Planten en wiergemeenschappen op de Westerscheldedijken



Martien Meijer [1], Roy van Grunsven [2],
Peter L. Meininger [3] & Annemiek Persijn [4]

December 2011

[1] Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu
Postbus 365
4100 AJ Culemborg
e-mail: a.i.m.meijer@buwa.nl

[2] t/m 2010 werkzaam bij Bureau Waardenburg bv, thans bij WUR.

[3] Projectbureau Zeeweringen
Postbus 1000
4330 ZW Middelburg
e-mail: info@zeeweringen.nl

[4] t/m 2010 werkzaam bij projectbureau Zeeweringen

Colofon

Deze publicatie dient als volgt geciteerd te worden:

Meijer A.J.M., van Grunsven R.H.A, Meininger P.L. & Persijn A. 2011. Planten en wiergemeenschappen op de Westerscheldedijken. Projectbureau Zeeweringen, Bureau Waardenburg rapport nr. 11-037. Middelburg / Culemborg.

Dit rapport is als pdf-bestand op te halen via: www.zeeweringen.nl/downloads/diversen

Tekst hoofdstuk planten: Peter Meininger, Roy van Grunsven & Annemiek Persijn

Tekst hoofdstuk wiergemeenschappen: Martien Meijer.

Vormgeving en opmaak: Peter Meininger en Martien Meijer.

Foto's: Peter Meininger, Bureau Waardenburg (Roy van Grunsven, Dirk-Jan ten Brink, Martien Meijer, Wouter Lengkeek, Sietse Bouma).

Planten en wiergemeenschappen op de Westerscheldedijken

Martien Meijer [1], Roy van Grunsven [2],
Peter L. Meininger [3] & Annemiek Persijn [4]

December 2011

[1] Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu
Postbus 365
4100 AJ Culemborg
e-mail: a.j.m.meijer@buwa.nl

[2] t/m 2010 werkzaam bij Bureau Waardenburg bv, thans bij WUR.

[3] Projectbureau Zeeweringen
Postbus 1000
4330 ZW Middelburg
e-mail: info@zeeweringen.nl

[4] t/m 2010 werkzaam bij projectbureau Zeeweringen

Inhoud

Voorwoord 7

Samenvatting 9

1 Inleiding 11
1.1 Project Zeeweringen 11
1.2 Dijken: meer dan zeeweringen! 12
1.3 Gevolgen van project Zeeweringen 17
1.4 Doe wel, en zie ook om! 18

2 Planten op de Westerscheldedijken 19
2.1 Westerscheldedijken en zoutplanten 19
2.2 Methode 19
2.3 Zonering 20
2.4 Factoren die het voorkomen van zoutplanten bepalen 21
2.5 Enkele bijzondere gemeenschappen 26
2.6 Conclusies vaatplanten 30

3 Wiergemeenschappen op de Westerscheldedijken 31
3.1 Inleiding 31
3.1.1 Westerscheldedijken, wieren en mariene fauna 31
3.1.2 Project Zeeweringen 31
3.2 Methoden 32
3.2.1 Onderzoek in de getijdenzone 32
3.2.2 Transectanalyse 33
3.2.3 Typologie van levensgemeenschappen 33
3.2.4 Ecologische typering hard substraat begroeiing in de getijdenzone 33
3.2.5 Analyses 33
3.3 Abiotiek 37
3.3.1 Steenglooiingen en kreukelbermen: kunstmatige rotskusten 37
3.3.2 Milieufactoren 38
3.3.3 Hard substraat 39
3.3.4 Het belang van substraat voor flora en fauna 39
3.3.5 Vergelijking substraten glooiingen 2008 met 1990 43
3.4 Biotiek 47
3.4.1 Natuurlijke zonering in begroeiing 47
3.4.2 Levensgemeenschappen 48
3.4.3 Vergelijking oppervlakten levensgemeenschappen 1990 met 2008 66
3.4.4 Autonome ontwikkelingen 70
3.5 Waardering 73
3.5.1 Ecologische waardering dijktrajecten 73
3.5.2 Vergelijking waardering 2008 met 1990 74
3.6 Conclusies wiergemeenschappen 75

4 Aanbevelingen voor beheer 77

5 Literatuur 79

Bijlage 1 Wetenschappelijke namen van in hoofdstuk 3 genoemde planten en dieren 81
Bijlage 2 Karakteristieke plantensoorten uitgelicht 83
Bijlage 3 Lijst van per deelgebied aangetroffen vaatplanten langs de Westerschelde in 2008 ..105

Voorwoord

Droge voeten zijn in Nederland niet vanzelfsprekend. Al eeuwen lang zijn we in ons lage landje in de weer met het aanleggen en in stand houden van dijken en duinen. Dat zal altijd zo blijven. Ontwikkelingen zoals de klimaatverandering stellen steeds hogere eisen aan de zeeweringen. Met onze kennis van nieuwe materialen en werkmethoden kunnen we daaraan ook telkens weer voldoen. Vlak na de watersnoodramp in 1953 was er veel aandacht voor de hoogte en de breedte van dijken. Dat ook de steenbekleding op de dijk in hoge mate beschermt tegen overstromingen, werd eind twintigste eeuw duidelijk. Na een toetsing bleek die bekleding niet op alle dijken in Zeeland te voldoen aan de veiligheidsnorm. Daarom werd in 1996 projectbureau Zeeweringen opgericht voor de uitvoering van het project Herstel Steenbekledingen Westerschelde & Oosterschelde. Het projectbureau, een samenwerkingsverband van Rijkswaterstaat en het Zeeuwse waterschap, maakt de plannen voor het werk, aannemers voeren het uit.

Door onze jarenlange ervaring weten we goed hoe we nieuwe steenbekledingen moeten maken. Toch staan we bij elk dijktraject weer voor een uitdaging. Steeds weer stellen we onszelf de vraag hoe we het werk op aanvaardbare wijze in de bestaande omgeving kunnen passen. Allerlei factoren, partijen, maatschappelijke- en politieke krachten spelen een rol. De vaak tegengestelde belangen wegen we zorgvuldig af. Gelukkig slagen we er meestal in om tot een breed gedragen oplossing te komen.

De natuur is een van de belangrijkste factoren in ons werk. De dijken grenzen veelal aan prachtige, maar vaak ook zeer kwetsbare, natuurgebieden die we graag willen behouden. Dat vraagt om een zorgvuldige aanpak. Zo houden we ons bij het werk aan strikte voorwaarden om beschadiging aan en verlies van kostbaar schor en slik te beperken. Ook gebruiken we materialen om begroeiing na de dijkversterking te bevorderen.

Een van de meest aansprekende voorbeelden van onze inspanningen voor natuurbehoud is voor mij de transplantatie van Klein zeegras. Door het zeegras voorzichtig op te pakken en op een andere locatie terug te planten, voorkomen we verlies van dit steeds zeldzamer wordende plantje. Ook stimuleren we de groei van flora en wieren. Denk aan het gebruik van betonzuilen met een zogenoemde ecotop of het afstrooien van nieuwe glooiingen met lavasteen. Op deze materialen kunnen wieren gemakkelijker terugkeren. Bij elk dijktraject inventariseren we voorafgaand aan het werk de aanwezige flora en fauna en bekijken we hoe we die het best kunnen beschermen. Die gegevens wegen zwaar mee in de keuze voor de werkwijze en de constructie.

Het project Herstel Steenbekledingen Westerschelde & Oosterschelde wordt in 2015 opgeleverd. Tot die tijd zullen wij ons blijven inspannen om ons werk goed te doen; primair voor veilige dijken maar ook met grote zorg voor de daar levende planten en wieren. Niet alleen als projectmanager maar ook persoonlijk draag ik dit laatste een warm hart toe. Uiteindelijk leven we allemaal toch liefst in een mooie, natuurlijke omgeving.
Deze publicatie geeft een fantastisch beeld van de planten en wieren langs de Westerschelde. Ik wil vooral de auteurs maar verder ook iedereen die er een bijdrage aan heeft geleverd complimenteren. Het resultaat is om trots op te zijn.

Bert Kortsmit.
Projectmanager projectbureau Zeeweringen

Samenvatting

In 1997 is projectbureau Zeeweringen begonnen met het vervangen van 325 km steenbekleding langs de dijken van Westerschelde en Oosterschelde. De dijken beschermen niet alleen het land tegen overstroming, maar deze “kunstmatige rotskusten” vormen ook een leefgebied voor een bijzondere flora en fauna. Vele soorten wieren, slakken, sponzen, zeeanemonen, maar ook mossen en vaatplanten zijn te vinden op de dijken.

Vanaf het begin van project Zeeweringen is rekening gehouden met de ecologie van de dijken. Er werd geëxperimenteerd met de toepassing van diverse soorten materialen. Inmiddels is duidelijk welke materialen de beste kansen bieden voor planten en wiergemeenschappen.

Omdat in de Westerschelde is begonnen met het vervangen van de dijkbekleding, leek het zinvol juist in dit gebied eens te kijken hoe het er voor staat met de planten en de wiergemeenschappen, ongeveer tien jaar na de uitvoering van de eerste werken. In 2008 hebben medewerkers van Bureau Waardenburg en van projectbureau Zeeweringen een uitvoerige inventarisatie uitgevoerd van de Westerscheldedijken.

De vegetatie op de verharde glooiingen van de dijken langs de Westerschelde is soortenrijk en herbergt een aanzienlijk aantal bijzondere soorten. De verschillen tussen dijkvakken zijn groot. Leeftijd en type verharding spelen een rol, maar ook ligging en oriëntatie van de dijk zijn van belang. De delen waar in 2008 de hoogste aantallen zoutplanten gevonden zijn, waren ook al rond 1980 en in 1995 de belangrijkste delen voor zoutplanten. Op alle trajecten is sindsdien de steenbekleding vervangen, maar blijkbaar is het patroon hierdoor niet veranderd, waardoor snel herstel mogelijk was. Een cruciale factor hierbij is het feit dat er bij de dijkverbetering vanaf het begin rekening is gehouden met de mogelijkheden voor planten, zoutminnende en zouttolerante in het bijzonder.

Overlaging met gietasfalt biedt weinig kansen voor planten, maar is uit veiligheidsoverweging of technisch vaak de enige oplossing. De ruimten tussen betonzuilen en (in iets mindere mate) gekantelde betonblokken bieden kansen voor planten zich te vestigen, zeker als hier wat grond en/of organisch materiaal aanwezig is. Een verkennend onderzoek langs de Oosterschelde leerde dat het spaarzaam afstrooien met schoon zeezand resulteert in het sneller begroeid raken van de steenglooiing.

De oppervlakten per levensgemeenschap van wieren zijn op aantal punten sterk veranderd. Door toename van Blaaswier en opkomst van de Japanse oester zijn de door deze soorten gedomineerde levensgemeenschappen sterk in oppervlakte toegenomen.

De toename van de Japanse oester moet worden beschouwd als een autonome ontwikkeling: overal in de Oosterschelde en Westerschelde is deze soort (een invasieve exoot) sterk in aantal toegenomen.

De toename van Blaaswier kan mede verklaard worden door realisatie van een groter oppervlak substraat dat voor deze soort gunstig is. De herinrichting van de glooiingen, onder andere met betonzuilen met een eco-toplaag, heeft geleid tot meer begroeiing met bruinwieren en daardoor hogere waardering.

Tegelijkertijd is het oppervlak aan kreukelbermen sterk toegenomen, doordat oude bekledingsmaterialen op het slik zijn gestort en kreukelbermen tot hoger op de dijk zijn gestort. Het areaal voor bruinwiergemeenschappen en gemeenschappen met (onder meer) Japanse oester is daarmee vergroot.

De waardering naar oevertypen scoort voor de heringerichte dijkvakken in 2008 gemiddeld genomen hoger dan in 1990. Dit komt vooral door toename van Blaaswier.

Bij beheer en onderhoud behoeft men in het algemeen weinig te doen om een gevarieerde flora en wierbegroeiing in stand te houden. Er worden enkele aanbevelingen gedaan t.a.v. het maaibeheer en er wordt aandacht gevraagd door vloedmerkplanten.

Dankwoord

Behalve de auteurs voerden Dirk-Jan ten Brink, Sietse Bouma en Wouter Lengkeek (allen Bureau Waardenburg) in 2008 een deel van het veldwerk en invoerwerk uit.
André Marinisse (Waterschap Scheldestromen), Yvo Provoost (projectbureau Zeeweringen) en Marieke Poortvliet-Wattel voorzagen het manuscript van opbouwend commentaar.

1 Inleiding

1.1 Project Zeeweringen

In de loop der eeuwen zijn de bewoners van Zuidwest-Nederland voortdurend bezig geweest met het veroveren van land op de zee. Om het land tegen overstromingen te beschermen werden dijken gebouwd: steeds beter, zwaarder en hoger. Aanvankelijk werden materialen gebruikt die in de streek voorhanden waren, zoals zand, klei, hout, baksteen en dakpannen. Later werd steeds vaker een bekleding gebruikt van natuursteen, die van ver werd aangevoerd. Te denken valt aan basalt, graniet, grauwacke, Lessinese steen, Vilvoordse steen en Doornikse Steen. Nog weer later raakten moderne materialen zoals beton (toegepast in talloze vormen) en asfalt in zwang.

Ondanks alle inspanningen en toegenomen kennis van dijkenbouw ging het regelmatig mis: stormen in combinatie met hoge waterstanden deden dijken breken. Legendarisch is bijvoorbeeld de Sint-Elisabethsvloed van 1421, waarbij grote delen van Zuid-Holland, Zeeland en Vlaanderen overstroomden. Soms waren de overstromingen tijdelijk, maar er zijn ook grote gebieden permanent in de golven verdwenen. Te denken valt aan het Verdronken Land van Zuid-Beveland (Sint-Felixvloed, 1530) en het Verdronken land van Saeftinghe (Allerheiligenvloed, 1570). Altijd gingen deze rampen gepaard met veel slachtoffers onder bevolking en vee en enorme schade aan gebouwen en landerijen. De meest recente grootschalige overstroming vond plaats in 1953, toen op veel plaatsen in Zuidwest-Nederland de dijken braken. Deze “februariramp” was aanleiding voor de uitvoering van het Deltaplan: de bouw van dammen in vrijwel alle zeearmen en de bouw van stormvloedkeringen in de Hollandse IJssel, Oosterschelde en Nieuwe Waterweg. Nog vóór de voltooiing van de dammen werden veel dijken op “Deltahoogte” gebracht. De Westerschelde behield de open verbinding met de zee; hier werd volstaan met een forse verzwaring en verhoging van de dijken.

De huidige veiligheidsnorm is dat alle Zeeuwse dijken een superstorm moeten kunnen trotseren, die theoretisch gezien eens in de 4000 jaar voorkomt. Ter vergelijking: de storm van 1953 komt gemiddeld eens in de 250 jaar voor. Begin jaren negentig bleek dat de steenbekleding van veel Zeeuwse dijken niet voldeed aan deze norm. Tijdens een fikse storm met zware golfaanval konden de stenen of betonblokken losslaan; de steenbekleding was te licht. Hoewel er nooit sprake is geweest van direct gevaar, was dit toch de aanleiding om in 1997 te starten met het vervangen van de steenbekleding van maar liefst 325 kilometer dijk. Het gaat dan om vrijwel alle dijken langs Oosterschelde en Westerschelde, maar ook om enkele dijkvakken langs de Noordzeekust. Er is ruim 900 miljoen euro gereserveerd voor het project. Om deze gigantische klus in 2015 gereed te hebben, werd projectbureau Zeeweringen opgericht. Het projectbureau is een samenwerkings-verband van Rijkswaterstaat en het waterschap Scheldestromen. In 2015 zullen alle Zeeuwse dijken voldoen dan aan de huidige veiligheidsnorm en daarmee “super veilig” zijn!



Project Zeeweringen in uitvoering. Zeedijk bij Den Inkel, 14 mei 2005 (Peter Meininger).

1.2 Dijken: meer dan zeeweringen!

Uiteraard is de hoofdfunctie van de dijken langs de Oosterschelde en de Westerschelde het beschermen tegen overstromingen. Daarnaast worden ze gebruikt als hooidijk en om schapen te laten grazen, al dan niet in combinatie met de aangrenzende schorren. Verder worden dijken in toenemende mate gebruikt door recreanten: door sportduikers, zwemmers en vissers, maar vooral door wandelaars en fietsers. De aanleg en het voor recreatief medegebruik openstellen van verharde onderhoudswegen heeft tot dusver enkele honderden kilometers aantrekkelijk fietspad opgeleverd.



De aanleg van verharde onderhoudswegen heeft enkele honderden kilometers aantrekkelijk fietspad opgeleverd. Zeedijk Margarethapolder, Terneuzen, 3 oktober 2010 (Peter Meininger).

Dijken vormen ook de “harde” randen van de Oosterschelde en de Westerschelde. Dit zijn gebieden met natuurwaarden van grote internationale betekenis. Het gaat om enorme aantallen doortrekkende en overwinterende watervogels (die tijdens hoogwater hun rustplaatsen voor een deel op dijken hebben), om broedvogels, zeehonden, bruinvissen, vissen, schelpdieren, kreeften, garnalen *et cetera*. Daarnaast komen ook habitats (leefgebieden) voor die op Europese schaal schaars zijn en daarom “kwalificerend” op basis van de Europese Habitatrichtlijn. Een gebied dient dan aangewezen te worden als beschermd natuurgebied in het kader van Natura 2000, het Europese netwerk van belangrijke natuurgebieden. Zowel Oosterschelde als Westerschelde zijn inmiddels door de Nederlandse overheid aangewezen als Natura 2000-gebied.

Hoe zit het nu met de dijken? De begrenzing van het betreffende Natura-2000 gebied in de Westerschelde wordt formeel gevormd door de buitenkruin van de dijk. Dijken grenzen altijd aan “kwalificerende” habitats, zoals slikken, schorren of ondiep water, maar vormen zelf geen kwalificerend habitat. Dit is vrij opmerkelijk, want de “kunstmatige rotskusten” (vooroever, kreukelberm en steenglooiing) herbergen een bijzondere flora en fauna. Vele soorten wieren, slakken, sponzen, zeeanemonen, maar ook mossen en vaatplanten zijn te vinden op de dijken.

Beheer en onderhoud van deze “kunstmatige rotskusten” verdienen dus wel degelijk aandacht!

Verscheidene op de dijken voorkomende planten zijn beschermd in het kader van de Flora- en faunawet, zoals Aardaker, Grote Kaardebol, Klein glaskruid en Wilde marjolein.

Ook zijn er de zogenaamde provinciale aandachtsoorten: soorten die een rol spelen bij het door de Provincie Zeeland geformuleerde soortenbeschermingsbeleid. Hieronder zijn vele zoutminnende soorten, zoals Zeekool, Zeevenkel en Strandbiet. Vele van deze zoutminnaars staan ook op de Nationale Rode Lijst van bedreigde plantensoorten: beheerders worden geacht extra rekening te houden met deze soorten.

Een steenglooiing met een gevarieerde begroeiing en een scala aan bloeiende planten kent een veel grotere biodiversiteit dan een kale dijk. De planten trekken ook talloze insecten aan: dagvlinders, nachtvlinders, kevers, hommels, bijen, etc. Zaden vormen een voedselbron voor zaadetende vogels, zoals Kneuen, Fraters, Sneeuwgorzen en Grauwe Gorzen.



Blaaswiergemeenschap. Nabij Hansweert, 7 november 2008. (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Koninginnepage, zeedijk Biezelingse Ham 19 april 2007 (Peter Meininger).



De fraaie zweefvlieg Hommelreus. Ellewoutsdijk, 10 juni 2010 (Peter Meininger).



Rups van een Windepijlstaart. Zeedijk bij Ritthem, 27 september 2006 (Peter Meininger).



Sneeuwgors: zaadetende wintergast (Peter Meininger).



Ruigtelieveheerbeestje bij Ritthem, 22 juli 2009 (Peter Meininger).



Fraters zijn tegenwoordig zeldzame wintergasten, vooral op de zeedijken (Peter Meininger).

Intermezzo: Grote Kaardebol

Grote kaardebol, wordt regelmatig aangetroffen langs zeedijken. In zomer en winter decoratief, een bron van zaden voor zangvogels en de waarplant van de zeldzame Kaardebolbladroller, een kleine nachtvlinder. Omdat de bloeistengels op grote schaal werd "geoogst" voor droogboeketten, is deze soort nu beschermd onder de Flora- en Faunawet.



Bloeiend. 16 juli 2008 (Peter Meininger).



Uitgebloeid. 9 januari 2009, Zeedijk Borssele (Peter Meininger).



Met rups van Kaardebolbladroller, een zeldzaam nachtvlindertje (Peter Meininger).



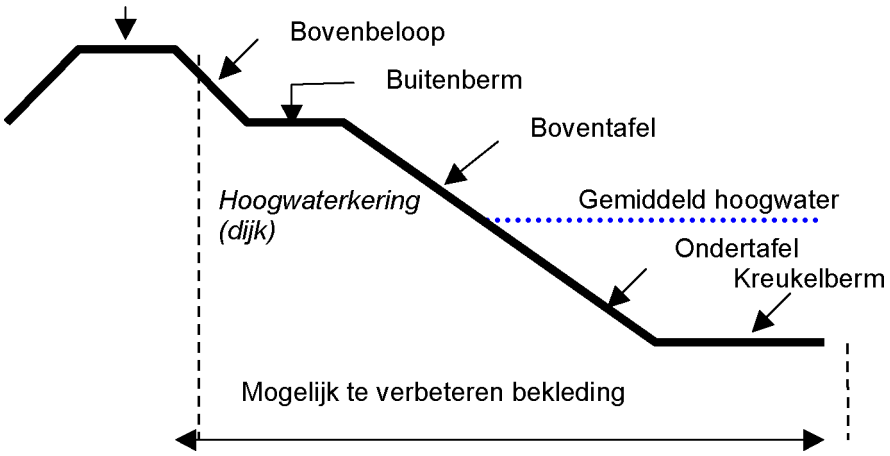
Zeedijk bij Zimmermanpolder, 17 oktober 2008 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).

1.3 Gevolgen van project Zeeweringen

Vóór de start van project Zeeweringen in 1997 was duidelijk dat het versterken van de steenglooiingen een grote invloed zou hebben op de daar aanwezige begroeiing van wieren en planten (Van Berchum *et al.* 1995). De meest eenvoudige en goedkope oplossing zou zijn geweest het aanbrengen van grote hoeveelheden breuksteen in combinatie met gietasfalt. Dit zou echter een grote aantasting zijn geweest van de aanwezige natuurwaarden en was ook vanuit landschappelijk oogpunt ongewenst. Daarom werd al in een vroeg stadium geëxperimenteerd met diverse vormen van betonzuilen, al dan niet voorzien van een “eco-toplaag”: een poreuze laag waarop wieren en planten makkelijker zouden kunnen hechten. Er werd zelfs een tijdelijke “dijktuin” aangelegd, waar het begroeien van vele dijkbekledingstypen werd gevolgd. Bij de eerste aangepakte dijktrajecten langs de Westerschelde werden bij wijze van experiment ook diverse materialen toegepast.

Al vóór de ontwerpfase worden de dijktrajecten geïnventariseerd op de aanwezigheid van planten en wiergemeenschapen. Dit geeft in ieder geval de potenties van deze dijkvakken aan, waarbij het streven is ten minste de huidige waarde te herstellen, en waar mogelijk te verbeteren.

De laatste jaren wordt slechts een beperkt aantal bekledingstypen gebruikt. De keuze hiervan wordt gebaseerd op de technische toepasbaarheid, de kansen op herstel of verbetering voor populaties van planten, wieren en onderwaterfauna, beheer en onderhoud en de kosten.



Doorsnede van een zeewering met namen van de diverse onderdelen.

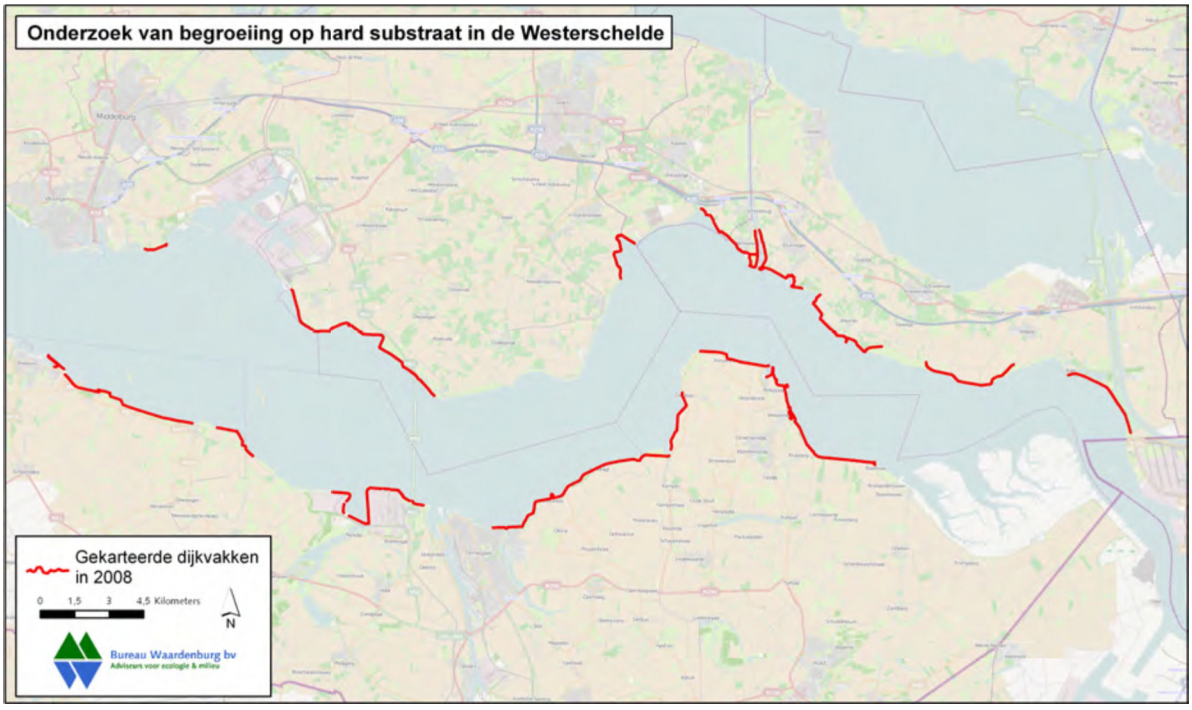
Het “bovenbeloop” bestaat meestal uit een kleidijk, soms uit open steenasfalt, meestal afgestrooid met grond. De buitenberm is vaak voorzien van een onderhoudsweg. De bekleding bestaat hier uit waterbouwasfalt of open steenasfalt, al dan niet afgestrooid met grond. De “boventafel” (de glooiing boven gemiddeld hoogwater; zie afbeelding) wordt voorzien van betonzuilen (zonder eco-toplaag), gekantelde betonblokken of waterbouwasfalt. De “ondertafel” wordt voorzien van betonzuilen (al dan niet met eco-toplaag), gekantelde betonblokken of breuksteen, ingegoten met gietasfalt (het

gietasfalt wordt vaak afgestrooid met lavasteen om een ruwer oppervlak te krijgen). De kreukelberm bestaat meestal uit losse breuksteen.

1.4 Doe wel, en zie ook om!

Met nog vier jaar project Zeeweringen voor de boeg leek het zinvol eens te kijken hoe de wieren en planten zich hebben ontwikkeld op de “nieuwe” dijken.

In september-oktober 2008 is het grootste deel van de dijken langs de Westerschelde onderzocht op de aanwezigheid van planten en levensgemeenschappen van de wierzone. De Westerschelde werd gekozen omdat hier de oudste vernieuwde dijktrajecten liggen. Deze publicatie geeft een samenvatting van de resultaten van de inventarisaties. Het eerste gedeelte belicht de vaatplanten (verder aangeduid als “planten”), in het tweede gedeelte wordt ingegaan op de levensgemeenschappen van de wierzone.



Vrijwel alle dijkvakken met een vernieuwde steenglooiing langs de Westerschelde zijn in 2008 onderzocht op hogere planten. De rode lijnen geven de trajecten aan waar wiergemeenschappen zijn onderzocht.

2 Planten op de Westerscheldedijken

2.1 Westerscheldedijken en zoutplanten

De dijken langs de Westerschelde bestaan uit een verharde boven- en ondertafel en een onverhard bovenbeloop. Het onverharde deel is meestal grasland dat gemaaid of door schapen begraasd wordt. Dit gedeelte komt zelden direct in contact met het zoute water. Voor het lagere verharde deel is dit anders. In eerste instantie lijkt dit weinig geschikt voor plantengroei maar in de kleine ruimtes tussen de stenen waar de dijk uit bestaat kunnen planten groeien. De omstandigheden zijn echter alles behalve gunstig voor plantengroei. Bij hoogwater kan er zout water over de ondergrond stromen terwijl bij laagwater en regen zoet water van invloed is. Omdat het materiaal vaak vrij grof is en de stenen heet worden in de zon kan het ook erg droog worden. Daarnaast zijn de planten niet beschermd tegen de wind waarbij ze vaak ook door zand of opspattend zout water gegeseld worden.

Om hier te kunnen groeien hebben planten dan ook speciale aanpassingen nodig. Een aantal plantensoorten is vrijwel uitsluitend hier te vinden. Omdat deze soorten zo sterk afhankelijk zijn van een kunstmatig milieu, zijn ze kwetsbaar voor ingrepen zoals dijkherstel. De laatste jaren neemt de aandacht voor deze bijzondere groep planten toe. Projectbureau Zeeweringen houdt nadrukkelijk rekening met behoud en verbetering van de ecologische waarde van dijken bij dijkverbetering.

Factoren die het voorkomen van zoutplanten mede kunnen bepalen, zijn het type substraat (korrelgrootte, arm of rijk aan kalk), expositie (door de zon beschenen, overspoeld, spatwater), leeftijd van de dijk en zoutgehalte van het water. De Westerschelde is een bijzonder estuarium omdat hier nog een geleidelijke overgang van relatief zoet water in het oosten tot zeewater in het westen te vinden is. Grofweg kan gesteld worden dat ten westen van de lijn Hansweert-Terneuzen de Westerschelde zout is en ten oosten van deze lijn het estuarium brak is. Dit heeft ook zijn weerslag op de flora van het gebied. Daarnaast zijn er verschillende typen steenbekleding aanwezig, onder andere basalt, betonzuilen, betonblokken en asfalt. De uitgevoerde inventarisatie heeft meer helderheid opgeleverd over de rol van deze factoren.

2.2 Methode

Een groot deel van de dijken langs de Westerschelde is nazomer 2008 onderzocht op de aanwezigheid van planten. Het veldwerk werd uitgevoerd door Dirk-Jan ten Brink en Roy van Grunsven (Bureau Waardenburg bv) en door Peter Meininger en Annemiek Persijn (projectbureau Zeeweringen). Per dijktraject werden alle aanwezige soorten genoteerd, met een schatting van de bedekking (methode Tansley) of aantallen. De inventarisatie was beperkt tot het verharde deel van de dijk. De ondergrens was in de meeste gevallen duidelijk doordat in de onderste zone geen planten voorkwamen. Indien er een schor voor de dijk aanwezig was, zijn uitsluitend de planten die in de dijk wortelen genoteerd. Schorren en groene dijken zijn dus niet meegenomen bij deze inventarisatie.
Als bovengrens is het einde van de verharding genomen. Hier is meestal een grasmat of een verharde onderhoudsweg aanwezig. Het type substraat van de glooiing is per opname genoteerd. Wanneer de grens van een kilometerhok was bereikt, of het type substraat veranderde, werd een nieuwe opname gestart. Hierdoor is het mogelijk om zowel uitspraken te doen over de effecten van

het type verharding als een analyse uit te voeren per kilometerhok. Bij de analyse is vooral name aandacht besteed aan de zoutplanten, inclusief zouttolerante planten, aangezien dijken voor deze groep een zeer belangrijk habitat vormen. Door middel van een statistische analyse is het belang van een aantal aspecten op het voorkomen van zoutplanten bepaald.
Doordat de dijken alleen in de nazomer bezocht zijn, zijn vroegbloeiende soorten als Dunstaart en Zeevetmuur gemist en/of onderschat. Er is geen poging gedaan gegevens te verkrijgen uit externe bronnen (bijvoorbeeld FLORON of publicaties).

De kaartjes bieden dus geen compleet beeld van de verspreiding van plantensoorten langs de Westerschelde!

2.3 Zonering

Doordat de verschillende zones van een dijk niet op dezelfde manier blootgesteld worden aan zeewater zijn er ook in de vegetatie zones te onderscheiden. Tussen de gemiddelde laag- en hoogwaterlijn groeien wieren. Deze wierzone zone is apart onderzocht (zie hoofdstuk 3 Wiergemeenschappen). Daarboven is een zone met korstmossen aanwezig. Bij de hoogwaterlijn bij springtij komen zoutplanten voor. Dit zijn vaak gespecialiseerde soorten die niet buiten dit soort zilte milieus gevonden worden. Nog hoger op de dijk is de invloed van het zout veel minder, doordat er weinig spatwater terecht komt. Hier kunnen meer gewone soorten groeien. In deze bovenste zone vinden we voornamelijk soorten die niet specifiek aan zee gebonden zijn maar ook in andere antropogene milieus voorkomen. Doordat de dijken vaak enigszins kalkhoudend zijn en er door de invloed van de zee een mild lokaal klimaat heerst, kan ook hier een aantal zeldzame soorten gevonden worden.

Binnen de zone met zoutplanten is een verdere onderverdeling mogelijk. De onderste, en meest zoutresistente planten zoals zeekraal en Engels slijkgras kunnen regelmatige overspoeling goed verdragen, deze soorten komen dan ook voor tot 80 cm onder gemiddeld hoogwater. Iets hoger, rond gemiddeld hoogwater, groeit een groter aantal soorten zoutplanten: Gewoon kweldergras, Schorrenzoutgras, Lamsoor, Zeeweegbree, Gerande schijnspurrie en Gewone zoutmelde. Deze zone loopt tot ongeveer 70 cm boven gemiddeld hoogwater maar hoe hoog dit precies is, is afhankelijk van de hoeveelheid opspattend water. Dit wordt weer mede bepaald door de helling van de dijk en hoe glad de verharding is. Een steilere dijk of een dijk met stenen met obstakels zorgt voor extra opspattend water. Nog iets hoger is een overgangszone tussen zout en zoet aanwezig. Hier komen soorten voor die niet afhankelijk zijn van zout maar wel enigszins zout tolerant zijn, onder andere Aardbeiklaver, Engels raaigras, Zilverschoon en Vertakte leeuwentand.

Daarnaast zijn er nog twee groepen planten waarvan het voorkomen door iets anders bepaald wordt dan zoutgehalte. De vloedmerkplanten zijn afhankelijk van extra voedingsstoffen die vrijkomen uit aangespoeld organisch materiaal en komen daardoor maar in een smalle zone voor. Verder is een aantal plantensoorten afhankelijk van zandige open plekken, dit geldt voor Zeevetmuur, Hertshoornweegbree en Fijn goudscherm.

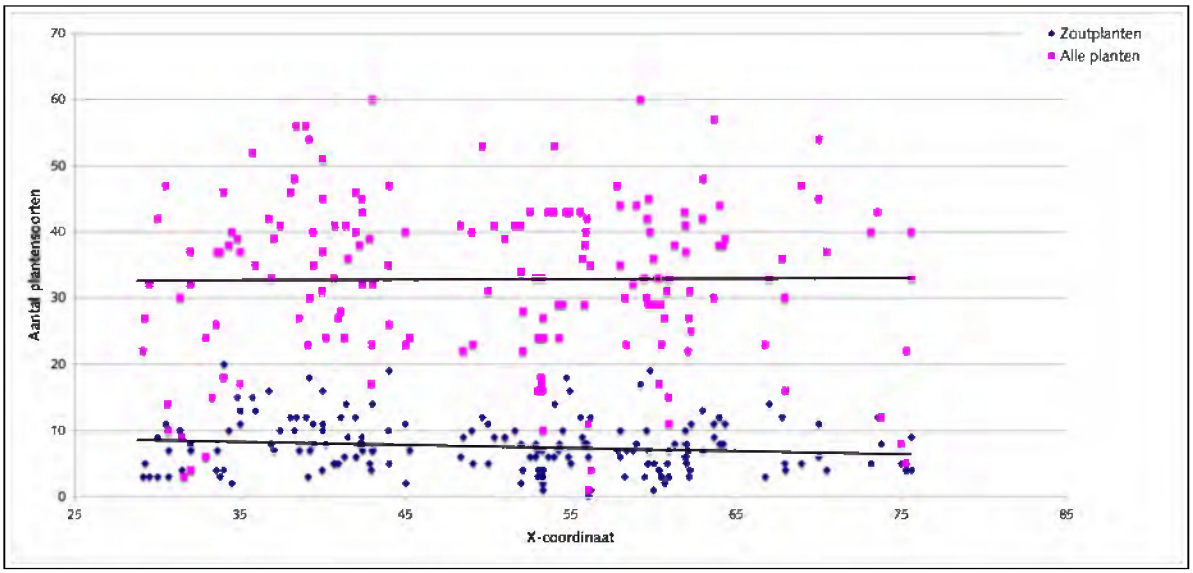


Zonering op een dijk: boven gemiddeld hoog water een ijle zone met zoutplanten en bovenaan een dichte vegetatie van planten die minder zouttolerant zijn. Gekantelde betonblokken (Biezelingsche Ham, 11 september 2008 (Roy van Grunsven; Bureau Waardenburg).

2.4 Factoren die het voorkomen van zoutplanten bepalen

Om een beeld te vormen van welke factoren bepalend zijn voor het aantal soorten zoutplanten dat voorkomt in een dijkvak is een statistische analyse uitgevoerd (general lineair model in SPSS 15.0). Hierbij zijn meegenomen: ligging (oost-west), type verharding (type en afwerking) en het jaar dat de huidige verharding is aangebracht.

Er is een lichte toename in het aantal soorten zoutplanten per dijkvak van oost naar west. Dit is niet verwonderlijk aangezien er een gradiënt in zoutgehalte in de Westerschelde is. Ten oosten van Hansweert ontbreekt een aantal specifieke zoutplanten die wel westelijker voorkomen, zoals Zeekool en Strandbiet. Er is ook een soort die juist uitsluitend in het oostelijk deel voorkomt: de brakwaterspecialist Echt lepelblad. Aan de zuidzijde van de Westerschelde komen gemiddeld ook meer zoutplanten per vak voor dan aan de noordzijde. Dit is mogelijk een gevolg van de overheersende windrichting.



Aantal soorten planten (y-as) per opname. Van links naar rechts (de x-as) komt overeen met van west naar oost. Het aantal soorten zoutplanten per opname neemt licht af van west naar oost maar het totaal aantal plantensoorten blijft gelijk.

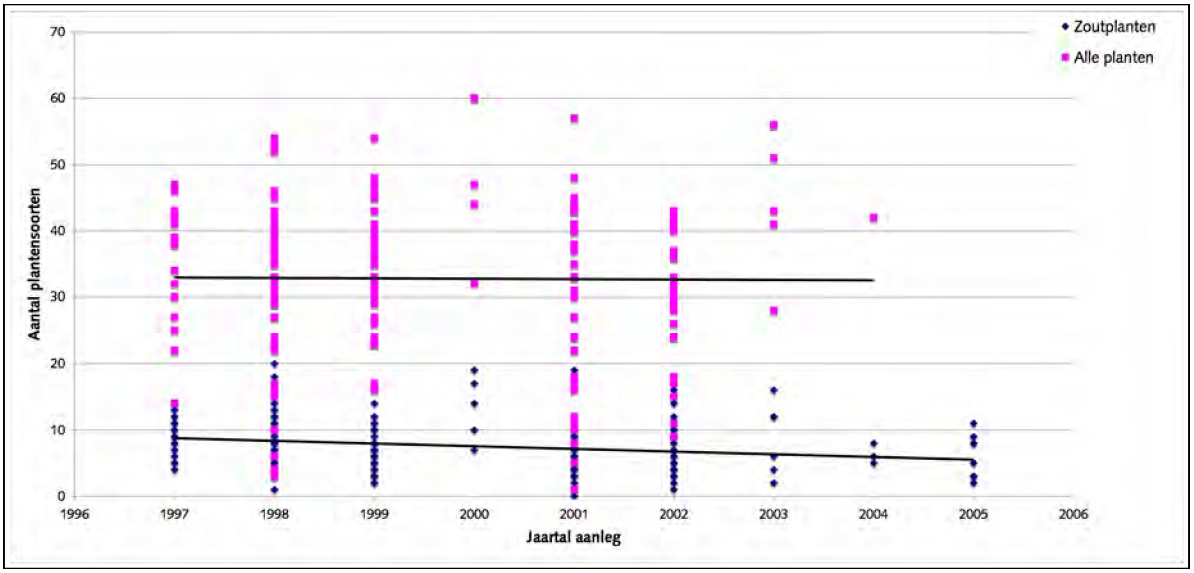
Het type substraat speelt een beperkte rol. Tussen basalt en betonzuilen groeien meer zoutplanten dan tussen vlakke of gekantelde betonblokken. Hier speelt de ruimte tussen de elementen waarschijnlijk een rol. Als dijken verhard zijn met betonzuilen of basalt is er tussen de elementen vrij veel ruimte waar zich materiaal kan ophopen. Daarin kunnen planten wortelen. Vlakke en gekantelde betonblokken sluiten beter op elkaar aan waardoor er minder ruimte overblijft voor planten.

Tegenwoordig worden betonzuilen op bestelling voorzien van een zogenaamde eco-toplaag. Dit is een laag van poreus materiaal die op het beton aangebracht wordt om zo begroeiing te bevorderen. In de Westerschelde is dit type zuilen toegepast op zowel de ondertafel als de boventafel. De toepassing van zuilen met een eco-toplaag blijkt geen effect te hebben op de aanwezigheid van vaatplanten. Doordat vaatplanten niet op maar tussen de stenen groeien heeft een eco-toplaag geen voordeel voor deze groep. Dit ligt geheel anders voor wierbegroeiingen (zie hoofdstuk 3)!

Naast substraattype is de leeftijd van de verharding van belang. Het aantal zoutplanten blijkt toe te nemen met de leeftijd van het materiaal. Gedeeltelijk komt dit doordat planten de tijd nodig hebben om een gebied te koloniseren maar ook doordat het materiaal tussen de stenen verandert. Wanneer dijken net aangelegd zijn zit hier alleen vrij grove steenslag tussen. Hier wordt in de loop der tijd meer fijn materiaal in afgezet en er komt meer organisch materiaal in. Hierdoor wordt vocht beter vastgehouden, komen voedingsstoffen vrij en ontstaat een gunstiger milieu voor plantengroei. Op zeer recent aangelegde dijken zullen dan ook weinig zoutplanten groeien. De meeste zoutplanten zijn echter pioniersoorten die plekken snel kunnen koloniseren. Het negatieve effect van ingrepen is dan ook na enkele jaren al verdwenen.

Wanneer alle plantensoorten worden beschouwd, is er geen verband tussen leeftijd en aantal soorten. Dit komt mogelijk doordat de groeiplaatsen hoger op de dijk sneller geschikt zijn.

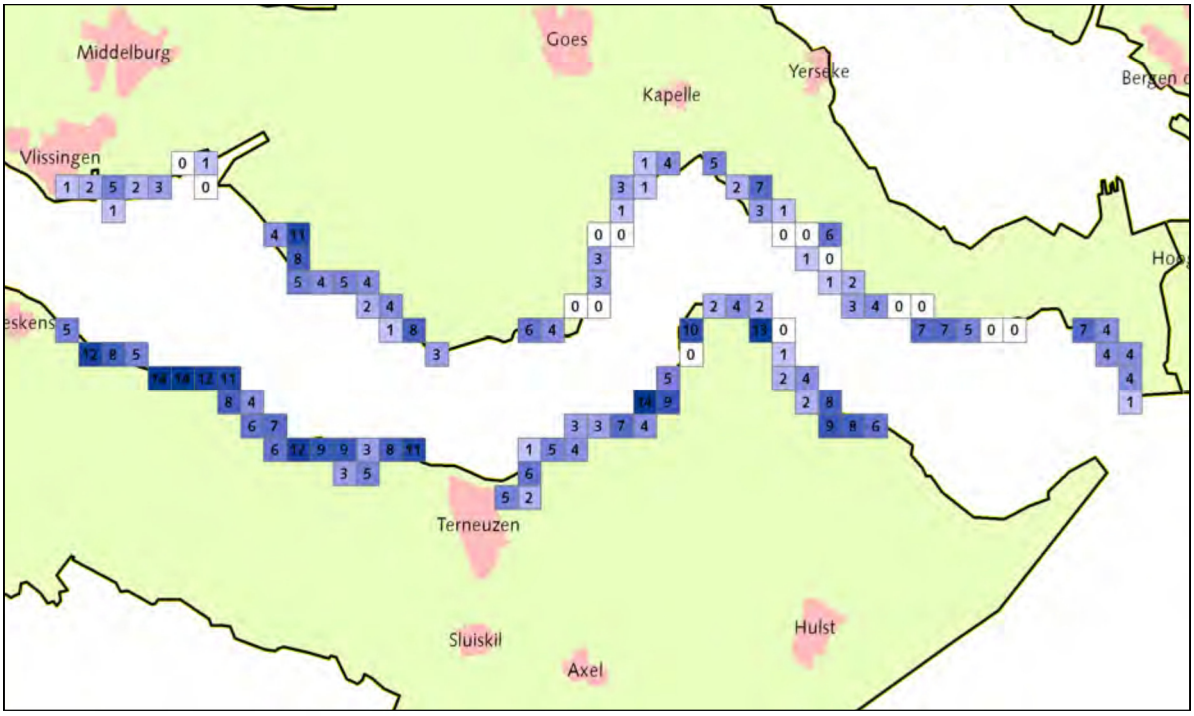
Daarnaast zal de kolonisatie door bepaalde soorten het verdwijnen van pioniersoorten compenseren waardoor er netto geen verschil is in het aantal plantensoorten.



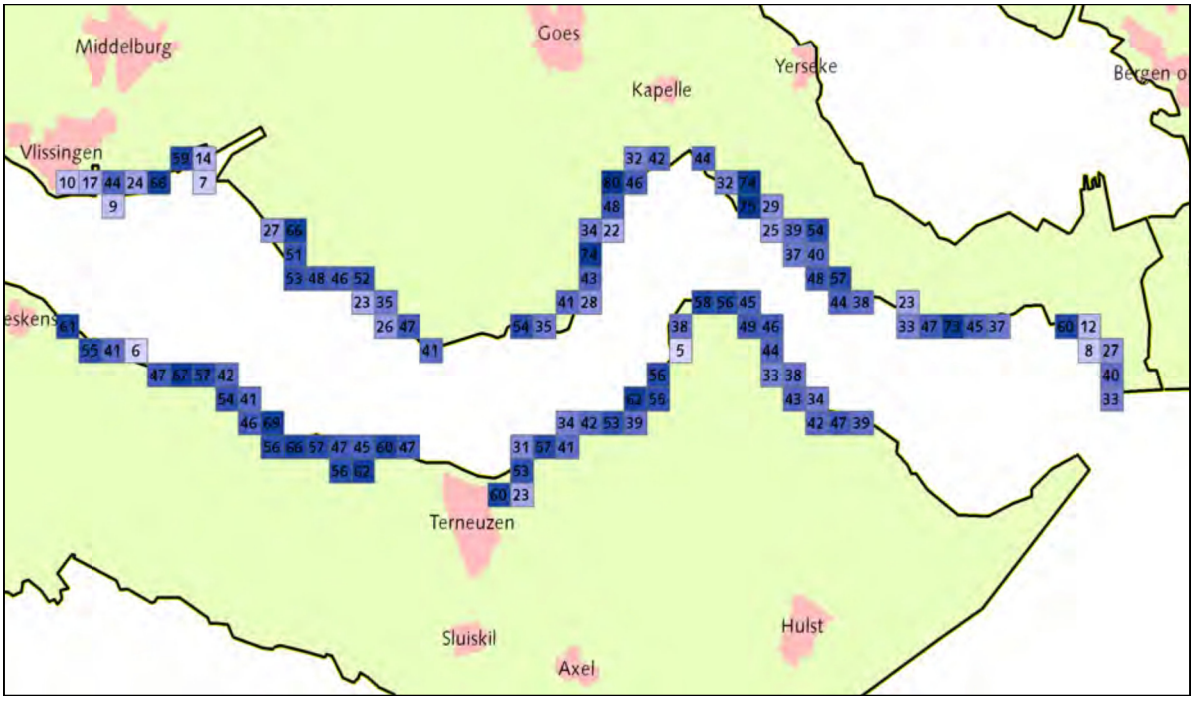
Aantal soorten planten per opname op dijkvakken met steenbekleding van verschillende leeftijd. Het aantal soorten zoutplanten is lager op dijkvakken die recenter zijn aangelegd. Voor alle plantensoorten samen is het verband neutraal.

Uiteraard zijn ook andere factoren, die hier niet zijn gekwantificeerd, van belang. Een aantal soorten is specifiek voor vloedmerken. Dit zijn zones waar organisch materiaal is afgezet met hoogwater. Andere soorten zijn beperkt tot dijken grenzend aan of nabij schorren. In beide gevallen is er een ontwikkeling van fijn substraat, organisch of anorganisch, waar planten eenvoudiger in kunnen wortelen en de beschikbaarheid van voedingsstoffen toeneemt.

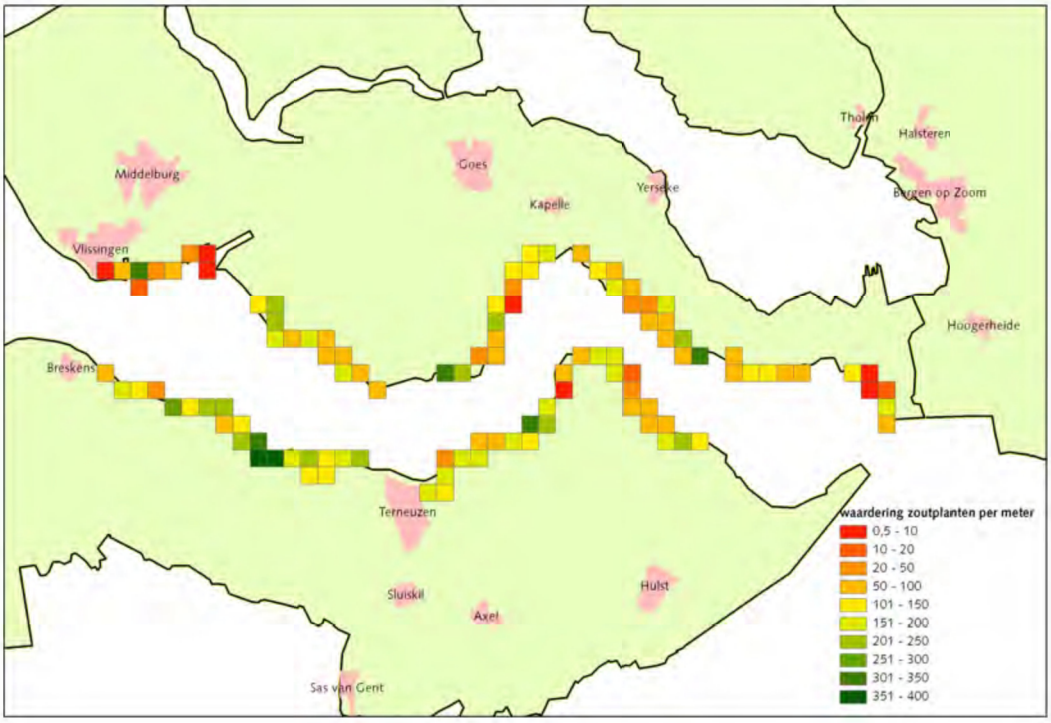
Bij een vergelijking van het aantal soorten is geen rekening gehouden met hoe talrijk deze soorten voorkomen (de “abundantie”). Daarom is ook een waardering uitgerekend waarbij de talrijkheid wel wordt meegenomen. Hierbij zijn de bedekkingen voor alle soorten (gebaseerd op de Tansley-waarden) in een opname bij elkaar opgeteld. Voor de weergave is het gewogen gemiddelde per kilometerhok genomen. Hierbij zijn de opnamen gewogen naar lengte. Deze berekening geeft een waarde voor de dichtheid van de dijkvegetatie in een kilometerhok. Dit is herhaald met alleen de zoutplanten. Hierdoor wordt duidelijk waar op de Westerscheldedijken de hoogste dichtheid aan zoutplanten gevonden wordt.



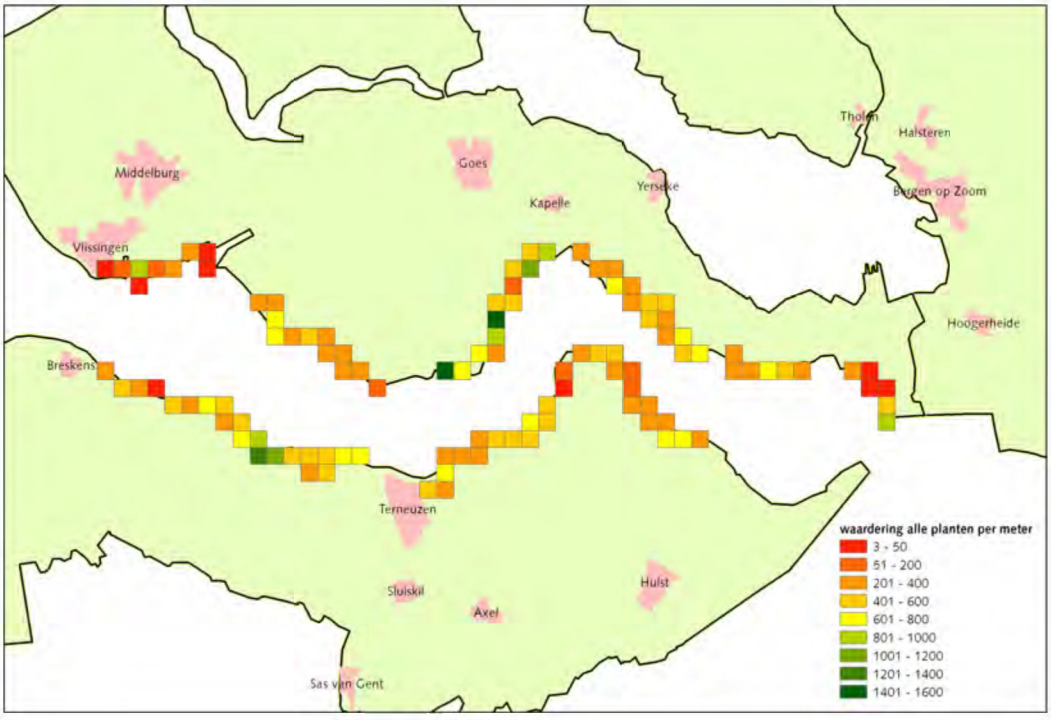
Aantal soorten zoutplanten op de steenglooiingen langs de Westerschelde per kilometerhok.



Aantal soorten planten op de steenglooiingen langs de Westerschelde per kilometerhok.



De waardering van soorten zoutplanten per meter gemiddeld per km hok, een maat voor de dichtheid aan zoutplanten (voor uitleg zie tekst).



De waardering van alle plantensoorten per meter gemiddeld per km hok, een maat voor de dichtheid aan planten (voor uitleg zie tekst).



Vloedmerken met aangespoeld plantaardig materiaal langs de Paviljoenpolder, 17 oktober 2008 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).

2.5 Enkele bijzondere gemeenschappen

Naast de algemene patronen zoals hiervoor beschreven zijn er ook veel plantensoorten “met een verhaal”. Veel hiervan zijn opgenomen in bijlage 1.

Een bijzondere en tot kusten beperkte plantengemeenschap is die van vloedmerken. Materiaal dat op het water drijft of door de stroming meegevoerd wordt, kan bij hoogwater op de dijk afgezet worden. Met name op delen waar de overheersende windrichting aanlandig is kunnen gordels ontstaan van afgestorven plantendelen, wieren, schelpjes en andere zaken, waaronder helaas ook veel scheepsafval. Dit materiaal is vaak rijk aan stikstof en houdt water vast. Mede hierdoor heeft het vloedmerk een groot effect op het lokale milieu en daarmee op de vegetatie. De vegetatie van vloedmerken wordt dan ook als eigen gemeenschap onderscheiden. Strandbiet, Zeevenkel, Zeeraket en Zeekool zijn de kensoorten van deze gemeenschap. Het zijn allemaal forse, vlezige planten. Ze lijken sterk op elkaar wat betreft standplaats en verspreiding, al is Zeeraket wat wijder verbreid. De andere drie soorten zijn vrij zeldzaam, voornamelijk een gevolg van de specifieke habitateisen. Zeevenkel is een Rode Lijstsoort. Strandbiet en Zeekool zijn algemener geworden in de afgelopen decennia.

Strandbiet is alleen gevonden bij Hoofdplaat en ten westen van Borssele. Zeevenkel is een schaarse soort, karakteristiek voor steenglooiingen met zoutinvloed. Zeekool komt op vergelijkbare plaatsen voor maar is wat algemener. In het westelijk deel van de Westerschelde komt deze soort

regelmatig voor, al is het meestal in lage aantallen. In het oosten van de Westerschelde ontbreken alle vier de soorten, mogelijk doordat het zoutgehalte daar te laag is.



Vloedmerkgemeenschap met Zeekool en Zeevenkel (daarnaast Kompassla en Perzikkruid). Borssele West, 3 september 2008 (Dirk-Jan ten Brink; Bureau Waardenburg).

In de Westerschelde zijn grote en kleine schorren aanwezig. Deze grenzen vaak aan een dijk. Het is dan niet verrassend dat op deze plekken soorten die algemeen op het schor voorkomen ook, in lage aantallen, op de dijk gevonden kunnen worden. Dit geldt onder andere voor Zulte, Lamsoor, Schorrenzoutgras en Zeeweegbree. Voor deze soorten zijn de dijken echter een secundair habitat. Enkele schorrenplanten, zoals Engels slijkgras en zeekraal, kunnen ook op andere plekken in lage aantallen op dijken gevonden worden. Dit is vooral op plekken waar de ruimte tussen de beton-zuilen opgevuld is met fijn materiaal waardoor het milieu op dat van een schor lijkt.



Het schor grenst hier aan de dijk. Hellegatpolder, 10 september 2008 (Roy van Grunsven; Bureau Waardenburg).

Naast de zoutplanten zijn er nog andere planten die als karakteristiek voor de dijken beschouwd kunnen worden. Deze soorten komen over het algemeen wat hoger op de dijk voor, waar de zoutinvloed minder sterk is. Het zijn soorten die groeien in open vegetaties, en vaak van enige verstoring profiteren. In gesloten grazige vegetaties, zoals aan de binnenzijde van de dijk, komen ze dan ook vrijwel niet voor. Ook deze planten zijn met name aanwezig op dijken met betonzuilen omdat tussen deze verhardingstypen relatief veel ruimte is om te wortelen. Voor deze soorten werd geen relatie met de leeftijd van de verharding gevonden. Enkele karakteristieke soorten zijn bijvoorbeeld Dubbelkelk en Muurleeuwenbek. Opmerkelijk is het voorkomen van soorten die traditioneel als akkeronkruid worden beschouwd, maar die het door de intensieve landbouw moeilijk hebben. Het enigszins kalkrijke pioniermilieu biedt deze soorten in ieder geval tijdelijk een kans: Akkereprijs, Blauw walstro, Grote ereprijs, Kleine leeuwenbek, Kleine wolfsmelk *et cetera*.



Zeedijk bij Rilland. Beschut gelegen achter schor en rijk begroeid. 22 augustus 2008 (Peter Meininger).



Zeedijk bij Ellewoutsdijk. Onderhevig aan wind, golfslag en zoutspray, en daarom weinig ontwikkelde begroeiing. 17 juli 2008 (Peter Meininger).

2.6 Conclusies vaatplanten

De vegetatie op de verharde glooiingen van de dijken langs de Westerschelde is soortenrijk en herbergt een aanzienlijk aantal bijzondere soorten. De verschillen tussen dijkvakken zijn groot. Leeftijd en type verharding spelen een rol, maar ook ligging en oriëntatie van de dijk zijn van belang. De delen waar in 2008 de hoogste aantallen zoutplanten gevonden zijn, waren ook al rond 1980 en in 1995 de belangrijkste delen voor zoutplanten (Van Berchum *et al.,* 1995). Op alle trajecten is sindsdien de steenbekleding vervangen, maar blijkbaar is het patroon hierdoor niet veranderd, waardoor snel herstel mogelijk was. Een cruciale factor hierbij is het feit dat er bij de dijkverbetering vanaf het begin rekening is gehouden met de mogelijkheden voor planten, zoutminnende en zouttolerante in het bijzonder.

Overlaging met gietasfalt biedt weinig kansen voor planten, maar is uit veiligheidsoverweging of technisch vaak de enige oplossing. De ruimten tussen betonzuilen en (in iets mindere mate) gekantelde betonblokken bieden kansen voor planten zich te vestigen, zeker als hier wat grond en/of organisch materiaal aanwezig is. Een verkennend onderzoek langs de Oosterschelde leerde dat het spaarzaam afstrooien met schoon zeezand resulteert in het sneller begroeid raken van de steenglooiing.

Het toepassen van betonzuilen met een eco-toplaag heeft voor vaatplanten geen meerwaarde (voor wieren echter wel!).

De soortenrijkdom van dijken wordt mede bepaald door externe factoren als expositie ten opzichte van wind, golven en zoutgehalte van het water. Hierdoor is het niet eenvoudig om delen geschikt(er) te maken voor zoutplanten. Aan de andere kant kunnen groeiplaatsen door diverse werkzaamheden wel verloren gaan.

Zoutvegetaties zijn waardevol!

In de vorige eeuw zijn in het Westerscheldegebied grote oppervlakten zoutvegetaties verdwenen. Aanzienlijke oppervlakten schorren zijn door inpoldering verdwenen. Steenglooiingen op dijken zijn verhoogd en verstevigd waarbij een aanzienlijk areaal zoutvegetaties verloren is gegaan. In het verleden werd bij deze ingrepen weinig rekening gehouden met de aanwezige vegetatie. Ook is de kustlijn verkort waardoor luwe hoeken verdwenen zijn. Vloedmerken worden tegenwoordig vaak opgeruimd, in verband met recreatie, waardoor de bijbehorende gemeenschap zich niet kan ontwikkelen.
Zoutvegetaties hebben van nature een beperkt areaal en zijn ook internationaal zeldzaam. Veel zoutplanten staan dan ook op de Rode Lijst. Een gunstige bijkomstigheid is dat het pionier-vegetaties zijn die zich snel herstellen bij gunstige omstandigheden. Door bij werkzaamheden aan dijken rekening te houden met de vegetatie en waar mogelijk te kiezen voor een verharding die plantengroei mogelijk maakt, worden de kansen voor zoutvegetaties verbeterd.

3 Wiergemeenschappen op de Westerscheldedijken

3.1 Inleiding

3.1.1 Westerscheldedijken, wieren en mariene fauna

Onder de hoogwaterlijn liggen de steenglooiingen en kreukelbermen in de getijdenzone. Twee keer per dag stijgt het water tot de hoogwaterlijn om vervolgens weer geleidelijk te zakken tot het laagste niveau bij eb. Tijdens de periode van droogval staan de aanwezige organismen bloot aan uitdroging, hitte of vorst, wind en zoet regenwater. De steenglooiingen en kreukelberm zijn in feite te beschouwen als kunstmatige rotskusten.
In deze bijzondere omstandigheden komen diverse soorten wieren en zeedieren voor die afhankelijk zijn van harde substraten. Samen vormen zij kenmerkende levensgemeenschappen die elk een eigen plaats in de zonering tussen hoogwaterlijn en laagwaterlijn hebben. De soorten zijn kwetsbaar voor ingrepen zoals vernieuwing van de steenbekleding.
Sinds de jaren tachtig is in opdracht van Rijkswaterstaat veel informatie over deze levensgemeenschappen verzameld, vooral in de Oosterschelde maar ook in de Westerschelde (zie Literatuurlijst). Projectbureau Zeeweringen houdt waar mogelijk rekening met behoud en verbetering van de ecologische waarde van dijken bij dijkverbetering.
Door de resultaten van de in 2008 uitgevoerde inventarisatie te vergelijken met een in 1990 uitgevoerde kartering is het mogelijk na te gaan in hoeverre de ecologische waarden behouden zijn gebleven.

3.1.2 Project Zeeweringen

In 1996 is het project Zeeweringen gestart om de dijken langs de Westerschelde en de Oosterschelde aan te pakken, die niet meer voldeden aan de veiligheidsnorm. De steenbekleding was in vele gevallen te licht bevonden en moest daarom vervangen worden door nieuwe materialen. Het projectbureau Zeeweringen heeft per dijktraject aanbevelingen gedaan voor het te gebruiken materiaal voor de vernieuwing van de steenbekleding, met als doel om de oorspronkelijke begroeiing de kans te geven zich te herstellen en waar mogelijk uit te breiden.

Langs de Westerschelde zijn de dijkversterkingen nagenoeg voltooid, deze werkzaamheden zijn vooral uitgevoerd in de jaren 1997 t/m 2002, enkele trajecten in latere jaren. Voor het vernieuwen van de steenbekleding zijn verschillende materialen gebruikt (zuilen, gekantelde betonblokken, elementen met een ecotoplaag, overlagingen met breuksteen en gietasfalt al dan niet afgestrooid met lavasteen).
Bij de vernieuwing van de steenbekleding gaat alle daarop aanwezige begroeiing verloren. Dit betekent echter niet dat op de vernieuwde steenbekleding geen interessante begroeiing kan terugkomen. Het gaat daarbij om twee typen begroeiing:

(1) de (zout)planten op de glooiing boven gemiddeld hoogwater (zie hoofdstuk 2);
(2) wieren en mariene fauna in de getijdenzone, dat wil zeggen op de steenglooiing onder de hoogwaterlijn en op de zogenoemde kreukelbermen (de bestortingen onderaan de glooiing, tot boven de laagwaterlijn).

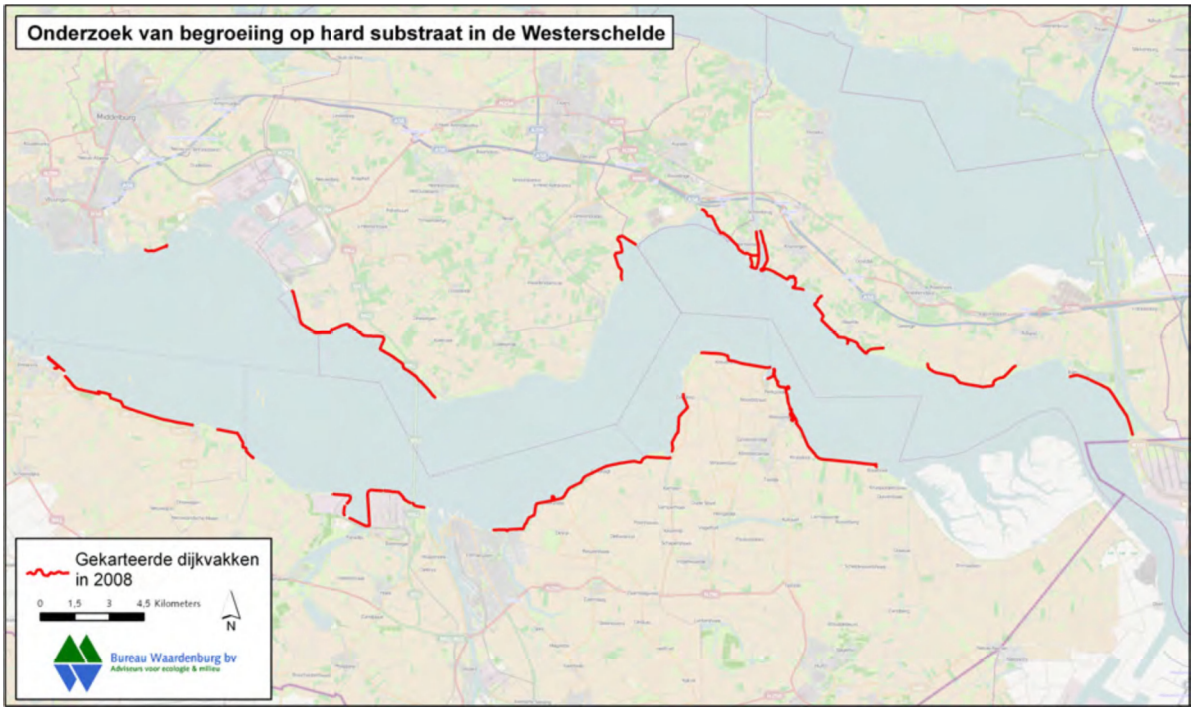
Dit deel van de publicatie gaat in op het tweede type: de begroeiing van wieren en mariene fauna op de harde substraten in de getijdenzone langs de Westerschelde.

3.2 Methoden

3.2.1 Onderzoek in de getijdenzone

In 1990 is een kartering uitgevoerd van de gehele Westerschelde-oever (180 km lengte), waarbij de aanwezige begroeiing op hard substraat in de getijdenzone per dijkvak is beschreven (Meijer 1990). Sinds 1997 zijn in het kader van project Zeeweringen op diverse dijkvakken de glooiingen en kreukelbermen aangepast. Dijkvakken aangepast in 2006 en eerder zijn najaar 2008 opnieuw gekarteerd (Meijer *et al*. 2009). Het betreft 71,4 km oeverlengte (39,6 km zuidoever en 31,8 km noordoever). Dit veldwerk werd uitgevoerd door Bureau Waardenburg (Martien Meijer, Sietse Bouma en Wouter Lengkeek) in opdracht van projectbureau Zeeweringen.

In deze rapportage worden de resultaten van de inventarisatie van 1990 en 2008 vergeleken. Nagegaan is in hoeverre sprake is van herstel van de begroeiing en in hoeverre de kwaliteit daarvan gelijk of anders is dan de oorspronkelijke begroeiing.



De dijkvakken waarvan de wierzone zowel in 1990 als in 2008 is onderzocht.

3.2.2 Transectanalyse

De in beide jaren gebruikte onderzoeksmethode bestaat uit de zogenoemde transectanalyse: binnen een dijkvak worden een of meer trajecten onderscheiden op grond van de aanwezige substraattypen en/of daarop aanwezige begroeiing. Per traject wordt in een transect vanaf de bovenkant van de glooiing tot aan de laagwaterlijn een gedetailleerde beschrijving van de aanwezige substraten, soorten en levensgemeenschappen (voor uitleg zie 3.4.2) gemaakt, in kwadranten van 50x50 cm. Hiermee wordt dus allerlei detailinformatie op trajectniveau vastgelegd. Aangezien elk traject een uniforme zonering van levensgemeenschappen heeft, kunnen met behulp van de lengte van het traject en de breedte van de zones van de levensgemeenschappen de oppervlakten per levensgemeenschap worden berekend. Hetzelfde geldt voor de aangetroffen substraattypen. Verder kan aan elk traject een ecologische typering gegeven worden (voor uitleg zie 3.5).

3.2.3 Typologie van levensgemeenschappen

In de jaren tachtig is op grond van duizenden opnamen in de Oosterschelde een typologie van levensgemeenschappen ontwikkeld, die ook in de Westerschelde toegepast kan worden (Meijer & Van Beek, 1988; Meijer, 1990). Ook twintig jaar later is de typologie nog steeds bruikbaar.
De typologie omvat 13 levensgemeenschappen. Deze worden in 3.4.2 besproken.

3.2.4 Ecologische typering hard substraat begroeiing in de getijdenzone

Om snel een beeld te krijgen welke dijktrajecten een meer of minder goed ontwikkelde begroeiing hebben, is een waarderingssysteem ontwikkeld (Meijer, 1990). Hierbij wordt aan elk dijktraject een type-aanduiding toegekend. Op grond van de soortensamenstelling, gemiddelde bedekkingen, het aantal en de typen levensgemeenschappen is aan elk dijkvak een waarde toegekend. Er zijn vier typen onderscheiden in de range van slecht ontwikkelde levensgemeenschappen tot een min of meer complete zonering. Zowel aan de glooiing als de kreukelberm is een waardering toegekend. Door dit voor zowel 1990 als 2008 te doen, is na te gaan in hoeverre er verschuivingen zijn opgetreden. Zie verder in 3.5.

3.2.5 Analyses

Met de op deze manier verzamelde gegevens is een analyse op groter schaalniveau mogelijk. En kunnen vergelijkingen in de tijd worden gemaakt (bijvoorbeeld toe- of afnames op niveau van levensgemeenschappen). Hier worden de resultaten van berekeningen voor substraten, levensgemeenschappen en integrale waardering per traject gepresenteerd, waarbij steeds een vergelijking tussen 2008 en 1990 wordt gemaakt.



Zonering van verschillende wiergemeenschappen.
Nabij Hansweert, 7 november 2008 (Martien Meijer, Bureau Waardenburg).



Zonering van verschillende wiergemeenschappen.
Biezelingsche Ham, 5 november 2008 (Martien Meijer, Bureau Waardenburg).



In 1990 waren dergelijke lappendekens aan steensoorten aanwezig.
Omgeving Bakendorp, 13 augustus 1990 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Oude glooiing van haringmanblokken (links) en natuursteen.
Breede Watering, 31 juli 1990 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Oude glooiing van haringmanblokken en kalksteen, onderaan begroeid met Knotswier.
Nabij Hoedekenskerke, 10 augustus 1990 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Kreukelbermen worden sinds de jaren 1990 hoger aangelegd.
Nabij Hansweert, 7 november 2008 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



De kreukelberm is verzwaard met de oude basaltzuilen uit de glooiing.
Ellewoutsdijkpolder, 19 november 2008 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).

3.3 Abiotiek

3.3.1 Steenglooiingen en kreukelbermen: kunstmatige rotskusten

De steenglooiingen op de zeedijken en de daarlangs gelegen kreukelbermen in Oosterschelde, Westerschelde en ook elders langs de Nederlandse kust zijn te beschouwen als kunstmatige rotskusten: zonder toedoen van de mens was hier geen hard substraat aanwezig geweest. Deze kunstmatige rotskusten zijn wat betreft milieuomstandigheden en begroeiing te vergelijken met natuurlijke rotskusten zoals te vinden in bijvoorbeeld Bretagne en Normandië. De grootste lengten in Nederland zijn te vinden in Zeeland. Langs Oosterschelde ligt ca. 225 km aan zeedijk (inclusief Neeltje Jans, Grevelingendam, Philipsdam en Oesterdam). Langs de Westerschelde gaat het om ca. 180 km, gemeten vanaf Cadzand-Bad tot aan Westkapelle. Vrijwel overal hebben deze zeedijken een steenglooiing, die afhankelijk van de situatie meer of minder in de getijdenzone ligt. In de meeste gevallen is ook een vorm van kreukelberm aanwezig, minimaal bestaande uit verspreid op het slik liggende stenen maar vaak bestaande uit een duidelijke bestorting met natuursteen dijkbekledingsmaterialen, bakstenen en dergelijke. Alleen als er schorren voor de zeedijk liggen zijn er geen steenglooiingen of zijn deze met een graszode overgroeid, overspoeling met zeewater is hier niet of nauwelijks aan de orde.

3.3.2 Milieufactoren

In de Westerschelde zijn verschillende milieufactoren bepalend voor de mate waarin een dijkglooiing begroeid kan raken:

- zoutgehalte; hierbij is er een gradiënt van oost naar west: van brak water rond de Belgische grens naar zout water in de monding;
- getijverschil; vertikaal langs de glooiing (getijverschil ruim 5 m aan de Belgische grens tot ruim 4 m bij Vlissingen) en horizontaal als waterstroming;
- expositie t.o.v. windrichting (strijklengte, golfaanval, zoutspray);
- sedimentatie;
- nutriëntengehalte, watervervuiling;
- type voorland: geul, ondiepte, slik, schor: hoogtepositie van de glooiing;
- kreukelberm aanwezig ja/nee;
- type dijkbekledingsmateriaal (hard substraat): materiaaltype, glad/ruw, kleur, poreusheid, holten, grootte;
- hellingshoek van de glooiing.

Bij de versterking van een bestaande dijk kunnen feitelijk alleen de laatste drie factoren beïnvloed worden. Een van de belangrijkste factoren is het type bekleding (hard substraat) dat wordt toegepast.



Zonering van verschillende wiergemeenschappen op een glooiing met diaboolblokken, daarboven onbegroeid asfalt. Ser Arendspolder, 18 oktober 2008 (Wouter Lengkeek; Bureau Waardenburg).

3.3.3 Hard substraat

Materialen voor dijkglooiingen

In het verleden zijn verschillende typen steen gebruikt om de glooiing te zetten. Van oorsprong waren dat natuurstenen als kalksteen, basaltzuilen, Doornikse steen, Lessinische steen, graniet. Later is beton toegepast, vooral betonblokken (vlakke blokken, zgn. haringmanblokken, diaboolblokken) en basalton. Ook is waterbouwasfalt gebruikt. Vanaf ca. 1986 is men lokaal overlaging van bestaande glooiing met gietasfalt gaan toepassen. Ook werd breuksteen ingegoten met gietasfalt toegepast. In de jaren 1990 is geëxperimenteerd met zogenoemde ecozuilen: betonzuilen met daarop een toplaag van lavasteen of basaltsplit (lavasteen levert onregelmatig oppervlak en extra vochtvasthoudend vermogen op).
In de moderne waterbouw wordt bij voorkeur met fabrieksproducten als hydroblocks, basalton en betonzuilen, eventueel met ecotoplaag, gewerkt. Daarnaast wordt gewerkt met breuksteen, eventueel in combinatie met gietasfalt. Soms wordt gestreefd naar breuksteen met “schone koppen” tussen het gietasfalt (zie verderop), of wordt het gietasfalt afgestrooid met lavasteen (Meijer & Schouten, 2005). Dit alles met het doel wierbegroeiing betere kansen te geven.

Materialen voor kreukelberm

De kreukelbermen werden vroeger opgebouwd uit puin, klinkers, dakpannen en dergelijke. Later werden oude glooiingsmaterialen die vrijkwamen bij reparatie aan de glooiingen gebruikt, zoals kalksteen, basaltzuilen, betonblokken. De laatste jaren worden kreukelbermen vooral opgebouwd uit breuksteen.

Glooiingen Westerschelde

De steenbekleding is gedurende de laatste jaren langs de Westerschelde sterk veranderd: in het kader van dijkversterkingswerkzaamheden zijn vele dijkvakken van nieuwe steenbekleding voorzien. Het projectbureau Zeeweringen heeft hierbij waar mogelijk rekening gehouden met de flora en fauna in de keuze van het materiaal. Daarbij zijn over grote lengten dezelfde substraten toegepast, waardoor de aanblik wat betreft substraat sterk veranderd is. De lappendeken van diverse substraten van vroeger is vervangen door grote eenheden uniforme materialen. Op grote schaal zijn zogeheten hydroblocks (met of zonder een ecotoplaag) toegepast, ook werden oude betonblokken gekanteld herplaatst. Verder is vaker dan voorheen een (deel van de) glooiing opgebouwd uit breuksteen, ingegoten met gietasfalt en op een enkele plaats afgestrooid met kleine lavasteen. Het verschil tussen glooiing en kreukelberm is op een aantal plaatsen minder duidelijk geworden.
Het areaal aan kreukelberm is sterk toegenomen, ook omdat de breuksteen voor een deel over het onderste deel van de glooiing is gestort.

3.3.4 Het belang van substraat voor flora en fauna

Gelet op de wisselende omstandigheden in de getijdenzone (overspoelingsduur) waarbij wieren en mariene fauna zich moeten zien te handhaven is het type hard substraat van groot belang: materiaaltype, glad/ruw, kleur, poreusheid, holten, grootte van de delen. Hoe ruwer het oppervlak en des te meer kleine holten er zijn, des te groter zal het aanhechtingsoppervlak zijn en des te beter zal het watervasthoudend vermogen zijn. Zwart materiaal zoals asfalt kan in de volle zon erg

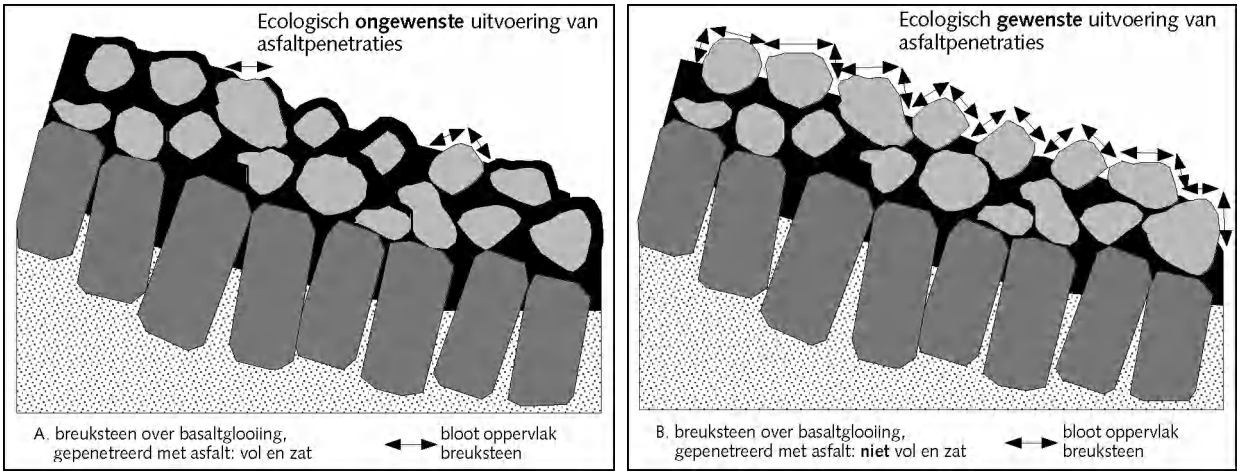
heet worden met als gevolg dat vastgehechte organismen niet overleven. Dit betekent dat strak aangebracht gietasfalt zeer ongunstig is voor begroeiingsmogelijkheden. Een combinatie van breuksteen en gietasfalt zodanig dat er “schone koppen” blijven, blijkt betere mogelijkheden te bieden.
Dit geldt ook voor gietasfalt, afgestrooid met lavasteen (mits de lavasteen stevig genoeg wordt aangebracht door middel van aandrukken in het nog zachte asfalt!).

Als harde substraatdelen klein zijn, blijven ze in de golfslag en stroming rollen, waarmee aanhechting voor wieren beperkt tot onmogelijk wordt. Dit laatste betekent dat het inwassen van nieuwe glooiingen met te veel steenslag ongunstig is voor de begroeiingsmogelijkheden: de overmaat steenslag komt onderaan de glooiing terecht en blijft daar door de getijdenwerking heen en weer rollen.

Kortom, keuze en toepassing van type hard substraat is maatwerk, waarbij naar de potenties voor begroeiing ter plekke gekeken moet worden. Dicht bij de laagwaterlijn en in de nabijheid van geulen zijn de potenties het grootst. Om de mogelijkheden voor begroeiing te verbeteren en toch met grote eenheden machinaal te kunnen werken zijn in de jaren 1990 de zogenoemde ecozuilen en hydroblocks met eco-toplaag ontwikkeld: betonzuilen in diverse vormen met een toplaag van lavasteen of basaltsplit. Hiermee wordt op microschaal reliëf en watervasthoudend vermogen aangereikt. Deze nieuwe substraten zijn ook langs de Westerschelde op relatief grote schaal toegepast.



Verschillende eco-toplagen op hydroblocks.
Paviljoenpolder, 17 oktober 2008 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Ecologisch gewenste en ongewenste uitvoering van asfaltpenetraties (Meijer & Schouten,2005).



Een strook met "schone koppen".
Borssele Oost, 7 oktober 2008 (Martien Meijer, Bureau Waardenburg).



Breuksteen met gietasfalt, met "schone koppen".
Kruiningenpolder, 2 oktober 2008 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Breuksteen met gietasfalt, met "schone koppen". De bruinwieren zijn vastgehecht op stenen, groenwieren op gietasfalt. Nabij Zeelandbrug (Oosterschelde), 5 augustus 2010 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).

3.3.5 Vergelijking substraten glooiingen 2008 met 1990

Een vergelijking van de gebruikte materialen op de gekarteerde glooiingen in 1990 en 2008 is weergegeven in tabel 1. De sterke afname van natuursteen en een sterke toename van betonelementen en breuksteen met gietasfalt is duidelijk.

Tabel 1.Vergelijking typen substraat 1990-2008

typen substraat op glooiing tussen hoogwaterlijn en kreukelberm	**1990**	**2008**
gekarteerd oppervlak	757.215 m2	700.481 m2
basalt	27,2%	15,1%
Vilvoordse kalksteen	5,3%	0,0%
overige natuursteen (i)	19,9%	2,6%
betonelementen (ii)	21,7%	49,9%
betonelementen met ecotoplaag	0,0%	13,7%
inwassing en colloidaal beton	3,9%	1,0%
asfalt strak	2,2%	2,0%
gietasfalt over bestaande glooiing	13,4%	3,8%
breuksteen ingegoten met gietasfalt	0,2%	11,2%
koperslakblokken	6,2%	0,6%
totaal	100,0%	100,0%

(i) m.n. Lessinische steen, Doornikse steen, graniet, petit granit, silex.
(ii) 1990: m.n. haringmanblok, vlakke betonblok, diaboolblok, basalton.
(ii) 2008: m.n. hydroblocks, basalton, gekanteld (haringman)betonblok, betonzuil.



Hydroblocks met eco-toplaag.
Paviljoenpolder, 17 oktober 2008 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Hydroblocks: links zonder, rechts met eco-toplaag.
Ellewoutsdijkpolder, 19 november 2008 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Gekantelde betonblokken.
Nabij Hansweert, 7 november 2008 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Gekantelde betonblokken.
Biezelingsche Ham, 5 november 2008 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Basalton. Merk op dat de steenslag uitgespoeld is en onderaan de glooiing heen en weer blijft rollen en daarmee begroeiing verhindert.
Nabij Hansweert, 7 november 2008 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Betonzuilen.
Nieuw Othenepolder, 4 november 2008 (Sietse Bouma; Bureau Waardenburg).

3.4 Biotiek

3.4.1 Natuurlijke zonering in begroeiing

Vanwege het getijverschil is er een gradiënt tussen hoogwater- en laagwaterlijn in de overspoelingsduur. Afhankelijk van type zetsteen, ligging t.o.v. overheersende windrichting en type voorland (geul, slik, schor) is er sprake van een gradiënt in uitdrogingstijd. Het zoutgehalte varieert daarmee gedurende de dag en bij regen kan er zelfs zoet water afstromen. In dit dynamische milieu kunnen alleen organismen overleven die zijn aangepast aan de sterk wisselende omstandigheden op deze kunstmatige rotskust. Dit betreft wieren en mariene fauna. Het zijn soorten die afhankelijk zijn van hard substraat om zich op vast te hechten (wieren, zeepokken, oesters, anemonen) en een aantal mobiele soorten die zich tussen de substraatdelen en wieren ophouden (zoals vlokreeftjes, strandkrabben, alikruiken). Het aantal soorten neemt van nature richting laagwaterlijn toe. De mate waarin de steenglooiingen begroeid raken, hangt af van diverse factoren (zie 3.3.2.).

De natuurlijke zonering vanaf bovenkant steenglooiing richting laagwaterlijn is weergegeven in Tabel 2. Bij het ontbreken van wieren is er vrijwel altijd een deel van de mariene fauna aanwezig.

Tabel 2. Van nature aanwezige zonering van flora en fauna.

zonering en soortengroepen op hardsubstraat in de getijdenzone				
boven GHW	hogere planten	specifiek zouttolerante vaatplanten (zie eerste deel in deze publicatie)		
	korstmossen	vaak als "gele zone" en "grijze zone" herkenbaar. Afhankelijk tot hoe hoog het hardsubstraat doorloopt is er een meer of minder brede zone waarin korstmossen voorkomen.		
spatwaterzone	Cyanobacterieën	vaak als "zwarte zone" herkenbaar.		
tussen GHW en GLW	een zonering van soortencombinaties met soorten uit de groepen:			
	groenwieren	microwieren, Klein darmwier, diverse darmwieren, Zeesla.		
	bruinwieren	Kleine zee-eik, Blaaswier, Knotswier, Gezaagde zee-eik, microwieren.		
	roodwieren	purperwieren, Kernwier, korstwieren, buiswieren, microwieren.		
	fauna	Wadslakje	Havenpissebed	zeepokken
		alikruiken	vlokreeftjes	Paardenanemoon
		Blauwe springstaart	Japanse oester	Mossel
		Schaalhoorn	Purperslak	Slibanemoon
		hydroïdpoliepen	zakpijpen	sponzen

Vanaf de laagwaterlijn komen op geulwandbestortingen mariene soorten uit het sublitoraal voor (zoals diverse soorten wieren, zakpijpen, sponzen, hydroïdpoliepen, zeesterren). Alleen bij een zeer lage waterstand zijn deze soorten vanaf de kant te zien.



Aanwezigheid van hard substraat is een vereiste. Bij slibafzetting worden de mogelijkheden beperkt, soms op kleinschalig niveau. Ellewoutsdijkpolder, 19 november 2008 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).

3.4.2 Levensgemeenschappen

Doordat elke wiersoort en diersoort zijn eigen tolerantie heeft wat betreft zoutgehalte en overspoelingsduur, komt elke soort in een bepaalde zone op het harde substraat in de getijdenzone voor. Verschillende soorten vormen combinaties, deze zijn te typeren als “levensgemeenschap” met hun eigen karakteristieke flora (wieren) en fauna (dieren). Op basis van ruim 5000 opnamen langs de Oosterschelde is een typologie ontwikkeld, die ook in de Westerschelde gebruikt kan worden (Meijer & Van Beek, 1988). Deze typologie omvat 13 levensgemeenschappen, waarvan de naam is gebaseerd op de dominante soorten:

1 Korstmossen gemeenschap
2 *Entophysalis* gemeenschap
3 Groefwier gemeenschap
4 Klein darmwier gemeenschap
5 Zeepokken en alikruiken gemeenschap
6 Darmwieren gemeenschap
7 Kleine zee-eik gemeenschap
8 Blaaswier gemeenschap
9 Gezaagde zee-eik gemeenschap
10 Knotswier gemeenschap
11 Zeepokken, alikruiken, Japanse oester en mossel gemeenschap
12 Japanse oester gemeenschap
13 Mossel gemeenschap

1. Korstmossen gemeenschap

Dit betreft de “gele zone” of “grijze zone” die zich boven gemiddeld hoogwater (GHW) uitstrekt. De ondergrens wordt bepaald door de spatzone. Een bovengrens is niet aan te geven, meestal komen korstmossen *(Lichenes)* voor op vrijwel alle hard substraat dat boven de hoogwaterlijn ter plaatse aanwezig is. De gemeenschap bestaat uit verschillende soorten korstmossen met kenmerkende gele kleur, uit de geslachten *Caloplaca* en *Xanthorina*. Ook komen korstmossen met zwarte/grijze kleur voor, uit de geslachten *Verrucaria* en *Lecanora*. Bij een hoge bedekking zijn deze kleurzones duidelijk te zien.

De korstmossengemeenschap is langs de gehele Westerschelde te vinden. Het ontbreken valt vrijwel altijd te verklaren door hetzij gebrek aan (geschikt) hard substraat, hetzij recent gewijzigd hard substraat. Korstmossen hebben namelijk enkele jaren nodig om op nieuw aangebrachte substraten tot ontwikkeling te komen.
Behalve korstmossen komen in het algemeen nauwelijks andere soorten voor, behalve soorten uit de aangrenzende zones.



Korstmossen op basalt. Nieuwe Neuzenpolder, 4 november 2008
(Sietse Bouma; Bureau Waardenburg).



Korstmossen op hydroblocks. Nieuwe Neuzenpolder, 4 november 2008 (Sietse Bouma; Bureau Waardenburg).



Korstmossen op hydroblocks (voorgrond) en op ecozuilen (basalton met eco-toplaag van lavasteen). Ellewoutsdijkpolder, 19 november 2008 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).

2. Entophysalis gemeenschap

Deze gemeenschap bestaat voornamelijk uit *Entophysalis deusta* (een cyanobacterie). Deze is op het harde substraat als een zwarte aanslag aanwezig, in de spatwaterzone bij hoogwater. Met name op lichtgekleurde substraten (zoals beton) is de gemeenschap duidelijk te herkennen als een zwarte band tussen de gele korstmossen zone en de (eventueel aanwezige) groenwieren zones. Andere soorten komen nauwelijks voor.

Deze gemeenschap is langs de gehele Westerschelde te vinden. Het ontbreken is meestal te verklaren door een te hoge ligging langs schorren of slikken. Ook zijn er substraattypen waarop de aanwezigheid van deze gemeenschap niet goed te zien is.



Entophysalis gemeenschap. Nieuw Neuzenpolder, 4 november 2008 (Sietse Bouma; Bureau Waardenburg).



Zwarte zone van Entophysalis deusta, rechts midden in gedeelte hydroblocks met eco-toplaag (lavasteen). Borssele Oost, 7 oktober 2008 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).

3. Groefwier gemeenschap

Hierin domineert het bruinwier Groefwier (*Pelvetia canaliculata*) en er komen soorten uit de aangrenzende gemeenschappen voor. Groefwier is langs de Oosterschelde zeer zeldzaam en komt langs de Westerschelde niet voor.

4. Klein darmwier gemeenschap

Dit is meestal een smalle zone van groenwier, gedomineerd door Klein darmwier (*Blidingia minima*). De zone ligt rond de hoogwaterlijn, tussen de *Entophysalis* gemeenschap en de eventuele aanwezige bruinwieren. Begeleidende soorten zijn onder meer darmwier (*Enteromorpha spec.*) en zeepokken (Cirripedia).

Deze gemeenschap is langs de gehele Westerschelde te vinden.



Klein darmwier en (rechts daarvan) Entophysalis.
Zimmermanpolder. 17 oktober 2008 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Klein darmwier: groene band boven de bruinwierzone. Perkpolder Oost, 17 oktober 2008 (Wouter Lengkeek; Bureau Waardenburg).

5. Zeepokken en alikruiken gemeenschap

Deze gemeenschap wordt gedomineerd door Nieuwzeelandse zeepok (*Elminius modestus*), Scherpe alikruik (*Littorina saxatilis*) en Gewone alikruik (*Littorina littorea*).

Komt veelal voor op glooiingen waar weinig of geen wieren aanwezig zijn, of deze een zeer lage bedekking hebben. De glooiing lijkt op het eerste gezicht kaal, maar bij nadere beschouwing komen zeepokken en alikruiken soms in grote aantallen op en tussen de steendelen voor. Ook vormen zij een soort basisgemeenschap in de verschillende bruinwiergemeenschappen (zie hierna), zij het dat de bedekking van de zeepokken dan vaak lager is.

Deze gemeenschap is langs de gehele Westerschelde te vinden. In 1990 was het één van de meest voorkomende gemeenschappen. Nadien is sprake van een afname omdat Japanse oester (*Crassostrea gigas*) sterk is opgekomen, wat op veel plaatsen tot andere gemeenschappen heeft geleid.



Deze ogenschijnlijk kale basaltglooiing herbergt zeepokken en alikruiken in de spleten.
Eendragtpolder, 18 oktober 2008 (Sietse Bouma; Bureau Waardenburg).



Hier valt de gemeenschap van zeepokken en alikruiken meer op.
Nieuwe Neuzenpolder, 4 november 2008 (Sietse Bouma; Bureau Waardenburg).

6. Darmwieren gemeenschap

Bestaat uit (meestal verschillende) soorten darmwier (*Enteromorpha spec*). In de zone boven de bruinwieren komen de darmwieren vaak samen voor met purperwieren (*Porphyra umbilicalis en/of P. leucosticta*). Lager in de getijdenzone kan zeesla (*Ulva spec.*) aanwezig zijn. Deze gemeenschap vertegenwoordigt vaak een pionierstadium: nieuw aangebrachte substraten en (door storm) aangetaste bruinwiergemeenschappen worden vaak door darmwieren gekoloniseerd. De verspreiding in het vertikale traject tussen hoogwater- en laagwaterlijn varieert. Later worden de groenwieren verdrongen door grote bruinwieren. Onder bepaalde, kennelijk minder gunstige omstandigheden blijken darmwieren echter lang stand te houden. Het meest voorkomend is de soortenarme variant: slechts 2-4 begeleidende soorten bij een zeer hoge bedekking van darmwier (tot 100%).

Deze gemeenschap is verspreid langs de Westerschelde te vinden. Daar waar darmwieren niet dominant zijn, komen zij wel in andere gemeenschappen voor. Darmwieren zijn algemeen verspreid langs de gehele Westerschelde.



Darmwieren op hydroblocks. Paviljoenpolder, 17 oktober 2008
(Martien Meijer, Bureau Waardenburg).



Darmwieren op betonzuilen (midden; links Entophysalis deusta, rechts Blaaswier). Kruispolder, 17 oktober 2008 (Sietse Bouma; Bureau Waardenburg).

7. Kleine zee-eik gemeenschap

Deze gemeenschap wordt gedomineerd door Kleine zee-eik (*Fucus spiralis*) en vormt meestal een vrij smalle zone aan de bovenzijde van de bruinwierzone, vaak tussen de gemeenschappen van Klein darmwier en Blaaswier (*Fucus vesiculosus*) of Knotswier (*Ascophyllum nodosum*). De bedekking van Kleine zee-eik varieert sterk per plaats, evenals de breedte van de zone waarin deze soort domineert. De soortenrijkdom is vrij gering. Begeleidende soorten zijn onder meer Nieuwzeelandse zeepok, darmwieren en alikruiken.

Zowel in 1990 als in 2008 is deze gemeenschap alleen ten westen van de lijn Perkpolder-Waarde gevonden.



Kleine zee-eik. Ellewoutsdijkpolder, 19 november 2008 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Kleine zee-eik (midden) vormt hier een zone tussen darmwieren (links) en Blaaswier (rechts). Hans van Kruiningenpolder, 5 november 2008 (Sietse Bouma; Bureau Waardenburg).

8. Blaaswier gemeenschap

Dit is een van de bruinwiergemeenschappen die een groot deel van de getijdenzone kunnen innemen. Dominante wiersoort is Blaaswier. Deze gemeenschap is langs vrijwel de gehele Westerschelde te vinden en ontbreekt alleen op plaatsen waar het substraat te geëxponeerd is, te hoog ligt ten opzichte van de laagwaterlijn of substraat (gietasfalt) ongeschikt lijkt.

Het aantal soorten per opname kan sterk variëren. Met name lager in de getijdenzone kan de soortenrijkdom oplopen. Onder het dek van bruinwieren zijn dan verschillende kleine (rood)wiersoorten en diersoorten te vinden. Langs de Westerschelde blijft dit overigens veelal tot enkele soorten beperkt. De grootste soortenrijkdom is nabij de monding te vinden.



Blaaswier op hydroblocks met eco-toplaag. Paviljoenpolder, 17 oktober 2008 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Blaaswier. Zuidwatering, 7 oktober 2008 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).

9. Gezaagde zee-eik gemeenschap

Deze gemeenschap wordt gedomineerd door Gezaagde zee-eik (*Fucus serratus*) en komt in het onderste deel van de getijdenzone voor. Met name langs geulen kan de soortenrijkdom onder het dek van bruinwieren oplopen. Diverse kleine roodwieren en groenwieren vormen een onderlaag: hoorntjeswieren (*Ceramium rubrum*, *Ceramium deslongchampsii*), buiswieren (*Polysiphonia spec*), kernwier (*Gigartina stellata*), Iers mos (*Chondrus crispus*) en/of Rotswier (*Cladophora ruprestris*) en er komen diverse diersoorten voor. Deze gemeenschap is in de onderste helft van de getijdenzone als climax-stadium te beschouwen in de successiereeks.

Langs de Westerschelde is deze gemeenschap op slechts enkele plaatsen te vinden, alleen in het westelijk deel (Breskens, Ritthem, Vlissingen). Deze gemeenschap is daarom als zeldzaam te beschouwen in de Westerschelde. De meest soortenrijke Gezaagde zee-eik gemeenschap is zowel in 1990 als in 2008 gevonden nabij Ritthem.



Gezaagde zee-eik. Zuidwatering bij Ritthem, 7 oktober 2008 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).

10. Knotswier gemeenschap

Dit betreft een bruinwierengemeenschap gedomineerd door Knotswier, die veelal op relatief rustiger, beschutte plaatsen (zoals havens) voorkomt. De breedte van de zone varieert, in sommige gevallen komt Knotswier over bijna de gehele getijdenzone voor. Vaak lopen Blaaswier gemeenschap en Knotswier gemeenschap in elkaar over. Ook deze gemeenschap is als een climax-stadium te beschouwen. In de soortenrijke variant komen kleine roodwieren als hoorntjeswieren, buiswieren, kernwier, Iers mos en/of Rotswier voor. Langs de Westerschelde is de soortenrijke variant van deze gemeenschap op slechts enkele plaatsen te vinden. Knotswier was in 1990 op een aantal plaatsen dominant, waardoor de gemeenschap onderscheiden kon worden; ten oosten van de lijn Kruiningen/Perkpolder is deze gemeenschap destijds niet gevonden. In 2008 blijkt Knotswier dermate afgenomen dat de gemeenschap nog maar op een paar plaatsen onderscheiden werd.



Knotswier vormt hier een dichte begroeiing. Waarde/Westveerpolder, 27 juli 1990 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Zone met Knotswier, en daarboven (rechts) een smalle zone met Kleine zee-eik. Biezelingsche Ham, 10 augustus 1990 (Martien Meijer, Bureau Waardenburg).



Zonering van verschillende wiergemeenschappen op een glooiing langs een slik. In de meest rechtse zone is Knotswier dominant. Perkpolder Oost, 17 oktober 2008 (Wouter Lengkeek, Bureau Waardenburg).

11. Zeepokken, alikruiken, Japanse oester en mossel gemeenschap

Deze gemeenschap heeft een hoge bedekking van zeepokken en alikruiken, maar daarnaast komen ook Japanse oester en Mossel (*Mytilus edulis*) voor. De gemeenschap komt vooral in de onderste helft van de getijdenzone voor op plaatsen waar gemeenschappen van bruinwieren ontbreken. Vaak zijn er wel bruinwieren aanwezig, maar dan met een geringe bedekking. De laatste jaren komt het roodwiertje *Gelidium pusillum* vaak in deze gemeenschap voor. Als er wel bruinwieren domineren (zie de gemeenschappen nrs. 8, 9 10) vormen de zeepokken, alikruiken, Japanse oester en/of Mossel een basislaag onder de bruinwieren.

In 1990 is deze gemeenschap uitsluitend gevonden op een aantal kreukelbermen op de zuidoever rond Terneuzen en Breskens. Nadien is deze gemeenschap als gevolg van de toename van Japanse oester op veel meer plaatsen te onderscheiden.



Links gemeenschap van zeepokken en alikruiken in de spleten, onderaan de glooiing ook menging met Japanse oester. Nieuw Neuzenpolder, 4 november 2008 (Sietse Bouma; Bureau Waardenburg).



Gemeenschap van zeepokken, alikruiken, Japanse oester en mossel. Nieuw Neuzenpolder, 4 november 2008 (Sietse Bouma; Bureau Waardenburg).



Met name aan de zijkanten van de stenen: Gemeenschap van Zeepokken Alikruiken, Japanse oester en Mossel. Nieuwe Eendragtpolder, 18 oktober 2008 (Sietse Bouma; Bureau Waardenburg).

12. Japanse oester gemeenschap

Deze gemeenschap komt veelal in de onderste delen van de getijdenzone voor en bevat de soorten die ook in de voorgaande gemeenschap voorkomen, echter Japanse oester is verreweg dominant. Op sommige plaatsen zijn pakketten aan elkaar gehechte oesters (miniriffen) te zien. Hierop kunnen zich tal van andere soorten vestigen. Met name langs een geulrand kunnen verschillende kleine wiersoorten aanwezig zijn.

In 1990 werd deze gemeenschap nog nergens langs de Westerschelde gevonden, de Japanse oester was toen in de getijdenzone nog maar zeer beperkt aanwezig.

In 2008 bleek een geheel ander beeld. Sinds midden jaren negentig heeft de Japanse oester zich in de Westerschelde wijd verspreid en daardoor zijn de aantallen en bedekkingen op veel plaatsen aanzienlijk geworden, met als gevolg dat de Japanse oester gemeenschap nu op een groot aantal plaatsen is te onderscheiden. De opkomst van de Japanse oester in de jaren 1990 is op twee vaste monitoringlocaties in de Westerschelde in beeld gebracht (Meijer, 1999).



Japanse oester. Nabij Hansweert, 7 november 2008 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg)

13. Mossel gemeenschap

In deze gemeenschap komen soorten uit de voorgaande twee gemeenschappen voor, maar de Mossel domineert en bereikt bedekkingen tot 100%. Langs de Westerschelde komt deze gemeenschap zowel in 1990 als in 2008 niet voor, omdat de Mossel nergens dominant is ten opzichte van andere soorten.

3.4.3 Vergelijking oppervlakten levensgemeenschappen 1990 met 2008

Per levensgemeenschap zijn de oppervlakten berekend volgens de kartering van 1990 respectievelijk 2008. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen de glooiingen en de kreukelbermen. Zie tabel 3.

Tabel 3. Oppervlakten levensgemeenschappen op hard substraat langs de Westerschelde in 1990 en 2008.

Oppervlakte per levensgemeenschap	1990		2008	
Dijkglooiingen				
1 Korstmossen	488.798 m2	-	92.793 m2	-
2 Entophysalis	42.810 m2	11%	76.472 m2	19%
3 Groefwier	0 m2	0%	0 m2	0%
4 Klein darmwier	44.253 m2	12%	39.037 m2	10%
5 Zeepokken/alikruiken	184.103 m2	48%	36.744 m2	9%
6 Darmwieren	33.213 m2	9%	45.097 m2	11%
7 Kleine zee-eik	11.613 m2	3%	23.559 m2	6%
8 Blaaswier	45.168 m2	12%	142.343 m2	36%
9 Gezaagde zee-eik	3.000 m2	1%	0 m2	0%
10 Knotswier	16.005 m2	4%	864 m2	0%
11 Zeepokken/alikruiken/ Japanse oester/Mossel	0 m2	0%	28.318 m2	7%
12 Japanse oester	0 m2	0%	4.544 m2	1%
13 Mossel	0 m2	0%	0 m2	0%
totaal 2 t/m 13	380.163 m2	100%	396.976 m2	100%
Kreukelbermen				
1 Korstmossen	0 m2	-	0 m2	-
2 Entophysalis	0 m2	0%	706 m2	0%
3 Groefwier	0 m2	0%	0 m2	0%
4 Klein darmwier	0 m2	0%	0 m2	0%
5 Zeepokken/alikruiken	156.203 m2	67%	16.856 m2	4%
6 Darmwieren	21.603 m2	9%	4.037 m2	1%
7 Kleine zee-eik	0 m2	0%	5.611 m2	1%
8 Blaaswier	29.188 m2	12%	105.860 m2	25%
9 Gezaagde zee-eik	6.038 m2	3%	4.168 m2	1%
10 Knotswier	9.728 m2	4%	0 m2	0%
11 Zeepokken/alikruiken/ Japanse oester/Mossel	11.075 m2	5%	118.389 m2	28%
12 Japanse oester	1.000 m2	0%	160.144 m2	39%
13 Mossel	0 m2	0%	0 m2	0%
totaal 2 t/m 13	234.833 m2	100%	415.770 m2	100%

Uit tabel 3 blijkt voor de glooiingen:

- zeer sterke afname van korstmossen gemeenschap;
- sterke toename van Entophysalis gemeenschap;
- Groefwier gemeenschap komt niet voor (NB de soort ontbreekt geheel);
- Klein darmwier gemeenschap en Darmwieren gemeenschap vrijwel geen verandering;
- Zeepokken en alikruiken gemeenschap: zeer sterke afname;
- Kleine zee-eik gemeenschap toegenomen;
- Blaaswier gemeenschap zeer sterk toegenomen;
- Gezaagde zee-eik gemeenschap en Knotswier gemeenschap zeer sterk afgenomen, vooral als gevolg van dominantie Blaaswier;
- Zeepokken, alikruiken, Japanse oester en mossel gemeenschap in 1990 nog niet onderscheiden, in 2008 van belang;
- Japanse oester gemeenschap in 1990 niet onderscheiden, in 2008 wel;
- Mossel gemeenschap komt niet voor;
- Het totaal oppervlak van de levensgemeenschappen Entophysalis t/m Mytilus gecombineerd is in 2008 iets groter (toename 4,4%) dan in 1990.

Voor de kreukelbermen blijkt:

- zeer sterke afname van Zeepokken en alikruiken gemeenschap als gevolg van sterke opkomst Japanse oester, waardoor de Zeepokken/alikruiken/Japanse oester/Mossel gemeenschap en Japanse oester gemeenschap zeer sterk zijn toegenomen;
- daarnaast een zeer sterke toename van Blaaswier gemeenschap;
- het totaal oppervlak van de levensgemeenschappen is in 2008 beduidend groter dan in 1990 (1,8 keer zo groot). Dit komt omdat het totaal areaal aan kreukelberm is toegenomen: doordat oud substraat op het slik voor de dijk is gestort en doordat tegenwoordig tot hoger op de dijk stortsteen wordt aangebracht. Het onderscheid tussen glooiing en kreukelberm is daardoor overigens soms minder duidelijk.



Vergelijking dijkvak Paviljoenpolder 26 juli 1990 (links) met 17 oktober 2008 (rechts) (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Vergelijking dijkvak Zimmermanpolder 6 juli 1990 (links) met 17 oktober 2008 (rechts) (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Vergelijking dijkvak veerhaven Kruiningen 27 juli 1990 (links) met 2 oktober 2008 (rechts) (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Vergelijking dijkvak westelijk van Kruiningen 27 juli 1990 (links) met 2 oktober 2008 (rechts) (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Vergelijking dijkvak Hansweert (oostzijde) 27 juli 1990 (links) met 2 oktober 2008 (rechts). Op de nieuwe glooiing is onder andere lavasteen nagestrooid (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Vergelijking dijkvak Breede Watering 31 juli 1990 (links) met 7 november 2008 (rechts) (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Vergelijking dijkvak Biezelingsche Ham 31 juli 1990 (links) met 5 november 2008 (rechts) (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Vergelijking dijkvak Ellewoutsdijk 13 augustus 1990 (links) met 19 november 2008 (rechts) (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).

3.4.4 Autonome ontwikkelingen

Enkele van de hierboven geschetste veranderingen na 1990 zijn te beschouwen als autonome ontwikkelingen, deze vonden plaats los van de dijkversterkingen. Dit betreft de opkomst en uitbreiding van enkele soorten. Deze veranderingen zijn zowel in de Westerschelde als in de Oosterschelde vastgesteld.

Fauna:
- opkomst Japanse oester na 1990. Doordat de toename leidt tot co-dominantie met andere diersoorten of zelfs tot dominantie zijn de oppervlakten van twee levensgemeenschappen sterk toegenomen. Zie voorgaande;
- opkomst Schaalhoorn (*Patella vulgata*) na 2000. Deze soort komt vaak voor in de gemeenschappen waarin ook Japanse oester aanwezig is;
- opkomst Paardenanemoon (*Actinia equina*). Deze soort komt in verschillende gemeenschappen voor en sinds een aantal jaren in een steeds bredere zone tussen hoogwaterlijn en laagwaterlijn.

Wieren:
- opkomst roodwiertje *Gelidium pusillum*. Deze soort komt van nature als onderbegroeiing in verschillende gemeenschappen voor, ongeacht of er grotere bruinwieren aanwezig zijn. In aantal gevallen is dit roodwiertje zelfs de enige wiersoort in een door zeepokken, alikruiken en/of Japanse oester gedomineerde gemeenschap. In 1990 kwam deze soort nauwelijks voor, in 2008 op diverse plaatsen.



Japanse oester. Kruiningen, 2 oktober 2008 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Paardenanemoon. Oosterschelde, nabij Yerseke. 2010. (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).



Het roodwiertje Gelidium pusillum. *Borssele West, 19 november 2008 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).*



Gelidium pusillum *op Japanse Oester. Plompetoren (Oosterschelde), 2009 (Martien Meijer; Bureau Waardenburg).*

3.5 Waardering

3.5.1 Ecologische waardering dijktrajecten

Om snel een beeld te krijgen welke dijktrajecten een meer of minder goed ontwikkelde begroeiing hebben, is een waarderingssysteem ontwikkeld (Meijer, 1990). Op grond van de soorten-samenstelling, gemiddelde bedekkingen, het aantal en de soorten levensgemeenschappen is elk dijkvak toegedeeld aan een type, te beschouwen als een oplopende waardering (0 t/m 4; zie tabel 4).

Tabel 4. Typering en waardering van de mate van ontwikkeling van begroeiing van hard substraat langs de Westerschelde (naar Meijer 1990).

type 0:	Hier zijn geen hard substraat-soorten/gemeenschappen aanwezig. Het betreft: type 0-A: Geen hard substraat: gedeelten waar geen harde glooiing aanwezig is, of waar een kreukelberm ontbreekt: een duin, een stuifdijk of een groene dijk. type 0-B: Hoog en kaal hard substraat: glooiingen die hoog t.o.v. de laagwaterlijn liggen (bijvoorbeeld langs schorren) en waarop hard substraat gemeenschappen ontbreken. type 0-C: Kaal hard substraat: glooiingen die wel met hard substraat bedekt zijn, maar waarop geen soorten voorkomen. Voor de glooiingen zijn waar nodig de typen 0-A, 0-B en 0-C toegepast, voor de kreukelbermen alleen type 0-A.
type 1:	Marginaal begroeid. Het aantal soorten en gemeenschappen is (zeer) beperkt (voornamelijk 1-2 gemeenschappen) Het betreft op de dijkglooiing vooral pionierstadia (Zeepokken gemeenschap, Darmwieren gemeenschap) of de hoger gelegen gemeenschappen (Korstmossen - gemeenschap, Entophysalis gemeenschap en/of Klein darmwier gemeenschap). Op de kreukelberm betreft het de Zeepokken/Alikruiken gemeenschap en/of Darmwieren gemeenschap. Grotere bruinwieren ontbreken geheel.
type 2:	Matig-redelijk begroeid. Het aantal soorten en gemeenschappen is groter dan in type 1 (voornamelijk 2-5 gemeenschappen), er is echter nog een geringe presentie van grote bruinwieren (Blaaswier, Knotswier). De levensgemeenschappen vormen een zekere zonering, bijvoorbeeld Korstmossen gemeenschap, Entophysalis gemeenschap, Darmwieren gemeenschap, Zeepokken/alikruiken gemeenschap, en in een smalle zone Blaaswier gemeenschap. De laatste drie gemeenschappen zijn ook op de kreukelberm aanwezig.
type 3:	Goed begroeid. De grote bruinwieren zijn in dit type mede aspectbepalend en vormen gesloten vegetaties. De zonering is min of meer compleet te noemen (4-6 gemeen-schappen): Korstmossen gemeenschap, Entophysalis gemeenschap, Klein darmwier gemeenschap, Darmwier gemeenschap, Kleine zee-eik gemeenschap, Blaaswier gemeenschap, Gezaagde zee-eik gemeenschap of Knotswier gemeenschap. De laatste drie gemeenschappen zijn ook op de kreukelberm aanwezig. De soortensamenstelling neigt naar type 4, maar een onderbegroeiing van kleinere wiersoorten ontbreekt.
type 4:	Optimaal begroeid. Er is een min of meer complete zonering van gemeenschappen aanwezig (zie type 3), in ieder geval vormen de grote bruinwieren zone's met een hoge biomassa en is er een onderbegroeiing van kleinere wieren aanwezig (zoals hoorntjeswieren, Kernwier, Iers mos, buiswieren en/of Rotswier. Dit stadium is in de Westerschelde als optimum-situatie te onderkennen in vergelijking met de typen 0 t/m 3.

3.5.2 Vergelijking waardering 2008 met 1990

In tabel 5 zijn de lengten aan oevertypen weergegeven zoals berekend uit beide karteringen.

Op de glooiingen zijn de typen 0-A, 0-B en 0-C toegenomen, maar in verhouding tot de andere typen nog steeds ondergeschikt. Type 1 is zeer sterk afgenomen. Type 2 en 3 zijn (zeer) sterk toegenomen, type 4 is niet toegekend. De belangrijkste verschuiving is een hoger aandeel van de typen 2 en 3 in 2008. Dit is vooral te verklaren door de toename van de gemeenschap van Blaaswier.

Op de kreukelberm zijn de verschuivingen minder groot. Type 0 is hier afgenomen, typen 2, 3 en 4 zijn toegenomen. Ook dit is te verklaren door toename van de gemeenschap van Blaaswier.

Tabel 5. Lengten per oevertype langs de Westerschelde in 1990 en 2008.

Lengte per oevertype				
	1990		2008	
Dijkglooiingen				
0-A	2.625 m	4%	3.645 m	5%
0-B	1.475 m	2%	3.711 m	5%
0-C	0 m	0%	1.895 m	3%
1	50.020 m	69%	22.601 m	32%
2	15.205 m	21%	22.574 m	32%
3	1.300 m	2%	17.003 m	24%
4	2.205 m	3%	0 m	0%
totaal 0-A t/m 4	72.830 m	100%	71.429 m	100%
Kreukelbermen				
0	23.310 m	32%	18.183 m	25%
1	33.970 m	47%	32.295 m	45%
2	13.025 m	18%	15.433 m	22%
3	2.525 m	3%	4.476 m	6%
4	0 m	0%	1.042 m	1%
totaal 0 t/m 4	72.830 m	100%	71.429 m	100%

3.6 Conclusies wiergemeenschappen

De vergelijking van de resultaten van 2008 met 1990 leidt tot een aantal conclusies:

- De oorspronkelijke lappendeken van substraattypen, bestaande uit zowel natuurstenen als betonelementen is bij de aanpassingen vervangen door met name betonelementen en breuksteen met gietasfalt.
- De oppervlakten per levensgemeenschap zijn op aantal punten sterk veranderd. Door toename van Blaaswier en opkomst van de Japanse oester zijn de door deze soorten gedomineerde levensgemeenschappen sterk in oppervlakte toegenomen.
- De opkomst van Japanse oester moet als een autonome ontwikkeling worden beschouwd, ook elders langs de Westerschelde en Oosterschelde is deze soort vanaf 1990 sterk toegenomen.
- De toename van Blaaswier kan mede verklaard worden door realisatie van een groter oppervlak substraat dat voor deze soort gunstig is.
- De herinrichting van de glooiingen heeft geleid tot meer begroeiing met bruinwieren en daardoor hogere waardering.
- Tegelijkertijd is het oppervlak aan kreukelbermen sterk toegenomen, doordat oude bekledingsmaterialen op het slik zijn gestort en kreukelbermen tot hoger op de dijk zijn gestort. Het areaal voor bruinwiergemeenschappen en gemeenschappen met (onder meer) Japanse oester is daarmee vergroot.
- De waardering naar oevertypen scoort voor de heringerichte dijkvakken in 2008 gemiddeld genomen hoger dan in 1990. Dit komt vooral door toename van Blaaswier.

4 Aanbevelingen voor beheer

De lage verharde delen van zeedijken, waar veel zoutplanten groeien, blijven door de invloed van het water open van karakter. Actief beheer is hier niet nodig. Op plaatsen die qua substraat en expositie gunstig zijn, zullen tot in lengte van jaren zoutplanten blijven groeien.

De vloedmerkgemeenschap is afhankelijk van gordels aanspoelend organisch materiaal. Tegenwoordig zit hier echter ook vaak plastic afval tussen. Veel mensen vinden aanspoelsel met dode planten en afval geen fraai gezicht. Daarom wordt het vloedmerk op sommige plekken opgeruimd. Indien dit integraal gebeurt, wordt het ontstaan van de bijzondere vloedmerkgemeenschappen onmogelijk gemaakt. Aanbevolen wordt het verwijderen van afval langs dijken te beperken tot plastic en andere grove materialen. Uiteraard kan in gevallen waar het aanspoelsel écht overlast bezorgt wel maatwerk worden geleverd door het daar wel op te ruimen.

De hoge grazige delen van dijken worden soms begraasd door schapen; dit zorgt voor een korte stevige grasmat. De schapen kunnen soms ook op de verharde delen komen maar grazen daar weinig. Mogelijk hebben schapenkeutels die tussen de verharding terecht komen wel een positieve invloed, vergelijkbaar met aanspoelsel. Over het algemeen is de vegetatie van door schapen begraasde steenglooiingen weinig soortenrijk, terwijl veel planten nauwelijks een kans krijgen zich te ontwikkelen. Omdat zoutplanten veel mineralen bevatten, worden deze graag gegeten door schapen. Begrazing door schapen draagt dus niet bij aan de biodiversiteit van de steenglooiingen.



Zeedijk Zimmermanpolder bij Rilland, 30 augustus 2006 (Peter Meininger).

Begroeide delen van de glooiingen worden soms gemaaid, waarbij het maaisel al dan niet blijft liggen. De effecten op langere termijn zijn onbekend. Maaien in het najaar geniet de voorkeur, waarbij het maaisel maximaal tien dagen tijd blijft liggen om zaden gelegenheid te geven uit te vallen. Afvoeren van het maaisel heeft een verschralende werking, en zal op termijn bijvoorbeeld minder distels opleveren.
Om insecten(larven) een kans op overleving te geven, wordt aanbevolen stroken niet te maaien of slechts één keer per twee à drie jaar te maaien

Het waterschap acht de aanwezigheid van houtige gewassen in de steenglooiing onwenselijk. Toch vestigen deze zich spontaan. Aanbevolen wordt deze plaatselijk handmatig te verwijderen, waarbij rekening wordt gehouden met de aanwezigheid van zoutplanten. Hierbij zouden de waterschaps-medewerkers of aannemer duidelijke instructies moeten krijgen, om te voorkomen dat bijvoorbeeld de (forse!) zeekolen worden verwijderd of gemaaid.



De beheerder ziet liever geen houtige gewassen in de steenglooiing.
Soms toch decoratief en voedsel voor vogels.
Hondsroos op de zeedijk bij Rilland, september 2008 (Peter Meininger).

5 Literatuur

Van Berchum A.M., Coosen J. & Meijer A.J.M. 1995. *Natuurvriendelijke waterkeringen langs de Westerschelde. Handreiking voor integraal beheer.* Rijksinstituut voor Kust en Zee, rapport RIKZ-95.054, Bureau Waardenburg rapport 85.57. Middelburg/Culemborg.

Van der Meijden R., Plate C.L. & Weeda E.J. 1989. *Atlas van de Nederlandse Flora. 3. Minder zeldzame en algemene soorten.* Onderzoeksinstituut Rijksherbarium/Hortus Botanicus. Leiden.

Meijer A.J.M. 1990. *Oevertypen en hard substraat-levensgemeenschappen in de getijdenzone van de Westerschelde, kartering 1990.* Bureau Waardenburg BV, rapport nr. 90.25. Culemborg.

Meijer A.J.M. 1999. *Biomonitoring van levensgemeenschappen op harde substraten in de getijdenzone van Oosterschelde en Westerschelde. Resultaten 1998 en vergelijking met 1989-1997.* Bureau Waardenburg BV, rapport nr. 99.12. Culemborg.

Meijer A.J.M. & van Beek A.C. 1988. *De levensgemeenschappen op harde substraten in de getijdenzone van de Oosterschelde, typologie, kartering, relaties met substraat, oppervlakteberekeningen, gevolgen van dijkaanpassingen.* Bureau Waardenburg BV, rapport nr. 88.15. Culemborg.

Meijer A.J.M. & Schouten P. 2005. *Inventarisatie "schone koppen" 2005. Dijkbekledingsmaterialen met gietasfalt in de getijdenzone van de Oosterschelde.* Bureau Waardenburg BV, rapport nr. 05-239. Culemborg.

Meijer A.J.M., Lengkeek W., Bouma S., van Grunsven R.H.A. & ten Brink D.J. 2009. *Inventarisatie begroeiing selectie 31 dijkvakken langs de Westerschelde, 2008.* Bureau Waardenburg BV, rapport nr. 08-081. Culemborg.

Provincie Zeeland, 2001. *Nota Soortenbeleid. Flora en fauna van Zeeland.* Vastgesteld in de vergadering van Gedeputeerde Staten d.d. 15 mei 2001. Provincie Zeeland, Directie Ruimte en Water, Middelburg.

Provincie Zeeland. 2010. *"Daar bij de waterkant". Recreatieve fietsroutes op en langs de zeedijken.* Nota, vastgesteld door Gedeputeerde Staten van Zeeland op 20 juli 2010. Provincie Zeeland, Middelburg.

Weeda E.J., Westra R., Westra Ch. & Westra T. 1985. *Nederlandse oecologische flora. 1.* KVVN Uitgeverij / IVN.

Weeda E.J., Westra R., Westra Ch. & Westra T. 1987. *Nederlandse oecologische flora. 2.* KVVN Uitgeverij / IVN.

Weeda E.J., Westra R., Westra Ch. & Westra T. 1988. *Nederlandse oecologische flora. 3.* KVVN Uitgeverij / IVN.

Weeda E.J., Westra R., Westra Ch. & Westra T. 1991. *Nederlandse oecologische flora. 4.* KVVN Uitgeverij / IVN.

Bijlage 1 Wetenschappelijke namen van in hoofdstuk 3 genoemde planten en dieren

korstmossen	Lichenes
korstmos	*Caloplaca spec.*
korstmos	*Lecanora spec.*
korstmos	*Verrucaria spec.*
korstmos	*Xanthorina spec.*
Entophysalis deusta	*Entophysalis deusta* (behorend tot de Cyanobacterieën)
groenwieren	
darmwier	*Enteromorpha spec.*
Klein darmwier	*Blidingia spec.*
zeesla	*Ulva spec.*
bruinwieren	
Blaaswier	*Fucus vesiculosus*
Gezaagde zee-eik	*Fucus serratus*
Groefwier	*Pelvetia canaliculata*
Kleine zee-eik	*Fucus spiralis*
Knotswier	*Ascophyllum nodosum*
roodwieren	
buiswier	*Polysiphonia spec.*
Hoorntjeswier	*Ceramium deslongchampsii*
Iers mos	*Chondrus crispus*
Kernwier	*Gigartina stellata*
purperwier	*Porphyra leucosticta*
purperwier	*Porphyra umbilicalis*
Rood hoorntjeswier	*Ceramium rubrum*
roodwiertje	*Gelidium pusillum*
Rotswier	*Cladophora rupestris*
fauna	
zeepokken	Cirripedia
Nieuwzeelandse zeepok	*Elminius modestus*
Japanse oester	*Crassostrea gigas*
Mossel	*Mytilus edulis*
Scherpe alikruik	*Littorina saxatilis*
Gewone alikruik	*Littorina littorea*
Wadslakje	*Hydrobia ulvae*
Schaalhoorn	*Patella vulgata*
Paardenanemoon	*Actinia equina*
Blauwe springstaart	*Lipura maritima*

NB. In dit overzicht zijn alleen de meest voorkomende en meest opvallende soorten weergegeven. De totale soortenrijkdom is groter omdat er ook diverse kleine (soms alleen met microscoop te determineren) diersoorten voorkomen.

Bijlage 2 Karakteristieke plantensoorten uitgelicht

Hieronder staat een afbeelding, een korte toelichting en soms een verspreidingkaartje van een selectie van plantensoorten die in 2008 zijn aangetroffen op de steenglooiingen van de Westerschelde. Er is een scala aan zoutminnaars, zouttoleranten, nieuwkomers, pioniers, algemene, zeldzame, opvallende en onooglijke onkruidjes.

Het kaartje toont de relatieve dichtheid per kilometerhok: van wit (niet aangetroffen) en donkergroen (zeer weinig) tot donkerrood (zeer veel).

De volgorde hier is (min of meer..) alfabetisch. Zie bijlage 3 voor een volledige lijst van waargenomen plantensoorten en de wetenschappelijke namen.

Blauw walstro

Een in Nederland zeldzame plant die voornamelijk in Zuid-Limburg, het IJsselmeer- en het Deltagebied gevonden wordt. Dit komt doordat deze plant een voorkeur heeft voor kalkhoudende grond. Blauw walstro groeit op open plekken in de vegetatie die echter niet uit mogen drogen. Vroeger kwam hij veel voor in akkers maar door de zware bemesting en hogere dichtheid van het gewas heeft hij zich daar niet kunnen handhaven; mede daardoor staat hij op de Rode lijst. Tegenwoordig is deze soort af en toe te vinden op dijken. Vaak is dit hoger op de dijk op open plekken in de grazige vegetatie, bijvoorbeeld langs verharding of op plaatsen die betreden worden. Dit is onder andere het geval bij de Hans van Kruiningenpolder. Bij de Mosselbanken is Blauw walstro ook op het verharde deel van de dijk gevonden.



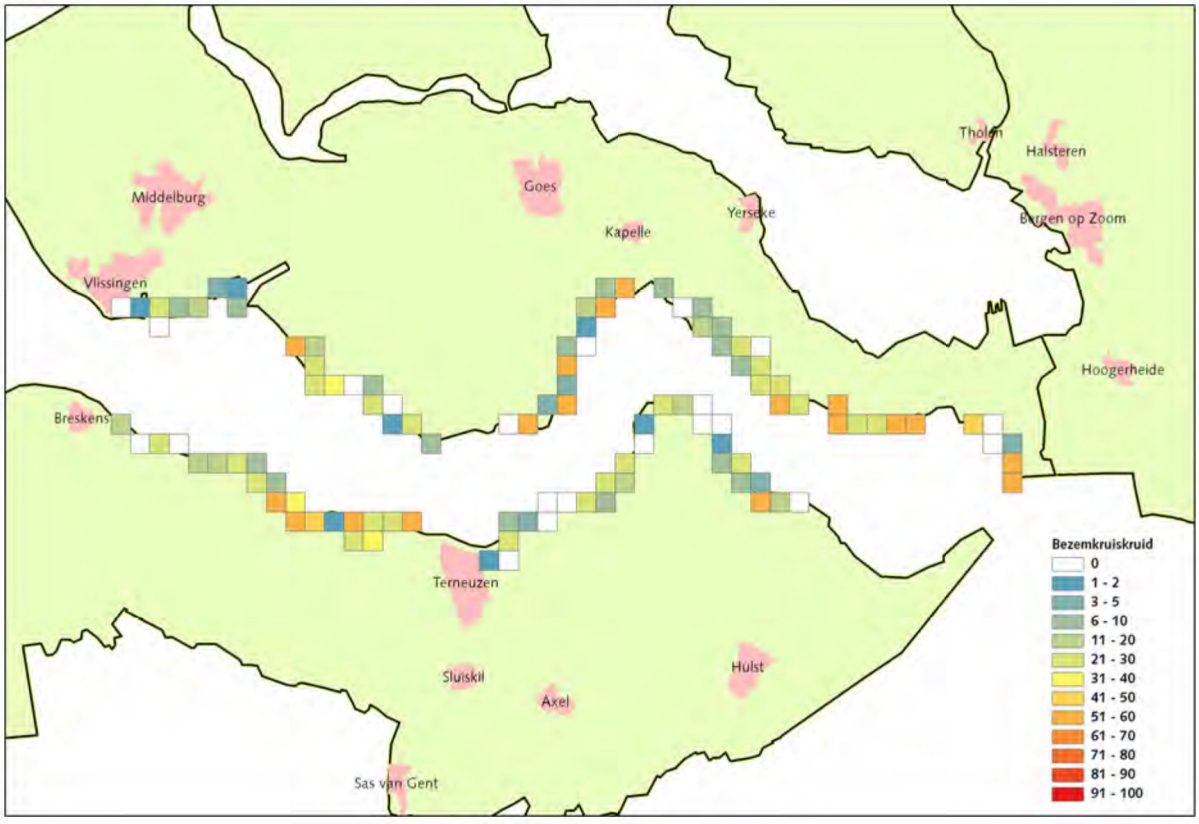
Blauw walstro. Zeedijk Hoek van Borssele, 19 april 2007 (Peter Meininger).

Bezemkruiskruid

Bezemkruiskruid is een van oorsprong Zuid-Afrikaanse soort, die in korte tijd grote delen van Europa heeft veroverd. Vrijwel geheel Nederland is – na een aarzelende start – sinds de jaren 1970 binnen enkele decennia gekoloniseerd, o.a. via spoorwegen en via de bermen van de snelwegen (Weeda *et al*. 1991). Langs de dijken van de Westerschelde is het nu een van de meest algemene planten, die in vrijwel geen kilometerhok ontbreekt.
Het is een overblijvende plant, die in het voorjaar uitloopt en bloeit in zomer en najaar, soms tot ver in de winter.



Bezemkruidskruid.
Zeedijk kanaalmonding Hansweert, 26 juli 2008 (Peter Meininger).



Voorkomen van Bezemkruiskruid per kilometerhok

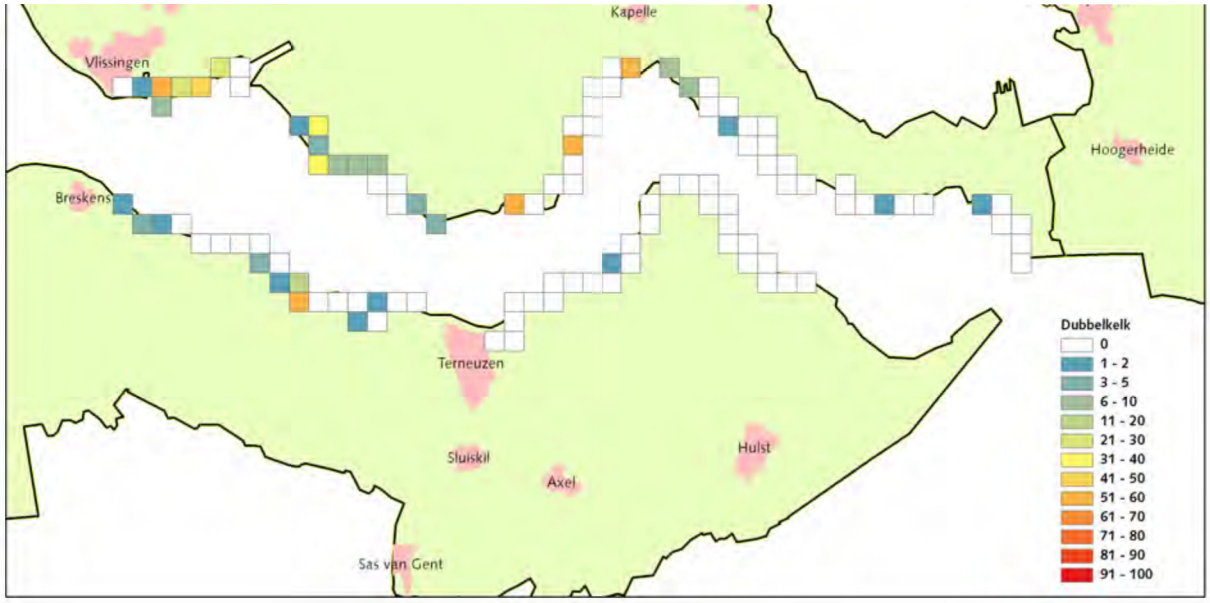
Dubbelkelk

Dit is een stevige plant met gele, paardenbloemachtige bloemen, die een “dubbele kelk” hebben: in feite een dubbel buitenste omwindsel. De bladen zijn onmiskenbaar “pukkelig”, ruw behaard en stekelig. Het is een één- of tweejarige plant, die vaak het eerste jaar doorbrengt als rozet. In Zeeland is het een algemene soort, die vooral verschijnt bij verstoring van de bodem, bijvoorbeeld na graafwerkzaamheden in bermen. Ook staat Dubbelkelk wel langs akkerranden, op binnendijken en braakliggende terreinen. Langs de vernieuwde zeeweringen langs de Westerschelde staat deze soort op veel plaatsen en in grote aantallen. De vraag is of dit een tijdelijk verschijnsel is. Weeda *et al*. (1991) noemen juist het ontbreken aan de zeezijde van zeedijken.
Buiten het Deltagebied komt Dubbelkelk in ons land schaars en zeer plaatselijk voor.
Het is een zomerbloeier die echter tot diep in de winter kan bloeien.





Dubbelkelk, zeedijk bij Rammekenshoek, 25 augustus 2006 (Peter Meininger).



Voorkomen van Dubbelkelk per kilometerhok

Echt bitterkruid



Echt bitterkruid. Zeedijk bij Rilland, 22 augustus 2008 (Peter Meininger)

Naaste familie van de in Zeeland talrijke Dubbelkelk. De vondst van enkele bloeiende exemplaren op de zeedijk bij Rilland was onverwacht. Bitterkruid is vrij algemeen in de duinen van Noord- en Zuid-Holland en in Limburg, maar schaars daarbuiten. In het Deltagebied is de soort zeldzaam.

Echt lepelblad

Deze soort komt alleen voor in het oostelijk deel van de Westerschelde, bij de Kruispolder, Wilhelmuspolder, Perkpolder, Appelzak en Zimmermanpolder. Soms kan deze plant zelfs algemeen zijn, zoals in de Appelzak. Echt lepelblad is een atypische zoutplant. Hij komt vrijwel uitsluitend voor op zilte plaatsen maar is gevoelig voor te hoge zoutconcentraties. Het optimum ligt in brakke systemen, waar zoet en zout water mengen. Van nature waren de overgangen tussen zoet rivierwater en zout zeewater zeer geleidelijk maar door de aanleg van dammen zijn deze overgangen vrijwel overal verdwenen. Zeearmen zijn zout (Oosterschelde en Grevelingen) of zoet (Haringvliet, Krammer-Volkerak) geworden en daarmee ongeschikt voor echt lepelblad. Echt lepelblad is in Nederland sterk achteruit gegaan en is tegenwoordig een Rode lijstsoort. In de Westerschelde is deze plant van oudsher beperkt tot het oostelijke, brakke, deel. Het westelijk deel van de Westerschelde is te zout en daarmee ongeschikt.

Fijn goudscherm



Fijn goudscherm. De liggende stengels vallen meer op dan de bladeren of bloemen. Zuidwatering, 3 september 2008 (Dirk-Jan ten Brink; Bureau Waardenburg).

Een zeldzame en bedreigde soort, die lokaal echter talrijk kan zijn. In 2008 alleen gevonden op de zeedijk bij de Zuidwatering (Ritthem, Walcheren), maar in 2009 ook op de dijk bij de Biezelingse Ham (Zuid-Beveland; Plantenwerkgroep KNNV Bevelanden). Dit is een schermbloemige die er op het eerste gezicht niet als schermbloemige uitziet (zoals Fluitenkruid). De bladeren zijn enkelvoudig en gaafrandig en niet geveerd zoals bij de meeste schermbloemigen. De bloemschermen zijn sterk gereduceerd waardoor ze nog amper als scherm te herkennen zijn, daarnaast zijn ze geel in plaats van het gebruikelijke wit. Fijn goudscherm groeit op zonnige, stikstofrijke, vaak kalkhoudende kleiige bodems. Enige zoutinvloed in de vorm van zilt grondwater of opspattend zout water is essentieel, maar het is zeker niet tot dijkverhardingen beperkt. Vroeger groeide Fijn goudscherm hoog op schorren, op de overgang naar duinen waar het al wel zandig is maar ook nog enige invloed van zout water is. Tegenwoordig wordt Fijn goudscherm met name gevonden in inlagen, brakke binnendijkse gebieden en op dijkglooiingen. Op dijken komt hij voor langs schapenpaadjes die over de meer grazige delen langs en op de dijk lopen. Deze habitats zijn niet onderzocht maar Fijn goudscherm is van een aantal plekken langs de Westerschelde bekend zoals het Voorland van Nummer Eén (duizenden!). Hoewel de verharde dijkdelen dus niet het belangrijkste habitat voor

deze soort zijn, kunnen kleine delen toch geschikt zijn. Bij een soort die zo zeldzaam is als Fijn goudscherm kunnen dit soort populaties daarom als bijzonder beschouwd worden.

Gerande schijnspurrie

Gerande schijnspurrie is een overblijvende plant met een stevige houtige stengelvoet. De veel hierop lijkende Zilte Schijnspurrie is meestal eenjarig en heeft een klein penworteltje. Zilte schijnspurie heeft kleinere bloemen, waarvan de kelkbladen uitsteken buiten de kroonbladen (bij Gerande omgekeerd) en zaden zonder vliezige rand. Bij twijfel geeft het aantal meeldraden altijd uitsluitsel: bij Zilte zijn het er vijf of minder (waarvan er één of twee onvruchtbaar kunnen zijn), bij Gerande negen of tien (Weeda *et al.* 1985).
Gerande schijnspurrie komt voor op lagere delen van schorren, maar ook veelvuldig op zeedijken. Hier worden beide soorten soms samen aangetroffen, maar meestal is één van de twee dominant. Beide soorten zijn aangepast aan frequente overspoeling met zeewater (de bloemen klappen dan dicht) en staan vaak laag op de glooiing.



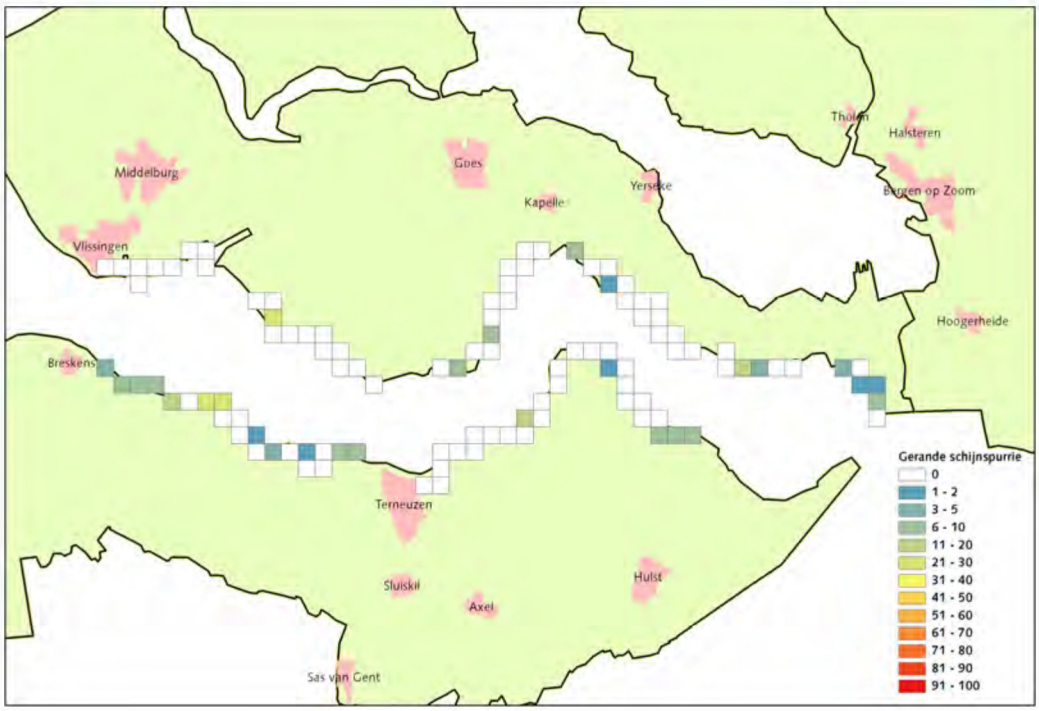
Bij Gerande schijnspurrie steken de kroonbladen uit buiten de kelkbladen, terwijl de zaden lijken op kleine vliegende schotels (Peter Meininger).

Hertshoornweegbree

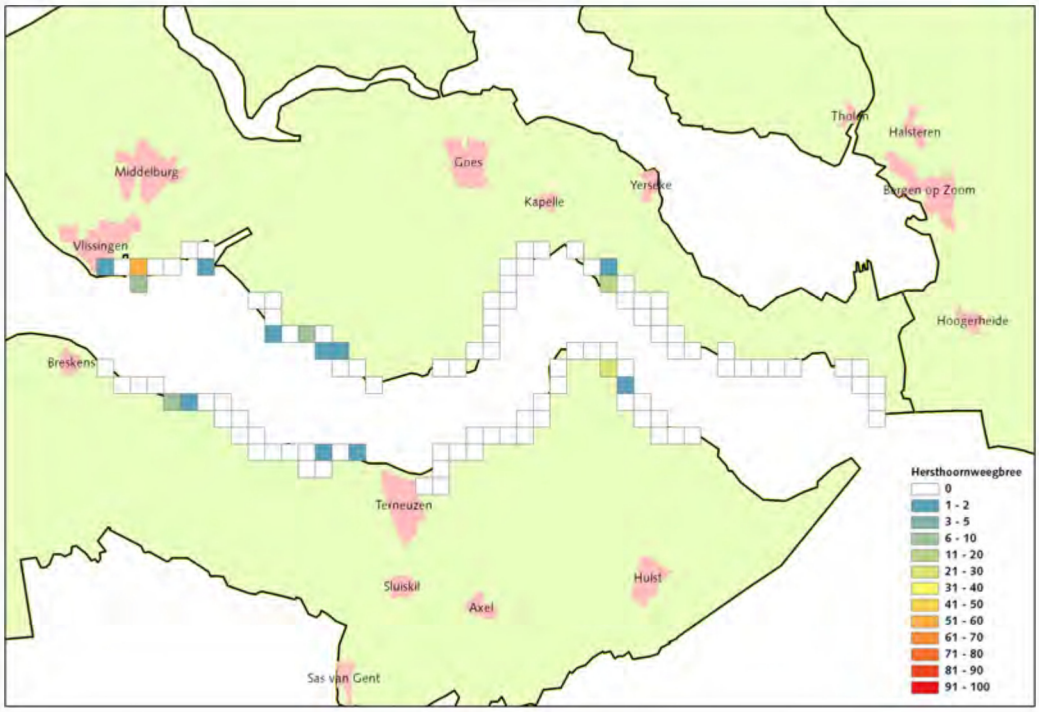
Deze van oorsprong zoutminnende kustplant wordt in toenemende mate aangetroffen langs wegen, waar door strooizout kennelijk een geschikt milieu ontstaat. Te herkennen aan de gewei-achtig gevormde bladeren. De planten variëren sterk in uiterlijk, afhankelijk van de standplaats. Van nauwelijks ontwikkelde mini-plantjes tot forse, uitbundig bloeiende planten. Hertshoornweegbree groeit vaak op een ondergrond aan stenen of grind, maar ook op schorren. Eigenlijk werd deze soort minder aangetroffen dan verwacht op grond van het aanwezige habitat



Hertshoornweegbree vestigt zich snel tussen de nieuwe betonzuilen (Peter Meininger).



Voorkomen van Gerande schijnspurrie per kilometerhok



Voorkomen van Hertshoornweegbree per kilometerhok

Hoge fijnstraal

Een recente nieuwkomer in Nederland. Door zijn fijne pluizige zaad heeft hij zich snel kunnen verbreiden en komt hij nu in een groot deel van het land voor. Hij wordt vaak ook niet herkend. Hoge fijnstraal lijkt op Canadese fijnstraal maar is donkergroen, meer behaard, hoger en voller. Dit is met name zeer laat in het jaar goed te zien. Deze soort blijkt ook al verspreid op de dijken langs de Westerschelde voor te komen.



Hoge fijnstraal. Zeedijk Bakendorp-Hoedekenskerke, 29 oktober 2008 (Peter Meininger).



Keizerskaars op de zeedijk bij Rammekenshoek, 10 september 2008 (Peter Meininger).

Keizerskaars

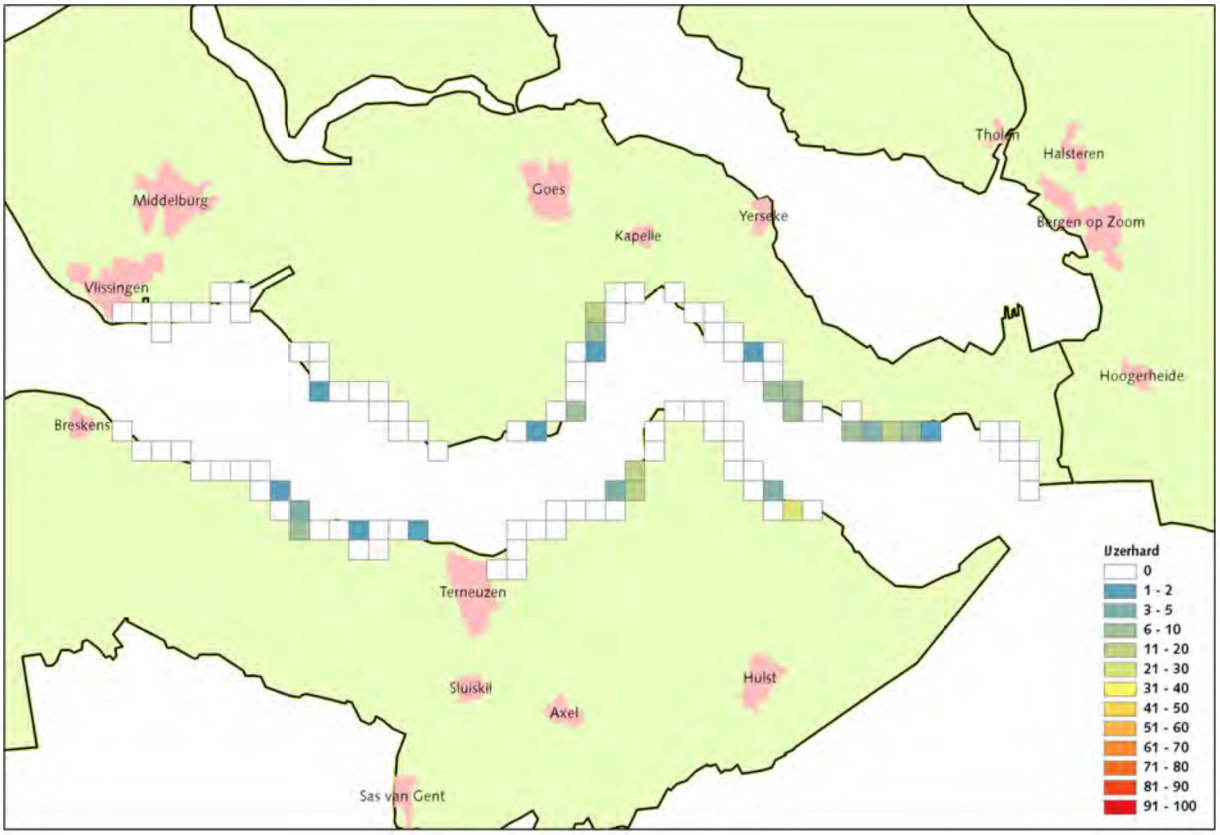
Langs de Westerschelde worden twee soorten toorts (*Verbascum spec.*) aangetroffen: Keizerskaars (waarvan de bladen niet aflopen langs de stengel) en Koningskaars (waarvan de bladen versmallen in twee lijsten, die langs de stengel doorlopen tot of voorbij het volgende blad). Het zijn forse, soms manshoge, decoratieve planten. Keizerskaars werd alleen aangetroffen op de zeedijk bij Ritthem.

IJzerhard

IJzerhard is een middelhoge, vaak wijd vertakte zomer- en herfstbloeier. De soort is eenjarig of overblijvend, waarbij de vierkante stengel een verhoutende voet heeft. De bloeiwijze bestaat uit ijle trossen van kleine lila bloemen.
Landelijk is IJzerhard een vrij zeldzame en in aantal afnemende soort, die vooral wordt aangetroffen in het Deltagebied en in Zuid-Limburg.
IJzerhard is een plant van zonnige, min of meer stikstofrijke, kalkhoudende grond. Door zijn taaiheid verdraagt de plant betreding, berijden en begrazing goed (Weeda *et al*. 1988). Hierbij komt dat schapen deze plant niet lekker vinden en meestal laten staan. Op de nieuwe steenglooiingen langs de Westerscheldedijken werd IJzerhard opvallend vaak aangetroffen.



IJzerhard op de zeedijk bij Rilland, 22 augustus 2008 (Peter Meininger).



Voorkomen van IJzerhard per kilometerhok

Kleine leeuwenbek



Kleine leeuwenbek. Sloegebied bij Total, 15 augustus 2010 (Peter Meininger).

In het verleden ook een plant van kalkrijke akkers en net als blauw walstro is hij hier door de intensivering van de landbouw vrijwel verdwenen. Kleine leeuwenbek heeft echter een nieuw leefgebied gevonden langs spoorlijnen. Hier staat hij vaak tussen de stenen in de ballastbedden. Het is dan ook niet verrassend dat hij soms ook op dijken tussen de verharding voor kan komen. Hij is gevonden in de Sloehaven en de Willem Annapolder. Erg algemeen is hij dus zeker niet in dit habitat. Verder kan hij gevonden worden op braakliggende en ruderale terreinen.

Kleine wolfsmelk



Kleine Wolfsmelk, Sophiapolder, 6 oktober 2009 (Peter Meininger).

Eigenlijk een akkeronkruid, net als Blauw Walstro en Kleine leeuwenbek. De gemeenschap van akkeronkruiden wordt vanwege intensief gebruik, schonen van zaaigoed en bestrijdingsmiddelen steeds schaarser op akkers. Kleine wolfsmelk werd aangetroffen op enkele plaatsen langs de zeedijken.

Kleverig kruiskruid



Kleverig kruiskruid op de zeedijk bij Rammekenshoek, 10 september 2008 (Peter Meininger).

Het is een plant van open, droge, omgewerkte grond, ook wel op grind (spoorwegen) en andere steenachtige plaatsen (stedelijk gebied). De verspreiding is in de 20e eeuw sterk toegenomen in Nederland. Ook op de dijken langs de Westerschelde wordt de soort veel aangetroffen, plaatselijk met honderden of zelfs duizenden exemplaren. De verspreiding is tegenwoordig veel ruimer dan enkele tientallen jaren geleden (Van der Meijden *et al.* 1989). Het is een eenjarige plant, met gele bloemen en grijsgroene bladeren. De gehele plant is bezet met klierharen en is daardoor kleverig.

Koningskaars



Koningskaars op de zeedijk bij Rilland, 20 juni 2008 (Peter Meininger).

Zowel Koningskaars als de hierop gelijkende Keizerskaars brengen tenminste hun eerste levensjaar door als een forse rozet. Na een jaar ontstaat een forse bloeistengel met een gele tros bloemen. Iedere bloem bloeit slechts één dag. Na de bloei sterft de hele plant. Koningskaars komt op meerdere plaatsen voor langs de noordkust van de Westerschelde. Het ontbreken langs de zuidkust lijkt op toeval te berusten.

Kustmelde

Een vrij zeldzame eenjarige plant van zeekusten in noordwest en noord Europa. Hij lijkt sterk op de veel algemenere spiesmelde. De groeiwijze en bladvorm zijn zeer vergelijkbaar en bij beide soorten variabel. Alleen in de vruchttijd, in september, zijn kustmelde en spiesmelde goed te onderscheiden. De vorm van de jonge vrucht en de vruchtkleppen zijn namelijk het enige betrouwbare kenmerk (zie foto's). Op de plaatsen waar kustmelde groeit komt vrijwel altijd ook spiesmelde voor, en meestal in hogere dichtheden. Dit bemoeilijkt het vinden van kustmelde. Kustmelde heeft over het algemeen meer uitsteeksels op de vruchtkleppen en de planten zijn vaak minder rood gekleurd dan spiesmelde. Deze kenmerken zijn echter niet afdoende om een plant als kustmelde te determineren, maar hiermee kunnen mogelijke kustmelden wel eenvoudig tussen grote aantallen spiesmelde gevonden worden, waarna de vergroeiing van de vruchtkleppen en de vorm van de vrucht bekeken kunnen worden.
Tijdens deze inventarisatie bleek kustmelde algemener dan werd gedacht. Dit kan gedeeltelijk verklaard worden doordat deze inventarisatie uitgevoerd is in de periode dat kustmelde goed herkenbaar is en er consequent naar deze soort gezocht is. Het is ook mogelijk dat 2008 een uitzonderlijk goed jaar was voor kustmelde maar deze soort neemt de laatste tijd ook toe in Nederland. Hij staat ook niet meer op de Rode Lijst.



Kustmelde, de uitsteeksels op de vruchtkleppen zijn bij spiesmelde meestal minder sterk ontwikkeld. Margarethapolder, 10 september 2008 (Roy van Grunsven; Bureau Waardenburg).

Kustmelde is een typische soort van stenige kustdijken. Hij komt in een vrij smalle zone op de dijk voor, boven de vloedlijn maar wel in de zone waar opspattend zeewater het voorkomen van veel andere soorten beperkt. Deze soort komt, net als zijn verwanten, voor op stikstofrijke bodems. Op dijken betekent dit een voorkeur voor delen waar organisch materiaal aanwezig is.



Vrucht van Kustmelde met vergroeide vruchtkleppen en omhoog wijzend worteltje in het zaadje. Het zaadje zit vaak midden in de vrucht. Margarethapolder, 10 september 2008 (Roy van Grunsven; Bureau Waardenburg).

Lamsoor



Lamsoor: een typische schorrenplant die zich ook thuisvoelt op de zeedijken. Hoofdplaatpolder, 4 september 2008 (Dirk-Jan ten Brink; Bureau Waardenburg).

Het voorkomen van Lamsoor is in Nederland beperkt tot getijdengebieden in het Waddengebied en de Delta. In de nazomer bloeit de soort uitbundig met paarse bloemen, waarbij lage delen van schorren paars kleuren ("Zeeuwse heide"). Lamsoor wordt in Zeeland ook wel "Schorreblomme" genoemd, terwijl men hier met "lamsoren" de jonge bladen van de Zulte of Zeeaster bedoelt. "Lamsoren" worden gegeten als zeegroente, de taaie Lamsoor zeker niet!

Buiten de schorren wordt deze soort regelmatig aangetroffen op zeedijken, maar meestal in kleine aantallen en altijd binnen de "spatzone" van zout water. In het uiterste oosten van het estuarium ontbreekt de soort: hier is de zoetwaterinvloed al te groot.

Late stekelnoot



Late stekelnoot op de zeedijk bij Rilland, 25 augustus 2008 (Peter Meininger).

Van oorspong afkomstig uit Noord-Amerika, maar sinds lange tijd ingeburgerd in Nederland. Deze plant is vrij algemeen langs de grote rivieren. In Zeeland is deze soort sporadisch aangetroffen. De vondst van een tiental exemplaren op de grens van schor en verharde zeedijk nabij Rilland was toch verrassend. Deze vondst sluit aan bij het voorkomen langs de Schelde bij Lillo (waarnemingen.be).

Look-zonder-look

Een witte kruisbloemige, met een typische geur van ui. Bloeit in het de voorzomer, en is ongetwijfeld soms gemist tijdens de inventarisaties in de nazomer. De warme, zonnige steenglooiing kan worden beschouwd als een atypische groeiplaats. Meestal groeit deze plant op vochtige bodems in bosranden en bermen (Weeda *et al*. 1987).



Look-zonder-look op de zeedijk bij Ritthem, 29 april 2007 (Peter Meininger).

Melkkruid

Bodembedekkend, laag blijvend zoutplantje met dikke blaadjes en kleine paarse bloemen. Melkkruid komt voor op schorren, in zilte en brakke graslanden, maar ook op zeedijken, waar de planten wortelen in de ruimten tussen de steen- of betonblokken. De soort heeft zich (opnieuw) gevestigd op de vernieuwde glooiingen langs de Westerschelde en zal waarschijnlijk verder toenemen. Ook vroeger kwam deze soort al wijd verspreid langs de Westerschelde (en elders in Zeeland) voor (Van der Meijden *et al*. 1989).



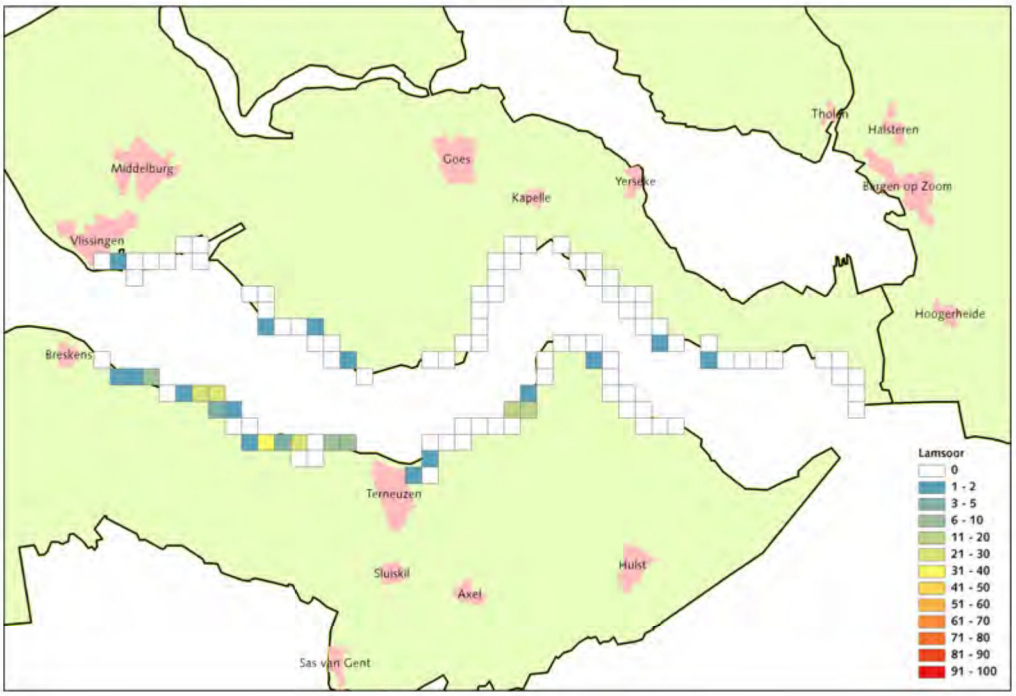
Melkkruid wordt op veel plaatsen langs de zeedijk aangetroffen. 7 juni 2009 Noord-Beveland (Peter Meininger).

Moeraszuring

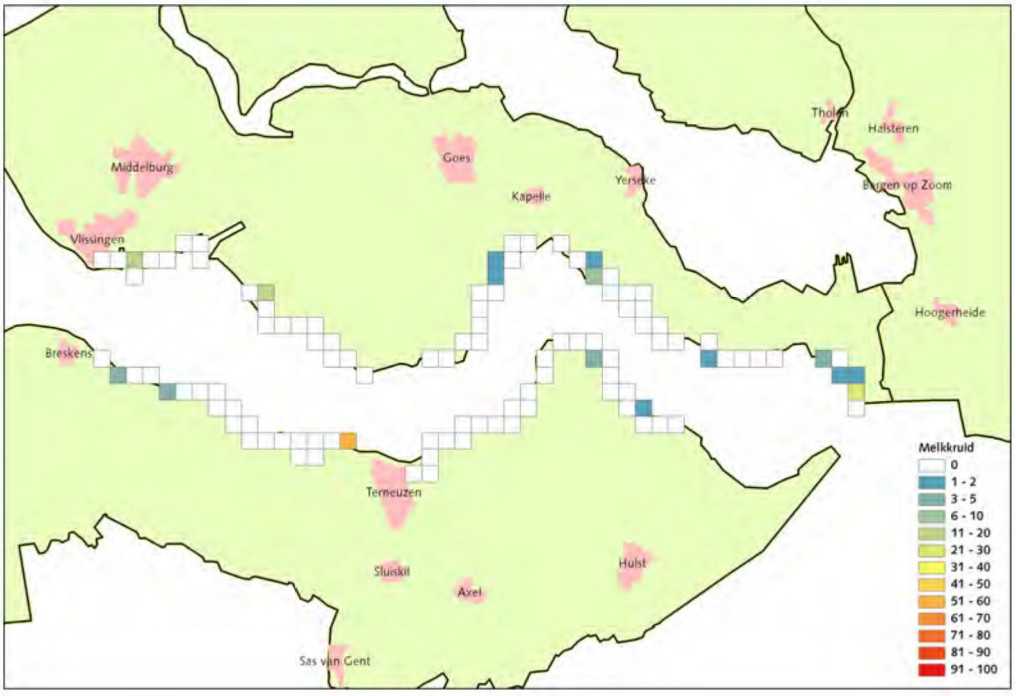


Moeraszuring op de zeedijk bij Rilland, 25 augustus 2008 (Peter Meininger).

Meestal een plant van natte, stikstofrijke, ammoniakhoudende grond. De moeraszuring wordt echter ook wel aangetroffen op steenglooiingen van zeeweringen. Kennelijk is een geringe hoeveel stikstof al voldoende voor vestiging, al blijven de planten laag. Langs de zeedijken komen diverse soorten zuring voor, o.a. Ridderzuring, Krulzuring en Goudzuring.



Voorkomen van Lamsoor per kilometerhok



Voorkomen van Melkkruid per kilometerhok

Pijlkruidkers



Pijlkruidkers op de zeedijk van de Zimmermanpolder, 20 juni 2008 (Peter Meininger).

Pijlkruidkers is een middelhoge voorzomerbloeier. De soort groeit op zonnige plaatsen op voedselrijke, droge, vaak kalkhoudende grond, zowel op zand als klei. Door de kruipende wortelstokken staan er vaak flinke groepen van deze plant bij elkaar. In Zeeland een algemene en karakteristieke plant van dijken en bermen. Pijlkruidkers wordt ook veel aangetroffen op zeedijken, waar ze zich “ondergronds”, diep tussen de steenbekleding sterk vertakken. De plant kan goed tegen maaien, branden en zelfs incidentele overspoeling met zeewater (Weeda *et al.* 1987).

Smalle rolklaver



Smalle rolklaver heeft smallere blaadjes dan Gewone rolklaver, en komt veel voor in brakke milieus (Peter Meininger).

Lage, kruipende, overblijvende zomerbloeier. Deze soort is vooral algemeen in het Deltagebied. Op zeedijken staat Smalle rolklaver buiten de zone die regelmatig wordt overspoeld, maar binnen de zone waar opspattend zeewater (‘salt spray’) terecht komt (Weeda *et al.* 1987). Op zeedijken vormt Smalle rolklaver vaak uitgestrekte plakkaten. De soort komt algemeen voor langs de gehele Westerschelde.

Muurleeuwenbek

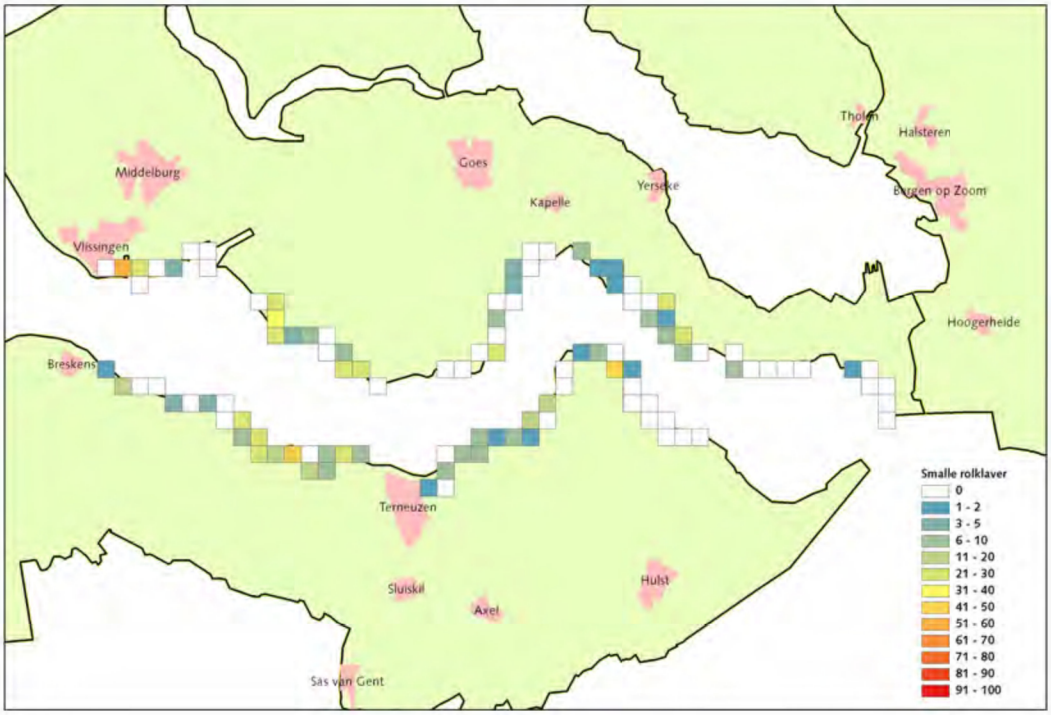


Muurleeuwenbek op de zeedijk bij Rammekenshoek, 10 september 2008 (Peter Meininger).

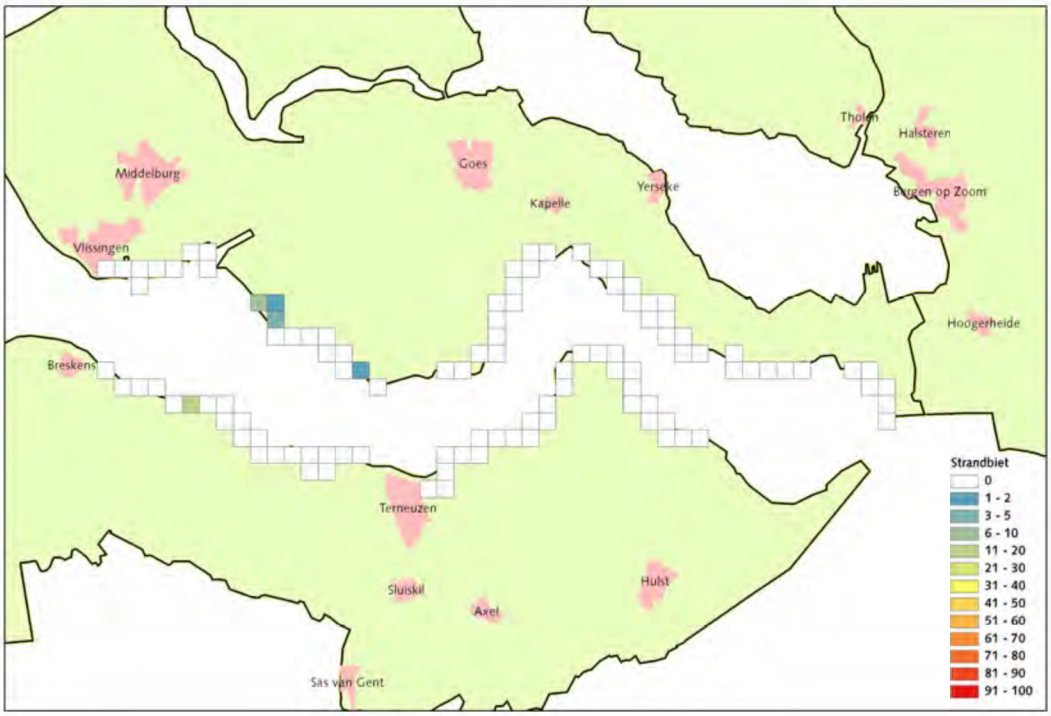
Deze plant komt in Nederland vooral op muren voor maar kan ook op dijken gevonden worden. Bij de Hellegatpolder en Kruiningenpolder zijn enkele planten gevonden maar bij Hansweert en de Zuidwatering (Ritthem) komt hij veel voor.

Rode ganzenvoet

Een zeer variabele eenjarige soort, qua verschijningsvorm variërend van laag en liggend tot rechtopstaand. De bladen zijn meestal grof getand. In de vruchttijd kleuren de vruchten bruinrood en de bladen vaak rood. Het is een plant van vochtige, stikstofrijke plaatsen, vooral op kleigrond. Brakke zeearmen behoren tot het natuurlijke habitat van de soort. Langs de Westerschelde is de soort algemeen op steenglooiingen.



Voorkomen van Smalle rolklaver per kilometerhok



Voorkomen van Strandbiet per kilometerhok



Rode ganzenvoet op de zeedijk van de Willem-Annapolder bij 's-Gravenpolder, 11 september 2008 (Peter Meininger).

Strandbiet



Strandbiet op de zeedijk bij Coudorpe, 26 mei 2007 (Peter Meininger).

De glanzende stevige bladeren van strandbiet lijken sterk op die van de gecultiveerde biet maar hebben een iets andere vorm en de plant heeft een minder verdikte wortel. Strandbiet is langs de Westerschelde alleen gevonden bij Hoofdplaat en ten westen van Borssele. Het is een typische vloedmerkplant, die meerdere jaren oud kan worden.

Strandmelde

Strandmelde is bij uitstek een plant van stikstofrijke, zilte en brakke milieus. Op vloedmerken komt deze eenjarige zomerbloeier vaak massaal voor.
Ook langs de Westerschelde is Strandmelde ruim verspreid: op de hoogste delen van schorren, in aanspoelhoeken en op steenglooiingen waar een enigszins stabiel vloedmerk aanwezig is. Het accent van de landelijke verspreiding ligt op het kustgebied. Hoewel in Zeeland algemeen is het in nationaal verband toch een vrij zeldzame soort (Van der Meijden *et al.* 1989).



Strandmelde op het vloedmerk bij de Zimmermanpolder, 30 augustus 2006 (Peter Meininger).

Tripmadam

Tripmadam is een forse vetplant met blauwige bladeren en fel gele bloemen. In Nederland komt hij voor langs de rivieren maar is sterk achteruit gegaan. Hij kan op zandige dijken en rivierduinen groeien maar ook op stenige plaatsen. Muren in steden en dijken zijn tegenwoordig belangrijke groeiplaatsen voor deze soort. Met name in steden is het echter vaak de vraag waar de planten vandaan komen aangezien het ook een geliefde plant is voor de rotstuin en om die reden verhandeld wordt. Langs de Westerschelde is maar één vindplaats bekend, bij Hoofdplaat. Hier is hij wel vrij veel aanwezig. Doordat Tripmadam lange kruipende stengels maakt kan hij tussen de verharding door nieuwe plekjes vinden die geschikt zijn om te wortelen. Waarom deze plaats wel geschikt is en de andere dijken niet is onduidelijk. Mogelijk zijn niet zozeer zo zeer de locale omstandigheden beperkend maar kan Tripmadam moeilijk nieuwe plekken koloniseren.





Tripmadam op de zeedijk bij Hoofdplaat, 14 juni 2008 (Peter Meininger).

Wouw



Wouw op de zeedijk bij Rammekenshoek, 10 september 2008 (Peter Meininger).

Wouw is een hoge, tweejarige zomerbloeier, met enkelvoudige lancetvorige bladen en een lange, smalle tros met kleine gele bloemen. Wouw groeit vooral in de duinen en langs de grote rivieren, maar ook langs spoorwegen en hier en daar op zeedijken. Deze soort werd met name aangetroffen nabij Ritthem, waar ze al jaren standhouden.
Een nauw verwante soort, de Wilde reseda, heeft grotere gele bloemen en diep veervormig ingesneden bladen. Deze soort werd aangetroffen op enkele plaatsen langs de zeedijk op Zuid-Beveland.

Zeealsem



Zeealsem op de zeedijk bij Borssele, 24 juni 2008 (Peter Meininger).

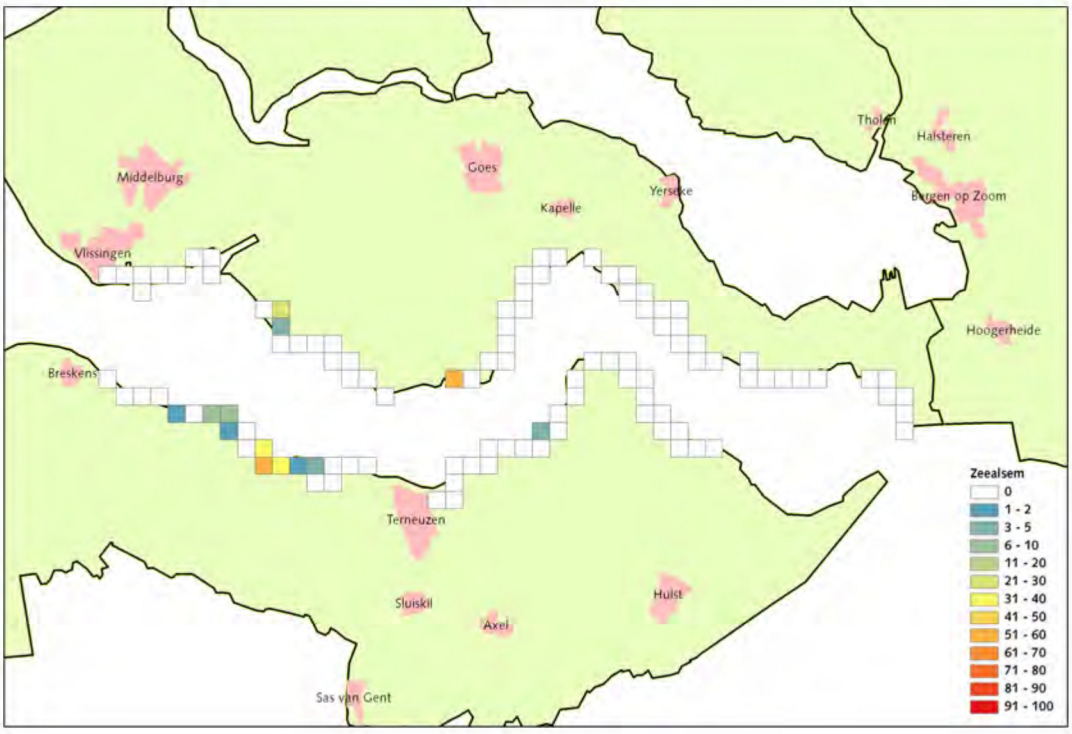
De geurige Zeealsem is een overblijvende, grijsgroene plant. Het is een typische zoutminner die veel wordt aangetroffen op hogere delen van schorren (oeverwallen langs kreken), maar ook op harde substraten zoals zeedijken, nollen, havendammen e.d. Op de zeedijken in de Westerschelde werd Zeealsem vooral aangetroffen in het westelijk deel.

Zeekool

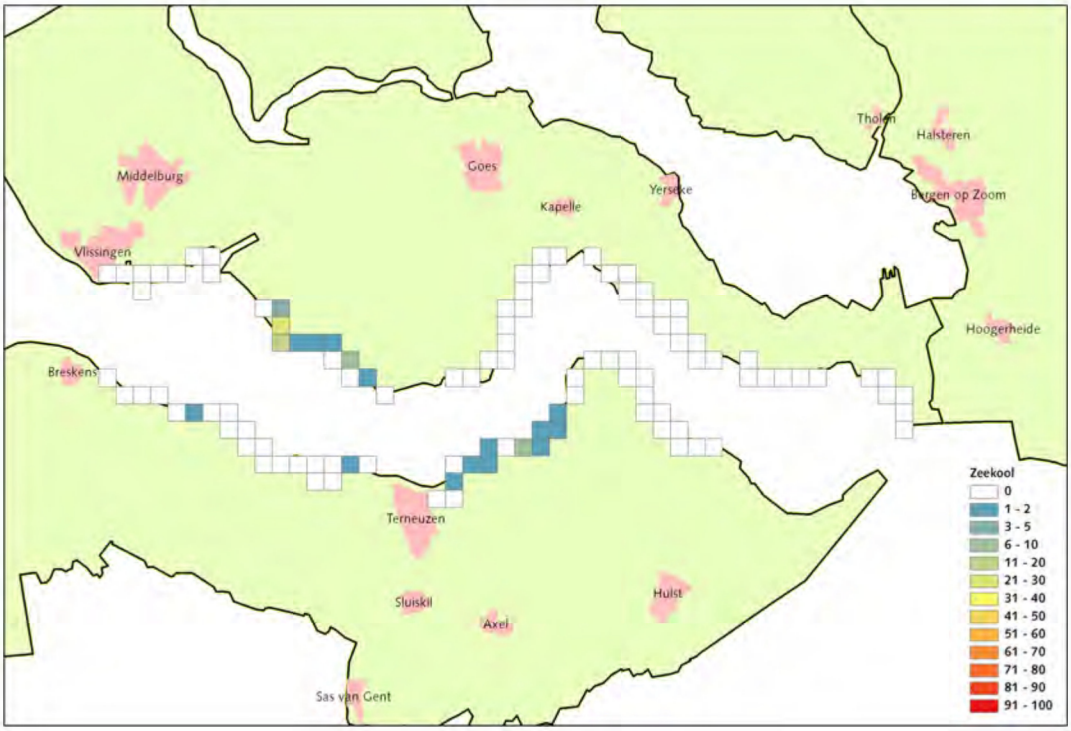


Zeekool op de dijk bij Coudorpe, 26 mei 2007 (Peter Meininger).

Zeekool is een forse, blauwgroene, vlezige, overblijvende zomerbloeier. De trossen van witte bloemen ruiken sterk naar honing. Deze typische bewoner van rotskusten werd pas in de 20e eeuw voor het eerst in Nederland gevonden: in 1935 op Schouwen. Sinds 1959 heeft Zeekool zich permanent gevestigd, voornamelijk in het Deltagebied, maar ook hier en daar in het Waddengebied (Weeda *et al.* 1987).
Zeekool komt langs de Westerschelde op vergelijkbare plaatsen voor als Zeevenkel, maar is wat algemener. In het westelijk deel van de Westerschelde komt deze soort regelmatig voor, al is het meestal in lage aantallen. Er zijn twee deelgebieden met veel vindplaatsen: tussen Borssele en Ellewoutsdijk aan de noordzijde, en tussen Terneuzen en Ossenisse aan de zuidzijde. Daarnaast zijn enkele planten gevonden bij Hoofdplaat en de Nieuw Neuzenpolder. In het oosten van de Westerschelde ontbreekt de soort (net als Zeevenkel en Strandbiet), mogelijk doordat het zoutgehalte daar te laag is.



Voorkomen van Zeealsem per kilometerhok



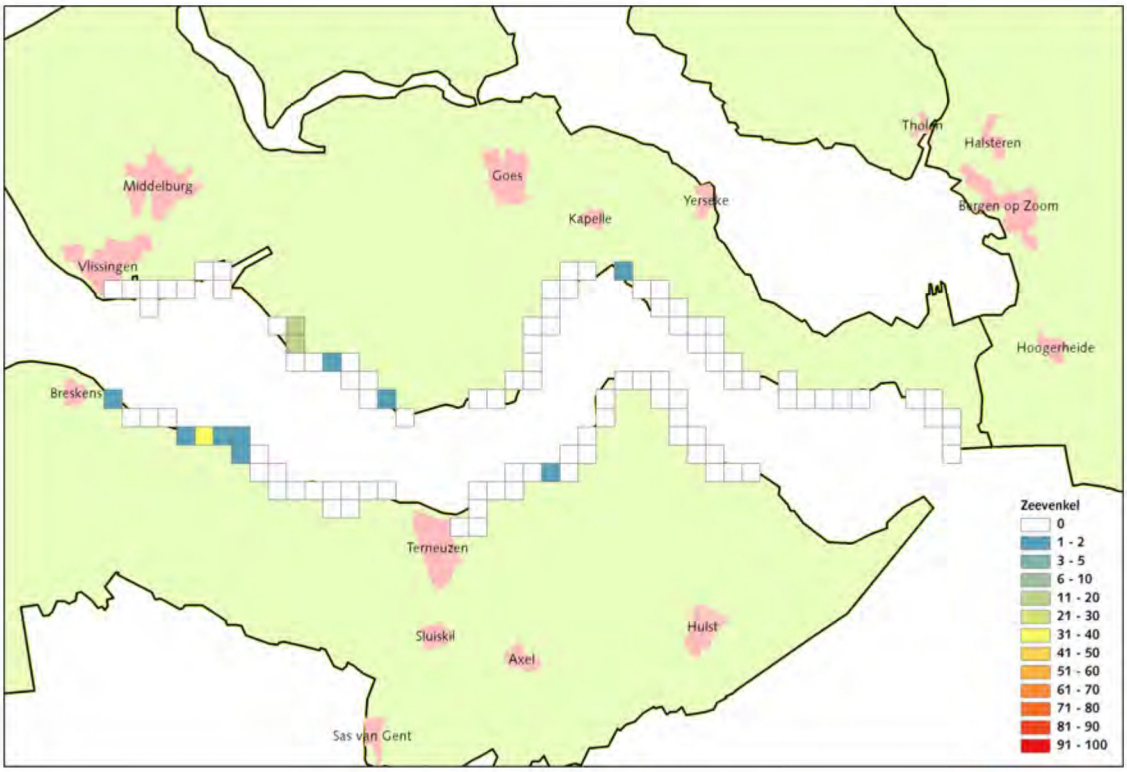
Voorkomen van Zeekool per kilometerhok

Zeevenkel



Zeevenkel bij Hoofdplaat, 14 augustus 2008 (Peter Meininger).

Dit is een typische plant van rotskusten van het Middellandse- en Zwarte-Zeegebied en van West-Europa, noordelijk tot Schotland. In Nederland verscheen de plant rond 1900, heeft zich sindsdien “met moeite” gevestigd. (Weeda *et al*. 1987). De laatste jaren lijkt het langs de Oosterschelde en de Westerschelde goed te gaan met deze de soort.
Het is een middelhoge, overblijvende plant, behorend tot de familie van de Schermbloemigen. Stengels en bladen en zijn kaal en vlezig. In Zuid-Europa worden de bladen wel ingemaakt in azijn. Vers is de plant eerder te gebruiken als kruid dan als groente.
Langs de Westerschelde zijn relatief veel vindplaatsen bij Hoofdplaat en Borssele, met enkele verspreide planten oostelijker.



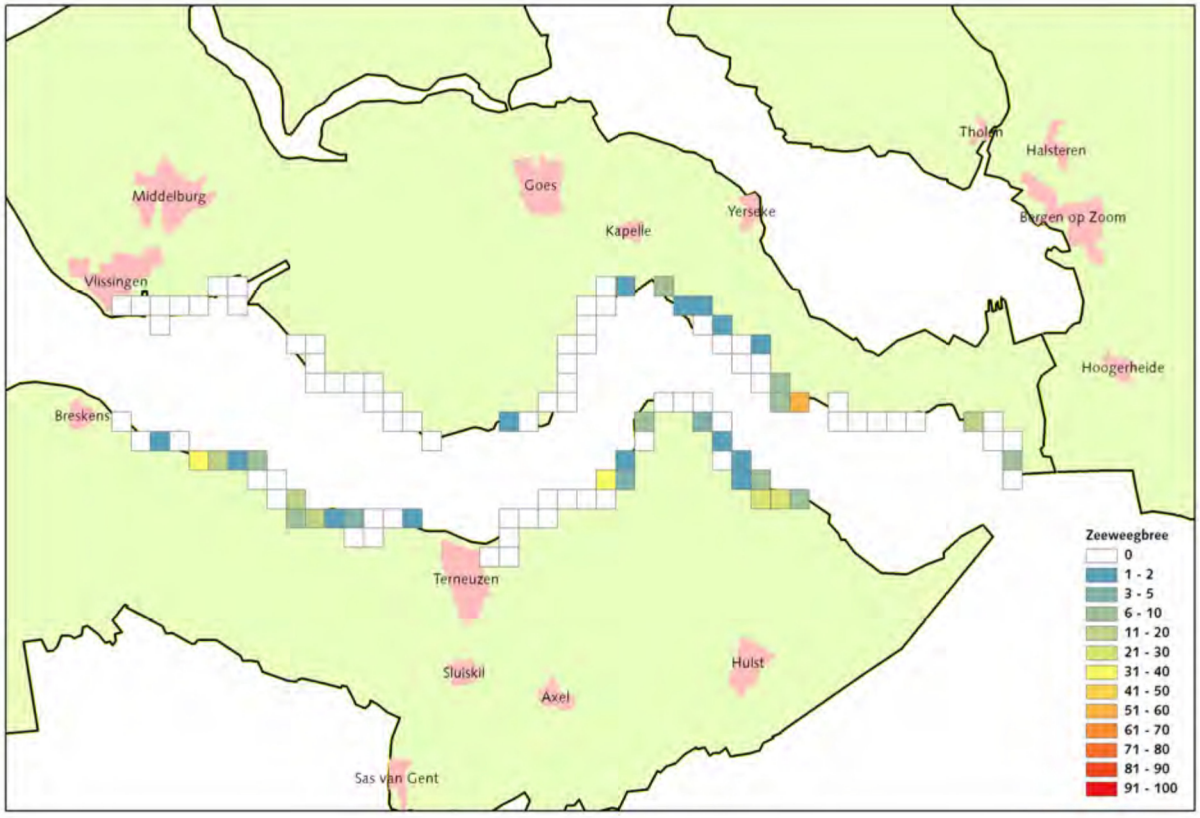
Voorkomen van Zeevenkel per kilometerhok

Zeeweegbree



Zeeweegbree op de zeedijk bij Hoofdplaat, 14 juni 2008 (Peter Meininger).

Landelijk gezien is Zeeweegbree een zeldzame zoutplant, die alleen voorkomt in het Waddengebied en de Delta. Op sommige schorren kan deze soort zeer talrijk zijn, maar ook op zeedijken werd Zeeweegbree veelvuldig aangetroffen, zelfs vaker dan Hertshoornweegbree.



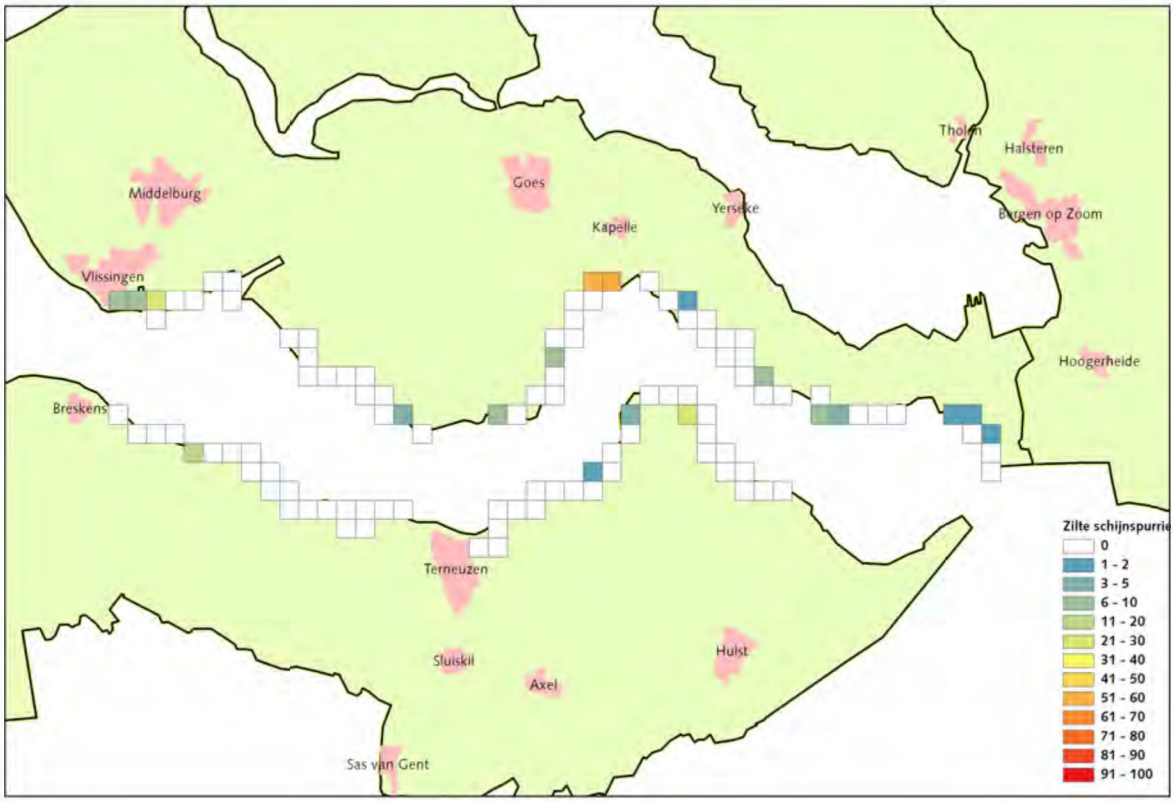
Voorkomen van Zeeweegbree per kilometerhok

Zilte Schijnspurrie

Eenjarige plant, die lijkt op Gerande schijnspurrie (zie onder deze soort voor verschillen). Meestal groeit de Zilte schijnspurrie op sterk verdichte, zilte bodems (bijvoorbeeld op veel betreden of begraasde plaatsen op schorren of groene zeedijken), maar ook wel op steenglooiingen, soms zelfs massaal.
Op de dijken langs de Westerschelde is deze soort minder verspreid dan Gerande schijnspurrie. Vooral het spaarzame voorkomen in het westelijk deel van het estuarium is opvallend.



Bij Zilte schijnspurrie zijn de kroonbladen korter dan de kelkbladen en hebben de zaden geen rand (Peter Meininger)



Voorkomen van Zilte schijnspurrie per kilometerhok

Bijlage 3 Lijst van per deelgebied aangetroffen vaatplanten langs de Westerschelde in 2008

Het betreft uitsluitend planten die op de steenglooiing zijn aangetroffen; schorren zijn buiten beschouwing gebleven. Nederlandse en wetenschappelijke namen volgens Heukel's Flora van Nederland, 23e druk (Van der Meijden 2005).

% van de opnames waarin de soort is aangetroffen =>	Walcheren	Z. Beveland west	Z. Beveland oost	Zeeuws Vlaanderen west	Zeeuws Vlaanderen oost				
Nederlandse naam						Wetenschappelijke naam	FF-wet	Rode lijst	Provinciale aandacht-soort
Aardaker	,	2	,	,	,	*Lathyrus tuberosus*	Beschermd	-	Dijk
Aardbeiklaver	,	4	,	7	4	*Trifolium fragiferum*	-	-	
Akkerdistel	50	56	68	56	51	*Cirsium arvense*	-	-	
Akkerereprijs	,	12	10	5	14	*Veronica agrestis*	-	-	
Akkerkers	7	,	,	,	,	*Rorripa sylvestris*	-	-	
Akkerkool	,	2	,	,	,	*Lapsana communis*	-	-	
Akkermelkdistel	50	42	74	78	57	*Sonchus arvemsis*	-	-	
Akkervergeet-mij-nietje	,	2	3	2	,	*Myosotis arvensis*	-	-	
Akkerwinde	14	30	29	5	12	*Convolvulus arvensis*	-	-	
Asperge	,	,	3	,	,	*Asparagus officinalis*	-	-	
Avondkoekoeksbloem	,	2	,	2	,	*Silene latifolia*	-	-	
Beklierde basterdwederik	,	4	3	,	6	*Epilobium ciliatum*	-	-	
Beklierde duizendknoop	36	28	13	15	10	*Persicaria lapathifolia*	-	-	
Bezemkruiskruid	79	76	81	78	51	*Senecio inaequidens*	-	-	
Bijvoet	7	46	45	51	41	*Artemisia vulgaris*	-	-	
Bitterzoet	7	,	,	,	,	*Solanum dulcamara*	-	-	
Blaassilene	,	4	10	2	,	*Silene vulgaris*	-	-	
Blauw glidkruid	,	,	3	,	,	*Scutellaria galericulata*	-	-	
Blauw kattenkruid	,	,	,	2	,	*Nepeta racemosa*	-	-	
Blauw walstro	,	,	,	2	,	*Sherardia arvensis*	-	Kwetsbaar	
Bleek kweldergras	,	2	,	,	,	*Puccinellia distans subsp. borealis*	-	-	
Bleekgele droogbloem	7	2	,	,	,	*Gnaphalium luteo-album*	-	-	
Bleke klaproos	,	,	3	,	,	*Papaver dubium*	-	-	
Boerenwormkruid	,	4	,	2	2	*Tanacetum vulgare*	-	-	
Boswilg	7	10	,	7	,	*Salix caprea*	-	-	
Buxus	,	,	3	,	,	*Buxus sempervirens*	-	-	
Canadapopulier	,	4	,	,	,	*Populus canadensis*	-	-	
Canadese fijnstraal	7	34	42	49	35	*Conyza canadensis*	-	-	
Canadese guldenroede	,	,	,	,	2	*Solidago canadensis*	-	-	
Citroengele honingklaver	,	4	,	2	,	*Medicago officinalis*	-	-	
Dauwbraam	29	10	10	34	6	*Rubus caesius*	-	-	
Deens lepelblad	,	,	3	,	,	*Cochlearia danica*	-	-	

% van de opnames waarin de soort is aangetroffen =>	Walcheren	Z. Beveland west	Z. Beveland oost	Zeeuws Vlaanderen west	Zeeuws Vlaanderen oost		FF-wet	Rode lijst	Provinciale aandacht-soort
Nederlandse naam						Wetenschappelijke naam			
Doorwas	,	,	3	,	,	*Bupleurum rotundifolium*	-	-	
Driebloemige nachtschade	,	,	,	2	,	*Solanum triflorum*	-	-	
Dubbelkelk	71	36	10	27	2	*Picris echioides*	-	-	
Duindoorn	7	2	,	2	,	*Hippophae rhamnoides*	-	-	
Duinriet	,	,	3	,	2	*Calamagrostis epigejos*	-	-	
Duizendblad	,	18	19	22	37	*Achillea millefolium*	-	-	
Echt lepelblad	,	,	10	,	14	*Cochlearia officinalis subsp. officinalis*	-	Kwetsbaar	Schor
Echte kamille	,	4	,	,	,	*Matricaria chamomilla*	-	-	
Eenstijlige meidoorn	,	,	3	,	,	*Crataegus monogyna*	-	-	
Engels raaigras	14	18	13	,	20	*Lolium perenne*	-	-	
Engels slijkgras	,	8	16	20	18	*Spartina anglica*	-	-	
Es	21	4	3	,	10	*Fraxinus excelsior*	-	-	
Fijn goudscherm	7	,	,	,	,	*Bupleurum tenuissimum*	-	Bedreigd	Moeras
Fioringras	14	20	10	5	2	*Agrostis stolonifera*	-	-	
Fluitenkruid	,	20	19	12	8	*Anthriscus sylvestris*	-	-	
Geel nagelkruid	,	,	,	,	4	*Geum urbanum*	-	-	
Gekroesde melkdistel	21	38	45	17	53	*Sonchus asper*	-	-	
Gele morgenster	,	,	,	7	,	*Tragopogon pratensis subsp. pratensis*	-	-	
Geoorde wilg	,	4	,	,	,	*Salix aurita*	-	-	
Gerande schijnspurrie	,	10	19	37	14	*Spergularia media*	-	-	
Gestreepte witbol	7	2	19	7	,	*Holcus lanatus*	-	-	
Getande weegbree	29	2	,	2	,	*Plantago major subsp. intermedia*	-	-	
Gevlekte rupsklaver	7	2	,	5	,	*Medicago arabica*	-	-	
Gewone brunel	,	2	,	2	,	*Prunella vulgaris*	-	-	
Gewone berenklauw	7	4	19	12	12	*Heracleum sphondylium*	-	-	
Gewone braam	7	8	13	,	6	*Rubus fruticosus*	-	-	
Gewone duivenkervel	,	,	,	,	2	*Fumaria officinalis*	-	-	
Gewone esdoorn	7	2	3	12	2	*Acer pseudoplatanus*	-	-	
Gewone hoornbloem	57	88	45	51	53	*Cerastium fontanum subsp. vulgare*	-	-	
Gewone klit	,	2	6	4	2	*Arctium minus*	-	-	
Gewone melkdistel	50	60	61	39	59	*Sonchus oleraceus*	-	-	
Gewone raket	,	6	,	,	2	*Sisymbrium officinale*	-	-	
Gewone rolklaver	,	2	,	,	,	*Lotus corniculatus*	-	-	
Gewone smeerwortel	,	4	10	27	10	*Symphytum officinale*	-	-	
Gewone steenraket	,	,	3	,	,	*Erysimum cheiranthoides*	-	-	
Gewone vlier	21	12	42	37	24	*Sambucus nigra*	-	-	
Gewone zandmuur	7	12	,	2	,	*Arenaria serpyllifolia*	-	-	
Gewone zoutmelde	29	18	,	61	22	*Atriplex portulacoides*	-	-	Schor
Gewoon biggenkruid	,	24	19	7	16	*Hypochaeris radicata*	-	-	
Gewoon kweldergras	,	2	19	12	18	*Puccinellia maritima*	-	-	
Gewoon varkensgras	71	68	45	46	65	*Polygonum aviculare*	-	-	
Glad walstro	,	,	3	,	,	*Galium mollugo*	-	-	

% van de opnames waarin de soort is aangetroffen =>	Walcheren	Z. Beveland west	Z. Beveland oost	Zeeuws Vlaanderen west	Zeeuws Vlaanderen oost		FF-wet	Rode lijst	Provinciale aandachtsoort
Nederlandse naam						Wetenschappelijke naam			
Gladde iep	7	,	,	,	,	*Ulmus minor*	-	-	
Glanshaver	21	66	74	61	92	*Arrhenatherum elatius*	-	-	
Goudzuring	,	4	6	,	2	*Rumex maritimus*	-	-	
Grauwe abeel	,	4	,	,	,	*Populus canescens*	-	-	
Grauwe wilg	14	12	16	12	20	*Salix cinerea*	-	-	
Groot kaasjeskruid	7	36	23	22	35	*Malva sylvestris*	-	-	
Grote brandnetel	43	60	74	49	29	*Urtica dioica*	-	-	
Grote ereprijs	,	8	3	,	,	*Veronica persica*	-	-	
Grote kaardebol	,	8	13	22	6	*Dipsacus fullonum*	Beschermd	-	
Grote klaproos	,	6	3	12	6	*Papaver rhoeas*	-	-	
Grote teunisbloem	7	,	,	,	,	*Oenothera glazioviana*	-	-	
Grote weegbree	29	48	29	56	61	*Plantago major subsp. major*	-	-	
Grote zandkool	7	14	,	2	,	*Diplotaxis tenuifolia*	-	-	
Grove varkenskers	7	2	,	,	,	*Coronopus squamatus*	-	-	
Haagwinde	7	30	61	34	27	*Convolvulus sepium*	-	-	
Harig knopkruid	,	,	,	,	8	*Galinsoga quadriradiata*	-	-	
Harig wilgenroosje	21	64	84	46	65	*Epilobium hirsutum*	-	-	
Hazelaar	,	,	,	,	2	*Corylus avellana*	-	-	
Hazenpootje	,	2	,	,	,	*Trifolium arvense*	-	-	
Heelblaadjes	,	6	3	2	,	*Pulicaria dysenterica*	-	-	
Heen	,	4	10	7	4	*Bolboschoenus maritimus*	-	-	
Heermoes	14	16	3	17	8	*Equisetum arvense*	-	-	
Helm	7	,	,	,	,	*Ammophila arenaria*	-	-	
Herderstasje	7	16	3	,	4	*Capsella bursa-pastoris*	-	-	
Herik	7	28	19	2	4	*Sinapis arvensis*	-	-	
Hertshoornweegbree	36	12	,	12	4	*Plantago coronopus*	-	-	
Hoenderbeet	,	4	,	12	,	*Lamium amplexicaule*	-	-	
Hoge fijnstraal	,	8	,	,	,	*Conyza sumatrensis*	-	-	
Hondsdraf	,	6	10	20	8	*Glechoma hederacea*	-	-	
Hondsroos	,	4	3	17	2	*Rosa canina*	-	-	
Hop	,	,	3	,	2	*Humulus lupulus*	-	-	
Hopklaver	36	60	45	61	71	*Medicago lupulina*	-	-	
Iep spec.	,	2	,	,	4	*Ulmus spec.*	-	-	
IJle dravik	7	2	,	,	,	*Anisantha sterilis*	-	-	
IJzerhard	,	26	29	12	14	*Verbena officinalis*	-	-	Dijk
Ingesneden dovenetel	7	,	,	,	,	*Lamium hybridum*	-	-	
Jakobskruiskruid	14	48	55	17	49	*Jacobaea vulgaris subsp. vulgaris*	-	-	
Kantige basterdwederik	7	6	10	12	6	*Epilobium tetragonum*	-	-	
Kattendoorn	,	2	,	,	,	*Ononis repens subsp. spinosa*	-	Gevoelig	Dijk
Keizerskaars	7	,	,	,	,	*Verbascum phlomoides*	-	-	
Kleefkruid	50	46	42	37	53	*Galium aparine*	-	-	
Klein hoefblad	43	36	29	32	24	*Tussilago farfara*	-	-	

% van de opnames waarin de soort is aangetroffen =>	Walcheren	Z. Beveland west	Z. Beveland oost	Zeeuws Vlaanderen west	Zeeuws Vlaanderen oost		FF-wet	Rode lijst	Provinciale aandachtsoort
Nederlandse naam						Wetenschappelijke naam			
Klein kaasjeskruid	,	6	6	5	10	*Malva neglecta*	-	-	
Klein kruiskruid	57	60	39	32	53	*Senecio vulgaris*	-	-	
Klein robertskruid	7	,	,	,	,	*Geranium purpureum*	-	-	
Klein schorrenkruid	,	2	3	51	18	*Suaeda maritima*	-	-	
Klein streepzaad	29	72	61	41	76	*Crepis capillaris*	-	-	
Kleine brandnetel	,	4	,	,	,	*Urtica urens*	-	-	
Kleine klaver	7	,	3	,	2	*Trifolium dubium*	-	-	
Kleine leeuwenbek	,	4	,	,	,	*Chaenorhinum minus*	-	-	
Kleine leeuwentand	,	2	,	,	,	*Leontodon saxatillis*	-	-	
Kleine ooievaarsbek	,	2	,	,	,	*Geranium pusillum*	-	-	
Kleine varkenskers	14	2	3	,	4	*Coronopus didymus*	-	-	
Kleine veldkers	,	,	3	,	,	*Cardamine hirsuta*	-	-	
Kleine zandkool	7	2	13	7	2	*Diplotaxis muralis*	-	-	
Kleverig kruiskruid	43	36	26	32	24	*Senecio viscosus*	-	-	
Kluwenzuring	,	,	,	2	,	*Rumex conglomeratus*	-	-	
Knoopkruid	,	2	10	20	4	*Centaurea jacea*	-	-	
Knopherik	,	2	,	49	10	*Raphanus raphanistrum*	-	-	
Kompassla	29	54	55	56	51	*Lactuca serriola*	-	-	
Koninginnekruid	14	10	3	15	14	*Eupatorium cannabinum*	-	-	
Koningskaars	7	2	10	,	,	*Verbascum thapsus*	-	-	
Korrelganzenvoet	,	4	,	,	,	*Chenopodium polyspermum*	-	-	
Kraailook	,	,	3	,	,	*Alium vineale*	-	-	
Kroontjeskruid	,	2	,	,	,	*Euphorbia helioscopia*	-	-	
Kropaar	,	28	42	46	35	*Dactylis glomerata*	-	-	
Kruipende boterbloem	,	34	26	34	35	*Ranunculus repens*	-	-	
Kruipertje	21	30	16	5	8	*Hordeum murinum*	-	-	
Krulzuring	64	80	90	78	76	*Rumex crispus*	-	-	
Kustmelde	21	12	3	20	43	*Atriplex glabriuscula*	-	-	
Lamsoor	7	6	6	44	16	*Limonium vulgare*	-	-	Schor
Liggende klaver	,	,	,	2	,	*Trifolium campestre*	-	-	
Look-zonder-look	14	,	3	,	,	*Alliaria petiolata*	-	-	
Luzerne	,	,	19	,	,	*Medicago sativa*	-	-	
Madeliefje	,	2	,	,	,	*Bellis perennis*	-	-	
Margriet	,	,	,	12	2	*Leucanthemum vulgare*	-	-	
Meelbes	,	,	,	,	4	*Sorbus aria*	-	-	
Melganzevoet	,	4	,	7	,	*Chenopodium album*	-	-	
Melkkruid	7	10	16	10	4	*Glaux maritima*	-	-	
Moerasandoorn	,	2	3	,	,	*Stachys palustris*	-	-	
Moeraszuring	,	2	3	,	,	*Rumex palustris*	-	-	
Muurleeuwenbek	7	4	,	,	2	*Cymbalaria muralis*	-	-	
Muurpeper	7	60	23	54	61	*Sedum acre*	-	-	
Okkernoot	,	,	3	,	,	*Juglans regia*	-	-	

% van de opnames waarin de soort is aangetroffen =>	Walcheren	Z. Beveland west	Z. Beveland oost	Zeeuws Vlaanderen west	Zeeuws Vlaanderen oost		FF-wet	Rode lijst	Provinciale aandachtsoort
Nederlandse naam						Wetenschappelijke naam			
Paardenbloem	50	68	71	54	86	*Taraxacum officinale*	-	-	
Paarse dovenetel	7	10	13	5	16	*Lamium purpureum*	-	-	
Papegaaienkruid	,	4	,	,	,	*Amaranthus retroflexus*	-	-	
Pastinaak	7	8	26	17	10	*Pastinaca sativa*	-	-	
Peen	14	50	16	61	51	*Daucus carota*	-	-	
Perzikkruid	7	48	29	39	63	*Persicaria maculosa*	-	-	
Pijlkruidkers	14	14	26	,	2	*Lepidium draba*	-	-	
Populier spec.	,	4	6	2	,	*Populus spec.*	-	-	
Radijs	,	,	,	7	,	*Raphanus sativus*	-	-	
Ratelpopulier	,	,	,	,	2	*Populus tremula*	-	-	
Reigersbek	,	,	,	2	,	*Erodium cicutarium*	-	-	
Reukeloze kamille	57	86	77	68	88	*Tripleurospermum maritimum*	-	-	
Reuzenberenklauw	,	2	,	,	,	*Heracleum mantegazzianum*	-	-	
Ridderzuring	,	10	6	,	,	*Rumex obtusifolius*	-	-	
Riet	14	14	6	17	16	*Phragmites australis*	-	-	
Rietgras	,	,	3	2	,	*Phalaris arundinacea*	-	-	
Rietzwenkgras	21	48	45	73	51	*Festuca arundinacea*	-	-	
Rimpelroos	,	2	,	2	2	*Rosa rugosa*	-	-	
Ringelwikke	,	,	3	,	,	*Vicia hirsuta*	-	-	
Rode ganzenvoet	14	6	,	5	2	*Chenopodium rubrum*	-	-	
Rode klaver	7	36	16	37	43	*Trifolium pratense*	-	-	
Rode kornoelje	7	2	10	,	8	*Cornus sanguinea*	-	-	
Rood guichelheil	7	32	13	12	6	*Anagallis arvensis subsp. arvensis*	-	-	
Rood zwenkgras	64	80	90	78	80	*Festuca rubra*	-	-	
Ruw beemdgras	,	,	3	,	,	*Poa trivialis*	-	-	
Ruwe berk	,	2	,	,	,	*Betula pendula*	-	-	
Ruwe iep	,	,	,	,	2	*Ulmus glabra*	-	-	
Scherpe boterbloem	,	2	,	,	,	*Ranunculus acris*	-	-	
Schietwilg	7	6	3	10	2	*Salix alba*	-	-	
Schorrenzoutgras	,	2	,	,	,	*Triglochin maritima*	-	-	Schor
Sint-Janskruid	,	2	,	17	,	*Hypericum perforatum*	-	-	
Slaapbol	7	,	3	,	,	*Papaver somniferum*	-	-	
Slangenkruid	,	2	,	,	,	*Echium vulgare*	-	-	
Sleedoorn	,	,	3	2	,	*Prumus spinosa*	-	-	
Slipbladige ooievaarsbek	,	,	3	2	2	*Geranium dissectum*	-	-	
Smalle rolklaver	29	38	32	46	41	*Lotus glaber*	-	-	
Smalle weegbree	29	72	55	71	88	*Plantago lanceolata*	-	-	
Spaanse aak	7	,	,	,	6	*Acer campestre*	-	-	
Speerdistel	50	84	68	71	53	*Cirsium vulgare*	-	-	
Spiesmelde	64	66	74	63	82	*Atriplex prostrata*	-	-	
Spoorbloem	,	,	,	5	,	*Centranthus ruber*	-	-	
Sporkehout	,	,	6	,	2	*Rhamnus frangula*	-	-	

% van de opnames waarin de soort is aangetroffen =>	Walcheren	Z. Beveland west	Z. Beveland oost	Zeeuws Vlaanderen west	Zeeuws Vlaanderen oost		FF-wet	Rode lijst	Provinciale aandachtsoort
Nederlandse naam						Wetenschappelijke naam			
Steenkruidkers	,	2	3	,	,	*Lepidium ruderale*	-	-	
Stekend loogkruid	7	,	,	10	,	*Salsola kali*	-	-	
Stomp kweldergras	,	2	,	,	,	*Puccinellia distans subsp. distans*	-	-	
Straatgras	36	32	6	24	24	*Poa annua*	-	-	
Strandbiet	,	6	,	7	,	*Beta vulgarus subsp. maritima*	-	-	
Strandmelde	7	14	10	56	35	*Atriplex littoralis*	-	-	Veek
Teunisbloem spec.	,	,	10	2	,	*Oenothera spec.*	-	-	
Timoteegras	7	,	,	,	,	*Phleum pratense subsp. pratense*	-	-	
Tripmadam	,	,	,	5	,	*Sedum rupestre*	-	Bedreigd	
Tuinbingelkruid	7	,	,	10	8	*Mercurialis annua*	-	-	
Tuinjudaspenning	,	,	3	,	,	*Lunaria annua*	-	-	
Tuinwolfsmelk	7	,	,	,	,	*Euphorbia peplus*	-	-	
Uitstaande melde	,	,	3	,	,	*Atriplex patula*	-	-	
Veenwortel	,	4	3	2	,	*Persicaria amphibia*	-	-	
Veldbeemdgras	,	8	13	2	8	*Poa pratensis*	-	-	
Veldkruidkers	,	2	6	,	,	*Lepidium campestre*	-	-	
Veldlathyrus	,	,	,	2	,	*Lathyrus pratensis*	-	-	
Veldzuring	,	4	,	,	2	*Rumex acetosa*	-	-	
Vergeten wikke	,	2	,	,	,	*Vicia sativa subsp. segetalis*	-	-	
Vertakte leeuwentand	,	2	3	37	24	*Leontodon autumnalis*	-	-	
Vierzadige wikke	,	,	3	,	,	*Vicia tetrasperma subsp. tetrasperma*	-	-	
Vijfvingerkruid	,	4	6	,	,	*Potentilla reptans*	-	-	
Viltig kruiskruid	7	16	23	24	18	*Jacobaea erucifolia*	-	-	
Viltige basterdwederik	7	12	13	7	4	*Epilobium parviflorum*	-	-	
Viltige hoornbloem	,	,	,	,	2	*Cerastium tomentosum*	-	-	
Vlasbekje	,	,	,	,	6	*Linaria vulgaris*	-	-	
Vlinderstruik	,	2	,	5	2	*Buddleja davidii*	-	-	
Voederwikke	7	2	3	,	2	*Vicia sativa subsp. sativa*	-	-	
Vogelmuur	21	14	10	,	6	*Stellaria media*	-	-	
Vogelwikke	,	4	3	7	6	*Vicia cracca*	-	-	
Vroegeling	,	2	,	,	,	*Erophilla verna*	-	-	
Waterzuring	,	2	3	,	,	*Rumex hydrolapathum*	-	-	
Wegedoorn	,	,	,	5	,	*Rhamnus cathartica*	-	-	
Wilde akelei	,	2	6	,	2	*Aquilegia vulgaris*	-	-	
Wilde lijsterbes	,	,	3	2	,	*Sorbus aucuparia*	-	-	
Wilde marjolein	,	2	,	,	,	*Origanum vulgare*	-	-	Dijk
Wilde reseda	,	4	,	,	,	*Reseda lutea*	-	-	
Wilgenroosje	,	,	6	10	,	*Chamerion angustifolium*	-	-	
Witte dovenetel	,	8	,	2	2	*Lamium album*	-	-	
Witte honingklaver	21	8	19	22	4	*Melilotus albus*	-	-	
Witte klaver	36	54	35	29	37	*Trifolium repens*	-	-	
Witte mosterd	,	6	,	,	,	*Sinapis alba*	-	-	

% van de opnames waarin de soort is aangetroffen =>	Walcheren	Z. Beveland west	Z. Beveland oost	Zeeuws Vlaanderen west	Zeeuws Vlaanderen oost		FF-wet	Rode lijst	Provinciale aandachtsoort
Nederlandse naam						Wetenschappelijke naam			
Wolfspoot	,	2	16	,	2	*Lycopus europaeus*	-	-	
Wouw	7	,	,	,	,	*Reseda luteola*	-	-	
Zachte dravik	7	4	,	,	,	*Bromus hordeaceus*	-	-	
Zachte ooievaarsbek	29	32	26	32	41	*Geranium molle*	-	-	
Zand/Zeekweek	21	62	81	90	88	*Elytrigia maritima/atherica*	-	-	
Zandhoornbloem	,	4	,	7	,	*Cerastium semidecandrum*	-	-	
Zandraket	7	,	,	,	2	*Arabidopsis thaliana*	-	-	
Zeealsem	,	8	,	29	4	*Artemisia maritima*	-	Kwetsbaar	Schor
Zeegroene ganzenvoet	,	4	,	,	,	*Chenopodium glaucum*	-	-	
Zeekool	,	26	,	7	18	*Crambe maritima*	-	-	Vloedmerk
Zeekraal spec.	,	4	19	37	16	*Salicornia spec.*	-	-	
Zeepostelein	,	2	,	,	,	*Honckenya peploides*	-	-	
Zeeraket	14	22	3	54	31	*Cakile maritima*	-	-	Vloedmerk
Zeevenkel	,	12	,	22	,	*Crithmum maritimum*	-	Gevoelig	Vloedmerk
Zeevetmuur	,	,	,	,	2	*Sagina maritima*	-	-	
Zeeweegbree	,	10	23	37	33	*Plantago maritima*	-	Kwetsbaar	Schor
Zilte rus	,	,	,	5	4	*Juncus gerardii*	-	-	
Zilte schijnspurrie	21	12	19	5	10	*Spergularia salina*	-	-	
Zilverschoon	,	6	13	2	2	*Potentilla anserina*	-	-	
Zomereik	,	,	,	,	2	*Quercus robur*	-	-	
Zulte	,	16	39	37	27	*Aster tripolium*	-	-	
Zwaluwtong	14	12	3	10	4	*Fallopia convolvulus*	-	-	
Zwarte els	,	,	,	2	,	*Alnus glutinosa*	-	-	
Zwarte mosterd	,	4	,	,	,	*Brassica nigra*	-	-	
Zwarte nachtschade	14	20	3	2	10	*Solanum nigrum subsp. nigrum*	-	-	
Zwarte populier	,	4	,	7	,	*Populus nigra*	-	-	