De samenstelling van het grasland kan wel veranderen, maar grote invloed op de structuur hebben ganzen niet. Dat blijkt ook uit het feit dat in natuurgebieden die niet door grote grazers worden opengehouden de situatie voor ganzen snel teveel kan verruigen. Wordt daarbij ook nog in ogenschouw genomen dat grasland geen onderdeel uitmaakt van het referentiebeeld van zoetwatergetijden-vegetatie, dan kan gesteld worden dat de invloed van ganzen op het zoetwatergetijdenmilieu hooguit bestaat uit een beperkte sturing op de ontwikkeling van rietvegetatie.

Ad 3. Runderen

Begrazing wordt beschouwd als sleutelproces bij de ontwikkeling van meer natuurlijke ecosystemen. Grazers worden o.a. ingezet als onderdeel van procesnatuur – zoals op Tiengemeten – om een gebied te verschralen. Doel is eigenlijk altijd het terrein open te houden en verruiging tegen te gaan. Het te begrazen terrein moet een minimale omvang hebben, zodat een populatie grazers zelfstandig en duurzaam in stand kan blijven. Als vuistregel wordt vaak een minimum aantal van 150 dieren dat aan de voortplanting deelneemt gehanteerd. Uitgaande van een dichtheid van 1 rund per 3 hectare op rijke grond, komt dit overeen met een minimumgrootte van 450 tot 1.500 hectare. Bij natuurlijke begrazing is sprake van jaarrondbegrazing, waarbij

[46] D. Bos (2008). *Ganzen in de natuur: knelpunten of kwesties*
[47] Liesbeth Bakker, *Effect van zomerbegrazing door Grauwe ganzen op de uitbreiding van waterriet,* De Levende Natuur, januari 2010.
[48] Theo Vulink, Marcel Tosserams, Jaap Daling, Harry van Manen en Menno Zijlstra, *Begrazing door Grauwe ganzen is een bepalende factor voor ontwikkeling van oevervegetatie in Nederlandse wetlands,* De Levende natuur, jaargang 111, nummer1, januari 2010.

er in de winter voldoende voedsel aanwezig moet zijn. Omdat dit betekent dat er in de zomerperiode een overvloed aan voedsel is, krijgen planten ruim de kans om tot bloei en zaadzetting te komen. Zo ontstaan ruigtes die in de winter gedeeltelijk worden afgegraasd, en is er spontane opslag van struik- en boomsoorten waarvan ook een deel door de dieren wordt afgevreten. Op deze manier ontstaat een terrein met graasgradiënten met een mozaïek van verschillende successiestadia[49].

Invloed op structuur

In de artikelenreeks 'De natuur te grazen' van H. Piek[50], wordt aangegeven welke vegetatiestructuren verwacht mogen worden, afhankelijk van de begrazingsintensiteit. Dit is een algemene indeling, waarbij niet wordt aangegeven in hoeverre deze één op één van toepassing is op overstromingsgebieden als een uiterwaard of een zoetwater-getijdengebied. Dit gezegd hebbend laat tabel 4.10 de volgende invloed van extensieve begrazing zien.

Begrazingsintensiteit	Zeer kort grasland	Pollig grasland	Ruigte	Bos
Intensief (1 rund op < 1 ha.)	90%	8%	2%	0%
Normaal (1 rund op 1-3 ha.)	20%	60%	15%	5%
Extensief (1 rund op 3-10 ha.)	5%	15%	60%	20%
Zeer extensief (1 rund op > 10 ha.)	2%	8%	10%	80%

Tabel 4.10: verdeling van vegetatietypen over een terrein bij verschillende begrazingsdichtheden (bedekkingspercentages)

Op Tiengemeten bestaat de runderpopulatie momenteel uit zo'n 200 Schotse Hooglanders. Het terrein dat zij jaarrond begrazen beslaat in totaal ca. 900 ha. (*Wildernis* en *Weelde*). Dit betekent een graasdruk van gemiddeld 1 rund per 4,5 ha., wat volgens tabel 4.10 neerkomt op extensieve begrazing met als verwacht resultaat 5% kort grasland, 15% pollig grasland, 60% ruigte en 20% bos. Uit deze structuurverdeling kan worden afgeleid dat in *Weelde* meer bos zou kunnen ontstaan dan de gewenste situatie van maximaal 5%. Ook in een uitgewerkte casus van Kuiters[51] over begrazing in combinatie met overstroming in een uiterwaard bleek een dergelijke ontwikkeling het geval. Hoewel dit gebied niet een-op-een te vergelijken is met Tiengemeten (zo is de oppervlakte kleiner, wordt er naast runderen ook door paarden begraasd en focust het onderzoek zich specifiek op de ontwikkeling van ooibos) is een aantal constateringen uit deze casus ook waarschijnlijk ook relevant voor Tiengemeten:

Het dieet van Schotse hooglanders blijkt voor 60 – 80% te bestaan uit gras. Ze eten daarbij niet selectief zoals browsers maar grazen met hun platte bek ongericht grotere vlakken kort. Daarnaast hebben ze invloed op de verjonging van houtige soorten: er ontstaan gunstige kiemingsomstandigheden voor houtigen doordat de begrazing strooiselophoping tegengaat. Runderen hebben in tegenstelling tot browsers als de Ree dus een gunstige invloed op struweelvorming. Runderen als Schotse hooglanders blijken een te verwaarlozen deel van hun foerageergedrag te besteden aan 'snoeien'. Dit gebeurt slechts 0,3% van de tijd en alleen in de periode van maart tot september. Dit snoeien heeft in de praktijk geen invloed op de struweelvorming / vegetatiestructuur-ontwikkeling. De dieren hebben favoriete graasplekken; jaarrond wordt slechts een beperkt deel van het gebied gebruikt om te foerageren. Ca. 75 – 80% van het begrazingsgebied wordt slechts incidenteel bezocht. Kuiters constateert zodoende dat extensieve jaarrondbegrazing leidt tot aanzienlijke heterogeniteit in graasdruk, als gevolg van uitgesproken voorkeur van de dieren voor een bepaald terrein. Daarbij bleken voormalige cultuurgronden de meest aantrekkelijke foerageerplekken te zijn, vanwege de verhoogde nutriëntenbeschikbaarheid in de bodem. Er is sprake van een langdurig na-ijleffect.

[49] www.synbiosys.alterra.nl/begrazing
[50] H.Piek (1996), *De natuur te grazen (2)*, Bulletin voor het onderwijs in de biologie
[51] A.T. Kuiters (2004). *Ontwikkeling van mozaïeklandschappen onder invloed van begrazing.*

Invloed door betreding

Betreding kan de plantengroei plaatselijk beïnvloeden. Het heeft vooral invloed op de bodemdichtheid. Voor een plantensoort als Spindotterbloem kan betreding van rietland positief uitwerken doordat de runderen de bodem verstoren. De weke, meer ongerijpte klei uit de diepere bodemlaag komt daardoor meer aan de oppervlakte te liggen hetgeen een gunstige invloed heeft op de vestigingsmogelijkheid van deze soort. De vraag is echter, gezien het voedselpatroon en het selectieve gebiedsbezoek waartoe runderen geneigd zijn, of de rietvegetaties waarop betreding een positief effect zou kunnen hebben ook daadwerkelijk worden betreden.

Natuurmonumenten tracht de graasdruk in *Weelde* te vergroten door runderen te lokken met likstenen. Daarnaast kan besloten worden tot maaien / kappen om struweelvorming tegen te gaan. Of dit effectief en/of noodzakelijk is moet nog blijken, aangezien voor een groot gedeelte van *Weelde* sprake is van tot ver in het groeiseizoen stagnerend water. Hoewel de precieze effecten van begrazing nog onderwerp van onderzoek en discussie zijn, is in praktijk al wel gebleken dat de beoogde hoofddoelstellingen, het open houden van de vegetatie en het tegengaan van verruiging, over het algemeen ermee worden behaald.

4.6 De invloed van inrichting en beheer op ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie

In de inleiding van de vorige paragraaf werd opgemerkt dat actief beheer in principe niet thuishoort in een natuurlijk milieu als het zoetwatergetijdengebied. Reden voor Natuurmonumenten om te kiezen voor een beheer van ‘niets doen’. Ondanks dit algemeen geldende principe beschrijft de literatuur toch situaties waarin gekozen kan worden voor aanvullende inrichtings- en beheermaatregelen, bijvoorbeeld om de ontwikkeling van weinig voorkomende vegetatietypen te stimuleren. In bijlage XII is zodoende een beknopte beschouwing opgenomen van deze maatregelen en de effecten ervan voor de verschillende typen zoetwatergetijden-vegetatie, ontleend aan een uitgebreide studie daarover door Zonneveld[52].

[52] I.S. Zonneveld (2000). *De Biesbosch een halve eeuw gevolgd*

5

Streefbeeld: zoetwatergetijdenvegetatie op Tiengemeten

5.1 Inleiding

In het vorige hoofdstuk is een algemeen beeld geschetst van de vegetatietypen en de successie binnen het zoetwatergetijdenmilieu. De referentie daarbij was de systematiek van natuurtypen voor slikken en schorren die door Vandenbussche et al. is opgesteld aan de hand van onderzoek in de rivier de Schelde. Deze is getoetst aan het onderzoek van Zonneveld in de Biesbosch en voor wat betreft plantengemeenschappen vertaald naar de indeling van Weeda en Schaminée.

Bij deze referentie zijn voor het onderzoeksgebied kanttekeningen te plaatsen. Weliswaar mag, op grond van de inzichten die Natuurmonumenten zelf heeft opgedaan, worden aangenomen dat het zoetwatergetijdengebied van de Schelde te projecteren is op de Zuid-Hollandse delta, tevens is echter geconstateerd dat de aanleg van de Haringvlietdam een enorme inbreuk heeft gemaakt op het meest bepalende proces dat van invloed is op dit milieu, te weten de getijdenwerking.

Het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie geeft hiervan in zijn gebiedendatabase de volgende treffende kenschets[53]: “Het aanzien van het Haringvliet is door de afsluiting welhaast onherkenbaar veranderd. Door het nagenoeg wegvallen van het getij verdwenen grote delen van de slikken en vond afslag plaats van de gorzen. Daarbij verdween een groot deel van de biezenvegetatie, en ook de begroeiingen van slikkige rivieroevers (Habitattype 3270) namen in omvang af. De droge delen van de gorzen verruigden …”.

Het is met andere woorden te kort door de bocht om zonder meer het referentiebeeld van het zoetwatergetijdenmilieu uit het vorige hoofdstuk van toepassing te verklaren op Tiengemeten. Daarvan was de Stuurgroep Tiengemeten zich ook bewust toen de ontwikkelingsvisie op het eiland werd opgesteld. “Het gemiddelde dagelijkse getijverschil bedraagt ca. 30 cm. Een ander beheer van de Haringvlietsluizen heeft [in de uitgangssituatie] vrijwel geen invloed op de mogelijke natuurontwikkeling op Tiengemeten.”[54] Wel was het de verwachting van de stuurgroep dat met adequate inrichtings- en beheermaatregelen, waaronder afgraven, het doorsteken van dijken en het inzetten van extensieve begrazing, een dergelijk zoetwatergetijdenlandschap tot stand gebracht kon worden.

De stuurgroep spreekt in de ontwikkelingsvisie niet voor niets van een ‘begeleid natuurlijk zoetwatergetijdenlandschap’. Door het grotendeels wegvallen van het getij is een herstel van het oorspronkelijke zeer dynamische getijdenlandschap namelijk niet aan de orde. De ontwikkelingsvisie ademt de ambitie van een zo goed mogelijk herstel. Een andere belanghebbende of stakeholder is de Europese Commissie. Deze heeft ideeën over de ontwikkeling van waardevolle Europese natuur, waar zoetwatergetijdenvegetatie ontegenzeggelijk deel van uitmaakt. Verschillende partijen dus met eigen ideeën, een eigen ‘streefbeeld’ van de natuurontwikkeling op Tiengemeten.

In dit hoofdstuk wordt deze beoogde ontwikkeling nader toegelicht. Dit gebeurt door achtereenvolgens uiteen te zetten op welke manier zo’n toekomstvisie door de genoemde stakeholders wordt uitgewerkt, die visie inhoudelijk toe te lichten, te toetsen in hoeverre deze visies met elkaar in overeenstemming zijn en van daaruit een zo scherp mogelijk streefbeeld voor Tiengemeten af te leiden.

[53] Gebiedendatabase Min. van EZ,L&I: *Gebiedsbeschrijving Haringvliet.*
[54] R. Posthoorn (2000). *Ontwikkelingsvisie Tiengemeten – eiland van Wildernis, Weelde en Weemoed.*

5.2 Natura 2000: beleidsbepaling door de Europese Unie

Het staat Natuurmonumenten als beherende organisatie niet zonder meer vrij om met Tiengemeten te doen wat ze maar willen. Op het Haringvliet en op Tiengemeten daarbinnen rust namelijk de bepaling als Natura 2000-gebied. Natura is een netwerk van Europese gebieden waarop de Habitatrichtlijn (uit 1992) en de Vogelrichtlijn (uit 1979) van toepassing zijn. De richtlijnen spreken van habitats, soorten en gebieden 'van communautair belang'. Voor de gebieden waarop deze richtlijnen van toepassing zijn geldt een hoge mate van bescherming. De Natura 2000-gebieden zijn geselecteerd op basis van lijsten van habitattypen en soorten waarvoor een lidstaat verantwoordelijkheid heeft. De selectie verloopt dus in die volgorde:

1. de Europese Commissie stelde eerst vast welke habitattypen en soorten belangrijk zijn om in stand te houden c.q. te versterken (de zogenaamde *referentielijsten*);
2. de lidstaten melden vervolgens gebieden bij de Europese Commissie aan waarop deze habitattypen en/of soorten van toepassing zijn;
3. tot slot worden de gebieden formeel aangemerkt als Natura 2000-gebied.

De habitat- en de vogelrichtlijn bevatten een wettelijk kader die in hoofdlijnen door de Europese Commissie is vastgelegd. De lidstaten hebben de verplichting deze Europese wetgeving door te vertalen naar nationale wetgeving. Brussel houdt vervolgens de eindcontrole op deze doorvertaling en naleving van die wetgeving. In Nederland is deze wetgeving verankerd in de Natuurbeschermingswet (voor wat betreft de gebieden) en de Flora- en Faunawet (voor wat betreft de soorten).

Uit deze beknopte uiteenzetting kan worden afgeleid dat de toewijzing van het Haringvliet als Natura 2000-gebied betekent dat voor het gebied – en voor Tiengemeten daarbinnen – specifiek is vastgelegd welke habitattypen vanuit Europese natuurbescherming van toepassing zijn. Bij de aanmelding van het Haringvliet door Nederland is dat immers op grond van de referentielijsten van de Europese Commissie gebeurd. Jansen en Schaminée geven in hun overzicht van Natura 2000-gebieden in Nederland[55] een overzicht van deze onderkende habitattypen en soorten. Dit onderzoek beperkt zich tot de eerste categorie. Het betreft:

- H1330 : Atlantische schorren;
- H3270 : Slikkige rivieroevers met vegetaties behorend tot het Chenopodion en het Bibention;
- H6430 : Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland;
- H91E0 : Alluviale bossen met Alnus glutinosa en Fraxinus excelsior.

Het Ontwerpbesluit Haringvliet

De aanwijzing van het Haringvliet als zijnde een Natura 2000-gebied is vastgelegd in het Ontwerpbesluit Haringvliet[56]. Dit besluit vormt de formele aanmerking zoals in stap 3 beschreven. In het ontwerpbesluit worden de habitattypen nader gespecificeerd door er een doelstelling aan te verbinden:

H1330 : Behoud oppervlakte en kwaliteit van schorren en zilte graslanden, buitendijks. Dit habitattype komt hier in beperkte oppervlakte voor in laagtes tussen brakke zilverschoongraslanden

H3270 : Uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit. Het habitattype slikkige rivieroevers komt hier onder meer voor in de vorm van de associatie van Blauwe watereprijs en Waterpeper. Na de afsluiting van het Haringvliet is de oppervlakte sterk afgenomen.

H6430 : Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit van ruigten en zomen, *Harig wilgenroosje* (subtype B). Het gebied levert de grootste bijdrage voor de brakke variant met Heemst binnen het habitattype ruigten en zomen, *Harig wilgenroosje* (subtype B).

H91E0 : Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit van vochtige alluviale bossen, *zachthoutooibossen* (subtype A) en vochtige alluviale bossen, *essen-iepenbossen* (subtype B). Het habitattype komt momenteel over geringe oppervlakte voor, maar kan verder ontwikkeld worden op onder andere

[55] J.A.M. Janssen en J.H.J. Schaminée (2009). *Europese Natuur in Nederland – Zee en kust, Natura 2000-gebieden*.
[56] *Ontwerpbesluit Haringvliet*, doc.nr. 'N2K109_WB HVN'

Tiengemeten. Het subtype A verkeert alleen in het zoetwatergetijdengebied in een matig ongunstige staat van instandhouding, zodat de landelijke opgave juist hier voor een belangrijk deel gerealiseerd kan worden. Op iets hogere delen kan ook het subtype B (*essen-iepenbossen*) in het gebied ontwikkeld worden.

In het overzicht (tabel 5.1) uit de eerder genoemde gebiedendatabase is daarbij te zien dat de staat van instandhouding matig ongunstig (-) of zeer ongunstig (- -) is en dat de doelstelling qua oppervlakte en kwaliteit deels behoud (=), deels uitbreiding en verbetering (>) is. Habitattype H91E0 is aangemerkt als prioritair (*), wat wil zeggen dat de doelstellingen ten aanzien van oppervlakte en kwaliteit voor deze typen met name aandacht dient te krijgen.

		Doelstelling kwaliteit		
		Doelstelling oppervlakte		↓
		Landelijke staat van instandhouding	↓	
Habitattypen		↓		
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	-	=	=
H3270	Slikkige rivieroevers	-	>	=
H6430B	Ruigten en zomen (Harig wilgenroosje)	-	>	>
H91E0A	Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibos)	-	>	>
H91E0B	Vochtige alluviale bossen (Essen-iepenbos)	--	>	>

Tabel 5.1: Habitattypen voor het Haringvliet (bron: gebiedendatabase)

Opmerkingen bij de habitattypen

Er is een aantal kanttekeningen te plaatsen bij de richtlijnen die Europa geeft in de vorm van habitattypen. Op de eerste plaats is de systematiek breed van opzet. Zo vallen onder slikkige rivieroevers volgens het bijbehorende profieldocument niet minder dan negen vegetatietypen. Weliswaar wordt een associatie (Associatie van Blauwe watereprijs en Waterpeper (8Aa2; *Polygono-Veronicetum anagallidis-aquaticae*)) als reeds voorkomend genoemd, maar er wordt niet geëxpliciteerd op welke (van de negen) vegetatietypen de verantwoordelijke / beheerder zich moet richten. Voor de voedselrijke zoomvormende ruigten (H6430) biedt het ontwerpbesluit wel richting door één subtype (B, met *Harig wilgenroosje – brakke variant met Heemst,* volgens het profieldocument Verbond 32Ba – associatie 32Ba3) te benoemen. Aangezien een groot deel van het Haringvliet (waaronder Tiengemeten) in een volledig zoet gedeelte ligt, rijst de vraag in hoeverre de beheerder daaraan gehoor moet geven. De algemeen gestelde ontwerprichtlijn biedt de beherende organisatie dus de mogelijkheid zelf invulling aan die aanwijzing te geven c.q. vraagt van die instantie om dat op grond van de lokale omstandigheden te doen.

Een tweede opmerking betreft de oorsprong van de habitattypen. Veel habitattypen zijn in het verleden ontstaan onder invloed van beheer. Voorbeelden daarvan die betrekking hebben op Tiengemeten zijn de voormalige griendcultuur (wilgenhakhout / oogst van wilgentenen) en de voormalige rietcultuur. Het kan zijn dat Europa met het oog op de instandhouding van dergelijke half-natuurlijke cultuurlandschappen habitattypen definieert. Het wordt lastig dergelijke doelen te behalen wanneer voor een andere (in het geval van Tiengemeten begeleid-natuurlijke) doelstelling wordt gekozen. Het ontwerpbesluit geeft daar overigens wel richting aan door op te merken: ‘In een aantal gevallen is het onmogelijk om zowel de oude doelen als de Natura 2000-doelen te bereiken, bijvoorbeeld omdat die doelen tegenstrijdig beheer vragen. In deze gevallen gaan de Natura 2000-doelen voor.’ De habitattypen worden uitgebreid omschreven in bijlage II.

5.3 De ontwikkelingsvisie van de Stuurgroep Tiengemeten

De eerste contouren voor de ontwikkeling van Tiengemeten kwamen tot stand in de ontwikkelingsvisie die in juni 2000 werd vastgesteld door de Stuurgroep Natuurontwikkeling Tiengemeten. Bij het opstellen van deze visie werkten de verschillende nationale bestuurslagen (Rijk, Provincie, gemeente) en de beheerder Natuurmonumenten samen onder projectleiding van het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en

Afvalwaterbehandeling (RIZA). Er mag dus gesproken worden van een breed gedragen visie op de ontwikkeling van het eiland. Wat in de ontwikkelingsvisie opvalt is dat daar niet (rechtstreeks) gerefereerd wordt aan de hiervoor besproken Europese richtinggeving. In het gehele visiedocument valt de term habitattype niet één keer. Er worden verschillende ontwikkelingsvarianten besproken waarbij de keuze valt op een combinatie van begeleid natuurlijk zoetwatergetijdenlandschap en een groot zoetwatermoeras. Het eerste wordt aangeduid als *Wildernis*, het tweede als *Weelde*. De inrichting wordt gecompleteerd met een klein oppervlakte cultuurlandschap, de Weemoed. Ten aanzien van het zoetwatergetijdengebied blijft het bij een vrij globale beschrijving van de nagestreefde eindsituatie, die als volgt luidt:

"*In de Wildernis worden natuur en landschap zoveel mogelijk door natuurlijke processen gedomineerd. Het is een nagenoeg natuurlijk landschap met een sterke invloed van processen als getijdenwerking (stroming, erosie en sedimentatie) en successie. Het is een dynamisch landschap met levensgemeenschappen van slikken, pioniervegetaties, riet- en biezenvelden, moerasvegetaties, ruigten en vloedbossen als belangrijkste componenten*."

In deze omschrijving lijkt de stuurgroep alle successiestadia die bij het referentiebeeld voor het zoetwatergetijdenmilieu (figuur 4.1 in het vorige hoofdstuk) worden onderkend voor ogen te hebben, van (kale) slikken via pioniervegetaties waaronder biezen, riet, ruigten tot aan zachthoutooibos.

5.4 De inrichting- en beheerplannen van Natuurmonumenten

De ontwikkeling van Tiengemeten wordt verder geconcretiseerd in het Maatregelenplan dat door Natuurmonumenten is opgesteld[57]. Hierin wordt meer concreet uitgewerkt welke inrichtingsmaatregelen worden getroffen en welk beheer dient te worden gevoerd om de doelstellingen met het eiland te bereiken. Deze doelstellingen worden gefaseerd, met mijlpalen in 2013, 2018 en het eindresultaat in 2024.

In het Maatregelenplan wordt, in tegenstelling tot de ontwikkelingsvisie, teruggegrepen op de systematiek van de habitattypen. Zowel voor het zoetwatergetijdengebied (*Wildernis*) als het zoetwatermoeras (*Weelde*) worden habitattypen genoemd waarbij tevens is aangegeven bij welke mijlpaal de doelstellingen met betrekking tot deze habitattypen dienen te zijn bereikt (tabel 5.2).

Code	Habitattype	2013	2018	2024
Wildernis (grootschalige natuur)				
H1130	Estuaria	-	+	+
H3270	Slikoevers met Chenopodietum rubri en Bibention	-	+	+
H6430	Voedselrijke zoomvormende ruigten	-	+	+
H91E0	Alluviale bossen (Zwarte els en Es)	-	-	+
H91F0	Gemengd bos langs grote rivieren	-	-	+
- in betreffende jaar nog niet aanwezig, + in betreffende jaar wel aanwezig				

Tabel 5.2a: Habitattypen voor zoetwatergetijdenvegetatie op Tiengemeten (bron: Maatregelenplan Tiengemeten)

Code	Habitattype	2013	2018	2024
Weelde (zoetwatermoeras)				
H3150	Eutrofe meren met Magnapotamion en Hydrochariton	-	+	+
H3270	Slikoevers met Chenopodietum rubri en Bibention	-	+	+
H6430	Voedselrijke zoomvormende ruigten	-	+	+
H91E0	Alluviale bossen (Zwarte els en Es)	-	-	+
H91F0	Gemengd bos langs grote rivieren	-	-	+
- in betreffende jaar nog niet aanwezig, + in betreffende jaar wel aanwezig				

Tabel 5.2b: Habitattypen voor zoetwatermoeras op Tiengemeten (bron: Maatregelenplan Tiengemeten)

[57] G. Geertse (2005). *Maatregelenplan Tiengemeten 2007 – 2024*. Natuurmonumenten, Regio Zuid-Holland en Zeeland.

In het Maatregelenplan wordt opgemerkt dat ‘de habitattypen zijn afgeleid uit de habitattypen waarvoor het Haringvliet is aangemerkt en dat deze habitattypen richtinggevend zijn voor het beheer. Het ontbreken van een bepaald type habitat (al dan niet compleet) resulteert in sturing van het beheer van de Haringvlietsluizen, de begrazing en, wanneer dit efficiënt is, de sluis in west.’ Verder worden de doelstellingen niet nader gespecificeerd. Waar het ontwerpbesluit bijvoorbeeld als oogmerk voor H3270 formuleert ‘uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit van slikkige oevers’ geeft het Maatregelenplan enkel aan dat het in 2018 (en 2024) aanwezig moet zijn. Hier doet zich ook de lastige situatie gelden dat het ontwerpbesluit voor het Haringvliet als geheel is opgesteld. Want waar het ontwerpbesluit bij hetzelfde voorbeeld (H3270) spreekt over uitbreiding en behoud van kwaliteit suggereert het Maatregelenplan met de mijlpaal van ‘nog niet aanwezig in 2013’ dat slikkige oevers hier nog niet voorkomen.

Ambities vanuit het perspectief van natuurlijke processen

De bovenstaande uitwerking van de doelstellingen in termen van beoogde habitattypen is een sterk systematische manier van doelbepaling. Los van het al dan niet bereiken van deze doelstellingen laat de ontwikkelingsvisie zich echter ook lezen als een beoogde herintroductie van de natuurlijke (getijden)processen op het eiland. Het Maatregelenplan geeft aan dat voor het getijdenmilieu de processen getijdenwerking en begrazing nadere doelen zijn gespecificeerd. Voor getijdenwerking is dat ‘het handhaven van de buitencontouren van het eiland’, voor begrazing ‘het zo natuurlijk mogelijk en tegelijkertijd duurzaam inzetten’.

5.5 Consistentie van de ambities

Uit een vergelijking van de doelstellingen uit de Natura 2000-aanwijzing, de ontwikkelingsvisie en het maatregelenplan kan het volgende worden geconstateerd:

- In de ontwikkelingsvisie voor Tiengemeten wordt niet gesproken over doelbepaling op grond van habitattypen. Het ontwerpbesluit Haringvliet doet dit wel en het maatregelenplan borduurt hier op voort;
- In vergelijking tot het ontwerpbesluit Haringvliet onderkent Natuurmonumenten in het maatregelenplan enerzijds een aantal additionele habitattypen (H1130, H3150 en H91F0). Anderzijds worden de habitattypen H6430 en H91E0 in het ontwerpbesluit gespecificeerd in subtypen (H6430B en H91E0A + H91E0B). Deze specificatie komt in het maatregelenplan niet tot uitdrukking;
- Er wordt in het ontwerpbesluit niet rechtstreeks gesproken over een doelstelling met betrekking tot het zoetwatergetijdenmilieu, dit kan hooguit worden afgeleid uit de benoemde habitattypen. De ontwikkelingsvisie voor Tiengemeten formuleert zo’n doelstelling wel als een ‘begeleid natuurlijk zoetwatergetijdengebied’ met levensgemeenschappen van (kale) slikken en pioniervegetatie tot en met zachthoutooibos. Deze levensgemeenschappen sluiten naadloos aan bij de successiestadia die door Vandenbussche et al. in het referentiebeeld worden uitgewerkt (zie hoofdstuk 4). Het maatregelenplan begint de uitwerking van de doelstellingen met de opmerking dat deze op grond van die visie worden vertaald en geconcretiseerd;
- De habitattypen in het maatregelenplan worden niet concreet vertaald naar de levensgemeenschappen uit de ontwikkelingsvisie. Wel is het mogelijk om de vegetatietypen die voor elk van de habitattypen zijn benoemd (zie bijlage II) te koppelen aan het referentiebeeld (zie tabel 5.3).

Daarbij valt op dat de biezenvelden en rietvelden, toch een wezenlijk onderdeel van het zoetwatergetijdenmilieu, niet onderkend wordt in de habitattypen in het ontwerpbesluit Haringvliet en in het maatregelenplan. Voor de ruigten geldt dat waar in het referentiebeeld een aantal rompgemeenschappen wordt onderkend in de habitattypen enkel de daaraan ten grondslag liggende verbonden worden genoemd zonder nadere specificering.

Referentiebeeld		Ontwikkelingsvisie / Maatregelenplan		
Successiestadium	**Plantengemeensch.**	**Leefgemeenschap**[58]	**Habitattype**	**Vegetatietype**
Zoetwaterslikken	-	Slikken	H1130	*vegetatieloos*
Kruidenrijke pionierveg.	8Aa2	Pioniervegetaties	H3270	8Aa2
Biezenrijke pionierveg.	8Bb1 / 8Bb3a	Biezenvelden	x	x
Rietvegetatie	8Bb4b	Rietvelden	x	x
Ruigte	32RG2 / RG5 / RG6	Natte ruigten	H6430B	32Aa / 32Ba
Zachthoutooibos	38Aa3	Vloedbossen	H91E0	38Aa3
(Hardhoutooibos)	43Aa2	-	H91E0	43Aa2

Tabel 5.3: Vergelijking van het referentiebeeld van zoetwatergetijdenvegetatie en de ontwikkelingsvisie voor Tiengemeten

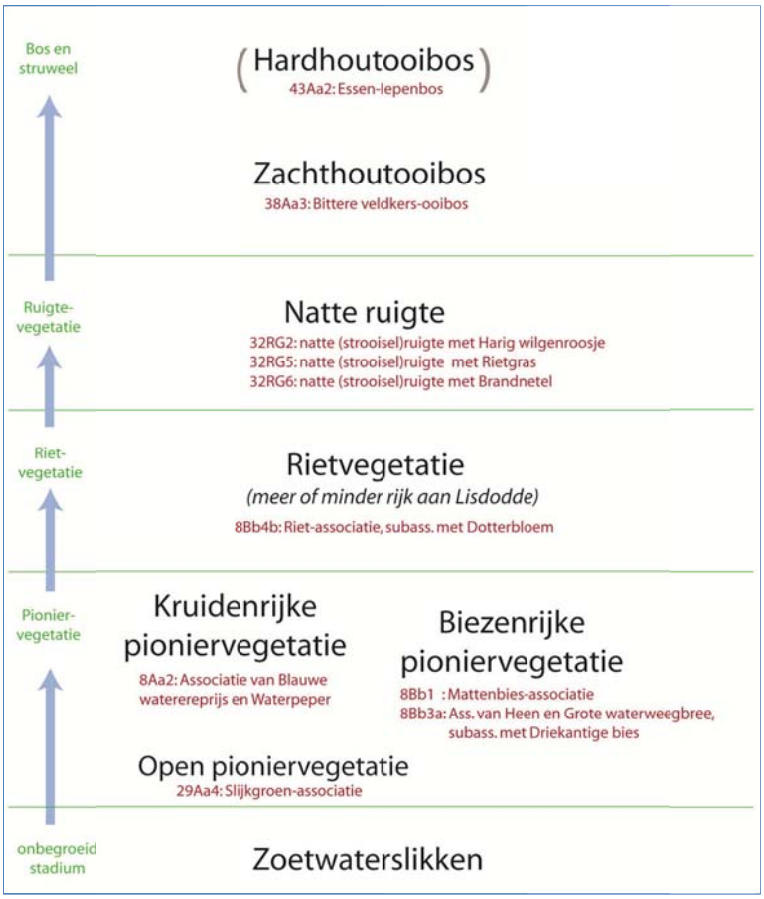
5.6 Het streefbeeld voor Tiengemeten

In de ontwikkelingsvisie voor Tiengemeten wordt als doelstelling van een 'begeleid natuurlijk zoetwatergetijdengebied' gesproken. Daarbij wordt een opsomming gemaakt van leefgemeenschappen die correspondeert met de successiestadia uit het referentiebeeld. De habitattypen geven slechts een globaal beeld van beoogde natuurontwikkeling, maar de in het referentiebeeld onderkende plantengemeenschappen komen, op de biezen- en rietvegetatie na, wel allemaal voorin de vegetatietypen die voor deze habitattypen worden onderscheiden. Het ontbreken van de daarbij behorende habitattypen is echter geen reden om deze vegetatietypen uit het streefbeeld weg te laten aangezien ze zo expliciet als leefgemeenschap worden genoemd. Dit alles overziend lijkt het verantwoord om het gedefinieerde referentiebeeld tevens als streefbeeld voor de zoetwatergetijdenvegetatie op Tiengemeten te beschouwen.

Eén toevoeging lijkt daarbij gerechtvaardigd. Bij de bespreking van de pioniergemeenschappen werd opgemerkt dat het eerste, open stadium van pioniervegetatie in het Tandzaad-verbond geplaatst kan worden. Vandenbussche et al. stelden vast dat opnamen uit het zoetwatergetijdengebied moeilijk in de associaties van dit verbond te plaatsen zijn, en ook in het onderzoek van Zonneveld komt het Tandzaad-verbond niet ter sprake. Om die reden werden de open pioniervegetaties uit dit verbond niet in het referentiebeeld opgenomen. De specifieke situatie van Tiengemeten pleit er echter voor om de Slijkgroen-associatie (29Aa4, *Eleocharito acicularis-Limoselletum*) te onderscheiden. Deze associatie laat namelijk in de afgelopen decennia een sterke toename in het rivierengebied zien op plaatsen van kleiige afgravingen. Het is zeer wel mogelijk dat de grootschalige afgravingen die in de *Wildernis* op Tiengemeten hebben plaatsgehad eenzelfde vruchtbare bodem voor deze plantengemeenschap opleveren.

Daarmee wordt het streefbeeld voor Tiengemeten bepaald als het referentiebeeld voor het zoetwatergetijdenmilieu, aangevuld met de Slijkgroen-associatie in het vroege pionierstadium op de kleiige afgravingen (figuur 5.1 op de volgende pagina).

[58] Nota Bene: de 'moerasvegetaties' waarover gesproken wordt heeft met name betrekking op het zoetwatermoeras (Weelde)



Figuur 5.1: Het streefbeeld voor ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie op Tiengemeten

6

Huidige situatie: inventarisatie van het eiland

6.1 Inleiding

In het kader van het onderzoek zijn vegetatiestructuurkaarten gemaakt voor twee tijdstippen. Het zoetwatergetijdengebied (*Wildernis*) en het zoetwatermoeras (*Weelde*) zijn op basis van luchtfoto's uit 2008 in kaart gebracht. In 2011 is deze kartering herhaald op basis van veldonderzoek (inventarisatie van de vegetatiestructuren ter plaatse).

De onderzoeksmogelijkheden voor Tiengemeten in het huidige stadium zijn beperkt. Weliswaar zijn er sinds de herinrichting (rond 2008) een aantal PQ's aangelegd, maar de gegevens hiervan zijn nog onvoldoende beschikbaar en bovendien is de tijd nog te kort om een beeld te kunnen vormen van een voor het gebied representatieve vegetatieontwikkeling. Wel is het mogelijk om op basis van een in 2008 gemaakte luchtfoto met terugwerkende kracht de vegetatiestructuur te interpreteren. In dit hoofdstuk wordt deze kartering beschreven. De eerste paragraaf beschrijft de werkwijze die daarbij is gevolgd. In paragraaf 6.4 en 6.5 worden vervolgens de vegetatiestructuurkartering voor *Wildernis* en *Weelde* en de geïnventariseerde plantensoorten gepresenteerd. In bijlage XIII is een toelichting opgenomen van het datamodel in GIS dat voor de registratie hiervan is gehanteerd. Een analyse van de ontwikkeling is opgenomen in hoofdstuk zeven.

6.2 De wijze van karteren

6.2.1 De kartering op basis van de luchtfoto in 2008

Eerder werd opgemerkt dat in 2008 weliswaar een luchtfoto van Tiengemeten is gemaakt maar dat in die periode geen vegetatie- of vegetatiestructuurkartering is gemaakt. Het is dan ook onvermijdelijk een voorbehoud te maken bij de vegetatiestructuurkartering die op grond van de luchtfoto gemaakt wordt. De kartering betreft een zo goed mogelijk interpretatie van de structuur op de foto. Om deze interpretatie zo betrouwbaar mogelijk te maken is de volgende aanpak gevolgd:

1. Eerst is de luchtfoto geanalyseerd met twee ecologen van Natuurmonumenten die de situatie uit 2008 kennen.
   - ❖ Bij deze analyse is bij de luchtfoto tevens een foto gebruikt waarbij de aanwezigheid van chlorofyl zichtbaar is. Op deze foto is aan de hand van roodtinten zichtbaar op welke plaatsen sprake was van bladgroen en dus begroeiing. Deze foto blijk te corresponderen met de luchtfoto: rood, ofwel chlorofyl, is als groentinten zichtbaar op de luchtfoto, grijs, ofwel afwezigheid van chlorofyl, is als grijstinten zichtbaar op de luchtfoto. Grijsbruine tot grijsblauwe tinten op deze foto zijn geïnterpreteerd als de afwezigheid van begroeiing, groentinten als aanwezigheid van begroeiing;
   - ❖ Bij deze analyse is tevens de overstromingskaart gebruikt om een interpretatie van de mate van vochtigheid te kunnen maken. Hoewel de hoogteligging niet volledig correspondeert met de kleurschakeringen op de foto lijkt de conclusie gerechtvaardigd dat op de plaatsen zonder begroeiing de mate van donkerheid correspondeert met het vochtgehalte: hoe donkerder de tint, hoe lager de hoogteligging +NAP in veel gevallen is. Zodoende is de mate van donkerheid geïnterpreteerd als aanduiding voor het vochtgehalte: hoe donkerder de kleur, hoe vochtiger de bodem;
   - ❖ Bij de analyse is tevens in beschouwing genomen dat het westelijk deel van *Wildernis* boven de kreek het meest recent is afgegraven (korte tijd vóór de opname in 2008). Het oostelijk deel is een paar jaar eerder afgegraven. Dit correspondeert met de kleuren op de luchtfoto, waarop te zien is dat het westelijk deel hoofdzakelijk bruingrijze tot blauwgrijze tinten bevat terwijl het oostelijk deel groentinten vertoont;

2. Vervolgens is met deze ecologen een verkennend onderzoek op het eiland uitgevoerd. Doel daarvan was op grond van de karakteristieken van de vegetatiestructuur anno 2011 een nadere interpretatie aan de structuur op de foto uit 2008 te kunnen geven. Voordeel hiervan is dat de vertaling van structuren op de foto naar vegetatiestructuren met grotere waarschijnlijkheid kan worden gemaakt. Om daarbij het risico van onterechte conclusies zoveel mogelijk te vermijden is bij de interpretatie rekening gehouden met de ontwikkelingssnelheid van vegetatiestructuren: zo is bijvoorbeeld aangenomen dat goed ontwikkelde Guldenroederuigte (op de Blanke slikken) in 2008 al aanwezig geweest moet zijn. De structuur op de foto voor deze locatie is zodoende geïnterpreteerd als Guldenroederuigte. Aan de andere kant is het waarschijnlijk dat jong Wilgenstruweel in 2011 in 2008 nog niet aanwezig was. Het voorkomen hiervan in 2011 is zodoende niet geïnterpreteerd als voorkomen in 2008.

Op grond hiervan is de volgende betekenis aan de patronen en kleuren op de luchtfoto gegeven (tabel 6.1):

Kleur- en structuur- / locatieomschrijving	**Structuurtype**	
Diepdonker grijze kleur op plaatsen waar watergangen lopen	7D	Water
Diepdonkergrijze kleur zonder rozerode fragmenten op de chlorofylfoto	6D	Zeer natte open grond*
Donker grijs tot grijsblauwe kleur zonder rozerode fragmenten op de chlorofylfoto	6C	Natte open grond*
Licht grijze tot grijsbruine kleur met en zonder roze fragmenten	6B	Vochtige open grond*
Witte tot lichtgrijze kleur zonder roze fragmenten	6A	Droge open grond
Donkerbruin gekleurd op het recent afgegraven westelijk deel van *Wildernis* boven de kreek	6B	Vochtige open grond* (met algenachtige pioniervegetatie)
Donkergroen met grof patroon, rozerood gemêleerd op de chlorofylfoto	3B1	Guldenroederuigte
Lichtbruin gekleurde stroken tussen de zandige dijk en de Blanke slikken	3C	Rietmoeras
Witte tot lichtgrijze kleur met roze fragmenten op de chlorofylfoto, zoals op de locaties bovenop de dijk	5A	Droog grasland
Egaal groene kleur met rozerode bedekking op de chlorofylfoto, zoals op de locaties langs de dijk	5B	Vochtig grasland
Groene kleur met grof patroon (minder egaal zoals geïnterpreteerd bij het grasland en grover, zoals geïnterpreteerd bij de Guldenroederuigte	3B3	(Overige) vochtige ruigte
Groene bossige structuur, zoals waar in 2011 sprake is van omvangrijke ondoordringbare Braamstruwelen	2A1b	(Overig) braamstruweel
Herkenbare bebouwing of bestorting op de plaatsen waar in 2011 bebouwing c.q. bestorting zichtbaar is	8B / 8E	Bestorting resp. Bebouwing
*) *Hoofdgroep 6 is in 2008 geïnterpreteerd als open grond, in 2011 als open grond / pioniervegetatie*		

Tabel 6.1: Interpretatietabel van vegetatiestructuurtypen op de luchtfoto uit 2008

Met behulp van deze indeling is in ESRI ArcGIS een vegetatiestructuurkaart gemaakt voor de situatie in 2008. Daarbij zijn de volgende karteringsprincipes gehanteerd:

- Voor alle hoofdgroepen zijn vegetatiestructuurvlakken gekarteerd volgens de grenzen zoals deze op de foto zichtbaar zijn. Er is met andere woorden niet in 'hokken' gekarteerd. Deze vlakken zijn op de kaart ingetekend als polygonen;
- Aan elk vlak op de kaart / foto is een vegetatiestructuurtype uit de lokale typologie toegekend (zie tabel 6.1). Hierdoor is de eventuele problematiek van complexen voorkomen;
- In de GIS-tabel voor 2008 is een extra hulpveld "Kleur" opgenomen waarin de geïnterpreteerde kleur (zie tabel 6.1) is opgenomen. Dit veld heeft geen functie bij de analyse, maar maakt het eenvoudiger om op een later tijdstip terug te halen welke kleurschakering op de luchtfoto is gekoppeld aan de legenda-eenheden van de shapefile.

6.2.2 De kartering op basis van de inventarisatie in 2011

Op basis van gebiedsbezoeken is de natuurlijke situatie in het voorjaar van 2011 gekarteerd. Deze inventarisatie bestond uit twee componenten:

1. Kartering van de vegetatiestructuur in hetzelfde gebied als de kartering uit 2008;
2. Kartering van een aantal specifieke soorten die ofwel karakteristiek zijn voor het zoetwatergetijdenmilieu of om een andere reden voor de opdrachtgever relevant zijn om te karteren.

Structuurkartering

Het te karteren natuurlijke gedeelte van het eiland (*Wildernis* en *Weelde*) is met een omvang van ca. 900 ha. te groot om binnen de inventarisatieperiode (half maart tot en met eind april 2011) in zijn geheel te kunnen karteren. Om die reden is de volgende werkwijze gehanteerd:

- De vegetatiestructuur is gekarteerd in vlakken van ca. ½ ha.;
- Van de Blanke Slikken zijn slechts kleine delen doorlopen aangezien de Guldenroederuigte behoorlijk onbegaanbaar is. Vanaf hoger gelegen punten is de vegetatiestructuur bekeken en zo mogelijk opgetekend. Voor de overige delen van de Blanke Slikken geldt een aanname van Guldenroederuigte, met Riet (*Phragmites australis)* langs de nattere (lagere) delen. Hiervoor is de hoogtekaart gebruikt. Hiervoor is om twee redenen gekozen. Enerzijds was er instemming van de opdrachtgever om de Slikken als uniform gebied te beschouwen zonder vlakdekkende inventarisatie. Anderzijds vallen de Blanke Slikken vanwege de hoge ligging voor vrijwel de gehele oppervlakte buiten de intergetijdenzone en voor het grootste gedeelte zelfs buiten de zone die bij extreem hoog water onderloopt. Daarmee is het gebiedsdeel weinig relevant in de ontwikkelingsanalyse van zoetwatergetijdenvegetatie;
- De kom van *Weelde* ligt ten tijde van de inventarisatie volledig onder water, met een diepte van zo'n 30 tot 50 cm., waardoor het alleen mogelijk was om over het pad om de kom heen te lopen. Precieze begrenzingen van grote vlakken vegetatie zijn daarom soms schattingen, tenzij de luchtfoto of hoogtekaart van 2008 uitkomst bood;
- Bij structuurkartering zijn voorts de volgende uitgangspunten gehanteerd:
  - Voor 2008 is alle open water, gezien de recente inrichtingsmaatregelen, als open water zonder begroeiing gekarteerd;
  - Voor 2011 is alle open water eveneens als open water zonder begroeiing gekarteerd aangezien het praktisch moeilijk was deze toestand goed te inventariseren;
  - Voor *Weelde* is voorts gebruik gemaakt van de luchtfoto van 2007: in overleg met Natuurmonumenten zijn de delen die in 2007 onder water staan als diep water zonder begroeiing beschouwd, delen die pas in 2011 onder water staan zijn als ondiep water zonder begroeiing beschouwd;
- *Wildernis* is, op de Blanke Slikken na, helemaal doorlopen en gekarteerd. Gezien de invloed van getij in dit gebied is dit ook het meest relevant in het kader van dit onderzoek;
- Alle gemaakte keuzes zijn daarbij zorgvuldig gedocumenteerd zodat het voor Natuurmonumenten achteraf mogelijk is de inventarisatiegegevens te interpreteren. Deze keuzes en toelichtingen zijn niet in het rapport opgenomen, maar in een opmerkingenveld bij de betreffende vlakken in de GIS bestanden. Op deze manier is bij toekomstig gebruik altijd te achterhalen wat de specifieke condities waren waaronder is gekarteerd;
- Om de documentatie voor de opdrachtgever compleet te maken, is een fotobijlage (bijlage XI) bijgevoegd met een foto van de vegetatiestructuur.

Kartering van soorten

- Daarnaast is een aantal specifieke soorten gekarteerd. Het betreft:
  b. Soorten die relevant zijn voor het zoetwatergetijdenmilieu. Deze dienden identificeerbaar te zijn tijdens de inventarisatieperiode door bladvorming (houtigen) en/of bloei (niet-houtigen) in de periode maart tot en met april en een redelijke mate van bedekking (ca. 10%) en bovendien een hoge trouwgraad (> 20%) te hebben voor een van de plantengemeenschappen die als kenmerkend gelden

voor het zoetwatergetijdenmilieu (zie referentiebeeld). Op grond van deze criteria zijn hiervoor de volgende soorten onderkend (tabel 6.2):

Gem.	Soort	Trouwgraad	Bedekking	Bloeiperiode	Geschikt
8Aa2	Blauwe waterereprijs	59%	27%	Mei – sept.	Nee
8Aa2	Witte waterkers	44%	13%	Mei – sept.	Nee
8Bb1	Mattenbies	31%	> 50%	Juni – aug.	Nee
8Bb3a	Driekantige bies	79%	21%	Juni – sept.	Nee
8Bb4b	Spindotterbloem	37%%	19%	April – mei	JA
29Aa4	Slijkgroen	83%	16%	Juni – okt.	Nee
32RG2	-	-	-	-	-
32RG5	-	-		-	-
32RG6	-	-	-	-	-
38Aa3	Bittere veldkers	24%	9%	April – juni	JA
38Aa3	Berijpte wilg	90%	47%	v.a. april	JA
38Aa3	Duitse dot	63%	48%	v.a. april	JA
38Aa3	Kraakwilg	27%	28%	v.a. april	JA

Tabel 6.2: Kenmerken van karakteristieke soorten voor het zoetwatergetijdenmilieu (bron: Synbiosys)

De pioniervegetaties van het zoetwatergetijdenmilieu (8Aa2, 29Aa4 en 8Bb1) ontwikkelen zich pas gedurende de zomer tot en met het begin van de herfst. Deze waren zodoende tijdens de inventarisatieperiode moeilijk waarneembaar. De rietvegetatie (gekenmerkt door Spindotterbloem (*Caltha palustris subsp. araneosa*)) en de struweelfase (gekenmerkt door wilgensoorten en Bittere veldkers (*Cardamine amara*)) waren wel goed te inventariseren. De tussenliggende ruigtefase (32RG2, 32RG5 en 32RG6) kenmerkt zich door gemeenschappen die geen duidelijke trouwe, bij het zoetwatergetijdenmilieu behorende soorten kennen. Om die reden had het weinig zin om tijdens de inventarisatie hiervoor op specifieke soorten te letten. Omdat bij aanvang vaststond dat hardhoutooibos nog niet tot ontwikkeling is gekomen op het eiland is inventarisatie van de hiervoor kenmerkende soorten buiten beschouwing gelaten. Op deze gronden worden de volgende soorten tijdens de inventarisatie meegenomen:

- Spindotterbloem : als individuele soort gekarteerd;
- Bittere veldkers : als individuele soort gekarteerd;
- Wilg : als structuurtype (struweel) gekarteerd.

c. Soorten die daarnaast relevant zijn voor de opdrachtgever omdat ze om een andere reden in de toekomst interessant zijn om te monitoren. Het betreft braamstruweel en Riet.

❖ De Spindotter en de Bittere veldkers worden met behulp van GPS gemarkeerd als punten op de kaart. Kartering vindt plaats volgens de Flora- aantallenschaal (zie tabel 6.3). De soorten worden niet vlakdekkend in het onderzoeksgebied gekarteerd maar enkel daar waar ze worden aangetroffen:

- Binnen de gelopen routes;
- Op aanwijzing van de florabank van Natuurmonumenten.

❖ Het wilgenstruweel, het braamstruweel en het Riet worden als structuurvlak ingetekend, gebruikmakend van de lokale structuurtypologie (resp. 2B, 2A1 en 4C).

Code	Aantal
A	1 exemplaar
B	2-5 exemplaren
C	6-25 exemplaren
D	26-50 exemplaren
E	51-500 exemplaren
F	501-5000 exemplaren
G	> 5000 exemplaren

Tabel 6.3: Codering voor kartering van Spindotterbloem en Bittere veldkers

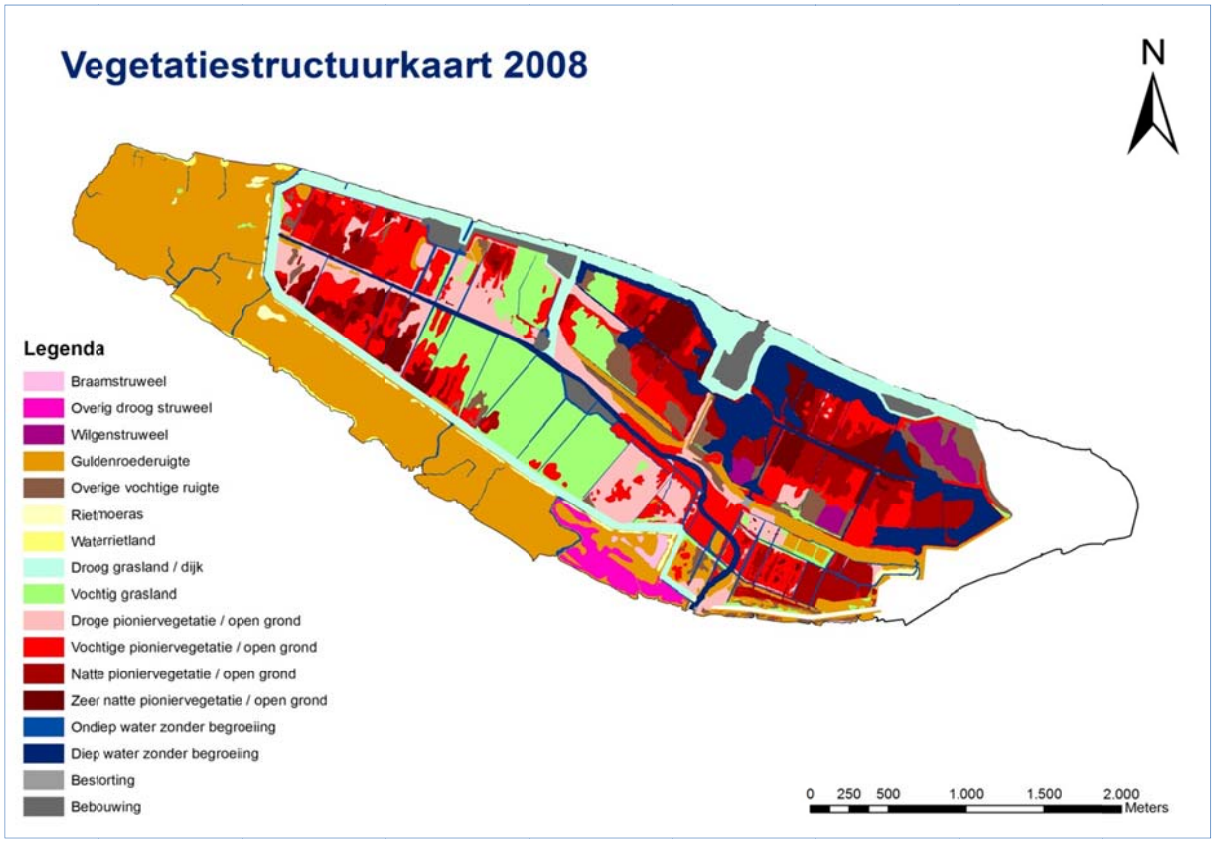
Aanvullende karteringskeuzes

Bij de kartering zijn de verder volgende keuzes gemaakt:

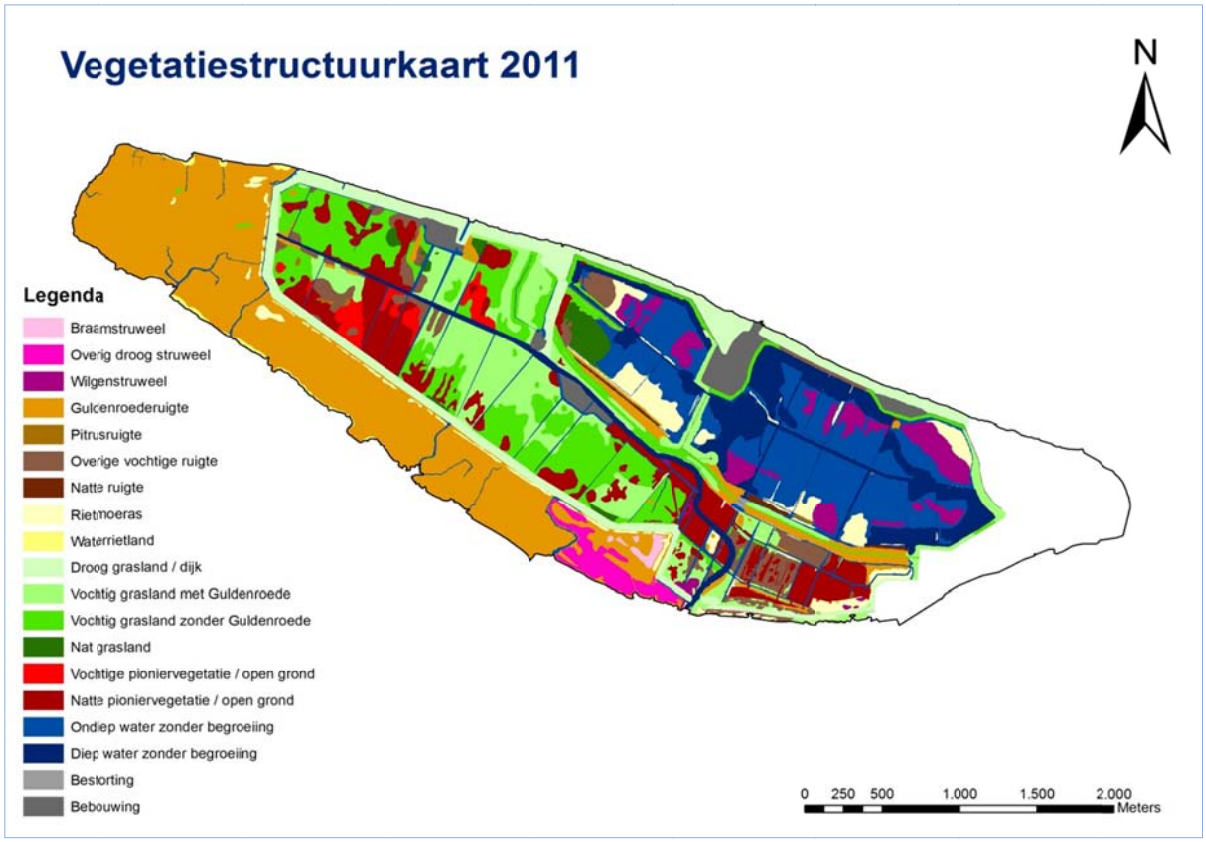
- Vergeet-mij-nietjesplekken worden gekarteerd als vochtige ruigte;
- Zwarte els bij de inhammen is niet als apart type opgenomen maar in het opmerkingenveld geplaatst;
- Gras met een dominantie van zilverschoon (> 15%) waarvan ingeschat werd dat dit onder water kan staan, is als nat grasland gekarteerd, met in het opmerkingenveld dat dit zilverschoongrasland betreft;
- Tijdens de inventarisatie (half maart tot eind april) stond de kom van *Weelde* vrijwel geheel onder water. Delen die tijdens de inventarisatie als ondiep water met grazige begroeiing te onderscheiden waren worden gerekend tot nat grasland (5C);
- Het onderscheid tussen overige natte pioniervegetatie en zeer natte pioniervegetatie bleek arbitrair. Zodoende is op grond van de locatie beredeneerd of sprake kan zijn van locaties die enkel in droge periodes droogvallen (6D) of van locaties die vaker onder invloed van getij droogvallen (6C). Daarbij is geredeneerd dat op locaties waarbij zichtbaar sprake is van afwateringsmogelijkheid door sloten of geulen eerder sprake kan zijn van regelmatiger afwatering (6C) terwijl op dieper gelegen locaties waarbij geen afwateringsmogelijkheden zijn eerder sprake zal zijn van langduriger stagnatie (6D);
- Ook het onderscheid tussen vochtige en natte ruigte bleek arbitrair. De keuze om geen specifieke soorten te gebruiken maakte het niet mogelijk soorten te hanteren bij voor het benoemen van het structuurtype. En overigens was dit vanwege de inventarisatie in de beginfase van het groeiseizoen ook nauwelijks mogelijk geweest. Het gehanteerde criterium was zodoende de vochttoestand van de bodem. Tijdens de inventarisatie werden geen plaatsen in *Wildernis* aangetroffen waar de sprake was van ruigte in combinatie met 'zichtbare tekenen van vocht' wat als criterium gold voor natte omstandigheden. Zodoende zijn ook plaatsen die tijdens de piekafvoer van de rivieren in januari nog wel onder water kwamen te staan als vochtige ruigte bestempeld. Dit verklaart het niet voorkomen van natte ruigte. In de analyse wordt op de betekenis en de te geven uitleg hiervan nader ingegaan.

6.3 De vegetatiestructuurkartering van *Wildernis* en *Weelde*

De vegetatiestructuur is weergegeven in figuur 6.1 (2008) en 6.2 (2011) op de volgende pagina. Een vergrote weergave (A3-formaat) is opgenomen in bijlage VI en VII. Een foto-impressie van de vegetatiestructuren is opgenomen in bijlage XI. De analyse van deze karteringen en de ontwikkeling die daaruit spreekt wordt gegeven in het volgende hoofdstuk.



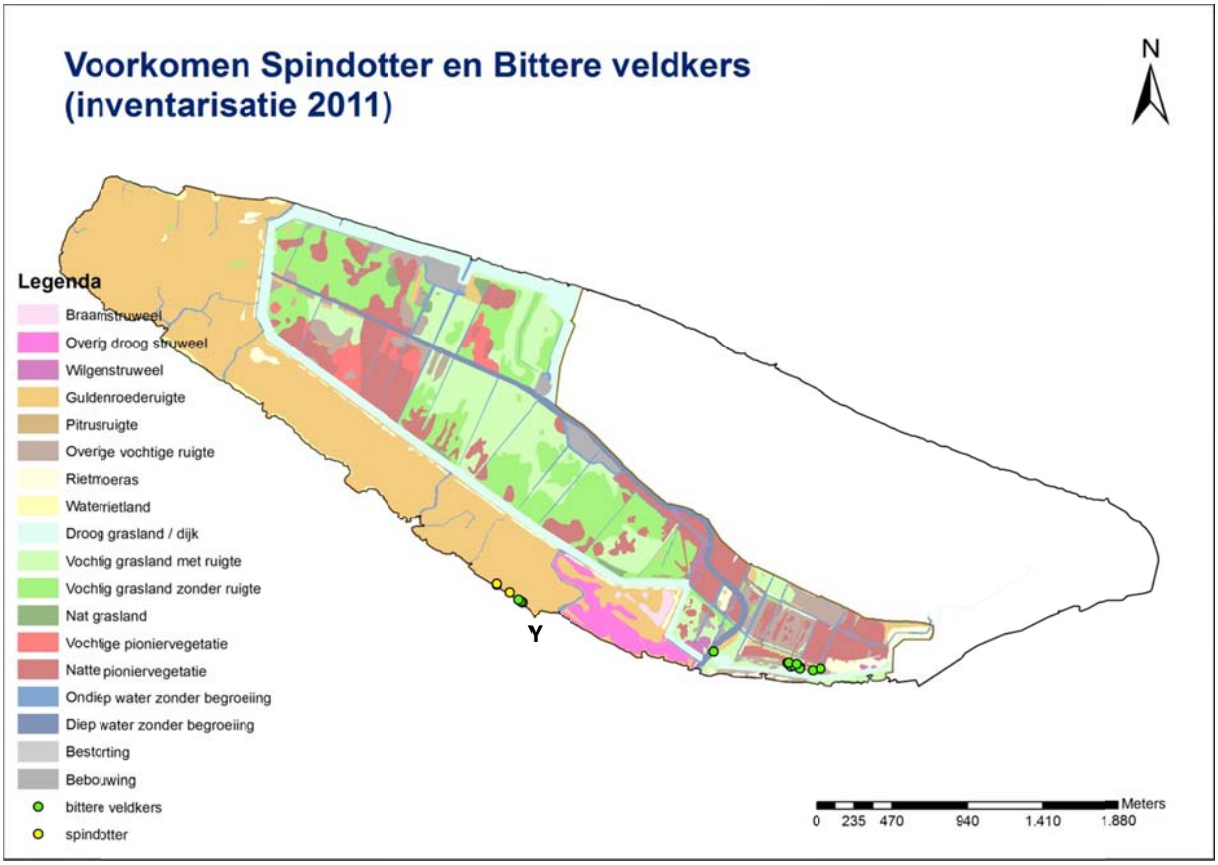
Figuur 6.1: Vegetatiestructuurkaart Tiengemeten (*Wildernis* en *Weelde*) 2008



Figuur 6.2: Vegetatiestructuurkaart Tiengemeten (*Wildernis* en *Weelde*) 2011

6.4 Gekarteerde plantensoorten

In figuur 6.3 zijn de plaatsen zichtbaar waar Spindotter en Bittere veldkers zijn aangetroffen die tijdens het veldwerk apart voor Natuurmonumenten zijn geïnventariseerd. In bijlage X is van deze opnamen de exacte GPS- locatie en de bedekking weergegeven.



Figuur 6.3: Locaties van geïnventariseerde Spindotterbloem en Bittere veldkers

Spindotterbloem

Voor het onderzoek naar Spindotter werden op de eerste plaats alle Rietvelden in *Wildernis* die zich niet in de buitenrand van de het eiland bevonden bekeken. Hier werd nergens Spindotter aangetroffen. Voor de inventarisatie van de buitenrand werd een willekeurig gekozen strook van ca. 200 meter aan de zuidkant van het eiland onderzocht. Het betrof het gedeelte 200 meter westwaarts vanaf punt **Y**. Hier werden in totaal drie exemplaren van de Spindotter aangetroffen[59]. Het betrof telkens plaatsen tussen kleine plukjes zeer open Riet, met vrij diepe geultjes die door het water van het Haringvliet waren uitgesleten. Door de diepe insnijding was hier sprake van droogval en onderlopen tijdens elke getijcyclus. Op grond hiervan wordt verondersteld dat Spindotter alleen zeer lokaal en in individuele hoeveelheden voorkomt langs de buitenrand van *Wildernis*.

Bittere veldkers

In het inventarisatievak van de Spindotter aan de zuidkant van het eiland werden eveneens plekken met Bittere veldkers aangetroffen. De veldkers was hier niet vlakdekkend aanwezig, maar telkens in groepjes van categorie B (2-5) en C (6-25). De genoteerde GPS- coördinaten van de Bittere veldkers in dit gedeelte zijn daarbij voorbeelden van aangetroffen plaatsen. Het voerde vanwege het grote aantal plekken te ver om ze alle te karteren. Bittere veldkers kwam daarnaast voor in het gedeelte ten oosten van de kreek, en daarbij telkens aan de randen van gedeelten met Guldenroede (*Solidago gigantea*). Eenzelfde soort locatie in het westelijk deel van de Blanke slikken werd vastgesteld tijdens het oriënterend bezoek in februari. Omdat de Guldenroederuigte op de Blanke slikken verder niet is geïnventariseerd is verdere kartering van Bittere veldkers achterwege gelaten. Op grond van het bovenstaande wordt echter verondersteld dat Bittere veldkers

[59] Doordat de locatie van de twee linkse exemplaren dicht bij elkaar liggen vallen deze twee gele stippen op de kaart vrijwel samen

voorkomt aan de buitenrand van *Wildernis* en langs randen van Guldenroederuigte. Daarnaast zijn alle Rietvelden in *Wildernis* die zich niet in de buitenrand van het eiland bevonden en alle gedeelten met Wilgenstruweel bekeken. Dit is gedaan omdat Bittere veldkers als karakteristieke soort van Rietmoeras en Wilgenstruweel van het zoetwatergetijdenmilieu wordt aangemerkt. Op deze locaties is echter geen Bittere veldkers aangetroffen.

7

Potentiële situatie: analyse van de ontwikkeling

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie op Tiengemeten geanalyseerd. Omdat *Weelde* niet onder (directe) invloed van het getij staat beperkt dit zich tot *Wildernis*. De analyse bestaat uit vier onderdelen:

1. Op basis van de vegetatiestructuurontwikkeling in 2011 ten opzichte van 2008 wordt bezien in hoeverre de verschillende vegetatiestructuurtypen zich hebben ontwikkeld. Daarbij staat successie en teruggang in successie centraal;
2. Op basis van de overstromingskaart en de getijdendynamiek die daarvan kan worden afgeleid wordt bezien in hoeverre het eiland de potentie heeft om de (verdere) ontwikkeling van een volledig scala aan successiestadia van zoetwatergetijdenvegetatie te mogelijk te maken;
3. Op basis van de onderkende beheeralternatieven van de Haringvlietsluizen en de getijdendynamiek die daarvan kan worden afgeleid wordt bezien in hoeverre een eventueel aangepast sluisbeheer de (verdere) ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie kan versterken;
4. Op basis van de beschreven invloed van grazers wordt bezien in hoeverre een eventuele aanpassing van de graasdruk door aanvullende maatregelen de (verdere) ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie kan versterken.

7.2 Huidige ontwikkeling: analyse van de vegetatiestructuurontwikkeling

7.2.1 Inleiding

Zonneveld legt in zijn onderzoek naar zoetwatergetijdenvegetatie in de Biesbosch uit dat voor een volledige analyse van gebiedsontwikkeling in wezen twee vormen van monitoring relevant zijn. Hij betrekt in zijn onderzoek daarom zowel topologische (plaatselijke) als chorologische (ruimtelijke) successie. Bij chorologische successie, waarnaar in het voorliggende onderzoek is gekeken, wordt aan de hand van grootschaliger kartering van structuurontwikkeling bezien hoe het gebied zich ontwikkelt. Hierbij staan de successiestadia centraal. Bij topologische successie wordt aan de hand van vegetatieopnamen, bij voorkeur aan de hand van PQ's, gekeken naar de ontwikkeling van plantengemeenschappen. In het geval van zoetwatergetijdenvegetatie laat chorologisch onderzoek bijvoorbeeld zien in hoeverre zich rietvegetaties ontwikkelen, terwijl topologisch onderzoek laat zien of die rietvegetaties karakteristieke zoetwatergetijdenvegetaties zijn of rietvegetaties onder invloed van weinig tot geen overstromingsdynamiek.

Zoals aangegeven was het zowel praktisch als door het ontbreken van vegetatiegegevens uit voorgaande jaren niet mogelijk een uitgebreid topologisch onderzoek uit te voeren. Dit betekent dat de analyse een beperkte reikwijdte heeft. Natuurmonumenten heeft op het eiland een aantal PQ's uitgezet. De gegevens die hierdoor verzameld worden maken het mogelijk een longitudinaal onderzoek naar vegetatieontwikkeling uit te voeren. Uitgangspunt van het voorliggend onderzoek is een eerste indicatie te geven van de mogelijkheden en onmogelijkheden van zoetwatergetijdenvegetatie op het eiland.

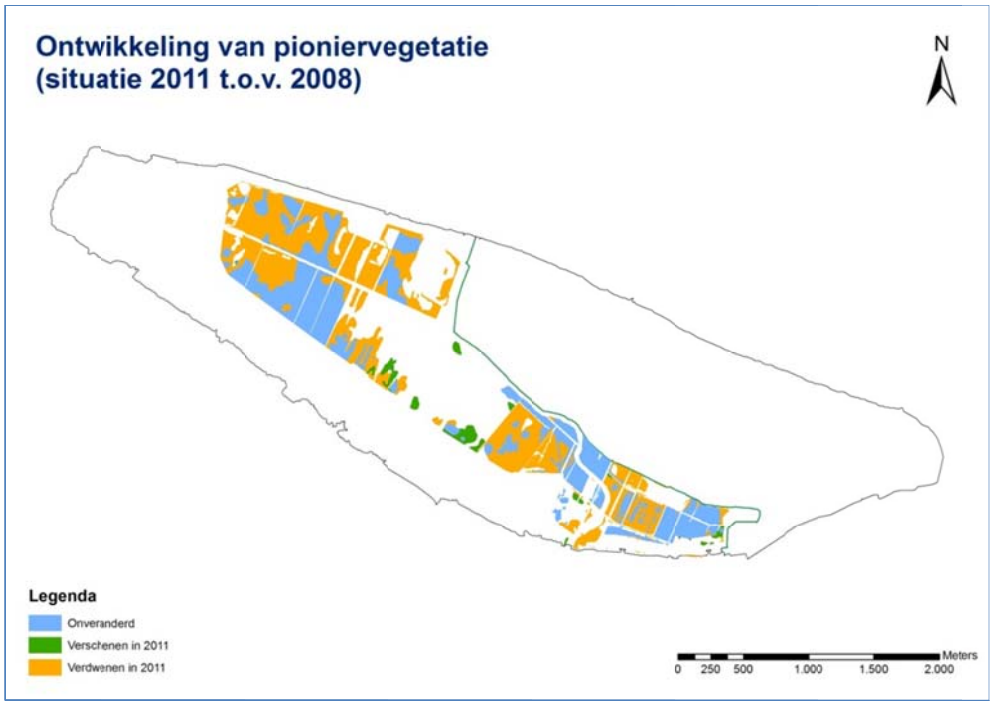
Om hiervan een beeld te schetsen is het enerzijds van belang weer te geven welke vegetatiestructuren in 2008 en in 2011 op het eiland zijn aangetroffen, ofwel welke successie heeft plaatsgevonden. Nog interessanter is in wezen echter te vraag in hoeverre sprake lijkt te zijn van *teruggang in successie* als gevolg van getijdendynamiek. Alleen wanneer hiervan sprake is kan namelijk verondersteld worden dat het eiland ook op langere termijn plaats kan bieden aan *een volledig scala* aan successiestadia van zoetwatergetijdenvegetatie. Dit is een belangrijk uitgangspunt, omdat Natuurmonumenten in zijn ontwikkelingsvisie door middel van

beoogde habitattypen aangeeft dat het geen genoegen neemt met enkel een climaxstadium van zoetwatergetijdenvegetatie, maar ook in 2024 nog slikken en pioniervegetatie op het eiland wil hebben.

Hieronder wordt voor de successiestadia uit het referentiebeeld bezien in hoeverre er sprake is van successie en teruggang in successie. Het onderscheid in typen pioniervegetatie (kruiden en biezen) wordt daarbij achterwege gelaten omdat zowel in 2008 en 2011 geen sprake is van Biezen op het eiland. Bij de ruigten wordt evenmin onderscheid gemaakt tussen natte ruigte en vochtige ruigte, omdat zowel in 2008 als 2011 geen natte ruigte werd aangetroffen. Het climaxstadium van hardhoutooibos wordt niet geanalyseerd omdat dit net als Biezenvegetatie (nog) niet op het eiland voorkomt. De totale oppervlakte bedraagt 615,6 ha.

7.2.2 Ontwikkeling van pioniervegetatie

Omdat (met uitzondering van de Blanke Slikken) een groot gedeelte van *Wildernis* in 2008 recent was afgegraven beslaat de ontwikkeling van hoofdgroep 6 'pioniervegetatie c.q. open grond' een groot gedeelte van het gebied. Deze categorie mag voor 2008 in principe worden geïnterpreteerd als open grond waarbij vegetatie ontbreekt als gevolg van ofwel deze recente afgraving of te dynamische omstandigheden om vegetatie tot ontwikkeling te laten komen. In dat opzicht is een vergelijking met 2011 interessant. Gedeelten waarbij getijdendynamiek de vegetatieontwikkeling verhindert zullen gedurende de drie jaar na herinrichting nog steeds vegetatieloos of –arm zijn (< 25% bedekking), gedeelten die door afgraving kaal waren zonder dat sprake is van (te) grote dynamiek zullen wel vegetatie te zien geven. Figuur 7.1 geeft deze toestand weer.



Figuur 7.1: Ontwikkeling van pioniervegetatie in 2011 ten opzichte van 2008

Wat opvalt is dat er in 2011 weinig nieuwe pionierplekken verschenen zijn (tabel 7.1). De niet of nauwelijks begroeide plaatsen zijn grotendeels de plekken die in 2008 ook onbegroeid waren.

Onveranderde pioniervegetatie / open grond	80,0 ha.
Verschenen pioniervegetatie in 2011	0,6 ha.
Verdwenen pioniervegetatie in 2011	100,1 ha.

Tabel 7.1: Ontwikkeling van pioniervegetatie in 2011 ten opzichte van 2008, omvang in ha.

Een globale vergelijking van de ontwikkelingskaart met de overstromingskaart (zie figuur 2.6 op blz. 15) laat zien dat de onveranderde en verschenen pionierplekken tot de lager gelegen gedeelten van het intergetijdengebied behoren en dus onder invloed van (normaal) getij relatief lang onderlopen. Dit verklaart de ontwikkeling. Wat verder opvalt is dat op een aantal plekken een pionierplek van de hoofdkreek wordt

gescheiden door hoger gelegen, inmiddels begroeide gedeelten. Deze situatie, die zich met name in het westelijk deel van *Wildernis* voordoet, lijkt opmerkelijk. In het veld werd echter op verschillende plaatsen waargenomen dat door de hoger gelegen begroeide gebiedsdelen geultjes waren uitgesleten door het water. Door middel van deze geultjes en de bij de herinrichting open gebleven slootjes staan zodoende diverse laaggelegen delen nog in verbinding met de hoofdkreek. Hierdoor blijven kale pionierplekken als 'eilandjes' te midden van met gras en ruigte begroeide plaatsen in stand. Foto 7.1 toont zo'n door het water uitgesleten geultje.



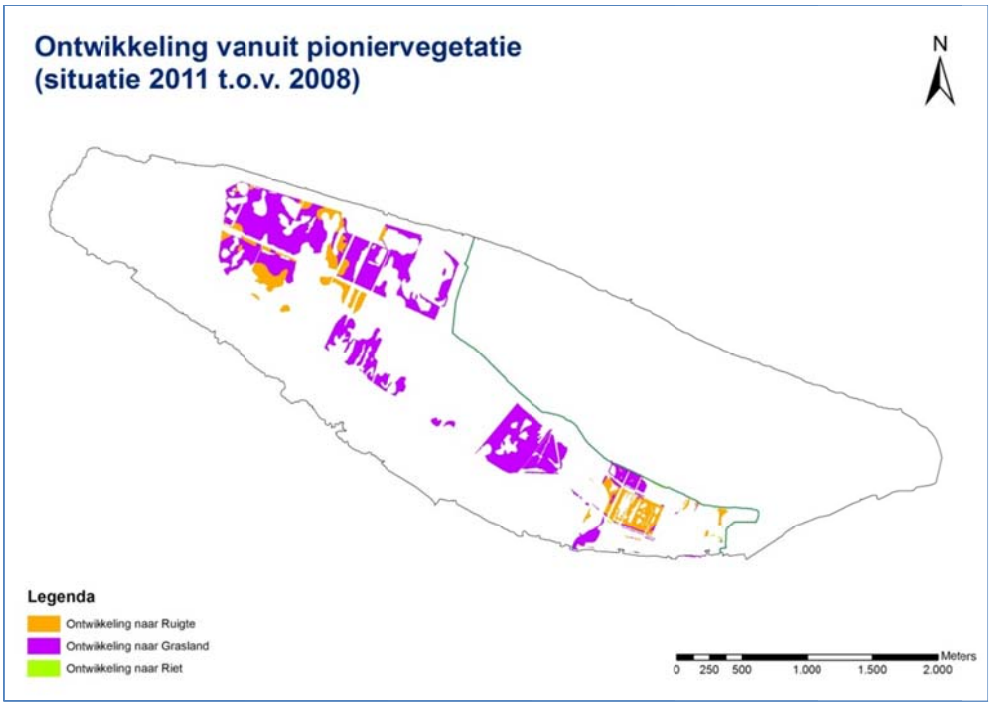
Foto 7.1: Een door het water uitgesleten geul brengt het water bij hoogwater tot ver in *Wildernis*

Uit tabel 7.1 kan worden afgeleid dat meer dan de helft van de open (pionier)plekken uit 2008 inmiddels zijn dichtgegroeid. Het feit dat hier nagenoeg geen nieuwe pionierplekken voor in de plaats komen lijkt ongunstig voor de langduriger instandhouding van zoetwatergetijdenvegetatie op het eiland. Op de open plekken was duidelijk zichtbaar sprake van slibafzetting (zie foto 7.2). Dit verhindert weliswaar vegetatieontwikkeling maar heeft anderzijds een jaarlijkse geringe ophoging tot gevolg. Hieruit mag worden afgeleid dat zonder ingrijpen in de loop van de jaren de getijdeninvloed ook in de nu nog dynamische open stukken zal afnemen waardoor de open pionierplekken uiteindelijk zullen verdwijnen.



Foto 7.2: Slibafzetting als gevolg van dagelijkse overstroming zorgt voor instandhouding van het pionierstadium

Figuur 7.2 geeft een indicatie van de vegetatiestructuurtypen waar de verdwenen onbegroeide gedeelten in veranderd zijn. Tabel 7.2 geeft daarbij de omvang in ha. weer.



Figuur 7.2: Successie van onbegroeide gebiedsdelen uit *Wildernis* in 2011 ten opzichte van 2008

Ontwikkeling van nieuwe (vochtige) ruigte	20,8 ha.
Ontwikkeling van nieuw grasland met Guldenroede	26,1 ha.
Ontwikkeling van nieuw grasland zonder Guldenroede	52,8 ha.
Ontwikkeling van nieuw rietmoeras	0,4 ha.

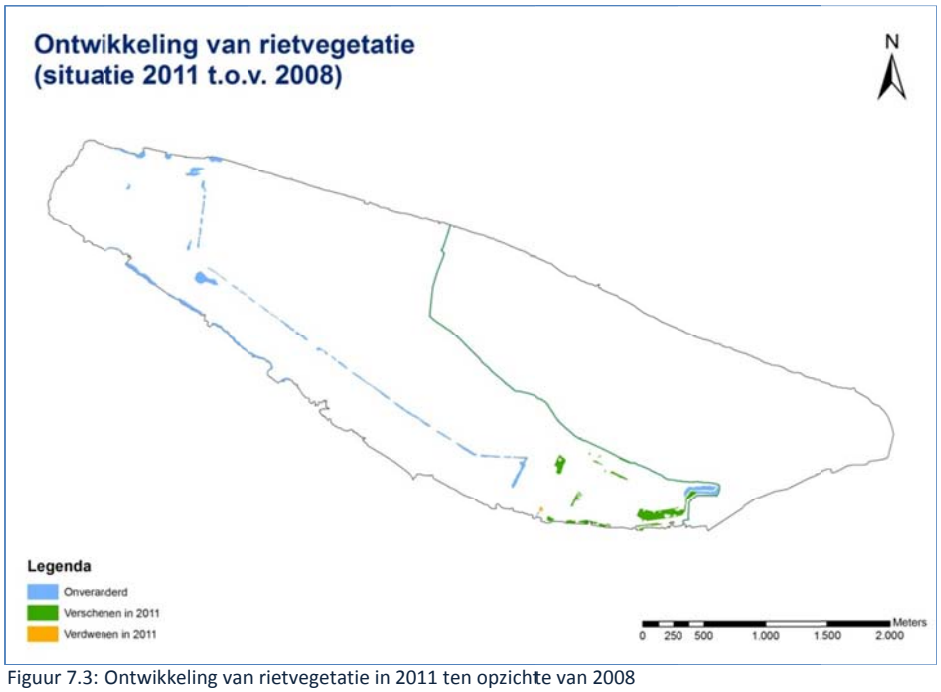
Tabel 7.2: Successie vanuit pioniervegetatie in 2008, omvang in ha.

Wat opvalt is dat bijna 80% van de ontwikkeling ten goede komt aan vochtig grasland. Minder dan 1 ha. daarvan bestaat uit nat grasland, het overgrote deel uit vochtig grasland. Daarbij is op sommige plaatsen in het grasland sprake van ontwikkeling van Guldenroede (*Solidago gigantea*). Om die reden is in de structuurtypologie een onderscheid gemaakt tussen vochtig grasland met en zonder dit mozaïekpatroon van plukken Guldenroede. Uit een vergelijking met de overstromingskaart (zie figuur 2.7) blijkt dat de Guldenroede zich in een gevallen in de iets hoger gelegen graslanden ontwikkelen, maar voor een aantal gevallen lijkt dit niet op te gaan. Het is dan ook niet zonder meer te zeggen dat het wel of niet ontwikkelen van Guldenroede binnen het grasland (c.q. de doorontwikkeling van vochtig grasland naar vochtige (Guldenroede)ruigte) gerelateerd is aan de hoogteligging. Het ligt wel voor de hand te veronderstellen dat de grazers in het gebied het snel om zich heen grijpen van Guldenroede voor een belangrijk deel weten te voorkomen. Hierop wordt nader ingegaan in paragraaf 7.5.

7.2.3 Ontwikkeling van rietvegetatie

Hoewel rietvegetatie volgens het referentiebeeld (en de beschrijving daarover door Vandenbussche et al.) een belangrijke component vormt in een zoetwatergetijdengebied is het voorkomen en de ontwikkeling daarvan op Tiengemeten beperkt. Figuur 7.3 toont de ontwikkeling van rietvegetatie op het eiland in 2008 ten opzichte van 2011.

In de lokale vegetatiestructuurtypologie wordt onderscheid gemaakt tussen vochtig tot nat Rietmoeras (4C) en zeer nat Waterrietland (4D). Bij de inventarisatie werd Riet (*Phragmites australis)* zowel aangetroffen langs de buitenrand van de Blanke Slikken (in de meeste gevallen Waterrietland), langs de binnenrand van de Blanke Slikken (in alle gevallen Rietmoeras) en op sommige plaatsen binnen de Blanke Slikken en in het westelijk deel



Figuur 7.3: Ontwikkeling van rietvegetatie in 2011 ten opzichte van 2008

van *Wildernis* (eveneens in alle gevallen Rietmoeras). Uit de plekken die tijdens de inventarisatie bezocht zijn lijkt de rietvegetatie zich ten opzichte van 2008 niet of nauwelijks te hebben uitgebreid of ingeperkt. Dit kan verklaard worden door de overstromingskaart (zie figuur 2.7) waarop te zien is dat deze plaatsen duidelijk lager gelegen zijn dan de omringende Guldenroederuigte. Opnieuw waren ingesleten geultjes zichtbaar die voor de watertoevoer zorgen die het Riet nodig heeft om zich te midden van de Guldenroede te handhaven. De duidelijke kleurafwijking op de luchtfoto op precies die plaatsen waar Rietland aanwezig was maakt het aannemelijk dat de interpretatie van de foto op dit punt correct is uitgevoerd en dat de in figuur 7.3 getoonde ontwikkeling in overeenstemming is met de werkelijkheid. (Voor de ontwikkeling van de Rietvegetatie buiten de Blanke Slikken lijkt deze interpretatie bij nadere analyse twijfelachtiger, maar daarover verderop in deze paragraaf meer).

Naast het voor het zoetwatergetijdenmilieu relatief weinig voorkomen van rietvegetatie blijkt uit de inventarisatie ook dat Spindotterbloem (*Caltha palustris subsp. araneosa*) nauwelijks op het eiland voorkomt. Enkel in een aantal met open Riet begroeide geultjes aan de buitenrand van de Blanke Slikken komt Spindotter voor. In een steekproefsgewijs gekozen strook van enkele honderden meters komt veelvuldig Gewone dotterbloem voor (op de zichtbaar weinig onderlopende randen) en precies drie keer een Spindotter (in diep uitgesleten geulen die in directe verbinding staan met het Haringvliet en zichtbaar slibrijk en nat zijn). De overige delen met Rietmoeras zijn op een enkele uitzondering na alle geïnventariseerd zonder constatering van het voorkomen van Spindotter. Hieruit volgt de conclusie dat het rietmoeras dat in *Wildernis* voorkomt niet gekwalificeerd mag worden als goed ontwikkeld zoetwatergetijden rietmoeras.

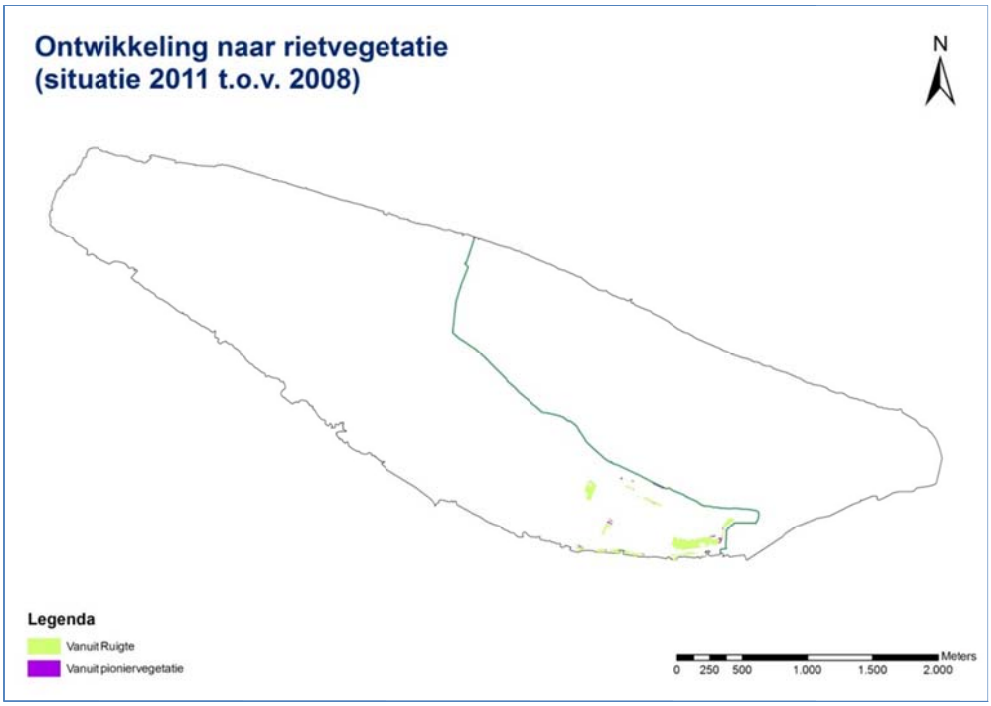
Tabel 7.3 laat de ontwikkeling van Rietmoeras zien. Omdat alle (ca 3 ha.) Waterrietland in de categorie ‘onveranderd’ valt komen de veranderingen qua oppervlakte volledig voor rekening van de categorie Rietmoeras.

Onveranderde rietvegetatie	11,1 ha.
Verschenen rietvegetatie in 2011	5,1 ha.
Verdwenen rietvegetatie in 2011	0,1 ha.

Tabel 7.3: Ontwikkeling van Rietmoeras in 2011 ten opzichte van 2008, omvang in ha.

In figuur 7.4 is te zien dat met name in het oostelijk deel van *Wildernis* sprake is van nieuw gevormd Rietmoeras. Op de luchtfoto van 2008 leken deze delen qua kleur en structuur afwijkend van de stukken die

binnen de Blanke Slikken voor 2008 waren geïdentificeerd als Rietmoeras. Bovendien laten deze gedeelten op de overstromingskaart uit 2008 (figuur 2.6) eenzelfde hoogte zien als andere gebiedsdelen die evenmin door Riet gedomineerd worden. Het is bij nadere analyse echter twijfelachtig of verondersteld mag worden dat in de afgelopen drie jaar een terugzetting in de successie van ruigte naar Rietmoeras heeft plaatsgehad. Wellicht is in dit opzicht sprake geweest van een foutieve interpretatie van de luchtfoto.



Figuur 7.4: Ontwikkeling van Rietvegetatie binnen *Wildernis* in 2011 ten opzichte van 2008

7.2.4 Ontwikkeling van ruigte

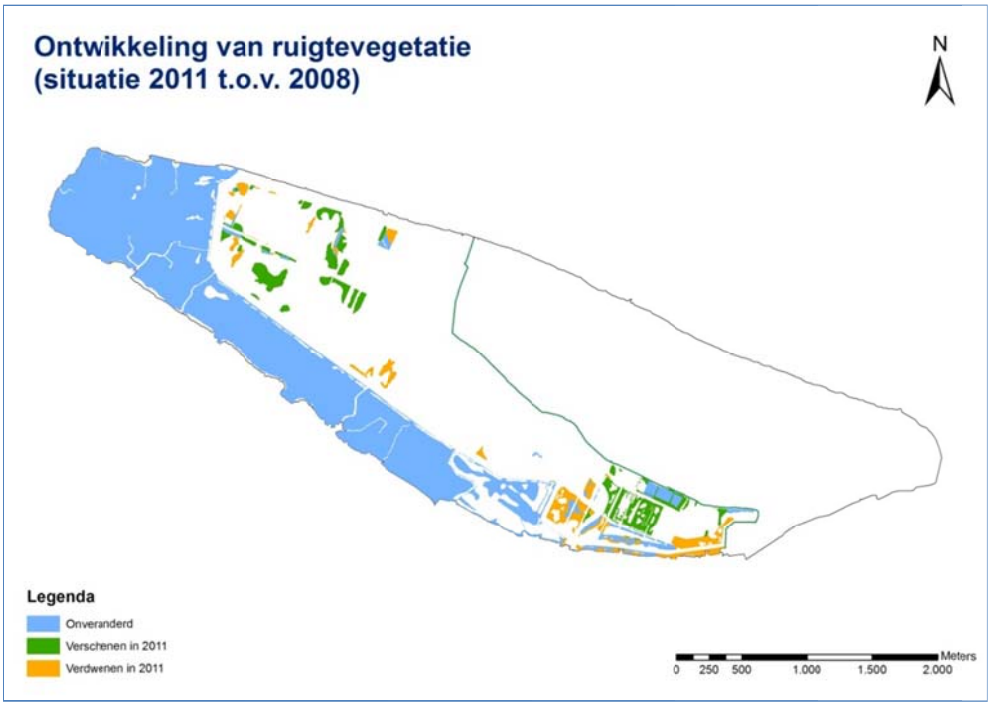
Vandenbussche et al. maken in hun referentiebeeld van zoetwatergetijdenvegetatie geen onderscheid tussen vochtige en natte ruigte maar vatten het successiestadium samen als ruigte, gerepresenteerd door een aantal rompgemeenschappen van de natte strooiselruigten (klasse 32; *Convolvulo-Filipenduletea*) zonder duidelijk karakteristieke soorten[60]. Wel geven zij een indicatie van het vochtkarakter dat met deze ruigten samenhangt: er is sprake van hooguit 50% overstromingsduur, met een gemiddelde van ca. 40%. Waar bij een vegetatietype als Rietmoeras een specifieke soort (Spindotter) als een duidelijke kensoort van het zoetwatergetijdenmilieu geldt ontbreekt dit houvast bij de beoordeling van ruigtevegetatie. In het huidige onderzoek worden bij de analyse daarom enkel op basis van de vochtkarakteristiek conclusies getrokken. De gedachte daarbij is dat hoe droger de ruigte is, hoe minder karakteristiek deze voor het zoetwatergetijdenmilieu is. Ingedeeld in categorieën geldt natte ruigte daarbij wel en droge tot vochtige ruigte daarbij als niet-karakteristiek.

In dat opzicht is het op de eerste plaats belangrijk te constateren dat bij de inventarisatie in 2011 nergens binnen *Wildernis* natte ruigte (met duidelijk zichtbare kenmerken van vocht) werd aangetroffen. Tijdens de eerste gebiedsverkenning in de eerst helft van februari - bij hoogwater en hoge rivierafvoeren - was dat voor sommige delen overigens wel het geval, zodat geconcludeerd kan worden dat ondanks de kwalificatie 'vochtige ruigte' wel sprake is van een x aantal dagen overstroming per jaar, de hydrodynamiek 3-5 waarvan het BES uitgaat voor gorsruigten. Gegevens over deze gemiddelde piekafvoeren en daarvan afgeleid het aantal dagen additionele overstroming naast normaal getij ontbraken in het onderzoek. Daarnaast geeft het BES aan dat er een duidelijke overlap in overstomingskarakteristiek zit tussen natte ruigte ('structuurrijke gorsruigte', hydrodynamiek 3-4) en vochtige ruigte ('gorsruigte, hydrodynamiek 3-5). Op grond van de inventarisatie die in het kader van dit onderzoek is uitgevoerd lijkt de kwalificatie 'vochtige ruigte' het meest gepast. Omdat de inventarisatie is gedaan op grond van een beperkt aantal (moment)opnamen is het mogelijk dat de kwalificatie

[60] Vandenbussche et al. *Systematiek van natuurtypen, deel 5, Slik en Schor,* blz. 89

van vochtige ruigte onder andere omstandigheden vervangen kan worden door natte ruigte. Inventarisatie over een langere periode inclusief de samenstelling van de vegetatie kan meer duidelijkheid en inzicht geven in het karakter van de ruigte. Dit heeft overigens geen gevolgen voor de hoofdconclusies uit het onderzoek.

Figuur 7.5 toont de ontwikkeling van (vochtige) ruigte binnen *Wildernis* in de periode van 2008 tot 2011. Het overgrote deel daarvan betreft Guldenroederuigte. Een berekening in GIS laat de oppervlakten zien van de drie soorten ruigte in 2008 en 2011 (tabel 7.4). Daarbij moet worden opgemerkt dat het niet mogelijk (b)leek het type Pitrusruigte op de foto te onderscheiden. Zodoende geldt het niet voorkomen hiervan in 2008 als aanname.



Figuur 7.5: Ontwikkeling van ruigtevegetatie in 2011 ten opzichte van 2008

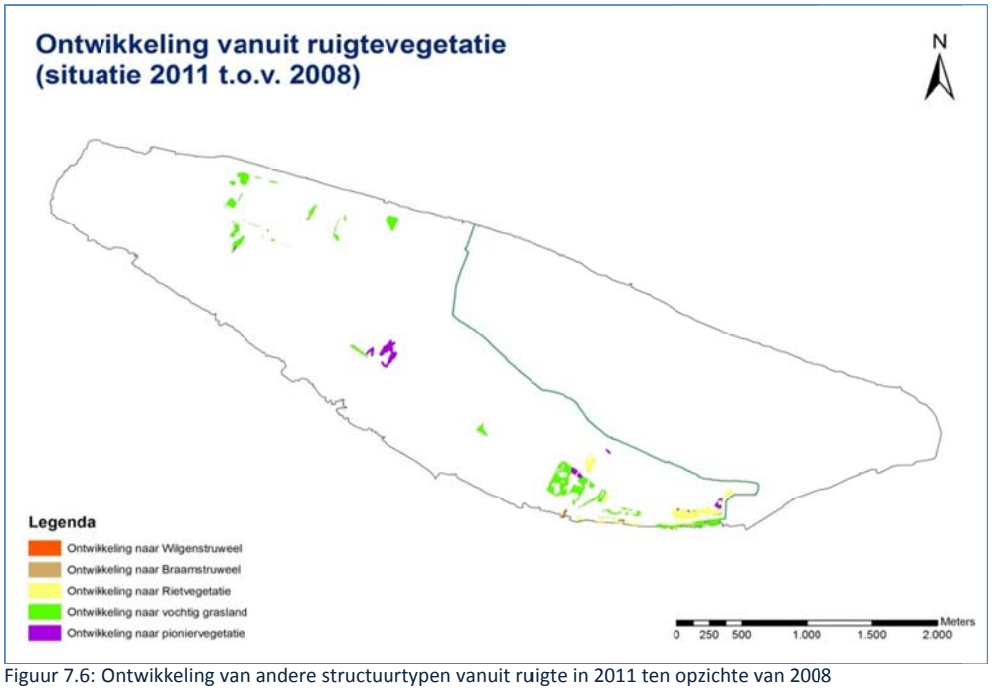
Vegetatiestructuurtype		2008	2011
Guldenroederuigte	(3B1)	225,1 ha.	211,2 ha.
Pitrusruigte	(3B2)	0,0 ha.	0,5 ha.
Overige vochtige ruigte	(3B3)	8,3 ha.	7,0 ha.
Natte ruigte	(3C)	0,0 ha.	0,0 ha.
Totaal		*233,4 ha.*	*218,7 ha.*

Tabel 7.4: Hoeveelheden ruigte in 2008 en 2011

De resultaten zijn van deze ontwikkeling zijn vanuit het perspectief van successie lastig te verklaren. Uit de ontwikkeling van de in 2008 afgegraven grond bleek 100 ha. onder invloed te staan van dusdanig weinig hydrodynamiek dat hier begroeiing heeft plaatsgevonden. Er mag worden verondersteld dat een gedeelte daarvan door ruigte wordt ingenomen. Op grond van de kartering is die ruim 20 ha. (zie tabel 7.2) Het is in dat licht opmerkelijk dat de hoeveelheid ruigte in deze periode met bijna 15 ha. lijkt te zijn afgenomen. De hoeveelheid droog struweel (hoofdgroep 2, vochtklasse A) is min of meer gelijk gebleven, van 15,1 ha. in 2008 naar 15,4 ha. in 2011.

Figuur 7.6 toont de vegetatiestructuurtypen waarin de stukken die volgens de kartering in 2008 uit vochtige ruigte bestonden zijn ontwikkeld. Uit deze kaartafbeelding lijkt de ontwikkeling ten goede te komen aan met name vochtig grasland, rietvegetatie en pioniervegetatie. Vanuit het perspectief van successie, de invloed van dynamiek en de betrouwbaarheid van kartering zijn hierover drie dingen op te merken:

- Omdat zonder substantiële invloed van dynamiek bovenal een ontwikkeling richting ruigte verondersteld mag worden is het mogelijk dat de ontwikkeling voor een deel te wijten valt uit foutieve veronderstellingen bij de kartering voor 2008 op basis van de luchtfoto. Het is mogelijk dat bepaalde (groene) delen op die foto zijn geïnterpreteerd als ruigte waar het wellicht graslanden of rietlanden betrof;
- Een foutieve interpretatie met betrekking tot pioniervegetatie / open grond is veel minder waarschijnlijk omdat het verschil tussen wel en geen begroeiing op de foto duidelijk zichtbaar is;
- Daarnaast mag ook de invloed van de (grote) grazers niet uit het oog verloren worden. Tot in de uithoeken van *Wildernis* zijn hun sporen zichtbaar en het is dus eveneens mogelijk dat door vertreding in combinatie met begrazing een deel van de ruigte wordt opengebroken. Dit kan deels de ontwikkeling van grasland verklaren.

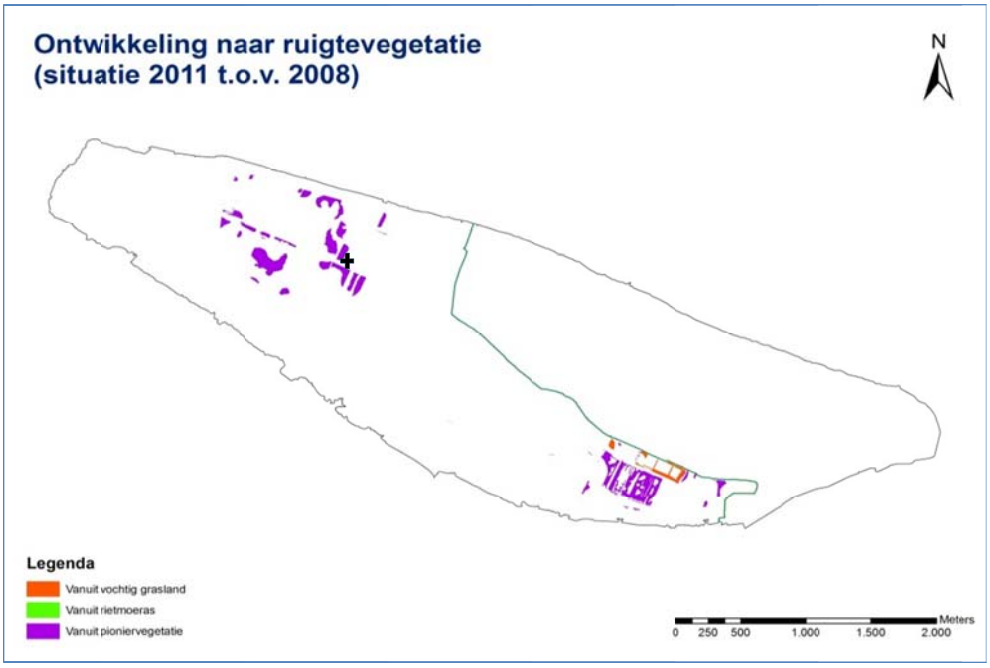


Figuur 7.6: Ontwikkeling van andere structuurtypen vanuit ruigte in 2011 ten opzichte van 2008

Waarschijnlijk is sprake van een combinatie van deze drie invloeden: deels invloed van hydrodynamiek, deels invloed van begrazing en deels een onjuiste interpretatie van de luchtfoto uit 2008. De invloed van hydrodynamiek is in wezen het meest opmerkelijk, omdat daarbij de vraag rijst hoe op deze locaties dan in een eerder stadium ruigte heeft kunnen ontstaan. Een mogelijke verklaring ligt hierin dat door hoger gelegen omringende gebiedsdelen het water hier tot 2008 niet heeft kunnen komen. Door de afgravingen die hebben plaatsgevonden is het mogelijk dat getijdenwater deze plaatsen vanaf dat moment wel heeft kunnen overspoelen en zodoende een terugzetting in de successie heeft bewerkstelligd. Hoe het ook zij, de oppervlakte die het betreft is beperkt (2,2 ha.). In het licht van de ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie op het eiland is de juistheid van de interpretatie met andere woorden nauwelijks van belang. Wat wel belangrijk is, is het met veel meer zekerheid vast te stellen feit dat in de periode tussen 2008 en 2011 nauwelijks plekken met vegetatie zijn teruggezet tot open pionierplekken, een constatering die ook in paragraaf 7.2 reeds werd gedaan.

Figuur 7.7 toont tot slot van deze ruigteanalyse de ontwikkeling naar ruigte zoals die vanuit andere structuurtypen heeft plaatsgevonden. Hieruit blijkt dat met name vanuit afgegraven open grond en vanuit wat grasland leek te zijn geweest een ontwikkeling naar vochtige ruigte zichtbaar is. Bij de ontwikkeling vanuit (vochtig) grasland naar ruigte valt op dat dit zich vrijwel geheel concentreert in het gebied ten oosten van de grote kreek. Dit is het gedeelte van *Wildernis* dat relatief het verst afligt dan de uitvalsbasis van de Schotse hooglanders (met een + gemarkeerd in figuur 7.7). Het lijkt logisch dat de runderen alleen 'verder van huis' beginnen te grazen als het voedsel dichterbij op raakt, en dat de verder gelegen stukken met gras zodoende meer gelegenheid krijgen dicht te groeien. Het is echter wel opmerkelijk dat deze ontwikkeling zich

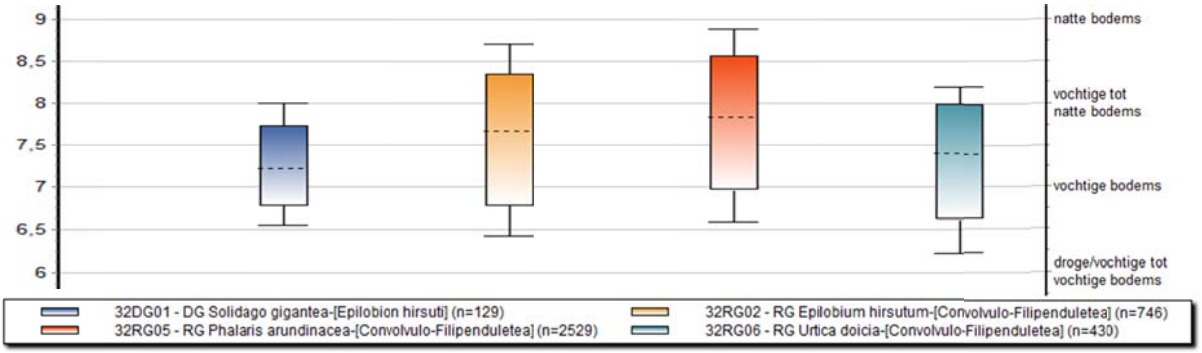
concentreert tot één gedeelte. Het is dan ook niet uit te sluiten dat de getoonde ontwikkeling deels wordt veroorzaakt door onjuiste interpretaties van de luchtfoto bij de kartering voor 2008.



Figuur 7.7: Ontwikkeling van ruigte vanuit andere structuurtypen in 2011 ten opzichte van 2008

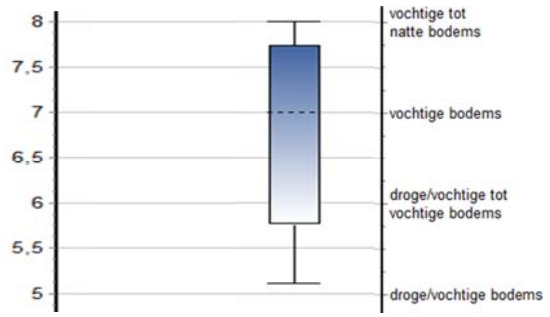
De betekenis van Guldenroederuigte

Zoals gezegd bestaat het overgrote deel van de ruigtevegetatie binnen *Wildernis* uit Guldenroederuigte. Schaminée et al. onderkennen in hun systematiek een aparte derivaatgemeenschap binnen de natte strooiselruigten: 32DG1; Derivaatgemeenschap van Late Guldenroede (*Solidago gigantea-Epilobion hirsuti)*. Bij de beschrijving van deze DG wordt verwezen naar Tiengemeten als plaats waar deze veelvuldig voorkomt. Een vergelijking binnen Synbiosys (figuur 7.8a) laat zien dat deze DG, weergeven door de meest rechtse boxplot, gemiddeld weliswaar hooguit licht drogere standplaatsen heeft dan de karakteristieke gemeenschap met Harig wilgenroosje (32RG2, de 2e boxplot van links), maar ook dat de spreiding zich duidelijk meer richting de drogere omstandigheden uitstrekt. Bij de inventarisatie werd dit bevestigd, doordat ,met name op de drogere plaatsen Guldenroede kans krijgt om zich uit te breiden.



Figuur 7.8a: Ellenbergwaarde voor vocht van 32RG6, 32RG2 en 32RG5 in relatie tot die van 32DG1

Deze beduidend drogere omstandigheden blijken bij weergave van de vochtkarakteristiek van deze dominante soort Late guldenroede, weergegeven in figuur 7.8b. Hieruit blijkt dat deze Guldenroede zich met name thuis voelt onder relatief droge omstandigheden in verhouding tot de nattere omstandigheden die bij de natte ruigten van het zoetwatergetijdengebied horen. De ontwikkeling van ruigte op Tiengemeten lijkt daarmee een andere dan die van de ruigten uit het referentiebeeld.

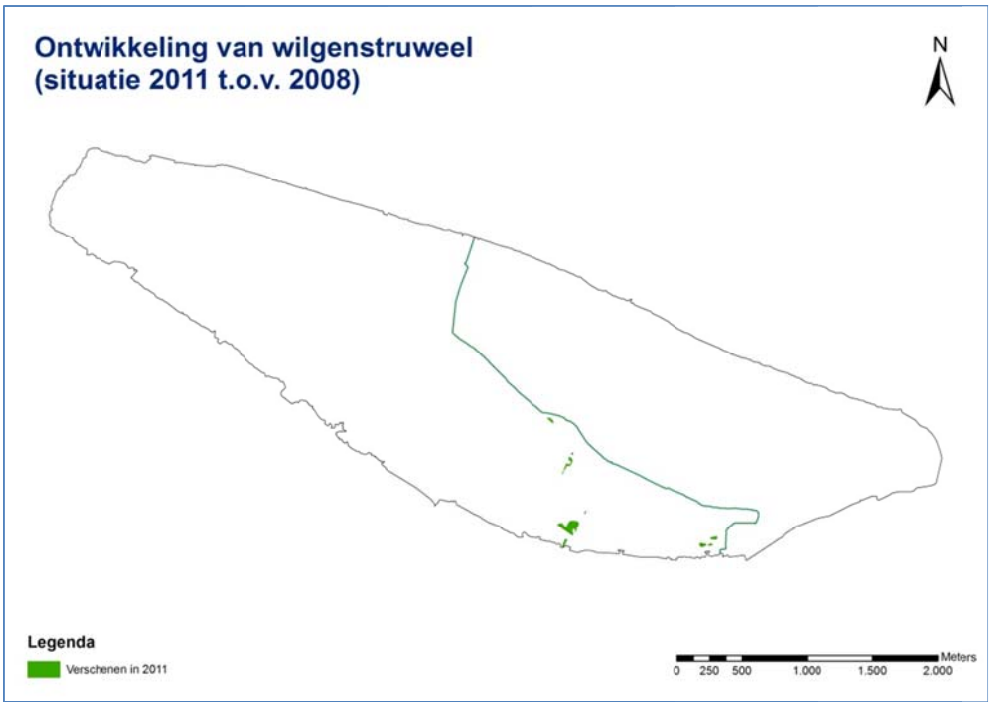


Figuur 7.8b: Ellenbergwaarde voor vocht van Late guldenroede

Het voorkomen van Bittere veldkers (*Cardamine amara*)

De analyse van ruigteontwikkeling lijkt tevens een goed moment om in te gaan op het voorkomen van Bittere veldkers. Zoals aangegeven is deze plant sterk gerelateerd aan het zoetwatergetijdenmilieu, waar het met name geassocieerd kan worden met Rietmoeras (Riet-associatie, 8Bb4B; *Typho phragmitetum*) en met Wilgenstruweel (Bittere veldkers-ooibos, 38Aa3; *Cardamino amarae-Salicetum albae*, zie paragraaf 4.2). Bittere veldkers werd bij de inventarisatie veelvuldig aangetroffen. Opvallend daarbij was echter dat het nergens werd waargenomen in de aanwezige Riet- en Wilgenvegetatie, maar vrijwel steeds aan de open randen van de Guldenroederuigte. In verband met nader onderzoek is een aantal GPS-coördinaten van zowel deze waargenomen veldkers als van de drie locaties met Spindotter opgenomen in bijlage X. Uit deze waarnemingen kan opnieuw worden geconstateerd dat het Rietmoeras op Tiengemeten, mogelijk als gevolg van onvoldoende dynamiek, geen goed ontwikkelde gemeenschap betreft die als karakteristiek voor het zoetwatergetijdengebied geldt. Ook voor het Wilgenstruweel is dit (nog) niet het geval, maar gezien de korte ontwikkelingstijd waarvan nog maar sprake is ontwikkelt dit zich mogelijk nog wel in die richting.

7.2.5 Ontwikkeling van Wilgenstruweel



Figuur 7.9: Ontwikkeling van Wilgenstruweel in 2011 ten opzichte van 2008

Bij de kartering in 2008 werd op basis van een indicatie van de ecologen van Natuurmonumenten ervan uitgegaan dat toen nog geen sprake was van ontwikkeling van Wilgenstruweel binnen *Wildernis*. Dit verklaart de beperkte legenda in figuur 7.9: er is geen sprake van het verdwijnen of het onveranderd blijven van Wilgenstruweel, maar alles wat in 2011 is gekarteerd, is er ten opzichte van 2008 bijgekomen. Uit GIS-analyse

blijkt het om een oppervlakte van in totaal 1,6 ha. te gaan. Dit is dus zeer beperkt. Voor een deel komt dit volgens de kaartanalyse uit een doorontwikkeling van ruigte, voor een klein deel ook uit wat was aangemerkt als open pioniervegetatie. Het valt op dat het wilgenstruweel zich allemaal ontwikkelt ten oosten van de grote kreek. Wellicht geeft de analyse van de overstromingskaart in de volgende paragraaf daar een verklaring voor.

7.3 Verwachte toekomstige ontwikkeling: Analyse van de overstromingskaart

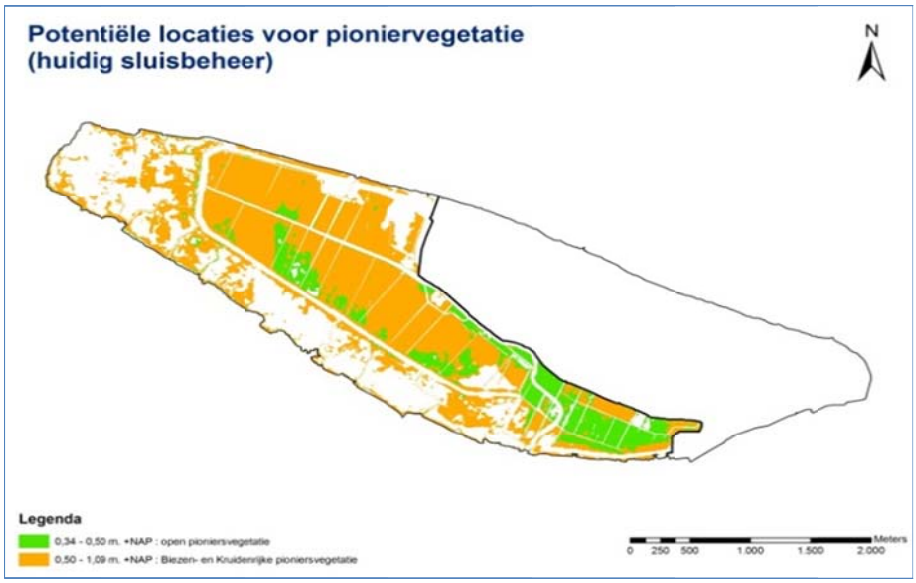
In de vorige paragraaf is de huidige ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie op Tiengemeten geanalyseerd. In deze paragraaf wordt de mogelijke (verdere) ontwikkeling geanalyseerd. Voor een deel kan dit door de ontwikkeling die uit de periode tussen 2008 en 2011 zichtbaar wordt verder door te trekken. Daarover zijn in de vorige paragraaf reeds een aantal opmerkingen gemaakt. Zo laat 2008 -2011 een zeer geringe creatie van nieuwe open pionierplekken zien. Er lijkt geen aanleiding te zijn om te veronderstellen dat onder het huidige getijdenbeheer en zonder verdere ingrepen deze situatie verandert, zodat de verwachte toekomstige ontwikkeling op dat punt is dat zich weinig tot geen nieuwe pionierplekken zullen ontwikkelen. Ook kwam naar voren dat een deel van de open pionierplekken – waarschijnlijk door de getijdendynamiek – nog steeds open gebleven zijn, terwijl een ander deel – waarschijnlijk door gebrek aan dynamiek – begroeid zijn geraakt. Een andere constatering is dat mogelijk interpretatiefouten zijn gemaakt bij de kartering voor 2008 op basis van de luchtfoto. De overstromingskaart, die tevens de hoogteligging van *Wildernis* ten opzichte van NAP aangeeft, vormt daarom een waardevolle aanvullende invalshoek voor analyse van de gebiedsontwikkeling:

1. door de kartering uit 2008 te relateren aan de overstromingskaart kunnen mogelijk aanvullende inzichten ontstaan die helpen bij de interpretatie van de vegetatiestructuurontwikkeling tussen 2008 en 2011;
2. door de overstromingskaart te relateren aan de successiestadia zoals die in het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel worden uitgewerkt kan een aanvullend beeld geschetst worden van de te verwachten vegetatiestructuurontwikkeling.

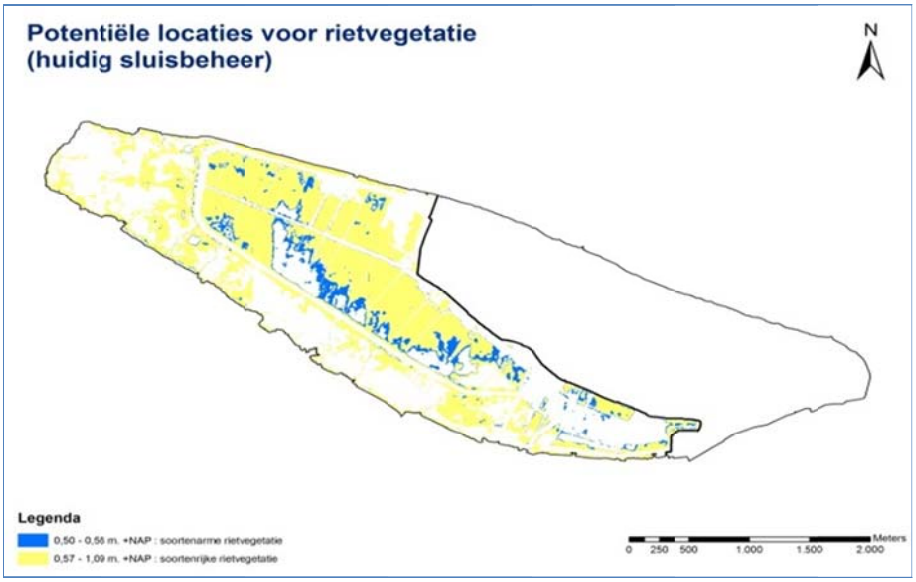
Deze analyse is gebaseerd op het huidige beheer van de Haringvlietsluizen en de daarmee samenhangende getijslag. In de volgende paragraaf wordt de analyse verder uitgebreid door te kijken naar de mogelijke ontwikkelingen wanneer de dynamiek vergroot wordt bij het doorvoeren van het Kierbesluit of Getemd tij.

In de figuren 7.10a t/m 7.10e staan de locaties weergegeven waar de verschillende successiestadia uit het referentiebeeld van zoetwatergetijdenvegetatie tot ontwikkeling zouden kunnen komen, gebaseerd op de overstromingsdynamiek zoals die door het BES aan de vegetatietypen gekoppeld wordt. Een eerste blik op de kaarten van figuur 7.10 leert dat de overstromingsduur weinig houvast lijkt te geven voor een zinvolle interpretatie over mogelijke vegetatieontwikkeling. Een groot gedeelte van het eiland is op grond van de hoogteligging en de daarvan afgeleide dynamiek potentieel geschikt voor diverse successiestadia, van Biezenvegetatie en Kruidenrijke pioniervegetatie als beginstadia via Rietvegetatie en Ruigtevegetatie tot zachthoutooibos tegen het einde van de successiereeks. Figuur 7.11 geeft ter illustratie alle locaties aan waar dit voor geldt.

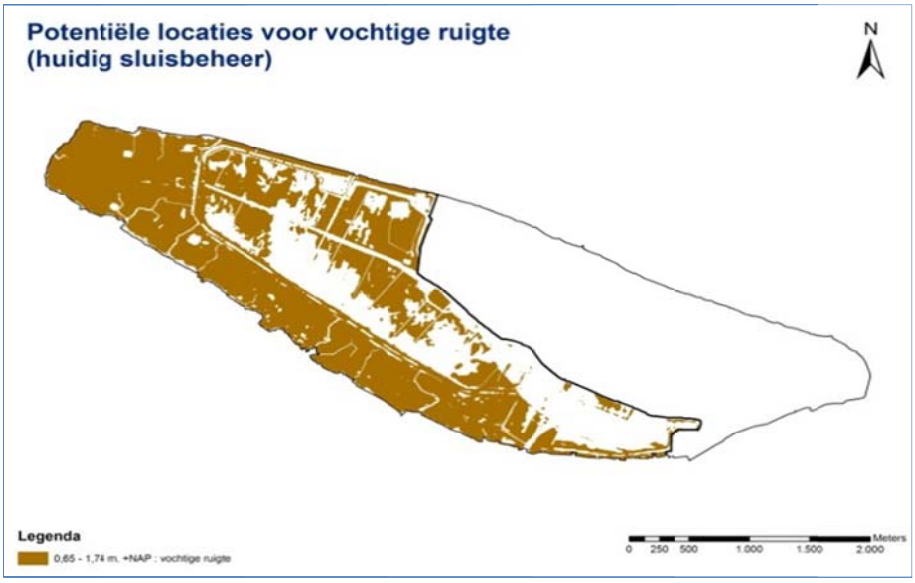
Een mogelijke verklaring hiervoor wordt door Zonneveld gegeven in zijn eerder aangehaalde onderzoeksrapport over de Biesbosch. Zonneveld constateert dat onder het huidige beheer van de Haringvliet-sluizen de vegetatiegordels van het zoetwatergetijdenmilieu in het Haringvliet ‘in elkaar gedrukt’ zijn van de oorspronkelijke 3 meter tot slechts 1 meter hoogteverschil, en het strikte intergetijdengebied tussen gemiddeld hoogwater (GHW) en gemiddeld laagwater (GLW) van 2 meter naar ca. 30 cm. Door het in elkaar drukken is de ruimte die van nature bij de verschillende vegetatietypen past aanzienlijk kleiner geworden. Daarbij worden de onderste vegetatiezones het meest ineengedrukt doordat de afname van het getij met name van invloed is op de laagwaterstanden. Dit is goed te zien in tabel 2.2 op blz. 17 waar het effect van veranderend sluisbeheer is weergegeven. Het effect van aangepast sluisbeheer op gemiddeld hoogwater is nihil terwijl het gemiddeld laagwater er bijna een halve meter door verandert. Het effect van het ineen drukken op de gordels voor de verschillende vegetatietypen komt tot uitdrukking in tabel 4.8 op blz. 38, waar ook de figuren 7.10a t/m 7.10e van zijn afgeleid.



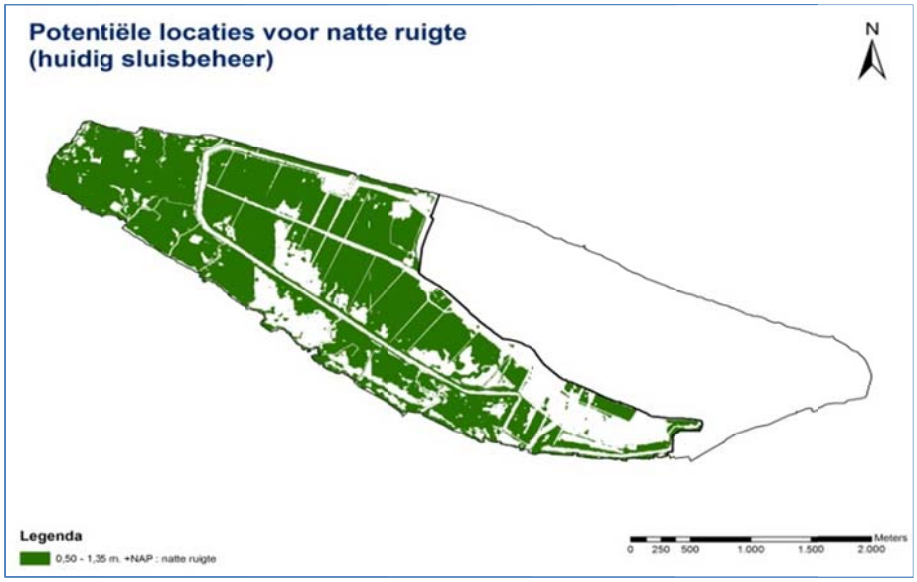
Figuur 7.10a: potentiële locaties voor pioniervegetatie



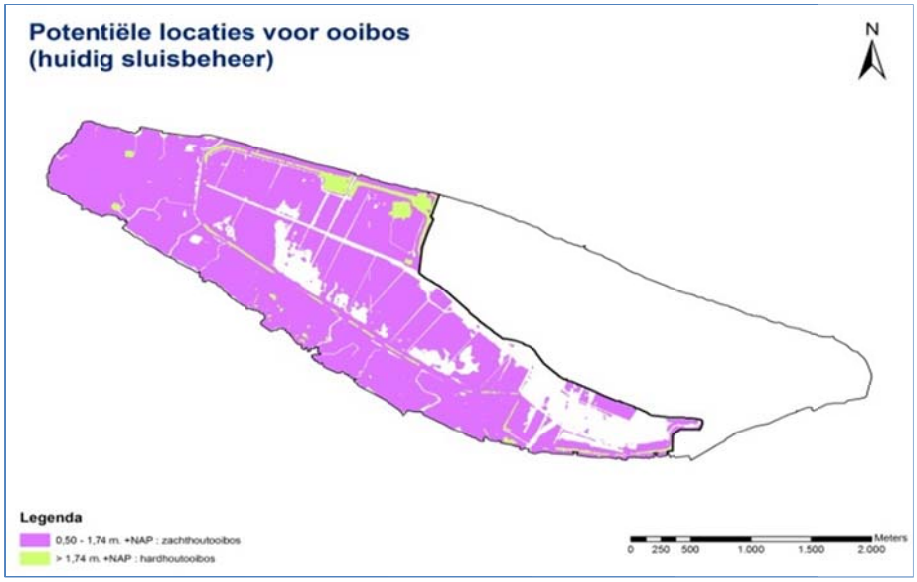
Figuur 7.10b: potentiële locaties voor rietvegetatie



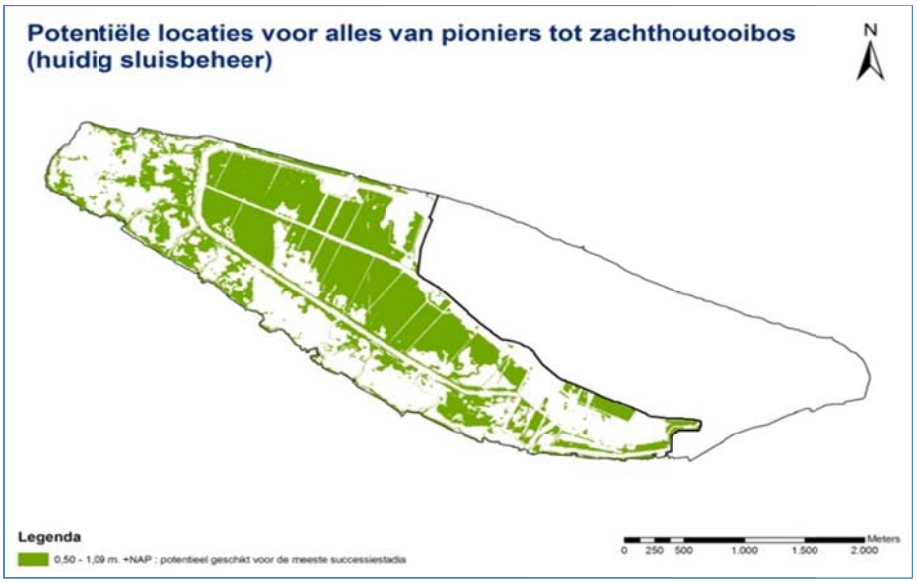
Figuur 7.10c: potentiële locaties voor vochtige ruigte



Figuur 7.10d: potentiële locaties voor natte ruigte



Figuur 7.10e: potentiële locaties voor ooibos



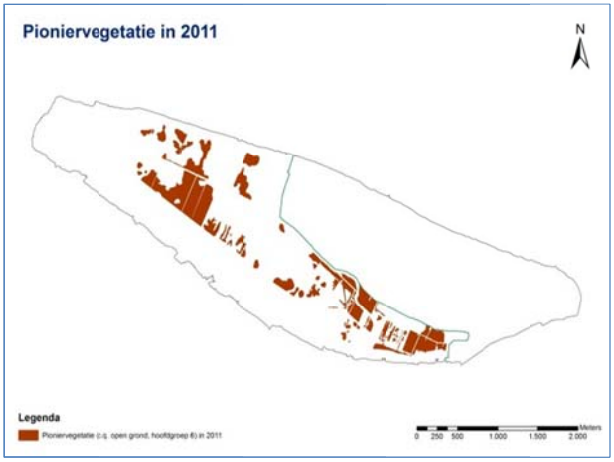
Figuur 7.11: potentiële locaties voor alles van pioniers tot ooibos

Volgens de overstromingskarakteristiek zijn bijvoorbeeld voor open pioniervegetaties enkel de locaties geschikt die liggen tussen 0,34 en 0,5 meter +NAP, wat neerkomt op een vegetatiegordel van slechts 16 cm. Op dezelfde manier is voor onder invloed van overstroming staande rietvegetatie een gordel van slechts iets meer dan 50 cm. geschikt. Het gevolg van dit in elkaar drukken is dat vegetatiezones de neiging hebben te gaan mengen.

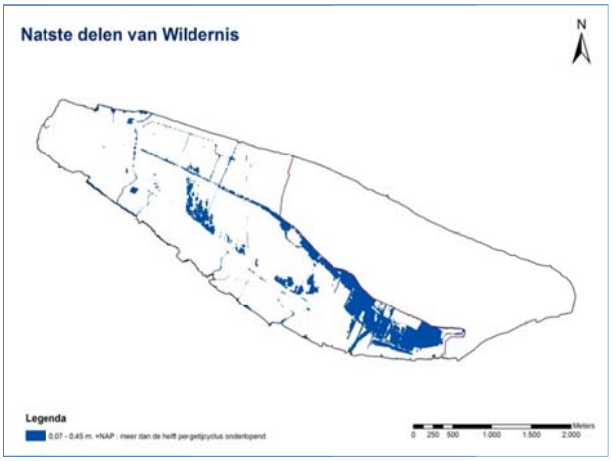
Zonneveld merkt dus op dat naarmate de omvang van de intergetijdenzone afneemt de vegetatietypen van de latere successiestadia relatief bevoordeeld worden. Met name de vroege successiestadia (pioniervegetaties als biezen en Watereprijs- Waterpepervegetaties en natte rietvegetaties) zijn niet alleen relatief sterker gebonden aan overspoelingsduur en –frequentie, ze vragen bovendien steeds een nieuw terrein door nieuwe aanwas of verlaging van standplaatsen als gevolg van erosie. Deze dynamiek moet van binnenuit komen, als gevolg van stroming. De getijslag onder het huidige sluisbeheer is voor Tiengemeten nog kleiner dan in de Biesbosch, waardoor de effecten die Zonneveld beschrijft voor het eiland nog ongunstiger zijn dan daar. In hoofdstuk 4 werd als voorbeeld reeds opgemerkt dat natte biezenvelden in korte tijd opgeslokt kunnen worden wanneer ze grenzen aan drogere stukken waarop Riet en ruigten kunnen ontstaan. Deze (riet)ruigte kan zich dan namelijk naar de lagere stukken toe uitbreiden, daarmee tevens zorgend voor verdere ophoging. De kans dat dit optreedt wordt versterkt in situaties waarin de getijdenzones dichter tegen elkaar aanliggen, zoals op Tiengemeten onder het huidige sluisbeheer. Samengevat is de situatie voor de dynamische vroege successiestadia (pioniers en natte rietvegetatie) dan ronduit ongunstig doordat:

a. er weinig standplaatsen zijn met de juiste dynamiek
b. de dynamiek gering is zodat moeilijk nieuwe standplaatsen ontstaan
c. de kans groot is dat in potentie geschikte standplaatsen worden ingenomen door ruigtevegetatie

Zonder meer in detail in te gaan op de geïnventariseerde situatie toont de gekarteerde vegetatiestructuur anno 2011 de situatie aan zoals Zonneveld die schetst. Er is enerzijds sprake van een lappendeken aan door elkaar lopende vegetatiestructuurtypen en daarnaast wordt het grootste gedeelte van de standplaatsen die qua overstromingsduur potentieel geschikt zijn voor de vroegere successiestadia inmiddels grotendeels ingenomen door graslanden en ruigten. Van de afgegraven open pionierplekken, in 2008 nog ruim 180 ha. is in 2011 nog maar 86 ha. over. Een projectie van de meest laaggelegen delen[61] van *Wildernis* en van de open pionierplekken in 2011 naast elkaar laat een duidelijke correlatie zien (figuur 7.12a en 7.12b), wat betekent dat de getijdendynamiek er enkel op de écht laaggelegen delen van *Wildernis* nog in slaagt de bodem open te houden. Op de meeste andere plaatsen is echter inmiddels sprake van vergrassing en verruiging, zoals figuur 7.13a en 7.13b laten zien. Daarbij valt op dat ook de droogste helft van de intergetijdezone (geel in figuur 7.13b), dus het gebied dat per getijcylcus toch nog een aantal uren onderloopt, door gras en ruigte zijn ingenomen.

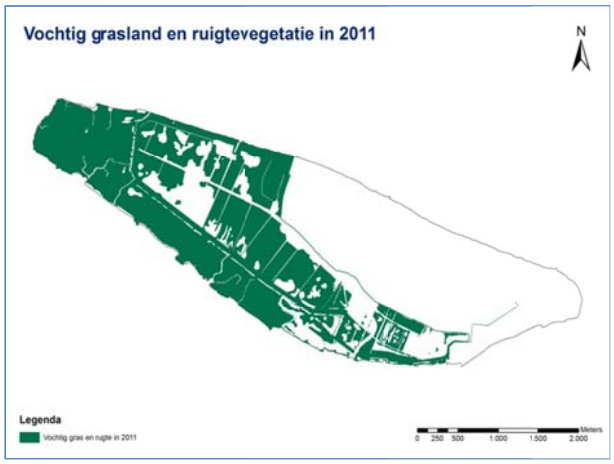


Figuur 7.12a: aangetroffen pionieromstandigheden in 2011

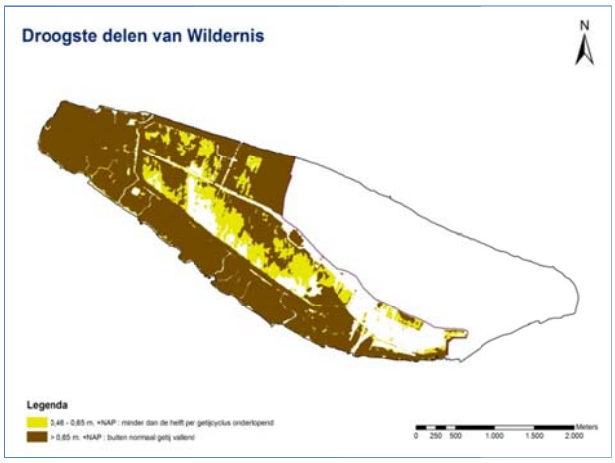


Figuur 7.12b: de natste delen van *Wildernis* (hoogtekaart 2008)

[61] Deze delen zijn voor zover onder invloed van het getij tevens het natst. Deze invloed geldt voor het grootste gedeelte van de bruin gemarkeerde locaties, door rechtstreekse verbinding met de kreek of door uitgesleten geultjes. Zie hiervoor de toelichting in 7.2.2



Figuur 7.13a: aangetroffen vochtig grasland en ruigte in 2011



Figuur 7.13b: de droogste delen van *Wildernis* (hoogtekaart 2008)

De paragraaf begon met twee mogelijk inzichten die de overstromingskaart zou kunnen bieden. Het blijkt dat aanvullende inzichten over de interpretatie van de structuurkaart uit 2008 er nauwelijks uit te halen zijn. Daarvoor kunnen op locaties telkens in theorie teveel verschillende soorten vegetatietypen voorkomen. Aanvullend inzicht in de te verwachte structuurontwikkeling bleek wel mogelijk. Voortbouwend op de uitleg van Zonneveld is een vraag die nog openstaat of een aanpassing van het sluisbeheer een gunstiger verwachting van de vegetatieontwikkeling te zien geeft. Hierop wordt ingegaan in de volgende paragraaf.

7.4 De potentie van zoetwatergetijdenvegetatie in relatie tot sluisbeheer

Zoals gezegd merkt Zonneveld op dat een drastische afname van de getijslag met name de natte beginstadia van de zoetwatergetijdenvegetatie in de verdrukking brengt. De waargenomen vegetatiestructuurontwikkeling op Tiengemeten lijkt dit te bevestigen. De huidige discussie over het wijzigen van het sluisbeheer richt zich in eerste instantie op vismigratie, maar de (uit paragraaf 2.4.4 herhaalde) tabel 2.2 laat zien dat een veranderend beheer eveneens gevolgen heeft voor de getijslag en de waterstanden op Tiengemeten.

Beheervariant	Getijslag	ELW	GLW	GWP	GHW	EHW	Hmax
Nulalternatief	31 cm	0,07 m	0,34 m	0,50 m	0,65 m	1,09 m	1,74 m
Kierbesluit	39 cm	-0,02 m	0,26 m	0,45 m	0,65 m	1,11 m	1,79 m
Getemd tij	74 cm	-0,39 m	-0,09 m	0,28 m	0,65 m	1,15 m	1,93 m

Tabel 2.2 (herh.): waterstanden (in m. +NAP) bij Tiengemeten bij drie beheervarianten van de Haringvlietsluizen (bron: MER)

De cijfers laten zien dat de gemiddelde hoogwaterstand (GHW) en de extreem hoogwaterstand (EHW) niet of weinig veranderen. Dit betekent dat het gedeelte van *Wildernis* dat bij normaal getij overstroomt ongewijzigd blijft. Voor de (verdere) ontwikkeling van graslanden en ruigte mag in dat opzicht geen wijziging in de ontwikkeling ten opzichte van het huidige sluisbeheer verwacht worden. Dit is anders voor het gemiddeld en extreem laagwater. De toenemende getijslag bij doorvoeren van het Kierbesluit en Getemd tij komen dan ook grotendeels ten goede aan verandering van deze lage waterstanden. Op basis van de hoogte en de gemiddelde getijslag kan de overstromingsduur op het eiland worden afgeleid. Uit de getijdentabellen (bron: Internet) kan worden afgeleid dat één getijdencyclus gemiddeld 12 uur en 20 minuten duurt. Vanaf laagwater duurt het dus gemiddeld 6 uur en 10 minuten om tot hoogwater te komen en daarna weer 6 uur en 10 minuten tot het volgende laagwater. Uitgaand van een lineair verloop kost het bij het huidige sluisbeheer, het 'nulalternatief', dus 370 minuten om 31 cm te overbruggen. Dit komt neer op 11,9 minuten per cm, afgerond 5 cm per uur. Op deze manier kan voor de drie beheeralternatieven de overstromingsduur worden afgeleid (tabel 7.5).

Per cyclus (van 12 uur)		Beheervariant		
		Nulalternatief	Kierbesluit	Getemd tij
Permanent onder water	Niet droogvallend	< 34 cm +NAP	< 26 cm +NAP	< -9 cm +NAP
11 uur onder water	1 uur droogvallend	34 – 40 cm +NAP	26 – 33 cm +NAP	-9 – 3 cm +NAP
9 uur onder water	3 uur droogvallend	40 – 45 cm +NAP	33 – 39 cm +NAP	3 – 16 cm +NAP
7 uur onder water	5 uur droogvallend	45 – 50 cm +NAP	39 – 46 cm +NAP	16 – 28 cm +NAP
5 uur onder water	7 uur droogvallend	50 – 55 cm +NAP	46 – 52 cm +NAP	28 – 40 cm +NAP
3 uur onder water	9 uur droogvallend	55 – 60 cm +NAP	52 – 59 cm +NAP	40 – 53 cm +NAP
1 uur onder water	11 uur droogvallend	60 – 65 cm +NAP	59 – 65 cm +NAP	53 – 65 cm +NAP
Permanent boven water	Niet overstromend	> 65 cm +NAP	> 65 cm +NAP	> 65 cm +NAP

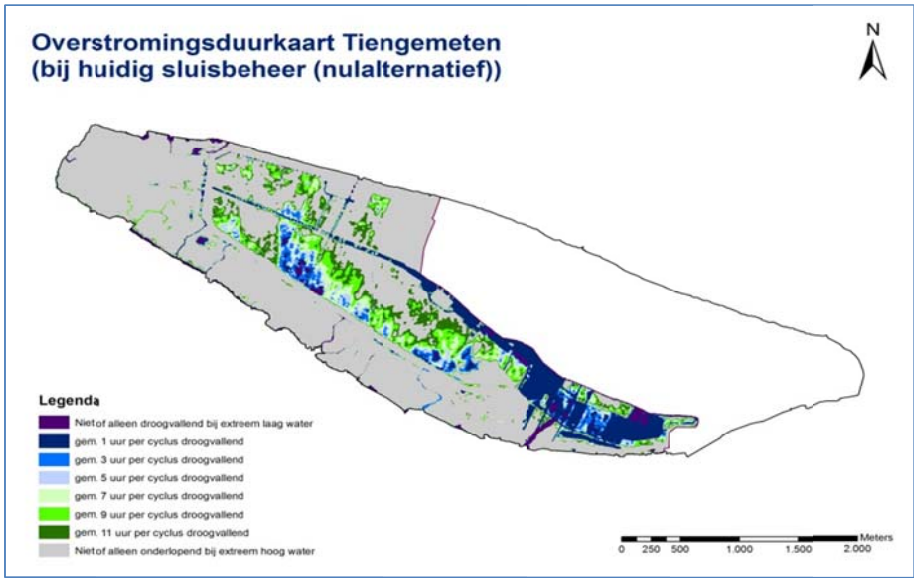
Tabel 7.5: periode van overstroming en droogval per getijcyclus, voor de drie beheervarianten van de Haringvlietsluizen

In figuren 7.14a t/m 7.14c op de volgende pagina is deze overstromingsduur voor de drie alternatieven zichtbaar gemaakt. Hieruit valt op te maken dat de verschillen van met name het Getemd tij (7.14c) ten opzichte van het huidige nulalternatief (7.14a) groot zijn. Bij het huidig sluisbeheer bestaat het merendeel van het intergetijdengebied uit delen die ofwel grotendeels onder water staan (donkerblauw) of die grotendeels droogvallen (donker-groen). De gebiedsdelen in de middenzone met zowel een behoorlijke periode onder lopen als een behoorlijke periode droogval (lichtblauw tot lichtgroen) zijn zeer beperkt. Dit verklaart de geïnventariseerde toestand, met een gedeelte vrijwel zonder begroeiing en een (groot) deel met gras en ruigte. De natte tussenvormen, met kruidenrijke pioniersvegetatie, natte rietmoerassen en natte ruigten, ontbreken vrijwel. In de situatie met Getemd tij is van dat dynamische middengebied een veel grotere oppervlakte zichtbaar. In de situatie met doorvoeren van het Kierbesluit (7.14b) is eveneens een wijziging t.o.v. het nulalternatief zichtbaar, maar deze lijkt vrij beperkt.

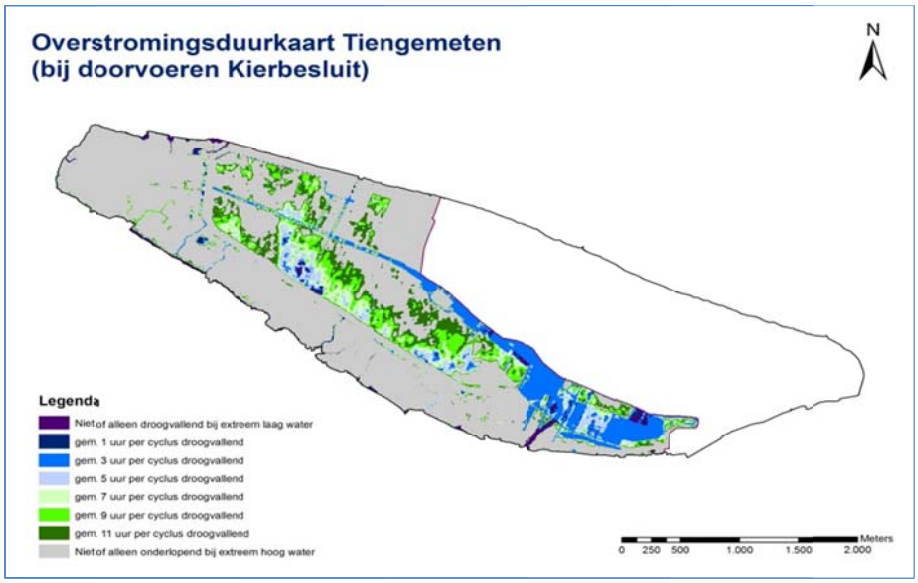
Het tweede dat opvalt is dat met het invoeren van alternatief sluisbeheer de gedeelten die niet of nauwelijks onderlopen (donker-blauw) beduidend afnemen. Dit is logische gezien het feit dat een toename van de getijslag met name van invloed zijn op de laagwaterzone. Bij Getemd tij komt laagwater op 9 cm onder NAP te liggen, terwijl het laagst gelegen punt in *Wildernis* op 7 cm +NAP ligt. Bij Getemd tij zijn er, op het stukje begin van de kreek en de rand van het eiland op een paar plaatsen na, dus geen plaatsen meer waar het water bij eb nog blijft staan. Meer nog, het overgrote deel van *Wildernis* betreft in die situatie plaatsen die voor meer dan de helft per getijcyclus droogvallen. Een vergelijking van figuur 7.12a en 7.12b liet een sterke correlatie zien tussen de natte, onbegroeid blijvende pioniersplekken en een overstromingsduur van meer dan de helft per getijcyclus. Het lijkt zodoende voor de hand liggend dat met name dit beginstadium van het zoetwatergetijdenmilieu bij het doorvoeren van Getemd tij zal ophouden te bestaan. In tabel 4.8 is op grond van het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel (BES) een vertaling gemaakt naar de hoogtezones waarin de verschillende successiestadia zouden kunnen voorkomen op Tiengemeten. In tabel 7.6 is deze vertaalslag aanvullend gemaakt voor elk van de drie beheervarianten.

Referentiebeeld zoetwatergetijdenvegetatie		Getijdenzone per sluisbeheervariant		
Successiestadium	Vegetatietype	Nulalternatief	Kierbesluit	Getemd tij
Onbegroeid stadium	Zoetwaterslikken	< 0,50 m. +NAP	< 0,45 m. +NAP	< 0,28 m. +NAP
Pioniervegetatie	Open pioniervegetatie	0,34 – 0,50 m. +NAP	0,26 – 0,45 m. +NAP	-0,09 – 0,28 m. +NAP
	Biezenrijke pionierveg.	0,50 – 1,09 m. +NAP	0,45 – 1,11 m. +NAP	0,28 – 1,15 m. +NAP
	Kruidenrijke pionierveg.	0,50 – 1,09 m. +NAP	0,45 – 1,11 m. +NAP	0,28 – 1,15 m. +NAP
Rietvegetatie	Soortenarme rietveg.	0,50 – 0,56 m. +NAP	0,45 – 0,53 m. +NAP	0,28 – 0,43 m. +NAP
	Soortenrijke rietveg.	0,57 – 1,09 m. +NAP	0,54 – 1,11 m. +NAP	0,44 – 1,15 m. +NAP
Ruigtevegetatie	Natte ruigte	0,50 – 1,35 m. +NAP	0,45 – 1,38 m. +NAP	0,28 – 1,46 m. +NAP
Bos en struweel	Zachthoutooibos	0,50 – 1,74 m. +NAP	0,45 – 1,79 m. +NAP	0,28 – 1,93 m. +NAP
	(Hardhoutooibos)	> 1,74 m. +NAP	> 1,79 m. +NAP	> 1,93 m. +NAP

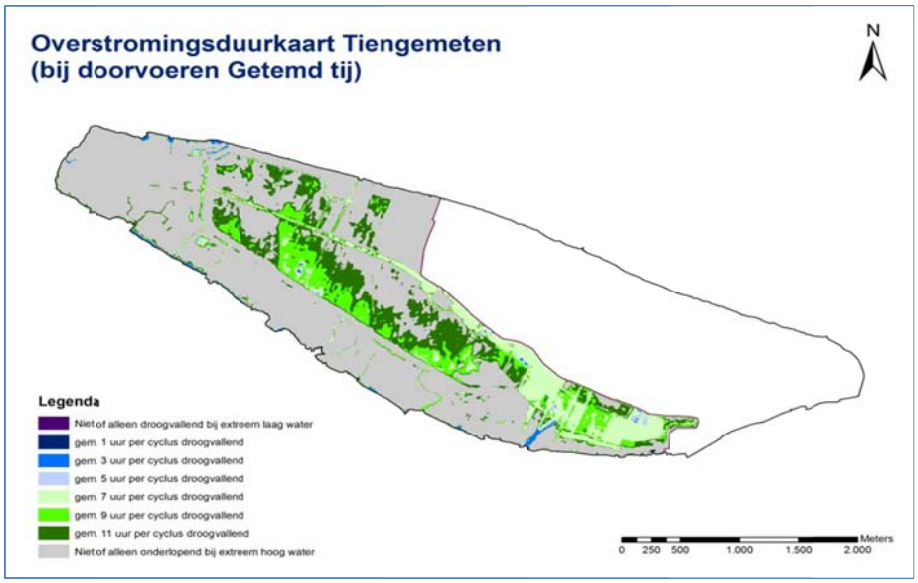
Tabel 7.6: periode van overstroming en droogval per getijcyclus, voor de drie beheervarianten van de Haringvlietsluizen



Figuur 7.14a: Overstromingsduurkaart bij het nulalternatief

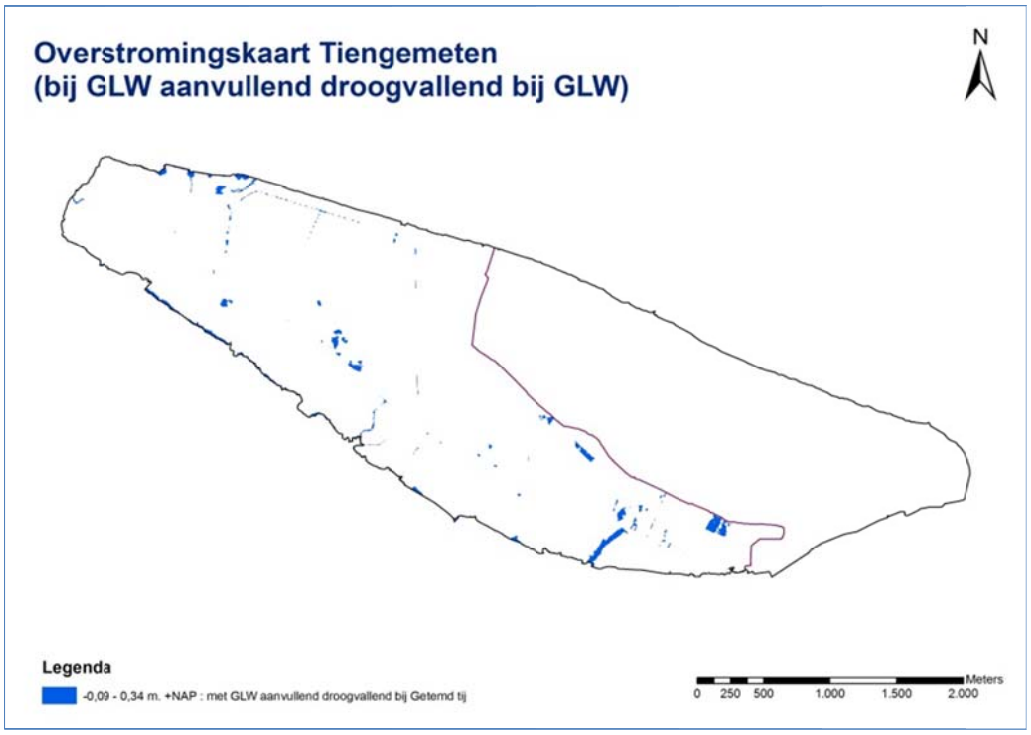


Figuur 7.14b: Overstromingsduurkaart bij doorvoeren van het Kierbesluit



Figuur 7.14c: Overstromingsduurkaart bij doorvoeren van Getemd tij

Uit tabel 7.6 valt op dat met name getijdenzones van de beginstadia duidelijk toenemen. Voor de open pioniervegetatie en de soortenarme Rietvegetatie is sprake van meer dan een verdubbeling van de hoogtezone. Daarmee zijn deze zones zelfs bij Getemd tij nog steeds beperkt, met een breedte van 37 cm. voor open pioniervegetatie en slechts 15 cm. voor soortenarme Rietvegetatie. Toch lijkt het erop dat de pionier- en soortenarme Rietvegetatie in geval van Getemd tij beduidend meer kans op ontwikkeling krijgen. De afstand tussen de ondergrens van deze typen (0,28 m. +NAP) en van de vochtige ruigte (0,65 m. +NAP) ligt immers veel verder uit elkaar dan bij het huidige getij. Hier is sprake van ondergrenzen van resp. 0,50 m. en 0,65 m. +NAP, een verschil van slechts 15 cm. De kans dat ruigtevegetatie naar onderen doorgroeit en de andere vegetatie opslokt lijkt in de situatie met Getemd tij dus beduidend kleiner. Vraag blijft of deze vegetaties voldoende bandbreedte hebben om goed tot ontwikkeling te komen. De getijslag van Getemd tij komt immers met zijn 74 cm. nog steeds bij lange na niet in de buurt van de ca. 2 meter waarvan sprake was voordat het Haringvliet werd afgesloten. Bovendien liggen de laagste delen van *Wildernis* zodanig hoog dat het eiland niet ten volle profiteert van de grotere werking van laagwater. Figuur 7.15 illustreert dit. Hierop zijn de plaatsen aangegeven die tussen 0,34 m. +NAP (het huidige GLW) en -0,09 m. +NAP (GLW bij Getemd tij) liggen. Hoewel dit marginaal lijkt, biedt de zone bij de ingang van de kreek door de extra dynamiek wellicht kansen voor de ontwikkeling van Biezen. Dit is echter niet zeker.



Figuur 7.15: Plaatsen die met Getemd tij aanvullend droogvallen t.o.v. huidig getij

7.5 De invloed van begrazing

7.5.1 Inleiding

In deze laatste paragraaf wordt de invloed van begrazing geanalyseerd. Tevens wordt bezien in hoeverre een verandering in de begrazingsdruk de ontwikkeling richting zoetwatergetijdenvegetatie kan versterken. Aan de hand van de in de vorige paragrafen aangetoonde veranderingen in vegetatiestructuur wordt een verband gelegd tussen vegetatiestructuur en begrazing. Wel dient hierbij in acht genomen te worden dat verandering in vegetatie altijd het gevolg is van een combinatie van factoren. De vegetatie in een gebied wordt op de eerste plaats bepaald door het abiotische milieu. De invloed van begrazing is dan ook een complexe wisselwerking tussen de grazer en zijn omgeving.

7.5.2 Vegetatiestructuur onder invloed van begrazing

Pioniervegetatie

De kansen voor pioniervegetatie worden vooral gecreëerd door overstromingsdynamiek die de bodem openhoudt. Ook grotere dieren kunnen er echter voor zorgen dat de grond wordt open gewerkt, bijvoorbeeld door krabben of rollen. Op bescheiden schaal zal er ook voor de nattere pioniervegetatie door grazers enige ruimte worden gecreëerd: op de geleidelijke overgangen van hoog naar laag zullen door het 'baggeren' van de runderen plaatselijk dynamische habitats ontstaan die gunstig zijn voor bijvoorbeeld Tandzaad en Ereprijs soorten.[62] Deze oppervlaktes zijn echter klein en de op deze manier gecreëerde open plekken zullen niet genoeg zijn voor een structurele ontwikkeling naar zoetwatergetijdenvegetatie.

Rietvegetatie

De grootte van het areaal Riet binnen *Wildernis* is opvallend klein. De ontwikkeling hiervan is, ondanks de inrichtingsmaatregelen en de getijdenwerking, tot op heden niet echt op gang gekomen. Naast de geringe overstromingsdynamiek is vertraging in de ontwikkeling door begrazing van runderen of Grauwe ganzen hiervan een mogelijke oorzaak. Doordat runderen graag Riet eten, kan de ontwikkeling naar Riet door begrazing worden vertraagd. Aangezien er binnen *Wildernis* weinig Riet groeit, is het goed mogelijk dat het Riet dat wel aanwezig is, relatief veel door de runderen wordt gegeten. Dit is in lijn met het beeld uit figuur 7.2; waarin weinig ontwikkeling vanuit pioniervegetatie richting Riet blijkt. Het meeste Riet is aanwezig in het oostelijke deel van *Wildernis* (figuur 7.3). Dit is het deel waar minder gegraasd wordt omdat het deel verder weg ligt van hun uitvalsbasis en lastiger toegankelijk is voor de dieren. Het grotendeels afwezig zijn van grote grazers lijkt de ontwikkeling van Riet dus ten goede te kunnen komen. Tevens kan het zo zijn dat de overwinterende Grauwe gans de ondergrondse delen van Riet wegvreten, hetgeen de slechte ontwikkeling van Riet kan verklaren.

Grasland

Op het eiland worden alleen de wandelpaden kort gemaaid. Al het andere korte gras is het gevolg van begrazing. Gras vormt het grootste aandeel in het dieet van runderen. In het terrein zijn de sporen van begrazing dan ook zichtbaar aan de hand van kort begraasde stukken gras, veelal afgewisseld met stukken (Guldenroede)ruigte. Ook zijn de graslanden grillig van vorm. Er is een mozaïekpatroon zichtbaar. De ontwikkeling vanuit ruigtevegetatie naar (vochtig) grasland (figuur 7.6) lijkt te bevestigen dat begrazing en factor van betekenis is in de ontwikkeling van graslanden.

Ruigte

De hoeveelheid ruigtevegetatie is niet noemenswaardig veranderd. Dit kan verklaard worden door begrazing, maar aangezien juist Guldenroederuigte wel is afgenomen, kan dit ook verklaard worden door de vernatting (overstroming). Op de natte delen groeit geen Guldenroede, deze soort bleek duidelijk een voorkeur te hebben voor de hogere, drogere delen. Begrazing lijkt geen invloed op de Guldenroede die duidelijk zichtbaar weer in grote getale op kwam. Tijdens het veldwerk is niet geconstateerd dat de runderen de kiemplantjes aten, dit schijnt in beperkte mate echter wel te gebeuren, zo heeft Stichting Ark geconstateerd bij een project in Kroatië. Daar komt de Guldenroede door begrazing minder compact terug.[63] Ruigte hoort bij zoetwatergetijdenvegetatie. De dominantie van Guldenroede zorgt echter voor een soortenarme ruigte die niet karakteristiek is voor een zoetwatergetijdengebied. Daarbij blijkt dat in het, voor de dieren minst toegankelijke, oostelijke deel van *Wildernis* de ontwikkeling naar ruigte relatief het grootst is. Begrazing lijkt zodoende weliswaar een factor in het tegengaan van verdere verruiging, maar niet specifiek in het tegengaan van Guldenroederuigte.

[62] I.S. Zonneveld (2000), De Biesbosch een halve eeuw gevolgd.
[63] Toegelicht door Bart Beekers, medewerker van Stichting Ark

Wilgenstruweel

De kleine hoeveelheid Wilgenstruweel lijkt te lijden te hebben onder vraat. Tijdens het veldonderzoek werd in *Wildernis* aangevreten Wilg aangetroffen. De ontwikkeling naar Wilgenstruweel wordt door begrazing dus mogelijk geremd. Dit wordt bevestigd door het onderzoeksrapport van Van Splunder en Leemans. Zij constateerden (in een uiterwaard) dat bij tijdelijke afwezigheid van begrazing het wilgenstruweel tot 2 meter hoogte kon uitgroeien, waarna het bij terugkeer van de runderen weer tot bodemhoogte werd gereduceerd[64] . Wilg blijkt zich met name ten oosten van de kreek, in het deel dat door grazers bijna niet bezocht wordt, te hebben ontwikkeld. Omdat dit gedeelte ook relatief het natst is, is niet met zekerheid te zeggen of dit door de lagere graasdruk of door de nattere omstandigheden wordt veroorzaakt. Het is echter zeer wel mogelijk dat de afwezigheid van de grazers hier de ontwikkeling van Wilg ten goede komt.

[64] I. van Splunder en J.A.A.M. Leemans (1997). *Ooibosontwikkeling op rivieroevers: interactie tussen vegetatie en oevermorfologie*.

8

Conclusies en aanbevelingen

8.1 Conclusies

Zoetwatergetijdengebied versus Benedenrivierengebied

In dit onderzoek staat de vraag centraal in hoeverre zich op Tiengemeten een zoetwatergetijdengebied aan het ontwikkelen is c.q. in hoeverre het eiland de potentie heeft om zich hiertoe te ontwikkelen. Bij de literatuurstudie naar de uitgangspunten van een zoetwatergetijdengebied (hoofdstuk 4) is daarbij tevens de term benedenrivierengebied geïntroduceerd. Het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel (BES) beschrijft een groot aantal ecotopen die onderdeel uitmaken van zo'n benedenrivierengebied. Voor een deel zijn deze ecotopen te koppelen aan de vegetatietypen die karakteristiek zijn voor het zoetwatergetijdenmilieu – zie het referentiebeeld in figuur 4.1 en de koppeling daarvan aan het BES in tabel 4.7.

Bij de inventarisatie van de vegetatiestructuur in het onder invloed van het getij staande deel van het eiland, *Wildernis*, werd een aantal van de ecotopen uit het BES aangetroffen die wel onderdeel uitmaken van het benedenrivierengebied, maar in wezen niet van het zoetwatergetijdenmilieu. Zo ontbreken de echt natte ruigten en de natte Rietmoerassen met Spindotter, maar is wel sprake van hooguit beperkt onder invloed van het getij staande rietvelden, hooguit vochtige ruigten en vooral ook veel vochtige graslanden. Bovendien is er nog maar in zeer beperkte mate sprake van vorming van Wilgenstruweel.

In een watersysteemverkenning door Vanhemelrijk en De Hoog uit 1996[65] wordt het volgende opgemerkt: "Het referentiebeeld voor de zoetwatergetijdenrivieren bestaat uit een optimale zoetwatergetijdenrivier, waarin de karakteristieke zoetwatergetijdenzonering van open water – slik – biezen – riet – wilgen – goed ontwikkeld is. … Het Haringvliet gedraagt zich bij het huidige beheer van de Haringvlietsluizen [echter] als een (semi-stagnant) zoet meer." Wellicht is dit de belangrijkste conclusie die bevestigd wordt uit de inventarisatie van de vegetatiestructuur op Tiengemeten in 2011 en de ontwikkeling die vanaf 2008 na de herinrichting heeft plaatsgevonden. De aangetroffen vegetatiestructuren vertonen in wezen veel meer overeenkomst met het scala aan ecotopen die in het BES worden onderkend dan met de ecotopen / vegetatietypen die als karakteristiek voor het zoetwatergetijdengebied gelden. Tiengemeten lijkt zich dus te ontwikkelen als een benedenrivierengebied en niet zozeer als een zoetwatergetijdengebied.

De betekenis van deze conclusie schuilt hierin dat er op Tiengemeten in de huidige situatie te weinig getij-invloed aanwezig is om tot de karakteristieke, door substantiële getijdendynamiek bepaalde vegetatietypen van het zoetwatergetijdengebied te komen. De successiestadia zoals die in het referentiebeeld van Vandenbussche et al. worden geschetst zijn wel zichtbaar in de aangetroffen vegetatiestructuren, maar de vegetatietypen die zich daarbij ontwikkelen zijn niet-karakteristiek:

- Er is (beperkt) sprake van Rietmoeras, maar hierin ontbreekt Spindotter;
- Er is sprake van ruigte, maar in plaats van de natte strooiselruigten van de genoemde rompgemeenschappen domineert hierin de Guldenroede (*Solidago gigantea*) die hoort bij vochtige omstandigheden;
- Er is sprake van natte slibrijke slikken, maar de open (afgegraven) plaatsen zijn in de afgelopen drie jaar gehalveerd en er hebben zich niet of nauwelijks als gevolg van dynamiek nieuwe pionierplekken gevormd.

[65] J.A.M. Vanhemelrijk en J.E.W. de Hoog (1996). *Watersysteemverkenningen. Studie naar ecologische ontwikkelingsrichtingen.*

Potentie van Tiengemeten als zoetwatergetijdengebied

De vraag die zich daarmee opdringt is of het eiland Tiengemeten (voldoende) potentie heeft om zich als zoetwatergetijdengebied te ontwikkelen. In de huidige situatie, met het sluisbeheer waarbij de Haringvlietsluizen alleen bij eb worden opengezet, moet geconcludeerd worden dat de getijdendynamiek onvoldoende is. Daarbij rijst de vraag of de recente geschiedenis van het eiland als landbouwgebied een factor van betekenis is. Het zoetwatergetijdenmilieu kenmerkt zich weliswaar door het voedselrijke karakter van de bodem, maar het is onduidelijk of de bodemsamenstelling zich door jarenlange vermesting ongunstig heeft ontwikkeld. Aanvullend bodemonderzoek hiernaar kan wellicht meer inzicht bieden naar de invloed die de bodemsamenstelling heeft op bijvoorbeeld de grootschalige graslandvorming die plaatsheeft.

Ook het tijdstip van het onderzoek vraagt om enige nuancering. Er zijn nog maar 3 à 4 jaar overheen gegaan sinds het gebied grootschalig is heringericht, en wellicht hebben de natuurlijke processen meer tijd nodig om tot de gewenste omslag te komen. De eerste ontwikkelingen die uit de analyse naar voren komen wijzen echter vooralsnog niet in die richting. De aanwezigheid van een beperkt aantal exemplaren van de Spindotter laat zien dat migratie van plantensoorten geen belemmering hoeft te vormen. Gezien het recente voormalig gebruik van het eiland als landbouwgrond is het niet aannemelijk dat zich een substantiële zaadbank van zoetwatergetijdensoorten heeft ontwikkeld, maar zowel ander onderzoek als de aangetroffen Spindotter en Bittere veldkers laten zien dat kolonisatie van het eiland onder de juiste dynamiek-omstandigheden hoogstwaarschijnlijk geen probleem zal zijn.

Kansen door aanpassing van beheer van de Haringvlietsluizen

Zonneveld concludeert in zijn onderzoek[66] dat voor een gunstige ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie in de Biesbosch, en daarmee in principe ook voor Tiengemeten, op zijn minst Getemd tij noodzakelijk is. De analyse bevestigt dit, gezien de wijziging van de overstromingsdynamiek (zie de figuren 7.14a t/m 7.14c). Zelfs wanneer de huidige politieke discussie over verandering van het sluisbeheer voor de natuur positief uitvalt zal dit resulteren in een toename van de getijslag van niet meer dan 10 cm. Dit zal het huidige karakter van het gedeelte van het Haringvliet waar Tiengemeten in ligt als ‘semi-stagnant zoetwatermeer’ met beperkte getijdenwerking nauwelijks veranderen.

Maar zelfs als sprake is van de invoering van Getemd tij, dan moet de invloed daarvan alsnog worden genuanceerd. De invloed daarvan doet zich namelijk voor het grootste gedeelte gelden voor de lage waterstanden, en Tiengemeten ligt dusdanig hoog dat een deel van het effect van verlaging van de GLW tot 9 cm onder NAP uitblijft. Het grootste voordeel lijkt te komen uit het ‘middengebied’ tussen 5 tot 7 uur onderlopen en droogval per cyclus. Het gebiedsdeel onder invloed van deze overstromings-dynamiek neemt fors toe, zo blijkt uit deze figuren. Wat daarnaast mogelijk nog meespeelt is de oppervlakte van Tiengemeten. *Wildernis* beslaat ca. 600 ha. zonder dat aangrenzend gebied voor extra uitbreidingsmogelijkheden zorgt. Deze geïsoleerde ligging vormt waarschijnlijk een beperkende factor voor de ontwikkeling van een breed / volledig scala aan zoetwatergetijdenvegetatie.

Ontwikkeling in het licht van de beoogde habitattypen

De constatering dat voor een succesvolle ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie op zijn minst Getemd tij nodig is wordt ook door Natuurmonumenten zelf getrokken. In zijn Maatregelenplan dat is opgesteld op basis van de Ontwikkelingsvisie schetst de organisatie doelstellingen voor 2024 met als uitgangspunt dat het beheer van de Haringvlietsluizen wordt aangepast. De snelheid waarmee het huidige Kierbesluit wordt voorbereid / doorgevoerd – als dat er al van komt – doet echter vermoeden dat de doelstellingen voor 2024 niet gehaald zullen worden. Overigens wordt in de doelstellingen wel over zoetwatergetijdenvegetatie gesproken, maar worden de ambities niet verder uitgewerkt door het benoemen van een aantal habitattypen. Het is de vraag in hoeverre een indeling in habitattypen zich leent voor een natuurlijk gebied als het zoetwatergetijdenmilieu

[66] I.S. Zonneveld (2000). *De Biesbosch een halve eeuw gevolgd*.

Voor habitattypen als Riet (*Phragmites australis)* en Wilgen baseren deze zich namelijk eerder op een beheerde situatie (rietcultuur en Grienden). In dat opzicht klopt het wel dat Natuurmonumenten geen riet-habitattype benoemt. Ervan uitgaand dat Rietmoeras (van het type 8Bb4b, zie het referentiebeeld uit figuur 4.1) een wezenlijk onderdeel uitmaakt van zoetwatergetijdenvegetatie lijkt de vertaling zoals die in het Maatregelenplan gemaakt wordt niet helemaal adequaat te zijn.

Gevolgen voor de ambities van Natuurmonumenten

Het streefbeeld voor Tiengemeten, uitgaand van de globale ambitie om tot zoetwatergetijdenvegetatie te komen, is niet uit deze ontwikkelingsvisie van Natuurmonumenten zelf afkomstig maar binnen dit onderzoek geformuleerd als afgeleide van het door Vandenbussche et al. geschetste referentiebeeld. Gezien de ambities die Natuurmonumenten uitspreekt, opgetekend in de Inrichtingsvisie en het Maatregelenplan en toegelicht in hoofdstuk vijf, kan op twee manieren naar de huidige en verwachte doelbereiking gekeken worden. Enerzijds wordt het algemeen geformuleerde streven om natuur en landschap in *Wildernis* zoveel mogelijk door natuurlijke processen te laten domineren gehaald. De getijdenwerking en begrazing (als natuurlijk onderdeel van het systeem) zijn onmiskenbaar de meest sturende processen die het eiland en de ontwikkeling daarvan bepalen. Dit met uitzondering van de Blanke Slikken, waar de invloed van getijdenwerking nihil en die van begrazing uiterst marginaal is. Anderzijds wordt het streefbeeld van een zoetwatergetijdenmilieu in al zijn facetten niet gehaald. Er is weliswaar, om bij de bewoording van Natuurmonumenten zelf te blijven, sprake van een [min of meer dynamisch] landschap, maar de geambieerde levensgemeenschappen van slikken, pioniervegetaties, riet- en biezenvelden, moerasvegetaties, ruigte- en vloedbossen zijn slechts gedeeltelijk terug te vinden.

Wellicht kan het referentiebeeld / streefbeeld, tezamen met de ontwikkelingsinzichten die uit dit onderzoek naar voren komen, Natuurmonumenten daarom behulpzaam zijn bij ofwel het nader concretiseren van wat onder de ambitie van ‘zoetwatergetijdenvegetatie’ moet worden verstaan, ofwel het aanscherpen van deze ambities. Want het is zoals gezegd de vraag of zich (op de langere termijn) riet- en biezenvelden, kruidenrijke pioniervegetaties zoals de Associatie van Blauwe watereprijs en Waterpeper en/of natte ruigten zoals de rompgemeenschap van Harig Wilgenroosje kunnen ontstaan. Nogmaals gezegd zal hier op zijn minst een vergroting van de dynamiek zoals bij het doorvoeren van Getemd tij voor nodig zijn.

Invloed van begrazing

Momenteel bestaat de kudde Schotse Hooglanders op het eiland uit zo’n 200 dieren. De kudde Hooglanders mag - zo staat vermeld in het Maatregelenplan - uitgroeien tot een kudde van maximaal 300 runderen. Dit komt neer op een graasdruk van 1 rund per 3 ha, uitgaande van een begraasd terrein van zo’n 900 ha. Dat de kudde zich mag ontwikkelen tot het maximum van 300, is voor de runderen zelf gunstig. De sociale structuur van een kudde is namelijk gebaat bij grote aantallen; hoe groter de kudde, hoe beter het sociale gedrag van de dieren tot uiting kan komen[67]. De graasdruk op het eiland is daarbij variabel gedurende het jaar. In de winter en het voorjaar komt *Weelde* onder water te staan. Het terrein dat begraasd kan worden neemt daarbij met ca. 265 ha. af. Met een toenemende kudde Schotse hooglanders tot 300 exemplaren kan de graasdruk zich zodoende ontwikkelen tot ruim 2 ha. per rund, waar deze nu nog ruim 4 ha. per rund is. Met het opdrogen van het kommoeras en de ontwikkeling van grazige vegetatie binnen *Weelde* in de loop van het zomerseizoen neemt de graasdruk wel weer enigszins af. Gemiddeld kan gesteld worden dat de graasdruk ongeveer rond de 3 ha. per rund ligt, hetgeen overeenkomt met het aantal voor een extensieve begrazing op een rijke grond (tabel 4.10). Om het terrein open te houden en verruiging tegen te gaan, lijkt de geplande graasdruk door maximaal 300 runderen dan ook een juiste hoeveelheid.

Een voorzichtige conclusie luidt dat op bepaalde plekken begrazing er mede de oorzaak van is dat Riet en Wilg geremd wordt in de ontwikkeling, terwijl op andere plekken de afwezigheid van grazers de ontwikkeling ten

[67] www.synbiosys.alterra.nl/begrazing/

goede komt. De voorkeur van de runderen voor bepaalde plekken om te foerageren kan de heterogeniteit in graasdruk verklaren. Dit beïnvloedt mede de ontwikkeling van het totale scala karakteristieke zoetwatergetijdenvegetatie. Gezien de kleine hoeveelheden aanwezige natte ruigte, Wilg en Riet is een lagere graasdruk voor deze vegetatietypen wellicht beter. Vanuit het oogpunt van tegengaan van sterke ruigtevorming is een vrij hoge graasdruk echter wel weer gewenst. Het is daarom van belang de invloed van de grazers op de gebiedsontwikkeling in de komende periode goed te blijven monitoren.

8.2 Aanbevelingen

De hoofdvraag binnen dit onderzoek luidde waar op Tiengemeten zoetwatergetijdenvegetatie voorkomt en wat dit zegt over de potentie om tot een (verdere) ontwikkeling van het zoetwatergetijdenmilieu op het eiland te komen. Bij aanvang stonden de onderzoekers ten aanzien van het tweede deel van die vraag in principe drie mogelijke uitkomsten voor ogen:

a. Het systeem zou zichzelf als gevolg van natuurlijke getijdendynamiek in stand kunnen houden;
b. Het systeem zou zichzelf in stand kunnen houden, maar alleen met invloed van de beheerder, door te sturen in begrazing of door andere inrichtings- en/of beheermaatregelen;
c. Het systeem zou zichzelf ondanks menselijke invloed waarschijnlijk niet in stand kunnen houden.

Daarbij werd als uitgangspunt voor 'het systeem' het streefbeeld voor zoetwatergetijdenvegetatie (figuur 5.1), met *een volledig scala* aan successiestadia, voor ogen gehouden.

Natuurmonumenten gaat uit van een beheer van 'niets doen', een keuze die past bij een nagenoeg natuurlijk landschap. Begrazing past daarin als een natuurlijk proces dat onderdeel uitmaakt van het systeem. Vanuit dat perspectief is de tweede uitkomst per definitie in wezen onwenselijk. Maar het lijkt erop dat onder de huidige omstandigheden, zelfs wanneer gekozen zou worden voor actief ingrijpen, de ambitie om tot ontwikkeling van een volledig functionerend zoetwatergetijdenmilieu te komen niet realistisch is. Vanwege de te geringe getijdendynamiek kan het systeem waarschijnlijk niet tot ontwikkeling komen c.q. zichzelf in stand houden.

Hieruit volgt dat Natuurmonumenten in principe twee keuzes heeft:

1. Het aanpassen van de ambities met betrekking tot het gebied dat onder invloed staat van overstroming als gevolg van getijdenverschillen (*Wildernis*), door niet zozeer in te zetten op de ontwikkeling van zoetwatergetijdenvegetatie maar van een watersysteem dat zich laat samenvatten als het door Vanhemelrijk en De Hoog genoemde 'semi-stagnant zoet meer' met zeer beperkte getijslag;
2. Het met kracht (blijven) inzetten op aanpassing van het beheer van de Haringvlietsluizen teneinde te komen tot een wezenlijke vergroting van de getijdendynamiek. Dit is, gezien de beperkte oppervlakte van *Wildernis* en de relatief hoge ligging nog steeds geen garantie op succes, maar vergroot de kans om tot een echt zoetwatergetijdenmilieu te komen aanzienlijk.

In de inleiding werd een somber beeld geschetst van het zoetwatergetijdenmilieu. Vanuit dat perspectief is alternatief 1 eigenlijk geen optie. Een conclusie die leidt tot de volgende aanbevelingen aan Natuurmonumenten:

1. Overweeg de ambities met betrekking tot *Wildernis* bij te stellen c.q. aan te scherpen. De doelstelling van een zoveel mogelijk door natuurlijke processen gedomineerd landschap met invloed van processen als getijdenwerking en successie hoeft daarbij niet ter discussie te staan en kan langs de huidige beheerlijnen in stand blijven. De vertaling van de doelstelling in termen van een dynamisch landschap waarin onder andere riet- en biezenvelden, moerasvegetaties en vloedbossen belangrijke componenten zijn lijkt echter te moeten worden bijgesteld;
2. Blijf daarbij energie steken in het bewerkstelligen van meer getijdendynamiek in het Haringvliet, te beginnen met het doorvoeren van het Kierbesluit, maar zo snel mogelijk gevolgd door het terugbrengen van Getemd tij in het gebied. Dit bewerkstelligt een zo groot mogelijke dynamiek en doet daarmee recht

aan het beoogde landschap met invloed van getijdenwerking. De onderzoekers hopen dat de uitkomsten van dit onderzoek aan de discussie daarover kan bijdragen;

3. Houdt in de tussenliggende periode de begrazing als natuurlijk proces in het gebied op peil, om te voorkomen dat verdere verruiging toeslaat. Zorg daarbij voor een goede monitoring om de effecten van begrazing op zowel tegengaan van ruigtevorming als op de ontwikkeling van Riet en Wilg te kunnen beoordelen. Wat de invloed van begrazing doet binnen het systeem wanneer de getijdendynamiek wordt verhoogd kan te zijner tijd onderzocht worden;
4. Ga tevens verder met het monitoren van de vegetatieontwikkeling – op grond van de reeds aangelegde PQ's – om meer inzicht te krijgen in de aard van de zich ontwikkelende vegetaties. Hieruit kunnen aanvullende inzichten ontstaan over de toestand en de ontwikkeling van het natuurlijk systeem op Tiengemeten.

Bijlage I

Geraadpleegde bronnen

Literatuur

- K. Anema (2000). *Tiengemeten, het plan*. Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA), Lelystad.
- L. Bakker, *Effect van zomerbegrazing door Grauwe ganzen op de uitbreiding van waterriet,* De Levende Natuur, januari 2010
- M.Y. de Boo (2008). *Zoetwatergetijdenatuur keert terug op Tiengemeten*. De Levende Natuur, jaargang 109, nummer 1.
- D. Bos (2008). *Ganzen in de natuur: knelpunten of kwesties.* Altenburg & Wymenga, Nijkerk.
- H. Coops (1987). *Ecologie van biezen; literatuuronderzoek in het kader van het project 'groei van biezen'.* RIZA, afdeling biologie, Dordrecht.
- H. Coops, A. Hoogenboom, W. Joosse en K. Vendrig (2002). *Kansen voor zoetwatergetijdennatuur bij inrichting van oeverlanden.* RIZA / Rijkswaterstaat Zuid-Holland.
- B. Criel (1998). *Korte-termijn vegetatie-ontwikkelingen in de brak- en zoetwatergetijdengebieden langs de Zeeschelde op basis van onderzoek van permanente kwadraten*. Rijksuniversiteit Gent, Gent
- G. Geertse (2005). *Maatregelenplan Tiengemeten 2007 – 2024*. Natuurmonumenten, Regio Zuid-Holland en Zeeland, Rotterdam.
- M. Hoffmann (1993). *Vegetatiekundig-ecologisch onderzoek van buitendijkse gebieden*. Rijksuniversiteit Gent, Gent.
- J.A.M. Janssen en J.H.J. Schaminée (2009). *Europese Natuur in Nederland – Zee en kust, Natura 2000-gebieden*. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- J.A.M. Janssen en J.H.J. Schaminée (2003). *Europese Natuur in Nederland – Habitattypen.* KNNV Uitgeverij, Zeist.
- A.T. Kuiters (2004). *Ontwikkeling van mozaïeklandschappen onder invloed van begrazing.* Alterra, Wageningen.
- G.J. Maas (1998). *Rijkswateren-Ecotopen-Stelsels; Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel*. DLO-Staring-Centrum, Wageningen – in opdracht van Rijkswaterstaat (RIZA), Arnhem
- P. Meire, G. Rossaert, N. Deregge, T. Ysebaert en J. Seys (1992). *Het Schelde-estuarium: ecologische beschrijving en visie op de toekomst*. Instituut voor Natuurbehoud, Hasselt
- P.G. Perneel (2002). *Tiengemeten, herinneringen aan een bijzonder eiland*. Erasmus Publishing.
- R. Posthoorn (2000). *Ontwikkelingsvisie Tiengemeten – eiland van Wildernis, Weelde en Weemoed.* Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA), Lelystad, rapport 2000.041.
- R. Posthoorn (2008). '*Zoetwatergetijdenatuur keert terug op Tiengemeten*'. De Levende Natuur, jaargang 109, nummer 1.
- S. Provoost en M. Hoffmann (1996). *Ecosysteemvisie voor de Vlaamse kust II: natuurontwikkelin*g. Ondezoeksrapport in opdracht van de Vlaamse overheid.
- J.H.J. Schaminée, E.J. Weeda en V. Westhoff (1998). *De vegetatie van Nederland – deel 4: Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus*. Opulus Press, Leiden.
- J.H.J Schaminée en J.A.M. Janssen (2009). *Europese Natuur in Nederland – Laag Nederland, Natura 2000-gebieden*. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- J.H.J. Schaminée, K. Sýkora, N. Smits en M. Horsthuis (2010). *Veldgids Plantengemeenschappen van Nederland*. KNNV Uitgeverij, Zeist

- I. van Splunder en J.A.A.M. Leemans (1997). *Ooibosontwikkeling op rivieroevers: interactie tussen vegetatie en oevermorfologie*. Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA), Lelystad, rapport 1997.020.
- V. Vandenbussche, F. t' Jollyn, A. Zwaenepoel, E. van den Balck en M. Hoffmann (2002). *Systematiek van natuurtypen voor de biotopen heide, moeras, duin, slik en schor – deel 5: slik en schor*. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- J.A.M. Vanhemelrijk en J.E.W. de Hoog (1996). *Watersysteemverkenningen. Studie naar ecologische ontwikkelingsrichtingen.* Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA), Lelystad, rapport 96.004.
- V. Westhof, P.A. Bakker, C.G. van Leeuwen en E.E. van der Voo (1970). *Wilde planten, flora en vegetatie in onze natuurgebieden*. Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten, Deventer.
- E.J. Weeda, J.H.J. Schaminée en L. van Duuren (2000). *Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland* (4 delen). KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- A. Wilkens (2001). *De rol van de zaadvoorraad in het zoetwatergetijdengebied.* Ministerie van Verkeer en Waterstaat / RIZA
- I.S. Zonneveld (1960). *De Brabantse Biesbosch. Een studie van bodem en vegetatie van een zoetwatergetijdendelta.* Stiboka, Wageningen.
- I.S. Zonneveld (2000). *De Biesbosch een halve eeuw gevolgd*. Uniepers, Abcoude.

Overige publicaties

- *Analyse uitvoering Besluit beheer Haringvlietsluize*n. Onderzoeksrapport van Deltacommissaris Kuijken (10 november 2010).
- Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000, Toelichting bij kaartblad 43 West, Willemstad, Stiboka, Wageningen 1964.
- Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000, Toelichting bij kaartblad 43 Oost, Willemstad, Stiboka, Wageningen 1967.
- *Gebiedendatabase* Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie: Gebiedsbeschrijving Haringvliet.
- *Kierbesluit: wie doet wat.* Flyer van de Provincie Zuid-Holland (2010).
- *Milieu effectrapportage Beheer Haringvlietsluizen*. Onderzoek door de projectgroep MER Haringvlietsluizen in opdracht van Rijkswaterstaat, Directie Zuid-Holland, Rotterdam (1998).
- *Natuurlijk en Veilig*. Informatiefolder Kierbesluit, een uitgave van de Provincie Zuid-Holland (2010).
- *Ontwerpbesluit Haringvliet*, jaartal onbekend, doc.nr. 'N2K109_WB HVN'
- *Presentatie Rijkswaterstaat t.b.v. de informatieavonden Kierbesluit* d.d. 30 juni 2010; open document gepubliceerd op {http://www.zuid-holland.nl}
- Brief van Min. V&W met nummer 'VENW/DGW-2010/745' d.d. 11 mei 2010
- Brief van Natuurmonumenten met nummer '22120 042' d.d. 17 november 2010

Internet

- Website Hollandse delta – Kierbesluit. {http://www.wshd.nl/beheerstructuur/ watersysteem/kierbesluit}
- Website Natuurkennis. {http://www.natuurkennis.nl}
- Website Provincie Zuid-Holland – Compenserende Maatregelen Kierbesluit. {http://www.zuid-holland.nl/overzicht_alle_themas/thema_programma_en_ projecten/kierbesluit.htm}
- Website Waterforum. {http://www.waterforum.net/nieuws/1247-brussel-waarschuwt-voor-gevolgen-terugdraaien-kierbesluit.htm}
- Deltares. {http://public.deltares.nl/display/dv/haringvliet}
- Wikipedia. {http://nl.wikipedia.org/wiki/haringvliet_(zeearm)}
- Alterra Wageningen. {www.synbiosys.alterra.nl/begrazing/}

Bijlage II

Beschrijving van de habitattypen voor Tiengemeten

Voor de nu volgende kenschets is gebruikgemaakt van de beschrijving van habitattypen door Janssen en Schaminée[68] en van de profielen zoals opgesteld door het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie[69].

H1130 Estuaria

Estuaria zijn benedenstroomse delen van rivierdalen die onder invloed staan van zeewater en de invloed van getijden. Er is een sterke invloed van zoet rivierwater, waarbij door de menging met zeewater een zout-zoet gradiënt ontstaat. De verste invloed van zout water stroomopwaarts vormt de grens van het estuarium. Dankzij de zoet-zout gradiënt kennen estuaria een grote diversiteit aan planten en dieren. Het habitattype wordt aan de oevers begrensd door de gemiddelde hoogwaterlijn. Het bestaat intern uit een mozaïek van mariene en brakke ecotopen met watervlakten en geulen, vaak in combinatie met droogvallende slik- en zandplaten (H1110) en permanent onder water staande zandbanken (H1140). Tot het habitattype wordt uitsluitend het aquatische deel van het ecosysteem gerekend. De niet-permanent overstroomde delen waaraan Estuaria grenzen worden gerekend tot andere habitattypen. Voor Tiengemeten betreft dit H3270.

Onderkende vegetatietypen

Code	Nederlandse naam vegetatietype
-	Vegetatieloos
2Aa1	Associatie van Snavelruppia
2Aa2	Associatie van Spiraalruppia
3Aa1	Associatie van Klein zeegras
3Aa2	Associatie van Groot zeegras

H3150 Van nature eutrofe meren met Magnapotamion en Hydrochariton

Dit habitattype heeft vooral betrekking op begroeiingen van drijvende en ondergedoken waterplanten in matig voedselrijke meren, plassen en relatief diepe, vlakvormige stilstaande wateren. Het water is helder en de vegetatie wordt gevormd door breedbladige soorten als Fonteinkruid (*Potamogeton spec.*), Krabbenscheer (*Stratiotes aloides*) en/of Groot blaasjeskruid (*Utricularia vulgaris*).

Onderkende vegetatietypen

Code	Nederlandse naam vegetatietype
-	Vegetatieloos
5Ba1	Associatie van Doorgroeid fonteinkruid
5Ba2	Associatie van Glanzig fonteinkruid
5Ba3	Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp
5Ba4	Watergentiaan-associatie
5Bb1	Krabbenscheer-associatie
5Bb2	Associatie van Groot blaasjeskruid

[68] J.A.M. Janssen en J.H.J. Schaminée (2003). *Europese Natuur in Nederland – Habitattypen.*
[69] *Gebiedendatabase* Min. van EZ,L&I: *Profielbeschrijving habitattypen*.

H3270 Slikoevers met Chenopodietum rubri p.p. en Bibention p.p.

Dit habitattype betreft slikkige rivieroevers met stikstofminnende pioniervegetatie van het Tandzaad-verbond (29Aa; *Bidention tripartitae*). Ze ontwikkelen zich –vrij laat in het jaar – op kaal substraat. Ze zijn dan ook gevoelig voor zomerhoogwaters, die net gekiemde planten vernietigt. De standplaatsen zijn meestal slechts voor korte tijd geschikt. Brede, vlakke oevers bieden de beste vestigingskansen. Kenmerkende soorten zijn Rode ganzenvoet (*Chenopodium rubrum*), Moeraszuring (*Rumex palustris*), Goudzuring *(R. maritimus*), Beklierde duizendknoop (*Persicaria lapathifolia*) en diverse Tandzaden (*Bidens spec.*). In het zoetwatergetijdengebied komt de associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper voor in laagtes die bij vloed ondiep onder water staan. De grootste bedreigingen zijn afname van de dynamiek door de aanleg van stuwen en een te intensief landgebruik (met verharding van oevers en opvulling van laagtes).

Onderkende vegetatietypen

Code	Nederlandse naam vegetatietype
8Aa2	Associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper
28RG1	RG met Moerasdroogbloem van de Tandzaad-klasse
29Aa1	Associatie van Waterpeper en Tandzaad
29Aa2	Associatie van Goudzuring en Moerasandijvie
29Aa3b	Associatie van Ganzenvoeten en Beklierde duizendknoop
29Aa3c	Associatie van Ganzenvoeten en Beklierde duizendknoop
29Aa4	Slijkgroen-associatie
29RG1	RG met Blaartrekkende boterbloem van de Tandzaad-klasse

H6430 Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland

Habitattype 6430 omvat natte, productieve strooiselruigten op voedselrijke standplaatsen van het Moerasspirea-verbond (32Aa; *Filipendulion* – H6430A) en het Verbond van Harig wilgenroosje (32Ba; *Epilobion hirsuti* - H6430B). Het eerste komt voor op zand en leem in het rivierengebied, het tweede vooral op veen en klei in het laagveen- en het zoetwatergetijdengebied. De belangrijkste ruigten van het *Epilobion* zijn die met Heemst (*Althaea officinalis*) of Rivierkruiskruid (*Senecio fluviatilis*), de eerste met name in de Noord-Hollandse brakwatervenen en het Deltagebied, de laatste – slecht zout verdragend - vooral bij de mondingen van de grote rivieren zoals langs de Oude Maas en in de Biesbosch.

Onderkende vegetatietypen

Code	Nederlandse naam vegetatietype
32Aa	Moerasspirea-verbond
32Ba	Verbond van Harig wilgenroosje
33Aa	Verbond van Look-zonder-look

H91E0 Alluviale bossen met Alnus glutinosa en Fraxinus excelsior

Dit habitattype – verkort Vochtige alluviale bossen genoemd - omvat een breed scala aan alluviale bostypen, ofwel bossen die groeien op afzettingen van rivieren en beken. Deze bossen behoren tot drie verschillende verbonden, te weten het Verbond van Els en Vogelkers (43Aa; *Alno-Padion*), het Verbond van elzenbroekbossen (39Aa; *Alnion-glutinosae*) en het Verbond van wilgenvloedbossen en –struwelen (38Aa; *Salicion albae*). Dit laatste verbond omvat de wilgenbossen langs rivieren, de zogenaamde zachthoutooibossen. Verbond 43Aa, met name behorend bij de beekdalen, en 39Aa, met name behorend bij plaatsen met (basenrijke) kwel, zijn voor Tiengemeten minder relevant.

Onderkende vegetatietypen

Code	Nederlandse naam vegetatietype
38Aa1	Bijvoet-ooibos
39Aa2	Lissen-ooibos
38Aa3	Veldkers-ooibos
38DG1	DG met Reuzenbalsemien van het verbond van wilgenvloedbossen
38RG1	RG met Grote brandnetel van het verbond van wilgenvloedbossen
43Aa2	Essen-iepenbos
43RG1	RG met Fluitenkruid van de Iepenrijke Eiken-Essenbossen
5Ca1	Associatie van Waterviolier en Sterrenkroos
5Ca3	Associatie van Teer vederkruid
7Aa2	Associatie van Paarbladig goudveil
7Aa3	Kegelmos-associatie
39Aa2	Elzenzegge-Elzenbroek
39RG1	RG met Hennegras van het verbond van elzenbroekbossen
39RG2	RG met Gewone braam van het verbond van elzenbroekbossen
39RG3	RG met Moeraszegge van het verbond van elzenbroekbossen
39RG4	RG met Grote brandnetel van het verbond van elzenbroekbossen
43Aa4	Goudveil-Essenbos
43Aa5	Vogelkers-Essenbos
43RG3	RG met Grote brandnetel van het vochtige Elzen-Essenbos
SBB43b	RG met Aalbes van de klasse van Eiken- en Beukenbossen

H91F0 Gemengde oeverformaties langs grote rivieren

Dit habitattype – verkort Droge hardhoutooibossen genoemd – betreft bossen op oeverwallen en andere hoge, droge delen van het rivierengebied. Op deze plaatsen is sprake van enige aanvoer van basenrijk water dat tot in de wortelzone doordringt. De boomlaag bestaat uit hardhoutsoorten als Zomereik (*Quercus robur*), Gladde iep (*Ulmus minor*), Gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*) en Gewone es (*Fraxinus excelsior*). De struiklaag, met soorten als Eenstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna)*, Wilde kardinaalsmuts (*Euonymus europaeus*) en Sleedoorn (*Prunus spinosa*) en de kruidlaag zijn meestal soortenrijk met plaatselijk veel zeldzame bolgewassen. Het habitattype is overal in Europa sterk bedreigd, in Nederland is het momenteel alleen fragmentair aanwezig.

Onderkende vegetatietypen

Code	Nederlandse naam vegetatietype
17Aa1b	Associatie van Dauwbraam en Marjolein
37Ab1	Associatie van Sleedoorn en Eenstijlige meidoorn
43Aa1	Abelen-Iepenbos
43RG2	RG met Grote brandnetel van het Iepenrijke Eiken-Essenbos
SBB43d	RG met Klimop van de klasse van Eiken- en Beukenbossen

Bijlage III

Begrippenlijst

Aanwas
Aangeslibd sediment, tegen een reeds bestaande kern. Een aanwas is gewoonlijk langgerekt van vorm.

Alluviale bossen
Bossen die groeien op sedimenten die afgezet zijn door rivieren of beken.

Buitendijk
De buitenste waterkerende dijk; buitenwater is het water buiten de buitendijken.

Chorologisch onderzoek
Richt zich op de (ruimtelijke) ontwikkeling in structuren en vindt doorgaans plaats op grond van overzichtsopnamen (fotografie).

Debiet
Staat voor de hoeveelheid water die een rivier of beek per tijdseenheid transporteert, en wordt vaak uitgedrukt in aantal kubieke meter water dat per tijdseenheid een bepaald punt in een stroom passeert.

Derivaatgemeenschap
Een plantengemeenschap die enkel kensoorten en differentiërende soorten bezit van een hoger syntaxonomisch niveau dan de associatie, samen met nog begeleidende soorten. De kensoorten en differentiërende soorten eigen aan de associatie komen niet, of niet meer voor. Een dergelijke plantengemeenschap kan op basis van de soortensamenstelling niet tot op het elementaire niveau, de associatie, geklasseerd worden. Men klasseert het dan onder het niveau waarvan de kensoorten wel aanwezig zijn. In tegenstelling tot de rompgemeenschappen zijn de dominante soorten in een derivaatgemeenschap klasse-vreemd, dus behoren tot een andere syntaxonomische tak dan de rest van de plantensoorten. Een derivaatgemeenschap ontstaat meestal wanneer door externe factoren (overbemesting, verdroging,…) of door rechtstreekse inbreng van de mens (exoten) soorten dominant worden die niet tot de oorspronkelijke klasse behoren.

Estuarium
Een verbrede, veelal trechtervormige riviermonding, waar zoet rivierwater en zout zeewater vermengd worden en zodoende brak water ontstaat, en waar getijverschil waarneembaar is. (Wanneer een rivier als een stelsel van aftakkingen uitmondt spreekt men van een delta.)

Getijslag
Het hoogteverschil tussen laag- en hoogwaterstand.

Gors
De hoogste opslibbingfase. Een onbedijkt gors wordt door de normale vloed niet meer overstroomd en is met gras begroeid, zodat er in de zomer vee geweid kan worden. Grasgorzen worden zo nodig nog beschermd door een zomerdijkje of zomerkade.

Griend
Een buitendijkse, hoog aangewassen strook grond die onder invloed van zoetwatergetij is begroeid met wilgen. Het griendhout wordt van oudsher in cultuur gebracht om de buigzame wilgentenen te kunnen oogsten.

Hydrochorie
De verplaatsing van zaden door middel van water.

Hydrodynamiek
Alle fysische en chemische invloeden die het water uitoefent op de ontwikkeling van de bodem, de vegetatie en de fauna.

Intergetijdengebied
Het gebied dat onderloopt bij hoogtij en droog komt te liggen bij laagtij.

Morfodynamiek
Alle mechanische krachten die worden uitgeoefend op de bodem, de vegetatie en de fauna door stroming van water en het daaraan gekoppelde transport van sediment.

Nautochorie
Verplaatsing van zaden door middel van beken en rivieren.

Opwas
Ontstaat als plaat te midden van snel stromende getijdengeulen, doordat er tot op vrij grote hoogte zand wordt afgezet, waarop dan nog een zavel- of kleidek kan worden afgezet. Een opwas is min of meer rond van vorm.

Plaat
De laagste zanderige opslibbing in een getijdengebied.

Slikken
Hogere, kleiige opslibbingen. Een slik of slijk wordt nog door vloed overstroomd.

Springtij
Een vloed die het gevolg is van getijdenwerking, die veroorzaakt wordt door de zwaartekracht van de zon en de maan die elkaar versterken. De maximale hoogte van het water is hierdoor hoger dan bij een normale vloed, die vrijwel alleen door de maan wordt veroorzaakt. Springtij treedt op bij nieuwe maan en bij volle maan, wanneer de zon, de aarde en de maan min of meer op één lijn staan. Daardoor is de totale kracht op de watermassa het grootst. Hierdoor is de waterstand tijdens hoogtij hoger en tijdens laagtij lager.

Topologisch onderzoek
Beschouwt de (plaatselijke) ontwikkeling van soorten en vindt plaats op grond van vegetatieopnamen, doorgaans aan de hand van PQ's.

Waterriet
Een type rietland waarin rietplanten permanent in ondiep water groeien.

Bijlage IV

Beschrijving vegetatietypen zoetwatergetijdenmilieu

1. Open en kruidenrijke pioniervegetatie

a. Algemene omschrijving

De pioniergemeenschappen van het zoetwatergetijdengebied betreffen over het algemeen voedselminnende vegetaties met een min of meer open karakter. In een pril ('open') stadium is sprake van een geringe bedekking (vaak < 10%). Een verdere ontwikkeling ('kruidenrijk') manifesteert zich meestal met een duidelijke hoge en lage kruidlaag die zich kenmerkt door een uitgesproken verticale structuur. Dit heeft alles te maken met de overstromingsinvloed waaraan de vegetatie bloot gesteld wordt. De hoge kruidlaag kan bestaan uit uiteenlopende overblijvende grasachtigen en kruiden, zoals Grote kattenstaart (*Lythrum salicaria*), Ridderzuring (*Rumex obtusifolius*), Rietgras (*Phalaris arundinacea*) en Harig wilgenroosje (*Epilobium hirsutum*). De lage kruidlaag wordt meestal sterk gedomineerd door Waterpeper (*Polygonum hydropiper*) of andere duizendknoopsoorten als Beklierde duizendknoop (*P. lapathifolium*) en Perzikkruid (*Persicaria maculosa*). Ook Blaartrekkende boterbloem (*Ranunculus sceleratus*) verschijnt vaak in de lage kruidlaag maar wordt nooit dominant. Soms ook bestaat de vegetatie geheel uit lage kruiden als Waterpeper en Gevleugeld sterrenkroos (*Callitriche stagnalis*).

b. Standplaats

De standplaats van pioniervegetaties zijn over het algemeen nat, matig tot zeer voedselrijk en licht zuur tot licht basisch. De vegetaties groeien in het getijdengebied voornamelijk langs de steile oevers van geulen met een vaak kleiige structuur en aan het uiteinde van ondiepe geulen met lage oevers, waar fijn slib wordt afgezet. De overstromingsfrequentie kan sterk variëren maar is meestal hoog, met een maximum van 95% van de hoogwaters. Vaak zie je dat bij een wat hogere ligging Perzikkruid en andere ruderale kruiden de vegetatie domineren. De gemeenschappen hebben vaak een lijnvormig karakter in de lengterichting van de geulen. Het is een vegetatietype dat overigens niet alleen binnen het zoetwatergetijdenmilieu voorkomt maar op bijna alle grondsoorten te vinden is, mits aan de genoemde terreincondities (vocht, voedselrijkdom en niet te zure omstandigheden) wordt voldaan.

c. Ontstaan en ontwikkeling

De pioniervegetaties ontstaan op kale plekken. Om zich (opnieuw) te kunnen vestigen is dus het ontstaan van open plekken noodzakelijk. Eenmaal gevestigd heeft de vegetatie voldoende dynamiek nodig om zich te kunnen handhaven. In het zoetwatergetijdengebied komt deze dynamiek met name door het getij. De onrust die veroorzaakt wordt door het water zorgt er namelijk voor dat planten / vegetaties van een stabieler milieu zich moeilijk kunnen vestigen.

d. Karakteristieke plantengemeenschappen

Vandenbussche et al. vatten de pioniervegetatie samen als voedselminnende plantengemeenschappen in het Tandzaad-verbond en onderscheiden daarbinnen twee associaties, de Associatie van Watermuur en Tandzaad en de Associatie van Waterpeper en Knikkend tandzaad. Deze typering komt in de typering van Weeda et al. het meest overeen met de Associatie van Waterpeper en Tandzaad (29Aa1, *Polygono-Bidentetum*), een associatie waarnaar net als de andere drie associaties van het Tandzaad-verbond (29Aa2 t/m 29Aa4) door Vandenbussche verwezen wordt. Zonneveld onderkent het Tandzaad-verbond niet in zijn Biesboschonderzoek. Wel komt de Associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper (8Aa2, *Polygono-Veronicetum anagallidis-aquaticae*) in zijn onderzoek voor. Deze associatie is volgens Vandenbussche een overgangsvorm vanuit het Tandzaad-verbond en ook Weeda en Schaminée benoemen deze associatie expliciet als pioniervegetatie voor

het zoetwatergetijdenmilieu. Op grond hiervan wordt de Associatie van Blauwe watereprijs en Waterpeper gehanteerd als representant voor het kruidenrijke pionierstadium van het zoetwatergetijdenmilieu.

e. Karakteristieken van de onderscheiden plantengemeenschap

De Associatie van Blauwe watereprijs en Waterpeper komt als pioniervegetatie voor op oevers van voedselrijk, hard water. De verse, natte, niet te grofzandige en meestal humeuze bodems vallen periodiek droog. De gemeenschap komt optimaal voor in het benedenstroomse rivierengebied en daarnaast hier en daar op andere plaatsen langs rivieren en beken. Ook open plekken als ondiepe kommen, waar weinig concurrentie is met andere planten, vormen een geschikt milieu.

f. Karakteristieke plantensoorten

(Pres. = presentiepercentage, Bed. = bedekkingspercentage)

Soortnaam	Pres.	Bed.	Soortnaam	Pres.	Bed.
Waterpeper	79	12	Riet	28	8
Blauwe watereprijs	77	27	Rietgras	25	4
Grote kattenstaart	59	14	Moeras-vergeet-mij-ntje	25	26
Witte waterkers	48	13	Heen	25	6
Fioringras	44	8	Greppelrus	23	7
Rode watereprijs	43	8	Zomprus	20	2
Harig wilgenroosje	41	4	Beekpunge	20	9
Watermunt	38	18	Naaldwaterbies	10	29
Knikkend tandzaad	38	3	Gewone waterbies	7	20
Perzikkruid	36	3	Mattenbies	7	19
Grote waterweegbree	31	3	Kleine kattenstaart	3	20
Blaartrekkende boterbl.	31	2	Ruige zegge	2	38
Wolfspoot	30	6			

Karakteristieke soorten van associatie 8Aa2 (bron: Synbiosys)

2. Biezenrijke pioniervegetatie

a. Algemene omschrijving

Biezenvegetaties bestaan voornamelijk uit eenvormige, door biezen gedomineerde gemeenschappen in de lage getijdenzone. De vegetatie is meestal hoog, vaak meer dan twee meter. Veelal voorkomende soorten zijn Mattenbies (*Schoenoplectus lacustris*), Driekantige bies (*S. triqueter*) en Ruwe bies (*S. tabernaemontani*). Hoewel Heen (*Bolboschoenus maritimus*) ook in het zoetwatergetijdengebied kan gedijen vertoont deze soort eerder een voorkeur voor brakke en zilte omstandigheden. De biezen groeien vaak in dicht aaneengesloten groepen. Meerdere van dergelijke groepen ontwikkelen zich daarbij tot een smalle, aaneengesloten zone die enkele tientallen meters lang kan worden.

b. Standplaats

Normaal gesproken kunnen biezen beschouwd worden als de eerste kolonisten van de onbegroeide slikken. Om die reden wordt de vegetatie hier, afwijkend van Vandenbussche et al., dan ook aangeduid als 'biezenrijke pioniervegetatie' en de andere groep (4.2.2) ter onderscheid als 'kruidenrijke pioniervegetatie'[70]. Hoewel sporadisch ook kleine pionierpopulaties van biezen kunnen voorkomen in de hoger gelegen vegetatiezones (de schorren) ontwikkelt biezenvegetatie zich doorgaans beneden de gemiddelde hoogwaterlijn. Een klein laagje afgezet slik op een zandige of stenige ondergrond is daarbij al voldoende. Biezenvegetatie heeft vaak moeite om zich te vestigen. Dit kan enerzijds veroorzaakt worden door een te lage ligging van de slikken, waardoor de overstromingsfrequentie te hoog en de overstromingsduur te lang is. Anderzijds ontbreken vaak geschikte verankeringsplaatsen voor de zaden en wortelstokken. Een stenige ondergrond biedt daarom over het

[70] Vandenbussche et al. hanteren de termen 'voedselminnende pioniervegetatie' en 'biezenvegetatie'

algemeen meer kans van slagen dan overwegend zand. Verhoogde golfwerking door scheepvaart kan bovendien een extra complicatie vormen.

De bovenste bodemlaag en de invloed van het water komt tot uitdrukking in de soortensamenstelling van de biezenvegetatie. Zo zal op plaatsen met de relatief hoogste dynamiek Ruwe bies zich sneller vestigen. Driekantige bies is eerder gebaat bij iets minder dynamiek maar nog steeds relatief hoge stroomsnelheden (en daardoor afzetting van grovere fracties). Mattenbies vestigt zich vooral op plaatsen met nog lagere stroomsnelheden (en daardoor afzetting van kleiiger materiaal). Heen is gebaat bij stroomsnelheden / afzettingen die vergelijkbaar zijn met Driekantige bies, maar hier speelt de saliniteit tevens een rol: Heen geeft zoals gezegd de voorkeur aan brakke en zilte omstandigheden terwijl Driekantige bies zich uitsluitend in zoete omstandigheden ontwikkelt. Wanneer de schorren zich verder ontwikkelen komt dit verschil tot uitdrukking in de plaats binnen de kreken en laagten. Vegetaties met Ruwe bies ontwikkelen zich doorgaans meer aan het begin van de kreken en in de laagten, waar de bodem zandig (met een laagje slib) is en het water het hele jaar door grotendeels boven het maaiveld komt. Driekantige bies ontwikkelt zich eerder in het iets minder dynamische middengebied van de geulen, met opnieuw afzetting van de iets grovere fracties. Mattenbies tenslotte zal sneller te vinden zijn aan het einde en op de iets hogere oevers van de geulen, waar sprake is van de relatief laagste dynamiek en afzetting van de fijnere fracties.

c. Ontstaan en ontwikkeling

Biezen vestigen zich normaal gesproken spontaan beneden de hoogwaterlijn. Bij gebiedsinrichting is afgraven tot een halve à een meter onder de gemiddelde hoogwaterlijn daarom een mogelijkheid om biezenvegetaties te (her)introduceren. Daarbij zal zich wel eerst een sliklaag moeten afzetten waarin de biezen kunnen wortelen. Biezenvegetaties vormen vrijwel nooit een bestendige vegetatie vanwege het ophogen van het slib. Er vindt met andere woorden onvermijdelijk ontwikkeling plaats richting hogere vegetaties. Deze ontwikkeling kan in feite enkel worden tegengegaan door de standplaats middels afgraving opnieuw geschikt te maken. Vegetatiekundig onderzoek wijst daarbij echter uit dat biezen regelmatig afwezig blijven op plaatsen die volgens de standplaatsfactoren in principe wel geschikt zijn voor kolonisatie. Zonneveld merkt in zijn onderzoek bijvoorbeeld het volgende op: “Een van de oorzaken van het, tegen de verwachting van sommigen in, nagenoeg geheel verdwijnen van de biezengorzen [in de Biesbosch] is mede het gevolg van de inburgering van de Grauwe gans die het hele jaar aanwezig is om naar de wortelstokken en knollen te graven.” (Her)introductie van biezenvegetatie is dan ook niet gegarandeerd.

d. Karakteristieke plantengemeenschappen

Vandenbussche et al. onderscheiden de volgende twee biezenvegetaties uit het Riet-verbond: de Mattenbies-associatie (8Bb1; *Scirpetum lacustris*) en de Associatie van Ruwe bies (8Bb2; *Scirpetum tabernaemontani*). Zonneveld[71] komt in zijn onderzoek van deze twee enkel de Mattenbies-associatie tegen, maar onderscheidt daarnaast een aparte Associatie van Driekantige bies. Zowel Weeda et al. en Schaminée et al. merken op dat de Associatie van Ruwe bies zwak tot matig brak water nodig heeft. De Mattenbies-associatie en de Associatie van Heen en Grote waterweegbree (8Bb3; *Alismato-Scirpetum maritimi)* komen volgens hen voor in het zoetwatergetijdengebied, de laatste in een vorm met Driekantige bies (8Bb3a; *Alismato-Scirpetum scirpetosum triquetri*). Dit sluit aan bij het onderzoek van Zonneveld. Op grond hiervan worden de Mattenbies-associatie en de Associatie van Heen en Grote waterweegbree, subassociatie met Driekantige bies onderscheiden als representant voor de biezenrijke pioniervegetatie binnen het Nederlandse zoetwatergetijdengebied.

e. Karakteristieken van de onderscheiden plantengemeenschappen

De Mattenbiesassociatie bestaat uit een soortenarme, tot 2 meter hoge aaneengesloten, door Mattenbies gedomineerde vegetatie. De gemeenschap groeit als pioniervegetatie in open, voedselrijk, gewoonlijk 0,5 tot 1,5 meter diep water boven een slibrijke of zandige bodem. Door de buigzame stengels van Mattenbies kan zij

[71] I.S. Zonneveld (2000). *De Biesbosch een halve eeuw gevolgd*.

beter tegen golfslag dan de Riet-associatie. Zij komt voor langs grote wateren, laagveenplassen, sloten en vaarten en oude rivierarmen. In tegenstelling tot Ruwe bies is Mattenbies zoutmijdend. Door opslibbing verdwijnt deze associatie en wordt dan opgevolgd door de Riet-associatie.
De Associatie van Heen en Grote waterweegbree vormt een soortarme, 1,5 meter hoge, door Heen gedomineerde vegetatie. Deze pioniervegetatie groeit in zeer ionenrijk, stromend of stilstaand, zoet tot brak water boven een minerale of venige bodem. De waterstanden kunnen sterk wisselen. In het zoetwatergetijdengebied komt deze associatie in een vorm met Driekantige bies voor. De presentie van deze soort is daarbij 100%.

f. Karakteristieke plantensoorten

(Pres. = presentiepercentage, Bed. = bedekkingspercentage)

8Bb1: Associatie van Mattenbies

Soortnaam	Pres.	Bed.	Soortnaam	Pres.	Bed.
Mattenbies	59	50	Riet	13	4
Klein kroos	17	6	Grote en Blonde egelskop	13	4
Watermunt	17	13	Holpijp	12	4
Gele waterkers	15	4	Puntkroos	12	4
Gele plomp	15	4	Kleine lisdodde	12	7
Waterzuring	14	5	Groot blaasjeskruid	5	15

Karakteristieke soorten van subassociatie 8Bb1 (bron: Synbiosys)

8Bb3a: Associatie van Heen en Grote waterweegbree, subass. met Driekantige bies

Soortnaam	Pres.	Bed.	Soortnaam	Pres.	Bed.
Driekantige bies	100	21	Grote kattenstaart	21	2
Heen	58	16	Waterpeper	15	4
Ruwe bies	33	9	Grote waterweegbree	15	1
Mattenbies	30	10	Waterbies	3	38

Karakteristieke soorten van subassociatie 8Bb3a (bron: Synbiosys)

3. Rietvegetatie

a. Algemene omschrijving

De rietlanden in het zoetwatergetijdengebied kunnen sterk van elkaar verschillen voor wat betreft hun voorkomen. Deze heterogeniteit wordt vooral veroorzaakt door het relatieve aandeel van Riet (*Phragmites australis*) en (vooral ruigte-) kruiden in de vegetatie. Het verschil in verhouding hangt met name af van de hoogteligging en de daarmee samenhangende overstromingsfrequentie. In algemene zin geldt dat hoe hoger de overstromingsfrequentie is, hoe hoger het aandeel Riet zal zijn. De meeste ruigtekruiden zijn namelijk minder goed bestand tegen een hoge dynamiek en te lange tijd ‘met de voeten in het water’.

Niet alle onderscheiden rietlanden hebben eigen kensoorten, maar in de meeste gevallen zijn ze in het veld wel herkenbaar aan de dominante soorten (naast Riet) in de vegetatie. Voor het zoetwatergetijdengebied worden in de gebruikte literatuur twee gemeenschappen onderscheiden, die volgens de indeling voor Nederland van Schaminée et al. beide onder dezelfde subassociatie binnen de Riet-associatie (8Bb4B; *Typho phragmitetum*) vallen:

- een niet-ruige Rietgemeenschap met Spindotterbloem (*Caltha palustris subsp. araneosa*)
- een ruige Rietgemeenschap met Haagwinde (*Convolvulus sepium)* als constante soort

De Rietvegetatie van het zoetwatergetijdengebied is een meestal vrij gesloten dominantiegemeenschap van Riet. Meestal zijn in de lage kruidlaag nog enkele pioniersoorten (zie 3.3.1) terug te vinden. Voorbeelden daarvan zijn Blaartrekkende boterbloem, Waterpeper, Gele waterkers (*Rorippa amphibia*). Ook zijn er ruigtekruiden als Grote brandnetel (*Urtica dioica*), Haagwinde en Ridderzuring in te vinden. Open plekken in de rietvegetatie worden vaak gekoloniseerd door Reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*). Ook gelden

Mattenbies en Spindotterbloem als kensoorten. Biezen houden echter vaak niet lang stand omdat hij de concurrentie met Riet al snel verliest.

De soortenrijkdom van de Rietvegetatie kan sterk verschillen. Hier doet het genoemde onderscheid zich gelden. De niet-ruige Rietgemeenschap met Spindotterbloem is een meestal soortenarme gemeenschap. Naast de hiervoor genoemde planten is de soortenrijkdom verder beperkt. Het aandeel ruigtekruiden in de ruige gemeenschap met Haagwinde is veel groter. Riet is hier opnieuw dominant (70 tot 100%) en Haagwinde komt constant voor met een lage bedekking. Hoewel beide soorten op zichzelf niet als kensoort gelden is deze Rietgemeenschap herkenbaar aan de combinatie ervan. In zowel de niet-ruige als de ruige Rietgemeenschap komt Spindotter voor met een hoge presentie en een lage bedekking. Het onderscheid zit dus met name in de veelzijdigheid: de ruige rietvegetaties zijn in de late lente en zomer veel bloemrijker.

b. Standplaats

De samenstelling van de rietvegetatie is sterk afhankelijk van de overstromingsfrequentie. De niet-ruige relatief soortenarme rietvelden zijn beperkt tot de relatief lage standplaatsen die regelmatig tot zeer vaak (10 – 90% van de hoogwaters) overstroomd worden bij hoog water. Ze ontwikkelen zich met name op laaggelegen schorren en in komgronden. De ruige rietvelden liggen relatief iets hoger en hebben daardoor gemiddeld een lagere overstromingsfrequentie (gewoonlijk < 50%). In alle gevallen betreft het voedselrijke tot zeer voedselrijke milieus met een zuurgraad tussen licht zuur en licht basisch.

Zowel voor de niet-ruige soortenarme als de ruige bloemrijkere rietvegetaties geldt dat de overstromingsfrequentie weerspiegeld wordt in het aandeel ruigtekruiden. Het principe dat daarbij hoort is dat hoe hoger de overstromingsfrequentie, hoe lager dit aandeel kruiden en hoe hoger het aandeel Riet en pioniersoorten. Wel is Riet altijd dominant, hét kenmerk voor de rietrijke moerasvegetatie. De scheidslijn tussen beide varianten is daarbij arbitrair, wellicht de reden voor Schaminée et al. om bij de Nederlandse indeling in plantengemeenschappen geen nader onderscheid te maken. Het aandeel aan ruigtekruiden hangt daarnaast vermoedelijk ook samen met de organische stoffractie in de bodem[72].

c. Ontstaan en ontwikkeling

Hoewel de overstromingsfrequentie zoals aangegeven sterk kan variëren zullen de relatief soortenarme rietvelden met Spindotter zich doorgaans vestigen op plaatsen ver beneden de gemiddelde hoogwaterlijn. Op die plaatsen ontwikkelen ze zich min of meer natuurlijk, met een soortensamenstelling die past bij de overstromingsfrequentie. Van nature zullen ze verder evolueren naar wilgenstruwelen- en bossen. Wanneer de locatie beneden de gemiddelde hoogwaterlijn ligt zal deze successie echter aanzienlijk trager verlopen dan op plaatsen die daarop of daarboven liggen.

Voor het behoud van deze niet-ruige rietvegetaties is het onderbreken van de successie en dus beheer noodzakelijk. Vandenbussche et al.[73] maken hierover een aantal opmerkingen. Wintermaaien met afvoer van het maaisel is in hun ogen de meest aangewezen beheeroptie. Een hoge abundantie van ruigtekruiden wijst op het ontbreken van een wintermaaibeheer, eventueel gecombineerd met een te hoge ligging en daarmee gepaard gaande te geringe overstromingsfrequentie. Bij het terugdringen van de successie door het kappen van wilgenstruwelen die ver beneden de gemiddelde hoogwaterlijn op slibrijke bodem gelegen zijn kan ook een Spindotterrijke rietvegetatie ontstaan.

De ruige rietvegetaties zijn vaak te vinden op de overgang van homogene rietvelden naar wilgenstruweel en –bos. Anders dan de soortenarme niet-ruige variant kan hier zowel actief beheer (in de vorm van wintermaaien) als niet beheren succesvol zijn. Wel zullen de rietvegetaties die boven de gemiddelde hoogwaterlijn liggen vrij

[72] M. Hoffmann (1993). *Vegetatiekundig-ecologisch onderzoek van buitendijkse gebieden.*
[73] V. Vandenbussche et al. (2002). *Systematiek van natuurtypen voor de biotopen heide, moeras, duin, slik en schor – deel 5: slik en schor.*

snel evolueren naar wilgenstruwelen en –bos, waarbij Schietwilg (*Salix alba*) en Kraakwilg (*S. fragilis*) doorgaans domineren. Op plaatsen beneden de gemiddelde hoogwaterlijn verloopt deze successie doorgaans een stuk langzamer. Bovendien kunnen ruige rietvegetaties – net als de niet ruige variant – zich opnieuw ontwikkelen wanneer wilgenstruwelen beneden de gemiddelde hoogwaterlijn worden gekapt.

Afhankelijk van het wel of niet wintermaaien ontbreekt de strooisellaag grotendeels of is er ophoping van rietstrooisel. Daarnaast zullen met name Grote brandnetel en Harig wilgenroosje abundanter optreden in situaties waarbij geen wintermaaien plaatsheeft. Doorgaans zal de vegetatie zich bij een beheer van jaarlijks of tweejaarlijks wintermaaien lang in stand kunnen houden. Bij het uitblijven van een maaibeheer neemt de kans op sterke en (mogelijk zeer) snelle verruiging daarentegen aanzienlijk toe.

d. Karakteristieke plantengemeenschappen

Vandenbussche et al. beperken zich in hun beschrijving tot de globale classificatie van de Riet-orde, maar erkennen daarbij dat Weeda et al. een veel verfijndere indeling hanteren. Voor de ruige rietgemeenschap onderscheiden zij zowel een ruige rietgemeenschap met Grote brandnetel (*Phragmites australis-Urtica dioica*) als een rompgemeenschap van Haagwinde en Riet uit de ruigtenklasse (*Convolvulus sepium-Phragmetes australis-[Convolvulo-Filipenduletea]*). In Synbiosys wordt deze aangeduid als de Riet-associatie; subassociatie met Dotterbloem (8Bb4b, *Typho-Phragmitetum calthetosum*). Weeda en Schaminée benoemen dit als “een vorm van de associatie – met Spindotterbloem en Bittere veldkers (*Cardamine amara*) – die in het zoetwatergetijdengebied voorkomt”. Weeda et al. geven een nadere verklaring voor de RG die Vandenbussche onderscheidt: “Ook zonder beheer kunnen uit de Riet-associatie gemeenschappen ontstaan die ondanks een hoog bedekkingsaandeel van Riet tot andere klassen behoren. Zo ontstaan bij ophoping van strooisel of afzetting van aanspoelsel ruigten, die behoren tot de Klasse der natte strooiselruigten (32; *Convolvulo-Filipenduletea*).”

Op grond van het bovenstaande wordt voor de rietrijke moerasvegetatie in het zoetwatergetijdengebied de Riet-associatie; subassociatie met Dotterbloem onderscheiden. De natte strooiselruigten waaraan Vandenbussche et al. en Weeda et al. - en ook Zonneveld -refereren worden uitgewerkt onder de ruigtevegetatie.

e. Karakteristieken van de onderscheiden plantengemeenschap

De vaak soortenarme Riet-associatie vormt 2 tot 4 meter hoge, door Riet gedomineerde begroeiingen, die meestal als rietkragen in het landschap van het laagland voorkomen. Wanneer tussen het Riet veel ruigtesoorten groeien, hebben wij te maken met rietruigten, die tot de Moerasspirea-orde [Klasse der natte strooiselruigten] worden gerekend. De Riet-associatie is hiervan vaak op het oog al te onderscheiden doordat tussen de riet- of lisdoddenstengels water zichtbaar is. De Riet-associatie groeit op beschutte plaatsen in zilt tot brak, stilstaand tot zwak stromend, matig voedselrijk tot voedselrijk water met een diepte tussen de 05, en 3 meter en een minerale of venige bodem met een dikke laag (rottings)slib. Veel voorkomende groeiplaatsen zijn laagveenplassen, oude rivierarmen, poelen, sloten en natte laagten. In dagelijks overstroomde kommen, achter oeverwallen in het zoetwatergetijdengebied, groeit een Dotterbloemrijke (vooral Spindotterbloem) subassociatie.

f. Karakteristieke plantensoorten

(Pres. = presentiepercentage, Bed. = bedekkingspercentage)

Soortnaam	Pres.	Bed.
Riet	100	60
Bittere veldkers	62	8
Haagwinde	47	3
Spindotterbloem	47	19
Ruw beemdgras	38	12

Soortnaam	Pres.	Bed.
Grote engelwortel	17	2
Grote kattenstaart	17	3
Grote waterweegbree	17	3
Wolfspoot	17	2
Grote watereppe	17	2

Moerasvergeet-mij-nietje	29	2	Harig wilgenroosje	16	2
Gewone dotterbloem	28	15	Speenkruid	14	17
Waterpeper	28	4	Kleine lisdodde	10	43
Rietgras	24	5	Veenwortel	2	13
Grote brandnetel	21	2	Kleine watereppe	2	18
Echte valeriaan	19	2	Moerasspirea	2	38

Soortensamenstelling van subassociatie 8Bb4b (bron: Synbiosys)

g. Aanvullende opmerking over het voorkomen van Kleine lisdodde (*Typha angustifolia)*

Hoewel Vandenbussche et al. in hun van Muylaert & Hoffmann overgenomen successieschema (figuur 4.1) een prominente plaats inruimen voor een moerassige vegetatie met Lisdodde (*Typha*) komt dit in hun toelichting op de vegetatietypen nauwelijks terug. Zij merken enkel op dat het pionierstadium gevolgd wordt door een riet-gedomineerd stadium dat weer wordt opgevolgd door ruigten en struweel / bos. In hun beschrijving van de rietvegetatie maken ze wel een toespeling op een meer gedifferentieerde uitwerking zoals die bijvoorbeeld door Schaminée wordt gehanteerd maar zelf kiezen zij ervoor die uitwerking niet te maken.

Door Lisdodde apart in het successieschema te noemen zonder dit verder toe te lichten creëren Vandenbussche et al. zodoende onbedoeld onduidelijkheid: suggereren zij een Riet-gedomineerde versus een Lisdodde-gedomineerde vegetatie. Dit lijkt bij nadere beschouwing hun bedoeling niet te zijn. Ze werken de Riet-associatie, subassociatie met Dotterbloem uit als het meest karakteristiek voor het zoetwatergetijdenmilieu. Andere varianten horen eerder thuis in omstandigheden met weinig of geen stromend water. Dat in het successieschema Lisdodde apart wordt genoemd hoeft niet te impliceren dat Riet in dat stadium geen rol zou spelen. De soortensamenstelling van subassociatie 8Bb4b bevestigt dat: Kleine lisdodde heeft in deze gemeenschap een gemiddelde bedekking van 43%. Het verklaart waarom Vandenbussche et al. het vegetatietype wel in het successieschema hebben laten staan zonder het in hun eigen typologie verder uit te werken.

Het onderzoek van Zonneveld biedt ondersteuning voor deze gedachtegang. Hij maakt weliswaar een nader onderscheid in vegetaties waarin naast Riet Kleine lisdodde meer en minder de boventoon voert, maar schaart al deze varianten vervolgens onder de subassociatie met Dotterbloem (8Bb4b). In de algemene omschrijving van de riet-gedomineerde moerasvegetatie (a. onder par. 4.2.4) werd toegelicht dat de soortensamenstelling van de rietvegetatie in het zoetwatergetijdenmilieu bepaald wordt door de overstromingsfrequentie. Hierin zou de verklaring kunnen liggen voor het expliciet opnemen van *Typha* in het successieschema dat Vandenbussche et al. gebruiken.

De conclusie is dan ook dat Kleine lisdodde weliswaar een karakteristieke soort voor het op pioniervegetatie volgende stadium van het zoetwatergetijdenmilieu is, maar dat volstaan kan worden met het onderscheiden van 8Bb4b als representant van de plantengemeenschap waarin deze met name voorkomt. In figuur 4.1 is daarom gekozen voor het vegetatietype ‘Rietvegetatie’ met de toevoeging ‘meer of minder rijk aan Lisdodde’. Dit type wordt gerepresenteerd door plantengemeenschap 8Bb4b.

4. Ruigtevegetatie

a. Algemene omschrijving

Onder de ruigtevegetaties van het zoetwatergetijdengebied worden relatief soortenrijke, bloemrijke gemeenschappen gerekend die worden gedomineerd door ruigtekruiden. Het belangrijkste onderscheid met de rietvegetaties is dat Riet weliswaar kan voorkomen maar nooit dominant is. De ruigten vormen vaak een ogenschijnlijk ondoordringbare, meer dan manshoge vegetatie.

Omdat het hier eigenlijk gaat om rompgemeenschappen van wat Schaminée natte strooiselruigten noemt (*Convolvulo-Filipenduletea*) kan niet echt gesproken worden van diagnostische soorten. De kruidlaag wordt

gevormd door onder andere Grote brandnetel, Kleefkruid (*Galium aparine*), Harig wilgenroosje, Haagwinde, Riet, Reuzenbalsemien en Ridderzuring. Met name deze soorten kunnen de begroeiing aanzienlijk domineren. Grote brandnetel en Kleefkruid komen constant voor binnen deze vegetaties. Daarnaast worden in ruigten van het zoetwatergetijdengebied soorten als Bitterzoet (*Solanum dulcamara*), Grote lisdodde (*Typha latifolia*), Grote kattenstaart en Spindotterbloem aangetroffen. Deze hebben veelal een behoorlijke presentie (26 à 40%) maar steeds een geringe bedekking.

b. Standplaats

Ruigten groeien binnen het zoetwatergetijdengebied meestal op hoger gelegen gronden, waardoor de overstromingsfrequentie relatief laag is, met een gemiddelde van ca. 40% van het aantal hoogwaters en vrijwel nooit hoger dan 50%. Ze worden voornamelijk aangetroffen op hoog opgeslibde gronden en (in het rivierengebied) op hoge oeverwallen en onbeplante zomerkaden.

c. Ontstaan, successie en beheer

Binnen het zoetwatergetijdengebied ontstaan ruigten zowel middels natuurlijke successie (vanuit de rietvegetaties) als op plaatsen waar recent grienden / wilgenbos- en struweel zijn gekapt. De tweede variant is meestal rijker aan Grote brandnetel dan de vanuit rietvegetatie ontwikkelde ruigten, die eerder gekarakteriseerd worden door soorten als Waterpeper en Grote kattenstaart. Bij een beheer van niets doen zullen de kruidenvegetaties die boven de gemiddelde hoogwaterlijn liggen vrij snel evolueren in de richting van aaneengesloten wilgenstruwelen met Schietwilg (*Salix alba*) en Kraakwilg (*S. fragilis*) als dominante soorten. Net als bij de eerder besproken vegetatietypen geldt dat de successie naar wilgenstruwelen en –bos veel trager verloopt als de ruigten beneden de gemiddelde hoogwaterlijn liggen. Begrazing wordt in de gebruikte literatuur als een mogelijke beheermaatregel gezien. Zie daarvoor ook paragraaf 4.6.

d. Karakteristieke plantengemeenschappen

Vandenbussche et al. onderscheiden in navolging van Schaminée et al. drie rompgemeenschappen van natte strooiselruigten (32; *Convolvulo-Filipenduletea*) als relevant voor het zoetwatergetijdengebied, te weten de RG van Harig wilgenroosje (32RG2, *Epilobium hirsutum-[C.-F.]*), de RG van Rietgras (32RG5, *Phalaris arundinacea-[C.-F.]*) en de RG van Grote brandnetel (32RG6, *Urtica dioica-[C.-F.]*). Hoewel zij spreken van 'vochtige tot natte ruigtevegetaties' geven ze voor deze ruigten een substantiële overstromingsfrequentie (van gemiddeld 40% aan). Om die reden wordt in het referentiemodel in navolging van Schaminée de term 'natte ruigte' gehanteerd. Zonneveld onderscheidt in zijn onderzoek niet minder dan negen (romp)gemeenschappen van het type ruigten, waarbij de drie genoemde RG'en een-op-een te vertalen zijn met Schaminée. Het voert te ver om al dele RG'en inhoudelijk en in onderlinge samenhang uit te werken. Er wordt zodoende gekozen voor een 'grote gemene deler' uit alle onderzoeken en daarom worden de rompgemeenschap van Harig wilgenroosje, de rompgemeenschap van Rietgras en de rompgemeenschap van Grote brandnetel als kenmerkend voor het zoetwatergetijdengebied beschouwd.

e. Karakteristieken van de onderscheiden plantengemeenschappen

De rompgemeenschap van Harig wilgenroosje (32RG2) omvat soortenarme begroeiingen waarin naast Harig wilgenroosje ook Riet en Grote brandnetel met hoge presentie voorkomen. De gemeenschap is kenmerkend voor zowel stikstofrijke als fosfaatrijke plekken. Het ontwikkelt zich voornamelijk in zwak brak milieu maar plaatselijk ook in zoete omgevingen. Zij ontstaat onder andere door het laten liggen van maaisel en door eutrofiëring van het oppervlaktewater. In dichtgegroeide kreken en in het zoetwatergetijdengebied komt ze onder min of meer natuurlijke omstandigheden voor. Hier staat de gemeenschap op de natste plekken in contact met vegetaties van de Riet-associatie. De rompgemeenschap van Rietgras wordt gekenmerkt door een zeer dichte vegetatiestructuur. Naast de naamgevende soort zijn Haagwinde en in mindere mate Riet en Grote brandnetel met hoge presentie aanwezig. Deze rietgrasruigten komen optimaal voor op nitraat- en fosfaatrijke, kleiige en venige gronden met wisselende waterstand. In het zoetwatergetijdengebied treedt de RG op als

natuurlijke gemeenschap. Plaatselijk slaan in deze gemeenschap wilgen op (met name Schietwilg en Duitse dot), wat duidt op successie in de richting van wilgenstruweel (het *Salicion albae*). De rompgemeenschap van Grote brandnetel (32RG6) omvat brandnetelruigten op vochtige tot natte standplaatsen. Haagwinde en Riet kunnen in deze brandnetelruigten standhouden. Vooral op stikstof- en fosfaatrijke plaatsen onder veranderlijke omstandigheden – bijvoorbeeld sterk wisselende waterstanden – is de rompgemeenschap een algemene verschijning. Bekend is dat de dominantie van Grote brandnetel in dergelijke ruigten voorafgegaan wordt door een stadium waarin Harig wilgenroosje [zie 32RG2) de boventoon voerde.

f. Karakteristieke plantensoorten

(Pres. = presentiepercentage, Bed. = bedekkingspercentage)

32RG2: Natte strooiselruigte, rompgemeenschap met Harig wilgenroosje

Soortnaam	Pres.	Bed.	Soortnaam	Pres.	Bed.
Harig wilgenroosje	100	53	Echte valeriaan	22	3
Grote brandnetel	83	13	Wolfspoot	22	5
Riet	69	12	Bitterzoet	20	3
Haagwinde	52	11	Gele lis	18	2
Kleefkruid	37	3	Grote kattenstaart	17	6
Rietgras	36	5	Koninginnenkruid	16	7
Akkerdistel	26	3	Fioringras	14	5
Ruw beemdgras	23	9	Liesgras	13	7
Gewone smeerwortel	23	3	Speenkruid	2	28

Soortensamenstelling van rompgemeenschap 32RG2 (bron: Synbiosys)

32RG5: Natte strooiselruigte, rompgemeenschap met Rietgras

Soortnaam	Pres.	Bed.	Soortnaam	Pres.	Bed.
Rietgras	100	56	Ruw beemdgras	23	7
Haagwinde	62	5	Fioringras	22	4
Grote brandnetel	58	8	Scherpe zegge	22	3
Riet	52	7	Bitterzoet	21	4
Harig wilgenroosje	43	7	Watermunt	21	3
Gewone smeerwortel	37	4	Waterpeper	19	3
Liesgras	33	6	Akkerdistel	19	4
Grote kattenstaart	30	2	Koninginnenkruid	18	3
Gele lis	27	3	Hondsdraf	18	2
Wolfspoot	27	3	Echte valeriaan	18	2
Moerasandoorn	25	4	Gewone dotterbloem	4	13
Veenwortel	23	3			

Soortensamenstelling van rompgemeenschap 32RG5 (bron: Synbiosys)

32RG6: Natte strooiselruigte, rompgemeenschap met Grote brandnetel

Soortnaam	Pres.	Bed.	Soortnaam	Pres.	Bed.
Grote brandnetel	100	70	Hondsdraf	21	15
Riet	81	12	Fluitenkruid	19	7
Haagwinde	69	15	Kweek	15	9
Kleefkruid	42	8	Gewone berenklauw	15	3
Gewone smeerwortel	42	7	Bitterzoet	13	3
Akkerdistel	40	9	Kale jonker	13	3
Harig wilgenroosje	38	20	Gewone hennepnetel	13	2
Koninginnenkruid	25	8	Boerenwormkruid	4	21
Ruw beemdgras	25	7	Wolfspoot	2	18
Rietgras	23	7	Groot warkruid	2	13

Soortensamenstelling van rompgemeenschap 32RG6 (bron: Synbiosys)

5. Zachthoutooibos

a. Algemene omschrijving

De structuur van zachthoutooibos (wilgenbos- en struweel) binnen het zoetwatergetijdengebied is over het algemeen vrij eenvormig. Smalbladige wilgen als Schietwilg (*Salix alba*) en Katwilg (*S. viminalis*) domineren de boom- en struiklaag, in mindere mate aangevuld met soorten als Duitse dot (*S. dasyclados*) en Kraakwilg *(S. fragilis*). Regelmatig gaan de wilgenstruwelen vergezeld van Gewone vlier (*Sambucus nigra*). De struiklaag is half-open tot gesloten boven een relatief soortenarme ondergroei. Deze bestaat voornamelijk uit hoog opgroeiende moerasplanten en ruigtekruiden waaronder diverse klimplanten. Min of meer constante soorten in de kruidlaag zijn Ridderzuring, Bitterzoet, Reuzenbalsemien, Waterpeper, Haagwinde en Kleefkruid. Soorten met een hoge natuurwaarde binnen het wilgenstruweel zijn daarnaast Spindotterbloem en Bittere veldkers. Op plaatsen waar deze veel voorkomen vertoont het wilgenstruweel een uitgesproken voorjaarsbloei.

b. Standplaats

De overstromingsfrequentie van wilgenstruweel is zeer gevarieerd (15 à 87%) en niet duidelijk gerelateerd aan de verschillen tussen de struweeltypen. Wel valt op dat de mate van getijdeninvloed gerelateerd is aan de verruiging van de vegetatie: hoe kleiner het aantal overstromingen bij hoogwater, hoe sterker deze verruiging, waarbij Grote brandnetel een belangrijke plaats inneemt. De soortenrijkdom hangt daarnaast samen met de mate van reliëfverschil. Vaak is bij eenvormig (voormalig) griendbeheer sprake van een vrij vlakke ondergrond waardoor een relatief eentonige vegetatie optreedt. Restanten van greppels en sloten en omgevallen bomen kunnen daarin overigens wel enige variatie aanbrengen. In natuurlijk gevormd bos en struweel is echter vaker sprake van een veelzijdiger reliëf waardoor een grotere soortenrijkdom kan ontstaan. Tenslotte is de soortenrijkdom gerelateerd aan de variatie aan licht en schaduw die door de combinatie van wilgensoorten aanwezig is in het bos / struweel.

c. Ontstaan en ontwikkeling

Grienden vormen van oudsher een belangrijk element in het zoetwatergetijden-milieu. Vaak zijn wilgenstruwelen dan ook aangeplant. Het spontane karakter van de struwelen kan (deels) afgeleid worden uit het al dan niet ontbreken van kapsporen en hakhoutstructuur. Spontane struweelvorming vindt meestal plaats op hoger gelegen delen. Dit betreft hoofdzakelijk Schietwilg en Kraakwilg. Het kraakwilgstruweel dat zich hier ontwikkelt kan zich vervolgens naar lager gelegen delen uitbreiden. Gebaseerd op het successieschema van Zonneveld[74] zou de vegetatie bij verdere opslibbing – en dus afname van de getijdeninvloed – verder kunnen evolueren naar een Goudveil-Essenbos, een vloedbosgemeenschap met Groot heksenkruid (*Circaea lutetiana*) en IJle zegge (*Carex remota*). Hiervoor moet wel aan een aantal niet allemaal even duidelijke condities worden voldaan, waaronder (a) een opslibbing die dusdanig sterk is dat het schor uiteindelijk voldoende onttrokken wordt aan de getijdenwerking en (b) een structuurrijke uitgangssituatie met een combinatie van dichtbebladerde Schietwilg en meer ijl bebladerde Kraakwilg. Deze combinatie kan een mozaïek van lichte en schaduwrijke plekken veroorzaken met een rijk gevarieerde onderliggende kruidlaag als gevolg.

d. Karakteristieke plantengemeenschappen

Vandenbussche et al. benoemen het Bittere veldkers-ooibos (38Aa3; *Cardamino amarae-Salicetum albae*) met name als karakteristiek voor het zoetwatergetijdengebied. Weeda et al. en Schaminée et al. onderscheiden het Verbond van wilgenvloedbossen en –struwelen (38Aa; *Salicion albae*) en daarbinnen met name het Bittere veldkers-ooibos (38Aa3; *Cardamino amarae-Salicetum albae*) als kenmerkend. Afhankelijk van de samenstelling van de houtige gewassen en daarmee van de onderliggende kruidlaag wordt dit verder onderverdeeld in vier subassociaties, resp. met Fluitenkruid (38Aa3a; *Cardamino amarae-Salicetum anthiscetosum*), met Grote waterweegbree (38Aa3b; *Cardamino amarae-Salicetum alismatetosum*), met Grote brandnetel (38Aa3c; *Cardamino amarae-Salicetum urtisetosum*) en een arme subassociatie (38Aa3d; *Cardamino amarae-Salicetum inops*). Zonneveld onderscheidt eveneens deze vier subassociaties als kenmerkend, en daarnaast nog 5 andere

[74] I.S. Zonneveld (1960). *De Brabantse Biesbosch. Een studie van bodem en vegetatie van een zoetwatergetijdendelta.*

(romp)gemeenschappen. Op grond van het bovenstaande worden alle genoemde (sub)associaties als kenmerkend voor het zoetwatergetijdengebied onderkend. Omdat het te ver voert om deze gemeenschap tot op subassociatie- niveau uit te werken en te onderscheiden, is de beschrijving op associatieniveau in dit rapport het uitgangspunt. Binnen dit onderzoek wordt met andere woorden het Bittere veldkers-ooibos als kenmerkend struweeltype voor het zoetwatergetijdengebied onderkend.

e. Karakteristieken van de onderscheiden plantengemeenschap

Het Veldkers-ooibos kan voorkomen als bos of als struikvegetatie. In het gebied waar de gemeenschap voorkomt, het zoetwatergetijdengebied, is van nature weinig reliëf. De uit een voormalig griendbeheer overgebleven greppels en sloten en omgevallen bomen zorgen voor de weinige hoogteverschillen. Het Veldkers-ooibos kwam voor de afsluiting van de Haringvliet in 1970 optimaal voor op hoger gelegen platen in het zoetwatergetijdengebied. Door vermindering van de getijdeninvloed nam het aantal ruigtesoorten in de ondergroei sterk toe. Tegelijkertijd kon het bos en struweel zich hierdoor op lager gelegen plekken uitbreiden. Het goed ontwikkeld Veldkers-ooibos wordt van 30 tot 120 dagen per jaar overstroomd en het getijdenverschil is groter dan 80 cm. De gemiddelde laagste grondwaterstand varieert van 0 tot 30 cm. De voedselrijke bodem bestaat uit kalkrijke tot kalkarme ongerijpte klei. Een brandnetelrijke ruige vorm groeit waar de getijdeninvloed sterk is afgenomen en het grondwater tot meer dan één meter kan wegzakken. Dit leidt tot betere doorluchting en verdere bodemrijping. Het Veldkersooibos volgt in de successie het Spindotter-rietland op. Op de lange duur zal hieruit waarschijnlijk een (soortenrijk) loofbos van het Verbond van Els en Vogelkers [43Aa] ontwikkelen.

f. Karakteristieke plantensoorten

(Pres. = presentiepercentage, Bed. = bedekkingspercentage)

Soortnaam	Pres.	Bed.	Soortnaam	Pres.	Bed.
Bittere veldkers	61	9	Moerasvergeet-mij-nietje	31	4
Schietwilg	61	51	Katwilg	30	23
Ruw beemdgras	59	19	Gewone dotterbloem	30	7
Gewone smeerwortel	58	4	Wolfspoot	29	3
Haagwinde	56	4	Waterpeper	29	5
Grote brandnetel	56	36	Grote engelwortel	27	4
Fluitenkruid	54	11	Gewone berenklauw	27	3
Echte valeriaan	49	4	Riet	26	6
Kleefkruid	46	3	Gewone engelwortel	24	3
Kruipende boterbloem	43	9	Grote kattenstaart	23	2
Bitterzoet	41	3	Groot springzaad	23	6
Ridderzuring	32	6	Kluwenzuring	23	4

Soortensamenstelling van associatie 38Aa3 (bron: Synbiosys)

Bijlage V

Standplaatsfactoren van de plantengemeenschappen

In deze bijlage wordt een aantal standplaatsfactoren voor de onderkende plantengemeenschappen op een rij gezet. Het doel is een globaal beeld te schetsen van de standplaatsontwikkeling die vanuit het perspectief van de plantengemeenschappen kan worden afgeleid. Per standplaatsfactor wordt de gemiddelde waarde van alle opnamen uit Synbiosys weergegeven, inclusief de omschrijving uit Synbiosys die bij deze waarde past.

1. Voedselrijkdom

Vegetatietype	Gem	Typering
Kruidenrijke pionierveg. (8Aa2)	6,5	Voedselrijke bodem
Biezenrijke pionierveg. (8Bb1 - Mattenbies)	6,4	Voedselrijke bodem
Biezenrijke pionierveg. (8Bb3a – Heen)	6,8	Voedselrijke bodem
Rietvegetatie (8Bb4b)	7,0	Voedselrijke bodem
Natte ruigte (32RG2 –Harig wilgenroosje)	7,2	Voedselrijke bodem
Natte ruigte (32RG5 – Rietgras)	6,5	Matig voedselrijke tot voedselrijke b.
Natte ruigte (32RG6 – Grote brandnetel)	7,3	Voedselrijke bodem
Zachthoutooibos (38Aa3)	7,0	Voedselrijke bodem

Gemiddelde Ellenbergwaarden voor voedselrijkdom bij de onderkende gemeenschappen van het zoetwatergetijdenmilieu (bron: Synbiosys)

In de successie is een lichte toename van de gemiddelde voedselrijkdom te zien. Dit wordt verklaard doordat de dode plantenresten de bodem ‘bemesten’. Wat opvalt is het relatief grote onderscheid tussen de ruigte met Rietgras (6,5) en de andere twee typen ruigte (7,2 / 7,3). Vandenbussche et al. merken in hun systematiek een ontwikkeling op vanuit de biezenvegetatie naar Rietgras (*Glyceria*) en van daaruit richting riet en/of ruigte en wilgenstruweel. Hier lijkt een nuancering van het successieschema dus op zijn plaats:

- vanuit rietvegetatie ligt een verdere ontwikkeling naar ruigte met Harig wilgenroosje en Grote brandnetel voor de hand
- vanuit rietvegetatie ligt een verdere ontwikkeling naar ruigte met Rietgras niet voor de hand. Deze zal eerder in een vroegtijdiger stadium, vanuit biezenvegetatie ontstaan

2. Zuurgraad

Vegetatietype	Gem	Typering
Kruidenrijke pionierveg. (8Aa2)	6,7	Zwak zure tot basische bodem
Biezenrijke pionierveg. (8Bb1 - Mattenbies)	7,0	Zwak zure tot basische bodem
Biezenrijke pionierveg. (8Bb3a – Heen)	7,0	Zwak zure tot basische bodem
Rietvegetatie (8Bb4b)	7,0	Zwak zure tot basische bodem
Natte ruigte (32RG2 –Harig wilgenroosje)	7,2	Zwak zure tot basische bodem
Natte ruigte (32RG5 – Rietgras)	6,7	Zwak zure tot basische bodem
Natte ruigte (32RG6 – Grote brandnetel)	7,0	Zwak zure tot basische bodem
Zachthoutooibos (38Aa3)	6,8	Zwak zure tot basische bodem

Gemiddelde Ellenbergwaarden voor zuurgraad bij de onderkende gemeenschappen van het zoetwatergetijdenmilieu (bron: Synbiosys)

In de successie geen duidelijke ontwikkeling in de zuurgraad te onderscheiden.

3. Vochtgehalte

Vegetatietype	Gem	Typering
Kruidenrijke pionierveg. (8Aa2)	8,6	Natte bodem
Biezenrijke pionierveg. (8Bb1 - Mattenbies)	11,0	Al dan niet tijdelijk droogvallend water
Biezenrijke pionierveg. (8Bb3a – Heen)	10,0	Tijdelijk droogvallend water
Rietvegetatie (8Bb4b)	8,8	Natte bodem
Natte ruigte (32RG2 –Harig wilgenroosje)	7,2	Vochtige tot natte bodem
Natte ruigte (32RG5 – Rietgras)	7,8	Vochtige tot natte bodem
Natte ruigte (32RG6 – Grote brandnetel)	7,4	Vochtige tot natte bodem
Zachthoutooibos (38Aa3)	7,3	Vochtige tot natte bodem

Gemiddelde Ellenbergwaarden voor vocht bij de onderkende gemeenschappen van het zoetwatergetijdenmilieu (bron: Synbiosys)

Vanuit het perspectief van vochtgehalte vallen twee zaken op. Het eerste is het duidelijke onderscheid tussen de pioniervegetaties. Blijkbaar kan zich vanaf kale slikken een ontwikkeling in twee vormen starten, afhankelijk van het vochtregime. In de meer dynamische, nog sterk onder invloed van (stromend) water staande slikken ontwikkelt zich biezenvegetatie. Op drogere (maar nog steeds natte) en minder onder stromingsdynamiek verkerende slikken zal zich eerder een pioniervegetatie van het kruidenrijke type, met Watereprijs en Waterpeper vestigen. Het tweede dat opvalt is dat het gemiddelde vochtgehalte afneemt met de successie. Dit wordt verklaard door de slibafzetting en de afname van overstroming / dynamiek die daarmee gepaard gaat.

1. Licht

Vegetatietype	Gem	Typering
Kruidenrijke pionierveg. (8Aa2)	7,2	Half licht tot licht
Biezenrijke pionierveg. (8Bb1 - Mattenbies)	7,3	Half licht tot licht
Biezenrijke pionierveg. (8Bb3a – Heen)	7,8	Licht
Rietvegetatie (8Bb4b)	7,0	Half licht tot licht
Natte ruigte (32RG2 –Harig wilgenroosje)	7,1	Half-licht tot licht
Natte ruigte (32RG5 – Rietgras)	7,0	Half licht tot licht
Natte ruigte (32RG6 – Grote brandnetel)	7,0	Half licht tot licht
Zachthoutooibos (38Aa3)	6,5	Half-schaduw tot half-licht

Gemiddelde Ellenbergwaarden voor licht bij de onderkende gemeenschappen van het zoetwatergetijdenmilieu (bron: Synbiosys)

In de ontwikkeling van licht vallen twee zaken op. Op de eerste plaats springt de biezenrijke pioniervegetatie met Heen en Grote waterweegbree (8Bb3a) eruit door de gemiddeld veel lichtere omstandigheden. Daarnaast neemt de gemiddelde mate van licht duidelijk af wanneer zich struweel en bos ontwikkelt. Dit wordt verklaard door de houtige gewassen die in dit vegetatietype een deel van het licht wegnemen. De karakteristiek (half schaduw tot half licht) geeft aan dat dit bos- / struweeltype een relatief open structuur heeft.

Bijlage VI

Vegetatiestructuurkaart Tiengemeten 2008

Op de volgende pagina is de vegetatiestructuurkaart van Tiengemeten 2008 opgenomen in A3-formaat.

Deze blz. eruit en de A3-kaart ervoor in de plaats

Bijlage VII

Vegetatiestructuurkaart Tiengemeten 2011

Op de volgende pagina is de vegetatiestructuurkaart van Tiengemeten 2011 opgenomen in A3-formaat.

Deze blz. eruit en de A3-kaart ervoor in de plaats

Bijlage VIII

Overstromingskaart van Tiengemeten

Op de volgende pagina is de overstromingskaart van Tiengemeten opgenomen in A3-formaat.
De hoogtes in de legenda zijn gerelateerd aan het huidige getijdenregime (zie tabel).

ELW	GLW	GWP	GHW	EHW	Hmax
0,07 cm	0,34 cm	0,50 cm	0,65 cm	1,09 cm	1,74 cm

Deze blz. eruit en de A3-kaart ervoor in de plaats

Bijlage IX

Overstromingsduurkaart van Tiengemeten

Op de volgende pagina is de overstromingsduurkaart van Tiengemeten opgenomen in A3-formaat.
De overstromingsduur is afgeleid van de hoogteligging (zie de overstromingskaart uit bijlage VIII) en een lineaire getijdenproces.

Deze blz. eruit en de A3-kaart ervoor in de plaats

Bijlage X

GPS-locaties van geïnventariseerde plantensoorten

Soort	X - coördinaat (E)	Y - coördinaat (N)	Bedekking
Bittere veldkers	4 19, 083	51 43, 738	A
	4 19, 503	51 43, 693	C
	4 19, 512	51 43, 696	C
	4 19, 518	51 43, 695	C
	4 19, 483	51 43, 704	B
	4 19, 489	51 43, 705	C
	4 19, 532	51 43, 701	C
	4 19, 552	51 43, 689	B
	4 19, 552	51 43, 685	B
	4 19, 620	51 43, 681	C
	4 19, 665	51 43, 687	C
	4 18, 039	51 43, 893	D
	4 18, 030	51 43, 896	C
	4 18, 017	51 43, 902	C
Spindotterbloem	4 17, 970	51 43, 925	A
	4 17, 900	51 43, 950	A
	4 17, 900	51 43, 953	A

Bijlage XI

Foto-impressie vegetatiestructuurtypen



2A1 Braamstruweel op dijk (*Weelde*)



2A2 Overig droog struweel



2B Wilgenstruweel



3B1 Guldenroederuigte



3B2 Pitrusruigte



3B3 Overige vochtige ruigte



4C Rietmoeras



5A Droog grasland



5B1 Vochtig grasland met guldenroede



5C Nat grasland



6B Vochtige pioniervegetatie



6C Natte pioniervegetatie





Spindotter in kleine geultjes die vollopen bij vloed, zuid oever (Blanke Slikken).

Bijlage XII

Inrichtings- en beheermaatregelen met betrekking tot vegetatietypen van het zoetwatergetijdengebied

Ingrepen ter bevordering van biezenvegetaties

Het behoud of de terugkeer van biezenvegetaties, zoals die met Driekantige bies (*Scirpus triqueter*) wordt beschouwd als een kwestie van Europees belang. Biezenvegetatie heeft behoefte aan het steeds opnieuw ontstaan van (slikkige) zandplaten. Hiervoor is een geringe tot matige dynamiek noodzakelijk met een vrij intensief getij en voldoende sterke stroomsnelheden. Een manier om standplaatsen voor biezen te creëren is het opbrengen van zand op (te) lage standplaatsen. Deze methode heeft bewezen succesvol te zijn: daar waar de methode werd toegepast breidden biezen zich spontaan (tijdelijk) uit. Succes is overigens niet verzekerd, gezien de vele voorbeelden van ingrepen die niet tot de beoogde biezenvegetatie hebben geleid. Zo merkt Zonneveld op dat vraat door Ganzen in veel gevallen roet in het eten gooit. Hij vindt echter kunstmatig ingrijpen om biezenvegetatie te bevorderen wel verantwoord, gezien het geringe areaal aan biezenvegetatie dat nog in Nederland aanwezig is. Om deze vegetatie te behouden is het tevens noodzakelijk hem te isoleren van bestaande Riet- en Rietgrasvegetaties. Deze kunnen anders zeer snel de biezen verdringen. Ook moet voorkomen worden dat te hoge stukken ontstaan waardoor het gorsstadium met Riet (*Phragmites australis)* en ruigte (vroegtijdig) kan beginnen.

Ingrepen ter bevordering van (overige) pioniervegetaties

Pioniervegetatie is gebaat bij kale bodems, beneden de hoogwaterlijn. Deze ontstaan op nieuwe plekken door opslibbing onder invloed van getij, of op slikkige oevers. Naast het terugbrengen van getijslag is afgraven, zodat delen opnieuw overstromen, een mogelijkheid. Voldoende overstroming, met als gevolg dat deze delen pas laat in het groeiseizoen langduriger droogvallen, betekent voor veel plantensoorten dat het te laat is om nog te kunnen ontkiemen. Dit geeft pioniervegetatie een kans. Zonneveld is niet positief over het periodiek afgraven. Na teruggave aan de natuur zijn natuurlijke ontwikkelingen in zijn optiek te prefereren. Voor een getijdenlandschap waarin op natuurlijke wijze (nieuwe) pionieromstandigheden ontstaan is voldoende getijdendynamiek noodzakelijk. Wanneer deze dynamiek onvoldoende aanwezig is dan moet de mens ofwel deze dynamiek stimuleren of zich erbij neerleggen dat langduriger terugzetting in de successie niet haalbaar is. Bovendien zijn ook de zich vervolgens ontwikkelende vegetatietypen de moeite van het bewaren waard.

Ingrepen ter bevordering van rietvegetaties

Sinds de afsluiting van het Haringvliet is de getijslag sterk afgenomen. De aan het getij gebonden rietvegetaties hebben een hogere overstromingsfrequentie nodig dan nu op veel plaatsen het geval is. Dit heeft tot sterke achteruitgang van deze laaggelegen rietvegetaties geleid. Ze kunnen zich nauwelijks herstellen of uitbreiden door gebrek aan plas-drasmilieus die afwisselend droog en overstroomd zijn. Hetzelfde geldt voor begroeiingen met waterriet, dat het grootste deel van het jaar in het water staat. De meest voor de hand liggende beïnvloeding is dan ook het zorgen voor voldoende overstromingsdynamiek die verdringing door ruigtevorming voorkomt. Naast gebrek aan dynamiek vormt ganzenvraat een bedreiging voor biezen- en (riet)moeras-vegetaties (zie ook paragraaf 4.6.2).

De Spindotterbloem (*Caltha palustris subsp. araneosa*) is karakteristiek voor rietvegetaties van het zoetwatergetijdengebied. Voldoende dynamiek houdt de vegetatie vrij open zodat er voldoende licht kan binnendringen. Dat heeft de plant nodig. Wanneer bij geringe getijdendynamiek het Riet teveel verruigt en te dicht wordt kan rietsnijden (tijdelijk) gunstig uitpakken voor de Spindotter. Omdat de plant zich het meest

thuisvoelt op (opnieuw te vormen) opwassen met een weke bodem betekent te weinig overstroming met de daarbij gepaard gaande bodemvorming echter dat de Spindotter snel zal verdwijnen. Ook een door begrazing vertrapte bodem kan gunstig zijn voor de worteling van de plant, omdat hierdoor het rijpingsproces kan worden omgekeerd. Dit is echter net als rietsnijden een tijdelijk gunstig effect dat ophoudt wanneer verdroging en verruiging optreedt.

Wat bij Bittere veldkers (*Cardamine amara*, eveneens karakteristiek voor rietvegetaties van het zoetwatergetijdengebied) opvalt is dat de samenstelling van het water belangrijker lijkt te zijn dan de getijdendynamiek. Mits sprake is van voldoende vocht door regelmatige overspoeling is een dergelijke dynamiek niet nodig. Dit verklaart waarom Bittere veldkers ook als karakteristieke soort van het veel dynamiekarmere zachthoutooibos en buiten het getijdengebied op plaatsen met kalkrijke kwel kan voorkomen. Zonneveld geeft als mogelijke reden dat regelmatige overspoeling (c.q. kwel) de verschralende effecten van (zuur) regenwater verhindert en daarmee de kwaliteit van het bodemvocht op peil houdt.

Gezien het voorgaande lijkt voor een gebied met beperkte getijslag als op Tiengemeten het stimuleren van voldoende getijdendynamiek op de langere termijn de enige factor waarmee de mens effectief kan sturen op de stimulering en handhaving van karakteristieke rietvegetatie. Bittere veldkers lijkt als soort die minder van dynamiek afhankelijk is meer kans te maken op handhaving dan een soort als Spindotterbloem. Voor beide geldt echter dat voldoende getijwerking noodzakelijk is om ze blijvend te laten voorkomen.

Ingrepen ter bevordering van ruigtevegetaties

Ruigtevegetaties ontstaan in het getijdengebied vrij gemakkelijk wanneer het maaiveld hoger komt te liggen en daarmee de overstromingsdynamiek afneemt. Vervolgens kunnen ze zich vele jaren handhaven, zolang de vestiging van bomen en struiken, het volgende successiestadium, afgeremd wordt door de dichte vegetatie. Zonder beheer veranderen ze echter op den duur echter toch in struweel en bos. De meest effectieve manier om deze bosontwikkeling tegen te gaan is het voeren van actief maaibeheer en het verwijderen van houtopslag. Extensieve begrazing zoals op Tiengemeten plaatsvindt kan daarnaast met name in drogere ruigten effect sorteren. Hierdoor kunnen mozaïeken ontstaan van open grasland en ruige zomen, afgewisseld met struwelen[75].

Ingrepen ter bevordering van zachthoutooibos (wilgenstruweel en –vloedbos)

Uit het voorgaande blijkt dat niets doen uiteindelijk effectief is om tot zachthoutooibos te komen. Ingrijpen ter bevordering van dit successiestadium is daarmee in principe niet aan de orde. Op zandplaten en oevers kiemen van nature veel wilgen. Zaad van de plant is overal aanwezig en zodra de waterstand gunstig is kunnen wilgen dan ook massaal ontkiemen. Voor getijdenbossen (vloedbos) is echter naast ‘vochtige tot natte voeten’ tevens voldoende getijdendynamiek noodzakelijk. Aan de voorwaarde van natte omstandigheden wordt op Tiengemeten met name in het moerasgebied (*Weelde*) voldaan. Wilgenstruweel maakt daar zodoende een goede kans. Voor vloedbos is het getijdengebied (*Wildernis*) de meest aangewezen plek, mits blijvend aan de dynamiekvoorwaarde wordt voldaan. Natuurmonumenten wil grootschalige wilgenopslag in *Weelde* voorkomen. Zodoende kan besloten worden tot kap. Begrazing met grote grazers is tegenwoordig eveneens een veel gebruikte methode om structuurvariatie te krijgen, al staan de effecten hiervan nog ter discussie.

[75] *Gebiedendatabase* Min. van EZ,L&I: *Profielbeschrijving habitattype 6430*

Bijlage XIII

Het GIS-gegevensmodel voor de structuurkartering

Het gegevensmodel van de GIS-bestanden

Bij het karteren van de vegetatiestructuur is zowel voor 2008 als 2011 het volgende gegevensmodel gebruikt:

VELDNAAM	OMSCHRIJVING	VELDTYPE	GROOTTE
FID	Unieke sleutel		
Veldnr	Nummer van het veld	Text	6
Vegtype	Volledige structuurcode	Text	5
Structuur	Naamgeving van de structuur	Text	50
Hoofdgroep	Het soort vegetatiestructuur	Short integer	2
Vochtklas	Vochtklasse (A=droog, B=vochtig, C=nat, D=zeer nat)	Text	2
Type	Eventuele onderverdeling o.b.v. kenmerkende vegetatie	Short integer	2
Subtype	Eventuele nadere duiding binnen de typen	Text	2
Opmerking	Toelichting op aangetroffen situatie bij inventarisatie	Text	200
Sfeer	Ligging in Wildernis of Weelde	Text	10
Oppervl	Oppervlakte van het object	Double	10,2

Toelichting op het gegevensmodel

Veldnr bestaat uit twee letters en een (uniek) volgnummer: Wi voor *Wildernis* en We voor *Weelde*.
(Wi1, Wi2, Wi3 enz. voor de shapes uit *Wildernis*, We1, We2, We3 enz. voor de shapes uit *Weelde*).

Vegtype bestaat uit de volledige code zoals in de structuurtabel (3B1, 4C enz.).
Hoofdgroep bevat de eerste positie van het vegtype (bij 3B1 dus 3)
Vochtklas bevat de tweede positie (bij 3B1 dus B)
Type bevat de derde positie (bij 3B1 dus 1)
Subtype bevat de vierde positie (bij 3B1 dus leeg)

In het veld *Opmerkingen* staan de specifieke omstandigheden beschreven die bij de inventarisatie zijn aangetroffen. Daarbij valt te denken aan specifieke plantensoorten die ter plaatse voorkwamen of bijzondere omstandigheden met betrekking tot de waarneming. Deze opmerkingen worden niet uitgebreid in het rapport opgenomen. Hiervoor is om twee redenen gekozen. Op de eerste plaats voegen deze condities niets toe aan de analyse, de conclusies en aanbevelingen uit het onderzoek. Op de tweede plaats zijn dergelijke opmerkingen veel bruikbaarder wanneer ze in de GIS-bestanden zelf worden gedocumenteerd dan op een aparte plaats in het rapport.

Sfeer bevat de volledige naam van het gebiedsdeel '*Weelde'* dan wel '*Wilderis'*.

Oppervl bevat de oppervlakte van de shape. Op grond hiervan kunnen oppervlakteberekeningen worden gemaakt van de structuurtypen en ontwikkelingen daarin tussen 2008 en 2011.