Monitoring vooroeververdediging Oosterschelde en Westerschelde 2014

Marijn Tangelder, Martine van den Heuvel-Greve , Mario de Kluijver[1], Sander Glorius en Henrice Jansen

1 St. Zeeschelp

Rapport nummer C102/15

IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever: RWS WVL/ RWS Zee en Delta
Poelendaelesingel 18
4335 JA Middelburg

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Rijkswaterstaat

Publicatiedatum: 18 augustus 2015

IMARES is:

- een onafhankelijk, objectief en gezaghebbend instituut dat kennis levert die noodzakelijk is voor integrale duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van de zee en kustzones;
- een instituut dat de benodigde kennis levert voor een geïntegreerde duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van zee en kustzones;
- een belangrijke, proactieve speler in nationale en internationale mariene onderzoeksnetwerken (zoals ICES en EFARO).

P.O. Box 68	P.O. Box 77	P.O. Box 57	P.O. Box 167
1970 AB IJmuiden	4400 AB Yerseke	1780 AB Den Helder	1790 AD Den Burg Texel
Phone:+31 (0)317 480900	Phone: +31 (0)317 48 09 00	Phone: +31 (0)317 48 09 00	Phone: +31 (0)317 48 09 00
Fax: +31 (0)317 48 73 26	Fax: +31 (0)317 48 73 59	Fax: +31 (0)223 63 06 87	Fax: +31 (0)317 48 73 62
E-Mail: imares@wur.nl	E-Mail: imares@wur.nl	E-Mail: imares@wur.nl	E-Mail: imares@wur.nl
www.imares.wur.nl	www.imares.wur.nl	www.imares.wur.nl	www.imares.wur.nl

© 2013 IMARES Wageningen UR

IMARES, onderdeel van Stichting DLO.
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16.
Code BIC/SWIFT address: RABONL2U
IBAN code: NL 73 RABO 0373599285

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

A_4_3_1-V13.1

Inhoudsopgave

Management samenvatting 5

Uitgebreide samenvatting 7

1. Inleiding 11
   - 1.1 Vooroever bestortingen 11
   - 1.2 Gevolgen voor het onderwaterleven 13
   - 1.3 Doel van dit onderzoek 14
   - 1.4 Relatie met ander onderzoek 15
   - 1.5 Leeswijzer 15

2. Methoden 16
   - 2.1 Onderzoekslocaties 16
   - 2.2 Inventarisatie van flora en fauna op hard substraat 19
   - 2.3 Inventarisatie van fauna in zacht substraat (sediment) 21
   - 2.4 Determinatie van zware metalen in biota 22

3. Resultaten 26
   - 3.1 Ontwikkeling van hard substraat gemeenschappen in de Oosterschelde 26
     - 3.1.1 Eulittoraal (getijdenzone) 26
     - 3.1.2 Sublittoraal (beneden de laagwaterlijn) 37
   - 3.2 Hard substraat gemeenschappen in de Westerschelde 47
     - 3.2.1 Eulittoraal (getijdenzone) 47
   - 3.3 Ontwikkeling Japanse oester en relatie met gemeenschappen op hard substraat 58
   - 3.4 Ontwikkeling van zacht substraat gemeenschappen in de Oosterschelde 59
   - 3.5 Ontwikkeling van zacht substraat gemeenschappen in de Westerschelde 67
   - 3.6 Inventarisatie van zware metalen in schelpdieren 74
     - 3.6.1 Vergelijking tussen soorten 74
     - 3.6.2 Vergelijking tussen locaties 78
     - 3.6.3 Tijdstrend in metaalgehalten in biota 78
     - 3.6.4 Vergelijking tussen type stort materiaal 81
     - 3.6.5 Vergelijking met consumptienormen 82
     - 3.6.6 Metingen in water 83

Conclusies en aanbevelingen 86
   - 4.1 Hard substraat gemeenschappen 86
     - 4.1.1 Oosterschelde 86
     - 4.1.2. Westerschelde 87
   - 4.2 Zacht substraat gemeenschappen 89
     - 4.2.1 Oosterschelde 89
     - 4.2.2. Westerschelde 90
   - 4.3 Zware metalen 91
   - 4.4 Aanbevelingen 94
     - 4.4.1 Hard substraat gemeenschappen 94
     - 4.4.2 Zacht substraat gemeenschappen 95
     - 4.4.3 Zware metalen 95

Kwaliteitsborging 97

Referenties 98

Verantwoording 100

Bijlagen 101

Bijlage 1 Overzicht van de stortlocaties in de Ooster- en Westerschelde 102

Bijlage 2. Hard substraat: soortensamenstelling eulittorale gemeenschappen in de Oosterschelde en Westerschelde 111

Bijlage 3. Hard substraat: soortensamenstelling infralittorale gemeenschappen Oosterschelde en Westerschelde 115

Bijlage 4. Hard substraat: soortensamenstelling circalittorale gemeenschappen Oosterschelde en Westerschelde 118

Bijlage 5. Verdeling van de sublitorale levensgemeenschappen op hard substraat langs de kust van Schouwen-Duiveland in de periode 2009-2014. 121

Bijlage 6 Infauna: soortensamenstelling infauna gemeenschappen Oosterschelde en Westerschelde 123

Bijlage 7. Ruwe data zware metalen 127

Management samenvatting

Rijkswaterstaat bestort de vooroevers voor de dijken in de Ooster- en Westerschelde om de waterveiligheid te kunnen blijven waarborgen. Voor deze bestortingen wordt gebruik gemaakt van staalslakken, breukstenen en zeegrind. De bestorting van vooroevers gebeurt in drie fasen, zogenoemde 'Clusters', waarbij verschillende locaties in de Ooster- en Westerschelde zijn bestort of in de toekomst worden bestort: Cluster 1 locaties zijn eind 2009 / begin 2010 bestort, Cluster 2 locaties in 2011 (2.1) en eind 2014 (2.2), en Cluster 3 locaties worden naar verwachting in 2017 bestort.

Om de gevolgen van het bestorten voor het plaatselijke onderwaterleven inzichtelijk te maken wordt monitoring uitgevoerd door IMARES in opdracht van Rijkswaterstaat. Hierbij wordt onderzoek gedaan naar hard substraat soorten (planten en dieren gevestigd op de harde oever), zacht substraat soorten (dieren die in het sediment op de vooroever leven) en mogelijke uitloging van zware metalen vanuit de vooroeverbestorting naar planten en dieren. Het monitoringsonderzoek in 2009-2011 was gericht op het monitoren van Cluster 1 en 2.1 locaties in de Ooster- en Westerschelde. In 2012 en 2013 heeft de monitoring zich toegespitst op één van de Cluster 1 locaties in de Oosterschelde (vooroever bij de Zeelandbrug). In 2014 is wederom een brede monitoring uitgevoerd in de Ooster- en Westerschelde om inzicht te krijgen in de gevolgen van bestorten vijf jaar na bestorten (Cluster 1), drie jaar na bestorten (Cluster 2.1) en de nul-situatie voorafgaand aan het bestorten te inventariseren bij een Cluster 3 locatie (Wemeldinge). Hieronder worden de belangrijkste bevindingen van zes jaar monitoren samengevat voor de Ooster- en Westerschelde.

In de Oosterschelde is in de periode 2009-2014 ieder jaar monitoring uitgevoerd voor de Cluster 1 locaties bij stortlocatie Zuidhoek-De Val/Zeelandbrug. Daarnaast zijn in sommige jaren ook de stortlocaties Schelphoek en Cauwersinlaag/Lokkersnol onderzocht. Al deze locaties zijn bestort met staalslakken en breukstenen. Uit deze monitoring blijkt dat:

- Binnen een half jaar tot een jaar sprake is van ontwikkeling van eerste pioniersgemeenschappen op het hard substraat met onder andere roodwieren en groenwieren in de wierzone (infralittoraal) en zeepokken en zakpijpen in de zone vanaf 4 meter diepte (circalittoraal) zowel op breuksteen als op staalslak. Uit de monitoring van 2014 blijkt dat vijf jaar na bestorten de hard substraat gemeenschappen op stortlocaties nog niet altijd volledig hersteld zijn in vergelijking met referentielocaties en de situatie voorafgaand aan het bestorten. Hierbij lijkt zowel het effect van het bestorten van de vooroever als natuurlijke variatie van gemeenschappen in de Oosterschelde een rol te spelen. Wel is er een verschil zichtbaar in de ontwikkeling van gemeenschappen de monding en de centrale kom van de Oosterschelde.
- Binnen een half jaar tot een jaar zijn de eerste soorten bodemdieren aangetroffen in het zachte substraat daar waar een nieuwe sedimentlaag zich heeft gevormd op de nieuwe ondergrond. Na anderhalf tot twee jaar is op sommige plekken (vooral in de diepere zone) een eerste herstel heeft opgetreden van bodemdiergemeenschappen, zowel op staalslakken als op breuksteen. Deze zacht substraat gemeenschappen hebben zich in de jaren daarna nog verder ontwikkeld met een toename van soorten en dichtheden. Circa 3-5 jaar na de bestorting is dit herstel nog duidelijker. Er treden echter ook veranderingen op in sedimentatie patronen en meer sedimentatie van slib die het voorkomen van soorten beïnvloedt.

In de Westerschelde is in 2009, 2010, 2011 en 2014 monitoring uitgevoerd op de stortlocatie Ritthem/Zuidwatering. In sommige jaren zijn ook de stortlocaties Hoedekenskerke (2010 en 2014), Ellewoutsdijk (2010 en 2011) en Borssele (2010) gemonitord. Al deze locaties zijn bestort met staalslakken en breuksteen. De Westerschelde is een estuarium waarbij gradiënten zoals zoet-brak-zout sturend zijn voor de ontwikkeling van gemeenschappen. Omdat hier geen continue monitoring heeft plaats gevonden (ieder jaar) kan niet met zekerheid aangegeven worden welke trend zich ontwikkelt. Echter kan wel geconcludeerd worden dat:

- Het gebruik van staalslakken in het mariene deel van de Westerschelde bij de stortlocatie Ritthem heeft in 2014 niet geleid tot het ontstaan van soortenarme hard substraat gemeenschappen ten opzichte van breuksteen. Op beide substraten heeft zich nog niet de oorspronkelijke gemeenschap ontwikkeld en zijn de gemeenschappen in de ondiepe wierzone nog steeds in ontwikkeling. Op de

stortlocatie Hoedekenskerke in het oostelijke mariene gebied was in 2014 (drie jaar na bestorten) zowel op breuksteen als staalslakken de oorspronkelijke gemeenschap weer aanwezig.
- Drie jaar na bestorten treedt duidelijk herstel op van zacht substraat gemeenschappen bij Hoedekenskerke. Net als in de Oosterschelde zijn sedimentatie en sedimentsamenstelling mede sturend voor de ontwikkeling van gemeenschappen.

Zware metalen zijn t.b.v. deze monitoring in verschillende soorten biota uit de Oosterschelde en Westerschelde gemeten sinds 2009. Op basis van de verkregen monitoringgegevens van de periode 2009-2014 is het lastig een duidelijke link te leggen tussen metaalgehalten die voorkomen in biota en de uitgevoerde vooroeververdediging. Metaalgehalten tussen soorten verschillen sterk, met hoogste gehalten in zakpijpen, gevolgd door schelpdieren en kreeften. In 2010/2011 zijn metaalgehalten in mosselen wat hoger dan de jaren ervoor en erna, maar vallen binnen eerder gerapporteerde gehalten in mosselen van andere studies. Afnemende gehalten in oesters over de jaren vinden zowel plaats op de stortlocaties als op de referentielocaties. Eventuele verschillen in metaalgehalten in biotasoorten over de monitoringsjaren heen lijken eerder door autonome ontwikkelingen in de Oosterschelde te verklaren zijn (natuurlijke variatie) dan door de vooroeververdediging.

Metaalgehalten in biotasoorten die direct op de nieuwe ondergrond bemonsterd zijn laten wel verschillen zien met metaalgehalten in soorten van de referentie of T0. Verschillen zijn echter niet eenduidig, maar afhankelijk van de soort, het bemonsteringsjaar en de locatie, en er springen geen specifieke metalen uit naar voren. Om een directe relatie te kunnen leggen tussen metaalgehalten in biota en het gebruikte stortmateriaal is een meer gecontroleerde studie nodig, zoals de mesocosm studie die in 2015 in gang is gezet.

Gehalten aan metalen liggen hoger in de Westerschelde dan in de Oosterschelde. De Westerschelde is een estuarium waarin vervuilende stoffen vanuit de rivier de Schelde in de Noordzee terecht komen. De Oosterschelde is niet meer verbonden met een rivier en kent, naast lokale bronnen, alleen een historische belasting afkomstig van de periode voor de uitvoering van de deltawerken. Met name cadmium is in hogere gehalten aangetroffen in de Westerschelde. Met het reeds aanmerken van cadmium als een voor de KRW relevante stof in de Westerschelde is dit een bekend fenomeen.

Uitgebreide samenvatting

Dit rapport beschrijft de uitkomsten van de eco(toxico)logische monitoring van de vooroeververdediging in de Oosterschelde en Westerschelde in 2014 en de voorgaande jaren. Aanleiding hiervoor is dat Rijkswaterstaat sinds 2009 op locaties in de Ooster- en Westerschelde bestortingen met staalslakken, breuksteen en zeegrind uitvoert op de vooroever van de dijken om de veiligheid te waarborgen. Rijkswaterstaat wil de gevolgen op het onderwaterleven in kaart brengen en heeft IMARES opdracht gegeven dit uit te zoeken.

Doel
Het doel van de monitoring is het bepalen van de samenstelling en biodiversiteit van de aanwezige levensgemeenschappen op harde en zachte substraten, en de bepaling van de gehalten aan zware metalen in verschillende biota op de volgende stortlocaties in 2014:

Locatie	Bekken	Vooroeververdediging	Monitoringsjaar
Zeelandbrug (oost/midden/west	Oosterschelde	2009/2010	T5
Schelphoek (oost/midden/west)	Oosterschelde	2009/2010	T5
Wemeldinge (oost/west)	Oosterschelde	Gepland in 2016	T0
Ritthem (oost/midden/west)	Westerschelde	2009	T5
Hoedekenskerke (noord/haven)	Westerschelde	2011	T3

Verschillende referentie locaties in de Oosterschelde en Westerschelde zijn in het onderzoek opgenomen om de autonome ontwikkeling op locaties zonder bestorting te volgen en de effecten op de stortlocaties hiermee te vergelijken. Dit rapport is gebaseerd op drie onderliggende deelrapportages, die meer technische details bevatten met betrekking tot inventarisatie hard substraat, inventarisatie zacht substraat en zware metalen in biota. Het rapport is een vervolg op andere rapporten waarin de monitoring die sinds 2009 wordt uitgevoerd in de Ooster- en Westerschelde is beschreven. De monitoring is uitgevoerd in samenwerking met Stichting Zeeschelp en TNO.

Flora en fauna op hard substraat
De levensgemeenschappen op hardsubstraat zijn op drie verschillende delen van de oever geïnventariseerd: dijktalud en kreukelberm in de getijdezone (eulittoraal), de ondiepe, door wieren gedomineerde zone tussen 0-4 meter (infralittoraal) en de diepere, door fauna gedomineerde zone beneden 4.1 - 18 meter (circalittoraal). Waar zowel staalslakken als breuksteen aanwezig zijn, zijn beide substraten bemonsterd. Hardsubstraat gemeenschappen in de Oosterschelde en Westerschelde vertonen zowel in de getijden zone als onder water een west-oost verdeling met karakteristieke gemeenschappen voor westelijk, midden en oostelijk deel van beide wateren.

Eulittoraal
De eulittorale gemeenschappen bevinden zich op het talud en kreukelberm van de dijk. Alleen de gemeenschappen op de kreukelberm worden door de vooroeverbestorting beïnvloed. Op de locatie Schelphoek is het talud en kreukelberm in 2008 vernieuwd en de kreukelberm is (deels) verlengd in 2009 (samen met het bestorten van de vooroever). De gemeenschappen zijn in 2013 nagenoeg hersteld en in 2014 zijn deze gemeenschappen nog sterker ontwikkeld. Bij de locatie Zeelandbrug is vanaf 2012 (2-3 jaar na het verlengen van de kreukelberm) een nieuwe gemeenschap ontwikkeld die verder niet voorkomt langs de kust van Schouwen-Duiveland. In 2013 en 2014 heeft deze nieuwe gemeenschap zich verder ontwikkelt. Op locatie Wemeldinge is in de T0-situatie een gemeenschap gevonden die overeenkomt met andere oostelijke locaties in de Oosterschelde. In de Westerschelde is bij locatie Ritthem vanaf 2013 herstel opgetreden (vier jaar na het verlengen van de kreukelberm) van de westelijke gemeenschap. Op deze locatie heeft de Japanse oester zich hoog op de kreukelberm

ontwikkeld, met een sterke afname in bedekking richting de laagwaterlijn. Bij locatie Hoedekenskerke is ook de Japanse oester vanaf 2013 aangetroffen (twee jaar na het vernieuwen van de kreukelberm). In 2014 is de Japanse oester toegenomen in bedekking met een hogere bedekking richting de laagwaterlijn.

Sublittoraal

In de infralittorale zone vertonen de gemeenschappen ook een duidelijke geografische spreiding. Op de locatie Schelphoek is in 2014 (vijf jaar na bestorten) een soortenarme gemeenschap aangetroffen die niet overeenkomt met naastgelegen referentielocaties. Er is nog geen herstel opgetreden. Bij locatie Zeelandbrug is vanaf 2011 (twee jaar na bestorten) een nieuwe gemeenschap (een wakame en oesterarme gemeenschap) waargenomen die in 2014 nog steeds aanwezig is. Deze gemeenschap is ook op referentielocaties aangetroffen. Hier lijkt zowel invloed van vooroeverbestorting als natuurlijke variatie een rol te spelen. In de infralittorale zone worden de gemeenschappen door verstoringen en natuurlijke variatie bepaald. Verstoringen omvatten de stort van breukstenen en het vernieuwen van dijkbekledingen in het eulittoraal, waarbij ook delen van het infralittoraal zijn vernieuwd (kreukelberm). Omdat de nieuwe gemeenschap ook op referentie locaties is ontstaan kan geconcludeerd worden dat deze gemeenschap zich van nature ontwikkelt en geen afwijkende gemeenschap vormt na het bestorten van de vooroever. Bij Ritthem zijn in de ongestoorde situatie in 2009 mondingsgemeenschappen aangetroffen. In 2010 is een pioniergemeenschap aangetroffen op het gestorte breuksteen met een verdere ontwikkeling in 2011. In 2014 (vijf jaar na bestorten) is echter een nieuwe gemeenschap van verschillende soorten wieren en kokerbouwende organismen gevonden waarin de Japanse oester niet is aangetroffen. Omdat de gemeenschap wel steeds soortenrijker wordt is er duidelijk nog sprake van een ontwikkelfase. Op de locatie Hoedekenskerke is de infralittorale zone niet ontwikkeld. In 2014 (drie jaar na bestorten) zijn er drie soorten wieren gevonden maar heeft de Japanse oester zich al wel kunnen vestigen.

Ook de gemeenschappen in de circalittorale zone vertonen een duidelijke geografische verspreiding. Op locatie Schelphoek is vanaf 2010 een pioniergemeenschap ontwikkeld die zich verder heeft ontwikkeld in 2011, op zowel staalslakken als breukstenen. In 2014 (vijf jaar na bestorten) is deze gemeenschap ontwikkeld tot een oester-arme mondingsgemeenschap die niet hetzelfde is als voor de vooroeververdediging. Op de referentielocaties is de oorspronkelijke gemeenschap met oesters wel aanwezig.

Bij de locatie Zeelandbrug is in het jaar na de vooroeververdediging zowel op staalslak als breuksteen een pioniergemeenschap aangetroffen, die zich verder heeft ontwikkeld in 2011. In 2012-2014 is deze situatie blijven bestaan en is er nog geen herstel opgetreden van de oorspronkelijke gemeenschap in vergelijking met de referenties. Op de locatie Wemeldinge is in 2009 een centrale gemeenschap aanwezig (karakteristiek voor het middendeel van de Oosterschelde) die zich in 2014 heeft ontwikkeld tot een komgemeenschap (oostelijk deel). Op het diepe station op 30 meter bij Wemeldinge-west is een variant van dezelfde gemeenschap aangetroffen die typerend is voor harder stromend water in de T0-situatie. Bij de locatie Ritthem in de Westerschelde is in 2009 een mondingsgemeenschap aanwezig waarbinnen de Japanse oester dominant was. Na het versterken van de vooroever is op zowel staalslakken als breuksteen een pioniergemeenschap ontstaan. In 2014 is op staalslakken en breuksteen de oesterarme mondingsgemeenschap aangetroffen die door de beperkte aanwezigheid van de Japanse oester nog afwijkt van de oorspronkelijke situatie. Bij Hoedekenskerke is in 2010 voor het bestorten een soortenarme gemeenschap aanwezig (zeepokken en oester). In 2014, drie jaar na bestorten is deze soortenarme gemeenschap terug gevonden op zowel staalslakken als breuksteen en is er dus sprake van herstel naar de oorspronkelijke gemeenschap.

Het gebruik van staalslakken in de circalittorale zone van de Oosterschelde en het mariene deel van de Westerschelde heeft tot nu toe niet geleid tot verschillen in gemeenschappen op staalslakken of

breuksteen. De Japanse oester is de dominantste soort die in alle drie de habitats van de Ooster- en Westerschelde voorkomt en duidelijk de structuur van de gemeenschappen bepaalt. De Japanse oester is een meerjarige soort, de aanwezigheid van deze soort zegt dus iets over de ontwikkeling van de gemeenschap van pionierstadium naar een meer ontwikkelde gemeenschap. Sinds de versterking van de vooroever heeft de soort zich nog niet goed kunnen vestigen op het nieuwe substraat onder mariene omstandigheden. Mogelijke verklaringen hiervoor zijn een lage broedval en sterfte onder jonge oesters door het herpesvirus in de Oosterschelde.

Fauna in het sediment (infauna/zacht substraat)
De infauna monitoring richt zich op de dieren die leven in het neergeslagen sediment op de nieuwe vooroever. De vooroeververdediging heeft in eerste instantie invloed op de infauna gemeenschappen in de Oosterschelde en Westerschelde, doordat het sediment overstort wordt. In de jaren na de vooroeververdediging treedt herstel op van diversiteit en dichtheden, hoewel de gemeenschappen nog niet altijd gelijk zijn aan die in de T0-situatie voor de vooroeververdediging. In een aantal situaties worden zelfs meer soorten waargenomen en in hogere dichtheden. Dit kan te maken hebben met de ontwikkelfase waarin de gemeenschappen zich bevinden. Veranderingen in sedimentatie patronen beïnvloeden het voorkomen van soorten. Een “verslibbing” bij de Zeelandbrug in de Oosterschelde en Hoedekenskerke in de Westerschelde leidt tot bijhorende typische gemeenschappen. Verslibbing wordt waargenomen bij zowel verdedigde als referentielocaties en is waarschijnlijk niet gerelateerd aan het type vooroever (staalslakken, breuksteen of oude bodem) maar aan andere factoren in de Oosterschelde en Westerschelde.

Zware metalen in biota
Zware metalen zijn t.b.v. deze monitoring in verschillende organismen van de Oosterschelde en Westerschelde gemeten sinds 2009. De ophoping van metalen verschilt sterk tussen soorten, afhankelijk van de soort en het metaal. Gemiddeld gezien liggen metaalgehalten hoger in zakpijpen in vergelijking tot schelpdieren en kreeften.

In mosselen en Japanse oester die bemonsterd zijn op een pijler van de Zeelandbrug zijn genoeg data beschikbaar voor een trendanalyse van metalen over de afgelopen zes jaren (2009-2014). Als per soort alle metalen bij elkaar opgeteld worden lijken er wel wat verschillen in gehalten aan metalen tussen de jaren te bestaan, maar trends in oesters en mosselen verschillen onderling, al wijzen beide soorten op lagere gehalten in 2014 dan de jaren ervoor. In oesters die verzameld zijn op een referentielocatie, waar geen vooroeververdediging heeft plaatsgevonden, zijn vergelijkbare trends in tijd aangetroffen als in de oesters die op de pijler van de Zeelandbrug zijn verzameld. Gehalten in zakpijpen die verzameld zijn op de pijler van de Zeelandbrug en een referentielocatie laten eenzelfde beeld zien. Daarnaast zijn gehalten aan metalen in mosselen van de Oosterschelde uit een andere studie overeenkomstig met gehalten in de mosselen die in de periode 2009-2014 op de Zeelandbrugpijler zijn verzameld. Dit geeft aan dat mogelijke veranderingen in de tijd eerder door autonome ontwikkelingen in de Oosterschelde te verklaren zijn (natuurlijke variatie) dan door de vooroeververdediging bij de Zeelandbrug.
In soorten die direct op het nieuwe substraat (breuksteen of staalslak) zijn verzameld, zijn verschillen in gehalten aan zware metalen aangetroffen, maar deze verschillen geven geen eenduidig beeld. Er zijn geen soorten of locaties geïdentificeerd met structureel hogere metaalgehalten op de verdedigde locaties (met breuksteen of staalslak) vergeleken met referentielocaties.

Op basis van de trenddata (2009-2014) en de uitgebreide bemonstering zoals uitgevoerd in 2014 is er geen eenduidig effect gevonden in de metaalgehalten in biota als gevolg van het storten van de oeververdediging met staalslakken en breukstenen. Dit geldt zowel voor de temporele trend als ruimtelijke analyse.

Vergelijking met bestaande normen (KRW, OSPAR, EC consumptie) laten enkele normoverschrijdingen zien in 2014 voor lood, kwik en cadmium, maar een directe relatie tussen de vooroeververdedigingsactiviteiten en deze normoverschrijdingen lijkt niet evident.

1. Inleiding

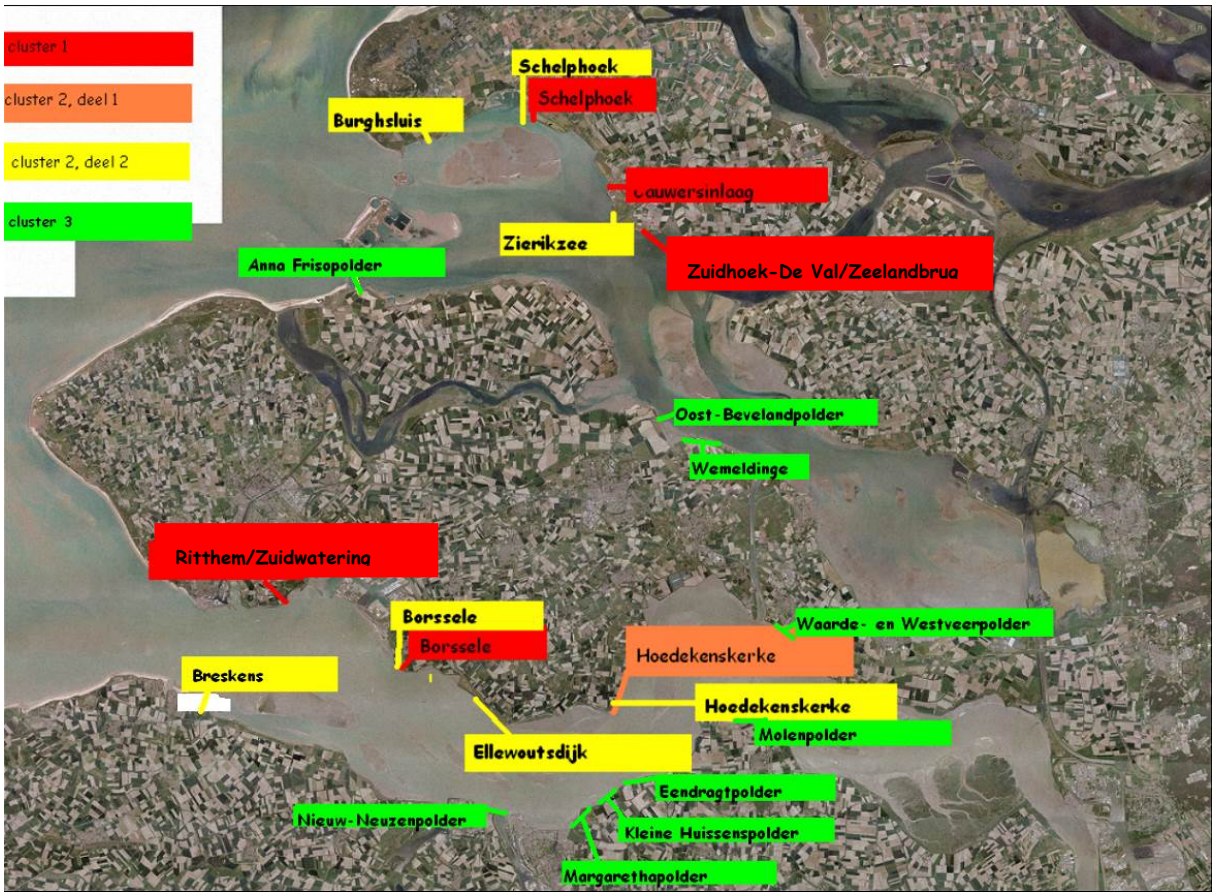
Zowel in de Westerschelde als in de Oosterschelde zorgt de getijdestroming op een aantal locaties voor voortgaande erosie van de vooroever. Dit is het gedeelte van de waterkering dat onder water zit. Waar de erosie de stabiliteit van de vooroever en daarmee dus ook de stabiliteit van de dijk in gevaar brengt, moet dit worden tegengegaan door het verdedigen van deze vooroever. Rijkswaterstaat voert daarvoor bestortingen uit om de dijkstabiliteit en daarmee de bescherming tegen overstromingen te garanderen.

1.1 Vooroever bestortingen

Historisch werden voor bestortingen primaire (natuurlijke) bouwstoffen gebruikt, zoals natuur- en breuksteen, maar sinds enkele decennia worden ook secundaire bouwstoffen (reststromen uit de industrie), zoals fosfor- en staalslak, toegepast. Het gebruik van LD-staalslakken (bijproduct bij de bereiding van staal volgens de methode Linz-Donawitz) wordt in de duurzaam bouwen (Dubo) maatregelen in de waterbouw van Rijkswaterstaat geprefereerd boven het gebruik van breuksteen. De milieuwinst van het gebruik van LD-staalslakken boven primaire bouwstoffen is dat op de plaatsen waar de primaire materialen gewonnen worden het landschap wordt gespaard, het gebruiksklaar maken van de slakken minder energie kost dan het winnen van de primaire grondstof en de transportafstanden korter zijn. Daarnaast bedragen de kosten van staalslakken slechts 40% van die van breuksteen. De toepassing van deze secundaire bouwstoffen past binnen het kader van de Waterwet en de Wet beheer Rijkswaterstaatwerken.
Zowel breuksteen als staalslakken (Figuur 1) en hebben een hoog eigen gewicht waardoor ze in stroming en golfslag niet makkelijk wegspoelen. Beide materialen zijn qua fysische eigenschappen goed geschikt voor vooroeververstersterking en voldoen aan de kwaliteitseisen uit het Besluit bodemkwaliteit (2007). Breuksteen is een natuursteen, die uit steengroeven wordt gewonnen. Breukstenen verschillen van samenstelling. De exacte samenstelling is afhankelijk van de steengroeve waar ze gewonnen zijn. Een staalslak is een steenachtig product, dat als restproduct overblijft bij de productie van staal. Ook de samenstelling van staalslakken verschilt afhankelijk van het productieproces. In 2014 is voor het eerst ook zeegrind toegepast op verschillende locatie in de Ooster- en Westerschelde. Zeegrind wordt gewonnen langs de Engelse kust en is relatief fijn ten op zichte van breuksteen en staalslakken.

Figuur 1. Links: breuksteen (bron: RWS Beeldbank), rechts: LD-staalslakken (bron: www.dehoop-bouwgrondstoffen.nl)

De realisering van de vooroeververdedigingen wordt in fasen uitgevoerd, in zogenaamde clusters. Cluster 1 heeft betrekking op de locaties Schelphoek, Cauwersinlaag/Lokkersnol-oost en Zuidhoek-De Val/Zeelandbrug in de Oosterschelde, en in de Westerschelde op de locaties Zuidwatering en Borssele (Figuur 2). Dit werk is reeds gerealiseerd (Tabel 1). Cluster 2 heeft betrekking op de locaties Schelphoek (II), Burghsluis en Zierikzee in de Oosterschelde en de locaties Hoedekenskerke, Ellewoutsdijk, Borssele en Breskens in de Westerschelde en is deels gerealiseerd voor de locatie Hoedekenskerke. In Bijlage 1 zijn overzichtskaarten van de stortlocaties van de 2014 monitoring opgenomen.



Figuur 2. Geplande dijkversteviging in het Nederlands Deltagebied. De in dit rapport beschreven monitoring betreft de T5 monitoring van Cluster 1 bij de locatie Zuidhoek-De Val/Zeelandbrug en Schelphoek en de T0 monitoring van Cluster 3 bij locatie Wemeldinge in de Oosterschelde en monitoring van Cluster 1 en 2.2 bij locatie Ritthem/Zuidwatering en Hoedekenskerke in de Westerschelde .

Tabel 1. Overzicht van de perioden waarin oeververdedigingen hebben plaatsgevonden voor Cluster 1, 2 en 3 (zie Figuur 2) en gaan plaatsvinden zie ook Bijlage 1 voor overzichtskaarten van de stortlocaties.

	Locaties	**Cluster**	**Toplaag bestorting**		**(geplande) periode aanleg vooroeververdediging**
			Golfzone*	**Stroomzone****	
Oosterschelde	Schelphoek (west/midden/oost)	1	Breuksteen	Staalslakken	16/12/2009 – 29/03/2010
	Cauwersinlaag/ Lokkersnol-oost	1	Breuksteen	Staalslakken	01/12/2009 – 22/01/2010
	Zuidhoek-De Val/Zeelandbrug (west/midden/oost)	1	Breuksteen	West: staalslakken met daarop een ecorif van breuksteen in verschillende vormen Midden: staalslakken met daarop breuksteen rondom de pijlers Oost: staalslakken met breuksteen in de golfzone	07/12/2009 – 23/02/2010
	Burghsluis	2.2	Breuksteen	Zeegrind	2014
	Schelphoek (Schelphoek-westII)	2.2	Breuksteen	Zeegrind	2014
	Zierikzee	2.2	Breuksteen	Zeegrind	2014
	Anna Frisopolder	3	onbekend	onbekend	2016
	Oost-Bevelandpolder	3	onbekend	onbekend	2016
	Wemeldinge (west/oost)	3	onbekend	onbekend	2016
Westerschelde	Zuidwatering/Ritthem (west/midden/oost)	1	Breuksteen	Staalslakken	11/08/2009 – 01/12/2009
	Borssele	1	Breuksteen	Staalslakken	27/07/2009 – 01/12/2009
	Hoedekenskerke (haven/zuid/noord)	2.1	Breuksteen	Staalslakken	2011
	Breskens	2.2	Breuksteen	Staalslakken	2014
	Borssele	2.2	Breuksteen	Staalslakken	2014
	Ellewoutsdijk	2.2	Breuksteen	Staalslakken	2014
	Hoedekenskerke	2.2	Breuksteen	Staalslakken	2014
	Nieuw-Neuzenpolder	3	onbekend	onbekend	2016
	Margarethapolder	3	onbekend	onbekend	2016
	Kleine Huissenspolder	3	onbekend	onbekend	2016
	Eendrachtpolder	3	onbekend	onbekend	2016
	Molenpolder	3	onbekend	onbekend	2016
	Waarde- en Westveerpolder	3	onbekend	onbekend	2016

*Golfzone: vanaf de laagwaterlijn tot ca. 5 meter onder NAP

**Stroomzone: beneden 5 meter NAP

1.2 Gevolgen voor het onderwaterleven

Door de “bestortingen” zal de aanwezige lokale flora en fauna (tijdelijk) verdwijnen. Organismen die op de oude stenen oever leven (hard substraat), maar ook de organismen die in de bodem (het zachte sediment) leven worden afgedekt. Nieuwe organismen zullen zich weer opnieuw moeten vestigen op het harde substraat van de bestorting of in het sediment wat op de bestorting neerslaat. Daarnaast komen er door het gebruik van staalslakken en breukstenen mogelijk zware metalen in het water wat effecten zou kunnen hebben op biota. Welke metalen uitlogen en in welke mate is afhankelijk van de chemische

samenstelling en eigenschappen van de breukstenen en staalslakken en het omringende milieu (Intron, 2010a-f). Over het uitlogingsgedrag van breukstenen en staalslakken onder mariene omstandigheden is tot dusverre weinig gepubliceerd. De data uit deze monitoring genereren hiervoor dus relevante informatie.

Sinds 2009 wordt in de Ooster- en Westerschelde monitoring uitgevoerd om een beter beeld te krijgen van de eco(toxico)logische effecten van de bestorting met staalslakken. In 2009 (Oosterschelde) en (Westerschelde) is daartoe, voorafgaand aan de werkzaamheden op deze locaties, een zogenaamd T0-onderzoek (T-nul) uitgevoerd, waarin zowel de soortendiversiteit van flora en fauna als de gehalten aan zware metalen in een aantal organismen op de te verdedigen vooroevers zijn bepaald. Na 2009 in de Oosterschelde en Westerschelde hebben een T1-monitoring (één jaar na aanleg van de vooroeververdediging van Cluster 1), T2-monitoring (twee jaar na aanleg), T3-monitoring (drie jaar na aanleg) en T4-monitoring (vier jaar na aanleg) plaatsgevonden (zie monitoringsrapportages Van den Heuvel-Greve et al., 2010; Van den Heuvel-Greve et al., 2011; Van den Heuvel-Greve et al., 2012, Van den Heuvel-Greve et al., 2013 en Tangelder et al., 2014). Daarnaast is in 2010, 2011 en 2013 ook monitoring uitgevoerd op sommige Cluster 2 locaties waarbij T0-metingen zijn uitgevoerd voor locaties Burghsluis, Schelphoek en Zierikzee in de Oosterschelde en Ellewoutsdijk en Hoedekenskerke in de Westerschelde.

1.3 Doel van dit onderzoek

Rijkswaterstaat heeft aan IMARES opdracht gegeven om in 2014 een brede monitoring uit te voeren voor:

- Cluster 1 locaties Schelphoek en Zuidhoek-De Val/Zeelandbrug (Zeelandbrug) in de Oosterschelde en Ritthem/Zuidwatering (Ritthem) in de Westerschelde (T5-monitoring, aanleg in 2009/2010).
- Cluster 2 locaties Hoedekenskerke in de Westerschelde (T3-monitoring, aanleg in 2011).
- Cluster 3 locatie Wemeldinge in de Oosterschelde (T0-monitoring, aanleg in 2016).

Het doel van deze monitoring is het bepalen van de samenstelling en biodiversiteit van de aanwezige levensgemeenschappen op harde en zachte substraten, en de bepaling van de gehalten aan zware metalen in mosselen en oesters. De monitoring is uitgevoerd in samenwerking met Stichting Zeeschelp en TNO.

De **kennisvragen** voor deze 2014 monitoring in de Oosterschelde en Westerschelde zijn opgesplitst in drie delen:

<u>Hardsubstraat gemeenschappen:</u>

1. a. Hoe verloopt de ontwikkeling van flora en fauna gevestigd op het nieuwe hard substraat van de vooroeververdediging op locaties Schelphoek, Zeelandbrug en Ritthem vijf jaar na bestorten en op locatie Hoedekenskerke drie jaar na bestorten en hoe zijn de aangetroffen soorten te vergelijken met de T0, T1, T2, T3 en T4 en referentielocaties?
   b. Is er verschil in gemeenschappen op breukstenen en staalslakken in het sublittoraal?
   c. Welke hard substraat gemeenschappen komen voor bij Wemeldinge in de T0-situatie?

Zacht substraat gemeenschappen:

2. a. Hoe verloopt de ontwikkeling van infauna soorten die zich gevestigd hebben in het nieuw gevormde sediment op de vooroeververdediging op locaties Schelphoek, Zeelandbrug en Ritthem vijf jaar na bestorten en op locatie Hoedekenskerke drie jaar na bestorten en hoe zijn de aangetroffen soorten te vergelijken met de T0, T1, T2, T3 en T4 en referentielocaties?
   b. Welke zacht substraat gemeenschappen komen voor bij Wemeldinge in de T0-situatie?

Uitloging zware metalen:

3. a. Wat zijn de gehalten aan zware metalen in schelpdieren die op voorkomen op de vooroeververdediging van Schelphoek, Zeelandbrug (inclusief pijler), Ritthem en Hoedekenskerke, drie/vijf jaar na het aanbrengen van de vooroeververdediging en hoe zijn deze gehalten vergeleken met de T0, T1, T2, T3 en T4 en referentielocaties?
   b. Wat zijn de gehalten aan zware metalen in schelpdieren die voorkomen op de vooroeververdediging van locatie en Wemeldinge in de T0-situatie?

Dit rapport gaat voornamelijk in op de resultaten van de T5-monitoring in 2014 in vergelijking tot voorgaande monitoringsjaren. Het rapport is gebaseerd op drie onderliggende deel-rapportages, die meer details bevatten: inventarisatie hard substraat (De Kluijver et al., 2015), inventarisatie zacht substraat (Tangelder et al., 2015) en zware metalen in biota (Glorius et al., 2015). Het rapport is een vervolg op de rapportages over de T0-monitoring in 2009 (Van den Heuvel-Greve, 2010), de T1-monitoring in 2010 (Van den Heuvel-Greve et al., 2011) en de T2-monitoring in 2011 (Van den Heuvel-Greve et al., 2012) en de T3-monitoring in 2012 (Van den Heuvel-Greve et al., 2013) en T4-monitoring (Tangelder et al., 2014).

1.4 Relatie met ander onderzoek

Op de locatie Schelphoek-westII wordt geëxperimenteerd met verschillende typen vooroeververdediging (breuksteen en zandsteen). Dit onderzoek wordt uitgevoerd binnen het RAAKPRO-project Building for Nature (2013-2017) waarbij een consortium van partijen (HZ University of Applied Sciences –Delta Academy (penvoerder) en o.a. Rijkswaterstaat, Projectbureau Zeeweringen, IMARES Wageningen UR) samenwerken (zie Univeristy of Applied Science, 2012). Binnen dit onderzoek wordt de rekolonisatie van de nieuwe vooroever voor epifauna en infauna onderzocht. Vanwege de nauwe samenhang met dit onderzoek is door betrokken partijen afgesproken om ervoor te zorgen dat de monitoring vooroeververdediging (dit onderzoek) en het RAAKPRO-Building for Nature project elkaar zoveel mogelijk moeten versterken. Daarom zijn de resultaten van het RAAKPRO onderzoek (epifauna en infauna voor locatie Schelphoek-westII) in dit onderzoek meegenomen in de resultaten. Anderzijds worden de resultaten van dit onderzoek gebruikt om de ontwikkeling van organismen op de vooroever bij Schelphoek-westII te kunnen vergelijken met andere stort- en referentie locaties in de Oosterschelde.

1.5 Leeswijzer

Dit rapport is opgebouwd volgens de gebruikelijke structuur van een onderzoeksrapport met methoden, resultaten, conclusie, discussie en aanbevelingen. In deze hoofdstukken wordt telkens een driedeling gehanteerd waarbij hard substraat gemeenschappen, infauna gemeenschappen en gehalten aan zware metalen in biota worden besproken.

2. Methoden

2.1 Onderzoekslocaties

In Cluster 1 zijn op basis van urgentie de vooroevers op verschillende locaties in de Oosterschelde en de Westerschelde versterkt. Deze locaties zijn in de periode 2009-2013 gevolgd. In 2014 is een brede monitoring uitgevoerd van meer locaties dan in de voorgaande jaren om een goed beeld te krijgen van de ontwikkeling van planten, dieren en gehalten van metalen. Daarnaast is alvorens het bestorten van locaties Schelphoek-westII en Wemeldinge een T0-meting uitgevoerd. Tabel 2 en Tabel 3 geeft een uitgebreid overzicht van de locaties waar monitoring is uitgevoerd in 2009-2014 in de Oosterschelde en Westerschelde inclusief referentielocaties. Vaak is per locatie op meerdere plekken langs het dijktraject gemonitord (aangegeven door bv. west, midden en oost).

De gemonitorde locaties in 2014 liggen langs de noordelijke oever van de Oosterschelde, de zuidkust van Schouwen-Duiveland en de zuidelijke oever bij Zuid-Beveland, en bevinden zich bij Schelphoek en de Zeelandbrug (Cluster 1) en Wemeldinge (Cluster 3) en langs de noordelijke oever van de Westerschelde bij Ritthem (Cluster 1) en Hoedekenskerke (Cluster 2) (Figuur 2). Op deze locaties heeft Stichting Zeeschelp veldwerk opnames gedaan van flora en fauna op hard substraat, sediment bemonsterd t.b.v. infauna-analyses, en schelpdieren bemonsterd t.b.v. analyses van zware metalen. De verwerking van data en datarapportage voor flora en fauna van hard substraat is uitgevoerd door Stichting Zeeschelp (zie deelrapport De Kluijver et al., 2015). De determinatie, dataverwerking en datarapportage voor infauna is uitgevoerd door IMARES (zie deelrapport Tangelder et al., 2015). De analyse van zware metalen is uitgevoerd door TNO-Triskelion en datarapportage door IMARES (zie deelrapport Glorius et al., 2015).

Beschrijving van de vooroeverbestorting per gemonitorde locatie (zie ook Tabel 1 en Bijlage 1):

- Schelphoek (Oosterschelde): betreft een bestorting uitgevoerd eind 2009/begin 2010 (monitoringslocaties Schelphoek west/midden/oost) met een bestorting van staalslakken die in de golfzone zijn afgedekt met breuksteen en in 2014 (monitoringslocatie Schelphoek-westII) met een bestorting van zeegrind met daar op 40 hopen van zandsteen en breuksteen in het kader van het “Building for Nature” onderzoeksprogramma (HZ University of Applied Science) op de oostelijke strekdam.
- Zeelandbrug (Oosterschelde): betreft een bestorting uitgevoerd eind 2009/ begin 2010 (monitoringslocatie Zeelandbrug west/midden/oost) met een bestorting van staalslakken die in de golfzone zijn afgedekt met breuksteen ten oosten van de brug, staalslakken die volledig zijn afgedekt met breuksteen rondom de pijlers van de brug en staalslakken met daarop een ecorif van verschillende maten breuk/natuursteen met als doel om de biodiversiteit te verhogen door het creëren van diverse habitats. Dit ecorif is niet meegenomen in de monitoring van 2014.
- Ritthem (Westerschelde): betreft een bestorting uitgevoerd in 2009 (monitoringslocaties Ritthem/Zuidwatering west/midden/oost) met een bestorting van staalslakken die in de golfzone zijn afgedekt met breuksteen. Op de locatie midden zijn de staalslakken tot in de stroomzone afgedekt met breuksteen.
- Hoedekenskerke (Westerschelde): betreft een bestorting uitgevoerd in 2011 (monitoringslocaties Hoedekenskerke zuid/haven/noord) met een bestorting van staalslakken die in de golfzone zijn afgedekt met breuksteen in de golfzone.

*Tabel 2. Monitoringslocaties van de vooroeververdediging in 2009-2014 in de **Oosterschelde** (links) en de **Westerschelde** (rechts). De kleuren geven aan welke monitoring is verricht: **hard substraat gemeenschappen** (groen), **infauna gemeenschappen** (rood), en **zware metalen** (blauw). De T0 meting heeft plaatsgevonden in 2009, tenzij anders vermeldt. Ook is aangegeven of het om een locatie gaat waar de vooroever wordt verdedigd (stortlocatie) of een locatie die als referentie is gebruikt (referentielocatie).*

Locaties Oosterschelde	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
Burghsluis-west (T0) (stortlocatie, cluster 2, 2014)		T0				
		T0				
		T0				
Schelphoek-west (stortlocatie, cluster 1, 2009/2010)	T0	T1	T2			T5
	T0	T1	T2			T5
	T0	T1	T2			T5
Schelphoek-west II (stortlocatie, cluster 2, 2014)		T0				T0
		T0				T0
		T0				
Schelphoek-midden (stortlocatie, cluster 1, 2009/2010)		T1	T2			T5
		T1	T2			T5
			T2			T5
Schelphoek-oost (stortlocatie, cluster 1, 2009/2010)	T0	T1	T2			T5
	T0	T1	T2			T5
	T0	T1	T2			T5
Lokkersnol-Oost (a+b) (stortlocatie, cluster 1, 2009/2010)	T0	T1	T2			
	T0	T1	T2			
	T0	T1	T2			
Zeelandbrug-west (stortlocatie, cluster 1, 2009/2010)	T0	T1	T2	T3	T4	T5
	T0	T1	T2	T3	T4	T5
	T0	T1	T2			T5
Zeelandbrug-midden (stortlocatie, cluster 1, 2009/2010)	T0	T1	T2	T3	T4	T5
		T1	T2	T3	T4	T5
		T1	T2			T5
Zeelandbrug-oost (stortlocatie, cluster 1, 2009/2010)	T0	T1	T2	T3	T4	T5
	T0	T1	T2	T3	T4	T5
	T0	T1	T2			T5
Zeelandbrug pijler (vlak boven stortlocatie, cluster 1, 2009/2010)	T0	T1	T2	T3	T4	T5
	T0	T1	T2	T3	T4	T5
Zierikzee (stortlocatie, cluster 2.2, 2014)					T0	
			ref		T0	
					T0	
Wemeldinge-west (stortlocatie, cluster 3, 2016)						T0
						T0
						T0
Wemeldinge-oost (stortlocatie, cluster 3, 2016)						T0
						T0
						T0

Locatie Westerschelde	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
Ritthem-west (stortlocatie, cluster 1, 2009)	T0	T1	T2			T5
		T1	T2			T5
		T1	T2			T5
Ritthem-midden (stortlocatie, cluster 1, 2009)	T0	T1	T2			T5
		T1	T2			T5
		T1	T2			T5
Ritthem-oost (stortlocatie, cluster 1, 2009)	T0	T1	T2			T5
		T1	T2			T5
						T5
Borssele (stortlocatie, cluster 1, 2009)		T0				
		T0				
		T0				
Ellewoutsdijk-west (stortlocatie, cluster 2.2, 2014)		T0				
		T0				
		T0				
Ellewoutsdijk-midden (stortlocatie, cluster 2.2, 2014)		T0				
		T0				
		T0				
Hoedekenskerke-zuid (stortlocatie, cluster 2.1, 2011)		T0				
		T0				
		T0				
Hoedekenskerke-hvn (stortlocatie, cluster 2.1, 2011)		T0				T3
		T0				T3
		T0				T3
Hoedekenskerke-nrd (stortlocatie, cluster 2.1, 2011)		T0				T3
		T0				T3
		T0				T3

*Tabel 3. Referentielocaties in de **Oosterschelde** (boven) en de **Westerschelde** (onder). De kleuren geven aan welke monitoring is verricht: **hard substraat gemeenschappen (groen)**, **infauna gemeenschappen (rood)**, en **zware metalen (blauw)**.*

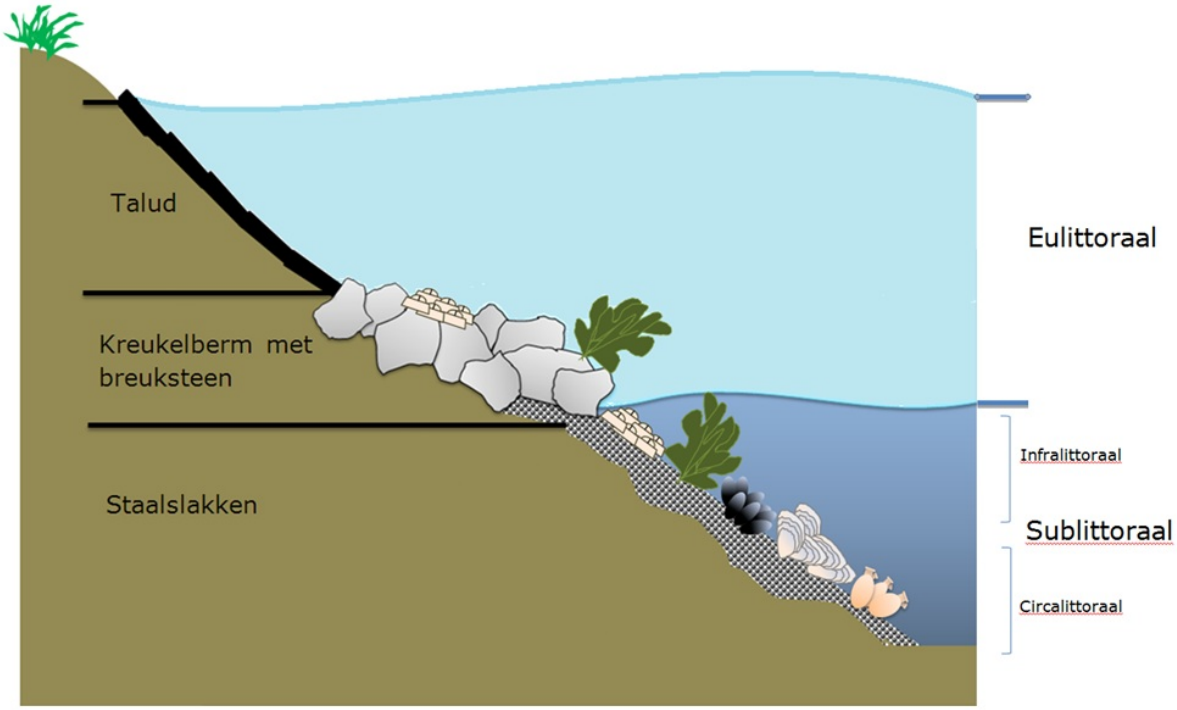
	Westbout			Brughsluis-ref			Burghsluis-west (T0)			Plompetoren			Flaauwers inlaag			Kisternol			Lokkersnol			Weldamseweg			Zierikzee			Kurkenol			De Val			Zuidbout			Neeltje Jans - Buitenhaven			Sophiahaven			Zandhoek			Katshoek			Zijpe-blinde dam			Zijpe-Zoetersbout			Zijpe-R			Gorishoek		
2009																															*																															
2010																															*																															
2011							*																								*																															
2012							*																								*																															
2013	*						*																								*																															
2014	*						*																								*																															

	Ritthem-referentie			Sloehaven			Paulinapolder			Slijkplaat			Ellewoutsdijk-haven (ref)			Kapellebank			Platen van Ossenisse			Waarde-haven			Waarde-oost			Baalhoek			Zimmerman-haven			Paal		
2009																																				
2010				*																		*			*											
2011				*									*									*			*			*			*					
2012				*																																
2013				*																		*			*											
2014				*																		*			*											

* = alleen bemonstert in het eulittoraal

2.2 Inventarisatie van flora en fauna op hard substraat

De inventarisatie van de levensgemeenschappen op hard substraat is uitgevoerd in de periode juni-augustus in 2014. Daarbij is zowel de zone tussen de hoog- en laagwaterlijn (eulittoraal) als de zone beneden de laagwaterlijn onderzocht (sublittorale zone) (Figuur 3). In het sublittoraal is daarbij bemonsterd op drie verschillende diepten: 1.5-4.0 meter (infralittorale zone) en 4.1-18.0 meter (circalittorale zone). Het duikwerk is uitgevoerd volgens het Arbobesluit 'Arbeid onder overdruk' (1995), dat wettelijke eisen stelt aan de samenstelling en expertise van de duikploeg en de veiligheidsvoorzieningen bij het duikwerk. Voor meer informatie over bemonstering en analyse zie de Kluijver et al. (2015).



Figuur 3. Dwarsdoorsnede van een dijk. Het eulittoraal is de getijdenzone boven de laagwaterlijn. Het sublittoraal is de zone onder de laagwaterlijn.

Eulittoraal: bemonstering talud en kreukelberm
In het eulittoraal zijn opnamen gemaakt door een kwadrant van 50*50 cm over het substraat te plaatsen en daarbinnen de bedekkingspercentages van de aanwezige organismen te schatten. Aansluitend op elk kwadrant is een nieuw kwadrant bemonsterd totdat de laagwaterlijn is bereikt. Op deze manier is de aaneensluitende bedekking van flora en fauna over de gehele getijdenzone gekwantificeerd. De volgende eulittorale locaties zijn onderzocht in 2014:

- Schelphoek oost, midden en west.
- Zeelandbrug (Zuidhoek/de Val) oost, midden en west
- Ritthem (Zuidwatering) west, midden en oost
- Hoedekenskerke haven en noord.
- Referentie locaties: Westbout, Burghsluis-referentie, Plompetoren en De Val (Oosterschelde) en Sloehaven, Ellewoutsdijk-haven, Kapellebank, Waarde-haven en Waarde-oost (Westerschelde) (jaarlijkse hard substraat monitoring door Stichting Zeeschelp).

Ook is in 2014 een T0 onderzoek uitgevoerd voor locatie Wemeldinge (west en oost). Deze wordt in een aparte paragraaf beschreven.

In Tabel 4 staat een overzicht aangegeven van hoe het eulittoraal in de afgelopen jaren is beïnvloed door zowel talud en kreukelberm vernieuwingen als uitvoering van vooroeverbestortingen waarbij de kreukelberm vaak is verlengd. Ook staan de verschillende substraten hier aangegeven.

Tabel 4. Overzicht van ingrepen in het eulittoraal en de materialen die daarbij gebruikt zijn voor het talud en de kreukelberm.

Locatie	Ingrepen	Talud	Kreukelberm
Schelphoek-west	2008: Talud vernieuwd, kreukelberm gepenetreerd 2009: Nieuwe lage kreukelberm voor de oude kreukelberm (VOV Cluster 1)	Betonzuilen met eco-toplaag	Oude berm van gepenetreerd breuksteen, met lage open kreukel- berm richting de laagwaterlijn
Schelphoek-midden	2008: Talud vernieuwd, kreukelberm gepenetreerd op een onderlaag van staalslakken 2009: nieuwe open verhoogde kreukelberm, deels op de oude (VOV Cluster 1)	Betonzuilen met eco-toplaag	Oude berm van gepenetreerd breuksteen, met verhoogde open kreukelberm, steil aflopend naar de laagwaterlijn
Schelphoek-oost	2008: Talud vernieuwd, kreukelberm gepenetreerd	Betonzuilen met eco-toplaag	Kreukelberm gepenetreerd in eerste deel, open nabij de laagwaterlijn Oude berm met verlengde nieuwe berm van open breuksteen
Zeelandbrug-west	In 2009/2010 is de kreukelberm verlengd (VOV Cluster 1) In 2015 is het talud vernieuwd	Basalt	
Zeelandbrug-midden	In 2009/2010 is de kreukelberm verlengd (VOV Cluster 1) In 2015 is het talud vernieuwd	Basalt, overlaagd met gepenetreerd breuksteen	Oude berm met verlengde nieuwe berm van open breuksteen
Zeelandbrug-oost	In 2009/2010 is de kreukelberm verlengd (VOV Cluster 1) In 2015 is het talud vernieuwd	Basalt	Oude berm met verlengde nieuwe berm van open breuksteen
Wemeldinge-west	In 2016/2017 zal de vooroever versterkt worden	Bekleding gepenetreerd met asfalt, in het lagere deel met schone koppen	Open breuksteen
Wemeldinge-oost	In 2010 is het talud vernieuwd en de kreukelberm verhoogd en deels gepenetreerd met asfalt	Bekleding gepenetreerd met asfalt, in het lagere deel met schone koppen	Verhoogde kreukelberm, eerste deel gepenetreerd, open nabij laagwaterlijn
Ritthem-west	In 2009 is een nieuwe kreukelberm gestort op de stroomgeul, waardoor getijdenpoel is ontstaan (VOV Cluster 1)	Basalt	Oude kreukelberm en nieuwe kreukelberm van open breuksteen, gescheiden door getijdenpoel
Ritthem-midden	In 2009 is een nieuwe kreukelberm voor de oude gestort (VOV Cluster 1)	Gasfalteerde tussenberm, gevolg door gepenetreerd breuksteen	Verhoogde oude kreukelberm, gevolgd door nieuwe kreukel- berm van open breuksteen
Ritthem-oost	In 2009 is een nieuwe kreukelberm voor de oude gestort (VOV Cluster 1)	Basalt, overlaagd in het onderste deel met basaltblokken	Oude kreukelberm, aan het einde overgestort met een nieuwe berm van breuksteen
Hoedekenskerke-haven	In 2011 is een nieuwe kreukelberm deels over en voor de oude gestort (VOV Cluster 2.1)	Basalt en kalksteen	Oude kreukelberm gevolgd door een nieuwe berm van open breuksteen
Hoedekenskerke-noord	In 2011 is een nieuwe kreukelberm deels over en voor de oude gestort (VOV Cluster 2.1)	Talud overlaagd met gepenetreerd breuksteen	Oude kreukelberm met slib opgevuld, nieuwe verhoogde berm van open breuksteen

Sublittoraal: bemonstering beneden laagwaterlijn

In de sublittorale zone is gewerkt met stations waar op verschillende diepten de sessiele organismen zijn gekwantificeerd. Per station zijn binnen 3 kwadranten (32 x 32 cm dus totaal 31 dm^2) de bedekkingspercentages van alle sessiele (=vastzittende) organismen in verticale projectie (bovenaanzicht) geschat. De organismen zijn voor zover als mogelijk onder water gedetermineerd en uit ieder kwadrant zijn monsters meegenomen voor verdere determinatie onder de microscoop. Per diepte zijn, waar mogelijk, zowel breuksteen als staalslakken bemonsterd. Per diepte zijn waar mogelijk zowel breuksteen als staalslakken bemonstert. Op de stations zijn ook bodem- en watermonsters genomen voor de bepaling van de fractieverdeling van de bodemsedimenten en de temperatuur, pH, saliniteit en zuurstofverzadiging van het water.

De volgende sublittorale locaties zijn onderzocht:

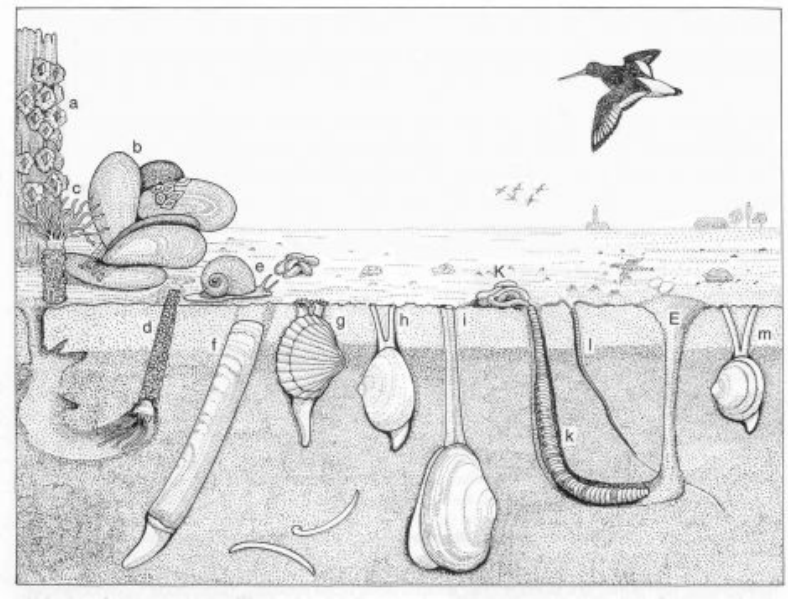
- Schelphoek oost, midden en west en Schelphoek-westII
- Zeelandbrug (Zuidhoek/de Val) oost, midden en west: eind 2009/begin 2010 is de vooroever versterkt waarbij de kreukelberm is verlengd. Het talud bestaat uit basalt en een kreukelberm van breuksteen. In 2015 zal het talud worden vernieuwd.
- Ritthem (Zuidwatering) west, midden en oost
- Hoedekenskerke zuid, haven en noord.
- Referentie locaties: Burghsluis-referentie, Flaauwersinlaag, Kisternol, Lokkersnol, Zuidbout, Zijpe-B, Zijpe-Zoetersbout en Zijpe-ref(Oosterschelde) en Kapellebank (Westerschelde).

Analyse van gemeenschappen

Om een uitspraak te kunnen doen of de levensgemeenschappen van de T0 verschillen met de T5/T3-situatie is een clusteranalyse uitgevoerd met logaritmisch getransformeerde data (zie de Kluijver et al., 2015 voor meer achtergronden). Bij een clusteranalyse worden de soorten gegroepeerd tot clusters van gemeenschappen. Op deze manier kan op gemeenschapsniveau inzicht verkregen worden in verandering van levensgemeenschappen en de ontwikkeling van biota op breuksteen en staalslakken. De analyse is uitgevoerd met het programma MVSP (Kovach, 1999) met de 'Bray-Curtis coëfficiënt' in combinatie met de 'average-linkage' methode. Voor de analyses zijn data gebruikt uit de periode 2005-2012, die afkomstig zijn van monitoringsactiviteiten van Stichting Zeeschelp. Vervolgens is een inverse analyse uitgevoerd zoals beschreven in Kaandorp (1986), dat een onderscheid mogelijk maakt tussen dominante en karakteristieke soorten. Soorten worden als dominant of karakteristiek beschouwd indien zij een bedekkingspercentage van ≥ 4% bereiken. Indien een soort minder dan 4% voorkomt, maar slechts in één gemeenschap voorkomt, is deze beperkt tot deze gemeenschap.

2.3 Inventarisatie van fauna in zacht substraat (sediment)

Infauna zijn dieren die leven in de zachte bodem (Figuur 4). De monitoring richt zicht op de aanwezige fauna in het sediment wat is neergeslagen op de nieuwe bestorting. De biota van de zachte substraten zijn bemonsterd met behulp van steekbuizen op dezelfde diepten als de stations van de harde substraten in de sublittorale zone. Voor de monitoring in 2014 zijn locaties Zuidbout, Westbout en Gorishoek in de Oosterschelde en Ritthem-referentie en Kapellebank in de Westerschelde geselecteerd als referentielocaties. Voor meer achtergronden over de infauna analyse zie Tangelder et al., 2015.



Figuur 4. Infauna zijn bodemdieren die leven in "zacht substraat" van bijvoorbeeld zand of slib (bron:www.senckenberg.de)

Per diepte zijn 6 steekbuizen (6,5 cm doorsnede) genomen tot circa 30 cm in de bodem. Hiervoor moet voldoende sediment aanwezig zijn. De monsters zijn over 1 mm gezeefd en gefixeerd met borax gebufferde formaline (4%). Het uitzoeken van de monsters en determinatie van soorten heeft plaatsgevonden in het IMARES laboratorium in Yerseke. De organismen in de monsters zijn vervolgens geïdentificeerd, waar mogelijk tot op soort niveau, en geteld om de dichtheden te kunnen bepalen. Door de manier van bemonsteren kan het voorkomen dat fragmenten van een organisme aanwezig zijn in het monster. Tevens vindt de bemonstering plaats op het moment dat veel organismen in juveniele stadia

aanwezig zijn. Hierdoor is het niet altijd mogelijk om de organismen tot soort niveau op naam te brengen en wordt er een hoger taxonomisch niveau gehanteerd.

Voor infauna gemeenschappen zijn totale abundantie en diversiteit (soortenrijkdom en dichtheden) berekend. Daarnaast is een clusteranalyse uitgevoerd met de data van de T0- , T1-, T2-, T3- en T4-monitoring van respectievelijk 2009, 2010, 2011, 2012 en 2013 om te beoordelen of er veranderingen op gemeenschapsniveau zijn opgetreden. De analyse is uitgevoerd met logaritmisch getransformeerde data, met het programma MVSP (Kovach, 1999) met de 'Bray-Curtis' coëfficiënt in combinatie met de 'average-linkage' methode (zie vorige paragraaf).

Sedimentkarakteristieken van de bovenste centimeter van de sedimentlaag zijn bepaald door de monsters te zeven over 7 gekalibreerde zeven (2.8-0.053 mm). De karakteristieken zijn uitgedrukt als de procentuele bijdrage van de drooggewichten van de verschillende fracties. Op basis van de dominante fracties is een typologie voor de bodemsedimenten opgesteld. Het percentage organische stof is bepaald van de bovenste zes cm van het bodemsediment door de monsters te drogen bij 70ºC en vijf uur te verassen bij 525ºC.

Bodemsediment

De sedimentkarakteristieken van de bovenste centimeter van de sedimentlaag zijn bepaald door monsters te zeven over 7 gekalibreerde zeven (2.8-0.053 mm). De karakteristieken zijn uitgedrukt als de procentuele bijdrage van de drooggewichten van de verschillende fracties. Omdat de verdeling van de fracties niet normaal bleek te zijn, is op basis van de dominante fracties een typologie voor de bodemsedimenten opgesteld (Tabel 5). Wanneer, door een recente verstoring, de sedimenten een tweetoppige verdeling vertonen (bv. grof en fijn), wordt dit sediment aangeduid als een verstoord (dis) grover type.

Tabel 5. Typologie voor de bodemsediment

Type sediment:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
dominante fractie in mm	>2.8	2.8-1.4	1.4-0.6	0.6-0.3	0.3-0.15	0.15-0.09	0.09-0.05	<0.05
Benaming	schelprest		zeer	grof zand	fijn zand	zeer	ultra	slib
			grof zand			fijn zand	fijn zand	

In 2009 en 2010 zijn de sedimenten op de nabij gelegen stations voor de hardsubstraat bemonstering gebruikt, na 2010 zijn monsters op de exacte locatie genomen.

Naast de sedimentkarakteristieken zijn in 2011-2014 ook het percentages organische en droge stof bepaald. Deze percentages zijn bepaald van de bovenste zes cm van het bodemsediment, door de monsters te drogen bij 70ºC en vijf uur te verassen bij 525ºC. Ook is het zoutgehalte gemeten.

2.4 Determinatie van zware metalen in biota

In 2009–2014 is het gehalte aan zware metalen in verschillende organismen afkomstig van de Zeelandbrug gemeten. Voor meer achtergronden van de analyse van zware metalen in biota zie Glorius et al., 2015.

Bemonstering geschikte biota

Niet alle organismen zijn per definitie bruikbaar en geschikt voor de analyse op zware metalen. Daarom is de selectie van organismen gedaan op basis van een aantal criteria:

- Representatief voor hard substraat habitat en bij voorkeur vastzittend op het harde substraat
- De soort komt ook voor op andere stortlocaties t.b.v. vergelijking
- Het organisme heeft voldoende biomassa voor de chemische analyse en is in voldoende hoeveelheden aanwezig.

In 2009-2011 zijn in één of meerdere jaren verschillende soorten bemonsterd, te weten: blaaswier (*Fucus vesiculosus*), drie zakpijpsoorten (*Styela clava*, *Ciona intestinalis*, *Ascidiella aspersa*), de gewone zeester (*Asterias rubens*), geweispons (*Haliclona oculata*) en twee schelpdiersoorten op de pijler van de Zeelandbrug (de mossel *Mytilus edulis* en de Japanse oester *Crassostrea gigas*). In 2012 en 2013 is in opdracht van de opdrachtgever alleen gemeten in schelpdieren (de mossel *M. edulis* en de oester *C. gigas*) om gehalten aan metalen nabij de vooroeververdediging te kunnen blijven volgen.

In 2014 zijn zeven soorten bemonsterd voor de analyse van zware metalen: drie schelpdiersoorten (de mossel *M. edulis*, de Japanse oester *C. gigas*, de platte oester *Ostrea edulis*), drie zakpijpsoorten (*C. intestinalis*, *S. clava* en *A. aspersa*) en de kreeft *Homarus gammarus*. De soorten zijn bemonsterd op de monitoringslocaties in de Oosterschelde en Westerschelde door Stichting Zeeschelp Van iedere soort zijn per monster meerdere individuen samengenomen en gehomogeniseerd tot een mengmonster. Op iedere locatie is op drie posities een monster verzameld die onafhankelijk van elkaar geanalyseerd zijn (triplo) (zie voor details De Kluijver e.a. 2015, concept). Voor de analyse van schelpdieren is uitsluitend schelpdiervlees gebruikt voor analyse, voor de overige biota is het hele organisme meegenomen voor analyse. Soms is het echter niet gelukt om op elke locatie drie monsters te verzamelen (gebrek aan materiaal), en zijn er derhalve maar één of twee waarnemingen beschikbaar.

Chemische analyse van zware metalen

De keuze van de te analyseren metalen is gebaseerd op de lijst van zware metalen die in het Besluit Bodemkwaliteit staan. Additioneel op deze stoffenlijst zijn ook Al (aluminium), Fe (ijzer) en Mn (mangaan) geanalyseerd, omdat deze metalen uit staalslakken kunnen logen (Jonker, 1987). Dezelfde set is in 2009, 2010, 2011, 2012, 2013 en 2014 geanalyseerd.
Het betreft de volgende stoffen:

- Al (aluminium)
- As (arseen)
- Ba (barium)
- Cd (cadmium)
- Co (kobalt)
- Cr (chroom)
- Cu (koper)
- Fe (ijzer)
- Hg (kwik)
- Mn (mangaan)
- Mo (molybdeen)
- Ni (nikkel)
- Pb (lood)
- Sb (antimoon)*
- Se (seleen)
- Sn (tin)*
- V (vanadium)
- Zn (zink)

*Uit de analyse blijkt dat elk jaar (2009-2014) de concentraties van antimoon (Sb) en tin (Sn) onder de detectielimieten (aantoonbaarheidsgrens) blijven. Er is daarom voor gekozen deze metalen niet verder mee te nemen in de rapportage. De overige 16 metalen zijn wel meegenomen.

Na bemonstering van de schelpdieren zijn de monsters getransporteerd en gesorteerd opgeslagen in met zuur gespoelde en gewassen glazen flessen. De pincetten die gebruikt zijn tijdens deze handeling zijn van kunststof. De monsters zijn opgeslagen bij -26 ^{0}C, in gewassen, zuur- en demi-gespoelde glazen flessen, afgedicht met Idpe-inlegstop en PP-schroefdeksel. De schelpdieren zijn voor de duur van een nacht verwaterd, voordat ze in de vriezer zijn opgeslagen. Verwatering vond plaats in een kunststofaquarium van ongeveer 500 liter welke continue doorstroomd werd met gefiltreerd zeewater afkomstig uit de Oosterschelde.

Het vlees van de schelpdieren is gebruikt voor analyse van zware metalen uitgevoerd door TNO-Triskelion te Zeist. Volgens voorschrift is na homogenisatie een deel van het monster in duplo (tweevoudig) ontsloten met salpeterzuur en waterstofperoxide. In de verkregen oplossing is het gehalte bepaald m.b.v. ICP-MS. De kwantificering heeft plaatsgevonden aan de hand van externe kalibratiestandaarden en om te corrigeren voor fluctuaties in de apparatuur is gebruik gemaakt van een interne standaard (rhodium). Concentraties zijn teruggerekend naar eenheden per droogstofgewicht.

Voor het bepalen van het droge stofgehalte is het gewogen monster gedroogd in een stoof (103 ± 3°C) tot constant gewicht en na afkoelen in een exsiccator terug gewogen.

Databewerking

Er is onderscheid gemaakt naar (1) de langlopende reeks in mossel *M. edulis*, Japanse oester *C. gigas* en de doorzichtige zakpijp *C. intestinalis* op de Zeelandbrug waarbij ingegaan is op de jaarlijkse variatie in metaalconcentratie en een mogelijke trend in de tijd (2009-2014), en (2) de verschillen tussen locaties, type stort en referentie locaties, en verschillen tussen biota soorten gericht op de bemonstering uitgevoerd in 2014.

De Pollution Load Index (PLI) is berekend als maat voor de totale metaalvervuiling (Tomlinson et al., 1980). In feite betreft de index het geometrisch gemiddelde van de concentraties van alle metalen. De metalen Sb (antimoon) en Sn (tin) zijn in de PLI-berekening buitenbeschouwing gelaten, omdat gehalten in verreweg de meeste gevallen onder de detectielimiet lagen (>65%). Voor de overige metalen zijn alle meetwaarden meegenomen, ook die onder de detectielimiet liggen, zodat de PLI-waarde altijd op eenzelfde aantal metalen is gebaseerd.

Omdat er op voorhand geen voorspelling is gedaan hoe trends in de tijd zouden moeten verlopen is er op een exploratieve manier gekeken waarbij verschillende verbanden onderzocht zijn. Voor al de geanalyseerde metalen, droge stof en PLI-waarde is bekeken:

1. Een lineaire toe- dan wel afname in metaalgehalten over de tijd (jaren):
Een gestage toe- dan wel afname in metaalgehalten over de tijd is onderzocht aan de hand van lineaire (least squares) regressielijnen. Om te onderzoeken of er sprake is van een significante trend wordt getoetst of de nul hypothese (de geschatte parameterwaarde $\beta = 0$) al dan niet verworpen moet worden (F-test met 0.05 significantie niveau). Berekeningen zijn uitgevoerd in R (R Development Core Team (2014)).
2. Een plotselinge verhoging dan wel verlaging in metaalgehalte:
Om vast te stellen of er plotselinge veranderingen opgetreden zijn in metaalgehalten is een 'changepoint' analyse uitgevoerd. In deze analyse wordt bekeken of en op welk moment in de tijd de statistische eigenschappen van een getallenreeks significant veranderd (nul hypothese = geen plotselinge verandering). In de analyses die hier uitgevoerd zijn is bekeken of en waar er een (enkele) sprong aanwezig is in gemiddelde metaalgehalten. Berekeningen zijn uitgevoerd in R (R Development Core Team (2014)) met functies beschikbaar binnen het pakket 'changepoint' (Killick e.a., 2014).
3. Een verhoging dan wel verlaging in individuele jaren:
Als laatste zijn verschillen in metaalgehalten tussen de jaren getoetst met ANOVA in combinatie met een Tukey posthoc test.

Om verschillen tussen soorten, locaties en type stort te onderzoeken zijn dataselecties gemaakt om op die manier onderscheid te maken in verklarende variabelen:

- Het verschil in metaalaccumulatie tussen soorten is onderzocht door te kijken naar het verschil in metaalgehalten in soorten bemonsterd in 2014 op de Zeelandbrug waarbij ook referentielocatie Zuidbout meegenomen is. Op deze locaties zijn de drie zakpijpsoorten bemonsterd de drie schelpdiersoorten en de kreeft.
- Om potentiële locatieverschillen te onderzoeken zijn de metaalgehalten in weefsel van blaaswier (*F. vesiculosus*) en Japanse oesters (*C. gigas*) bemonsterd op verschillende locaties in 2014 vergeleken. Dit zijn de Oosterscheldelocaties Gorishoek, Wemeldinge, Zeelandbrug en Schelphoek en de Westerscheldelocaties Hoedekenskerke en Ritthem.

- De invloed van een nieuwe ondergrond van staalslakken dan wel breukstenen is onderzocht door de metaalaccumulatie in weefsel van de zakpijpsoorten *S. clava* en *C. intestinalis* bemonsterd op de Zeelandbrug in 2011 en 2014, de zakpijpsoort *A. aspersa* en de kreeft bemonsterd op de Zeelandbrug in 2014 en de Japanse oester bemonsterd op de Zeelandbrug, Schelphoek en Hoedekenskerke in 2014 op de verschillende ondergronden te vergelijken.

Verschillen in metaalaccumulatie (tussen soorten en ondergronden) zijn univariaat onderzocht door PLI-waarden te vergelijken. Daarnaast zijn metaalgehalten multivariaat onderzocht met 'Principale-Componenten Analysis' (PCA) oriëntaties. In een PCA wordt de variatie in metaalgehalten tussen de monsters gereduceerd door de variatie tussen monsters weer te geven in een beperkter aantal hoofdcomponenten (assen). Het resultaat is een ordinogram waarbij de, in metaalaccumulatie, op elkaar gelijkende monsters dicht bij elkaar komen te liggen en de onderling sterk verschillende monsters ver van elkaar af liggen. Door de vergelijking van groepen van monsters te vergemakkelijken zijn de centrumpunten van de groepen berekend en opgenomen in de oriëntatie-grafiek. Ook zijn de afstanden van deze centrumpunten tot de verschillende metalen berekend en tussen groepen vergeleken om vast te stellen welke metalen gehalten relatief hoog zijn.

Metaalgehalten zijn z-getransformeerd om te corrigeren voor verschillen in range. Hieruit is een gelijkheidsmatrix berekend op basis van Euclidean afstanden (lineaire relaties) waarop de eigenanalyse plaatsvind die als basis dient voor de oriëntatie. Metalen die in meer dan 75% van de gevallen onder de detectielimiet liggen zijn verwijderd voor analyse.
Naast de PCA-oriëntaties zijn de onbewerkte metaalgehalten grafische weergegeven in grafieken om een juiste interpretatie te faciliteren.

3. Resultaten

3.1 Ontwikkeling van hard substraat gemeenschappen in de Oosterschelde

3.1.1 Eulittoraal (getijdenzone)

Het eulittoraal betreft de getijdezone tot de laagwaterlijn. De vooroeverbestorting is uitgevoerd onder water, echter heeft bestorting in de golfzone soms ook gevolgen voor de gemeenschappen van het eulittoraal. Bij de verdediging van de vooroever wordt ook een kreukelberm gestort die vanaf de onderste zone van het eulittoraal doorloopt naar het sublittoraal. De begroeiing in de eulittorale zone is naast de hoogte in het transect, afhankelijk van verschillende parameters, waarvan de dijkvorm, aard van de bekledingsmaterialen, expositie aan licht (ook temperatuur) en waterbeweging en type voorland de belangrijkste zijn. In Tabel 4 staat een overicht van de ingrepen (talud en kreukelberm vernieuwingen) en aanwezige substraten. Figuur 7 t/m Figuur 12 laten de resultaten zien van de inventarisatie hardsubstraat gemeenschappen in 2009-2014 voor locaties Schelphoek en Zeelandbrug en referentielocaties. Een beschrijving van de gemeenschappen die in deze figuren benoemd staan is te vinden Tabel 6 en in Bijlage 2.

Tabel 6. Beschrijving van de eulittorale gemeenschappen langs de zuidkust van Schouwen-Duiveland en kom op basis van analyse in 2014. Deze indeling is gemaakt op basis van expert judgement en kan van jaar tot jaar verschillen. OS= Oosterschelde, WS= Westerschelde, NZ= Noordzee

code	gem. soorten-rijkdom	type gemeenschap	dominante soorten	plaats in zonering
Hoofdcluster 0-zeer soortenarme gemeenschappen in hoog eulittoraal en instabiele substraten				
0-Xan	1.1	korstmos-gemeenschap	cf. Xantoria	spatzone, OS en WS
0-Anu	1.4	Entophysalis-gemeenschap	blauwe sprigstaart	hoog eulittoraal, OS
0-Pat	1.0	Entophysalis-gemeenschap	schaalhoren	hoog eulittoraal, OS
0-Pel	1.0	groefwier-gemeenschap	groefwier	hoog eulittoraal, OS
0-ld-Bli	1.4	klein darmwier-gemeenschap	klein darmwier	hoog eulittoraal, OS, WS en NZ
0-L lit	1.0	gewone alikruik-gemeenschap	gewone alikruik	hoog eulittoraal, WS
0-L sax	1.2	ruwe alikruik-gemeenschap	ruwe alikruik	hoog eulittoraal, OS en WS
0-wier	3.0	wier-gemeenschap op instabiel substraat	zeesla, Iers mos en kernwier	laagwaterlijn, OS
0-Ent	1.3	darmwier-gemeenschap	darmwier	hoog eulittoraal, OS, WS en NZ
Hoofdcluster 1-soortenarme gemeenschappen in hoog eulittoraal				
1-Blid	3.7	klein darmwier-gemeenschap	klein darmwier	hoog eulittoraal, OS, WS en NZ
1-Blid/F	5.2	klein darmwier-gemeenschap, met de kleine zee-eik en blaaswier	klein darmwier en Fucus-oorten	hoog eulittoraal, OS, WS en NZ
1-F spi	4.9	kleine zee-eik-gemeenschap, met darmwier	kleine zee-eik en darmwier	hoog eulittoraal, OS, WS en NZ
1-ld-F spi	2.1	kleine zee-eik-gemeenschap, met groefwier	kleine zee-eik en groefwier	hoog eulittoraal, OS en NZ
1-cir	2.3	soortenarme zeepokken-gemeenschap	zeepokken	hoog eulittoraal, OS, WS en NZ
1-cir/F	6.4	zeepokken-gemeenschap, met de kleine zee-eik en blaaswier	zeepokken en Fucus-soorten	hoog eulittoraal, OS en WS
Hoofdcluster-gemeenschappen vaak met een dominantie van zeepokken en of de Japanse oester				
2a1-cc	4.8	soortenarme zeepokken-oester-gemeenschap	alleen zeepokken en oesters	midden eulittoraal, OS, WS en NZ
2a1-cc-F1	5.5	zeepokken-oester-gemeenschap met blaaswier	zeepokken, oesters en blaaswier	midden eulittoraal, OS en WS
2a1-cc-F2	4.0	soortenarme zeepokken-oester-gemeenschap met blaaswier	zeepokken, oesters, blaaswier en purperwier	laag eulittoraal, OS en WS
2a2-cc	6.3	zeepokken-oester-gemeenschap	alleen zeepokken en oesters	laag eulittoraal, OS en WS
2b-cc	6.8	zeepokken-oester-gemeenschap	zeepokken, oesters, purperwier en kokerbouwende organismen	laag eulittoraal, WS
2c1a-cc	3.3	soortenarme zeepokken-gemeenschap	alleen zeepokken en oesters	midden eulittoraal, OS en WS
2c1b-cc	4.0	mossel-gemeenschap	alleen mosselen	voorland, OS
2d-cc	8.4	oester-gemeenschap, met blaaswier	oesters en blaaswier	midden en laag eulittoraal, OS en WS
Hoofdcluster 3-soortenrijke gemeenschappen met verschillende conbinaties van Fucus-soorten				
3a-F v/s-1	8.6	gemixte blaaswier-gezaagde zee-eikgemeenschap	blaaswier, gezaagde zee-eik, darmwier, zeepokken en oesters	midden en laag eulittoraal, OS, WS en NZ
3a-F s	7.7	gezaagde zee-eik-gemeenschap	gezaagde zee-eik, zeepokken en oesters	midden en laag eulittoraal, OS en WS
3a-F-rw	8.8	blaaswier-gemeenschap, met zodenvormende roodwieren	blaaswier, darmwier, Caulacanthus okamurae en zeepokken	midden en laag eulittoraal, OS, WS en NZ
3a-mF-Asc	9.7	Fucus-knotswier-gemeenschap	blaaswier, gezaagde zee-eik, knotswier, zeepokken en oesters	midden en laag eulittoraal, OS, WS en NZ
3a-F v/s-2	11.5	soortenrijke gemixte blaaswier-gezaagde zee-eik-gemeenschap	blaaswier, gezaagde zee-eik, zeesla en zeepokken	midden en laag eulittoraal, OS
3b-F s/v/g	6.6	gemixte blaaswier-kleine zee-eikgemeenschap met groenwieren	blaaswier, kleine zee-eik, darmwier en zeepokken	hoog en midden littoraal, OS, WS en NZ
3b-F s/v	5.2	gemixte blaaswier-kleine zee-eikgemeenschap	blaaswier, kleine zee-eik en zeepokken	hoog en midden littoraal, OS en WS
3b-F v/gw	5.7	blaaswier-gemeenschap, met groenwieren	blaaswier, darmwier en zeepokken	midden eulittoraal, OS, WS en NZ
3c-F spi	8.7	gemixte blaaswier-kleine zee-eikgemeenschap met roodwieren	blaaswier, kleine zee-eik, darmwier, Caulacanthus okamurae en zeepokken	hoog en midden littoraal, OS, WS en NZ
3d-F-rw	11.1	gemixte blaaswier-kleine zee-eikgemeenschap met roodwieren	blaaswier, kleine zee-eik, darmwier, Gelidium pusillum, oesters en zeepokken	midden eulittoraal, OS en WS
3e-F-Asco	13.7	soortenrijke Fucus-knotswier-gemeenschap	blaaswier, gezaagde zee-eik, knotswier, zeesla, zeepokken en oesters	midden en laag eulittoraal, OS en NZ
Hoofdcluster 4-soortenarme oester-gemeenschap				
4-ld-Cra-F	4.3	soortenarme oester-gemeenschap met blaaswier en de gezaagde zee-eik	blaaswier, gezaagde zee-eik en oesters	midden eulittoraal, OS en WS
Hoofdcluster 5-gmeenschappen met de gezaagde zee-eik of sublittorale soorten				
5a-F s	8.9	soortenrijke gezaagde zee-eik-gemeenschap	gezaagde zee-eik, zeesla, zeepokken en oesters	midden en laag eulittoraal, OS, WS en NZ
5b-sub-1	13.5	gezaagde zee-eik-gemeenschap, met hoorntjeswieren	gezaagde zee-eik, zeesla, hoorntjeswieren en zeepokken	laag eulittoraal, OS, WS en NZ
5c-sub-2	10.4	gezaagde zee-eik-gemeenschap, met sublittorale soorten	gezaagde zee-eik, zeesla, zeepokken en oesters	laag eulittoraal, OS en WS
5d-sub-3	10.0	gezaagde zee-eik-gemeenschap, met zeepokken	gezaagde zee-eik en zeepokken	laag eulittoraal, OS en NZ
5e-sub-4	20.5	gezaagde zee-eik-gemeenschap, met Iers mos	gezaagde zee-eik, Iers mos, zeepokken en oesters	laag eulittoraal, OS
5f-sub-5	15.1	gezaagde zee-eik-gemeenschap, met kernwier	gezaagde zee-eik, kernwier, zeesla, zeepokken en oesters	laag eulittoraal, OS en NZ
5g-sub-6	5.8	gemeenschap met sublittorale wieren	zeepokken en oesters	laag eulittoraal, WS
Hoofdcluster 6-pioniersgemeenschappen op nieuwe of verstoorde substraten				
6-pio-1	5.7	zeepokken-gemeenschap, met darmwier	zeepokken en darmwier	midden en laag eulittoraal, OS
6-pio-2	4.9	zeepokken-gemeenschap, met darmwier, zeesla en purperwier	zeepokken, darmwier, zeesla en purperwier	midden en laag eulittoraal, OS en WS
6-pio-3	4.0	groenwier-gemeenschap	zeesla en darmwier	midden en laag eulittoraal, OS
6-pio-4	4.6	darmwier-gemeenschap, met purperwier	darmwier en purperwier	midden eulittoraal, OS en WS
6-pio-5	2.5	soortenarme darmwier-gemeenschap, met purperwier	darmwier en purperwier	hoog en midden littoraal, OS, WS en NZ
6-pio-6	8.8	darmwier-gemeenschap, met zeepokken en oesters	darmwier, zeepokken en oesters	midden en laag eulittoraal, OS en WS
6-pio-7	7.8	groenwier-gemeenschap, met zeepokken en violet buiswier	zeepokken, darmwier, zeesla en violet buiswier	laag eulittoraal, OS
6-pio-8	3.5	groenwier-gemeenschap, met oesters	zeesla, darmwier en oesters	midden en laag eulittoraal, OS en WS
6-pio-9	11.1	groenwier-gemeenschap, met zeepokken en rood horentjeswier	zeesla, darmwier, blaaswier, rood horentjeswier en zeepokken	laag eulittoraal, OS
Hoofdcluster 7-soortenarme gemeenschap met mosselen en groenwieren				
7-Myt	11.3	soortenarme Cladophora gemeenschap, met mosselen	Cladophora albida	midden en laag eulittoraal, OS
Hoofdcluster 8-soortenarme knotswier-gemeenschap				
8-ld-Asc	5.6	soortenarme knotswier-gemeenschap	blaaswier, knotswier en zeepokken	gehele eulittoraal, OS, WS en NZ
Hoofdcluster 9-soortenarme blaaswier gemeenschap, met darmwier				
9-ld-F v	2.8	soortenarme blaaswier-gemeenschap, met darmwier	blaaswier en darmwier	hoog en midden eulittoraal, OS, WS en NZ
Hoofdcluster 10-oesters op verslibte ondergrond				
10-Crasso	8.3	oester-gemeenschap, met zeesla	oesters en zeesla	midden en laag eulittoraal OS en WS

Referentielocaties

Uit de verdeling van de gemeenschappen tijdens de T0-situatie in 2009 en in latere jaren op de referentie locaties, blijkt dat de gemeenschappen een duidelijke geografische verspreiding vertoonden. In het westelijke deel van de Oosterschelde was de soortenrijke gezaagde zee-eik/blaaswier-gemeenschap (3a-F v/s-1) het meest algemeen en kwam zowel op het talud als op de kreukelberm voor. Nabij de laagwaterlijn werd de gezaagde zee-eik meer dominant (gemeenschap 5a-F s), met plaatselijk clusters van het knotswier (gemeenschap 3a-mF-Asco). Op de oostelijke locaties was op het talud de zeepokken-gemeenschap (1-cir) breder dan op de westelijke locaties en werd gevolgd door de blaaswier/*Gelidium pusillum*-gemeenschap (3d-F-rw). Deze gemeenschap kon doorlopen op de kreukelberm, maar hier was ook gemeenschap 2a2-cc aanwezig. Binnen deze gemeenschap waren alleen zeepokken en de Japanse oester dominant. Verschillen in de lengten van de transecten tussen de verschillende jaren worden veroorzaakt door het aanbrengen van een nieuwe kreukelberm op de locaties bij de Zeelandbrug, Lokkersnol en Schelphoek, en door verschillen in het laagwater niveau tijdens de bemonstering. Dit niveau is afhankelijk van het astronomisch getij en de mogelijke opzet van het waterniveau door de wind. Deze opzet is afhankelijk van de windrichting en windkracht over de hele Noordzee. Het maximale getijverschil langs de kust van Schouwen-Duiveland varieert van 2.9 meter in het westelijke deel tot 3.3 meter in het Zijpe.

Schelphoek

Bij Schelphoek is in 2008 het talud en de kreukelberm vernieuwd. Eind 2009 is bij locatie 'west' de kreukelberm nog verder verlengd met het uitvoeren van de vooroeverbestorting. De T_0-situatie in 2009 geeft dus ook een beeld van zich ontwikkelende gemeenschappen, met soortenarme gemeenschappen op het talud en de kreukelberm. Op de locatie 'midden' was nabij de laagwaterlijn zelfs een pioniersgemeenschap aanwezig. De soortenrijke gezaagde zee-eik-gemeenschap, zoals aanwezig op de westelijke referentie locaties, ontbrak op de locatie Schelphoek. Op de locatie oost kwamen wel enkele planten gezaagde zee-eik voor.

De locatie Schelphoek laat duidelijk de ontwikkeling zien van de gemeenschappen in het westelijke geografische gebied. Na de vernieuwing van het talud in 2008 en het aanbrengen van een nieuwe kreukelberm, was een herstel van de zonering compleet in 2013 (met een gezaagde zee-eik gemeenschap op de kreukelberm) omdat deze overeenkomt met de zonering op referentielocaties in het westelijk deel van de Oosterschelde. In 2014 (Figuur 5) nam de bedekking van gezaagde zee-eik zowel op het talud als de oude en nieuwe kreukelberm verder toe. Op de nieuwe open kreukelberm op de locatie west was een nieuwe gemeenschap ontstaan met de gezaagde zee-eik op de stenen en sublittorale wieren tussen de stenen.

Figuur 5. Eulittoraal bij Schelphoek in 2014: De open kreukelberm op de locatie Schelphoek-west (links), Schelphoek midden (midden) en Schelphoek-oost (rechts).

Zeelandbrug

Door de vooroeververdediging zijn alleen de gemeenschappen op de kreukelberm direct beïnvloed. Begin 2010 is de vooroever versterkt, waarbij de kreukelberm is verlengd met breuksteen. De kreukelberm werd gedomineerd door een bedekking van zeepokken met Japanse oester.

In 2014 was de oude kreukelberm nog steeds bedekt met zeepokken, maar de bedekking was afgenomen ten opzichte van 2013. De dynamiek op de oude kreukelberm lijkt afgenomen door de aanleg van de nieuwe kreukelberm. Dit komt ook tot uiting door sedimentatie van slib tussen de stenen. De nieuwe kreukelberm vertoont een afwijkende ontwikkeling ten opzichte van de oorspronkelijke situatie. Vanaf 2012 ontwikkelt een gemeenschap met gezaagde zee-eik en knotswier die verder niet langs de kust van Schouwen-Duiveland voorkomt. In 2013 en 2014 (Figuur 6) nam de bedekking van de gezaagde zee-eik en knotswier verder toe. De bedekking van de Japanse oester was ook gestegen, maar de soort was nog niet dominant.

Figuur 6. Het eulittoraal bij de Zeelandbrug in 2014: op de locatie Zeelandbrug-west (links), Zeelandbrug-midden (midden) en Zeelandbrug-oost (rechts).

2009	Wb	Burgh-R	Burgh-T0	Pt	Sch-wII	Sch-w	Sch-m	Sch-o	Sch-Ro	Lok	Zie	Zeel-w	Zeel-m	Zeel-o	Val
1	9-ld-F v	-		1-cir		-	-	-	0-Xan	0-Xan		-	1-cir	1-cir	0-Xan
2	3b-F s/v/gw	-		1-cir		-	-	-	0-Xan	0-Xan		0-L sax	1-cir	1-cir	0-Xan
3	3a-F v/s-1	-		1-F spi		-	-	-	0-Xan	0-Xan		1-cir	1-F spi	1-cir	-
4	3a-F v/s-1	1-cir		1-F spi		-	-	-	0-Xan	0-Xan		1-cir	3d-F-rw	1-cir	-
5	3a-F v/s-1	1-cir		3b-F s/v		-	-	-	0-Xan	0-Xan		1-cir	3d-F-rw	1-cir	-
6	3a-F v/s-1	6-pio-4		3b-F s/v		1-cir	1-cir	1-cir	0-Xan	0-Xan		1-cir	3d-F-rw	1-cir/F	-
7	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw		3b-F s/v		1-cir	1-cir	1-cir	0-Xan	-		1-cir/F	3d-F-rw	1-cir/F	0-L sax
8	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw		8-ld-Asc		9-ld-F v	9-ld-F v	1-cir	-	-		1-cir/F	3d-F-rw	2a2-cc	1-cir
9	3a-F v/s-1	3b-F s/v		3a-F v/s-1		3b-F s/v	3b-F s/v	9-ld-F v	1-cir	-		1-cir/F	3d-F-rw	2a2-cc	1-cir
10	3a-F v/s-1	3b-F s/v		3a-F v/s-1		3b-F s/v	3b-F s/v	9-ld-F v	1-cir	0-Pat		3d-F-rw	3d-F-rw	2a2-cc	1-Blid/F
11	3a-F s	3b-F s/v		3a-F v/s-1		3b-F s/v	3b-F s/v	9-ld-F v	1-cir	0-L sax		3d-F-rw	3d-F-rw	2a2-cc	1-cir/F
12	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw		3a-F v/s-1		3b-F s/v	3b-F s/v	9-ld-F v	9-ld-F v	1-F spi		3d-F-rw	3d-F-rw	2a2-cc	1-cir/F
13	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw		3a-F s		3b-F s/v	3b-F s/v	1-cir	8-ld-Asc	1-cir/F		2a2-cc	3d-F-rw	2a2-cc	1-cir/F
14	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw		3a-F v/s-1		3b-F s/v	3b-F s/v	9-ld-F v	8-ld-Asc	1-cir/F		2a2-cc	2a2-cc	2a2-cc	3d-F-rw
15	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		3a-mF-Asco		3b-F s/v	9-ld-F v	3b-F s/v	8-ld-Asc	1-cir/F		2a2-cc	2a2-cc	2a2-cc	3d-F-rw
16	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1		3b-F s/v	6-pio-2	3b-F s/v	8-ld-Asc	3b-F v/gw		2a2-cc	2a2-cc	2a2-cc	2a2-cc
17	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		3a-mF-Asco		3b-F s/v	3b-F v/gw	3b-F s/v	8-ld-Asc	2a1-cc-F1		2a2-cc	2a2-cc	2a2-cc	2a2-cc
18	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		3a-mF-Asco		3b-F s/v	3b-F v/gw	3b-F s/v	3a-mF-Asco	2a1-cc-F1		2a2-cc	3d-F-rw	2a2-cc	2a2-cc
19	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		3a-mF-Asco		3b-F s/v	3b-F v/gw	3b-F s/v/gw	3a-mF-Asco	2a2-cc		2a2-cc	3d-F-rw	2a2-cc	2a2-cc
20	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1				3b-F s/v	3b-F v/gw	3b-F v/gw	3a-mF-Asco	2a2-cc		2a2-cc	3d-F-rw	3d-F-rw	2a2-cc
21	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1				3b-F s/v	3b-F v/gw	3b-F v/gw	3a-F v/s-1	2a2-cc		2a2-cc		3d-F-rw	2a2-cc
22	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1				3b-F s/v/gw	3b-F v/gw	3b-F s/v/gw	3a-mF-Asco	2a2-cc		2a2-cc			2a2-cc
23	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1				3b-F v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F s/v	3a-mF-Asco	2a2-cc		2a2-cc			3d-F-rw
24	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1				3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	3d-F-rw	2a2-cc		2a2-cc			3d-F-rw
25		3a-F v/s-1				3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	3a-mF-Asco	2a2-cc					3d-F-rw
26		3b-F v/gw				3b-F v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	3d-F-rw	2a2-cc					3d-F-rw
27		3b-F v/gw				3b-F s/v/gw	3b-F v/gw	3b-F s/v/gw	3d-F-rw	2a2-cc					2a2-cc
28		3a-F v/s-1				3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	3d-F-rw	2a2-cc					
29		3a-F-rw					1-F spi	3b-F v/gw	3d-F-rw	3d-F-rw					
30		3a-F v/s-1					3b-F s/v/gw	3b-F v/gw	3d-F-rw	3d-F-rw					
31		3a-F v/s-1					3b-F s/v/gw	3b-F v/gw	3d-F-rw	3d-F-rw					
32		3a-F v/s-1					3b-F s/v/gw	6-pio-9	3d-F-rw	3d-F-rw					
33		3a-F v/s-1					3b-F v/gw		0-wier	3d-F-rw					
34		3a-F v/s-1					6-pio-3		3d-F-rw						
35		3a-F v/s-1					6-pio-8								
36							6-pio-9								
37							6-pio-9								
38							6-pio-9								
39							6-pio-9								

Figuur 7. De eulittorale transecten en gemeenschappen in 2009 langs de kust van Schouwen-Duiveland van west (links) naar oost (rechts). De kleuren geven de verschillende gemeenschappen aan. Zie Tabel 6 en bijlage 2 voor de verklaring van de codes. Wb = Westbout, Burgh-R = Burghsluis-referentie, Burgh-T0 = Burghsluis-T0, Pt = Plompetoren, Sch-wII = Schelphoek-westII, Sch-w = Schelphoek-west, Sch-m = Schelphoek-midden, Sch-o = Schelphoek-oost, Sch-Re = Schelphoek=referentie, Lok = Lokkersnol, Zie= Zierikzee, Zeel-w = Zuidhoek-De Val/Zeelandbrug-west, Zeel-m = Zuidhoek-De Val/Zeelandbrug-midden, Zeel-o = Zuidhoek-De Val/Zeelandbrug-oost. De nummers in de kantlijn geven het aantal bemonsterde kwadranten aan (50 x 50 cm).

2010	Wb	Burgh-R	Burgh-T0	Pt	Sch-wII	Sch-w	Sch-m	Sch-o	Sch-Ro	Lok	Zie	Zeel-w	Zeel-m	Zeel-o	Val
1	1-F spi	-	-	-	-	-	-	-	0-Xan	0-Xan		1-cir	1-cir/F	1-cir	-
2	3b-F s/v/gw	1-cir	-	1-cir	-	-	-	-	0-Xan	0-Xan		1-cir	3d-F-rw	1-cir	-
3	3b-F s/v/gw	0-Ent	-	1-cir	-	-	-	-	0-Xan	0-Xan		1-cir	3d-F-rw	1-cir/F	1-cir
4	3b-F v/gw	3b-F s/v/gw	-	1-cir/F	-	-	-	-	0-Xan	0-Xan		1-cir/F	3d-F-rw	1-cir/F	1-cir
5	3b-F v/gw	3b-F s/v/gw	-	3b-F s/v/gw	1-cir	1-Blid	-	1-cir	0-Xan	0-Xan		1-cir/F	3d-F-rw	3d-F-rw	1-F spi
6	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	-	3b-F s/v/gw	1-Blid	1-Blid	1-cir	1-Blid	0-Xan	0-Xan		1-cir/F	3d-F-rw	3d-F-rw	1-cir/F
7	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	0-Ent	3b-F v/gw	1-Blid/F	1-Blid/F	1-Blid	1-Blid	-	0-L sax		1-cir/F	3d-F-rw	3d-F-rw	1-cir/F
8	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	1-F spi	3a-F v/s-1	1-Blid/F	1-Blid/F	1-Blid	1-Blid	1-cir	0-L sax		2a1-cc-F1	3d-F-rw	2a2-cc	1-cir/F
9	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F v/gw	1-Blid/F	1-Blid/F	1-Blid/F	3b-F v/gw	1-cir	0-L sax		2a2-cc	3d-F-rw	2c1a-cc	1-cir/F
10	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F v/gw	1-F spi	3b-F s/v	3b-F s/v	3b-F s/v/gw	1-cir	-		2a2-cc	3d-F-rw	1-cir	1-cir/F
11	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3b-F v/gw	3b-F v/gw	1-F spi	3b-F s/v	3b-F s/v	3b-F s/v/gw	1-cir	0-Ent		2a2-cc	2a2-cc	2a2-cc	1-cir/F
12	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3a-F v/s-1	1-F spi	3b-F s/v	3b-F s/v	3b-F v/gw	1-cir	1-F spi		2a2-cc	2a2-cc	2a2-cc	3b-F v/gw
13	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	3b-F s/v	9-ld-F v	3b-F v/gw	8-ld-Asc	1-F spi		2a2-cc	2a2-cc	2a2-cc	3d-F-rw
14	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	9-ld-F v	3b-F v/gw	8-ld-Asc	1-F spi		2a2-cc	2a1-cc-F1	2c1a-cc	3d-F-rw
15	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	6-pio-2	8-ld-Asc	3b-F s/v/gw		2a2-cc	2a1-cc-F1	2a2-cc	3d-F-rw
16	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3b-F v/gw	3b-F v/gw	6-pio-2	8-ld-Asc	3b-F s/v/gw		1-F spi	2a1-cc-F1	2c1a-cc	2a2-cc
17	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	3b-F v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F v/gw	8-ld-Asc	3b-F s/v/gw		2a2-cc	2a1-cc-F1	2c1a-cc	2a1-cc-F1
18	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3b-F v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F v/gw	8-ld-Asc	6-pio-6		2a2-cc	2a1-cc-F1	2c1a-cc	2a2-cc
19	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3a-F-rw	3b-F v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F v/gw	3a-mF-Asco	3d-F-rw		2a2-cc	2a1-cc-F2	6-pio-1	2a2-cc
20	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3b-F v/gw	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3a-mF-Asco	3d-F-rw		2a2-cc	2a1-cc-F2	6-pio-1	2a2-cc
21	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3b-F v/gw	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3a-mF-Asco	2a2-cc		2a2-cc	6-pio-2	1-cir/F	2a2-cc
22	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a2-cc	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3b-F v/gw	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3a-mF-Asco	2a2-cc		2a2-cc	6-pio-2	6-pio-1	2a2-cc
23	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a2-cc	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3b-F v/gw	6-pio-2	3b-F v/gw	3a-F-rw	2a2-cc		2a2-cc	6-pio-2	6-pio-4	2a2-cc
24		3a-F v/s-1	2a2-cc		3b-F v/gw	3b-F v/gw	6-pio-1	3b-F v/gw	3a-F-rw	2a2-cc		2a2-cc	6-pio-2	6-pio-4	
25		3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	3b-F v/gw	6-pio-2	3b-F v/gw	3a-F-rw	2a2-cc		2a2-cc	6-pio-2	6-pio-4	
26		5a-F s	3d-F-rw		3b-F v/gw	3b-F v/gw	6-pio-2	3a-F v/s-1	3a-F-rw	2a2-cc		6-pio-1	6-pio-2	6-pio-2	
27		5a-F s			3b-F v/gw	6-pio-7	6-pio-2	3a-F v/s-1	3a-F-rw	2a2-cc		6-pio-1	6-pio-2	6-pio-2	
28					3b-F v/gw	6-pio-7	6-pio-2	3a-F v/s-1	3a-F-rw	2a2-cc		6-pio-1		6-pio-2	
29					3a-F v/s-1	6-pio-7	6-pio-2	5a-F s	3a-F-rw	2a2-cc		6-pio-2		6-pio-2	
30					3a-F v/s-1	6-pio-7	6-pio-2	5a-F s	3a-F-rw	2a2-cc		6-pio-2		6-pio-2	
31					3a-F v/s-1	6-pio-7	6-pio-2	5a-F s	3a-F-rw	2a2-cc		6-pio-1		6-pio-2	
32					6-pio-9	6-pio-7	6-pio-2	5a-F s	3a-F-rw	6-pio-1		6-pio-1		6-pio-2	
33						6-pio-7	6-pio-2			2a1-cc-F1		6-pio-2		6-pio-2	
34						6-pio-7	6-pio-2			6-pio-1		6-pio-2		6-pio-2	
35						6-pio-7	6-pio-2			6-pio-1		6-pio-1		6-pio-2	
36						6-pio-7	6-pio-2			6-pio-2		6-pio-2		6-pio-2	
37						6-pio-7	6-pio-2			6-pio-1		6-pio-2		6-pio-2	
38						6-pio-7	6-pio-2			6-pio-1		6-pio-2		6-pio-2	
39						6-pio-7				6-pio-2		6-pio-2			
40						6-pio-7				6-pio-2		6-pio-2			
41						6-pio-7				6-pio-2		6-pio-2			
42						6-pio-7				6-pio-2		6-pio-2			
43						6-pio-7				6-pio-2		6-pio-2			
44						6-pio-7				6-pio-2		6-pio-2			
45						6-pio-7									
46						6-pio-7									
47						6-pio-7									
48						6-pio-7									
49						6-pio-7									

Figuur 8. De eulitorale transecten en gemeenschappen in 2010 langs de kust van Schouwen-Duiveland van west (links) naar oost (rechts). De kleuren geven de verschillende gemeenschappen aan. Zie Tabel 6en bijlage 2 voor de verklaring van de codes. Zie Figuur 7 voor afkortingen van de monitoringslocaties. De nummers in de kantlijn geven het aantal bemonsterde kwadranten aan (50 x 50 cm).

2011	Wb	Burgh-R	Burgh-T0	Pt	Sch-wII	Sch-w	Sch-m	Sch-o	Sch-Ro	Lok	Zie	Zeel-w	Zeel-m	Zeel-o	Val
1	1-F spi	1-cir	-	-	-	-	-	-	0-Xan	0-Xan		-	1-cir	1-cir	0-Xan
2	1-F spi	1-cir	-	1-cir	-	-	-	-	0-Xan	0-Xan		-	1-cir	1-cir	-
3	3b-F s/v/gw	0-Ent	-	1-cir	-	-	-	-	0-Xan	0-Xan		1-cir	1-cir	1-Blid	-
4	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	-	1-cir	-	-	-	1-cir	0-Xan	0-Xan		1-cir	3b-F s/v/gw	1-Blid	-
5	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	-	3b-F s/v	1-Blid	1-Blid	1-Blid	1-Blid	0-Xan	0-Xan		1-cir	3c-F sp	1-Blid/F	-
6	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	1-Blid	3b-F s/v	3b-F s/v	1-Blid/F	1-Blid	1-Blid/F	0-Xan	-		1-cir	3c-F sp	3b-F v/gw	-
7	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	1-Blid	3b-F s/v	3b-F s/v/gw	3b-F s/v	1-Blid	3b-F s/v	0-Xan	-		6-pio-4	3c-F sp	3b-F s/v/gw	1-cir
8	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	1-Blid/F	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	1-Blid/F	3b-F s/v	1-cir	1-cir		1-cir/F	3c-F sp	3c-F sp	1-Blid
9	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	1-cir	1-cir		6-pio-4	3c-F sp	3c-F sp	1-Blid
10	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	3b-F v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	1-cir	1-cir		6-pio-4	3c-F sp	3c-F sp	1-Blid/F
11	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	3a-F v/s-1	3b-F s/v	3b-F v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	1-cir	1-Blid		6-pio-4	3c-F sp	3c-F sp	1-Blid/F
12	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	3a-F v/s-1	3b-F s/v	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	1-Blid/F		3b-F s/v/gw	3c-F sp	3c-F sp	1-Blid/F
13	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3b-F s/v	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	3b-F v/gw	3b-F s/v/gw	9-ld-F v	1-Blid/F		3b-F s/v/gw	3c-F sp	1-cir/F	3c-F sp
14	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F s/v	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3b-F v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F s/v		3b-F v/gw	3a-F-rw	1-cir	3c-F sp
15	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3b-F s/v	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F s/v		1-cir/F	3a-F-rw	1-cir/F	3c-F sp
16	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	9-ld-F v	3b-F v/gw	3b-F v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F s/v		2a2-cc	3a-F-rw	1-cir/F	3c-F sp
17	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3b-F v/gw	3b-F v/gw	3b-F v/gw	3a-mF-Asco	3b-F s/v/gw		2a2-cc	3a-F-rw	3b-F v/gw	3c-F sp
18	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	2a1-cc-F1	3b-F v/gw	3a-F v/s-1	3a-mF-Asco	3b-F s/v/gw		2a2-cc	3a-F-rw	1-cir	3c-F sp
19	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw	3a-F v/s-1	3a-mF-Asco	3c-F sp		2a2-cc	3a-F-rw	1-cir/F	3c-F sp
20	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3b-F v/gw	3b-F v/gw	3a-F v/s-1	3a-mF-Asco	3c-F sp		2a2-cc	2a1-cc-F1	1-cir/F	3a-F-rw
21	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	2a1-cc-F1	3b-F v/gw	3a-F v/s-1	3a-mF-Asco	3c-F sp		2a2-cc	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F-rw
22	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3a-F v/s-1	3a-F-rw	3a-F-rw		2a2-cc	3b-F s/v	1-cir/F	3a-F-rw
23	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	2a1-cc-F1	5a-F s	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a2-cc		6-pio-6	3b-F s/v	3b-F s/v/gw	3d-F-rw
24	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	2a1-cc-F1		3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3b-F s/v/gw	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a2-cc		6-pio-6	3b-F s/v	3b-F s/v/gw	3a-F-rw
25	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	2c1b-cc		3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3b-F s/v/gw	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a2-cc		2a2-cc	3b-F s/v	3b-F s/v/gw	3a-F-rw
26		3a-mF-Asco			3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw	3a-F v/s-1	3a-F-rw	2a2-cc		2a2-cc	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw	
27		3a-F v/s-1			2a1-cc-F1	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a2-cc		2a2-cc	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw	
28		3a-F v/s-1			3a-mF-Asco	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw	3a-F s	3a-F v/s-1	2a2-cc		3a-F-rw	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw	
29		5a-F s			3a-mF-Asco	9-ld-F v	3b-F s/v/gw	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a2-cc		3b-F s/v/gw	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw	
30		5a-F s			3a-mF-Asco	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw		5a-F s	2a2-cc		3b-F s/v/gw	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	
31		5a-F s			5b-sub-1	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw		5a-F s	2a2-cc		3b-F s/v/gw	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	
32					5b-sub-1	5c-sub-2	3b-F s/v/gw		3a-F v/s-1	3a-F-rw		3b-F s/v/gw	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	
33					5b-sub-1	9-ld-F v	3b-F s/v/gw		5a-F s	3a-F-rw		3b-F s/v/gw	3a-F v/s-1	3a-F-rw	
34						9-ld-F v	3b-F s/v/gw			3a-F v/s-1		3b-F s/v/gw	3a-F v/s-1	3a-F-rw	
35						9-ld-F v	6-pio-2			3a-F v/s-1		3b-F s/v/gw	5c-sub-2	3a-F v/s-1	
36						5c-sub-2	3b-F v/gw			3a-F v/s-1		3b-F s/v/gw		3a-F-rw	
37						5c-sub-2	3b-F v/gw			3a-F v/s-1		3b-F v/gw		6-pio-9	
38						9-ld-F v	3b-F v/gw			3a-F v/s-1		3b-F v/gw		3a-F-rw	
39						9-ld-F v	6-pio-9			3a-F v/s-1		3b-F v/gw		3a-F v/s-1	
40						5c-sub-2				3a-F v/s-1		3b-F v/gw		3a-F v/s-1	
41						9-ld-F v				3a-F v/s-1		3b-F v/gw			
42						3b-F v/gw				3a-F v/s-1		3a-F v/s-1			
43						5c-sub-2				3a-F v/s-1		3a-F v/s-1			
44						5c-sub-2				3a-F v/s-1		3a-F v/s-1			
45						5c-sub-2				5a-F s		3a-F v/s-1			
46						5c-sub-2						3a-F v/s-1			
47						5c-sub-2									
48						5c-sub-2									
49						5c-sub-2									
50						3b-F v/gw									
51						3a-F v/s-1									
52						3a-F v/s-1									
53						3a-F v/s-1									
54						3a-F v/s-1									
55						5c-sub-2									

Figuur 9. De eulitorale transecten en gemeenschappen in 2011 langs de kust van Schouwen-Duiveland van west (links) naar oost (rechts). De kleuren geven de verschillende gemeenschappen aan. Zie Tabel 6 en bijlage 2 voor de verklaring van de codes. Zie Figuur 7 voor afkortingen van de monitoringslocaties. De nummers in de kantlijn geven het aantal bemonsterde kwadranten aan (50 x 50 cm).

2012	Wb	Burgh-R	Burgh-T0	Pt	Sch-wII	Sch-w	Sch-m	Sch-o	Sch-Ro	Lok	Zie	Zeel-w	Zeel-m	Zeel-o	Val
1	3b-F s/v/gw	1-cir	-	1-cir		-	-	-		0-Xan		-	1-cir	1-cir	0-Xan
2	3b-F s/v/gw	1-cir	-	1-cir		-	-	-		0-Xan		-	1-cir	1-cir	0-Xan
3	3b-F s/v/gw	1-Blid	-	1-cir		0-L sax	-	-		0-Xan		1-cir	1-Blid	1-Blid/F	-
4	3b-F s/v/gw	0-ld-Bli	-	1-F spi		0-L sax	-	1-cir		0-Xan		1-cir	1-Blid/F	3c-F sp	-
5	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	-	1-Blid/F		0-ld-Bli	1-cir	1-Blid/F		0-Xan		1-cir	1-Blid/F	1-Blid/F	-
6	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	1-cir	1-Blid/F		1-Blid	1-Blid	1-Blid/F		0-Xan		1-cir	3c-F sp	1-F spi	1-cir
7	3a-F v/s-1	1-Blid/F	1-cir	1-Blid/F		1-Blid/F	1-Blid/F	3b-F s/v/gw		-		1-Blid	3c-F sp	3b-F s/v/gw	1-cir
8	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	3b-F s/v	3a-F v/s-1		1-Blid/F	1-Blid/F	3b-F s/v/gw		-		1-Blid/F	3b-F s/v/gw	3c-F sp	1-Blid
9	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	3b-F s/v	3a-F v/s-1		1-Blid/F	1-Blid/F	3b-F s/v/gw		-		1-Blid/F	3c-F sp	3c-F sp	1-Blid/F
10	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	3b-F s/v	3a-F v/s-1		1-Blid/F	3b-F s/v	3b-F s/v/gw		0-ld-Bli		1-Blid/F	3c-F sp	3c-F sp	1-Blid/F
11	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	3b-F v/gw	3a-F v/s-1		1-Blid/F	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw		1-Blid		3b-F s/v	3c-F sp	3c-F sp	1-Blid/F
12	3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw	3b-F v/gw	3a-F v/s-1		3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	3a-F v/s-1		1-Blid/F		3b-F s/v	3a-F-rw	3c-F sp	1-Blid/F
13	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F s/v	3a-F v/s-1		3b-F s/v/gw	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		1-Blid/F		3d-F-rw	3a-F-rw	3a-F-rw	3c-F sp
14	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1		3a-mF-Asco	3a-F v/s-1	3b-F v/gw		3b-F s/v/gw		3c-F sp	3a-F-rw	2a2-cc	3c-F sp
15	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1		3b-F v/gw	3a-F v/s-1	3b-F v/gw		3b-F s/v/gw		3b-F s/v/gw	2a1-cc-F1	2a2-cc	3a-F-rw
16	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3b-F v/gw		3b-F s/v/gw		3c-F sp	2a2-cc	3b-F v/gw	3a-F-rw
17	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3a-F v/s-1		3b-F s/v/gw		3a-F-rw	2a2-cc	3c-F sp	3a-F-rw
18	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a2-cc	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3a-F v/s-1		3b-F s/v/gw		3a-F-rw	3a-F-rw	3b-F v/gw	3a-F-rw
19	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	3a-F-rw	3a-F v/s-1		3b-F s/v/gw		3a-F-rw	6-pio-1	3b-F v/gw	3a-F-rw
20	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1		3b-F v/gw	8-ld-Asc	3a-F v/s-1		3b-F s/v/gw		3b-F v/gw	3a-F-rw	3b-F v/gw	3a-F-rw
21	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1		3b-F v/gw	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		3a-F-rw		2c1a-cc	3a-F-rw	3b-F v/gw	3a-F-rw
22	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1			3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		3a-F-rw		2a2-cc	3a-F-rw	2a1-cc-F1	3a-F-rw
23	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1			2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3a-mF-Asco		3a-F-rw		3a-F-rw	3a-F-rw	2a1-cc-F1	3a-F-rw
24	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	2a1-cc-F1			3b-F v/gw	3b-F v/gw	3a-F v/s-1		3a-F-rw		3a-F-rw	3a-F-rw	2a1-cc-F2	3a-F-rw
25		3b-F v/gw				3b-F v/gw	3b-F v/gw	3a-F v/s-1		2a2-cc		3a-F-rw	3a-F-rw	3a-F-rw	3d-F-rw
26		3a-F v/s-1				3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		2a2-cc		3a-F-rw	3a-F-rw	3a-F-rw	3d-F-rw
27		3a-F v/s-1				2a1-cc-F1	3b-F v/gw	3a-F v/s-1		2a2-cc		3a-F-rw	2a1-cc-F1	3a-F-rw	3d-F-rw
28		3a-F v/s-1				5c-sub-2	3b-F v/gw	3a-F s		2a2-cc		3a-F-rw	3a-F v/s-2	3a-mF-Asco	
29		3a-F v/s-1				5c-sub-2	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		2a2-cc		3a-F-rw	3a-F v/s-2	3a-F-rw	
30		5a-F s				5c-sub-2	3b-F v/gw	5a-F s		2a2-cc		3a-F-rw	3a-F v/s-2	2a1-cc-F1	
31		5a-F s				5c-sub-2	3b-F s/v/gw			3a-F-rw		3a-F-rw	3a-F v/s-2	3a-mF-Asco	
32		5a-F s				5c-sub-2	3b-F v/gw			2a1-cc-F1		3a-F-rw	3a-F v/s-2	3a-mF-Asco	
33						3a-F v/s-1	3b-F v/gw			3b-F v/gw		3a-mF-Asco	3a-F v/s-2	3a-mF-Asco	
34						3a-F v/s-1	3a-F v/s-1			3a-F v/s-1		3a-F-rw	3a-F v/s-2	3a-mF-Asco	
35						5c-sub-2	3b-F v/gw			3a-F-rw		3a-F-rw	3a-F v/s-2	3a-mF-Asco	
36						5c-sub-2	3b-F v/gw			3a-mF-Asco		3a-F v/s-1	3a-F v/s-2	3a-mF-Asco	
37						5c-sub-2	3b-F v/gw			3a-F v/s-1		3a-F v/s-2		3a-mF-Asco	
38						5c-sub-2	3a-F v/s-1			3a-F v/s-1		3a-F v/s-2		3a-mF-Asco	
39						5c-sub-2	5c-sub-2			3a-F v/s-1		3a-F v/s-2		3a-F v/s-2	
40						5c-sub-2				3a-F v/s-1		3a-F v/s-2		3a-F v/s-2	
41						5c-sub-2				3a-F v/s-1		3a-F v/s-2		3a-F v/s-2	
42						5c-sub-2				3a-F v/s-1		3a-F v/s-2			
43						5c-sub-2				3a-F v/s-1		3a-F v/s-2			
44						5c-sub-2				5a-F s		3a-F v/s-2			
45						5c-sub-2						3a-F v/s-2			
46						5c-sub-2									
47						5c-sub-2									
48						5c-sub-2									
49						5c-sub-2									
50						5c-sub-2									

Figuur 10. De eulitorale transecten en gemeenschappen in 2012 langs de kust van Schouwen-Duiveland van west (links) naar oost (rechts). De kleuren geven de verschillende gemeenschappen aan. Zie Tabel 6 en bijlage 2 voor de verklaring van de codes. Zie Figuur 7 voor afkortingen van de monitoringslocaties. De nummers in de kantlijn geven het aantal bemonsterde kwadranten aan (50 x 50 cm).

2013	Wb	Burgh-R	Burgh-T0	Pt	Sch-wII	Sch-w	Sch-m	Sch-o	Sch-Ro	Lok	Zie	Zeel-w	Zeel-m	Zeel-o	Val
1	3b-F s/v/gw	1-cir	-	1-cir		-	-	-		0-Xan	0-Xan	-	1-cir	1-cir	0-Xan
2	9-ld-F v	1-cir	-	1-cir		-	-	-		0-Xan	0-L sax	-	1-cir	1-cir	0-Xan
3	3a-F v/s-1	1-Blid/F	-	1-cir		-	-	-		0-Xan	0-L sax	1-cir	1-F spi	1-cir	-
4	3b-F s/v/gw	1-Blid/F	-	1-Blid/F		-	-	1-Blid		0-Xan	1-Blid	1-cir	1-F spi	1-Blid/F	-
5	3b-F s/v/gw	1-Blid/F	-	1-F spi		1-Blid	1-cir	1-Blid/F		0-Xan	1-Blid	1-cir	1-Blid/F	1-Blid/F	-
6	3a-F v/s-1	1-Blid/F	-	1-F spi		1-Blid/F	1-Blid/F	1-Blid/F		0-Xan	1-Blid	1-cir	1-F spi	1-Blid/F	-
7	3a-F v/s-1	3c-F sp	1-cir	1-F spi		1-Blid/F	1-Blid/F	1-F spi		-	1-Blid/F	1-Blid/F	3c-F sp	1-Blid/F	1-cir
8	3a-F v/s-1	1-Blid/F	1-Blid/F	3a-F v/s-1		1-F spi	3b-F s/v/gw	3b-F s/v		-	3b-F s/v	1-Blid/F	3c-F sp	1-Blid/F	1-Blid
9	3a-F v/s-1	3c-F sp	3b-F s/v	3a-F v/s-1		1-F spi	1-F spi	3b-F s/v		0-ld-Bli	3b-F s/v	1-F spi	3c-F sp	3c-F sp	1-Blid/F
10	3a-F v/s-1	3c-F sp	3b-F s/v	3a-F v/s-1		1-F spi	3b-F s/v	3b-F s/v		0-ld-Bli	3b-F s/v	1-Blid/F	3c-F sp	3c-F sp	1-Blid/F
11	3a-F v/s-1	3c-F sp	3b-F s/v	3a-F v/s-1		3b-F s/v/gw	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		0-ld-Bli	3b-F s/v	3b-F s/v/gw	3c-F sp	3c-F sp	1-cir/F
12	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3b-F s/v	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		1-Blid/F	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw	3c-F sp	3c-F sp	3b-F s/v
13	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3b-F s/v	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		1-Blid/F	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw	3a-F-rw	2a1-cc-F1	3c-F sp
14	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3b-F s/v	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		1-Blid/F	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw	3a-F-rw	2a2-cc	3c-F sp
15	2a1-cc-F1	3c-F sp	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	4-ld-Cra-Fv	3a-F v/s-1		2a1-cc-F1	3a-F-rw	3b-F s/v/gw	2a1-cc-F1	3a-F-rw	3a-F-rw
16	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		9-ld-F v	3a-F-rw	3b-F s/v	2a1-cc-F1	2a2-cc	3a-F-rw
17	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		3b-F s/v/gw	3a-F-rw	3b-F s/v	2a2-cc	3a-F-rw	3a-F-rw
18	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1		3a-F-rw	3a-F-rw	3b-F s/v	3b-F s/v	2a1-cc-F1	3a-F-rw
19	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		3c-F sp	7-Myt	3b-F s/v	2a1-cc-F1	2a1-cc-F1	3a-F-rw
20	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		3c-F sp	7-Myt	3c-F sp	2a1-cc-F1	2a1-cc-F1	3a-F-rw
21	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		3c-F sp	2a2-cc	3c-F sp	2a1-cc-F1	2a1-cc-F1	3a-F-rw
22	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	5a-F s		3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		3c-F sp	2a2-cc	3a-F-rw	3a-F-rw	2a1-cc-F1	3a-F-rw
23	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3d-F-rw			3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		3a-F s	2a2-cc	3a-F-rw	3a-F-rw	3b-F s/v	3a-F-rw
24	5a-F s	3a-F v/s-1	2a2-cc			3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		2a1-cc-F1	2a2-cc	3a-F-rw	3a-F-rw	3b-F s/v	2a2-cc
25	5a-F s	3a-F v/s-1	7-Myt			3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1		2a2-cc	2a2-cc	3a-F-rw	3a-F-rw	3a-F v/s-1	2a2-cc
26		3a-F v/s-1				2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3a-F s		2a2-cc	2a2-cc	2a1-cc-F1	3a-F-rw	3a-mF-Asco	2a2-cc
27		3a-F v/s-1				3a-F v/s-1	3b-F s/v	3a-F s		2a2-cc	2a2-cc	3a-F-rw	3a-mF-Asco	3b-F s/v	3d-F-rw
28		3a-F v/s-1				3a-F v/s-1	3b-F s/v	5a-F s		2a2-cc	2a2-cc	3a-F-rw	3a-mF-Asco	3a-mF-Asco	5e-sub-4
29		3a-F v/s-2				2a1-cc-F1	3b-F s/v	5a-F s		2a2-cc	2a2-cc	3a-F-rw	3a-F v/s-2	2a1-cc-F1	
30		5a-F s				3a-mF-Asco	3a-F v/s-1	5a-F s		2a1-cc-F1	2a2-cc	3a-F-rw	3a-F v/s-2	3b-F s/v	
31		5a-F s				3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	5a-F s		3a-F-rw		3a-F v/s-1	3a-F v/s-2	3a-F v/s-1	
32		5a-F s				3a-F v/s-1	3b-F s/v/gw			2a1-cc-F1		3a-F-rw	3a-F v/s-2	3a-F-rw	
33						3a-F v/s-1	3a-F v/s-1			3a-F-rw		3a-F-rw	3a-F v/s-2	3a-F-rw	
34						5c-sub-2	3a-F v/s-1			3a-F v/s-1		3a-mF-Asco	3a-F v/s-2	3a-F v/s-1	
35						5a-F s	3a-F v/s-1			3b-F s/v/gw		3a-F-rw	5c-sub-2	3a-mF-Asco	
36						5c-sub-2	3b-F s/v			2a1-cc-F1		3a-F-rw		3a-mF-Asco	
37						5c-sub-2	3a-F v/s-1			3a-F v/s-1		3a-mF-Asco		3a-F v/s-2	
38						3a-F v/s-1	3a-F v/s-1			3a-F v/s-1		3a-mF-Asco		3a-mF-Asco	
39						5c-sub-2	5a-F s			3a-F v/s-1		3a-mF-Asco		3a-F v/s-1	
40						5c-sub-2	5c-sub-2			5a-F s		3a-mF-Asco		3a-F v/s-2	
41						5c-sub-2	5c-sub-2			3a-F v/s-1		3a-mF-Asco		5a-F s	
42						3a-F v/s-1				5a-F s		3a-mF-Asco		5a-F s	
43						5c-sub-2				5a-F s		3a-mF-Asco		5a-F s	
44						3a-F v/s-1				5d-sub-3		3a-mF-Asco			
45						5c-sub-2				5c-sub-2		3a-mF-Asco			
46						5c-sub-2				5a-F s		3a-F v/s-2			
47						3a-F v/s-1						3a-F v/s-2			
48						5c-sub-2						3a-F v/s-2			
49						5c-sub-2						3a-F v/s-2			
50						5c-sub-2									

Figuur 11. De eulitorale transecten en gemeenschappen in 2013 langs de kust van Schouwen-Duiveland van west (links) naar oost (rechts). De kleuren geven de verschillende gemeenschappen aan. Zie Tabel 6 en bijlage 2 voor de verklaring van de codes. Zie Figuur 7 voor afkortingen van de monitoringslocaties. De nummers in de kantlijn geven het aantal bemonsterde kwadranten aan (50 x 50 cm).

2014	Wb	Burgh-R	Burgh-T0	Pt	Sch-wII	Sch-w	Sch-m	Sch-o	Sch-Ro	Lok	Zie	Zeel-w	Zeel-m	Zeel-o	Val
1	1-Blid/F	1-cir	-	1-cir		-	-	-				-	1-cir	1-cir	0-Xan
2	1-Blid/F	1-cir	-	1-cir		-	-	-				-	1-cir	1-cir	-
3	1-F spi	1-F spi	-	1-Blid		-	0-L sax	0-L sax				1-cir	1-F spi	6-pio-4	-
4	3a-F v/s-1	1-F spi	-	1-Blid/F		0-L sax	0-L sax	1-F spi				1-cir	1-F spi	6-pio-4	-
5	3a-F v/s-1	1-F spi	-	1-Blid/F		1-Blid/F	1-Blid	1-F spi				1-cir	3c-F sp	1-Blid/F	-
6	3a-F v/s-1	1-F spi	-	1-F spi		1-Blid/F	1-Blid/F	1-F spi				1-cir	3b-F s/v/gw	1-F spi	-
7	3a-F v/s-1	1-F spi	1-cir	1-F spi		1-Blid/F	1-F spi	1-F spi				1-F spi	3c-F sp	1-F spi	1-cir
8	3a-F v/s-1	3c-F sp	1-F spi	3a-F v/s-1		3b-F s/v/gw	1-F spi	3c-F sp				1-F spi	3c-F sp	1-F spi	1-cir
9	3a-F v/s-1	3c-F sp	3b-F s/v/gw	3a-F v/s-1		3b-F s/v/gw	1-Blid/F	3a-F v/s-1				1-F spi	3c-F sp	3c-F sp	1-Blid/F
10	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3c-F sp	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	3c-F sp	3a-F v/s-1				1-F spi	3c-F sp	3c-F sp	1-F spi
11	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3c-F sp	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	3c-F sp	3a-F v/s-1				1-Blid/F	3a-F-rw	3c-F sp	3d-F-rw
12	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3b-F s/v	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1				1-Blid/F	3a-F-rw	3b-F v/gw	1-F spi
13	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3b-F s/v	3a-F v/s-1		3a-F s	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1				3c-F sp	3c-F sp	3a-F-rw	3c-F sp
14	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3b-F s/v	3a-F v/s-1		3a-F s	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1				3c-F sp	3a-F-rw	3a-F-rw	3c-F sp
15	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	3a-F s	3a-F v/s-1				3c-F sp	3a-F-rw	3a-F-rw	3c-F sp
16	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3a-F v/s-1				3c-F sp	3a-F-rw	3a-F-rw	3c-F sp
17	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1				3c-F sp	3a-F-rw	3a-F-rw	3c-F sp
18	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1				3c-F sp	3a-F-rw	3a-F-rw	2a2-cc
19	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	5a-F s		3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1				3a-F-rw	3b-F v/gw	3a-F-rw	3c-F sp
20	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1				3a-F-rw	3a-mF-Asco	3a-mF-Asco	3a-F-rw
21	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1				3c-F sp	3a-mF-Asco	3b-F v/gw	3a-F-rw
22	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	5a-F s		3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-mF-Asco				3a-F-rw	3a-mF-Asco	3b-F v/gw	3a-F-rw
23	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1			3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1				3a-F-rw	3a-F-rw	3b-F v/gw	2a2-cc
24	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1			3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1				3a-F-rw	3a-F-rw	3b-F v/gw	2a2-cc
25	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1				3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1				3a-F-rw	3a-mF-Asco	3a-mF-Asco	2a2-cc
26	5a-F s	3a-F v/s-1				3a-mF-Asco	3a-F v/s-1	3a-F s				3a-mF-Asco	3a-mF-Asco	3a-mF-Asco	3d-F-rw
27		3a-F v/s-1				3a-mF-Asco	3a-F v/s-1	3a-mF-Asco				3a-F-rw	3a-mF-Asco	3a-mF-Asco	3d-F-rw
28		3a-F v/s-1				5c-sub-2	3a-F v/s-1	3a-mF-Asco				3a-mF-Asco	3a-mF-Asco	3a-mF-Asco	3d-F-rw
29		3a-F v/s-1				5c-sub-2	3a-F v/s-1	5c-sub-2				3a-mF-Asco	3a-mF-Asco	3b-F v/gw	
30		3a-F v/s-1				5c-sub-2	3a-F v/s-1	5c-sub-2				3a-mF-Asco	3a-mF-Asco	3a-mF-Asco	
31		5a-F s				5c-sub-2	3a-F v/s-1	5f-sub-5				3a-mF-Asco	3a-mF-Asco	3a-mF-Asco	
32		5a-F s				5c-sub-2	3a-F v/s-1					3a-mF-Asco	3a-F v/s-2	3a-mF-Asco	
33		5a-F s				5c-sub-2	3a-F v/s-1					3a-mF-Asco	3a-F v/s-2	3a-mF-Asco	
34						5c-sub-2	3a-F v/s-1					3a-mF-Asco	3a-F v/s-2	3a-mF-Asco	
35						5c-sub-2	3a-F v/s-1					3a-mF-Asco		3a-mF-Asco	
36						5c-sub-2	3a-F v/s-1					3a-mF-Asco		3a-mF-Asco	
37						5c-sub-2	3a-F v/s-1					3a-mF-Asco		3a-mF-Asco	
38						5c-sub-2	3a-F v/s-1					3a-mF-Asco		3a-mF-Asco	
39						5c-sub-2	3a-F v/s-1					3a-mF-Asco		3a-mF-Asco	
40						5c-sub-2	5c-sub-2					3a-mF-Asco		3a-F v/s-2	
41						5c-sub-2	5c-sub-2					3a-mF-Asco		3a-F v/s-2	
42						5c-sub-2						3a-F v/s-2		5f-sub-5	
43						5c-sub-2						3a-F v/s-2		5f-sub-5	
44						5c-sub-2						3a-F v/s-2			
45						5c-sub-2						3a-F v/s-2			
46						5c-sub-2						3a-F v/s-2			
47						5c-sub-2						3a-F v/s-2			
48						5c-sub-2									
49						5c-sub-2									
50						5c-sub-2									
51						5c-sub-2									
52						5c-sub-2									
53						5c-sub-2									
54						5c-sub-2									
55						5c-sub-2									
56						5c-sub-2									
57						5c-sub-2									

Figuur 12. De eulittorale transecten en gemeenschappen in 2014 langs de kust van Schouwen-Duiveland van west (links) naar oost (rechts). De kleuren geven de verschillende gemeenschappen aan. Zie Tabel 6 en bijlage 2 voor de verklaring van de codes. Zie Figuur 7 voor afkortingen van de monitoringslocaties. De nummers in de kantlijn geven het aantal bemonsterde kwadranten aan (50 x 50 cm).

Wemeldinge

In 2014 is een T_0-inventarisatie op de locatie Wemeldinge (west en oost) uitgevoerd. Hiervoor zijn in het eulittoraal twee transecten gekwantificeerd. Voor de locatie Wemeldinge-west is de westelijk dam van het PJJ Dekker-gemaal bemonsterd en voor Wemeldinge-oost het talud van de Stormezandpolder. Tevens is als referentie locatie de golfbreker bij Gorishoek bemonsterd (Figuur 13).

De zonering van de gemeenschappen past binnen de oostelijke verdeling in de Oosterschelde. Op de westelijke locaties kwam een soortenrijke gezaagde zee-eik-gemeenschap hoog op het talud en op de kreukelberm voor (Figuur 13).Op de oostelijke locaties kwam een zeepokken-gemeenschap voor, gevolgd door blaaswier met kruiproodwier-gemeenschap op het talud en een zeepokken-oester-gemeenschap op de kreukelberm. Het grootste aantal soorten per kwadrant is gevonden op het talud en de kreukelberm op de locatie Wemeldinge-oost. Het aantal soorten op de locatie Gorishoek was duidelijk lager dan op de locatie Wemeldinge-west. Het potentieel aantal soorten lijkt het hoogste op de locatie Wemeldinge-oost, en het laagste op de locatie Gorishoek. De locatie Gorishoek ligt het meest geëxponeerd aan de overheersende wind uit zuidwestelijke richting, de locatie Wemeldinge-oost het meest beschut. De gemeenschappen in de zonering van de oostelijke geografische regio lijken dus het meest soortenrijk onder beschutte omstandigheden en de soortenrijkdom neemt af naar mate de expositie toeneemt.

Figuur 13. Het eulittoraal bij Wemeldinge in 2014: Wemeldinge-west (links) en Wemeldinge-oost (midden).

2014	Wem-w	Wem-o	Gor
1	0-ld-Bli	1-cir	-
2	0-ld-Bli	1-cir	-
3	1-Blid/F	1-Blid/F	0-L sax
4	1-Blid/F	1-F spi	1-cir
5	1-Blid/F	1-F spi	1-cir
6	1-F spi	1-F spi	1-cir
7	1-F spi	3c-F sp	1-cir
8	1-F spi	3c-F sp	2c1a-cc
9	1-F spi	3c-F sp	2c1a-cc
10	1-F spi	3d-F-rw	2a1-cc
11	1-F spi	3a-F-rw	2a1-cc
12	3c-F sp	3a-mF-Asco	3c-F sp
13	3c-F sp	3a-F-rw	3c-F sp
14	3c-F sp	3a-F-rw	3c-F sp
15	3c-F sp	3a-mF-Asco	3d-F-rw
16	3a-mF-Asco	8-ld-Asc	2a2-cc
17	3a-mF-Asco	3a-F-rw	3d-F-rw
18	3a-F-rw	2a2-cc	3d-F-rw
19	3a-mF-Asco	3a-F-rw	3d-F-rw
20	3a-mF-Asco	2a1-cc-F1	3d-F-rw
21	3a-mF-Asco	3d-F-rw	3d-F-rw
22	3a-mF-Asco	3a-F-rw	3d-F-rw
23	3a-F-rw	3a-F-rw	2a2-cc
24	3a-F-rw	3a-mF-Asco	2a2-cc
25	3a-F-rw	3a-mF-Asco	2a2-cc
26	3a-F-rw	3a-F v/s-1	2a2-cc
27	3d-F-rw	3a-F-rw	2a2-cc
28	3d-F-rw	3d-F-rw	2a2-cc
29	3d-F-rw	3d-F-rw	3d-F-rw
30	3d-F-rw		3d-F-rw
31			3d-F-rw

Figuur 14. De transecten in 2014 langs de kust van Zuid-Beveland en Tholen. Zie Tabel 6 en bijlage 2 voor de verklaring van de codes. De nummers in de kantlijn geven het aantal bemonsterde kwadranten aan (50cm x 50cm). Wem-w = Wemeldinge-west, Wem-o = Wemeldinge-oost en Gor = Gorishoek.

3.1.2 Sublittoraal (beneden de laagwaterlijn)

Het sublittoraal betreft de zone beneden de laagwaterlijn waar de vooroeverbestortingen hebben plaatsgevonden. Daarbij wordt zoals eerder aangegeven onderscheid gemaakt in het infralittoraal (dit de wierzone tot 4 meter diepte die ongeveer overeenkomt met de golfzone) en het circalittoraal (de stroomzone beneden 4 meter diepte). In Tabel 1 staat de periode van bestorten en de gebruikte materialen per locatie aangegeven. Evenals de eulittorale zone vertonen de gemeenschappen in het sublittoraal een duidelijke zonering in het mondingsgebied, middengebied en het Zijpe. Zoutgehalte en stroming zijn bepalende factoren voor het voorkomen van soorten. Deze zonering is van belang bij het beoordelen van ontwikkeling van gemeenschappen op bestorte vooroever. Eerst worden de locaties Schelphoek en Zeelandbrug langs de zuidoever van Schouwen-Duiveland besproken en daarna wordt de locatie Wemeldinge besproken.

De zuidoever van Schouwen-Duiveland valt op basis van een lange termijn monitoring door St. Zeeschelp in vier regio's onder te verdelen (Kluijver, 1997). In het westen ligt het mondingsgebied (locaties Westbout-Schelphoek), gevolgd door het Hammen (locaties Flaauwers-Zierikzee), de centrale kom (locaties Kulkenol-Zuidbout) en het Zijpe (locaties Blinde dam en Zoetersbout). In 2014 zijn negen locaties binnen deze deelgebieden onderzocht, voor een uitgebreid overzicht en beschrijving zie De Kluijver et al., 2015. Hier wordt ingegaan op het mondingsgebied met locatie Schelphoek (Figuur 15) en het Hammen met locatie Zeelandbrug (Figuur 17). In Tabel 7 en bijlage 3 en 4 staat een beschrijving van de codes van gemeenschappen die in deze figuren genoemd staan. Zie bijlage 5 voor een uitgebreid overzicht van alle jaren.

Tabel 7. Beschrijving van de sublittorale gemeenschapen langs de zuidkust van Schouwen-Duiveland en kom op basis van analyse in 2014. Deze indeling is gemaakt op basis van expert judgement en kan van jaar tot jaar verschillen.. Boven: Infralittoraal. Onder: Circalittoraal.

Infra-littoraal	**gem. soorten-rijkdom**	**dominante wieren**	**ondergroei**
I1a	19.8	rood hoorntjeswier, donker buiswier en zeesla	Japanse oester
I1b1	18.6	rood hoorntjeswier, donker buiswier, zeesla en *Heterosiphonia japonica*	zeepokken, doorzichtige zakpijp
I2a1	30.5	rood hoorntjeswier en donker buiswier	Japanse oester
I3	23.8	gaffelwier, *Heterosiphonia japonica* en *Grateloupia turuturu*	Japanse oester, zeepokken, *Didemnum vexillum, Botrylloides violacea*
I4a	29.4	*Heterosiphonia japonica,* gaffelwier en tongwier	Japanse oester, zeepokken, *Didemnum vexillum*
I4b	25.5	*Heterosiphonia japonica* en gaffelwier	kokerbouwende organismen
I5	25.6	*Heterosiphonia japonica* en gaffelwier	Japanse oester
I7	25.1	Heterosiphonia japonica en gaffelwier	Japanse oester
I8	23.0	*Heterosiphonia japonica,* gaffelwier, donker buiswier en *Agardhiella subulata*	niet dominant: zeepokken en oesters
I9	18.0	gaffelwier, knoopwier, zeesla, donker buiswier en *Heterosiphonia japonica*	Japanse oester
I-diep1	19.0	*Heterosiphonia japonica*	Japanse oester, *Diplosoma listerianum, Didemnum vexillum*
I-diep2	27.0	*Heterosiphonia japonica* en *Scrupocellaria scruposa*	niet dominant: oesters
Circa-littoraal	**gem. soorten-rijkdom**	**dominante soorten**	
M1a	10.1	Japanse oesters en *Metridium senile*	
M1b	16.4	Japanse oesters en *Metridium senile*	
C1a	20.3	Japanse oesters, kokerbouwende organismen, mosselen, zeepokken, *Didemnum vexillum, Diplosoma listerianum, Obelia dichotoma, Tubularia indivisa, Electra pilosa* en *Diadumene cincta*	
C1b1	20.5	Japanse oesters, kokerbouwende organismen, *Diplosoma listerianum, Didemnum vexillum, Eudendrium ramosum* en *Halecium halecinum*	
C1b2	23.0	Japanse oesters, *Didemnum vexillum, Diplosoma listerianum, kokerbouwende organismen, Obelia bidentata, Tubularia larynx* en *Tubularia indivisa*	
C1c1	28.2	Japanse oesters, zeepokken, kokerbouwende organismen, *Ciona intestinalis, Styela clava, Diplosoma listerianum* en *Scrupocellaria scruposa*	
C2	23.0	Japanse oesters, kokerbouwende organismen, H*alichondria bowerbanki* en *Diplosoma listerianum*	
Z2b	16.5	Japanse oesters, *Didemnum vexillum, Diplosoma listerianum* en *Obelia dichotoma*	
Z2c	16.0	Japanse oesters, *Metridium senile* en *Ciona intestinalis*	
kol-2	20.0	kokerbouwende organismen, *Diplosoma listerianum, Didemnum vexillum* en *Scrupocellaria scruposa*	
Mss	22.0	*Diplosoma listerianum*	
C3	22.0	wakame, *Heterosiphonia japonica, Japanse oesters, Diplosoma listerianum* en *Metridium senile*	
Mz-1	20.0	Japanse oesters, *Obelia dichotoma, Halecium halecinum, Metridium senile, Scrupocellaria scruposa, Anguinella palmata* en *Diplosoma listerianum*	
kol-1	14.9	zeepokken en *Ciona intestinalis*	
veen	9.8	kokerbouwende organismen en *Didemnum vexillum*	

Referentielocaties

Infralittoraal **-** Over het algemeen kan worden gesteld dat de infralittorale zone (tot 4 m -NAP), het bovenste deel van het sublittoraal waar doordat er voldoende licht aanwezig is, de gemeenschappen door wieren worden gedomineerd. In de gehele Oosterschelde vertoonden gemeenschappen in de infralittorale zone een duidelijke geografische spreiding, met herkenbare gemeenschappen in de monding (I1a) en in het Zijpe (I3) en een gemeenschap in het tussenliggende gebied (I5). In de mondingsgemeenschap waren het hoorntjeswier (*Ceramium rubrum*), het buiswier (*Polysiphonia nigrescens*) en het zeesla (*Ulva lactuca*) de meest dominante wiersoorten en het substraat was voor ruim 30% met oesters begroeid. In de gemeenschap in het tussenliggende gebied het roodwier (*Heterosiphonia japonica*) en het gaffelwier (*Dictyota dichotoma*) en het substraat was voor ruim 70% bedekt met Japanse oester. Het gemiddeld aantal soorten per station was hoger in de centrale gemeenschap dan in de mondingsgemeenschap.

Circalittoraal - De circalittorale zone ligt onder de infralittorale zone waar onvoldoende licht is voor een dominantie van wieren en de gemeenschappen door dieren worden gedomineerd. Evenals in de infralittorale zone vertoonden de gemeenschappen in de circalittorale zone ook een duidelijke geografische verspreiding, met herkenbare gemeenschappen in de monding en in het Zijpe en gemeenschappen in het tussenliggende gebied. In de monding waren twee varianten algemeen M1a en M1b. Beide varianten werden gedomineerd door de Japanse oester met daarop de zeeanjelier (*Metridium senile*). Het verschil tussen beide varianten was de soortenrijkdom. Het gemiddeld aantal soorten was in variant M1b hoger dan in variant M1a. In het centrale gebied werd vooral gemeenschap C1b1 gevonden en gemeenschap C1c1 op de pijler van de Zeelandbrug. De gemeenschap werd gedomineerd door de Japanse oester, kokerbouwende organismen, de kolonievormende zakpijpen *Diplosoma listerianum* en *Didemnum vexillum* en de hydroïdpoliepen *Eudendrium ramosum* en *Halecium halecinum*. De gemeenschap C1c1 werd gedomineerd door de Japanse oester, zeepokken, kokerbouwende organismen, de solitaire zakpijpen *Ciona intestinalis* en *Styela clava*, de kolonievormende zakpijp *Diplosoma listerianum* en het mosdiertje *Scrupocellaria scruposa*. Gemiddeld kwamen er meer soorten per station voor dan in gemeenschap C1b1.

Schelphoek T5

Figuur 15 geeft een verdeling van de sublittorale hard substraat gemeenschappen in het infralittoraal en circalittoraal in 2009 en 2014 in het mondingsgebied van de Oosterschelde met stortlocatie Schelphoek (west/midden/oost) die in 2009 is bestort met zowel staalslakken als breuksteen.

2009	Westb		Burg	Plt		Sch-w breuk		Sch-m breuk	Sch-m stsl	Sch-o breuk	
0.0-2.5			I5	I1a		I5				I5	
2.6-5.0								I7			
5.1-7.5										M1b	
7.6-10.0	C2		C1a	M1a		C1b1			Mss		
10.1-12.5											
12.6-15.0						C1b1					
15.1-17.5									Mss		
17.6-20.0										M1b	
20.1-22.5				M1b							
22.6-25.0			C1a								

2014			Burg		Sch-w-II	Sch-w breuk	Sch-w stsl	Sch-m breuk	Sch-m stsl	Sch-o breuk	Sch-o stsl
0.0-2.5			I1a		I9	I7					
2.6-5.0								I8		I8	
5.1-7.5								Mz-1			
7.6-10.0			M1a		Mz-1	Mz-1				Mz-1	
10.1-12.5					Mz-1		Mz-1				
12.6-15.0											Mz-1
15.1-17.5			M1a					Mz-1			

Figuur 15. Verdeling van de sublittorale levensgemeenschappen op hard substraat in het mondingsgebied (Westbout -Schelhoek) in 2009 en 2014. In de kantlijn staan de diepteklassen aangegeven. Westb = Westbout, Burg = Burghsluis, Pt = Plompetoren, Sch-wII = Schelphoek-westII, Sch-w = Schelphoek-west, Sch-m = Schelphoek-midden, Sch-o = Schelphoek-oost. Breuk = breukstenen bestorting, staal = staalslakkenbestorting. Een beschrijving van de gemeenschappen die in deze figuren benoemd staan is te vinden in Tabel 7 en Bijlage 3 en 4. Een uitgebreid overzicht van de resultaten in alle jaren is te vinden in Bijlage 5.

Infralittoraal **-** De locatie Schelphoek ligt op de grens van de infralittorale gemeenschap in het mondingsgebied en de centrale gemeenschap. Tijdens de T_0-inventarisatie in 2009 werd op de locaties west en oost de centrale gemeenschap gevonden. Op de locatie midden, waar in 2008 de noodstort had plaatsgevonden, werd een afwijkende gemeenschap gevonden (I7). Binnen deze gemeenschap waren ook *Dictyota dichotoma* en *Heterosiphonia japonica* dominant, maar verschilden in bedekkingspercentages. De Japanse oester kwam in een lage dichtheid voor. In 2010 werd, na de versterking van de vooroever, op het nieuwe breuksteen een pioniersgemeenschap (I1b1) gevonden. Binnen deze gemeenschap waren *Ulva lactuca*, *Ceramium rubrum*, *Polysiphonia nigrescens* en *Heterosiphonia japonica* dominant. Op het substraat kwamen zeepokken dominant voor, maar de Japanse oester had de substraten nog niet gekoloniseerd.
Op de referentie locaties in de monding waren de mondingsgemeenschap I1a en I2a1 en I7 aanwezig. In gemeenschap I2a1 waren evenals in I1a *Ceramium rubrum* en *Polysiphonia nigrescens* dominant, maar het substraat was voor ruim 65% bedekt met oesters en deze gemeenschap was soortenrijker dan I1a. Gemeenschap I7 werd gevonden op de locatie Schelphoek-west II, waar in 2008 de kreukelberm was vernieuwd. In 2011 had de pioniersgemeenschap zich ontwikkeld tot de oesterarme gemeenschap I7. Op de referentie locaties bleven de gemeenschappen I2a1 en I1a bestaan. In 2012 en 2013 is de locatie niet onderzocht. In 2014 werden op de nieuwe substraten de gemeenschappen I8 en opnieuw I7 gevonden. Binnen gemeenschap I8 waren de wieren *Heterosiphonia japonica*, *Dictyota dichotoma*, *Polysiphonia nigrescens* en *Agardhiella subulata* dominant. Zeepokken en oesters waren wel aanwezig, maar kwamen slechts in lage dichtheden voor. Op de referentie locaties I9 en opnieuw I1a gevonden. Gemeenschap I9 is bemonsterd op een oesterrif in de infralittorale zone. Op de oesters kwamen de wieren *Dictyota dichotoma*, *Gracilaria gracialis*, *Ulva lactuca*, *Polysiphonia nigrescens* en *Heterosiphonia japonica* dominant voor.

Circalittoraal - De locatie Schelphoek ligt op de grens van de varianten in het mondingsgebied en de centrale gemeenschap. Tijdens de T_0-inventarisatie in 2009 werd op de locaties west de centrale gemeenschap C1b1 gevonden en op de locatie oost variant M1b. Op de locatie midden, waar in 2008 de noodstort had plaatsgevonden, werd op de staalslakken een afwijkende gemeenschap gevonden (Mss). Deze gemeenschap werd alleen gedomineerd door de kolonievormende zakpijp *Diplosoma listerianum* en 65% van het substraat was onbegroeid. In 2010 werd, na de versterking van de vooroever, op zowel breuksteen als op staalslakken een pioniersgemeenschap (kol-1) gevonden. Deze gemeenschap werd gedomineerd door zeepokken en de solitaire zakpijp *Ciona intestinalis*. Op de referentie locaties in de monding werden de varianten M1a en M1b gevonden en gemeenschap C1b1. In 2011 had de pioniersgemeenschap zich tot een tweede pioniersgemeenschap ontwikkeld (kol-2) op staalslakken en breuksteen. Alleen op de staalslakken op de locatie west was de eerste pioniersgemeenschap blijven bestaan. De tweede pioniersgemeenschap werd gedomineerd door kokerbouwende organismen, de kolonievormende zakpijpen *Diplosoma listerianum* en *Didemnum vexillum* en het mosdiertje *Scrupocellaria scruposa*. Op de referentie locaties werden variant M1a en gemeenschap C1b2 gevonden. Deze laatste gemeenschap was verwant aan de centrale gemeenschap. In 2014 waren de staalslakken op de locatie west onder gesedimenteerd. Staalslakken en breuksteen kwamen alleen in het oostelijke deel van het stortvak boven het sediment uit. Op de locatie Schelphoek-midden was het breuksteen vanaf de infralittorale zone tot 7-8 meter diepte afgegleden en het substraat bestond uit staalslakken met een dikke laag slib. Op grotere diepte bestond het substraat uit grote blokken breuksteen. Op de locatie Schelphoek-oost waren de staalslakken en het klein breuksteen onder gesedimenteerd. Staalslakken en breuksteen kwamen alleen in het westelijke deel van het stortvak boven het sediment uit. Op alle substraten, dus zowel op de staalslakken als op het breuksteen, kwam gemeenschap Mz-1 voor (Figuur 16). Deze gemeenschap werd gedomineerd door de Japanse oester, de hydroïdpoliepen *Obelia dichotoma* en *Halecium halecinum*, de zeeanjelier *Metridium senile*, de bryozoën *Scrupocellaria scruposa* en *Anguinella palmata* en de kolonievormende zakpijp *Diplosoma listerianum*. Deze gemeenschap is algemeen aan de kust van Noord-Beveland. Op de referentie locatie werd variant M1a gevonden. Op stukjes oesterrif op het talud op de locatie Schelphoek-west II werd ook gemeenschap Mz-1 gevonden. Op de locatie Schelphoek had zich, op zowel staalslakken als breuksteen, een natuurlijk gemeenschap ontwikkeld.

Figuur 16. Het circalittoraal bij Schelphoek-oost: De oesterarme mondingsgemeenschap Mz-1 in 2014 met de bryozoën Scrupocellaria scruposa en Anguinella palmata, de zeeanjelier en de hydroïdpoliep Obelia bidentata.

Zeelandbrug T5

Figuur 17 geeft een verdeling van de sublittorale hard substraat gemeenschappen in het infralittoraal en circalittoraal in 2009 en 2014 met stortlocatie Zeelandbrug (west/midden/oost) die in 2009 is bestort met zowel staalslakken als breuksteen en waarvan in 2014 de T5-monitoring is uitgevoerd.

2009	Kul	Zeel-w breuk				Zeel	Val		Zuidb
0.0-2.5							I5		
2.6-5.0	I5	I5				I5			I4a
5.1-7.5	C1b1					C3	C1b1		C1b1
7.6-10.0						C1a			
10.1-12.5						C1c1			
12.6-15.0						C1c1			
15.1-17.5	Z2c					C1c1			
17.6-20.0							C1b1		C1b1
20.1-22.5									
22.6-25.0									

2014		Zeei-w breuk	Zeel-w stsl	Zeel-m breuk	Zeel-m stsl	Zeel-p	Zee-o breuk	Zeel-o stsl	Zuidb
0.0-2.5		I7		I7			I7		I7
2.6-5.0		kol-2	kol-2	kol-2		C1c1			
5.1-7.5						C1c1	kol-2	kol-2	C1b1
7.6-10.0		kol-2	kol-2	kol-2	kol-2	C1c1			
10.1-12.5									
12.6-15.0									
15.1-17.5								kol-2	C1b1

Figuur 17. Verdeling van de sublittorale levensgemeenschappen op hard substraat in het infralittoraal en het circalitoraal in 2009 en 2014.In de kantlijn staan de diepteklassen aangegeven. Flau = Flaauwers inlaag, Kts = Kisternol, Lok = Lokkersnol, Ww = Weldamseweg, Zie= Zierikzee, Kul = Kurkernol, Zeel-w = Zuidhoek-De Val/Zeelandbrug-west, Zeel-m = Zuidhoek-De Val/Zeelandbrug-midden, Zeel-o = Zuidhoek-De Val/Zeelandbrug-oost, Zuidb = Zuidbout. Breuk = breukstenen bestorting, staal = staalslakkenbestorting. Een beschrijving van de gemeenschappen die in deze figuren benoemd staan is te vinden in Tabel 7 en Bijlage 3 en 4. Een uitgebreid overzicht van de resultaten in alle jaren is te vinden in Bijlage 5.

Infralittoraal - De locatie Zeelandbrug ligt in het centrale gebied van infralittorale gemeenschap I5 en tijdens de T0-inventarisatie was deze gemeenschap op de stations op de locatie Zeelandbrug aanwezig. In 2010 werd, na de versterking van de vooroever, op het nieuwe breuksteen, evenals op de locatie Schelphoek, de pioniersgemeenschap I1b1 gevonden. In het Hammen kwam dit jaar naast gemeenschap I5 de oesterarme gemeenschap I7 voor. Op de referentie locatie Zuidbout kwam gemeenschap I4a voor. Deze gemeenschap lijkt een overgang te zijn van de centrale gemeenschap I5 naar de oostelijke gemeenschap I3. In 2011 had de pioniersgemeenschap zich ontwikkeld tot de oesterarme gemeenschap I7 en gemeenschap I4b. Binnen deze gemeenschap was wakame goed ontwikkeld en waren de wieren *Heterosiphonia japonica* en *Dictyota dichotoma* dominant. Het substraat was begroeid met kokerbouwende organismen. Japanse oesters ontbraken binnen de gemeenschap en zeepokken kwamen slechts in zeer lage dichtheden voor. In het Hammen was gemeenschap I7 het meest algemeen en deze gemeenschap kwam ook op de referentie locatie Zuidbout voor. In 2012, 2013 en 2014 werd opnieuw de oesterarme gemeenschap I7 gevonden (Figuur 19). In het Hammen was gemeenschap I7 ook het meest algemeen en deze gemeenschap kwam ook op de referentie locatie Zuidbout voor. In 2012 werd op de locatie west een afwijkende gemeenschap gevonden op 6 meter diepte. In deze gemeenschap was Heterosiphonia japonica dominant, maar verder soorten uit de circalittorale zone. Deze gemeenschap vormt de overgang tussen de infra- en circa litorale zone.

Na het storten van het nieuwe breuksteen ontwikkelde zich op beide locaties (Schelphoek en Zeelandbrug) een pioniersgemeenschap. Binnen deze gemeenschap waren ook wieren uit de mondingsgemeenschap dominant. Deze soorten blijken dus goede kolonisten te zijn in een breder geografisch gebied en pas later in de successie werden de soorten met een meer oostelijke verspreiding dominant. Het jaar daarop had de pioniersgemeenschap zich op beide locaties ontwikkeld tot de oesterarme gemeenschap. In het Hammen en op de referentie locatie Zuidbout was deze gemeenschap na 2009 algemeen geworden. Een afname in de bedekking van de oesters op de referentie locaties lijkt te hebben geleid tot de ontwikkeling van de oesterarme gemeenschap I7 vanuit de centrale gemeenschap I5. Deze laatste gemeenschap is na 2011 niet meer gevonden aan de kust van Schouwen-

Duiveland. Op de locatie Schelphoek had zich in 2014 een nieuwe gemeenschap ontwikkeld, met soorten die meer algemeen zijn in de circalittorale zone.

Circalittoraal - De locatie Zeelandbrug ligt in het centrale gebied van gemeenschap C1b1 en tijdens de T_0-inventarisatie was deze gemeenschap op de stations op de locatie Zeelandbrug aanwezig. Op de pijler van de Zeelandbrug was de soortenrijke gemeenschap C1c1 aanwezig. In 2010 werd, na de versterking van de vooroever, op zowel breuksteen als op staalslakken, evenals op de locatie Schelphoek, de pioniersgemeenschap kol-1 gevonden. Op de pijler van de Zeelandbrug werd opnieuw de soortenrijke gemeenschap C1c1 gevonden (Figuur 18). Op de referentie locaties in het Hammen en op de locatie Zuidbout was hoofdzakelijk gemeenschap C1b1 aanwezig. In 2011 had de pioniersgemeenschap zich tot een tweede pioniersgemeenschap ontwikkeld (kol-2) op staalslakken en breuksteen. Deze gemeenschap was ook aanwezig op de ecoriffen ten westen van de Zeelandbrug. Op de pijler van de Zeelandbrug werd opnieuw de soortenrijke gemeenschap C1c1 gevonden. Op de referentie locaties in het Hammen en op de locatie Zuidbout was opnieuw gemeenschap C1b1 aanwezig. In 2012, 2013 en 2014 is deze situatie blijven bestaan. Wel werd in 2012 de gemeenschap op 6 meter diepte op de locatie west, op zowel staalslakken als op breuksteen, bij de infralittorale zone geclusterd.
Analysen binnen gemeenschapsniveau toonden aan dat de ontwikkeling in de tijd op de nieuwe substraten en verschillen tussen de locaties belangrijker waren dan de ontwikkeling op breuksteen en dat het jaar 2010 het sterkste verschilt van de andere jaren.

Op de locatie Zeelandbrug heeft de tweede pioniersgemeenschap zich nog niet verder ontwikkeld en kwam zowel voor op breuksteen als op staalslakken (Figuur 19).

Figuur 18. Het circalittoraal op de pijler van de Zeelandbrug in 2014: de soortenrijke gemeenschap C1c1.Dominant zijn de Japanse oester en de solitaire zakpijpen Ciona intestinalis en Ascidiella aspersa.

Figuur 19. Zeelandbrug-oost in het infralittoraal (links): De wakame en oesterarme gemeenschap I7 op de locatie, met de wieren Agardhiella subulata, Heterosiphonia japonica, Hypogolssum hypogoossides en Dictyota dichotoma en een verder kaal substraat met een dun laagje fijn sediment. Zeelandbrug-west in het circalittoraal (midden): Gemeenschap kol-2 op breuksteen. Dominant zijn de kolonievormende zakpijpen Diplosoma listerianum en Didemnum vexillum in 2014. Zeelandbrug-oost in het circalittoraal (rechts): Gemeenschap kol-2 op staalslakken. Dominant is de kolonievormende zakpijp Diplosoma listerianum, verder is Botrylloides violacea aanwezig in 2014.

Wemeldinge T0

Voor locatie Wemeldinge is een T0-inventarisatie uitgevoerd. Vanaf 2009 tot en met 2013 zijn in het kader van de reguliere monitoring de gemeenschappen gevolgd op de locatie Wemeldinge-Stormezandpolder, op de rand van het oostelijke te versterken gebied, en op twee referentie locaties. Westelijk van Wemeldinge is de locatie Sas van Goes onderzocht en op Tholen de locatie Stavenisse. In 2014 zijn deze locaties opnieuw bemonsterd, maar zijn in het kader van de T0-meting ook de beide te versterken vooroevers onderzocht (Wemeldinge west en oost), en is als referentie de locatie Gorishoek op Tholen bemonsterd. De resultaten van locatie Wemeldinge en referentielocaties staan weergegeven in (Figuur 20). In Tabel 8 staat een beschrijving van de codes van gemeenschappen die in deze figuren genoemd staan.

Tabel 8. Beschrijving van de sublittorale gemeenschapen langs de zuidkust van Schouwen-Duiveland en kom op basis van analyse in 2014. Deze indeling is gemaakt op basis van expert judgement en kan van jaar tot jaar verschillen.. Boven: Infralittoraal. Onder: Circalittoraal.

Infra-littoraal	**gem. soorten-rijkdom**	**dominante wieren**	**ondergroei**
I1b1	25.0	rood hoorntjeswier en zeesla	zeepokken
I4b	22.5	tongwier, zeesla, rood hoorntjeswier en gaffelwier	zeepokken
I5	33.8	*Heterosiphonia japonica*, gaffelwier en tongwier	Japanse oesters
I7	27.4	*Heterosiphonia japonica,* gaffelwier, zeesla en *Callithamnion tetragonum*	Japanse oesters
Circa-littoraal	**gem. soorten-rijkdom**	**dominante soorten**	
C1b1	23.0	Japanse oesters, *Didemnum vexillum, Diplosoma listerianum* en *Diadumene cincta*	
C1b3	17.0	Japanse oesters, *Celtodoryx girardae, Didemnum vexillum, Diplosoma listerianum, Botrylloides violacea* en *Diadumene cincta*	
C1b4	17.1	Japanse oesters, *Diplosoma listerianum* en *Celtodoryx girardae*	
C1c1	20.0	Japanse oesters, *Didemnum vexillum, Diplosoma listerianum, Styela clava*, zeepokken en kokerbouwende organismen	
C1c2	24.7	Japanse oesters, *Celtodoryx girardae, Didemnum vexillum* en *Diadumene cincta*	
Z2b	16.1	Japanse oesters, *Didemnum vexillum* en *Diplosoma listerianum*	

Infralittoraal **-** Voor de ontwikkeling van de gemeenschappen in de infralittorale zone zijn data uit de reguliere monitoring gebruikt van de locaties Sas van Goes, Wemeldinge en Stavenisse. In 2014 werden ook de locaties Wemeldinge-west, -oost en Gorishoek bemonsterd. Op alle locaties de oesterarme gemeenschap I7 gevonden.

Evenals aan de kust van Schouwen-Duiveland zorgde een afname in de bedekking van de oesters op de locaties tot de ontwikkeling van de oesterarme gemeenschap I7 vanuit de centrale gemeenschap I5. Deze laatste gemeenschap is ook na 2011 niet meer gevonden aan de kust van Zuid-Beveland. Deels kan dit verklaard worden door recente dijkvernieuwingen, zoals op de locaties Wemeldinge-west, Wemeldinge-oost en Stavenisse, maar dit kan niet voor de locaties Sas van Goes, Wemeldinge-west en Gorishoek. Deze locaties liggen aan het einde van een strekdam of golfbreker waarvan het talud niet is vernieuwd.

Circalittoraal - Voor de ontwikkeling van de gemeenschappen in de circalittorale zone zijn ook data uit de reguliere monitoring gebruikt van de locaties Sas van Goes, Wemeldinge en Stavenisse (Figuur 20).
In 2009 werden er drie gemeenschappen in de circalittorale zone aan de kust van Tholen en Zuid-Beveland gevonden. Op de locatie Sas van Goes was gemeenschap C1b4 aanwezig, op de locatie Wemeldinge de centrale gemeenschap C1b1 en op de locatie Stavenisse de oostelijke gemeenschap Z2b, die algemeen in het Zijpe was. Gemeenschap C1b4 werd totaal gedomineerd door de Japanse oester. Verder waren de kolonievormende zakpijp *Diplosoma listerianum* en de spons *Celtodoryx girardae* dominant. Gemeenschap C1b1 werd ook totaal gedomineerd door de Japanse oester, en deze waren

overgroeid met de kolonievormende zakpijpen *Didemnum vexillum* en *Diplosoma listerianum* en de golfbrekeranemoon *Diadumene cincta*. De gemeenschap was soortenrijker dan gemeenschap C1b4. Gemeenschap Z2b werd ook totaal gedomineerd door de Japanse oester, en de oesters waren overgroeid met de kolonievormende zakpijpen *Didemnum vexillum* en *Diplosoma listerianum*. Dit was dit minst soortenrijke gemeenschap. In 2010 werd op beide locaties aan de kust van Zuid-Beveland gemeenschap C1b4 gevonden. Op de locatie Stavenisse op Tholen bleef gemeenschap Z2b bestaan.

In 2011 werd op de locatie Sas van Goes de gemeenschappen C1b1 en C1b3 gevonden. Op de locatie Wemeldinge werd opnieuw gemeenschap C1b4 gevonden en op de locatie Stavenisse de gemeenschappen Z2b en C1c1. Het substraat binnen gemeenschap C1b3 was totaal begroeid met de Japanse oester en de spons *Celtodoryx girardae*. Op de oesters kwamen verder de kolonievormende zakpijpen *Didemnum vexillum, Diplosoma listerianum* en *Botrylloides violacea* en de golfbrekeranemoon *Diadumene cincta* dominant voor. Gemeenschap C1c1 werd gedomineerd door de Japanse oester, met daarop de zakpijpen *Didemnum vexillum, Diplosoma listerianum* en *Styela clava*, zeepokken en kokerbouwende organismen. Aan de noordelijke oever van de centrale kom kwam deze gemeenschap alleen op de pijlers van de Zeelandbrug voor. In 2012 werd op de locatie Sas van Goes de gemeenschap C1b4 gevonden. Op de locatie Wemeldinge werden de gemeenschappen C1b4 en C1b1 gevonden en op de locatie Stavenisse de gemeenschap Z2b. In 2013 kwam aan de kust van Zuid-Beveland op de locaties Sas van Goes en Wemeldinge alleen gemeenschap C1b4 voor, en op de locatie Stavenisse gemeenschap Z2b. In 2014 werden ook de locaties Wemeldinge-west (Figuur 21), -oost en Gorishoek bemonsterd. De verdeling van de gemeenschappen, zoals aanwezig in 2013, bleef ongewijzigd. Ondiep op de vooroevers van de locaties Wemeldinge-west en -oost werd ook gemeenschap C1b4 gevonden, maar op 30 meter diepte op de locatie Wemeldinge-west en op de referentie locatie Gorishoek was gemeenschap C1c2 aanwezig.

Gemeenschap C1c2 werd gedomineerd door de Japanse oester en de spons *Celtodoryx girardae*. Op de oesters kwamen de kolonievormende zakpijp *Didemnum vexillum* en de golfbrekeranemoon *Diadumene cincta* dominant voor.

2014	SvG	Wem-w	Wem	Wem-o	Gor	Stav
0.0-2.5			I7	I7		
2.6-5.0	I7	I7			I7	I7
5.1-7.5		C1b4		C1b4		
7.6-10.0	C1b4		C1b4		C1c2	Z2b
10.1-12.5						
12.6-15.0				C1b4	C1c2	Z2b
15.1-17.5		C1b4				
17.6-20.0	C1b4		C1b4			
20.1-22.5						
22.6-25.0						
25.1-27.5						
27.6-30.0						
30.1-35.0		C1c2				

Figuur 20. Verdeling van de sublittorale levensgemeenschappen op hard substraat langs de kust van Zuid-Beveland en Tholen in de periode 2009-2014. In Tabel 8 staat een beschrijving van de codes. In de kantlijn staan de dieten aangegeven. SvG = Sas van Goes, Wem-w = Wemeldinge-West, Wem = Wemeldinge-midden, Wem-o = Wemeldinge-oost, Gor = Gorishoek, Stav = Stavenisse. Een verklaring van de codes staat in Tabel 8.

Figuur 21. Het circalittoraal bij Wemeldinge-west: gemeenschap C1b4 op de locatie Wemeldinge-west, gedomineerd door de Japanse oester en de spons Celtodoryx girardae.

3.2 Hard substraat gemeenschappen in de Westerschelde

3.2.1 Eulittoraal (getijdenzone)

De Westerschelde is een echt estuarium, met een duidelijke gradiënt in het zoutgehalte. Ook de hardsubstraat gemeenschappen vertonen een west-oost verdeling. De deelgebieden die duidelijk zichtbaar zijn, zijn de westelijke mariene zone, oostelijke mariene zone en brakwaterzone.

Figuur 24 t/m Figuur 29 laten de resultaten zien van de inventarisatie hardsubstraat gemeenschappen in 2009 en 2014 voor locaties Ritthem, Hoedekenskerke en referentielocaties. Een beschrijving van de gemeenschappen die in deze figuren benoemd staan is te vinden in Tabel 6 en Bijlage 2. Op basis van de inventarisaties in 2010 en 2011 werd een algemeen beeld gevonden waarbij op de westelijke mariene zone een soortenrijke gezaagde zee-eik-gemeenschap op de kreukelberm voorkwam, de oostelijke mariene zone waarbij de zonering soortenarmer werd en de kreukelberm begroeid was met een zeepokken-oester-gemeenschap en de brakwaterzone waar de zonering uit enkele soorten bestond en het talud op het slib eindigde. De locatie Ritthem ligt in de westelijke mariene zone, de locatie Hoedekenskerke in de oostelijke mariene zone.

Referentielocaties

De dominante soorten op de referentie locaties vertoonden op het talud duidelijke jaarlijkse verschillen. De bedekking van bruinwieren was vooral hoog in 2013 en 2014 en werd vooral veroorzaakt door een toename in de bedekking van de kleine zee-eik, maar ook door wisselende bedekkingen van het blaaswier, met een hoge bedekking in 2011 en 2013. Ook het darmwier vertoonde grote fluctuaties. De soort bedekte in 2010 en 2012 grote delen van het talud, maar was in 2013 zelfs afwezig. De bedekking van zeepokken wisselde ook sterk, in 2010 was de bedekking hoog, bij een hoge bedekking van groenwieren, in 2012 was de bedekking laag bij een hoge bedekking van groenwieren en in 2013 was de bedekking hoog bij de afwezigheid van groenwieren. Op de kreukelberm vertoonde de bruinwieren ook grote fluctuaties. De bedekking van het blaaswier was ook hier hoog in 2011 en 2013, maar die van de gezaagde zee-eik in 2012 en 2013. Een soort die echter sinds 2013 toeneemt is de Japanse oester.

Ritthem

Tijdens de versterking van de vooroever in het najaar van 2009 is het talud op de locaties niet veranderd, maar is de kreukelberm verlengd. Hierdoor zijn in het westelijke vak drie getijdenpoelen ontstaan. Het talud is niet beïnvloed door de vooroeverbestorting. In 2009 kwam op de kreukelberm een soortenarme gemeenschap voor met zeepokken, mosselen en de Japanse oester. Nabij de laagwaterlijn werd het kernwier *Mastocarpus stellatus* dominant. Vanaf 2011 werd op de nieuwe kreukelberm Japanse oesters en gezaagde zee-eik aangetroffen die zich in de jaren daarna verder ontwikkelde. In 2014 kwam op de nieuwe kreukelberm de soortenrijke gezaagde zee-eik gemeenschap voor (Figuur 22) die overeenkomt met de gemeenschappen van het eulittoraal in het westen van de Westerschelde. De Japanse oester kon zich goed vestigen op de locatie Ritthem met name op de hogere delen van de nieuwe kreukelberm, maar de bedekking nam richting de laagwaterlijn sterk af.

Figuur 22. Het eulittoraal bij Ritthem in 2014: het talud op de locatie Ritthem-west gezien vanaf de nieuwe kreukelberm (links), het eulittoraal op de locatie Ritthem-midden (midden) en het afgedekte talud op de locatie Ritthem-oost (rechts).

Hoedekenskerke

Tijdens de versterking van de vooroever in 2011 is het talud op de locaties niet veranderd, maar is de kreukelberm verlengd. In de oorspronkelijke situatie in 2010 waren Japanse oester en zeepokken dominant op de kreukelberm. Na aanleg van de nieuwe kreukelberm in 2011 raakte de oude kreukelberm verslibd, en op de nieuwe kreukelberm kwamen zeepokken, darmwier en purperwier voor. In 2013 hadden blaaswier en de Japanse oester zich op de nieuwe kreukelberm gevestigd, maar de bedekking van de Japanse oester was nog laag. In 2014 (Figuur 23) had de gezaagde zee-eik de nieuwe kreukelberm gekoloniseerd. De bedekking van de Japanse oester was gestegen. Deze bedekking was hoger op het aflopende deel nabij de laagwaterlijn, dan op de horizontale berm.

Figuur 23. Het eulittoraal bij Hoedekenskerke in 2014: het eulittoraal op de locatie Hoedekenskerke-haven (rechts) en het eulittoraal op de locatie Hoedekenskerke-noord (rechts).

2009	Rit-w	Rit-m	Rit-o	Sloe	Bor	El-w	El-m	El-o	El-h	Hd-z	Hd-h	Hd-n	Kapb	Osse	Wa-h	Wa-o	Baalh	Zim-h
1	1-cir	-	1-cir															
2	1-cir	-	1-cir															
3	1-cir	-	1-cir															
4	1-cir	-	1-cir															
5	1-cir	-	2a1-cc															
6	1-cir	-	2a1-cc															
7	1-cir	-	2a1-cc															
8	1-cir	-	2a1-cc															
9	2a1-cc	1-cir	6-pio-6															
10	1-F spi	1-cir	6-pio-6															
11	1-F spi	-	2c1a-cc															
12	3b-F s/v	1-F spi	2a1-cc-F1															
13	3b-F s/v/gw	1-F spi	2a1-cc-F1															
14	3b-F s/v	1-F spi	2c1a-cc															
15	3b-F s/v	1-F spi	3b-F s/v															
16	3b-F s/v	3b-F s/v/gw	3b-F s/v															
17	3b-F s/v	3b-F s/v/gw	2a1-cc-F1															
18	3b-F s/v	3b-F s/v/gw	3b-F s/v															
19	3b-F s/v	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1															
20	3b-F s/v	3a-F v/s-1	2a2-cc															
21	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3a-F-rw															
22	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1															
23	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1															
24	2a1-cc	2a1-cc-F1	2a1-cc-F1															
25	2a2-cc	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1															
26	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1															
27	2a2-cc	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1															
28	2a2-cc	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1															
29	2a2-cc	3a-F v/s-1	3b-F v/gw															
30	2a2-cc	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1															
31	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3a-F-rw															
32	2a2-cc	2a1-cc-F1	2a2-cc															
33	2a2-cc	2a1-cc-F1	2a1-cc-F1															
34	2a2-cc	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1															
35	2a2-cc	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1															
36	2a2-cc	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1															
37	2a2-cc	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1															
38	2a2-cc	3a-F v/s-1	3a-F-rw															
39	2a2-cc	3a-F v/s-1	2a2-cc															
40	2a2-cc	3a-F v/s-1	3a-F-rw															
41	2a2-cc	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1															
42	2a2-cc	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1															
43	2a2-cc	5a-F s	2a1-cc-F1															
44	2a2-cc	5a-F s	2a1-cc-F1															
45	2a2-cc	5a-F s	2a1-cc-F1															
46		5a-F s	6-pio-2															
47		5a-F s	6-pio-2															
48		5a-F s																
49		5a-F s																
50		5a-F s																

Figuur 24. De eulittorale transecten en gemeenschappen in 2009 in de Westerschelde. De kleuren geven de verschillende gemeenschappen aan. Zie bijlage 2 en Tabel 6 voor de verklaring van de codes. Rit-w = Ritthem-west, Rit-m = Ritthem-midden, Rit-o = Ritthem-oost, Sloe = Sloehaven, Bor = Borssele, El-w= Ellewoutsdijk-west, El-m = Ellewoutsdijk-midden, El-o = Ellewoutsdijk-oost, El-h = Ellewoutsdijk-haven, Hd-z = Hoedekenskerke-zuid, Hd-h = Hoedekenskerke-haven, Hd-n = Hoedekenskerken-noord, Kapb = Kapellebank, Osse = Ossenise, Wa-h = Waarde-haven, Wa-o = Waarde-radarpost, Baalh = Baalhoek en Zlm-h =Zimmermanshaven. De nummers in de kantlijn geven het aantal bemonsterde kwadranten aan (50 x 50 cm).

2010	Rit-w	Rit-m	Rit-o	Sloe	Bor	El-w	El-m	El-o	El-h	Hd-z	Hd-h	Hd-n	Kapb	Osse	Wa-h	Wa-o	Baalh	Zim-h
1	1-cir	-	1-cir	-	0-L sax	-	-	-	0-Ent	1-F spi	1-Blid	0-Ent			0-Ent	-		
2	1-cir	-	1-cir	1-cir	0-L sax	0-L sax	-	-	0-Ent	1-F spi	1-Blid	0-Ent			9-Id-F v	-		
3	1-cir	-	1-cir	1-Blid	0-L sax	6-pio-4	1-cir	0-L sax	0-Ent	1-F spi	1-Blid	0-Ent			9-Id-F v	-		
4	1-cir	-	1-cir	1-cir	0-L sax	6-pio-4	1-cir	6-pio-4	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	1-Blid	3b-F v/gw			3b-F v/gw	-		
5	1-cir	-	2a1-cc	2a1-cc	0-L sax	1-F spi	1-cir	6-pio-4	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	1-Blid/F	3b-F v/gw			9-Id-F v	-		
6	6-pio-4	-	2a1-cc	1-Blid	0-L sax	1-F spi	1-cir	6-pio-4	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	1-Blid/F	3b-F v/gw			9-Id-F v	0-Ent		
7	1-F spi	-	2a1-cc	1-Blid	6-pio-4	3b-F s/v/gw	1-cir	6-pio-4	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	1-Blid/F	3b-F v/gw			3b-F v/gw	-		
8	3b-F s/v/gw	-	2a1-cc	2a1-cc	6-pio-4	3b-F v/gw	1-cir	6-pio-4	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F v/gw	3b-F s/v/gw			3b-F v/gw	0-Ent		
9	3b-F s/v/gw	-	2a1-cc	1-Blid/F	6-pio-4	2a1-cc-F1	1-cir	6-pio-4	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	3b-F v/gw	3b-F s/v/gw			3b-F v/gw	0-Ent		
10	3b-F v/gw	1-cir	2a1-cc	2a1-cc	3b-F v/gw	2a1-cc-F1	1-cir	1-F spi	3b-F s/v/gw	3b-F s/v/gw	3a-F v/s-1	3b-F v/gw			3b-F v/gw	0-Ent		
11	6-pio-4	1-cir	2a1-cc	2a1-cc	3b-F v/gw	2a1-cc-F1	1-cir	3b-F s/v	9-Id-F v	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F v/gw			9-Id-F v	0-Ent		
12	3b-F v/gw	1-cir	2a1-cc	2a1-cc	9-Id-F v	2a1-cc-F1	1-cir	9-Id-F v	3b-F v/gw	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F v/gw			9-Id-F v	9-Id-F v		
13	3b-F v/gw	1-F spi	2a1-cc	1-Blid/F	9-Id-F v	2a1-cc-F1	1-cir	9-Id-F v	9-Id-F v	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F v/gw			9-Id-F v	3b-F v/gw		
14	3b-F v/gw	1-F spi	2a1-cc	1-Blid/F	0-L lit	2a1-cc-F1	1-cir	9-Id-F v	3b-F v/gw	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F v/gw			3b-F v/gw	3b-F v/gw		
15	3b-F v/gw	1-F spi	2a1-cc	1-Blid/F	2c1a-cc	2a1-cc-F1	1-cir	9-Id-F v	3b-F v/gw	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F v/gw			3b-F v/gw	3b-F v/gw		
16	1-cir/F	3b-F s/v/gw	2a1-cc-F1	3b-F v/gw	2c1a-cc	2a1-cc-F1	1-cir	9-Id-F v	3b-F v/gw	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F v/gw			3b-F v/gw	3b-F v/gw		
17	1-cir/F	3b-F s/v/gw	2a1-cc	3b-F v/gw	2c1a-cc	2a1-cc-F1	0-L sax	2a1-cc	3b-F v/gw	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F v/gw			3b-F v/gw	3b-F v/gw		
18	2a1-cc	3b-F s/v/gw	2a2-cc	3b-F v/gw	2c1a-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc-F1	2a1-cc-F1	3b-F v/gw	3b-F v/gw			3b-F v/gw	3b-F v/gw		
19	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw	3b-F s/v	3b-F v/gw	2c1a-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc-F1	2a1-cc	2a1-cc-F1	3b-F v/gw			2a1-cc-F1	3b-F v/gw		
20	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw	2a1-cc-F1	3b-F v/gw	2c1a-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc	3b-F v/gw	2a1-cc	2a1-cc-F1	3b-F v/gw				3b-F v/gw		
21	2a2-cc	3b-F s/v/gw	2a1-cc-F1	3b-F v/gw	2c1a-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc-F1	2a1-cc	2a1-cc	3b-F v/gw				3b-F v/gw		
22	2a2-cc	3b-F s/v/gw	2a2-cc	3b-F v/gw	2c1a-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc-F1	9-Id-F v	2a1-cc	2a1-cc	3b-F v/gw				3b-F v/gw		
23	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw	2a1-cc-F1	3b-F v/gw	2c1a-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc-F1	2a1-cc	2a1-cc-F1	3b-F v/gw						
24	2a2-cc	3b-F s/v/gw	2a2-cc	3b-F v/gw	2c1a-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc-F1	2a1-cc	2a1-cc-F1	3b-F v/gw						
25	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw	2a1-cc-F1	3b-F v/gw	2c1a-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc-F1	2a1-cc	2b-cc	3b-F v/gw						
26	2a2-cc	3b-F s/v/gw	2a1-cc-F1	3b-F v/gw	2c1a-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc-F1	2a1-cc	2b-cc	3b-F v/gw						
27	2a2-cc	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	2c1a-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc-F1	2b-cc	2a1-cc	2a1-cc-F1						
28	2a2-cc	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	5a-F s	2c1a-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc-F1	2b-cc	2b-cc	2a1-cc-F1						
29	2a2-cc	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	2c1a-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc-F1	2b-cc	2b-cc	2a1-cc-F2						
30	2a2-cc	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	2c1a-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc-F1	2b-cc		2d-cc						
31	2a2-cc	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	2c1a-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc		2b-cc		3b-F v/gw						
32	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	2c1a-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc-F1		2b-cc		2a1-cc-F1						
33	2a2-cc	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3a-F v/s-1	2c1a-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc		2b-cc		3b-F v/gw						
34	2a2-cc	3a-F v/s-1	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	2c1a-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a2-cc		2b-cc		2a1-cc-F1						
35	2a2-cc	3a-F s	3b-F v/gw	3a-F v/s-1	2c1a-cc	2a1-cc	2a1-cc	2b-cc		2b-cc		2b-cc						
36	2a2-cc	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3a-F v/s-1	2c1a-cc	2a1-cc	2a1-cc	2a1-cc		2b-cc		6-pio-6						
37	2a1-cc	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	5a-F s	2c1a-cc	2b-cc	2a1-cc	2a1-cc		2b-cc		6-pio-6						
38	2a2-cc	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	5a-F s	2c1a-cc	2b-cc	2a1-cc			2b-cc								
39	2a2-cc	5a-F s	3a-F v/s-1	5a-F s	2c1a-cc		2a1-cc											
40	2a2-cc	5a-F s	3a-F v/s-1	5a-F s	2c1a-cc		2a1-cc											
41	2a2-cc	3a-F s	3b-F v/gw	5a-F s	2c1a-cc		2a1-cc											
42	2a2-cc	3a-F s	3b-F v/gw		2c1a-cc		2a1-cc											
43	2a2-cc	3a-F s	6-pio-2		2a2-cc		2b-cc											
44	6-pio-6	3a-F s	6-pio-2		3d-F-rw		2b-cc											
45	6-pio-6	5a-F s	6-pio-2		3d-F-rw		2b-cc											
46	6-pio-2	5a-F s	6-pio-2		3d-F-rw		2b-cc											
47	6-pio-2	5a-F s	6-pio-2		3d-F-rw		2b-cc											
48	6-pio-2	5a-F s	6-pio-2		3d-F-rw		2b-cc											
49	6-pio-2	5a-F s	6-pio-2		3d-F-rw		2b-cc											
50	6-pio-2	5a-F s	6-pio-2		3d-F-rw		2b-cc											
51	6-pio-2	5a-F s	6-pio-2		3d-F-rw													
52	6-pio-2	5a-F s	6-pio-2		3d-F-rw													
53	6-pio-2	5a-F s	6-pio-2		3d-F-rw													
54	6-pio-2	5a-F s	6-pio-2		3d-F-rw													
55	6-pio-2	5a-F s	6-pio-2		3d-F-rw													
56	6-pio-2	5a-F s	6-pio-2		3d-F-rw													
57	6-pio-2	5a-F s	6-pio-2		3d-F-rw													
58	6-pio-2	5a-F s	6-pio-2		2a2-cc													
59	6-pio-2	5a-F s	6-pio-2		2a1-cc													
60	6-pio-2	6-pio-2	6-pio-2		2a1-cc-F1													
61	6-pio-2	6-pio-2	6-pio-2		2a1-cc													
62	6-pio-2	6-pio-2	6-pio-2		2a1-cc													
63	6-pio-2	6-pio-2	6-pio-2		2a1-cc													
64	6-pio-2	6-pio-2	6-pio-2		2a1-cc													
65	6-pio-2	6-pio-2	6-pio-2		2a1-cc													
66	6-pio-2	6-pio-2	6-pio-2		2a1-cc-F1													
67	6-pio-2	6-pio-2	6-pio-2		2a1-cc-F1													
68	6-pio-2	6-pio-2	6-pio-2		2a1-cc													
69	6-pio-2	6-pio-2	6-pio-2		2a1-cc													
70	6-pio-2	6-pio-2	6-pio-2		2a1-cc													
71	6-pio-2	6-pio-2	6-pio-2		2a1-cc-F1													
72	6-pio-2	6-pio-2	6-pio-2		2a1-cc-F1													
73	6-pio-2	6-pio-2	6-pio-2		2a1-cc-F1													
74	6-pio-2	6-pio-2	6-pio-2															
75	6-pio-2	6-pio-2	6-pio-2															
76	6-pio-2	6-pio-2																
77		6-pio-2																
78		6-pio-2																
79		6-pio-2																
80		6-pio-2																
81		6-pio-2																
82		6-pio-2																
83		6-pio-2																
84		6-pio-2																
85		6-pio-2																
86		6-pio-2																
87		6-pio-2																
88		6-pio-2																
89		6-pio-2																
90		6-pio-2																

Figuur 25. De eulitorale transecten en gemeenschappen in 2010 in de Westerschelde. De kleuren geven de verschillende gemeenschappen aan. Zie Tabel 6 en bijlage 2 voor de verklaring van de codes. Voor afkortingen van de monitoringslocaties zie Figuur 24. De nummers in de kantlijn geven het aantal bemonsterde kwadranten aan (50 x 50 cm).

2011	Rit-w	Rit-m	Rit-o	Sloe	Bor	El-w	El-m	El-o	El-h	Hd-z	Hd-h	Hd-n	Kapb	Osse	Wa-h	Wa-o	Baalh	Zim-h
1	0-L sax	0-Xan	1-cir	-					0-Ent		0-Xan		-	-	9-Id-F v	-	9-Id-F v	0-Ent
2	0-L sax	-	1-cir	0-Id-Bli					9-Id-F v		0-Xan		-	0-L sax	9-Id-F v	-	9-Id-F v	0-Ent
3	1-cir	-	1-cir	0-Id-Bli					6-pio-5		0-L sax		-	9-Id-F v	9-Id-F v	0-Ent	9-Id-F v	0-Ent
4	1-cir	-	1-cir	1-Blid					9-Id-F v		0-L sax		-	9-Id-F v	9-Id-F v	0-Ent	9-Id-F v	0-Ent
5	1-cir	-	1-cir	1-Blid					3b-F s/v/gw		6-pio-4		0-Id-Bli	3b-F v/gw	9-Id-F v	-	9-Id-F v	0-Ent
6	1-cir	-	2a1-cc	1-Blid					3b-F s/v		6-pio-4		0-Id-Bli	3b-F s/v/gw	9-Id-F v	0-Ent	9-Id-F v	9-Id-F v
7	1-cir	1-cir	2a1-cc	1-Blid/F					3b-F s/v		3b-F s/v/gw		0-Id-Bli	6-pio-4	9-Id-F v	-	9-Id-F v	9-Id-F v
8	1-cir	1-cir	2a1-cc	1-Blid/F					3b-F s/v		3b-F s/v/gw		1-Blid	6-pio-4	3b-F v/gw	-	9-Id-F v	9-Id-F v
9	6-pio-4	1-cir	2a1-cc	2a1-cc					3b-F s/v		3b-F s/v/gw		1-Blid	3b-F s/v/gw	3b-F v/gw	9-Id-F v	9-Id-F v	9-Id-F v
10	6-pio-4	1-Blid	2a1-cc	2a1-cc					3b-F s/v		3b-F s/v/gw		1-Blid/F	3b-F s/v	3b-F v/gw	9-Id-F v	2a1-cc-F1	9-Id-F v
11	6-pio-4	1-Blid/F	2a1-cc	3b-F v/gw					2a1-cc-F1		2a1-cc-F1		3b-F s/v	3b-F s/v	3b-F v/gw	9-Id-F v	9-Id-F v	9-Id-F v
12	3b-F s/v/gw	1-Blid/F	2a1-cc	3b-F s/v/gw					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1		3b-F s/v	3b-F s/v	3b-F v/gw	9-Id-F v	3b-F v/gw	9-Id-F v
13	3b-F s/v/gw	1-Blid/F	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1		3b-F s/v	3b-F s/v/gw	9-Id-F v	3b-F v/gw	9-Id-F v	3b-F v/gw
14	3b-F s/v/gw	1-Blid/F	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1		3b-F s/v	3b-F s/v/gw	9-Id-F v	9-Id-F v	3b-F v/gw	3b-F v/gw
15	3b-F s/v/gw	1-F spi	2a1-cc	3b-F s/v/gw					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1		3b-F s/v	3b-F s/v/gw	2a1-cc-F1	3b-F v/gw	3b-F v/gw	3b-F v/gw
16	2a1-cc-F1	1-Blid/F	3b-F s/v	3b-F s/v/gw					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1		3b-F s/v	3b-F v/gw	2a1-cc-F1	2a1-cc-F1	3b-F v/gw	3b-F v/gw
17	2a1-cc	3b-F s/v	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw					3b-F v/gw		3a-F v/s-1		2a1-cc-F1	2a1-cc-F1	9-Id-F v	3b-F v/gw	3b-F v/gw	3b-F v/gw
18	2a1-cc	3b-F s/v	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1					3b-F v/gw		3a-F v/s-1		3b-F s/v	2a1-cc-F1	2a1-cc-F1	3b-F v/gw	2a1-cc-F1	3b-F v/gw
19	2a1-cc	3b-F s/v	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1					3b-F v/gw		3a-F v/s-1		3b-F s/v	2a1-cc	2a1-cc-F1	2a1-cc-F1	9-Id-F v	3b-F v/gw
20	2a1-cc	3b-F s/v	3b-F v/gw	3b-F v/gw					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1		2a1-cc-F1	2a1-cc		2a1-cc-F1		3b-F v/gw
21	2a1-cc-F1	3b-F s/v	3b-F v/gw	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2a1-cc-F1		2a1-cc-F1	2a1-cc		3b-F v/gw		
22	2a1-cc	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3b-F v/gw					2a1-cc-F1		2a1-cc		2a1-cc-F1	2a1-cc		9-Id-F v		
23	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw	3b-F v/gw	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2a1-cc		2a1-cc-F1	2a1-cc		9-Id-F v		
24	2a1-cc	3b-F s/v/gw	3b-F v/gw	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2a1-cc		2a1-cc-F1	2a1-cc				
25	1-cir	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2a1-cc		2a1-cc-F1	2a1-cc				
26	2a1-cc	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2a1-cc		2a1-cc-F1	2a1-cc				
27	1-cir	3b-F v/gw	3b-F v/gw	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2a1-cc		2a1-cc-F1	2a1-cc				
28	1-cir	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3a-F v/s-1					3b-F v/gw		2a1-cc		2a1-cc-F1	2a1-cc				
29	2a1-cc	3b-F v/gw	3b-F v/gw	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2a1-cc		2a1-cc-F1	2a1-cc				
30	2a1-cc	3c-F sp	3b-F v/gw	3b-F v/gw					2a1-cc-F1		2a1-cc		2a1-cc-F1	2a1-cc				
31	2a1-cc	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3a-F v/s-1					1-cir				2a1-cc	2a1-cc				
32	2a1-cc	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3a-F v/s-1									2a1-cc	2a1-cc				
33	2a1-cc	3b-F v/gw	3b-F v/gw	3a-F v/s-1									2a1-cc	2a1-cc				
34	2a1-cc	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1									2a1-cc	2a1-cc				
35	2a1-cc	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1									2a1-cc	2a1-cc				
36	2a1-cc	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3a-F v/s-1									2a1-cc					
37	2a1-cc	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3b-F v/gw									2a1-cc					
38	2a1-cc	3b-F v/gw	3b-F v/gw	3b-F v/gw									2a1-cc					
39	2a1-cc	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3a-F v/s-1									2a1-cc					
40	2a2-cc	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3a-F v/s-1									2a1-cc					
41	2a2-cc	3a-F v/s-1	6-pio-2										2a1-cc					
42	2a2-cc	3a-F v/s-1	6-pio-2										2a1-cc					
43	2a2-cc	3a-F s	6-pio-2										2a1-cc					
44	2a2-cc	3a-F s	3b-F v/gw										2a1-cc					
45	2a2-cc	5a-F s	3b-F v/gw										2a1-cc					
46	3a-F v/s-1	3a-F s	3b-F v/gw										2a1-cc					
47	5a-F s	5a-F s	6-pio-2															
48	5a-F s	5a-F s	6-pio-2															
49	3a-F v/s-1	5a-F s	6-pio-2															
50	3a-F v/s-1	5a-F s	6-pio-2															
51	3a-F v/s-1	3a-F s	6-pio-2															
52	3a-F v/s-1	5a-F s	6-pio-2															
53	3a-F v/s-1	5a-F s	6-pio-2															
54	3a-F v/s-1	5a-F s	6-pio-2															
55	5a-F s	5a-F s	6-pio-2															
56	3a-F v/s-1	5a-F s	6-pio-2															
57	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
58	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
59	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
60	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
61	3a-F v/s-1	5a-F s	5a-F s															
62	3a-F v/s-1	5a-F s	5a-F s															
63	3a-F v/s-1	5a-F s	5a-F s															
64	3a-F v/s-1	5a-F s	6-pio-2															
65	5a-F s	5a-F s	6-pio-2															
66		5a-F s	6-pio-2															
67		5a-F s	5a-F s															
68		5a-F s	5a-F s															
69		5a-F s	5a-F s															
70		5a-F s	5a-F s															
71		5a-F s	5a-F s															
72		5a-F s	5a-F s															
73		5a-F s	5a-F s															
74		5a-F s	5a-F s															
75		5a-F s	5a-F s															
76		3a-F v/s-1	5a-F s															
77		3a-F v/s-1																
78		3a-F v/s-1																
79		3a-F v/s-1																
80		3a-F v/s-1																
81		3a-F v/s-1																
82		3a-F v/s-1																
83		3a-F v/s-1																
84		3a-F v/s-1																
85		3a-F v/s-1																
86		3a-F v/s-1																
87		3a-F v/s-1																
88		3a-F v/s-1																
89		3a-F v/s-1																
90		3a-F v/s-1																
91		3a-F v/s-1																
92		3a-F v/s-1																
93		3a-F v/s-1																
94		3a-F v/s-1																
95		3a-F v/s-1																
96		3a-F v/s-1																
97		3a-F v/s-1																
98		3a-F v/s-1																
99		3a-F v/s-1																
100		3a-F v/s-1																
101		5a-F s																
102		3a-F v/s-1																
103		3a-F v/s-1																
104		3a-F v/s-1																
105		3a-F v/s-1																
106		3a-F v/s-1																
107		3a-F v/s-1																
108		3a-F v/s-1																
109		5a-F s																
110		3a-F v/s-1																
111		5a-F s																
112		3a-F v/s-1																
113		5a-F s																
114		5a-F s																
115		5a-F s																
116		5a-F s																

Figuur 26. De eulitorale transecten en gemeenschappen in 2011 in de Westerschelde. De kleuren geven de verschillende gemeenschappen aan. Zie Tabel 6 en bijlage 2 voor de verklaring van de codes. Zie bijlage 1 voor de verklaring van de codes. Voor afkortingen van de monitoringslocaties zie Figuur 24. De nummers in de kantlijn geven het aantal bemonsterde kwadranten aan (50 x 50 cm).

2012	Rit-w	Rit-m	Rit-o	Sloe	Bor	El-w	El-m	El-o	El-h	Hd-z	Hd-h	Hd-n	Kapb	Osse	Wa-h	Wa-o	Baalh	Zim-h
1	0-L sax			-					0-ld-Bli		0-Xan							
2	0-L sax			0-ld-Bli					1-Blid		0-Xan							
3	1-cir			0-ld-Bli					9-ld-F v		0-ld-Bli							
4	1-cir			1-Blid					9-ld-F v		0-ld-Bli							
5	1-Blid			1-Blid					3b-F s/v/gw		1-Blid/F							
6	1-Blid			1-Blid					3b-F s/v/gw		1-Blid/F							
7	1-Blid			2a1-cc					3b-F v/gw		3b-F s/v/gw							
8	1-Blid			1-Blid					3b-F s/v/gw		3b-F s/v/gw							
9	1-Blid			1-F spi					3b-F s/v/gw		3b-F s/v/gw							
10	1-Blid			1-F spi					3b-F v/gw		3b-F v/gw							
11	1-Blid			1-F spi					3b-F v/gw		3b-F v/gw							
12	1-Blid			1-F spi					3b-F v/gw		3a-F v/s-1							
13	1-Blid			1-F spi					3b-F v/gw		3a-F v/s-1							
14	1-Blid			3b-F s/v/gw					3b-F v/gw		3a-F v/s-1							
15	1-Blid			3b-F s/v/gw					3b-F v/gw		3a-F v/s-1							
16	1-Blid			3b-F s/v/gw					3b-F v/gw		3a-F v/s-1							
17	3b-F v/gw			1-F spi					3b-F v/gw		3a-F v/s-1							
18	1-Blid			3b-F s/v/gw					3b-F v/gw		3a-F v/s-1							
19	3b-F v/gw			3b-F s/v/gw					3b-F v/gw		3a-F v/s-1							
20	3b-F v/gw			3b-F s/v/gw					2a1-cc-F1		4-ld-Cra-Fv							
21	3b-F v/gw			3b-F s/v/gw					2a1-cc-F1		4-ld-Cra-Fv							
22	3b-F v/gw			3b-F v/gw					2a1-cc-F1		2a1-cc							
23	3b-F v/gw			3b-F v/gw					2a1-cc-F1		2a1-cc							
24	0-ld-Bli			3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2a1-cc							
25	3b-F v/gw			3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2a1-cc							
26	3b-F v/gw			3b-F v/gw					2a1-cc		2a1-cc							
27	3b-F v/gw			3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2a1-cc							
28	3b-F v/gw			3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		6-pio-4							
29	3b-F v/gw			3a-F v/s-1					2a1-cc		6-pio-4							
30	3b-F v/gw			5a-F s					2a1-cc		6-pio-4							
31	3b-F v/gw			5a-F s					2a1-cc		6-pio-4							
32	3b-F v/gw			3a-F v/s-1					1-cir		6-pio-4							
33	3b-F v/gw			5a-F s							6-pio-4							
34	3b-F v/gw			5a-F s							0-Ent							
35	3b-F v/gw			5a-F s							0-Ent							
36	6-pio-1			5a-F s							0-Ent							
37	6-pio-6			5a-F s							0-Ent							
38	3b-F v/gw			5a-F s							-							
39	3b-F v/gw			5a-F s							-							
40	2a2-cc			5a-F s							-							
41	2a2-cc			5a-F s							-							
42	2a2-cc			5a-F s							1-cir							
43	5g-sub-6			5a-F s							1-cir							
44	5a-F s			5a-F s							1-cir							
45	5a-F s			5a-F s							1-cir							
46	5a-F s										1-cir							
47	3a-F v/s-1																	
48	5a-F s																	
49	5a-F s																	
50	3a-F v/s-1																	
51	5a-F s																	
52	5a-F s																	
53	3a-F v/s-1																	
54	3a-F v/s-1																	
55	5a-F s																	
56	5a-F s																	
57	3a-F v/s-1																	
58	5a-F s																	
59	5a-F s																	
60	5a-F s																	
61	5a-F s																	
62	5a-F s																	
63	5a-F s																	
64	5a-F s																	
65	5a-F s																	
66	3a-F v/s-1																	
67	5a-F s																	
68	5a-F s																	
69	3a-F v/s-1																	
70	5a-F s																	
71	5a-F s																	
72	3a-F v/s-1																	
73	5a-F s																	

Figuur 27. De eulitorale transecten en gemeenschappen in 2012 in de Westerschelde. De kleuren geven de verschillende gemeenschappen aan. Zie Tabel 6 en bijlage 2 voor de verklaring van de codes. Zie bijlage 1 voor de verklaring van de codes. Voor afkortingen van de monitoringslocaties zie Figuur 24. De nummers in de kantlijn geven het aantal bemonsterde kwadranten aan (50 x 50 cm).

2013	Rit-w	Rit-m	Rit-o	Sloe	Bor	El-w	El-m	El-o	El-h	Hd-z	Hd-h	Hd-n	Kapb	Osse	Wa-h	Wa-o	Baalh	Zim-h
1	0-L sax			-					0-Id-Bli		0-Xan				0-Ent	-		
2	1-cir			0-Id-Bli					1-Blid/F		0-Xan				3b-F v/gw	-		
3	1-cir			0-Id-Bli					1-Blid/F		0-Id-Bli				9-Id-F v	0-Id-Bli		
4	1-cir			1-Blid					1-Blid/F		0-Id-Bli				9-Id-F v	0-Id-Bli		
5	1-cir			1-Blid					8-Id-Asc		1-Blid/F				9-Id-F v	-		
6	1-Blid			1-Blid/F					8-Id-Asc		1-Blid/F				9-Id-F v	0-Ent		
7	1-Blid			1-Blid/F					8-Id-Asc		1-Blid/F				9-Id-F v	-		
8	1-Blid/F			1-Blid/F					3b-F s/v		1-Blid/F				3b-F v/gw	0-Ent		
9	1-Blid/F			1-Blid/F					3b-F s/v		3b-F s/v				3b-F v/gw	1-F spi		
10	1-Blid/F			1-Blid/F					3a-mF-Asco		2a1-cc-F1				9-Id-F v	1-F spi		
11	2a1-cc			1-Blid/F					3b-F s/v		2a1-cc-F1				3b-F v/gw	9-Id-F v		
12	1-Blid/F			1-Blid/F					1-Blid/F		3a-F v/s-1				3b-F v/gw	9-Id-F v		
13	2a1-cc			1-Blid/F					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1				2a1-cc-F1	9-Id-F v		
14	1-F spi			3a-F v/s-1					3b-F s/v		3a-F v/s-1				2a1-cc-F1	9-Id-F v		
15	2a1-cc-F2			3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1				2a1-cc-F1	9-Id-F v		
16	2a1-cc-F1			3a-F v/s-1					3a-F v/s-1		3a-F v/s-1				9-Id-F v	9-Id-F v		
17	2a1-cc-F2			3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1				9-Id-F v	9-Id-F v		
18	2a1-cc-F1			3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1				9-Id-F v	9-Id-F v		
19	2a1-cc-F1			3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1				3b-F v/gw	9-Id-F v		
20	2a1-cc-F1			3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1					9-Id-F v		
21	2a1-cc-F1			3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1					9-Id-F v		
22	2a1-cc-F1			3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2c1a-cc					9-Id-F v		
23	9-Id-F v			3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2c1a-cc					9-Id-F v		
24	2a1-cc-F1			3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2c1a-cc							
25	2a1-cc-F1			2a1-cc-F1					9-Id-F v		2c1a-cc							
26	2a1-cc-F1			2a1-cc-F1					2a1-cc-F1		2c1a-cc							
27	2a1-cc-F1			2a1-cc-F1					2a1-cc-F1		2c1a-cc							
28	2a1-cc-F1			3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2a1-cc-F2							
29	2a1-cc-F1			3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2a1-cc-F2							
30	2a1-cc-F1			3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2a1-cc-F2							
31	2a2-cc			3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2a1-cc-F2							
32	2a1-cc-F1			3a-F v/s-1					2a1-cc		2a1-cc-F2							
33	3a-F v/s-1			3a-F v/s-1					2a1-cc		2a1-cc-F2							
34	3a-F v/s-1			3a-F v/s-1							2a1-cc-F1							
35	2a2-cc			3a-F v/s-1							2a1-cc-F2							
36	2a1-cc-F1			3a-F v/s-1							2a1-cc-F2							
37	2a1-cc-F1			3a-F v/s-1							2a1-cc-F2							
38	2a2-cc			3a-F v/s-1							2a1-cc-F2							
39	2a2-cc			3a-F v/s-1							2a1-cc-F2							
40	2a2-cc			3a-F v/s-1							2a1-cc-F2							
41	2a2-cc			5a-F s							2a1-cc-F2							
42	2a1-cc			5a-F s							2a1-cc-F2							
43	5a-F s			5a-F s							2a1-cc-F2							
44	5a-F s			5a-F s							2a1-cc-F2							
45	5a-F s			5a-F s							2a1-cc-F2							
46	5a-F s			5a-F s							2a1-cc							
47	5a-F s			5a-F s														
48	5a-F s			5a-F s														
49	5a-F s			5a-F s														
50	5a-F s			5a-F s														
51	5a-F s			5a-F s														
52	5a-F s																	
53	5a-F s																	
54	5a-F s																	
55	5a-F s																	
56	5a-F s																	
57	5a-F s																	
58	5a-F s																	
59	5a-F s																	
60	5a-F s																	
61	5a-F s																	
62	5a-F s																	
63	5a-F s																	
64	3a-F v/s-1																	
65	3a-F v/s-1																	
66	5a-F s																	
67	5a-F s																	
68	5a-F s																	
69	5a-F s																	
70	5a-F s																	
71	5a-F s																	
72	5a-F s																	
73	5a-F s																	
74	5a-F s																	
75	5a-F s																	
76	5a-F s																	
77	5a-F s																	
78	5a-F s																	
79	5a-F s																	
80	5a-F s																	
81	5a-F s																	
82	5a-F s																	
83	5a-F s																	
84	5a-F s																	
85	5a-F s																	
86	5a-F s																	
87	5a-F s																	
88	5a-F s																	
89	5b-sub-1																	

Figuur 28. De eulittorale transecten en gemeenschappen in 2013 in de Westerschelde. De kleuren geven de verschillende gemeenschappen aan. Zie Tabel 6 en bijlage 2 voor de verklaring van de codes. Zie bijlage 1 voor de verklaring van de codes. Voor afkortingen van de monitoringslocaties zie Figuur 24. De nummers in de kantlijn geven het aantal bemonsterde kwadranten aan (50 x 50 cm).

2014	Rit-w	Rit-m	Rit-o	Sloe	Bor	El-w	El-m	El-o	El-h	Hd-z	Hd-h	Hd-n	Kapb	Osse	Wa-h	Wa-o	Baalh	Zim-h
1	0-L sax	0-Xan	0-L sax	0-Id-Bli					0-Id-Bli		0-Xan	0-Id-Bli			1-Blid	-		
2	1-cir	0-Xan	1-cir	0-Id-Bli					1-Blid/F		0-Xan	0-Id-Bli			1-Blid	0-Id-Bli		
3	1-cir	-	1-cir	1-Blid					1-Blid/F		0-Id-Bli	1-Blid/F			1-Blid	0-Id-Bli		
4	1-cir	-	1-cir	1-Blid/F					1-Blid/F		0-Id-Bli	1-Blid/F			3b-F v/gw	0-Id-Bli		
5	1-cir	-	1-cir	1-Blid/F					8-Id-Asc		1-Blid/F	3b-F s/v			9-Id-F v	-		
6	1-Blid	-	2a1-cc	1-Blid/F					3b-F s/v/gw		1-Blid/F	3b-F s/v			9-Id-F v	0-Id-Bli		
7	1-Blid/F	-	2a1-cc	1-Blid/F					3b-F s/v/gw		1-Blid/F	2a1-cc-F1			9-Id-F v	0-Id-Bli		
8	1-Blid/F	-	2a1-cc	1-F spi					1-Blid/F		1-Blid/F	2a1-cc-F1			9-Id-F v	0-Id-Bli		
9	1-Blid/F	-	2a1-cc	1-F spi					3b-F s/v/gw		1-Blid/F	2a1-cc-F1			9-Id-F v	1-Blid/F		
10	1-Blid/F	-	2a1-cc	1-F spi					3b-F s/v		2a1-cc-F1	2a1-cc-F1			3b-F v/gw	1-Blid/F		
11	1-Blid/F	-	2a1-cc	1-F spi					2a1-cc-F1		2a1-cc-F1	2a1-cc-F1			9-Id-F v	1-Blid/F		
12	3c-F sp	-	2a1-cc	1-F spi					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1	2a1-cc-F1			9-Id-F v	0-Id-Bli		
13	1-Blid/F	1-cir	2a1-cc	3b-F s/v/gw					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1	2a1-cc-F1			9-Id-F v	0-Id-Bli		
14	3c-F sp	1-cir	2a1-cc	3b-F s/v/gw					3a-F v/s-1		3a-F v/s-1	2a1-cc-F1			9-Id-F v	0-Id-Bli		
15	1-Blid/F	1-Blid	2a1-cc	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1	3b-F v/gw			9-Id-F v	0-Id-Bli		
16	3b-F s/v/gw	1-Blid/F	2a1-cc	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1	2a1-cc-F1			9-Id-F v	9-Id-F v		
17	3c-F sp	1-Blid/F	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1	3b-F v/gw			9-Id-F v	3b-F v/gw		
18	2a1-cc-F1	1-Blid/F	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1	2a1-cc-F1			9-Id-F v	3b-F v/gw		
19	3c-F sp	1-Blid/F	3b-F v/gw	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1	2a1-cc-F1			9-Id-F v	9-Id-F v		
20	2a1-cc-F1	1-F spi	3b-F v/gw	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1	3b-F v/gw				9-Id-F v		
21	2a1-cc-F1	1-Blid/F	3b-F v/gw	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1	2a1-cc-F1				9-Id-F v		
22	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw	2a2-cc	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2c1a-cc	2a1-cc-F1				3b-F v/gw		
23	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw	3b-F v/gw	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2c1a-cc	2a1-cc-F1				3b-F v/gw		
24	2a1-cc-F1	3b-F s/v	3b-F v/gw	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2c1a-cc	2a1-cc-F1				3b-F v/gw		
25	2a1-cc-F1	3b-F s/v/gw	3b-F v/gw	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2c1a-cc	-						
26	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2c1a-cc	-						
27	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		10-Crasso	-						
28	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2a1-cc-F1	-						
29	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2a1-cc-F1	-						
30	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1	-						
31	2a1-cc	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2a1-cc-F1	-						
32	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		3a-F v/s-1	-						
33	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1					2a1-cc-F1		2a1-cc-F1	2a1-cc-F1						
34	2a1-cc-F1	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3a-F v/s-1					2a1-cc-F2		2a1-cc-F1	2a1-cc-F1						
35	2a2-cc	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	5a-F s							3a-F v/s-1	2a1-cc-F1						
36	2a2-cc	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1							3b-F v/gw	2a1-cc-F1						
37	2a2-cc	3a-F v/s-1	3b-F v/gw	3a-F v/s-1							3b-F v/gw	2a1-cc-F1						
38	2a2-cc	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1							3b-F v/gw	2a1-cc-F1						
39	2a2-cc	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1							3a-F v/s-1	2a1-cc-F1						
40	2a2-cc	5a-F s	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1							2a1-cc-F1	2a1-cc-F1						
41	3a-F s	3a-F v/s-1	5a-F s	5a-F s							3a-F v/s-1	2a1-cc-F2						
42	3a-F s	3a-F v/s-1	5a-F s	5a-F s							3a-F v/s-1	2a1-cc						
43	5g-sub-6	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	5a-F s							2a1-cc-F2							
44	5c-sub-2	3a-F v/s-1	6-pio-8	5a-F s							2a1-cc-F2							
45	5a-F s	3a-F v/s-1	3a-F v/s-1	5a-F s							2a1-cc							
46	5a-F s	5a-F s	5a-F s	5a-F s							2a1-cc							
47	5a-F s	5a-F s	5g-sub-6	5a-F s														
48	5a-F s	5a-F s	5a-F s	5a-F s														
49	5a-F s	3a-F s	5g-sub-6	5a-F s														
50	5a-F s	5a-F s	5a-F s	5a-F s														
51	5a-F s	5a-F s	5a-F s	5a-F s														
52	5a-F s	3a-F s	5a-F s															
53	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
54	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
55	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
56	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
57	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
58	5a-F s	5a-F s	3a-F v/s-1															
59	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
60	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
61	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
62	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
63	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
64	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
65	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
66	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
67	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
68	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
69	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
70	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
71	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
72	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
73	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
74	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
75	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
76	5a-F s	5a-F s	5a-F s															
77	5a-F s	5a-F s																
78	5a-F s	5a-F s																
79	5a-F s	5a-F s																
80	5a-F s	5a-F s																
81	5a-F s	5a-F s																
82	5a-F s	5a-F s																
83	5a-F s	5a-F s																
84	5a-F s	5a-F s																
85	5a-F s	5a-F s																
86	5a-F s																	
87	5a-F s																	
88	5a-F s																	
89	5a-F s																	
90	5a-F s																	
91	5a-F s																	
92	5b-sub-1																	

Figuur 29. De eulittorale transecten en gemeenschappen in 2014 in de Westerschelde. De kleuren geven de verschillende gemeenschappen aan. Zie Tabel 6 en *bijlage 2 voor de verklaring van de codes. Zie bijlage 1 voor de verklaring van de codes. Voor afkortingen van de monitoringslocaties zie Figuur 24. De nummers in de kantlijn geven het aantal bemonsterde kwadranten aan (50 x 50 cm).*

3.2.2. Sublittoraal

De sublittorale gemeenschap zijn bemonsterd in de Honte en de Everingen (westelijke deel), het Middelgat (midden deel) en het Zuidergat (oostelijke deel). In totaal zijn 12 locaties binnen de deelgebieden onderzocht. In Figuur 32 staat de verdeling van de gemeenschappen weergegeven voor de periode 2009-2014. In Tabel 9 en bijlage 3 en 4 staat een beschrijving van de codes van gemeenschappen die in deze figuren genoemd staan.

Tabel 9. Beschrijving van de sublittorale gemeenschapen in de Westerschelde en kom op basis van analyse in 2014. Deze indeling is gemaakt op basis van expert judgement en kan van jaar tot jaar verschillen. Boven: Infralittoraal. Onder: Circalittoraal.

Infra-littoraal	**gem. soorten-rijkdom**	**dominante wieren**	**ondergroei**
I1b1	25.0	rood hoorntjeswier en zeesla	zeepokken
I4b	22.5	tongwier, zeesla, rood hoorntjeswier en gaffelwier	zeepokken
I5	33.8	*Heterosiphonia japonica*, gaffelwier en tongwier	Japanse oesters
I7	27.4	*Heterosiphonia japonica*, gaffelwier, zeesla en *Callithamnion tetragonum*	Japanse oesters
Circa-littoraal	**gem. soorten-rijkdom**	**dominante soorten**	
C1b1	23.0	Japanse oesters, *Didemnum vexillum, Diplosoma listerianum* en *Diadumene cincta*	
C1b3	17.0	Japanse oesters, *Celtodoryx girardae, Didemnum vexillum, Diplosoma listerianum, Botrylloides violacea* en *Diadumene cincta*	
C1b4	17.1	Japanse oesters, *Diplosoma listerianum* en *Celtodoryx girardae*	
C1c1	20.0	*Japanse oesters, Didemnum vexillum, Diplosoma listerianum, Styela clava,* zeepokken en kokerbouwende organismen	
C1c2	24.7	Japanse oesters, *Celtodoryx girardae, Didemnum vexillum* en *Diadumene cincta*	
Z2b	16.1	Japanse oesters, *Didemnum vexillum* en *Diplosoma listerianum*	

Ritthem T5

Infralittoraal **-** In de T0-situatie in 2009 werden de gemeenschappen I1c1 en I2a1 gevonden. Gemeenschap I1c1, op de locaties west en oost en werd gedomineerd door de roodwieren *Ceramium rubrum* en *Polysiphonia nigrescens*, en het substraat was bedekt met de mossel (*Mytilus edulis*), de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) en zeepokken. Gemeenschap I2a1 was alleen aanwezig op de locatie midden. De gemeenschap werd gedomineerd door het roodhoorntjeswier (*Ceramium rubrum*) en de Japanse oester.

Na de vooroeververstersterking in 2009, werd in 2010 gemeenschap I1b1 op het nieuwe breuksteen gevonden. Deze gemeenschap was ook op het nieuwe breuksteen in de Oosterschelde gevonden. De gemeenschap werd gedomineerd door de wieren *Ceramium rubrum* en *Ulva lactuca*. Het substraat was begroeid met zeepokken. In 2011 had gemeenschap I1b1 zich ontwikkeld tot gemeenschap I1c2. Deze gemeenschap werd gedomineerd door de wieren *Ceramium rubrum*, *Hypoglossum hypoglossoides* en *Ulva lactuca*. Een nieuwe soort binnen deze gemeenschap was het exotische roodwier *Heterosiphonia japonica*. Doordat de zeepokken waren afgestorven en de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) zich nog niet had kunnen vestigen, was meer dan de helft van het substraat onbegroeid. In 2014 werd op de substraten gemeenschap I1c3 gevonden. Deze gemeenschap werd gedomineerd door de wieren *Hypoglossum hypoglossides*, *Phyllophora pseudoceranoides*, *Dasya baillouviana*, *Polysiphonia nigrescens* en *Ceramium rubrum* en kokerbouwende organismen. Zeepokken kwamen slechts in lage dichtheden voor en de Japanse oester had zich nog niet kunnen vestigen.

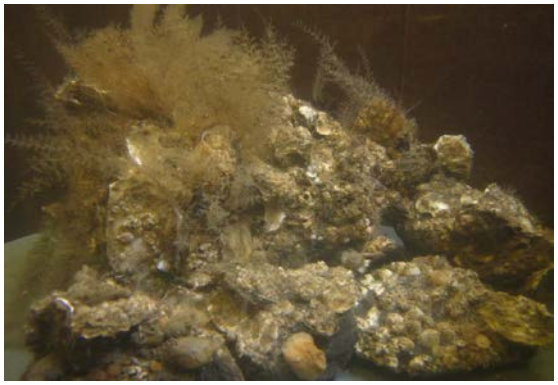
Circalittoraal - In 2009 was gemeenschap W3a op de locaties west, midden en oost aanwezig. De gemeenschap werd totaal gedomineerd door jong broed van de mossel *Mytilus edulis* en de Japanse oester *Crassostrea gigas*. In de nazomer van 2009 is de vooroever versterkt. Hierbij zijn staalslakken gestort en deze zijn vanaf het eulittoraal tot een diepte van ongeveer NAP -10 meter afgedekt met breuksteen. Op de locatie midden is het breuksteen tot op grotere diepte gestort. In 2010 kwam, op zowel staalslakken als breuksteen, gemeenschap W3b voor. De gemeenschap werd gedomineerd door zeepokken en de harige vliescelpoliep (*Electra pilosa*). Deze bryozoo kwam vooral epizooïsch voor op de hydroïdpoliep *Tubularia indivisa*. In 2011 had deze gemeenschap zich, op beide substraten, verder ontwikkeld tot gemeenschap W3c. De bedekkingen van *Tubularia indivisa* en *Electra pilosa* waren toegenomen ten opzichte van 2010, maar de zeepokken waren afgestorven. De Japanse oester had zich nog niet gevestigd op de nieuwe substraten. In 2014 werd op beide substraten, dus zowel staalslak als breuksteen, gemeenschap Mz-1 gevonden (Figuur 30). Deze gemeenschap kwam al jaren voor in de Oosterschelde aan de kust van Noord-Beveland, maar werd ook gevonden op de staalslakken en breuksteen op de locatie Schelphoek aan de kust van Schouwen-Duiveland. De gemeenschap werd gedomineerd door de mosdiertje *Anguinella palmata* en *Scrupocellaria scruposa*, kokerbouwende organismen, de geweispons *Haliclona oculata*, de kolonievormende zakpijp *Diplosoma listerianum* en de hydroïdpoliep *Tubularia indivisa*. Dit is de soortenrijkste gemeenschap in de circalittorale zone van de Westerschelde die tijdens dit onderzoek gevonden is.

Figuur 30. Het circalittoraal bij Ritthem in 2014: gemeenschap Mz-1 op breuksteen op de locatie Ritthem-west met de bryozoo Anguinella palmata, verder is de kolonievormende zakpijp Diplosoma listerianum aanwezig (links).Gemeenschap Mz-1 op staalslakken op de locatie Ritthem-west met de bryozoo Anguinella palmata, verder is de slibanemoon Sagartia troglodytes aanwezig (rechts).

Hoedekenskerke T3

Infralittoraal – Op de locatie Hoedekenskerke is de infralittorale zone niet ontwikkelt. In 2014 zijn er drie soorten wieren gevonden. Deze soorten waren in de eulittorale zone gevonden, dieper kwamen geen wieren voor.

Circalittoraal - Op de vooroever van het dijkvak Hoedekenskerke-zuid tot -noord werd in 2010 gemeenschap M1c2a gevonden. Dominante soorten binnen de gemeenschap waren de Japanse oester en zeepokken. In 2011 is hier de vooroever versterkt met staalslakken. In 2014 was op beide typen substraat, dus zowel op staalslak als breuksteen, opnieuw de soortenarme gemeenschap M1c2a aanwezig (Figuur 31).



Figuur 31. Het circalittoraal bij Hoedekenskerke in 2014: gemeenschap M1c2a op staalslakken op de locatie Hoedekenskerke-noord met de Japanse oester met daarop zeepokken en de hydoidpoliep Sertularia cupressina. De groene golfbrekeranemoon groeit op de staalslak.

In de circalittorale zone bij Ritthem had de Japanse oester zich na vijf jaar in lage dichtheid op het breuksteen kunnen vestigen (0.6%). Bij Hoedekenskerke was de bedekking na drie jaar hoger, 35% op breuksteen en 52% op staalslak. Op de staalslakken en op het breuksteen op de locatie Schelphoek in de Oosterschelde en Ritthem en Hoedekenskerke in de Westerschelde hebben zich gemeenschappen ontwikkeld die ook elders in de Oosterschelde voorkwamen (locaties Schelphoek en Ritthem) of die op de locatie aanwezig was voor de vooroeververstерking (locatie Hoedekenskerke).

2009	Rit-w breuk		Rit-m breuk		Rit-o breuk
0.0-2.5	I1c1				
2.6-5.0			I2a1		I1c1
5.1-7.5	W3a				W3a
7.6-10.0			W3a		
10.1-12.5					
12.6-15.0	W3a				W3a

2010	Rit-w breuk	Rit-w stsl	Rit-m breuk	Rit-m stsl	Rit-o breuk	Rit-o stsl	Bor		El-w	El-m	H-z	H-h breuk		H-n breuk			paal
0.0-2.5							I1c1		M1c2b					M1c2a			M1c2c
2.6-5.0	I1b1		I1b1		I1b1					M1c1				M1c2a			
5.1-7.5	W3b						M1c1			M1c1	M1c2a	M1c2a					
7.6-10.0					W3b				M1c1					M1c2a			
10.1-12.5				W3b							M1c2a						
12.6-15.0		W3b				W3b											
15.1-17.5				W3b													

2011	Rit-w breuk	Rit-w stsl	Rit-m breuk	Rit-m stsl	Rit-o breuk	Rit-o stsl		Paul								kapb
0.0-2.5			I1c2													M1c2a
2.6-5.0	I1c2		W3c		I1c2											
5.1-7.5	W3c				W3c			M1c1								M1c2a
7.6-10.0																
10.1-12.5				W3c												M1c2a
12.6-15.0		W3c				W3c										
15.1-17.5																

2014	Rit-w breuk	Rit-w stsl	Rit-m breuk	Rit-m stsl	Rit-o breuk	Rit-o stsl			El-w	El-m	H-z	H-h breuk	H-h stsl	H-n breuk	H-n stsl	kapb
0.0-2.5												M1c3		M1c3		
2.6-5.0	I1c3		I1c3		Mz-1							M1c2a				
5.1-7.5	Mz-1					Mz-1							M1c2a	M1c2a		M1c2a
7.6-10.0			Mz-1													M1c2a
10.1-12.5		Mz-1	Mz-1										M1c2a			
12.6-15.0															M1c2a	
15.1-17.5																

Figuur 32. Verdeling van de gemeenschappen over de Westerschelde in de 2009 - 2014. In de kantlijn staat de diepte weergegeven. Rit-w = Ritthem-west, Rit-m = Ritthem-midden, Rit-o = Ritthem-oost, Bor = Borssele, Paul = Paulinapolder, El-w = Ellewoutsdijk-west, El-m = Ellewoutsdijk-midden, H-z = Hoedekenskerke-zuid, H-h = Hoedekenskerke-haven, H-n = Hoedekenskerke-noord, kapb = Kapellebank, paal = Paal. Breuk = breukstenen bestorting, staal = staalslakkenbestorting. Een beschrijving van de gemeenschappen die in deze figuren benoemd staan is te vinden in Tabel 9 en Bijlage 3 en 4.

3.3 Ontwikkeling Japanse oester en relatie met gemeenschappen op hard substraat

Op de locatie Zeelandbrug in de Oosterschelde, met een hoge saliniteit, heeft de Japanse oester zich niet kunnen vestigen en hierdoor blijft de gemeenschap afwijken van de Oosterschelde-gemeenschappen. Ook in vergelijking met de bestaande dataset van de gemeenschappen uit de Oosterschelde van voor de afsluiting van de Oosterschelde in 1985 komt de pioniersgemeenschap niet voor, omdat binnen de pioniersgemeenschap veel exoten voorkomen die pas na de expansie van de Japanse oesters in begin in begin negentiger jaren van de vorige eeuw zijn geïntroduceerd. Op de locatie Hoedekenskerke, in het mariene oostelijk gebied in de Westerschelde, met een verminderde saliniteit, heeft de Japanse oester zich wel kunnen vestigen en was hier dominant geworden en was binnen drie jaar de oorspronkelijke, soortenarme, gemeenschap weer aanwezig. De Japanse oester is de meest dominante soort die in alle drie de habitats van de Ooster- en Westerschelde voorkomt en duidelijk de structuur van de gemeenschappen bepaald. Sinds de versterking van de vooroever lijkt de soort zich slecht te vestigen onder echte mariene omstandigheden. Op de mondinglocaties Ritthem, Schelphoek en Zeelandbrug komt de soort op de hogere delen van de nieuwe kreukelberm in het eulittoraal voor, maar neemt de bedekking richting de laagwaterlijn af. In het sublittoraal heeft de soort zich niet tot een dominante soort kunnen ontwikkelen op deze locaties. Op de mariene oostelijke locatie Hoedekenskerke in de Westerschelde, met een zoutgehalte van 22-24 ‰ , neemt de soort in het eulittoraal toe in bedekking richting de laagwaterlijn en is de soort dominant in het sublittoraal. Wel is in 2010 het Ostreid

herpesvirus - µvar (OsHv) in de Oosterschelde gevonden. Dit virus kan een hoge sterfte veroorzaken onder jonge oesters. Mogelijk is dit virus minder actief bij lagere zoutgehalten. Dit zou een mogelijke verklaring kunnen zijn voor beperkte ontwikkeling van Japanse oesters.

3.4 Ontwikkeling van zacht substraat gemeenschappen in de Oosterschelde

In dit gedeelte wordt ingegaan op de organismen in zacht substraat op de locaties Schelphoek en Zeelandbrug (T5) en Wemeldinge (T0) en referentielocaties Westbout, Zuidbout en Gorishoek in de Oosterschelde en locaties Ritthem (T5) en Hoedekenskerke (T3) en referentielocaties Ritthem-referentie en Kapellebank, omdat deze in 2014 zijn bemonsterd. Uitvoerige analyse heeft plaatsgevonden van gemeenschappen, diversiteit, dichtheden en de relatie met sedimentkarakteristieken die hier is samengevat. Voor een uitgebreide beschrijving zie Tangelder et al., 2015. De infauna bemonstering kon op alle locaties worden uitgevoerd, omdat overal voldoende sediment aanwezig was. Figuur 32 geeft een beeld van de verschillende phyla die zijn aangetroffen.

Figuur 33. De belangrijkste klassen die zijn gedetermineerd met een voorbeeld foto: Annelida, Bryozoa, Nemertea (foto: www.dnr.sc.gov/marine), Arthropoda, Cnidaria (www.actinaria.com), Phoronida (foto: Peter Grobe via Flikr), Mollusca, Echinodermata en Plathyhelminthes (foto's van IMARES tenzij anders vermeld).

Figuur 35 laat de soortenrijkdom zien en Figuur 36 de dichtheden (N/m^2) op de bemonsterde locaties (stort- en referentielocaties) voor T0-T5 in de Oosterschelde voor zover gegevens beschikbaar zijn. Op alle locaties behoren de meeste soorten en de grootste dichtheden tot de Annelida (wormachtigen) waarvan de klasse Polychaeten (borstelwormen) de hoogste diversiteit en dichtheden vertegenwoordigen, dan de klasse Clitelata (ringwormen), gevolgd door Arthropoda (geleedpotigen) en Mollusca (weekdieren). Cnidaria (neteldieren) zijn ook vaak aanwezig, maar deze zijn niet tot op soortniveau gedetermineerd. Van Echinodermata (stekelhuidigen), Nemertea (snoerwormen), Phoronida (hoefijzerwormen) en Chordata (gewervelden) zijn weinig exemplaren aanwezig in de onderzochte

monsters. Plathyhelminthes (platwormen), Porifera (sponzen) en Echiura (slurfwormen) komen het minste voor.
Figuur 34 en
Tabel 11 geven een overzicht van de gemeenschappen die zijn aangetroffen, het aantal soorten per gemeenschap en in welke dichtheden deze voorkwamen. De codes voor de gemeenschappen worden verklaard in Tabel 10. Voor een overzicht van de soorten en hun dominantie binnen de gemeenschappen zie Bijlage 6. Hieronder wordt de ontwikkeling van infauna gemeenschappen gemeenschappen per locatie beschreven.

Tabel 10. Beschrijving van de zacht substraat gemeenschapen in de Oosterschelde op basis van analyse in 2014. Deze indeling is gemaakt op basis van expert judgement en kan van jaar tot jaar verschillen.

code	n / m2	gem. soorten-rijkdom	dominante soorten
A1	4696.2	8.5	*Oligochaeta, Aphelochaeta marioni, Heteromastus filiformis, Streblospio shrubsoli, Nephtys hombergii, Actiniaria* en *Notomastus latericeus*
A4	602.7	6.0	*Heteromastus filiformis, Nephtys hombergii* en *Kurtiella bidentata*
A5	5796.4	11.6	*Oligochaeta, Aphelochaeta marioni, Scoloplos armiger, Capitella capitata, Abra alba, Streblospio shrubsoli, Heteromastus filiformis* en *Cossura longocirrata*
B	13073.1	25.8	*Oligochaeta, Aphelochaeta marioni, Scoloplos armiger, Abra alba, Heteromastus filiformis, Caprellidae, Lanice conchilega, Notomastus latericeus, Capitella capitata Streblospio shrubsoli, Cossura longocirrata, Phyllodoce mucosa, Glycera spec., Crepidula fornicata, Cheirocratus sundevallii, Aora typica, Eteone spec., Polycirrus spec., Microdeutopus anomalus, Ampharete acutifrons* en *Pholoe inornata*
C1	5142.2	15.4	*Abra alba, Oligochaeta, Scoloplos armiger, Aphelochaeta marioni, Heteromastus filiformis, Lanice conchilega, Actiniaria, Nephtys hombergii, Spiophanes bombyx, Bivalvia, Streblospio shrubsoli* en *Nemertea*
C2	2511.3	15.0	*Spiophanes bombyx, Capitella capitata, Lanice conchilega, Actiniaria, Bivalvia, Scoloplos armiger, Aphelochaeta marioni, Oligochaeta, Nephtys hombergii* en *Ophiura ophiura*
D	3063.8	17.0	*Aphelochaeta marioni, Heteromastus filiformis, Oligochaeta, Venerupis corrugata, Ruditapes philippinarum, Ensis spec., Actiniaria, Notomastus latericeus en Ascidiacea*
E	577.6	7.0	*Aphelochaeta marioni* en *Heteromastus filiformis*
F	3164.3	20.0	*Scoloplos armiger, Phyllodoce mucosa, Decapoda, Actiniaria, Cheirocratus sundevallii, Lanice conchilega, Eumida spec., Ampharete acutifrons, Ophiuroidea,* en *Heteromastus filiformis*
H1	1293.3	4.5	*Oligochaeta*
H2	904.1	7.1	*Ruditapes philippinarum, Nephtys hombergii, Bivalvia* en *Oligochaeta*
I	1247.3	3.2	*Oligochaeta, Capitella capitata* en *Abra alba*
J	251.1	5.0	-
K	351.6	5.0	*Actiniaria* en *Heteromastus filiformis*
L	226.0	3.0	*Lanice conchilega*
M	552.5	5.0	*Actiniaria*
N	301.4	3.0	*Fabricia stellaris stellaris*
Q	50.2	1.0	-
R	50.2	1.0	-
-	0.0	0.0	-

Schelphoek T5

Ontwikkeling van gemeenschappen – In de ongestoorde situatie in 2009 (T0) zijn vier gemeenschappen aangetroffen (Figuur 34): gemeenschap A1 (18 soorten - 4696/m^2) was beperkt tot het ondiepe station op de locatie Schelphoek-west, de soortenrijke gemeenschap A5 (93 soorten - 5796/m^2) die eveneens voorkomt op de ondiepe stations (Schelphoek-oost), soortenrijke gemeenschap B (146 soorten - 13073/m^2) (Schelphoek-west) met een relatief hoge gemiddelde dichtheid en gemeenschap C1 (82 soorten - 5142/m^2) die alleen is aangetroffen op de diepere stations voor (Schelphoek-oost). Eén jaar na bestorten zijn is er beperkt sediment aanwezig op de nieuwe bestorting en zijn alleen soortenarme gemeenschappen aangetroffen bij Schelphoek-oost. Vanaf 2011, twee jaar na bestorten, worden de gemeenschappen A5 en C1 weer aangetroffen. In 2014, vijf jaar na bestorten, heeft herstel opgetreden van de soortenrijke (A5 en C) gemeenschappen met uitzondering van het diepe station bij Schelphoek-west waar een afwijkende soortenarme gemeenschap voorkomt (I). Daarnaast is bij Schelphoek-oost op

de ondiepe stations gemeenschap H1 en H2 aangetroffen. Ook hier is de situatie niet hetzelfde als voor bestorten. Op de naastgelegen referentielocatie Westbout werden over de jaren variërende gemeenschappen aangetroffen met een soortenrijke gemeenschap in 2011 en 2014 (C1) en soorten arme varianten in 2012, 2013 en 2014. Door deze variatie is het lastig een vergelijking te maken. Bij de ongestoorde locatie Schelphoek-westII is in 2014 de soortenrijke C1 gemeenschap aangetroffen en gemeenschap A4 op het ondiepe station.
Soortenrijkdom en dichtheden – Zowel de soortenrijkdom als de dichtheden van soorten laten een wisselend beeld zien qua ontwikkeling in de tijd (Figuur 35 en Figuur 36). Eén jaar na bestorten was alleen bij Schelphoek-oost voldoende sediment aanwezig om te bemonsteren en was soortenrijkdom en dichtheid relatief laag ten opzichte van de situatie voor bestorten. In 2011 zijn soortenrijkdom en dichtheid gestegen maar nog steeds lager als in 2009. In 2014 lijkt zowel de soortenrijkdom als de dichtheid Schelphoek-midden en Schelhoek-oost hersteld. Bij Schelphoek-west is zowel de soortenrijkdom als de dichtheid nog steeds lager als in de ongestoorde situatie in 2009. De soortenrijkdom en dichtheden bij referentielocatie Westbout en ongestoorde locatie Schelphoek-westII laten zien dat deze van jaar tot jaar kunnen fluctueren.

Zeelandbrug T5

Ontwikkeling van gemeenschappen - In de ongestoorde situatie in 2009 (T0) zijn drie gemeenschappen aangetroffen (Figuur 34): de soortenrijke gemeenschap A5 (93 soorten - 5796/m^2) die voorkomt op de ondiepe stations (Zeelandbrug-oost), soortenrijke gemeenschap B (146 soorten - 13073/m^2) (Zeelandbrug-west) met een relatief hoge gemiddelde dichtheid en gemeenschap C1 (82 soorten - 5142/m^2) die alleen is aangetroffen op een diep station (Zeelandbrug-oost). Eén jaar na bestorten is alleen op het diepe station van Zeelandbrug-oost voldoende sediment aanwezig om te bemonsteren en hier is een soortenarme gemeenschap aangetroffen. Vanaf 2011, twee jaar na bestorten, worden de gemeenschappen A5 en B weer aangetroffen. Gemeenschap C1 is echter alleen in 2011 aangetroffen bij Zeelandbrug-west en komt daarna niet meer terug. In 2014, vijf jaar na bestorten, zijn gemeenschappen A5 en B nog steeds aanwezig. Bij Zeelandbrug midden zijn ook gemeenschap H2 (ondiep) en D aangetroffen. Deze gemeenschappen kwamen niet voor in de oorspronkelijke situatie. H2 is een kom gemeenschap. De situatie in 2014 komt echter grotendeels overeen met naastgelegen referentielocatie Zuidbout waar ook de gemeenschappen A5 (ondiep) en B (diep) zijn aangetroffen.
Soortenrijkdom en dichtheden – Eén jaar na bestorten was er bij de Zeelandbrug nog maar weinig sediment neergeslagen op de nieuwe oever. Alleen bij locatie Zeelandbrug-oost was voldoende sediment aanwezig om te bemonsteren. Soortenrijkdom en dichtheden waren aanzienlijk lager dan in de ongestoorde situatie in 2009. In de jaren na bestorten nemen zowel soortenrijkdom als dichtheden toe waarbij deze zelfs hoger zijn als in de T0-situatie. Opvallend is echter dat na deze stijging van de soortenrijkdom in 2013 (vier jaar na bestorten) voor Zeelandbrug-west en Zeelandbrug-midden de soortenrijkdom in 2014 (vijf jaar na bestorten) weer lager is. De totale dichtheid van soorten stijgt echter in 2014 ten opzichte van het jaar daarvoor bij locatie Zeelandbrug-west en Zeelandbrug-oost (en een zeer lichte stijging bij Zeelandbrug-midden), waarbij het aandeel wormen (Annelida) is toegenomen en het aandeel weekdieren (Mollusca) en geleedpotigen (Arthropoda) is afgenomen. De soortenrijkdom en dichtheden bij naastgelegen referentielocatie Zuidbout liggen gemiddeld lager over de jaren dan bij referentielocatie Zeelandbrug. Opvallend is dat ook hier in 2014 dichtheden relatief hoog zijn terwijl de soortenrijkdom hier niet is gedaald.

Wemeldinge T0

Ontwikkeling van gemeenschappen – In 2014 is een T0-meting uitgevoerd voor de ongestoorde locatie Wemeldinge (west en oost). Op de locatie Wemeldinge-oost kwam in de ondiepe zone gemeenschap A5 voor en op de diepere stations variant H2. Op de locatie Wemeldinge-west kwam op 3.5, 7.5 en 15 meter diepte gemeenschap A5 voor. Op deze locatie is ook de infauna op 30 meter diepte bemonsterd. Op dit station werd gemeenschap B gevonden. Daarnaast is ook referentielocatie Gorishoek op Tholen onderzocht die ook gelegen is in de Kom van de Oosterschelde. Op de locatie Gorishoek kwam op alle diepten variant H2 voor.
Soortenrijkdom en dichtheden – Bij Wemeldinge is een T0-meting uitgevoerd in 2014. De soortenrijkdom bij Wemeldinge-west is het hoogst (49 soorten) van alle bemonsterde locaties in 2014. De

soortenrijkdom bij Wemeldinge-oost (17 soorten) is vergelijkbaar met die van referentielocatie Gorishoek (11 soorten). Voor de dichtheden geldt hetzelfde patroon.

OS-2009				Sch-w		Sch-o	Lok-a	Lok-b		Zeel-w	Zeel-m	Zeel-o	
0-5				A1		A5	A5	A5		B		A5	
5.1-10				B		C1	A5	A5		B		A5	
>10.1				B		C1	B	B		B		C1	

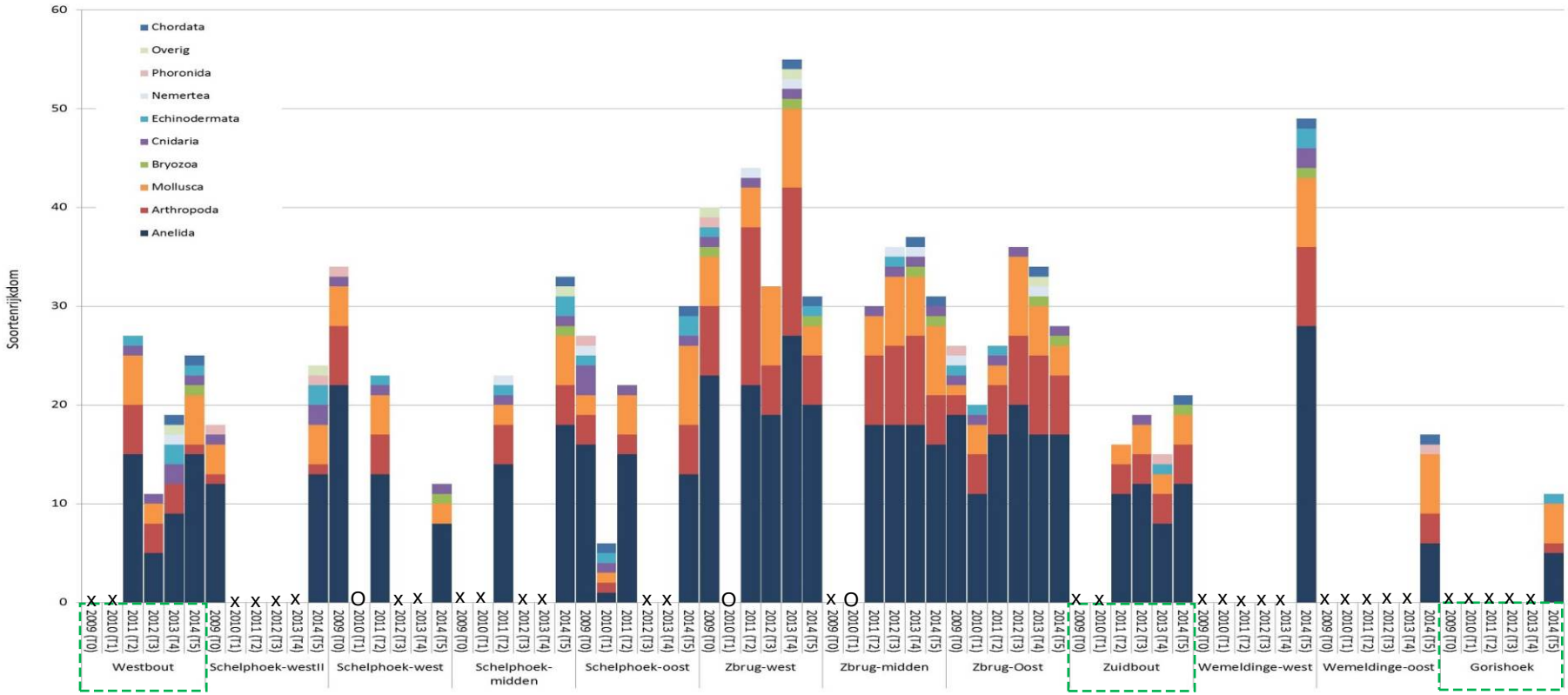
OS-2014	Wb		Sch-wII	Sch-w	Sch-m	Sch-o				Zeel-w	Zeel-m	Zeel-o	Zb
0-5	C2		A4	A5	A5	H1				A5	H2	A5	A5
5.1-10	L		C1	A5	A5	H2				A5	A5	B	A5
>10.1	C1		C1	I	B	B				B	A5	B	B
										B	D	B	
											We-w	We-o	Gor
0-5											A5	A5	H2
5.1-10											A5	H2	H2
>10.1											A5	H2	H2
30											B		

Figuur 34. Zacht substraat gemeenschappen: schematische verdeling van de gemeenschappen over de locaties in de Oosterschelde (van west naar oost) voor drie verschillende diepte in 2009 en 2014. In de kantlijn staan de diepten (m) aangegeven. De kleuren corresponderen met typen gemeenschappen die zijn aangetroffen. Wb = Westbout, Burgh-w = Burghsluis-west, Sch-wII = Schelphoek-westII, Sch-w= Schelphoek-west, Sch-m = Schelphoek-midden, Sch-o = Schelphoek-oost, Lok-a = Lokkersnol-a, Lok-b = Lokkersnol-b, Zie = Zierikzee, Zeel-w= Zeelandbrug-west, Zee-m = Zeelandbrug-midden, Zee-o = Zeelandbrug-oost, Zb = Zuidbout, Sophia = Sophiahaven, Zandh = Zandhoek, Katsh = Katshoek. De codes worden verklaard in Tabel 10.

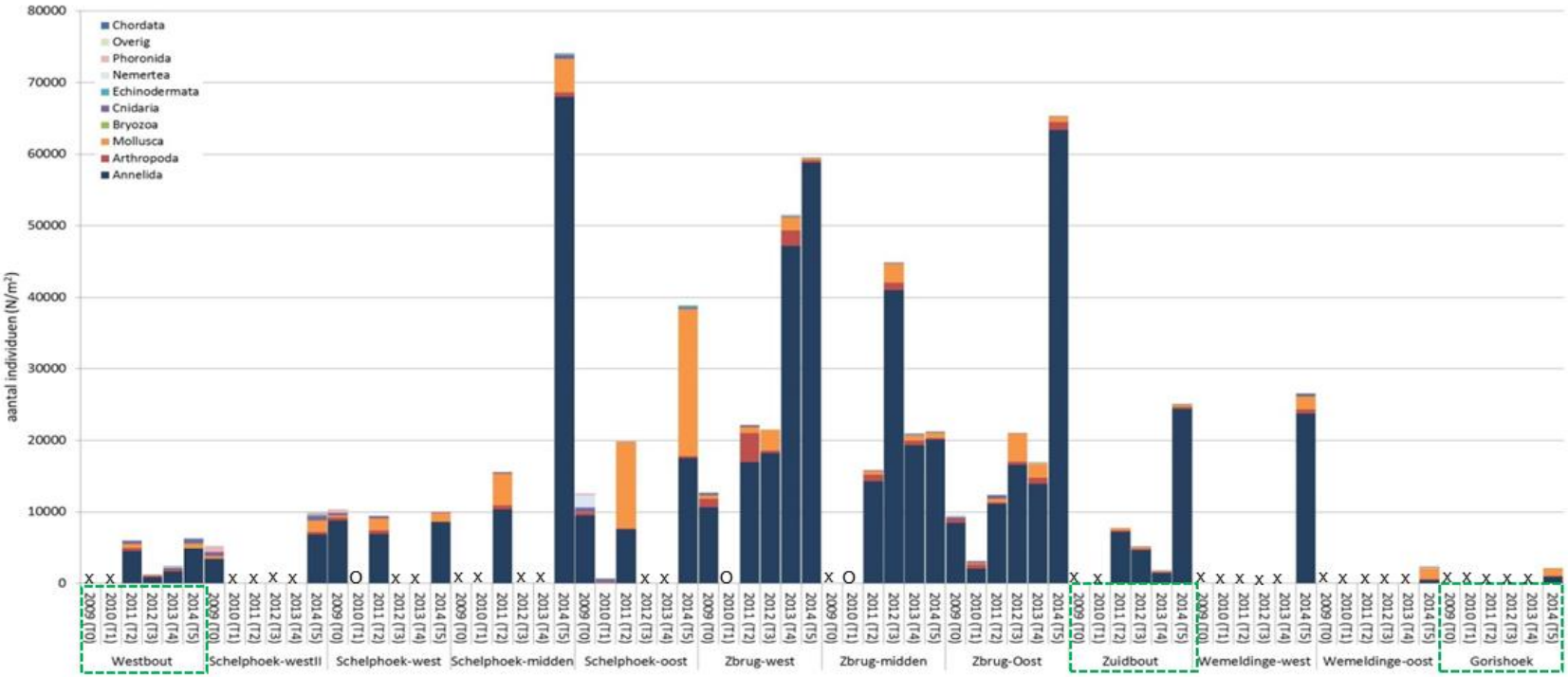
Tabel 11. Aantal soorten per taxa en de dichtheden (N/m2) binnen de waargenomen gemeenschappen

aantal soorten	A1	A4	A5	B	C1	C2	D	E	F	H1	H2	I	J	K	L	M	N	Q	R	-
Actiniaria	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Bryozoa	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Crustacea	0	0	24	40	20	0	3	3	4	1	7	0	1	1	0	1	0	1	0	0
Echinodermata	1	0	3	5	4	1	2	0	1	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Echiura	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrozoa	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	2	1	19	20	10	2	5	1	3	2	10	2	0	1	1	0	0	0	1	0
Nemertea	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oligochaeta	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Phoronida	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platyhelminthes	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polychaeta	12	3	40	66	40	9	11	7	11	5	18	4	3	1	3	1	2	0	0	0
Pycnogonidae	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sponzen	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Tunicata	0	0	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
totaal aantal soorten	18	6	93	146	82	15	27	11	20	11	40	8	5	5	5	5	3	1	1	0

dichtheid	A1	A4	A5	B	C1	C2	D	E	F	H1	H2	I	J	K	L	M	N	Q	R	-
Actiniaria	87,9	0,0	43,8	59,0	145,9	200,9	75,3	0,0	200,9	25,1	3,6	0,0	0,0	100,5	50,2	351,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Bryozoa	0,0	0,0	11,8	6,6	2,4	50,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Crustacea	0,0	0,0	153,9	1085,3	169,8	0,0	100,5	100,5	552,5	12,6	32,3	0,0	50,2	50,2	0,0	50,2	0,0	50,2	0,0	0,0
Echinodermata	37,7	0,0	4,3	48,0	23,9	100,5	75,3	0,0	100,5	37,7	14,4	0,0	0,0	0,0	0,0	50,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Echiura	0,0	50,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hydrozoa	0,0	0,0	2,1	4,4	2,4	0,0	25,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mollusca	25,1	100,5	352,7	1106,1	1380,0	251,1	326,5	50,2	200,9	75,3	330,1	167,4	0,0	50,2	50,2	0,0	0,0	0,0	50,2	0,0
Nemertea	0,0	0,0	12,8	15,3	81,3	0,0	25,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oligochaeta	2410,9	50,2	2530,6	3373,9	942,3	100,5	351,6	0,0	0,0	1067,3	100,5	778,5	50,2	50,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Phoronida	12,6	0,0	0,0	27,3	67,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Platyhelminthes	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Polychaeta	2122,1	401,8	2673,8	7311,2	2322,4	1808,2	1983,9	426,9	2109,5	75,3	398,2	293,0	150,7	100,5	125,6	50,2	251,1	0,0	0,0	0,0
Pycnogonidae	0,0	0,0	0,0	16,4	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sponzen	0,0	0,0	2,1	5,5	0,0	0,0	25,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,2	0,0	0,0	0,0
Tunicata	0,0	0,0	8,5	12,0	2,4	0,0	75,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,2	0,0	0,0	0,0	0,0
n/m2	4696,2	602,7	5796,4	13073,1	5142,2	2511,3	3063,8	577,6	3164,3	1293,3	904,1	1247,3	251,1	351,6	226,0	552,5	301,4	50,2	50,2	0,0



Figuur 35 Zacht substraat gemeenschappen: ***Soortenrijkdom*** *van de verschillende fyla op de bemonsterde locaties (van west naar oost) in de* ***Oosterschelde*** *op T0 (2009), T1 (2010), T2 (2011), T3 (2012), T4 (2013) en T5 (2014) in de Oosterschelde inclusief drie referentielocaties, Westbout, Zuidbout en Gorishoek (aangegeven met een groen gebroken vierkant). X = niet bemonsterd, O= wel bemonsterd maar onvoldoende sediment aanwezig.*



Figuur 36. Zacht substraat gemeenschappen: ***Dichtheid (indiv./m²)*** *op de bemonsterde locaties (van west naar oost) in de* ***Oosterschelde*** *op T0 (2009), T1 (2010), T2 (2011), T3 (2012), T4 (2013) en T5 (2014) in de Oosterschelde inclusief drie referentielocaties, Westbout, Zuidbout en Gorishoek (aangegeven met een groen gebroken vierkant). X = niet bemonsterd, O= wel bemonsterd maar onvoldoende sediment aanwezig.*

Sediment karakteristieken

Bij de T5-monitoring is ook de sedimentsamenstelling op de verschillende locaties en de relatie met gemeenschappen onderzocht. Sedimentatie vindt vooral plaats tijdens de kentering van het getij, als er relatief weinig stroming is waardoor sedimentdeeltjes op de bodem kunnen neerslaan. Van dit neergeslagen sediment zijn de korrelgrootte en percentages droge stof en organische stof bepaald.

De gemeenschappen kunnen in relatie tot sedimentsamenstelling in vier verschillende habitats gegroepeerd worden:

- Gemeenschappen die beperkt waren tot zandige bodems met een zeer laag gehalte aan organische stof (<2%) en een hoog percentage droge stof (>75%). Binnen deze habitat kwamen twee typen gemeenschappen voor.
    - Gemeenschappen met een laag aantal soorten die ook in lage dichtheden voorkwamen (L. J en K). Deze gemeenschappen waren hoofdzakelijk tot de referentie locaties beperkt. Gemeenschap J werd gevonden op een horizontaal zandplateau op de locatie Zuidbout, en de gemeenschap L en K op de locatie Westbout.
    - Soortenrijke Gemeenschappen, waarin de soorten in relatief hoge dichtheden voorkwamen (C2 en D). Beide gemeenschappen kwamen ook op de Westbout voor. Deze referentie locatie lijkt in potentie geschikt voor soortenrijke gemeenschappen, maar de ontwikkeling wordt kennelijk door een verstoring afgeremd. Naast de locatie ligt echter een intensief bevist mosselperceel, waardoor verstoring en sedimentatie kan optreden bijvoorbeeld als gevolg van bodemberoering door een kor.
- Gemeenschappen die in een brede range voorkwamen van zandige bodems (percentage droge stof 50-75%) en met een laag gehalte aan organische stof (2-6.5%). Twee gemeenschappen vallen hierbij op door het hoge aantal soorten.
    - Gemeenschap B had de meeste soorten en deze kwamen in hoge dichtheden voor. In variant C1 van deze gemeenschap was het aantal soorten lager en waren ook de dichtheden minder hoog. Gemeenschap B had een meer centrale verspreiding, terwijl variant C1 meer algemeen was op westelijke locaties. De overige vier gemeenschappen zijn soorten arme varianten van C1 en B.
    - In variant A1 kwamen de soorten in hoge dichtheden voor. Deze variant kwam vooral op de westelijke locaties voor. In variant H2 waren de dichtheden minder hoog. Deze variant had een duidelijke oostelijke verspreiding. De gemeenschappen E en A4 waren lokale varianten in de infralittorale zone.
- Gemeenschappen die in meer slibrijke bodems voorkwamen (percentage droge stof 35-50%), met een hoger percentage aan organische stof (6.5-10%). Gemeenschap A5 was het soortenrijkste, en ook kwamen de soorten in hoge dichtheden voor. De gemeenschap kwam vooral op het talud voor, en werd vaak aan de onderzijde begrenst door C1 en B. In de andere twee gemeenschappen (I en H1) kwamen lage soortenaantallen voor, en de relatief hoge dichtheid werd veroorzaakt door oligochaeten.
- Gemeenschappen die beperkt waren tot slibbige bodems met een laag percentage droge stof (<35%) en een hoog percentage aan organische stof (>10%). Met uitzondering van gemeenschap F was het aantal soorten en hun dichtheid laag. In deze groep gemeenschappen kwam ook een station voor zonder infauna. Gemeenschap F wordt gevormd door een uniek station. Dit station is in 2010 bemonsterd tijdens de T_1-situatie op de locatie Zeelandbrug. Het aantal soorten en hun dichtheden waren erg hoog voor deze slibrijke bodem. Het percentage droge en organische stof is bepaald van de bovenste zes cm van de bodem. De infauna is echter bemonsterd tot een diepte van 30 cm. Het is mogelijk dat tijdens de bemonstering van de infauna een deel van de oude bodem met de gemeenschappen C1 of B is meegenomen.

De effecten van een te hoge sedimentatie op de samenstelling van de infauna kan het beste op de locatie Zeelandbrug nader onderzocht worden. Uit metingen met sedimentvallen rond de ecoriffen in 2011 bleek de sedimentatie van fijne fracties gedurende de kentering redelijk uniform. Deze ecoriffen liggen ten

westen van de Zeelandbrug en lopen tot Zeelandbrug midden. Op de ongestoorde oude zandbodem blijken de fijne gesedimenteerde fracties grotendeels te worden afgevoerd.

Op het uniforme staalslak (de locatie Zeelandbrug-oost; Figuur 37) blijven de fijne fracties alleen op beschutte plaatsen liggen en is het sediment rijker aan organische stof. Ondieper, waar de staalslakken met breukstenen zijn afgedekt vindt een duidelijke accumulatie van fijne fracties plaats. Aan de westzijde van de Zeelandbrug, tussen de ecoriffen, zijn meer plaatsen beschut voor de stroming en kunnen de fijne fracties accumuleren. Er blijken zich dus duidelijk verschillende habitats te vormen op de locatie Zeelandbrug, waarbij de soortenrijkste habitats niet tussen de ecoriffen liggen.

OS-2009				Sch-w		Sch-o	Lok-a	Lok-b		Zeel-w	Zeel-m	Zeel-o	
0-5				28,7		72,5	53,3			32,0		50,0	
5.1-10				-		40,3	63,3			-		39,6	
>10.1				42,1		23,5	85,3			-		4,7	

OS-2014	Wb		Sch-wII	Sch-w	Sch-m	Sch-o				Zeel-w	Zeel-m	Zeel-o	Zb
0-5	7,6		41,5	48,9	71,7	77,0				61,9	41,5	61,8	4,2
5.1-10	2,4		27,4	34,7	66,7	61,9				47,0	54,4	42,1	24,2
>10.1	3,4		25,1	22,4	41,2	30,1				23,4	24,9	32,4	19,7
										8,0	15,1	7,6	
											We-w	We-o	Gor
0-5											19,3	49,7	15,4
5.1-10											15,0	30,7	23,6
>10.1											30,4	38,9	18,3
30											24,7		

Figuur 37. De samenstelling van de bodemsedimenten op de stations in 2009 en 2014 in de Oosterschelde. In de kantlijn staan de diepten (m) aangegeven. Blauw: fijn zand, groen: zeer fijn zand, bruin: verstoord (grof en fijn), rood: slib. De getallen geven het percentage aan fracties met een korrelgrootte van $\leq$ 90 µm aan.

3.5 Ontwikkeling van zacht substraat gemeenschappen in de Westerschelde

De verdeling van gemeenschappen van de bemonsterde stations is gegeven in Figuur 38 en Tabel 13 voor alle locaties in de Westerschelde in 2009, 2010, 2011 en 2014. De codes in deze figuur worden verklaard in Tabel 12. De aantallen soorten per taxa en de dichtheden zijn gegeven in Tabel 13. Voor een overzicht van de soorten en hun dominantie binnen de gemeenschappen zie Bijlage 6.

In Figuur 35 en Figuur 36 zijn de resultaten van de soortenrijkdom en dichtheden van infauna in de Westerschelde weergegeven. Vergeleken met de Oosterschelde ligt de gemiddelde soortenrijkdom en de dichtheid van bemonsterde locaties in de Westerschelde lager (gemiddeld 26 soorten en een dichtheid van 24.639 N/m^2). In de Westerschelde zijn minder locaties bemonsterd, zes stortlocaties en twee referentielocaties, en is alleen in 2010, 2011 en 2014 gemeten en niet in elk jaar op alle locaties. Ritthem is in 2009 bestort en Hoedekenskerke in 2011. Het jaar 2014 betreft dus een T5-meting voor Ritthem en een T3-meting voor Hoedekenskerke.

Tabel 12. Beschrijving van de zacht substraat gemeenschapen in de Westerschelde op basis van analyse in 2014. Deze indeling is gemaakt op basis van expert judgement en kan van jaar tot jaar verschillen.

code	n/m2	gem. soorten-rijkdom	dominante soorten
A2	3846.8	5.1	*Aphelochaeta marioni, Heteromastus filiformis, Oligochaeta* en *Streblospio shrubsoli*
A3	1431.5	4.5	*Mytilus edulis en Oligochaeta*
A5	4570.6	13.0	*Capitella capitata, Actiniaria, Abra alba, Scoloplos armiger, Sthenelais boa, Oligochaeta, Nephtys caeca* en *Heteromastus filiformis*
B	15972.0	15.0	*Oligochaeta, Monocorophium acherusicum, Heteromastus filiformis, Aonides oxycephala, Jassa marmorata, Actiniaria, Phoronida, Glycera spec., Abra alba, Sthenelais boa, Ascidiacea* en *Caprellidae*
C1	7552.8	13.1	*Aphelochaeta marioni, Oligochaeta, Heteromastus filiformis, Phoronida, Abra alba, Actiniaria, Scoloplos armiger, Lanice conchilega* en *Bivalvia*
C2	2388.6	10.0	*Scoloplos armiger, Spiophanes bombyx, Abra alba, Bivalvia, Oligochaeta, Actiniaria* en *Heteromastus filiformis*
G	1142.7	6.8	*Heteromastus filiformis, Capitella capitata, Macoma balthica, Scoloplos armiger* en *Nephtys cirrosa*
H1	577.6	6.5	*Oligochaeta* en *Spiophanes bombyx*
H2	602.7	8.0	*Scoloplos armiger, Spiophanes bombyx* en *Nephtys spec.*
K	200.9	2.5	*Heteromastus filiformis*
L	602.7	4.0	*Bivalvia, Spiophanes bombyx* en *Scoloplos armiger*
O	2059.3	10.0	*Tellimya ferruginosa, Urothoe poseidonis, Ophiuroidea, Spisula subtruncata* en *Echinocardium cordatum*
P	150.7	2.0	*Decapoda*
-	0.0	0.0	-

Ritthem T5

Ontwikkeling van gemeenschappen – De ongestoorde situatie in 2009 bij Ritthem is niet onderzocht. Aan het einde van de zomer is in dit jaar de vooroever bij Ritthem met staalslakken versterkt. In 2010, één jaar na bestorten, was alleen op het diepe station van Ritthem-west voldoende sediment aanwezig om de infauna te bemonsteren. In het sediment werd gemeenschap C1 gevonden. In 2011 had met name op de diepe stations sedimentatie plaatsgevonden en werd gemeenschap C2 aangetroffen. In 2014, vijf jaar na bestorten, kwamen in de ondiepe zone de gemeenschappen C2 en A5 voor, en op grotere diepten de gemeenschappen C2, L en B (Figuur 38 en Tabel 13). Bij naastgelegen referentielocatie Ritthem-ref zijn gemeenschappen O, L en H1 aangetroffen.
Soortenrijkdom en dichtheden – In de ongestoorde situatie van 2009 is niet bemonsterd. In 2014 is de soortenrijkdom Ritthem-west lager als in 2011 en hoger bij Ritthem-midden ten opzichte van 2011 (Figuur 39 en Figuur 40). De dichtheden laten hetzelfde patroon zien. Opvallend is de hoge dichtheden bij Ritthem-midden in 2014 door een stijging van dichtheden in wormen (Annelida) en geleedpotigen (Arthropoda). De referentielocatie bij Ritthem laat een lichte daling zien van soortenrijkdom evenals dichtheden.

HoedekenskerkevT3

Ontwikkeling van gemeenschappen – De ongestoorde situatie van 2010 bij Hoedekenskerke liet een gevarieerd beeld zien met de aanwezigheid van gemeenschappen P en K bij Hoedekenskerke-zuid (geen dieren aangetroffen in het ondiepe sediment), gemeenschap C1 bij Hoedekenskerke-haven op het diepe station en gemeenschap A2 bij Hoedekenskerke-noord op alle diepten (Figuur 38 en Tabel 13). In 2014, drie jaar na bestorten, is allen Hoedekenskerke-haven en Hoedekenskerke-noord bemonster. Op de diepe stations is gemeenschap A2 teruggevonden die voor bestorten ook aanwezig was. Op de ondiepe stations is bij Hoedekenskerke-haven een nieuwe gemeenschap aangetroffen (H1) en bij Hoedekenskerke-noord zijn geen dieren gevonden in het bemonsterde sediment. Op naastgelegen referentielocatie Kapellebank komt ook de gemeenschap A2 voor op alle diepten.

Soortenrijkdom en dichtheden – In 2010 (T0) en 2014 (T3) zijn soortenrijkdom en dichtheden onderzocht. In 2014 zijn zowel soortenrijkdom als dichtheden lager als in de ongestoorde situatie van 2010 (Figuur 39 en Figuur 40). Bij naastgelegen referentielocatie Kapelle bank stijgt de soortenrijkdom in 2014 ten opzichte van 2011. In 2011 zijn hier hoge dichtheden wormen (Anneliden) aangetroffen. In 2014 zijn de dichtheden afgenomen.

WS-2009		Rit-w	Rit-m	Rit-o									
0-5													
5.1-10													
>10.1													

WS-2010		Rit-w	Rit-m	Rit-o	Bor		El-w	El-m		Hd-z	Hd-h	Hd-n	
0-5					H2		K			-		A2	
5.1-10					C1		A3	C1		P		A2	
>10.1		C1			C1			K		K	C1	A2	

WS-2011	R-Rit	Rit-w	Rit-m	Rit-o					El-h				Kapel
0-5	C2								A3				A2
5.1-10	G	C2	C2						A2				A2
>10.1	C2	C2	C2						K				A2
					Slijkpl	Paulina							Osse
0-5					A2	C1							G
5.1-10					A2	C1							G
>10.1					A2	C1							G

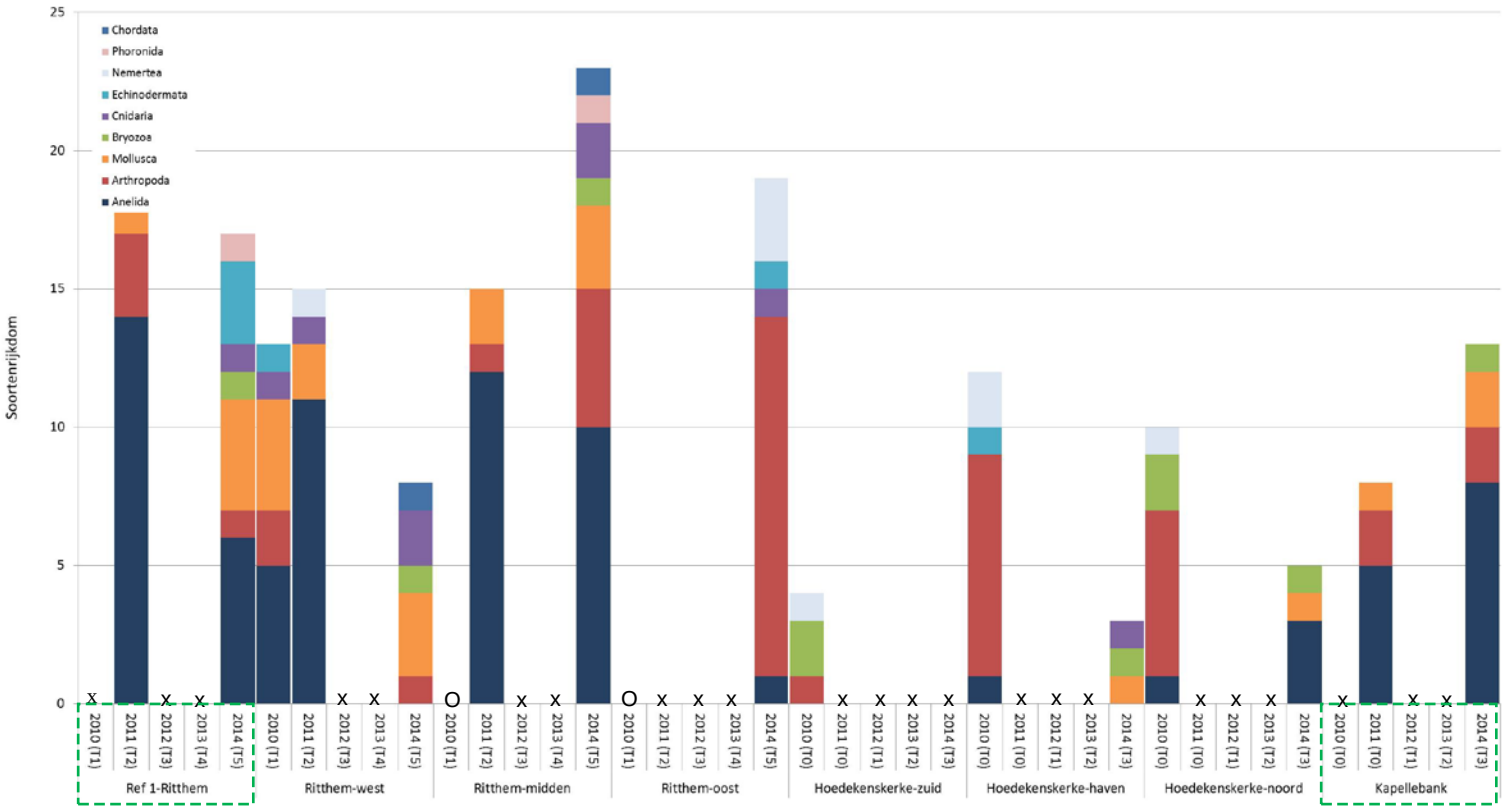
WS-2014	R-Rit	Rit-w	Rit-m	Rit-o							Hd-h	Hd-n	Kapel
0-5	O	C2		A5							H1	-	A2
5.1-10	L	C2	B	C2							A2	A2	A2
>10.1	H1	L	B								A2	A2	A2

Figuur 38. Schematische verdeling van de gemeenschappen over de locaties in de Westerschelde in 2009-2014. Rit-w=Ritthem-west, Rit-m=Ritthem-midden, Rit-o=Ritthem-oost, R-Rit=Ritthem-referentie, Bor=Borsele, El-w=Ellewoutsdijk-west, El-m=Ellewoutsdijk-midden, El-h=Ellewoutsdijk-haven, Hd-z=Hoedekenskerke-zuid, Hd-h=Hoedekenskerke-haven, Hd-n=Hoedekenskerke-noord, Slijkpl=Slijkplaat, Paulina=Paulinaschor, Kapel=Kapellebank, Osse=Platten van Ossenisse.

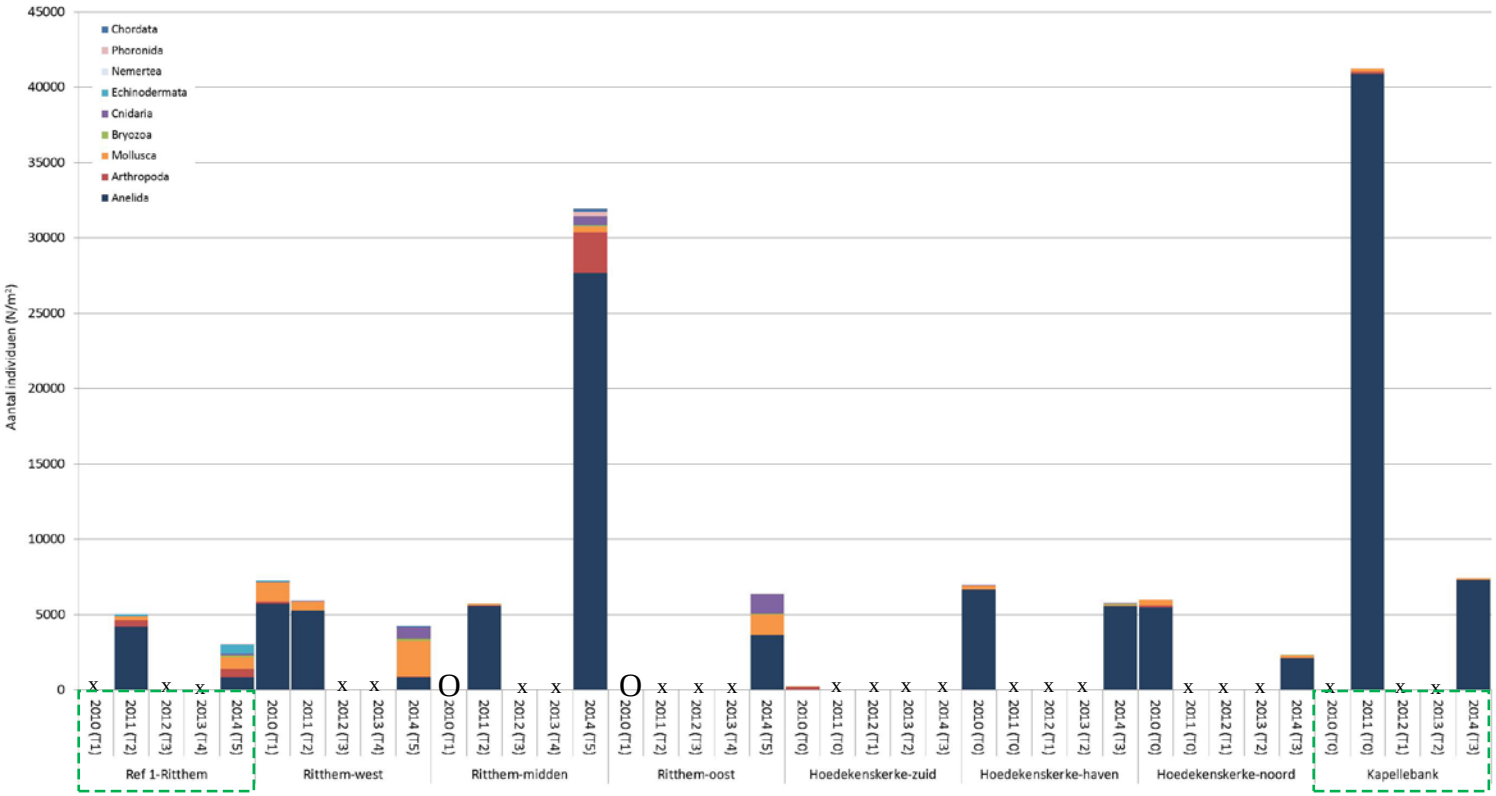
Tabel 13. Aantal soorten per taxa en de dichtheden binnen de gemeenschappen.

aantal soorten	A2	A3	A5	B	C1	C2	G	H1	H2	K	L	O	P	-
Actiniaria	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Bryozoa	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
Crustacea	5	0	0	3	4	4	0	0	0	2	1	1	2	0
Echinodermata	0	0	0	0	3	1	0	1	0	1	0	2	0	0
Hydrozoa	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
Mollusca	2	1	2	3	7	4	1	2	0	1	1	3	0	0
Nemertea	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Oligochaeta	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Phoronida	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Polychaeta	9	4	9	9	23	21	13	4	8	2	3	2	0	0
Pycnogonidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tunicata	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	19	6	13	22	40	36	16	10	8	7	6	10	2	0
totaal aantal soorten														

dichtheid	A2	A3	A5	B	C1	C2	G	H1	H2	K	L	O	P	-
Actiniaria	0,0	0,0	1105,0	276,2	182,1	106,0	0,0	0,0	0,0	12,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Bryozoa	3,0	0,0	0,0	50,2	0,0	16,7	0,0	50,2	0,0	0,0	50,2	0,0	0,0	0,0
Crustacea	20,7	0,0	0,0	1305,9	69,1	55,8	0,0	0,0	0,0	25,1	25,1	552,5	150,7	0,0
Echinodermata	0,0	0,0	0,0	0,0	31,4	11,2	0,0	25,1	0,0	12,6	0,0	552,5	0,0	0,0
Hydrozoa	5,9	0,0	0,0	25,1	0,0	5,6	0,0	25,1	0,0	0,0	0,0	50,2	0,0	0,0
Mollusca	65,0	1205,4	602,7	175,8	470,9	385,1	150,7	50,2	0,0	12,6	301,4	753,4	0,0	0,0
Nemertea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	25,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oligochaeta	342,7	100,5	200,9	12280,4	1249,4	156,3	12,6	200,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Phoronida	0,0	0,0	0,0	150,7	734,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,2	0,0	0,0
Polychaeta	3409,5	125,6	2662,0	1557,0	4815,5	1635,2	954,3	226,0	602,7	138,1	226,0	100,5	0,0	0,0
Pycnogonidae	0,0	0,0	0,0	50,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tunicata	0,0	0,0	0,0	100,5	0,0	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
n/m2	3846,8	1431,5	4570,6	15972,0	7552,8	2388,6	1142,7	577,6	602,7	200,9	602,7	2059,3	150,7	0,0



Figuur 39 ***Soortenrijkdom*** *van de verschillende fyla op de bemonsterde locaties (van west naar oost) in de* ***Westerschelde*** *op T0 (2010), T1 (2011), en T4 (2014) inclusief twee referentielocaties, Ritthem-referentie en Kapellebank (aangegeven met een groen gebroken vierkant). X = niet bemonsterd, O= wel bemonsterd maar onvoldoende sediment aanwezig.*



Figuur 40 Dichtheden van soorten in N/m² van de verschillende fyla op de bemonsterde locaties (van west naar oost) in de ***Westerschelde*** *op T0 (2010), T1 (2010), en T4 (2014) inclusief twee referentielocaties, Ritthem-referentie en Kapellebank (aangegeven met een groen gebroken vierkant). X = niet bemonsterd, O= wel bemonsterd maar onvoldoende sediment aanwezig.*

Sediment karakteristieken

Bij de T5-monitoring is de sedimentsamenstelling op de verschillende locaties en de relatie met gemeenschappen onderzocht. Sedimentatie vindt vooral plaats tijdens de kentering van het getij, als er relatief weinig stroming is waardoor sedimentdeeltjes op de bodem kunnen neerslaan. Van dit neergeslagen sediment zijn de korrelgrootte en percentages droge stof en organische stof bepaald.

De samenstelling van de bodemsedimenten op de stations is weergegeven in Figuur 41. De sedimenten in de Westerschelde vertonen dezelfde relatie als de sedimenten in de Oosterschelde, maar in de Westerschelde ontbreken de sedimenten met een laag percentage aan droge stof in combinatie met een hoog percentage aan organische stof. Om te bepalen of de verschillende bodemtypen leiden tot verschillen in de samenstelling van de infauna, is per gemeenschap de verspreiding van de stations in relatie tot de percentages droge en organische stof bekeken (zie Tangelder et al., 2015 voor meer informatie).

De gemeenschappen kunnen in relatie tot sedimentsamenstelling in verschillende habitats gegroepeerd worden:

- Gemeenschappen die beperkt waren tot zandige bodems met een zeer laag gehalte aan organische stof (<2%) en een hoog percentage droge stof (>70%). Deze gemeenschappen kwamen hoofdzakelijk op de westelijke locatie Ritthem voor. Twee gemeenschappen vormen hierop een uitzondering:
    - Gemeenschap G werd op alle diepten in een stroomgeul tussen de zandige platen van Ossenisse gevonden.
    - Gemeenschap K werd op de locaties Ellewoutsdijk en Hoedekenskerke-zuid gevonden. Het aantal soorten en hun dichtheden waren zeer laag. Ondanks het hoge percentage droge stof was het percentage aan fracties ≤90 µm ook hoog. Deze combinatie is niet elders op de onderzochte locaties gevonden en is mogelijk veroorzaakt door een verstoring. De locaties liggen in het gebied waar gebaggerd materiaal wordt gestort.
- Gemeenschappen die in een brede range voorkwamen van zandige bodems (percentage droge stof 60-70%) en met een laag gehalte aan organische stof (2-4%). Binnen deze gemeenschap was gemeenschap C1 het meest algemeen, en kwam voor vanaf Borssele tot aan Hoedekenskerke. Ook werd de gemeenschap gevonden tijdens de T_1-inventarisatie op de locatie Ritthem. De overige gemeenschappen waren minder algemeen en kwamen voor op de locaties Ritthem, Borssele en Hoedekenskerke.
- Gemeenschappen die in meer slibrijke bodems voorkwamen (percentage droge stof 40-60%), met een hoger percentage aan organische stof (5-7%). Binnen deze gemeenschap was gemeenschap A2 het meest algemeen en kwam op de oostelijke locaties voor. In de monding van de Westerschelde werd de gemeenschap gevonden op de locatie Slijkplaat, in het vaarwater tussen de Hooge Platen en de kust van Zeeuws-Vlaanderen.
- De overige gemeenschappen werden op de locaties gevonden waar ook gemeenschap K aanwezig was.

De gemeenschappen vertonen een west-oost verspreiding in de Westerschelde, die samenvalt met de samenstelling van de bodemsedimenten en de saliniteit van het water. In de monding is de diversiteit van de gemeenschappen het hoogste, meer oostelijk neemt deze af. Lokaal kunnen afwijkingen van dit patroon optreden, zoals op de locaties Slijkplaat en Ossenisse, en mogelijke verstoringen leiden tot soortenarme gemeenschappen.

WS-2009		Rit-w	Rit-m	Rit-o									
0-5		-	8,3	5,4									
5.1-10		19,3	13,1	10,1									
>10.1		13,1	-	27,3									

WS-2010		Rit-w	Rit-m	Rit-o	Bor		El-w	El-m		Hoed-z	Hoed-h	Hoed-n	
0-5		-	34,0	-	31,1		74,4	43,1				19,4	
5.1-10		17,9	15,9	-	12,3		60,7	40,5		50,3	12,3	30,0	
>10.1		6,3	5,6	20,8						50,0			

WS-2011	R-Rit	Rit-w	Rit-m	Rit-o					El-h				Kapel
0-5	1,7	-	-						85,6				56,5
5.1-10	3,9	6,2	6,9						56,1				70,9
>10.1	2,1	14,8	14,1						5,3				53,0
					Slijkpl	Paulina							Osse
0-5					46,2	43,3							23,2
5.1-10					58,2	34,4							4,0
>10.1					21,3	36,9							2,9

WS-2014	R-Rit	Rit-w	Rit-m	Rit-o							Hoed-h	Hoed-n	Kapel
0-5	0,6	4,2	-	20,9							54,9	69,0	87,0
5.1-10	1,3	12,5	13,1	25,1							57,5	47,2	57,0
>10.1	2,4	11,5	6,3	-							45,7	37,2	62,4

Figuur 41. De samenstelling van de bodemsedimenten op de stations in 2009-2014 in de Westerschelde. In de kantlijn staan de diepten (m) aangegeven. Blauw: fijn zand, groen: zeer fijn zand, bruin: verstoord (grof en fijn), rood: slib. De getallen geven het percentage aan fracties met een korrelgrootte van ≤ 90 µm aan.

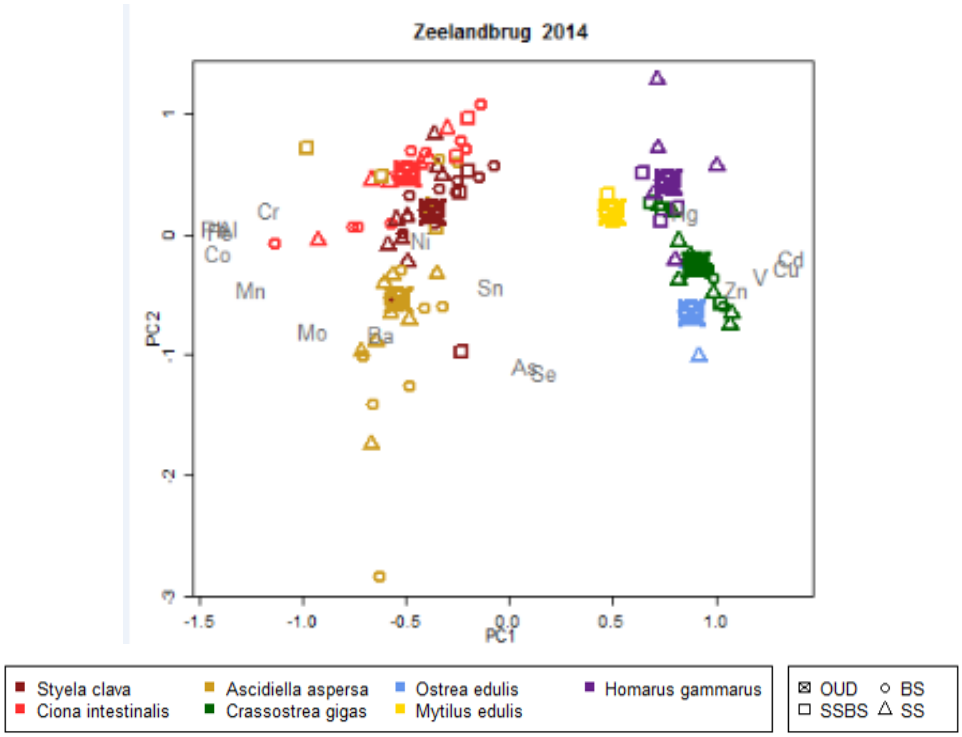
3.6 Inventarisatie van zware metalen in schelpdieren

Tijdens de monitoring in de periode 2009-2014 zijn meerdere soorten organismen bemonsterd en geanalyseerd op gehalten aan zware metalen: blaaswier, zakpijpsoorten, schelpdiersoorten, alikruik, gewone zeester en gewijspons. Deze selectie aan soorten was gebaseerd op soorten die representatief zijn voor het leven op hard substraat, bij voorkeur onlosmakelijk verbonden zijn met hard substraat en naar verwachting ook op de stortlocaties voor zullen komen. Gaandeweg de monitoringsjaren is op basis van de resultaten een verdere selectie van relevante monitoringssoorten gemaakt. Dit zijn schelpdieren (verschillende accumulatiepatronen, deels te verzamelen op de vooroeververdedigings-materialen), zakpijpen (hoge metaalgehalten, te verzamelen op de vooroeververdedigingsmaterialen) en blaaswier (goed te verzamelen, geeft een beeld van de waterkwaliteit door opname van metalen door het wier uit het water). Daarnaast zijn in 2014 zware metalen in kreeften (consumptievlees uit de scharen en bruinvlees (ingewanden)) gemeten om een beeld te krijgen van metaalgehalten in een organisme dat wat hoger in de voedselketen staat. Kreeften zijn territoriaal en schuilen in holtes in de vooroever.

In dit deel wordt een overzicht gegeven van de monitoring van zware metalen in biota van de afgelopen zes jaar. Allereerst door het accumulatiepatroon van zware metalen te vergelijken tussen soorten. Zo kan ingeschat worden wat resultaten van een ene soort betekent voor een andere soort. Vervolgens zijn verschillende in metaalgehalten tussen locaties bekeken om een beeld te krijgen in hoeverre de ene locatie representatief is voor de andere. Daarna is het metaalgehalte in enkele soorten (mosselen, oesters en zakpijpen) op één locatie uitgezet in de tijd, om een beeld te krijgen van eventuele veranderingen in metaalgehalten over de jaren heen. Uiteindelijk is een analyse gemaakt aan de hand van resultaten van enkele soorten (oesters en zakpijpen) om te bepalen of er verschillen optreden in accumulatiepatroon van metalen op verschillende types ondergrond (oude ondergrond, breukstenen, staalslakken of een combinatie van beide). Gehalten aan metalen in biota zijn vergeleken met vigerende milieu- en consumptienormen. Het deel wordt afgesloten met een overzicht van gehalten aan metalen in het water van de Oosterschelde.

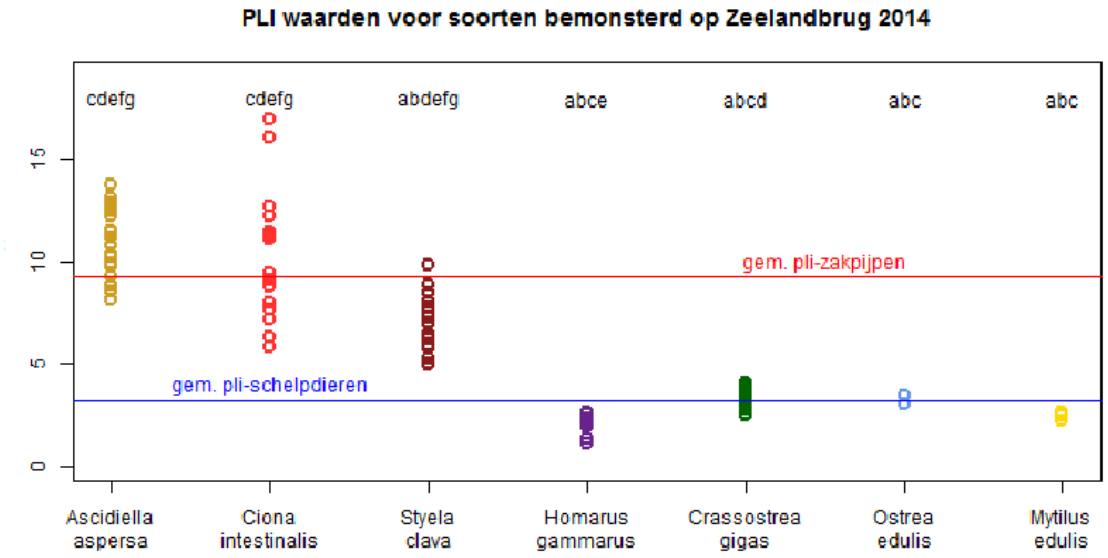
3.6.1 Vergelijking tussen soorten

De opname en ophoping van zware metalen door planten en dieren varieert sterk, zowel tussen soorten als tussen metalen. Dit is te zien in Figuur 42 waarin de gehalten in aan alle gemeten metalen in een PCA staan weergegeven. In deze figuur zijn alle gehalten in 2014 uitgezet zoals deze zijn gemeten in soorten die bij de Zeelandbrug op verschillende soorten ondergrond zijn verzameld (breuksteen/ staalslak/ breuksteen-staalslak (pijler)/ oude ondergrond). De symbolen geven de soort ondergrond aan. De figuur laat zien dat de verschillende soorten planten en dieren per soortgroep geclusterd staan, met de zakpijpsoorten meer in het linkerdeel van de figuur, en de schelpdiersoorten en de kreeft rechtsboven in de figuur. Deze clustering laat zien dat de metaalaccumulatie tussen soorten sterk kan verschillen en dat de verschillen in metaalaccumulatie tussen soorten groter zijn dan het type ondergrond waar de soorten zijn verzameld.



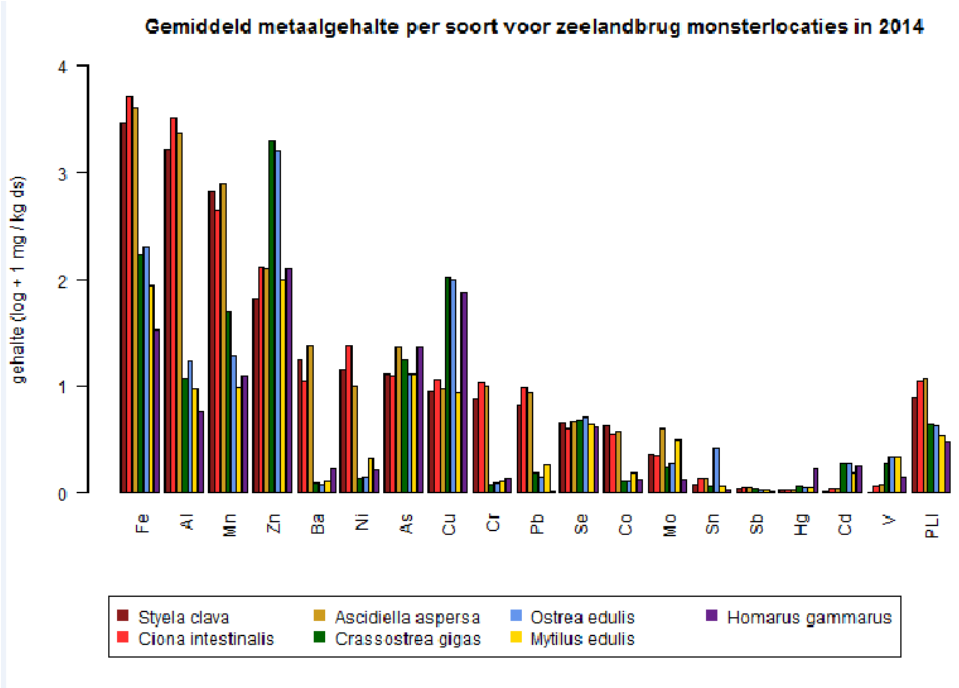
Figuur 42. Principal component (PCA) oriëntatie op z-getransformeerde metaalgehalte in de zakpijpsoorten Styela clava, Ciona intestinalis en Ascidiella aspersa, *de oesters* Crassostrea gigas *en* Ostrea edulis, *de mossel* Mytilus edulis *en de kreeft* Homarus gammarus *bemonsterd op de Zeelandbrug in 2014. Scaling factor 2 (nadruk op metaalverschillen). Metalen met meer dan 75% meetwaarden onder de detectielimiet zijn buitenbeschouwing gelaten.*

Om een totale mate vervuiling te kunnen bepalen zijn alle metalen in een monster bij elkaar opgeteld tot een Pollution Load Index (PLI). Hoe hoger de PLI, hoe hoger de metaalaccumulatie. Als de metaalaccumulatie tussen soorten dan wordt vergeleken blijkt dat de metaalaccumulatie in alle zakpijpsoorten een factor 2.8 hoger dan die in schelpdiersoorten (
Figuur 43). Dit betekent dat in zakpijpen de hoogste accumulatie van metalen plaatsvindt van de onderzochte soorten. De hoogste PLI is gemeten in de zakpijp *A. aspersa*, de laagste PLI is gemeten in de kreeft (*H. gammarus*, bruinvlees) en de mossel (*M. edulis*).



Figuur 43. PLI-waarden voor drie zakpijpsoorten, de kreeft, en drie schelpdiersoorten bemonsterd op de Zeelandbrug in 2014. Significante verschillen worden aangegeven met lettercode.

Als ingezoomd wordt op de afzonderlijke metalen dan blijkt dat metalen als ijzer (Fe), aluminium (Al), mangaan (Mn), barium (Ba), nikkel (Ni), chroom (Cr) en lood (Pb) relatief gezien in hoge gehalten in zakpijpen worden aangetroffen vergeleken met schelpdieren en kreeften (bruinvlees) (Figuur 44). Deze metalen verklaren in grote mate de verschillen in PLI waarden tussen soorten. Daarnaast zijn in oesters relatief hoge zink (Zn) gehalten gemeten, in oesters en kreeft relatief hoge koper (Cu) gehalten, in schelpdieren relatief hoge gehalten aan vanadium (V) en in het bruinvlees van kreeften relatief hoge gehalten aan kwik (Hg).



Figuur 44. Gemiddelde metaalgehalte per soort zoals gemeten op de bemonsteringslocaties rond de Zeelandbrug (stort locaties) in 2014.

In kreeft (bruinvlees) zijn in vergelijking met de andere soorten hogere gehalten aan kwik aangetroffen. Dit kan verklaard worden doordat (methyl)kwik één van de weinige metalen is die kan ophopen in een voedselketen (Gray, 2002). Kreeften staan hoger in een voedselketen dan schelpdieren en zakpijpen en kunnen relatief oud worden. Kreeften nemen kwik op via voedsel en water (Canli & Furness, 1993). Omdat ze hoger in het voedselweb zitten bevat hun voedsel een relatief hoger gehalte aan kwik. Daarnaast kunnen ze vanwege hun hogere leeftijd deze stof voor een langere tijd opnemen en ophopen. Een vergelijking van gehalten aan zware metalen in scharen en bruinvlees van kreeften uit de Oosterschelde laat zien dat gehalten in het bruinvlees over het algemeen iets hoger liggen dan in scharen (Tabel 14). Zware metalen die worden opgenomen door kreeften worden over het algemeen door de hepatopancreas (een deel van het bruinvlees, vergelijkbaar met de lever) geïsoleerd om de gehalten aan metalen in het bloed te verlagen en reguleren. Daardoor worden over het algemeen hogere gehalten aan metalen in het bruin vlees gemeten dan in het spierweefsel.

Tabel 14. Spreiding aan gehalten aan zware metalen in bruinvlees (n=25, dit rapport) en scharen van kreeften uit de Oosterschelde in 2014 (n=25, Tangelder e.a., 2015). Dl= detectielimiet.

Metaal	**Gehalten in bruinvlees (mg/kg dw)**	**Gehalten in scharen (mg/kg dw)**
Al	1.5 – 14.6	0.6 – 3.4
As	12 – 32	24 – 46
Ba	0.1 – 2.1	<dl
Cd	0.3 – 2.1	<dl – 0.2
Co	0.2 – 0.7	<dl – 0.2
Cr	0.1 – 3.5	<dl – 0.3
Cu	44 - 406	92 – 261
Fe	17 - 98	5 – 29
Hg	0.4 – 1.1	0.4 – 1.2
Mn	6 - 20	4 – 13
Mo	0.2 – 0.6	<dl – 0.14
Ni	0.2 – 1.2	<dl – 2.6
Pb	0.02 – 0.15	<dl – 0.12
Sb	0.03 – 0.05	<dl
Se	1.5 – 7.9	2.6 – 4.5
Sn	0.05 – 0.14	<dl
V	0.1 – 0.9	<dl
Zn	65 – 306	171 – 261

Uit deze resultaten blijkt dat ophoping van metalen sterk verschilt tussen soorten, al geven gerelateerde soorten wel grotendeels vergelijkbare resultaten. Gehalten in zakpijpsoorten lijken op elkaar, evenals gehalten in oestersoorten. Gehalten aan zware metalen in mosselen en kreeften liggen eveneens relatief dicht bij oesters. De hoogste accumulatie van zware metalen vindt plaats in zakpijpen, de laagste in kreeften.

De variatie in ophoping van metalen tussen soorten komt o.a. door (geo)chemische factoren (o.a. organisch gehalte, zuurgraad van het water) en soort-specifieke kenmerken zoals de voedselstrategie (hoe neemt een organisme zijn voedsel op), filtratiecapaciteit, en met name de manier waarop organismen fysiologisch omgaan met metalen. Sommige metalen zijn essentiële elementen voor een goed functionerend metabolisme en worden gereguleerd (bijvoorbeeld zink voor oesters en koper voor kreeften), terwijl dit voor andere metalen niet zo is. Soorten kunnen metalen opnemen door uitloging van deze metalen in het water, maar ook door direct contact met de ondergrond. De mate van ophoping

van metalen- en eventuele effecten van (verhoogde) gehalten varieert daarom zowel tussen soorten als voor metalen.

3.6.2 Vergelijking tussen locaties

Door natuurlijke variatie van het systeem zijn gehalten aan zware metalen variabel op een locatie, tussen locaties en tussen bekken. Op basis van de PLI in zowel oesterweefsel als in blaaswier liggen metaalgehalten in de Westerschelde (m.n. bij Hoedekenskerke) hoger dan in de Oosterschelde. Metaalgehalten die hoger liggen in de Westerschelde zijn koper (Cu) en zink (Zn) en voor Hoedekenskerke ook cadmium (Cd), aluminium (Al) en seleen (Se). De Westerschelde is een estuarium waarin vervuilende stoffen vanuit de rivier de Schelde in de Noordzee terecht komen. De Oosterschelde is niet meer verbonden met een rivier en kent, naast lokale bronnen, vooral een historische belasting afkomstig van de periode voor de uitvoering van de deltawerken.

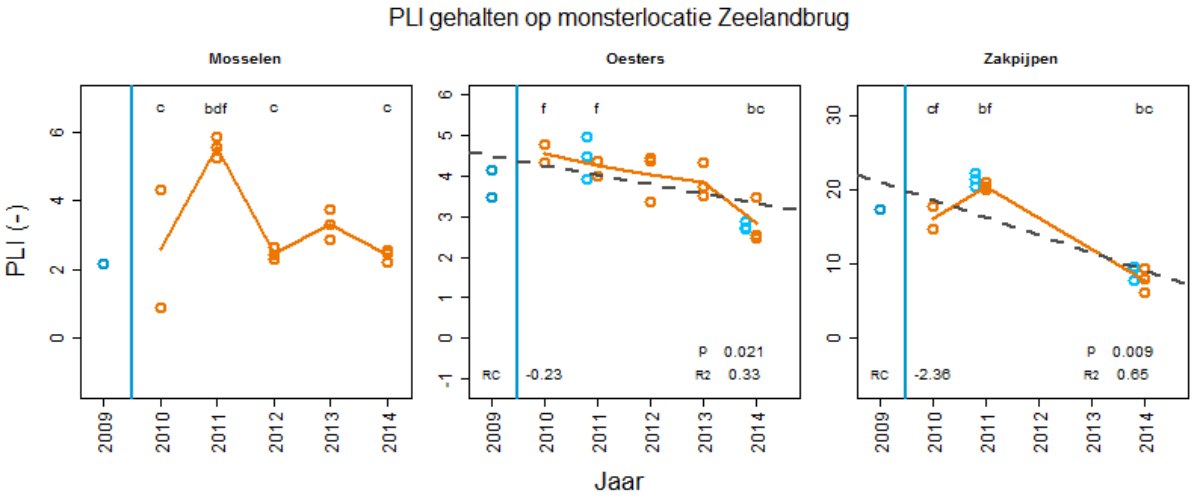
Tussen locaties in de Oosterschelde zijn voor blaaswier geen en voor oesters wel verschillen in PLI-waarden gevonden. In oesterweefsel bemonsterd in de Schelphoek (dichterbij de Oosterscheldekering) liggen metaalgehalten hoger dan in oesterweefsel bemonsterd bij de Zeelandbrug, Wemeldinge en Gorishoek (meer oostelijk gelegen). Dat komt m.n. door verschillen in gehalten aan aluminium (Al), kwik (Hg), molybdeen (Mo) en lood (Pb). Er zijn geen verschillen in PLI waarden gevonden tussen Gorishoek, Wemeldinge en Zeelandbrug.

In de Westerschelde zijn alleen in blaaswier verschillen tussen locaties gevonden. Metaalgehalten bij Ritthem (stroomafwaarts) zijn lager vergeleken met Hoedekenskerke. Barium (Ba), cadmium (Cd), kobalt (Co), chroom (Cr), koper (Cu), nikkel (Ni) en seleen (Se) zijn hiervoor vooral verantwoordelijk. Deze stroomafwaartse afname in gehalten in de Westerschelde is bekend voor veel vervuilende stoffen in dit estuarium (Van den Heuvel-Greve e.a., 2006).

Om verschillen in ondergrond te kunnen bepalen is het dus nodig om verschillen tussen soorten en tussen locaties uit te sluiten. Daarom zijn de volgende analyses op één locatie (Zeelandbrug) uitgevoerd en is de analyse per soort uitgevoerd.

3.6.3 Tijdstrend in metaalgehalten in biota

Om te kunnen bepalen of metaalgehalten over de jaren veranderd zijn (al dan niet te relateren aan de vooroeververdediging) zijn er data van meerdere jaren nodig (minimaal vijf). Japanse oesters en mosselen zijn sinds 2009 jaarlijks bemonsterd op de zeelandbrugpijler en deze dataset is daarom geschikt om jaarlijkse ontwikkelingen in metaalgehalten te bepalen. Op andere locaties of in andere soorten zijn er over het algemeen niet genoeg data om een trend in de tijd te bepalen. Alleen gehalten in de zakpijp C. intestinalis zijn ook opgenomen, omdat deze soort een hoge accumulatie van metalen heeft en zo een eerste inzicht geeft in eventuele veranderingen in gehalten tussen jaren op dezelfde locatie. De organismen van de zeelandbrugpijler zijn niet direct op de verdedigde vooroever verzameld maar een paar meter erboven op de pijler waar in 2010 aan de ene kant breuksteen en aan de andere kant staalslakken gebruikt zijn om de vooroevers te verstevigen. Eventuele veranderingen in metaalgehalten op deze locatie kunnen dus het gevolg zijn van zowel breukstenen als staalslakken (SSBS). In Figuur 45 zijn de PLI waarden in mosselen, oesters en zakpijpen op de zeelandbrugpijler weergegeven. Daarnaast zijn deze trendfiguren ook voor alle metalen apart gedraaid (zie bijlagen in Glorius e.a., 2015).



*Figuur 45. Trend in metaalgehaltes (PLI) in mosselen (*M. edulis*), oesters (*C. gigas*) en zakpijpen (*C. intestinalis*) op de Zeelandbrugpijler van 2009 tot en met 2014. Donker blauwe datapunten geven T0 bemonstering weer, verticale lijn scheidt jaren voor en na stort van oeververdediging. Licht blauwe punten betreffen metingen op de referentielocatie Zuidbout.*

Mosselen

Metaalgehalten in mosselen liggen twee jaar na het aanbrengen van vooroeververdediging (T2=2011) hoger in vergelijking tot de jaren 2010, 2012 en 2014 (Figuur 45). De metalen aluminium (Al), en ijzer (Fe) dragen het sterkst bij aan de hoge PLI-waarde in 2011 en laten statistisch significante verschillen in gemiddelde waarden zien tussen de jaren 2011 en 2012 wat een indicatie kan zijn voor een sterke verandering tussen deze jaren. Ook voor chroom (Cr), kwik (Hg), mangaan (Mn), nikkel (Ni), lood (Pb), antimoon (Sb) en vanadium (V) liggen gehalten in 2011 statistisch significant hoger. Hierbij moet aangemerkt worden dat het niet bekend is of lood en nikkel kunnen uitlogen uit breukstenen of staalslakken, en is het van belang dat antimoongehaltes vrijwel alle jaren onder de detectielimiet liggen en de gerapporteerde waarden met voorzichtigheid moeten worden gelezen.

Omdat er voor mosselen geen metingen beschikbaar zijn op referentielocaties kan er geen onderscheid gemaakt worden tussen autonome ontwikkelingen in het gebied en invloed van bestorting. Het is daarom niet bekend of de jaarlijkse variatie natuurlijke variatie betreft of een mogelijk effect is van uitloging van metalen uit oeververdediging. Omdat er in 2009 (T0) slechts één monster geanalyseerd is kan deze niet meegenomen worden in statistische analyse, en de verschillen tussen duplo's/triplo's in opvolgende jaren laat zien dat er een behoorlijke variatie is tussen monsters verzameld op dezelfde locatie. Wel gehalten van de (ene) T0 meting voor veel metalen lager dan gehalten in 2011.

In verschillende studies uitgevoerd door Mubiana en andere zijn gehalten aan enkele metalen () in mosselen uit zowel de Ooster- als Westerschelde gerapporteerd (Mubiana e.a., 2005; Mubiana e.a., 2006). Ondanks methodologische verschillen kunnen deze gegevens gebruikt worden om een beter idee te krijgen over de natuurlijke variatie. Wanneer de metaalgehalten in mosselen verzameld bij de Zeelandbrug van deze studie vergeleken worden met gerapporteerde gehalten bij Wemeldinge (de locatie uit studie van Mubiana die het dichts bij de Zeelandbrug ligt, waar mosselen verzameld zijn in 1996, 1999, 2000 en 2002), blijkt dat metaalgehalten binnen of onder de concentratierange vallen van de gemeten gehalten zoals door Mubiana e.a. (2005, 2006) zijn weergegeven. Metaalgehalten in mosselen van de Zeelandbrug vallen dus in dezelfde range als eerder gerapporteerde gehalten aan zware metalen in mosselen uit de Oosterschelde.

Oesters
Uit de analyses voor Japanse oester op de Zeelandbrugpijler liggen PLI waarden één jaar na bestorting licht, maar niet significant hoger dan tijdens de T0 in 2009. Daarnaast neemt het metaalgehalte in oesterweefsel gestaag af (significante lineaire regressie, RC=-0.23, $p<0.021$, Figuur 45). De metalen aluminium (Al), kobalt (Co), chroom (Cr), kwik (Hg), molybdeen (Mo) en lood (Pb) laten een significant dalende trend zien en dragen voor een belangrijk deel bij aan de afname van PLI.

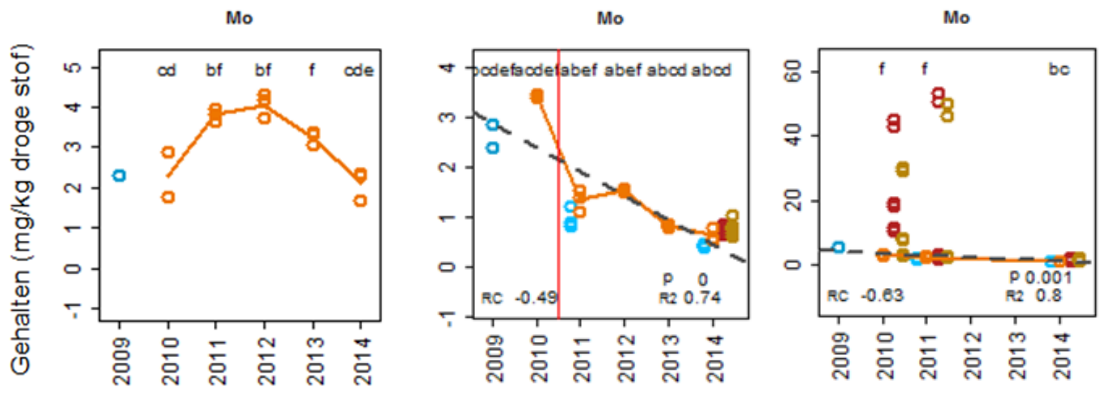
In tegenstelling tot de mossel zijn voor Japanse oester in 2011 en 2014 wel monsters geanalyseerd van de referentielocatie Zuidbout. Deze monsters van de referentielocatie laten eenzelfde afnemende trend zien als oesters bemonsterd op de Zeelandbrugpijler. Er kan daarom op basis van deze data niet geconcludeerd worden dat een initiële toename één jaar na de oeververdediging en de daaropvolgende afname een effect is van het aanbrengen van de vooroeververdediging. Verschillen tussen jaren lijken eerder verklaard te worden door autonome ontwikkelingen in dit gebied.

Zakpijpen
De zakpijp *C. intestinalis* is op deze locatie in 2009, 2010, 2011 en 2014 bemonsterd. Hier is dus geen volledige dataset voor. Hierdoor kan een eventuele trend in de tijd voor deze soort minder betrouwbaar bepaald worden. Toch zijn deze data interessant vanwege het hoge accumulatiepatroon van zakpijpen. Metaalgehalten in deze zakpijp in 2011 zijn over het algemeen hoger dan in 2014, zowel op de referentielocatie als de locatie die onder invloed staan van oeververdediging (Figuur 46). In 2014 zijn de PLI waarden lager dan de T0-waarde in 2009. De metalen lood (Pb), nikkel (Ni) en zink (Zn) laten geen jaarverschillen zien.

Op basis van deze data is er geen directe relatie te leggen tussen eventuele veranderingen in:

Molybdeen
Molybdeen (Mo) gehalten in mosselen zijn in 2011 en 2012 hoger ten opzichte van 2009-2010 en in 2013 en 2014 statistisch significante lager dan in 2011 – 2012 (Figuur 46). In 2014 zijn de gehalten vergelijkbaar met 2010. Voor de overige metalen (As, Ba, Co, Cu, Se, Sn, Zn) kan geen duidelijke toe- of afname geconstateerd worden in mosselen behalve voor cadmium (Cd). Cd lijkt continu toe te nemen met 0.07 mgkg-1 droge stof per jaar. Hierbij dient opgemerkt te worden dat deze trendlijn sterk bepaald wordt door één waarneming in 2010 met gehalten die onder de detectielimiet ligt.

Molybdeen (Mo) laat een continue afname zien in oesters, waarbij er een sterke afname wordt waargenomen tussen de jaren 2010 en 2011 (Figuur 46).



Figuur 46. *Gehalten aan molybdeen (Mo) in mossel* M. edulis *(links), oester C.* gigas *(midden) en zakpijp* C. intestinalis *(rechts) bemonsterd op de Zeelandbrug en Zuidbout in de periode 2009 (T0) t/m 2014. Donkerblauwe stippen zijn bemonsteringen voor uitvoering van de vooroeververdediging, lichtblauwe stippen zijn bemonsteringen op de referentielocatie, oranje stippen zijn bemonsteringen onder invloed van staalslakken & breukstenen, donkerrode stippen zijn bemonsteringen op breukstenen en okergele stippen zijn bemonsteringen op staalslakken. Gemiddelde waarden op een ondergrond van staalslakken & breukstenen worden door oranje lijnen weergegeven. De volgende statistische resultaten hebben alleen betrekking op ondergronden onder invloed van staalslakken & breukstenen (oranje stippen): (1) significante lineaire verbanden worden door grijze stippellijnen weergeven. De richtingscoëfficiënt, p-waarde en correlatiewaarde worden onder in de grafiek weergegeven. (2) Wanneer er sprake is van een significante sprong in (jaargemiddelde)gehalten dan wordt deze weergegeven door een verticale rode lijn. (3) De lettercode geeft significante verschillen tussen de jaren weer (ANOVA, Tukey Posthoc).*

3.6.4 Vergelijking tussen type stort materiaal

Het uitlogen van metalen uit materialen is mede afhankelijk van de samenstelling van het gebruikte materiaal. Dit kan verschillen tussen breukstenen en staalslakken, maar ook tussen verschillende soorten breukstenen en tussen verschillende soorten staalslakken (van den Heuvel-Greve e.a. 2010 en referenties daarin). Gestandaardiseerde uitloogproeven geven een beeld van metalen die kunnen uitlogen uit breukstenen en staalslakken (Tabel 15).

Tabel 15. In deze tabel staan de resultaten van de standaardproeven die zijn uitgevoerd volgens de protocollen van het Besluit bodemkwaliteit. Metalen die uitlogen uit breukstenen en staalslakken zijn gemarkeerd met een X, met de bijbehorende referenties. Daarnaast kan ook fluoride uitlogen uit breukstenen en staalslakken, en sulfaat uit breukstenen.

Materiaal	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	V	Zn	Referentie
Breuksteen (niet-vormgegeven)											**X**								De Wilde e.a., 2002
Breuksteen (vormgegeven)		X		X					X		X			X	X	X			De Wilde e.a., 2002
Breuksteen (kolomproef)			X		**X**						X			X	X		X		Wijs & Cleven, 2007
Breuksteen (diffusieproef)											X			X	**X**		X		Wijs & Cleven, 2007
Breuksteen (Vaulx, niet-vormgegeven)			**X**								**X**			**X**					Intron, 2010f
LD-staalslak (niet-vormgegeven)			X														X		De Wilde e.a., 2002
LD-staalslak (kolomproef)			X								X			X	X		**X**		Wijs & Cleven, 2007
LD-staalslak (diffusieproef)														X			**X**		Wijs & Cleven, 2007
Staalslak (kolom/diffusieproef)			**X**	X		X					X			X			**X**		Intron, 2010a-e

Multivariate analyses (PCA) laten een statistisch significant effect zien van ondergrondtype op metaalgehalten voor de zakpijpen *S. clava* en *C. intestinalis* en voor Japanse oesters (locaties

Zeelandbrug en Hoedekenskerke). Er worden in deze soorten hogere metaalgehalten op een ondergrond van staalslakken en breukstenen gevonden in vergelijking tot referentielocaties. Voor de zakpijpsoort *A. aspersa* worden geen verschillen gevonden en voor de Japanse oester bemonsterd bij Schelphoek en voor kreeften bemonsterd bij Zeelandbrug zijn metaalgehalten op ondergrond van staalslakken lager in vergelijking tot de referentie.

Uit deze multivariate analyses blijkt dat in vergelijking tot referentielocaties, kwik (Hg) relatief vaak in hoge concentraties wordt op zowel breukstenen en staalslakken gemeten. Kwik is daarentegen maar één keer als potentiële uitlogende stof uit breukstenen aangemerkt (Tabel 15). Daarnaast wordt seleen (Se) relatief vaak hoog op een ondergrond van breukstenen aangetroffen, een metaal dat vaker in uitloogproeven van breukstenen wordt gevonden. In de multivariate analyse wordt molybdeen (Mo) en cadmium (Cd) meer geassocieerd met een ondergrond van staalslakken. Molybdeen is af en toe bij uitloogproeven van staalslakken aangetroffen, maar in alle gevallen in uitloogproeven van breukstenen, terwijl cadmium eenmaal is aangetroffen bij uitloogproeven van staalslakken. Barium (Ba), kobalt (Co) en mangaan (Mn) gehalten worden in de multivariate analyse relatief vaak gekoppeld aan de referentielocaties.

Wanneer metaalgehalten in biota bemonsterd op de nieuw aangebrachte ondergrond van staalslakken en breukstenen worden vergeleken met gehalten op de referentielocatie dan valt op dat (1) verschillen erg afhankelijk zijn van de soort, het bemonsteringsjaar (voor zakpijpen) en de locatie (voor Japanse oesters) en (2) dat er geen specifieke metalen uitspringen maar verschillen optreden over de hele linie van metalen.

Verschillen wijzen echter niet consequent in dezelfde richting; metaalgehalten liggen soms hoger op de nieuwe ondergrond van staalslakken dan wel breuksteunen, soms lager en soms zijn er geen verschillen gevonden met referentielocaties. Er zijn geen soorten, jaren of locaties geïdentificeerd die consequent hoge of lage gehalten laten zien op de nieuwe ondergrond van staalslakken dan wel breukstenen wanneer deze vergeleken worden met de referentielocaties. Er zijn over het algemeen meer bemonsteringen uitgevoerd op een ondergrond van breukstenen en staalslakken dan op referentieplekken. Dit is van invloed op de statistische analyse. De invloed van wat gemeten wordt op de referentieplek is groter voor het resultaat van de analyse dan de invloed van de metingen van de stortsteenlocaties.

3.6.5 Vergelijking met consumptienormen

Door het vergelijken van gehalten aan zware metalen in organismen met bestaande normen voor biota kan ingeschat worden of een metaal effect kan geven. Normen voor metalen in biota zijn echter vrijwel niet beschikbaar (zie Tabel 16). De KRW heeft voor drie prioritaire stoffen een MilieuKwaliteitsNorm (MKN) voor biota afgeleid: (methyl)kwik, hexachloorbenzeen en hexachloorbutadieen. De MKN voor (methyl)kwik is vastgesteld op 0,02 mg/kg natgewicht. In ongewervelde dieren is grofweg 50% van het gemeten kwik aanwezig in de vorm van (methyl)kwik. Het natgewicht gehalte aan kwik in organismen is om te rekenen aan de hand van het drooggewicht gehalte en het droge stof percentage. Als het berekende natgewicht gehalte vervolgens wordt gehalveerd kan toetsing aan de MKN-norm plaatsvinden. Bij toetsing van de gehalten aan metalen in soorten die in 2014 zijn bemonsterd blijkt dat alle gehalten onder de KRW-norm voor kwik liggen, met uitzondering van kwikgehalten in bruinvlees van kreeften die er een factor 2.5-10 boven liggen (0,1-0,4 mg/kg natgewicht). Zoals eerder beschreven kan kwik ophopen in voedselwebs en is dit een mogelijke verklaring voor hogere gehalten aan kwik in kreeft. Overschrijding van de kwiknorm vindt plaats in alle kreeftenmonsters uit de Oosterschelde.

Tabel 16. Normen voor metaalgehalten in biota, die toegepast worden binnen de KRW, OSPAR en de Europese Unie.

Metaal	Norm	Specificatie	Referentie
(Methyl)Kwik	0,02 mg/kg natgewicht	Voor biota	EC, 2008
Kwik	2,5 mg/kg drooggewicht	Voor mosselen en oesters	OSPAR, 2009
Lood	7,5 mg/kg drooggewicht	Voor mosselen en oesters	OSPAR, 2009
Cadmium	5,0 mg/kg drooggewicht	Voor mosselen en oesters	OSPAR, 2009
Kwik	0,5 mg/kg versgewicht	Visserijproducten en schaaldieren (m.u.v. bruin vlees)	EC, 2006
Lood	1,5 mg/kg versgewicht	Voor tweekleppige weekdieren	EC, 2006
	0,5 mg/kg versgewicht	Schaaldieren (m.u.v. bruin vlees)	
Cadmium	1,0 mg/kg versgewicht	Voor tweekleppige weekdieren	EC, 2014
	0,5 mg/kg versgewicht	Schaaldieren (m.u.v. bruin vlees)	

Een andere norm voor metaalgehalten in schelpdier betreft die van OSPAR (2009), waarin de kwaliteitscriteria voor het Quality Status Report 2010 staan beschreven. Voor kwik zijn geen normoverschrijdingen geconstateerd in 2014, voor cadmium en lood wel. In oesters uit de Westerschelde (10,6-16,8 mg/kg drooggewicht aan cadmium bij Kapellebank en Hoedekenskerke) wordt in 2014 de OSPAR cadmium norm met een factor 2-3 overschreden. Gehalten aan lood in zakpijpen uit de Oosterschelde (3,4-18,7 mg/kg drooggewicht) overschrijden de OSPAR lood norm met een factor 0,5-2,5).

Daarnaast heeft de Europese Unie maximaal toelaatbare gehalten vastgesteld voor de consumptie van levensmiddelen waaronder tweekleppige weekdieren (schelpdieren) en schaaldieren (kreeften, krabben en garnalen). Toetsing van de versgewicht gehalten aan metalen in oesters, mosselen en kreeft levert geen overschrijding van de consumptienormen met uitzondering van cadmiumgehalten in oesters van de Westerschelde (Kapellebank en Hoedekenskerke), die met 0,92-1,52 mg/kg versgewicht aan cadmium de norm met maximaal een factor 1,5 overschrijden.

Milieunormen worden overschreden voor kwik in kreeft (Oosterschelde), cadmium in oesters (Westerschelde) en lood in zakpijpen (Oosterschelde), terwijl consumptienormen worden overschreden voor cadmium in oesters (Westerschelde). Het relatief hoge kwik gehalte in kreeft is waarschijnlijk het gevolg van voedselwebophoping (zie hierboven). Zakpijpen zijn grote filteraars en kunnen door het ontbreken van een nier-achtig orgaan hoge gehalten aan metalen opnemen uit zeewater (Abdul Jaffar ali e.a., 2015). Cadmium is een voor de KRW relevante stof in de Westerschelde, waarvan bekend is dat er hoge gehalten in water worden aangetroffen (RWS Waterdienst, 2009). Van deze drie metalen is van lood niet aangetoond dat dit metaal uit breukstenen of staalslakken kan logen, terwijl voor kwik (1x uit breuksteen) en cadmium (1x uit breuksteen, 1x uit staalslak) dit incidenteel is gezien. Een directe relatie tussen de vooroeververdedigingsactiviteiten en deze normoverschrijdingen lijkt niet evident, aangezien lood niet uit breukstenen en staalslakken loogt, cadmium een bekend probleem is van de Westerschelde en kwik een bekende stof is die ophoopt in hogere trofische niveaus.

3.6.6 Metingen in water

Tijdens het reguliere waterkwaliteitsonderzoek heeft Rijkswaterstaat, evenals in 2010, 2011 en 2012, in 2014 in het kader van het MWTL ter plaatse van de locatie Schelphoek watermonsters genomen en geanalyseerd op zware metalen. In 2014 zijn tevens watermonsters van de locaties Zierikzee en Burghsluis genomen. De metingen hebben plaatsgevonden op 13 november 2014. Monsters zijn genomen volgens standaard procedure op verschillende dieptes (1 meter boven de bodem, 2 meter boven de bodem en de normale diepte voor watermonsters). Ook zijn er regelmatig watermonsters

genomen bij de referentielocatie Wissenkerke. Resultaten van de bemonstering van 20 augustus 2014 staan in de tabel opgenomen (Tabel 17).
Resultaten van de monitoring in de periode 2014 laten geen duidelijke verschillen zien tussen gehalten aan zware metalen op de locaties waar dijkverdediging heeft plaatsgevonden en de referentielocatie Wissenkerke, met uitzondering van chroom (Cr), ijzer (Fe), mangaan (Mn), tin (Sn) en zink (Zn), die af en toe hoger liggen op de stortlocaties dan op de referentielocatie (Tabel 17 en Tabel 18). De metingen geven een indicatie van de waterconcentraties bij de locaties waar vooroeververdediging heeft plaatsgevonden. Gehalten die in 2014 hoger liggen op de stortlocatie dan op de referentielocatie vallen over het algemeen binnen de range van gehalten die eerder op de referentielocatie gemeten zijn, met uitzondering van tin (Sn) op de locaties Burghsluis en Zierikzee met gehalten minder dan een factor 2 hoger dan de hoogst gemeten concentratie op de referentielocatie. Voor een daadwerkelijke analyse van gehalten aan zware metalen in water is het nodig om vaker door het jaar heen monsters te nemen en te analyseren, op een gestandaardiseerde wijze zoals bijvoorbeeld hetzelfde moment van een tij.

Tabel 17. Gehalten aan aluminium (Al), barium (Ba), cadmium (Cd), kobalt (Co), chroom (Cr), koper (Cu) en ijzer (Fe) in water van de Oosterschelde in µg/l (op basis van RWS-data uit 2010, 2011, 2012, en 2014).Oranje gearceerde vakken betreffen een meer dan een factor 2 hoger gehalte dan het hoogste gemeten gehalte op de referentielocatie Wissenkerke van het desbetreffende jaar.

Locatie	Meetdatum	Afstand boven bodem	Al	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe
Schelphoek - west	01-06-2010	14,57	2,61	12,1	0,08	0,10	0,03	0,72	0,86
	01-06-2010	1,07	2,32	12,5	0,08	0,09	0,05	0,81	1,18
	01-06-2010	2,19	2,35	11,7	0,08	0,09	0,04	0,70	0,99
Schelphoek - west	19-09-2011	1,00		14,2	<0,1	0,39	2,6	1,48	1,20
	19-09-2011	1,99	-	13,4	<0,1	0,25	1,72	1,25	0,68
	19-09-2011	7,22	-	12,4	<0,1	0,15	<1	1,04	0,27
Schelphoek – west (ZLXX_OEVERBES_SCHELPHD +500)	06-09-2012	HD	-	10,4	<0,1	0,10	<1	<1	0,15
	06-09-2012	1MBODM	-	10,7	<0,1	0,10	<1	<1	0,14
	06-09-2012	2MBODM	-	10,7	<0,1	0,10	<1	<1	0,14
Schelphoek	13-11-2014	HALVWTKL	-	6,9	0,05	0,07	<0,5	<1	0,11
	13-11-2014	100BODM	-	5,9	0,06	0,11	0,57	<1	0,28
	13-11-2014	200BODM	-	5,9	<0,05	0,08	0,62	<1	0,15
Schelphoek – dijkrest oost	01-06-2010	18,52	2,66	12,3	0,08	0,10	0,05	0,76	1,13
	01-06-2010	1,06	2,60	12,2	0,08	0,09	0,08	0,79	1,07
	01-06-2010	2,18	3,73	12,1	0,09	0,10	0,12	0,82	1,48
Schelphoek – dijkrest oost	29-06-2010	17,82	-	14,6	0,08	-	-	-	-
	29-06-2010	1,15	2,38	14,4	0,08	0,10	0,02	0,78	0,33
	29-06-2010	2,08	2,31	14,3	0,08	0,10	0,09	0,96	0,18
Schelphoek - oost	29-06-2010	16,79	-	14,5	0,08	-	-	-	-
	29-06-2010	1,02	-	14,7	0,08	-	-	-	-
	29-06-2010	2,00	2,57	14,4	0,08	0,10	0,12	0,76	1,13
Schelphoek - oost	19-09-2011	1,00	-	12,8	<0,1	0,19	1,04	1,07	0,42
	19-09-2011	2,01	-	13,2	<0,1	0,15	<1	<1	0,27
	19-09-2011	4,42	-	12,3	<0,1	0,13	<1	1,05	0,23
Schelphoek – oost (ZLXX_OEVERBES_SCHELPHD-500)	06-09-2012	HD	-	10,7	<0,1	0,13	<1	<1	0,29
	06-09-2012	1MBODM	-	10,4	<0,1	0,11	<1	<1	0,13
	06-09-2012	2MBODM	-	10,7	<0,1	0,11	<1	<1	0,15
Zierikzee	13-11-2014	HD	-	8,73	0,06	0,10	0,81	1,24	0,15
		1MBODM	-	7,93	0,05	0,09	0,57	<1	0,16
		2MBODM	-	7,34	0,06	0,10	0,71	<1	0,19
Burghsluis	13-11-2014	HD	-	8,24	0,07	0,13	0,62	<1	0,26
		1MBODM	-	7,96	0,07	0,12	0,71	<1	0,26
		2MBODM	-	6,67	<0,05	0,12	0,71	<1	0,27
Referentielocatie Wissenkerke	01-06-2010	16,96	3,97	12,3	0,06	0,09	0,14	0,92	1,47
	29-06-2010	26,52	2,74	14,1	0,08	0,08	0,04	0,78	-0,43
Referentielocatie Wissenkerke	19-09-2011	26,47	-	12,2	<0,1	0,14	<1	1,04	0,26
Referentielocatie Wissenkerke	06-09-2012	-	-	12,5	<0,1	0,09	<1	1,18	0,11
Referentielocatie Wissenkerke	20-08-2014	-	-	10,5	0,05	0,07	0,92	3,28	0,07

Tabel 18. Gehalten aan mangaan (Mn), molybdeen (Mo), antimoon (Sb), tin (Sn), vanadium (V) en zink (Zn) in water van de Oosterschelde in µg/l (op basis van RWS-data uit 2010, 2011, 2012 en 2014).Oranje gearceerde vakken betreffen een meer dan een factor 2 hoger gehalte dan het hoogste gemeten gehalte op de referentielocatie Wissenkerke.

Locatie	Meetdatum	Afstand boven bodem	Mn	Mo	Sb	Sn	V	Zn
Schelphoek - west	01-06-2010	14,57	5,07	9,69	0,18	0,07	1,23	0,16
	01-06-2010	1,07	3,98	9,76	0,16	0,07	1,22	0,22
	01-06-2010	2,19	4,45	9,30	0,17	0,07	1,14	0,07
Schelphoek - west	19-09-2011	1,00	30,80	12,0	0,24	0,16	4,89	5,71
	19-09-2011	1,99	16,90	11,9	0,23	0,10	3,41	3,77
	19-09-2011	7,22	10,60	11,7	0,22	<0,1	2,50	2,16
Schelphoek – west (ZLXX_OEVERBES_SCHELPHD+500)	06-09-2012	HD	11,7	10,5	0,25	0,48	2,38	1,67
	06-09-2012	1MBODM	11,5	10,4	0,24	0,46	2,34	1,28
	06-09-2012	2MBODM	11,4	10,4	0,24	0,40	2,48	1,37
Schelphoek	13-11-2014	HALVWTKL	5,01	8,03	0,23	0,32	1,43	5,55
	13-11-2014	100BODM	8,61	7,28	0,20	0,21	1,62	5,44
	13-11-2014	200BODM	5,52	6,83	0,19	0,29	1,33	4,69
Schelphoek – dijkrest oost	01-06-2010	18,52	5,33	9,68	0,18	0,07	1,21	0,29
	01-06-2010	1,06	3,56	10,0	0,16	0,08	1,20	0,14
	01-06-2010	2,18	4,47	9,88	0,17	0,09	1,24	0,00
Schelphoek – dijkrest oost	29-06-2010	17,82	-	10,0	-	0,06	-	-
	29-06-2010	1,15	3,97	9,91	0,18	0,06	1,50	0,10
	29-06-2010	2,08	5,59	9,98	0,19	0,06	1,52	0,76
Schelphoek - oost	29-06-2010	16,79	-	9,78	-	0,06	-	-
	29-06-2010	1,02	-	10,2	-	0,07	-	-
	29-06-2010	2,00	3,26	10,2	0,18	0,06	1,50	0,09
Schelphoek - oost	19-09-2011	1,00	14,00	12,0	0,24	<0,1	3,01	3,04
	19-09-2011	2,01	10,40	12,0	0,23	<0,1	2,56	2,48
	19-09-2011	4,42	9,43	11,9	0,21	<0,1	2,41	2,17
Schelphoek – oost (ZLXX_OEVERBES_SCHELPHD-500)	06-09-2012	HD	16,0	10,4	0,22	0,50	2,51	2,66
	06-09-2012	1MBODM	11,2	11,0	0,23	0,44	2,32	1,46
	06-09-2012	2MBODM	11,5	10,7	0,24	0,45	2,34	1,61
Zierikzee	13-11-2014	HD	6,17	8,86	0,23	0,42	1,63	4,99
		1MBODM	6,67	7,63	0,22	0,31	1,62	6,97
		2MBODM	7,23	7,06	0,20	0,31	1,53	6,04
Burghsluis	13-11-2014	HD	8,49	9,80	0,24	0,37	1,98	6,06
		1MBODM	7,94	9,34	0,25	0,19	1,90	4,94
		2MBODM	8,34	8,25	0,19	0,55	1,70	5,87
Referentielocatie Wissenkerke	01-06-2010	16,96	3,42	9,57	0,16	0,12	1,28	0,27
	29-06-2010	26,52	0,95	9,60	0,18	0,06	1,38	0,37
Referentielocatie Wissenkerke	19-09-2011	26,47	9,61	12,0	0,23	<0,1	2,50	2,38
Referentielocatie Wissenkerke	06-09-2012	-	7,70	10,7	0,22	0,32	2,13	1,61
Referentielocatie Wissenkerke	20-08-2014	-	3,74	10,7	0,21	0,15	2,28	3,99

Conclusies en aanbevelingen

In deze sectie wordt per paragraaf een kennisvraag behandeld en per bekken beantwoord.

4.1 Hard substraat gemeenschappen

Kennisvraag hard substraat gemeenschappen:

1. a. Hoe verloopt de ontwikkeling van flora en fauna gevestigd op het nieuwe hard substraat van de vooroeververdediging op locaties Schelphoek, Zeelandbrug en Ritthem vijf jaar na bestorten en op locatie Hoedekenskerke drie jaar na bestorten en hoe zijn de aangetroffen soorten te vergelijken met de T0, T1, T2, T3 en T4 en referentielocaties?
   b. Is er verschil in gemeenschappen op breukstenen en staalslakken in het sublittoraal?
   c. Welke hard substraat gemeenschappen komen voor bij en Wemeldinge in de T0-situatie?

4.1.1 Oosterschelde

De Oosterschelde is een open zeearm en heeft in tegenstelling tot een echt estuarium een relatief hoog zoutgehalte. Toch vertonen de hardsubstraat levensgemeenschappen een west-oost verdeling zowel in het eulittoraal als sublittoraal. De hard substraat gemeenschappen in het infra- en circalittoraal worden direct beïnvloed door het bestorten van de vooroever. De eulittorale gemeenschappen bevinden zich boven de bestorting. De ontwikkeling van de eulittorale gemeenschappen zijn vooral afhankelijk van wanneer de vernieuwing van het dijktalud is uitgevoerd.

Eulittoraal

- De gemeenschappen op de locatie Schelphoek kwamen, na de vernieuwing de kreukelberm in het eulittoraal in 2008 en verlenging van de kreukelberm in 2009, in 2013 de gemeenschappen voor zoals die aanwezig zijn op de westelijke referentie locaties. In 2013 was de zonering dus hersteld. In 2014 was de zonering nog sterker ontwikkeld.
- Op de nieuwe kreukelberm op de locatie Zeelandbrug heeft zich in 2012 (T3) een nieuwe gemeenschap ontwikkeld, met de gezaagde zee-eik en knotswier, die verder niet langs de kust van Schouwen-Duiveland voorkomt. Deze gemeenschap past als zodanig niet in de west-oost verdeling van de gemeenschappen zoals in de referentielocaties wordt waargenomen. Mogelijk moet deze gemeenschap zich nog verder ontwikkelen.
- Op de locatie Wemeldinge is tijdens de T0-situatie een zonering gevonden die overeenkomt met andere oostelijke locaties in de Oosterschelde.

Dit onderzoek laat zien dat vier/vijf jaar na bestorten en vernieuwen van de kreukelberm de eerste gemeenschappen terug keren zoals die ook op referentielocaties worden aangetroffen zoals bij locatie Schelphoek. Deze gemeenschap ontwikkelt zich daarna verder met een toenemend aantal (meerjarige) soorten en hogere bedekking. Tegelijkertijd laat locatie Zeelandbrug een heel ander beeld zien en is er vijf jaar na bestorten een andere gemeenschap aanwezig als daarvoor evenals op referentielocaties. Hier is dus geen sprake van herstel.

Sublittoraal

Infralittoraal

- Op de locatie Schelphoek ontwikkelde zich in 2010 een pioniersgemeenschap op het nieuwe breuksteen. In 2011 ontwikkelde deze gemeenschap zich tot een wakame- en oesterarme gemeenschap. In de T5-situatie was deze gemeenschap nog aanwezig op de locatie west, maar was op de midden en oost locatie was daarentegen een gemeenschap ontstaan zonder wakame of oesters, maar met veel circalittorale soorten. Op de referentie locaties in de monding was in

de T5-situatie de oorspronkelijke gemeenschap aanwezig. De gemeenschap in de infralittorale zone in de monding is nog niet hersteld.
- Op de locatie Zeelandbrug ontwikkelde zich aanvankelijk in 2010 een pioniersgemeenschap op het nieuwe breuksteen. In 2011 ontwikkelde deze gemeenschap zich tot een wakame- en oesterarme gemeenschap. In de T5-situatie was deze gemeenschap nog steeds aanwezig. Sinds 2011 is deze wakame- en oesterarme gemeenschap ook algemeen op de referentie locaties in het Hammen en op de Zuidbout. Hier lijkt zowel de effecten van de vooroeververdediging en natuurlijke variatie de gemeenschap te beïnvloeden, die beiden tot hetzelfde resultaat leiden.
- In de centrale kom (locatie Wemeldinge) was hetzelfde patroon zichtbaar als op de locatie Zeelandbrug. In 2012 was op alle locaties, antropogeen verstoord of niet, de wakame- en oesterarme gemeenschap aanwezig.

Net als in het eulittoraal verloopt het herstel van gemeenschappen in het infralittoraal wisselend. Vijf jaar na bestorten wordt een afwijkende gemeenschap aangetroffen bij locatie Schelphoek, terwijl bij locatie Zeelandbrug al na twee jaar herstel lijkt op te treden met een gemeenschap die ook op referentielocaties is aangetroffen.

Circalittoraal

- Op de locatie Schelphoek ontwikkelde zich in 2010 een pioniersgemeenschap op zowel op breuksteen als op staalslakken. In 2011 ontwikkelde deze pioniersgemeenschap zich tot een tweede pioniersgemeenschap. In de T5-situatie was deze pioniersgemeenschap ontwikkeld tot een oesterarme mondingsgemeenschap. Op de referentie locaties in de monding was in de T5-situatie de oorspronkelijke mondingsgemeenschap aanwezig, dus de gemeenschap in de circalittorale zone in de monding is nog niet hersteld naar de oorspronkelijke situatie. Er heeft zich een andere, bestaande, oesterarme mondingsgemeenschap ontwikkeld.
- Op de locatie Zeelandbrug ontwikkelde zich in 2010 een pioniersgemeenschap op zowel breuksteen als op staalslakken. In 2011 ontwikkelde deze pioniersgemeenschap zich tot een tweede pioniersgemeenschap. Tot en met 2014 bleef deze pioniersgemeenschap bestaan. Op de referentie locaties in het centrale deel was in de T5-situatie de oorspronkelijke (T0) gemeenschap van het middengebied aanwezig. De gemeenschap in de circalittorale zone in de het centrale gebied is dus nog niet hersteld. Analyses binnen gemeenschapsniveau toonden aan dat de factor tijd en verschillen tussen de locaties belangrijker waren dan het type substraat (breuksteen). Het jaar 2010 verschilt het sterkste van de andere jaren.
- In de centrale kom was in 2009 op de locatie Wemeldinge de oorspronkelijke centrale gemeenschap aanwezig. Op de locatie Sas van Goes was door een expansie van de exotische spons (*Celtodoryx girardae*) een komgemeenschap aanwezig en op de locatie Stavenisse een Zijpe-gemeenschap. In latere jaren werd de komgemeenschap meer algemeen. Op Stavenisse bleef de Zijpe-gemeenschap aanwezig, en op de locatie Gorishoek en het station op 30 meter diepte op de locatie Wemeldinge-west was een variant, met de spons (*Celtodoryx girardae*) aanwezig, van de geëxponeerde gemeenschap op de pijler van de Zeelandbrug.

Dit onderzoek wijst uit dat in de Oosterschelde dezelfde gemeenschappen op breuksteen als op staalslakken worden aangetroffen na het bestorten van de vooroever. Vijf jaar na bestorten zijn de gemeenschappen echter nog steeds in ontwikkeling doordat ze nog in een pionierfase verkeren of dat meerjarige soorten (zoals Japanse oester) nog ontbreken.

4.1.2. Westerschelde

De Westerschelde is een echt estuarium, met een duidelijke gradiënt in het zoutgehalte. Ook de hardsubstraat gemeenschappen vertonen een west-oost verdeling. De deelgebieden die duidelijk zichtbaar zijn, zijn de westelijke mariene zone, oostelijke mariene zone en brakwaterzone.

Eulittoraal

- Op de locatie Ritthem-west vertoonden de gemeenschappen in de T_4-situatie in 2013 een zonering zoals die aanwezig is op de westelijke referentie locaties, en verondersteld als hersteld. In 2014 was de zonering nog sterker ontwikkeld en ook op de locaties midden en oost aanwezig. De Japanse oester heeft zich goed ontwikkeld op de hogere delen van de nieuwe kreukelberm, hoewel de bedekking richting de laagwaterlijn sterk af nam.
- Op de locatie Hoedekenskerke-haven bestond het talud uit primaire gesteenten. Het talud op de locatie Hoedekenskerke-noord is vernieuwd en bestond uit basalt dat afgedekt is en volledig gepenetreerd met gietasfalt is. De kreukelberm op beide locaties bestond uit open breuksteen. In het najaar van 2010 is de vooroever versterkt en hierbij is aansluitend op de bestaande kreukelberm een nieuwe, iets verhoogde, berm gestort. In 2013 had de Japanse oester zich op de nieuwe kreukelberm op de locatie Hoedekenskerke-haven gevestigd, en in 2014 was de bedekking verder gestegen. Op beide locaties was de bedekking hoger op het aflopende deel nabij de laagwaterlijn, dan op de hoger gelegen horizontale berm. Op de oostelijke mariene locaties neemt de bedekking van de Japanse oester, in tegenstelling tot de westelijke mariene locaties, toe te nemen richting de laagwaterlijn.

Soorten lijken zich goed te vestigen met terugkeer van de Japanse Oester en andere soorten twee jaar na het vernieuwen van de kreukelberm. Voor locatie Ritthem is niet aan te geven of herstel is opgetreden omdat hier geen T0 is uitgevoerd. Echter geeft de aanwezigheid van de Japanse oester (meerjarige soort) aan dat de gemeenschap zich snel ontwikkelt.

Sublittoraal

Infralittoraal

- Een echte infralittorale zone, met een dominantie van wieren, was op de onderzochte locaties alleen aanwezig op de locaties Ritthem en Borssele. De stations op minder grote diepte op deze locaties clusterden bij de circalittorale gemeenschappen in plaats van bij de infralittorale gemeenschappen. Op deze stations was het aantal wiersoorten laag, net als de bedekking van soorten. Oesters waren op alle locaties dominant aanwezig. Op de locatie Ritthem ontwikkelde zich in 2010 een pioniersgemeenschap op het nieuwe breuksteen. Deze gemeenschap werd ook op het nieuwe breuksteen in de Oosterschelde gevonden. Het substraat was begroeid met zeepokken. In 2011 had deze pioniersgemeenschap zich ontwikkeld tot een tweede pioniersgemeenschap. Doordat de zeepokken waren afgestorven en de Japanse oester *Crassostrea gigas* zich nog niet had kunnen vestigen, was meer dan de helft van het substraat onbegroeid. In 2014 werd op de substraten een nieuwe gemeenschap gevonden. De gemeenschappen die ontstaan zijn na de vooroever versterking worden wel steeds soortenrijker, maar lijken nog steeds in een ontwikkelingsfase. In de infralittorale zone bij Ritthem had de Japanse oester zich na vijf jaar nog niet kunnen vestigen op de nieuwe substraten. De gemeenschap op de nieuwe substraten op de locatie Ritthem, in de westelijke mariene zone, lijkt zich binnen 4 tot 5 jaar volledig ontwikkeld te hebben. De Japanse oester kon zich goed vestigen op de hogere delen van de nieuwe kreukelberm, maar de bedekking nam richting de laagwaterlijn sterk af.
- Op de locatie Hoedekenskerke was de infralittorale zone niet ontwikkeld. In 2014 zijn er drie soorten wieren gevonden. Deze soorten waren in de eulittorale zone gevonden, dieper kwamen geen wieren voor. Binnen de gemeenschappen waren zeepokken en de Japanse oester dominant. Op deze locatie heeft de Japanse oester zich drie jaar na bestorten gevestigd in het infralittoraal in tegenstelling tot de locatie Ritthem.

De resultaten laten zien dat de gemeenschappen in de infralittorale zone nog in ontwikkeling zijn. Op locatie Ritthem is een pioniergemeenschap aanwezig en is geen Japanse oester aangetroffen. Bij

Hoedekenskerke heeft de Japanse oester zich wel ontwikkelt maar is de gemeenschap zeer soortenarm met de aanwezigheid van enkele eulittorale wieren.

Circalittoraal

- Op de locatie Ritthem was in 2009 een mondingsgemeenschap aanwezig, waarbinnen de Japanse oester dominant was. In de nazomer van 2009 is de vooroever versterkt. In 2010 had zich, op zowel staalslakken als breuksteen, een pioniersgemeenschap ontwikkeld, met zeepokken op het substraat. In 2011 had deze gemeenschap zich, op beide substraten, verder ontwikkeld tot een tweede pioniersgemeenschap, waarin de zeepokken waren afgestorven. De Japanse oester had zich nog niet gevestigd op de nieuwe substraten. In 2014 werd op beide substraten, dus zowel staalslak als breuksteen, een oesterarme mondingsgemeenschap gevonden. Deze gemeenschap kwam al jaren voor in de Oosterschelde aan de kust van Noord-Beveland, maar werd ook gevonden op de staalslakken en breuksteen op de locatie Schelphoek aan de kust van Schouwen-Duiveland. Dit is de soortenrijkste gemeenschap in de circalittorale zone van de Westerschelde die tijdens dit onderzoek gevonden is.
- Op de vooroever van het dijkvak Hoedekenskerke-zuid tot -noord werd in 2010 een soortenarme gemeenschap gevonden, die totaal gedomineerd werd door de Japanse oester en zeepokken. In 2011 is hier de vooroever versterkt met staalslakken. In 2014 was op beide typen substraat, dus zowel op staalslak als breuksteen, opnieuw de soortenarme gemeenschap, gedomineerd door de Japanse oester en zeepokken aanwezig.
- In de circalittorale zone bij Ritthem had de Japanse oester zich na vijf jaar in lage dichtheid op het breuksteen kunnen vestigen. Bij Hoedekenskerke was de bedekking na drie jaar hoger, waarbij staalslak een hogere bedekking had dan breuksteen.
- Het gebruik van staalslakken in de circalittorale zone van de Oosterschelde en het mariene deel van de Westerschelde heeft tot nu toe niet geleid tot het ontstaan van soortenarme gemeenschappen ten opzichte van breuksteen. Maar op beide substraten heeft zich ook niet de oorspronkelijke gemeenschap ontwikkeld. Op de locatie Hoedekenskerke in het oostelijke mariene gebied in de Westerschelde was zowel op breuksteen als staalslakken in de T_3-situatie de oorspronkelijke gemeenschap aanwezig.

Dit onderzoek wijst uit dat in de Westerschelde dezelfde gemeenschappen op breuksteen als op staalslakken worden aangetroffen na het bestorten van de vooroever. Vijf jaar na bestorten ontwikkelen de gemeenschappen zich in de richting van de oorspronkelijke situatie. Bij locatie Ritthem is de gemeenschap echter nog niet hetzelfde door het ontbreken van de Japanse oester, terwijl bij Hoedekenskerke herstel heeft opgetreden van de oorspronkelijke soortenarme gemeenschap.

4.2 Zacht substraat gemeenschappen

Kennisvraag zacht substraat gemeenschappen:

5 a. Hoe verloopt de ontwikkeling van infauna soorten die zich gevestigd hebben in het nieuw gevormde sediment op de vooroeververdediging op locaties Schelphoek, Zeelandbrug en Ritthem vijf jaar na bestorten en op locatie Hoedekenskerke drie jaar na bestorten en hoe zijn de aangetroffen soorten te vergelijken met de T0, T1, T2, T3 en T4 en referentielocaties?
   b. Welke hard substraat gemeenschappen komen voor bij en Wemeldinge in de T0-situatie?

4.2.1 Oosterschelde

De bevindingen van de T0-situatie in 2009 en op de ongestoorde referentie locaties aan de kust van Schouwen-Duiveland in 2010 en 2011 laten een gevarieerd patroon zien van zowel soortenrijkdom als dichtheden op verschillende locaties en diepten. Ook werden drie algemene gemeenschappen gevonden met een ruimtelijke verspreiding: C1, A5 en B. Gemeenschap C1 was vooral algemeen op de diepere stations op de westelijke locaties en de soortenrijke gemeenscha B op de diepere stations op de meer

oostelijk gelegen locaties. Gemeenschap A5 was meer algemeen op de ondiepere stations op zowel de westelijke als oostelijke locaties.

Schelphoek T5 - één jaar na bestorten in 2010 was alleen bij Schelphoek-oost voldoende sediment aanwezig om te bemonsteren en waren zowel soortenrijkdom als dichtheden relatief jaar. In 2011, twee jaar na bestorten, stegen beiden alleen waren ze nog steeds lager als in 2009. Vanaf 2011 worden de gemeenschappen A5 en C1 weer aangetroffen. In 2014, vijf jaar na bestorten, heeft herstel opgetreden van de soortenrijke (A5 en C) gemeenschappen met uitzondering van het diepe station bij Schelphoek-west waar een afwijkende soortenarme gemeenschap voorkomt (I). Daarnaast is bij Schelphoek-oost op de ondiepe stations gemeenschap H1 en H2 aangetroffen. Ook hier is de situatie niet hetzelfde als voor bestorten. Op de naastgelegen referentielocatie Westbout werden over de jaren variërende gemeenschappen aangetroffen met een soortenrijke gemeenschap in 2011 en 2014 (C1) en soorten arme varianten in 2012, 2013 en 2014. Door deze variatie is het lastig een vergelijking te maken.

Zeelandbrug T5 - één jaar na bestorten in 2010 is alleen bij Zeelandbrug-oost voldoende sediment aanwezig om te bemonsteren. Hier is een relatief hoog aantal soorten en dichtheden aangetroffen (mogelijk door bemonstering van de oude bodem). Vanaf 2012, drie jaar na bemonsteren, lijkt het herstel van soortenrijkdom en dichtheden van infauna zich hier met enige fluctuatie door te zetten.Op de diepe stations ontwikkelde soortenrijke gemeenschap B. Op het talud op minder grote diepten, in sedimenten met een verhoogd slib en organisch gehalte ontwikkelt zich de soortenarme gemeenschap, en tussen het breuksteen op minder grote diepten, vaak in slibrijke sedimenten, kunnen echter soortenarme varianten voorkomen. In 2014 treedt voortschrijdende verslibbing op (neerslag van zeer fijn sediment) vanuit de ondiepe delen richting de diepere delen. Dit is ook terug te zien aan ontwikkeling van gemeenschap A5 van een slibrijke bodem waardoor de soortenrijke gemeenschap B is afgenomen bij Zeelandbrug west en –midden. Mogelijk treedt hier verhoogde sedimentatie op door de aanwezigheid van de ecoriffen ten westen van de brug, aangezien deze trend niet zichtbaar is bij Zeelandbrug-oost waar enkel staalslakken liggen. Echter is de A5 gemeenschap ook terug te vinden bij referentielocatie Zuidbout, dus hier is ook een slibrijke bodem aanwezig. Opvallend is dat bij de Zeelandbrug na een stijging van de soortenrijkdom in 2013 voor Zeelandbrug-west en Zeelandbrug-midden de soortenrijkdom nu is gedaald op alle drie locaties. De dichtheden van soorten stijgen echter in 2014 ten opzichte van het jaar daarvoor bij locatie Zeelandbrug-west en Zeelandbrug-oost (en een zeer lichte stijging bij Zeelandbrug-midden), waarbij het aandeel Anneliden is toegenomen en het aandeel Mollusca en Arthropoda is afgenomen.

Wemeldinge T0 - Bij locatie Wemeldinge is in 2014 een T0-meting uitgevoerd. Ook hier is de A5 gemeenschap en komgemeenschap H2 aanwezig. Op het diepe station bij Wemeldinge-west (30 meter) is echter de soortenrijke B-gemeenschap aanwezig. De soortenrijkdom is hier het hoogst van alle in 2014 bemonsterde locaties (49 aangetroffen soorten), dit komt met name door het hoge aantal soorten op het diepe station. Locatie Wemeldinge-Oost vertoont meer gelijkenis met referentielocatie Gorishoek met lagere soortenrijkdom en dichtheden ten opzichte van locatie Wemeldinge-west.

4.2.2. Westerschelde

In tegenstelling tot de Oosterschelde is de Westerschelde een echt estuarium met een geleidelijke gradiënt in zoutgehalte, sediment en doorzicht. In de Westerschelde is in 2010, 2011 en 2014 bemonsterd. Met name de dieper gelegen stations (7 en 15 meter) lijken het snelst te koloniseren, en er lijkt herstel op te treden hoewel samenstelling van gemeenschappen, aantallen en dichtheden (nog) niet hetzelfde zijn als in de T0-situatie. Veranderende sedimentatiepatronen zorgen ook voor verschuivingen hierin.

In de T0-situatie in 2010 zijn de locaties Borsele, Ellewoutsdijk en Hoedekenskerke bemonsterd (er zijn geen referentielocaties bemonsterd). De gemiddelde soortenrijkdom en dichtheden liggen lager in de Westerschelde in vergelijking met de Oosterschelde. Ook zijn er grotendeels andere gemeenschappen aanwezig en komen sommige gemeenschappen overeen (bv. gemeenschap C1, B en H1) maar zijn ze anders met betrekking tot samenstelling, aantal soorten en dichtheden.

Ritthem T5 – hier is in 2010 een T1 meting uitgevoerd omdat deze locatie al bestort was en dus geen T0-meting uitgevoerd en is bij Ritthem-west de soortenrijke C1 gemeenschap aangetroffen. Op drie referentielocaties werden in dit jaar om onbekende redenen gemeenschappen aangetroffen die niet in de oost-west zonering passen. Dit geeft aan dat gemeenschappen op referentielocaties kunnen fluctueren. In 2014 is voor het eerst de soortenrijke B-gemeenschap gevonden bij Ritthem-midden waar ook relatief hoge soortenrijkdom en dichtheden zijn waargenomen. Omdat hier geen T0 meting is gedaan kunnen geen conclusies getrokken worden over de effecten van bestorting.

Hoedekenskerke T3 - In 2010 voor bestorten kwam bij locatie Hoedekenskerke-noord de soortenarme oostelijke gemeenschap A2 voor. In 2011is de C2 gemeenschap aangetroffen en was de situatie nog niet hetzelfde als voor bestorten. In 2014, drie jaar na bestorten, treedt duidelijk herstel op van de oostelijke A2 gemeenschap op de diee stations. Zowel soortenrijkdom als dichtheden zijn echter nog aanzienlijk lager als bij naastgelegen referentielocatie Kapellebank waar deze gemeenschap ook is gevonden. De soortenrijke C1 gemeenschap is echter nog niet terug gekeerd. Dit heeft vermoedelijk te maken met de veranderende sedimentatie patronen (hoger slibgehalte). Het is onduidelijk of verandering in sedimentatie te relateren is aan een mogelijke invloed van de bestorting.

Op basis van dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat de vooroeverbestortingen duidelijk invloed hebben op de infauna gemeenschappen in de Oosterschelde en Westerschelde omdat soortenrijkdom en dichtheden van soorten sterk afnemen als gevolg van de ingrepen. Echter komt ook naar voren dat in de jaren na bestorting herstel optreedt van diversiteit en dichtheden en soorten zelfs lijken te profiteren van het nieuw gevormde habitat. In de T5-situatie zijn de gemeenschappen echter nog niet altijd gelijk aan de T0-situatie voor bestorten. Dit kan komen omdat gemeenschappen nog in ontwikkeling zijn en/of doordat ze beïnvloed worden door omgevingsvariabelen (zoals sedimentatie van fijne fracties).

4.3 Zware metalen

Kennisvraag zware metalen:

3. a. Wat zijn de gehalten aan zware metalen in schelpdieren die voorkomen op de vooroeververdediging van Schelphoek, Zeelandbrug (inclusief pijler), Ritthem en Hoedekenskerke, drie/vijf jaar na het aanbrengen van de vooroeververdediging en hoe zijn deze gehalten vergeleken met de T0, T1, T2, T3 en referentielocaties?

Vergelijking tussen soorten - Om te kunnen bepalen of resultaten van de ene soort vertaald kunnen worden resultaten in een andere soort is een vergelijking gemaakt tussen ophoping van metalen in de bemonsterde soorten. Er bleek een grote variatie in ophoping van metalen te zijn, zowel tussen soorten als tussen metalen. Dit betekent dat resultaten van de ene soort niet representatief zijn voor de andere soort. Wel lieten soorten van een zelfde taxonomische groep relatief vergelijkbare patronen zien, zoals binnen de zakpijpen (*C. intestinalis*, *S. clava* en *A. aspersa*) en binnen de oesters (*C. gigas* en *O. edulis*). Variatie in ophoping van metalen tussen soorten komt o.a. door (geo)chemische factoren en soort-specifieke kenmerken.

Vergelijking tussen locaties - Om te kunnen bepalen of resultaten van de ene locatie vertaald kunnen worden naar resultaten op een andere bemonsterde locatie zijn de gehalten in soorten op de verschillende locaties met elkaar vergeleken.

Zowel in wier als in oesters zijn gehalten aan metalen hoger in de Westerschelde dan in de Oosterschelde. De Westerschelde is een estuarium waarin vervuilende stoffen vanuit de rivier de Schelde in de Noordzee terecht komen. De Oosterschelde is niet meer verbonden met een rivier en kent, naast lokale bronnen, vooral een historische belasting afkomstig van de periode voor de uitvoering van de deltawerken.

Binnen de Oosterschelde zijn er in oesters verschillen aangetroffen met hogere metaal gehalten in het westen van de Oosterschelde (Schelphoek) en lagere gehalten in het midden en oosten van de Oosterschelde (Zeelandbrug, Gorishoek en Wemeldinge). Dit betreft vooral aluminium (Al), kwik (Hg), molybdeen (Mo) en lood (Pb). Er zijn geen verschillen in PLI waarden gevonden tussen Gorishoek, Wemeldinge en Zeelandbrug.

Binnen de Westerschelde zijn in blaaswier verschillen te zien tussen locaties. Metaalgehalten bij Ritthem (stroomafwaarts) zijn lager vergeleken met Hoedekenskerke (stroomopwaarts). Deze stroomafwaartse afname in gehalten in de Westerschelde is bekend voor veel vervuilende stoffen in dit estuarium (Van den Heuvel-Greve e.a., 2006).

Om verschillen in ondergrond te kunnen bepalen is het dus nodig om verschillen tussen soorten en tussen locaties uit te sluiten. Daarom zijn de volgende analyses op één locatie (Zeelandbrug) uitgevoerd en is de analyse per soort uitgevoerd.

Tijdstrends in gehalten - Over het algemeen liggen metaalgehalten in mosselweefsel twee jaar na het aanbrengen van vooroeververdediging (T2=2011) hoger in vergelijking tot de jaren 2010, 2012 en 2014. Molybdeen (Mo) gehalten in mosselen zijn in 2011 en 2012 hoger ten opzichte van 2009-2010 en 2013-2014. Omdat er voor mosselen geen metingen beschikbaar zijn op referentielocaties kan er geen onderscheid gemaakt worden tussen autonome ontwikkelingen in het gebied en invloed van bestorting. Het is daarom niet bekend of dit een autonome jaarlijkse variatie betreft of een mogelijk effect is van uitloging van metalen uit oeververdediging. Wanneer de metaalgehalten in mosselen verzameld bij de Zeelandbrug in deze studie (2009-2014) vergeleken worden met gerapporteerde gehalten in mosselen bij Wemeldinge (1996, 1999, 2000 en 2002), blijkt dat metaalgehalten binnen of onder de gehalten vallen zoals deze eerder zijn gerapporteerd.

Uit de analyses voor Japanse oester op de Zeelandbrugpijler liggen PLI waarden één jaar na bestorting niet significant hoger en daarnaast neemt het metaalgehalte in oesterweefsel gestaag af. Molybdeen (Mo) laat een continue afname zien, waarbij er een sterke afname wordt waargenomen tussen de jaren 2010 en 2011. De metaalconcentratie in oesterweefsels bemonsterd op de referentielocatie laten eenzelfde afnemende trend zien als die van oesters bemonsterd op de Zeelandbrugpijler. Er kan daarom niet geconcludeerd worden dat een initiële toename één jaar na de oeververdediging en de daaropvolgende afname een effect is van het aanbrengen van de vooroeververdediging.

Ook in de zakpijpsoort *C. intestinalis* zijn metaalgehalten in 2011 over het algemeen hoger dan in 2014, zowel op de referentielocatie als de locatie die onder invloed staat van de vooroeververdediging.

Effect van type ondergrond - Het uitlogen van metalen uit materialen is afhankelijk van de samenstelling van het gebruikte materiaal. Dit kan verschillen tussen breukstenen en staalslakken, maar ook tussen verschillende soorten breukstenen en tussen verschillende soorten staalslakken. Metalen die

regelmatig uitlogen uit breukstenen zijn molybdeen (Mo, 5/5), antimoon (Sb, 4/5) en seleen (Se, 3/5), terwijl uit staalslakken m.n. vanadium (4/4), barium (Ba, 3/4) en antimoon (Sb, 3/4) uitlogen.

Multivariate analyses (PCA) laten een statistisch significant effect zien van ondergrondtype op metaalgehalten voor twee zakpijpsoorten en voor Japanse oesters (locaties Zeelandbrug en Hoedekenskerke). In deze soorten zijn in 2014 hogere metaalgehalten op een ondergrond van staalslakken en breukstenen gevonden in vergelijking tot referentielocaties (Zuidbout en Kapellebank). Voor de derde zakpijpsoort zijn geen verschillen gevonden. Voor de Japanse oester bemonsterd bij Schelphoek en voor kreeften bemonsterd bij Zeelandbrug zijn metaalgehalten op een ondergrond van staalslakken lager in vergelijking tot de referentielocaties.

Wanneer metaalgehalten in biota bemonsterd op de nieuw aangebrachte ondergrond van staalslakken en breukstenen worden vergeleken met gehalten op de referentielocatie dan valt op dat (1) verschillen erg afhankelijk zijn van de soort, het bemonsteringsjaar (voor zakpijpen) en de locatie (voor Japanse oesters) en (2) dat er geen specifieke metalen uitspringen maar verschillen optreden over de hele linie van metalen. Wel zijn in vergelijking met referentielocaties de volgende waarnemingen gedaan:

- Kwik (Hg) wordt relatief vaak in hogere concentraties op zowel breukstenen als staalslakken gemeten;
- Seleen (Se) wordt relatief vaak in hogere concentraties op een ondergrond van breukstenen aangetroffen;
- Molybdeen (Mo) en cadmium (Cd) worden relatief vaak in hogere concentraties op een ondergrond van staalslakken gevonden;
- Barium (Ba), kobalt (Co) en mangaan (Mn) gehalten zijn relatief vaak hoog op de referentielocaties.

Verschillen wijzen echter niet consequent in dezelfde richting; metaalgehalten liggen soms hoger op de nieuwe ondergrond van staalslakken dan wel breuksteunen, soms lager en soms zijn er geen verschillen gevonden met referentielocaties. Er zijn geen soorten, jaren of locaties geïdentificeerd die consequent hoge of lage gehalten laten zien op de nieuwe ondergrond van staalslakken dan wel breukstenen wanneer deze vergeleken worden met de referentielocaties.

Er zijn over het algemeen meer bemonsteringen uitgevoerd op een ondergrond van breukstenen en staalslakken dan op referentieplekken. Dit is van invloed op de statistische analyse. De invloed van wat gemeten wordt op de referentieplek is groter voor het resultaat van de analyse dan de invloed van de metingen van de stortsteenlocaties.

Op basis van deze trenddata (2009-2014) en de uitgebreide bemonstering zoals uitgevoerd in 2014 is er geen eenduidig effect gevonden in de metaalgehalten in biota als gevolg van het storten van de oeververdediging met staalslakken en breukstenen. Dit geldt zowel voor de ruimtelijke analyse, de temporele trend, en de vergelijking met het type ondergrond.

Door het ontbreken van metingen enkele jaren voor het aanbrengen van de nieuwe dijkversteviging is onbekend wat gehalten en variatie in metaalgehalten waren voor bestorting. Door ontbreken van continue metingen op (meerdere) referentielocaties is het lastig autonome variatie in de tijd te bepalen, waardoor het ook statistisch moeilijker is eventuele verschillen tussen bemonsteringsplekken en het type stort materiaal te onderscheiden. Ook is er niet voor alle stortlocaties een goede referentielocatie beschikbaar. De vergelijking tussen locaties laat zien dat er over het algemeen hogere metaalgehalten worden aangetroffen in het westelijk deel van de Oosterschelde in vergelijking tot het midden en oostelijk deel van de Oosterschelde. Momenteel is er voor zware metalen maar één referentielocatie voor de stortlocaties van Cluster 1 (zuidkant van Schouwen-Duiveland), namelijk Zuidbout (oostelijk van de Zeelandbrug, in het middendeel van de Oosterschelde). Dit kan deels opgevangen worden door gebruik

te maken van gerapporteerde historische gegevens over metaalaccumulatie. Deze zijn echter niet voor alle relevante soorten en metalen beschikbaar en gerapporteerde gehalten kunnen door methodologische verschillen afwijkend zijn.

Vergelijking met normen - Vergelijking met bestaande normen (KRW, OSPAR, EC consumptie) laat zien dat in 2014 normen zijn overschreden voor kwik in kreeften in de Oosterschelde (KRW-norm, overschrijding van een factor 2,5-10), cadmium in oesters uit de Westerschelde (OSPAR-norm, overschrijding van een factor 2-3; EC consumptienorm, overschrijding van een factor 1,5) en lood in zakpijpen uit de Oosterschelde (OSPAR-norm, overschrijding van een factor 0,5-2,5). Van lood is het niet bekend dat deze stof uit staalslakken en breukstenen kan uitlogen. Van kwik en cadmium is aangetoond dat ze incidenteel kunnen uitlogen uit breukstenen (Cd, Hg) en staalslakken (Cd). Cadmium is een voor de KRW relevante stof in de Westerschelde, waarvan bekend is dat er hoge gehalten in water voorkomen. Een directe relatie tussen de vooroeververdedigingsactiviteiten en deze normoverschrijdingen lijkt niet evident.

Kennisvraag zware metalen:

3 b. Wat zijn de gehalten aan zware metalen in schelpdieren die voorkomen op de vooroeververdediging van locaties en Wemeldinge in de T0-situatie?

Metaalgehalten bij Wemeldinge (T0) en Gorishoek (referentielocatie voor Wemeldinge) komen in 2014 overeen met gehalten gemeten bij de referentielocatie Zuidbout in het middendeel van de Oosterschelde.

Op basis van de verkregen monitoringgegevens van de periode 2009-2014 is het lastig een duidelijke link te leggen tussen metaalgehalten die voorkomen in biota en de uitgevoerde vooroeververdediging. Metaalgehalten tussen soorten verschillen sterk, met hoogste gehalten in zakpijpen, gevolgd door schelpdieren en kreeften. In 2010/2011 zijn metaalgehalten in mosselen wat hoger dan de jaren ervoor en erna, maar vallen binnen eerder gerapporteerde gehalten in mosselen van andere studies. Afnemende gehalten in oesters over de jaren vinden zowel plaats op de stortlocaties als op de referentielocaties. Soorten die direct op de nieuwe ondergrond bemonsterd zijn laten wel verschillen zien met de referentie of T0, maar verschillen zijn niet eenduidig. Om een beter inzicht te krijgen in de relatie tussen metaalgehalten in biota en het gebruikte stortmateriaal is een meer gecontroleerde studie nodig, zoals de mesocosm studie die in 2015 in gang is gezet.

4.4 Aanbevelingen

4.4.1 Hard substraat gemeenschappen

De monitoring van 2014 geeft inzicht in de effecten van vooroeverbestortingen vijf jaar na bestorten in de Oosterschelde en Westerschelde. Op o.a. de locatie Zeelandbrug zijn de gemeenschappen op staalslakken en breukstenen nog niet uit ontwikkeld en is het onzeker of deze gemeenschap zich in de richting van de oorspronkelijke situatie en gelijk aan referentie locaties zal ontwikkelen. Wij bevelen daarom aan de jaarlijkse monitoring op verschillende stortlocaties te vervolgen, zodat de effecten in de tijd van storten ten opzichte van natuurlijke variatie in ruimte en tijd beter begrepen kan worden.

Het onderzoek naar hard substraat gemeenschappen is tot nu toe gericht op sessiele bodemsoorten (vastzittend op de bodem). Het in kaart brengen van vagiele bodemsoorten (kruipend of lopend over de bodem) zoals b.v. kreeften, krabben, garnalen en bodemvissen zal een completer beeld geven van het herstel van bodem habitat omdat een ander deel van het ecosysteem (de soorten die ervan afhankelijk zijn) in kaart worden gebracht. Voor vagiele bodemsoorten is met name de structuur van de oever van belang doordat ze gebruik maken van holtes tussen de stenen bv. als rust- of schuilplaats. In 2014 heeft een eerste inventarisatie plaatsgevonden van gehalten aan zware metalen in kreeften op verschillende

locaties in de Oosterschelde (Tangelder et al., 2014) en in 2015 is gekeken naar dichtheden van kreeften op stortlocaties (Tangelder et al., 2015 in prep). Dit onderzoek betreft een momentopname van het voorkomen van kreeften. Om meer inzicht te krijgen in de ontwikkeling van kreeften op stortlocaties adviseren we om meerdere jaren en meerdere malen per seizoen te monitoren. De activiteit van kreeften is afhankelijk van de watertemperatuur en vertoont daarom seizoensvariatie. Ook kan dit van jaar tot jaar verschillen. Om grip te krijgen op de omvang van de populatie wordt daarom een bredere monitoring aanbevolen. Hierdoor kunnen conclusies getrokken worden over het gebruik door kreeften van bestorte vooroevers in vergelijking met onbestorte oevers.

In 2010 zijn ter plaatse van de Zeelandbrug ecoriffen aangelegd. In 2011 is de rekolonisatie van hard substraat soorten op de gevarieerde ecorifstructuren onderzocht. Door de ontwikkeling van deze ecoriffen in de tijd te volgen (jaarlijkse monitoring) kan de vermeende meerwaarde van dergelijke structuren beter begrepen worden. Kennis over de wijze waarop de ecologische waarde van een vooroever vergroot kan worden is waardevol voor het ontwerp en de uitvoering van toekomstige vooroeverbestortingen.

4.4.2 Zacht substraat gemeenschappen

Het onderzoek van 2014 geeft inzicht in de effecten van vooroeverbestortingen op infauna gemeenschappen drie en vijf jaar na bestorten. De resultaten verschillen van jaar tot jaar. De referentielocaties, Westbout en Zuidbout, en de bemonstering van de oude bodem op 15 meter ondersteunen het beeld van jaarlijkse fluctuatie in soortenrijkdom en dichtheden, terwijl hier geen vooroeverversterking heeft plaatsgevonden. De fluctuaties worden veroorzaakt doordat er constant veranderingen plaatsvinden in condities van de Oosterschelde en Westerschelde m.b.t. bijvoorbeeld stroming 9en dus sedimentatie), temperatuur (b.v. koude of warme winter) en tijd, maar kunnen ook veroorzaakt worden door invloed van de mens.

Vervolg van de monitoring (T6, T7, enz.) op de locaties waar vooroeververdediging heeft plaatsgevonden, samen met monitoring van referentielocaties, zal een verdergaand beeld geven van hoe de infaunagemeenschap reageert op verstoring door vooroeververdediging in relatie tot natuurlijke variatie. Bij een groter aantal opeenvolgende meetjaren kunnen de trends in soortenrijkdom en aantal individuen ook getest worden op significante verschillen. Dit geeft de mogelijkheid om met een grotere zekerheid conclusies te trekken over de effecten op infauna soorten, omdat hiermee stijging of daling van soorten beter kan worden aangetoond. Dit geeft informatie over soortenrijkdom. Daarnaast is het ook van belang om de gemeenschapsanalyses te continueren want deze geven informatie over de samenstelling en het functioneren van de gemeenschap.

4.4.3 Zware metalen

Om eventuele ruimtelijke en temporale variaties in metaalgehalten te kunnen begrijpen is het voor de monitoring in de bekkens allereerst belangrijk om langere tijdreeksen op te bouwen en voldoende referentieplekken te bemonsteren. Het is daarbij aan te bevelen te concentreren op soorten die niet mobiel zijn en waarvan reeds veel gegevens verzameld zijn, zoals zakpijpen, mosselen en oesters. Zakpijpen kunnen in hoge mate metalen ophopen, waardoor metaalgehalten goed gevolgd kunnen worden. De drie soorten zakpijpen zijn over het algemeen goed te verzamelen, waardoor een verdere selectie tot één tot twee zakpijpsoorten mogelijk is. Mosselen en oesters zijn belangrijke voedselbronnen, zowel voor dieren als voor mensen. Andere soorten behoeven geen vaste plek in de monitoring. Om verdere uniformiteit tussen de locaties te genereren wordt aanbevolen om mosselen voor een bepaalde tijdsduur uit te hangen op stortlocaties en referentielocaties.

Het is verstandig om de bemonsteringen bij de Zeelandbrug te continueren, omdat hier de langstlopende reeks is opgebouwd en temporele trends gevolgd kunnen worden. Tijdreeksen zouden uitgebreid kunnen worden door plekken te bemonsteren waar al relatief veel gegevens verzameld zijn, zoals de Schelphoek in de Oosterschelde en Ritthem en Hoedekenskerke in de Westerschelde.

Het is erg belangrijk om referentieplekken mee te nemen in de monitoring, aangezien metingen op referentielocaties inzicht geven in natuurlijke variatie aan metaalgehalten in de Oosterschelde en Westerschelde. Momenteel is het huidige aantal monsters op de referentieplek onvoldoende gebleken om eventuele significante verschillen te kunnen aantonen. Geadviseerd wordt het aantal monsters per referentieplek (op dit moment drie) minimaal te verdubbelen om de statistische power te kunnen verbeteren. Het is hierbij van belang om referentiemonsters op voldoende onderlinge afstand van elkaar te nemen en het liefst vergelijkbaar met de afstand tussen individuele staalslak- en breuksteenbemonsteringen. Daarnaast is een referentielocatie nodig aan de westzijde van de cluster 1 locaties, omdat gehalten in het westelijk deel van de Oosterschelde over het algemeen hoger zijn dan in het midden en oostelijk deel. Door alleen een referentie in het midden deel (Zuidbout) te hebben, geeft vergelijking van meer westelijk gelegen locaties met deze referentielocatie sneller een hoger gehalte op de stortlocaties, terwijl dit met een westelijk gekozen referentiepunt wellicht niet het geval is. Ook ten westen van bemonsteringslocatie Ritthem is nog een referentielocatie nodig, aangezien gehalten in de Westerschelde stroomafwaarts afnemen en de referentielocatie Kapellebank te ver stroomopwaarts ligt om als goede referentie te dienen voor Ritthem.

Als aanvulling op de monitoring voor zware metalen wordt aanbevolen de kreeft toe te voegen. De opname van kreeft in de monitoring is van belang vanwege de hogere positie in de voedselketen en de commerciële waarde van het dier in relatie tot voedselveiligheid. Ondanks dat het een mobiele soort is, is het representatief voor de monitoringslocaties vanwege het territoriale en plaatsgebonden karakter.

Indien verder inzicht in relaties gewenst is tussen vooroeververdedigingsmaterialen en gehalten en effecten van metalen (of andere stoffen) wordt aanbevolen om gerichte mesocosm studies uit te voeren, zoals in 2015 ingezet is. Op deze wijze kunnen factoren in het veld uitgesloten worden en kunnen eventuele directe effecten van de materialen op biota beter bestudeerd worden.

Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 124296-2012-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2015. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Vis over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 1 april 2017 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

Referenties

Abdul Jaffar ali, H., Tamilselvi, M., Akram, A.S., Kaleem Arshan, M.L., Sivakumar, V. Comparative study on bioremediation of heavy metals by solitary ascidian, *Phallusia nigra*, between Thoothukudi and Vizhinjam ports of India (2015). Ecotoxicology and Environmental Safety, in Press.

Canli, M., & Furness, R. W. (1993). Toxicity of heavy metals dissolved in sea water and influences of sex and size on metal accumulation and tissue distribution in the Norway lobster *Nephrops norvegicus*. Marine environmental research, 36(4), 217-236.

De Kluijver, M.J.; Dubbeldam, M.C.; Dooge, M. & Van Broekhoven, B.J.L. (2015, in prep). De effecten van de versterking van de vooroever op hard substraat gemeenschappen, situatie 2014. Stichting Zeeschelp, Jacobahaven.

De Wilde, P.G.M., A.F. Peekel, S.E.J. Buykx (2002). Monitoring milieuhygiënische kwaliteit van bouwstoffen. RIVM-rapport 771402028/2002.

De Wijs, J.W.M., R.F.M.J. Cleven (2007). Monitoring kwaliteit bouwstoffen 2006; een vergelijking met de monitoringsdata 2003/2004 en 2005. RIVM-rapport 711701062/2007. INTRON-rapport A825210/R20070220.

EC (2006). VERORDENING (EG) Nr. 1881/2006 VAN DE COMMISSIE van 19 december 2006 tot vaststelling van de maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen. P 20.

EC (2008). Richtlijn 2008/105/EG van het Europees parlement en de Raad van 16 december 2008 inzake milieukwaliteitsnormen op het gebied van het waterbeleid tot wijziging en vervolgens intrekking van de Richtlijnen 82/176/EEG, 83/513/EEG, 84/156/EEG, 84/491/EEG en 86/280/EEG van de Raad, en tot wijziging van Richtlijn 2000/60/EG.

EC (2014). Verordening (EU) Nr. 488/2014 van de Commissie van 12 mei 2014 tot wijziging van Verordening (EG) nr. 1881/2006 wat de maximumgehalten voor cadmium in levensmiddelen betreft

Glorius, S.; Jansen, H.; Van den Heuvel-Greve, M.J.; Tangelder, M. (2015, in prep.) Gehaltes aan zware metalen in biota op stort- en referentielocaties in de Oosterschelde & Westerschelde. Data rapport 2014. Technischrapport C079/15 IMARES Wageningen UR.

Gray, J. S. (2002). Biomagnification in marine systems: the perspective of an ecologist. Marine Pollution Bulletin, 45(1), 46-52.

Intron (2010a). Uitloging LD-staalslak HKM in zeewater; invloed van zeewater op de uitloging. Conceptrapport 12 mei 2010.

Intron (2010b). Uitloging LD-staalslak Thyssen in zeewater; invloed van zeewater op de uitloging. Conceptrapport 7 mei 2010.

Intron (2010c). Uitloging LD-staalslak Corus in zeewater; invloed van zeewater op de uitloging. Conceptrapport 7 mei 2010.

Intron (2010d). Uitloging fosforslak in zeewater; invloed van zeewater op de uitloging. Conceptrapport 7 mei 2010.

Intron (2010e). Uitloging LD-staalslak Arcelormittal in zeewater; invloed van zeewater op de uitloging. Conceptrapport 7 mei 2010.

Intron (2010f). Toelatingsonderzoek steenslag in het kader van BRL 9324. Rapport 7 juni 2010.

Jonkers, D. (1987). Opname van zware metalen uit en kolonisatie van ovenslakken en beton door benthische mariene organismen. Mariene Zoologie, Rijksuniversiteit Groningen, 86 pp.

Kaandorp, J.A., 1986. Rocky substrate communities of the infralittoral fringe of the Boulonnais coast, NW France: a quantitative survey. Mar. Biol., 92: 255-265.

Killick, R., Idris A. Eckley, (2014), “Changepoint: An R Package for Changepoint Analysis”, *Journal of Statistical Software*, 58(3), 1-19.

Kovach, W.L., 1999. MVSP - A Multi Variate Statistical Package for Windows, version 3.1. Kovach Computing Services, Pentraeth, Wales, UK.

Mubiana V.K., Qadah, D., Meys, J., Blust, R., (2005), “Temporal and spatial trends in heavy metal concentrations in marine mussel *Mytilus edulis* from the Western Scheldt estuary (The Netherlands)”, *Hydrobiologica,* (540), 169 – 180.

Mubiana, V.K., Blust, R. (2006), “Metal content of marine mussels from Western Scheldt Estuary and nearby protected Marine Bay, the Netherlands: impact of past and present contamination”, *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 77(2): 203-210. OSPAR (2009). Background document on CEMP Assessment Criteria for QSR 2010.

OSPAR (2009). Background document on CEMP Assessment Criteria for QSR 2010.

R Development Core Team (2012). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL http://www.R-project.org/.

RWS Waterdienst (2009). Brondocument Waterlichaam Westerschelde. Doelen en maatregelen rijkswateren, Ministerie van VenW, Rijkswaterstaat.

Tangelder, M., Brummelhuis, E.B.M. de Kluijver M. & Van den Heuvel-Greve, M.J (2014). Data rapport: Het effect van vooroeververdediging op bodemorganismen in de Oosterschelde: 2013. IMARES rapport.

Tangelder, M; De Kluijver, M.J.; Brummelhuis, E.B.M.; Van den Heuvel-Greve, M.J. (2015, in prep) Data rapport: Effect van vooroeververdediging op bodemorganismen in Oosterschelde en Westerschelde in 2014. IMARES Wageningen UR, Yerseke.

Tangelder, M., Schellekens, T., De Kluijver, M. en van den Heuvel-Greve, M (2014). Monitoring vooroeververdediging 2013. IMARES Wageningen UR, rapport C102/14

Tomlinson, D. L., Wilson, J. G., Harris, C. R., en Jeffrey, D. W. (1980). Problems in the assessment of heavy-metal levels in estuaries and the formation of a pollution index, Helgoland Marine Research (33), pp 566 – 575.

University of Applied Science (2012). RAAKPRO Voorstel: Building for Nature: innovatie van dijken en vooroevers. Vlissingen. P 42.

Van den Heuvel-Greve, M.J. (2010). T0 monitoring vooroeververdediging Oosterschelde; cluster 1 - 2009. IMARES Wageningen UR, rapport C137/09.

Van den Heuvel-Greve, M., A. van den Brink, S. Glorius, C. Schipper, M. de Kluijver, M. Dubbeldam (2011). Monitoring vooroeververdediging Oosterschelde 2010: T1 Cluster 1/T0 Cluster 2. IMARES Wageningen UR, rapport C029/11.

Van den Heuvel-Greve, M., A. van den Brink, S. Glorius, C. Schipper, A. Gittenberger, M.J. de Kluijver, M. Dubbeldam (2012). Monitoring vooroeververdediging Oosterschelde en Westerschelde 2011: T2 Cluster 2. IMARES Wageningen UR, rapport C081/12.

Van den Heuvel-Greve, M., A. van den Brink, S. Glorius, M.J. de Kluijver, M. Dubbeldam (2013). Monitoring vooroeververdediging Oosterschelde en Westerschelde 2012: T3 Cluster 1. IMARES Wageningen UR, rapport C102/13.

Verantwoording

Rapportnummer : C102/15
Projectnummer : 4303107301

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het betreffende afdelingshoofd van IMARES.

Akkoord: Dr. Diana Slijkerman
Onderzoeker afdeling Maritiem

Handtekening:

Datum: 9 juli 2015

Akkoord: Dr. Ing. R.E. Trouwborst
Afdelingshoofd Delta

Handtekening:

Datum: 9 juli 2015

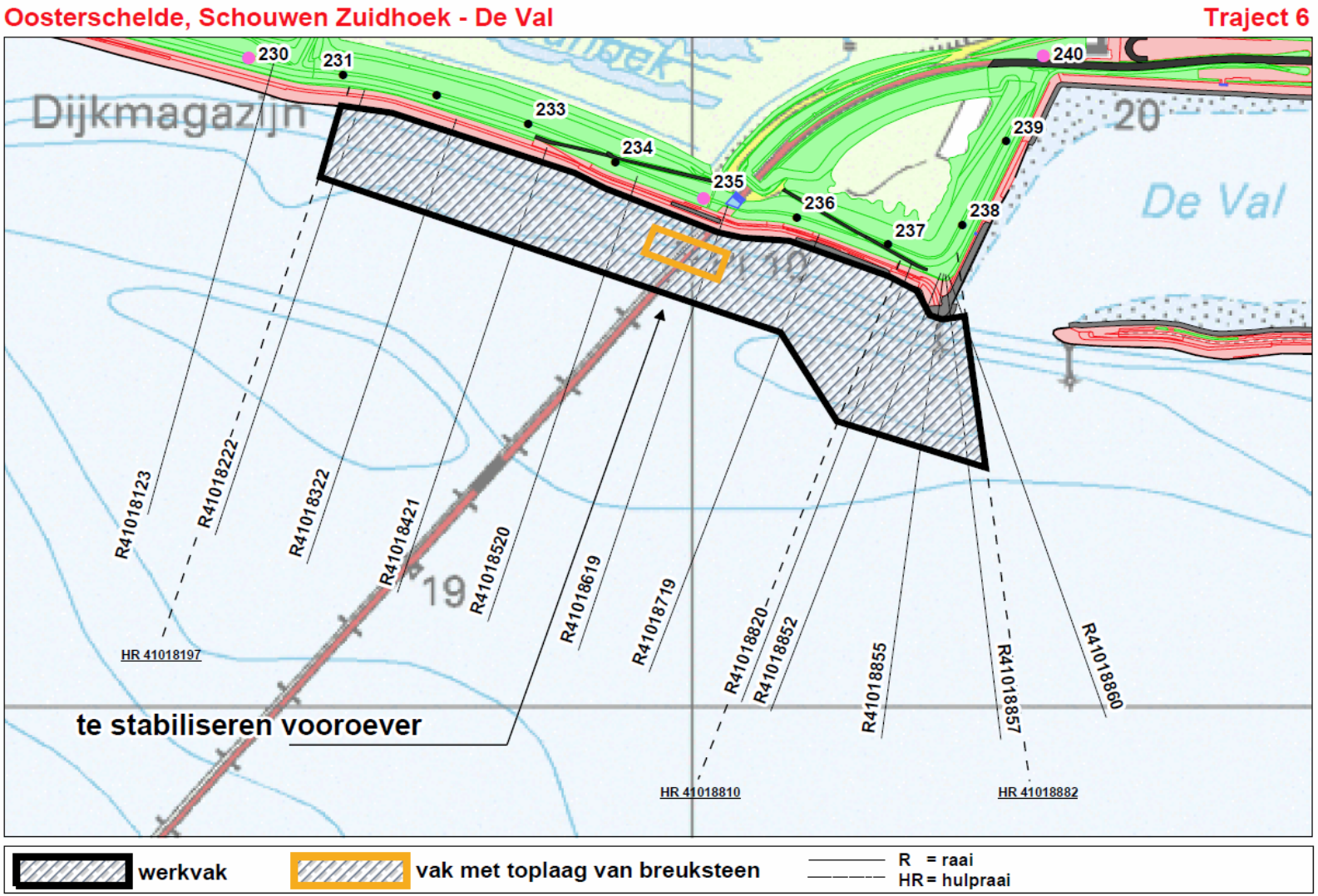
Bijlagen

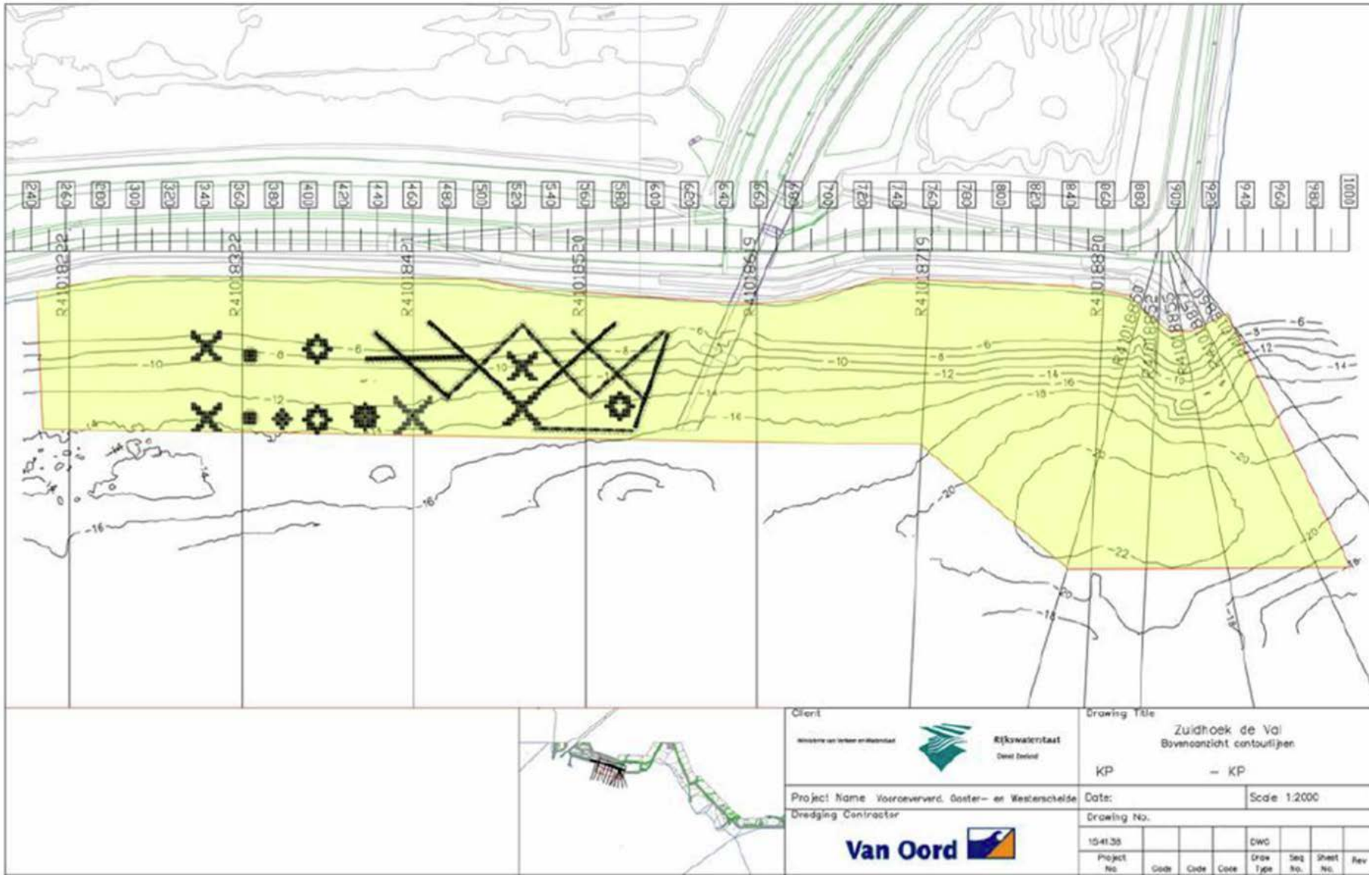
In de volgende hoofdstukken zijn de volgende bijlagen opgenomen:
Bijlage 1 Overzicht van de stortlocaties in de Ooster- en Westerschelde
Bijlage 2. Hard substraat: soortensamenstelling eulittorale gemeenschappen in de Ooster- en Westerschelde
Bijlage 3. Hard substraat: soortensamenstelling infralittorale gemeenschappen n de Ooster- en Westerschelde
Bijlage 4. Hard substraat: soortensamenstelling circalittorale gemeenschappen n de Ooster- en Westerschelde
Bijlage 5. Verdeling van de sublitorale levensgemeenschappen op hard substraat
Bijlage 6 Soortensamenstelling infauna gemeenschappen Oosterschelde en Westerschelde
Bijlage 7. Ruwe data zware metalen

Bijlage 1 Overzicht van de stortlocaties in de Ooster- en Westerschelde

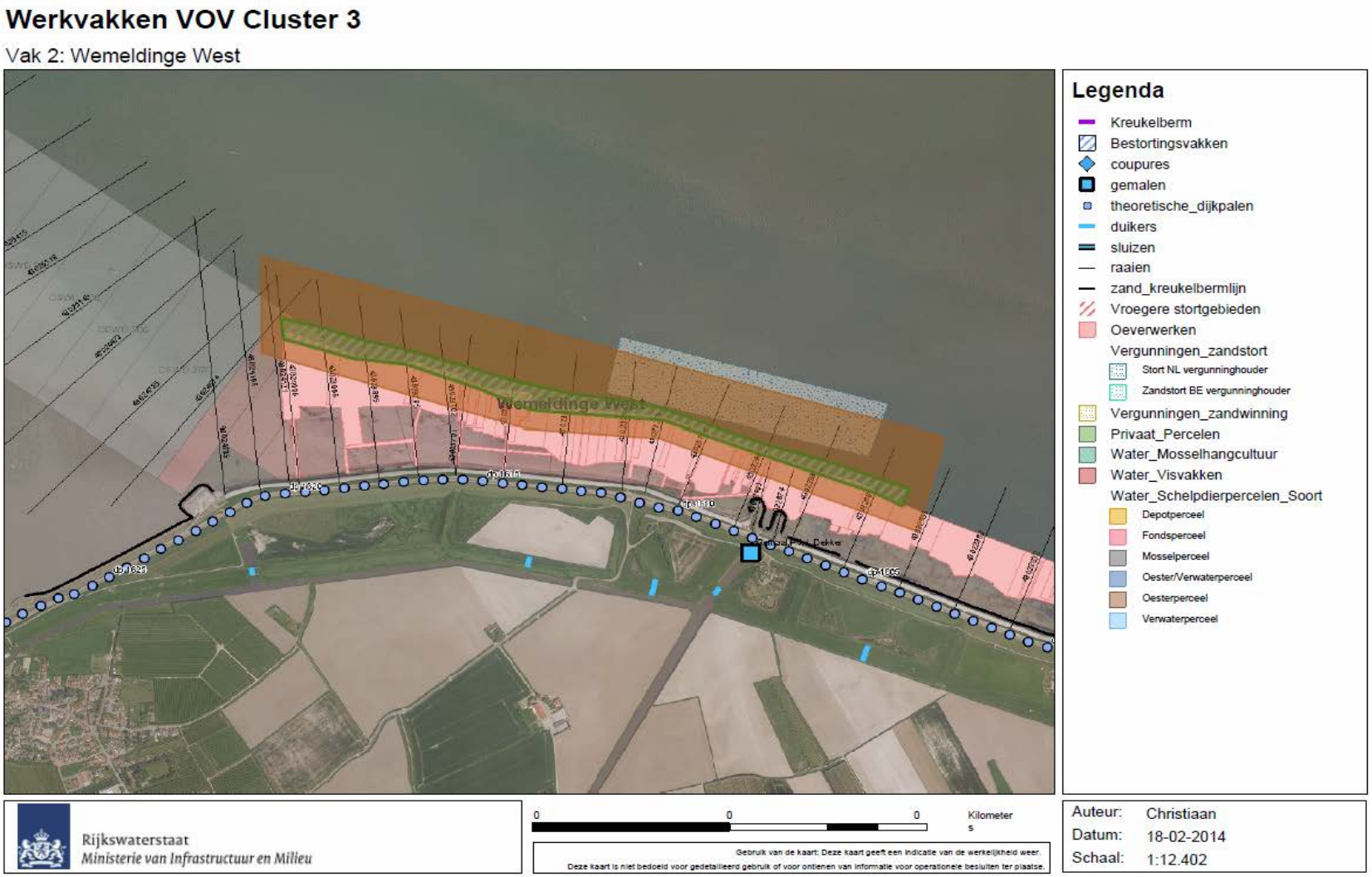
Schelphoek Cluster 1 en 2 Oosterschelde (rode arcering = Cluster 1 bestorting met staalslakken in 2009 (Schelphoek west/midden/oost), groen = Cluster 2.2 bestorting met zeegrind eind 2014 (Schelphoek-westII))

Zeelandbrug Cluster 1 Oosterschelde inclusief ecoriffen. Zeelandbrug-oost (ten oosten van de brug), Zeelandbrug-midden (onder de brug), Zeelandbrug west (ten westen van de brug ter plaatse van de ecoriffen).




Client
Rijkswaterstaat
Drawing Title
Zuidhoek de Val
Bovenaanzicht contourlijnen
KP - KP
Project Name Vooroeververd. Oester- en Westerschelde
Date:
Scale 1:2000
Dredging Contractor
Van Oord
Drawing No.
1541.38
DWG
Project No.
Code
Code
Code
Draw Type
Seq. No.
Sheet No.
Rev

Wemeldinge west en oos Cluster 3 Oosterschelde (bron RWS)



Werkvakken VOV Cluster 3

Vak 3: Wemeldinge Oost

Legenda

- Kreukelberm
- Bestortingsvakken
- coupures
- gemalen
- theoretische_dijkpalen
- duikers
- sluizen
- raaien
- zand_kreukelbermlijn
- Vroegere stortgebieden
- Oeverwerken
- Vergunningen_zandstort
  - Stort NL vergunninghouder
  - Zandstort BE vergunninghouder
- Vergunningen_zandwinning
- Privaat_Percelen
- Water_Mosselhangcultuur
- Water_Visvakken
- Water_Schelpdierpercelen_Soort
  - Depotperceel
  - Fondsperceel
  - Mosselperceel
  - Oester/Verwaterperceel
  - Oesterperceel
  - Verwaterperceel

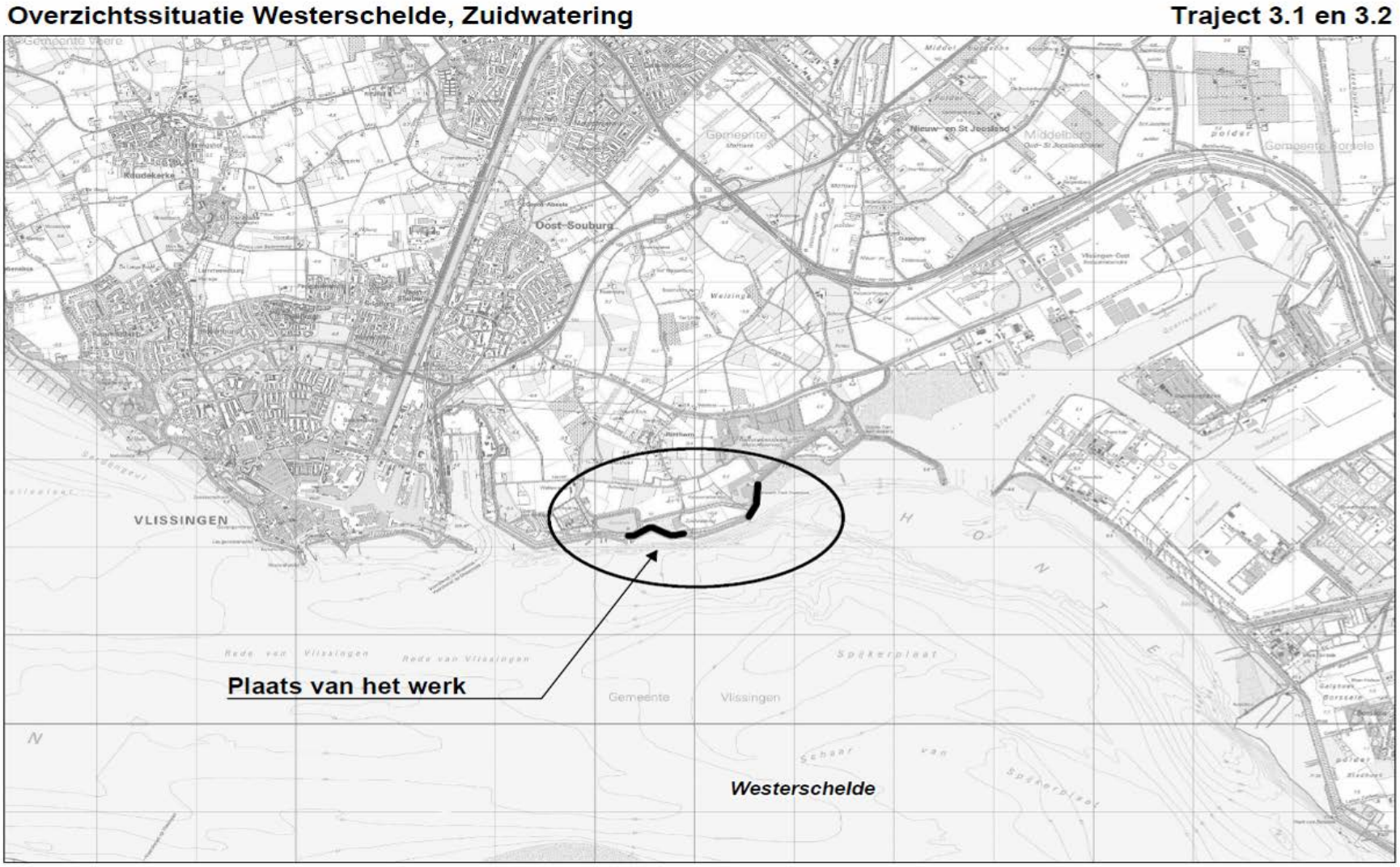
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

0 0 0 Kilometers

Gebruik van de kaart: Deze kaart geeft een indicatie van de werkelijkheid weer.
Deze kaart is niet bedoeld voor gedetailleerd gebruik of voor ontlenen van informatie voor operationele besluiten ter plaatse.

Auteur: Christiaan
Datum: 18-02-2014
Schaal: 1:12.402

Ritthem/Zuidwatering Cluster 1 Westerschelde (bron RWS).



Hoedekenskerke Cluster 2.2 Westerschelde (bron RWS).

VSE Bijlage B deellocatie 10.5 Hoedekenskerke Noord

Legenda

- Coördinaten stortvlakken
- kabels en leidingen
  - elektriciteit 50 kV
  - elektriciteit >= 150 kV
  - glasvezel
  - koper
  - onbekend
- overige_lijnvormig
- theoretische_dijkpalen
- raaien
- Stortvak
- Werkvak
- Vroegere stortgebieden

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

0 0 0 Kilometers

Gebruik van de kaart: Deze kaart geeft een indicatie van de werkelijkheid weer.
Deze kaart is niet bedoeld voor gedetailleerd gebruik of voor ontlenen van informatie voor operationele besluiten ter plaatse.

Auteur: Rijkswaterstaat
Datum: 03-09-2013
Schaal: 1:2.500

VSE Bijlage B deellocatie 10.5 Hoedekenskerke Zuid

Legenda

- Coördinaten stortvlakken
- kabels en leidingen
  - elektriciteit 50 kV
  - elektriciteit >= 150 kV
  - glasvezel
  - koper
  - onbekend
- overige_lijnvormig
- theoretische_dijkpalen
- raaien
- Stortvak
- Werkvak
- Vroegere stortgebieden

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

0 0 0 Kilometers

Gebruik van de kaart: Deze kaart geeft een indicatie van de werkelijkheid weer.
Deze kaart is niet bedoeld voor gedetailleerd gebruik of voor ontlenen van informatie voor operationele besluiten ter plaatse.

Auteur: Rijkswaterstaat
Datum: 03-09-2013
Schaal: 1:2.500

Bijlage 2. Hard substraat: soortensamenstelling eulittorale gemeenschappen in de Oosterschelde en Westerschelde

Soortensamenstelling van de eulittorale gemeenschappen op Schouwen-Duiveland (2009-2014). Onderstreepte waarden geven per soort een voorkomen van minimaal 90% van de totale kwantiteit binnen de gemeenschappen aan. Afkortingen: An - anemoon, Bi - tweekleppige, Br - bryozoo, BW -bruinwier, Cr - kreeftachtige, Ech - stekelhuidige, Ga - slak, GW - groenwier, Hy - hydroïd, In - insect, Li- korstmos, Po - polychaet, RW - roodwier, Sp - spons en Tu - zakpijp.

Vervolg tabel eulittoraal Oosterschelde

Dynamena pumila	Hy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	0,0	-	-	0,1	-	0,0	-	0,1	-	-	-	0,0	0,0	-	0,8	-	0,0	-	0,5	0,2	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spirorbidae	Po	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	-	0,0	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,2	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sagartia troglodytes	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	0,0	-	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitophyllum punctatum	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bryopsis hypnoides	GW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nucella lapillus	Ga	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	0,0	-	-	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crepidula fornicata	Ga	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	-	0,1	0,5	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metridium senile	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	0,0	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Callithamnion byssoides	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bowerbankia imbricata	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,5	0,5	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Apidium glabrum	Tu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sarsia tubulosa	Hy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	0,0	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcyonidium gelatinosum	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cystoclonium purpureum	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	0,1	-	-	0,0	-	0,0	-	0,2	2,7	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Laomedea flexuosa	Hy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ascidiella aspersa	Tu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diplosoma listerianum	Tu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Botrylloides violacea	Tu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Corella eumyota	Tu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obelia geniculata	Hy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fucus spiralis	BW	-	-	-	-	-	-	-	-	24,2	39,7	41,3	0,0	5,0	-	-	-	0,1	-	-	3,3	-	0,2	0,1	-	19,0	27,9	0,1	22,1	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,7	-	-	-	-	2,5	0,6
EL-Ralfsia verrucosa	BW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gracilaria spec.	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	-	-	-	-	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leucosolenia variabilis	Sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grateloupia turuturu	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Griffithsia devoniensis	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diadumene lucinae	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Undaria pinnatifida	BW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dasya baillouviana	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Laminaria saccharina	BW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chondria coerulescens	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ulothrix spec.	GW	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	0,0	0,2	0,1	-	-	0,0	-	-	0,6	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladophora rupestris	GW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphacelaria fircigera	BW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Conopeum reticulum	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scytosiphon lomentaria	BW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elachista spec.	BW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flustrellidra hispida	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diadumene cincta	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sagartia elegans	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dumontia contorta	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Index		0,000	0,000	0,000	0,000	1,201	0,184	0,357	1,136	1,328	1,121	0,658	0,712	1,723	1,334	1,193	1,672	1,451	0,688	0,523	1,748	1,452	1,827	2,044	1,947	1,562	1,218	1,413	2,023	2,020	1,075	1,622	2,719	2,189	1,465	2,494	1,803	1,410	1,671	1,316	1,469	1,997	1,800	1,221	2,392	2,945	1,638	1,051
Evenness		0,000	0,000	0,000	0,000	0,758	0,157	0,250	0,627	0,559	0,518	0,501	0,549	0,652	0,685	0,460	0,776	0,530	0,476	0,262	0,554	0,497	0,588	0,609	0,559	0,594	0,545	0,564	0,626	0,608	0,416	0,526	0,684	0,662	0,409	0,568	0,470	0,585	0,699	0,658	0,668	0,654	0,618	0,770	0,700	0,849	0,592	0,649
gem.aantal soorten		1,0	1,0	1,0	1,0	3,0	1,8	1,8	3,5	5,5	4,9	3,0	2,1	6,5	4,0	6,1	4,7	6,6	2,9	4,0	9,2	7,6	8,9	10,3	11,5	6,6	5,1	6,0	9,6	10,1	6,0	9,2	15,7	10,4	12,0	21,0	14,3	5,4	5,3	4,0	5,1	8,3	7,8	3,0	11,1	11,3	6,7	3,5
totaal aantal soorten		1	1	1	1	3	3	7	7	19	19	7	11	14	5	22	6	28	6	4	54	18	33	38	37	27	18	30	28	50	6	42	23	48	12	21	28	9	15	4	11	11	14	3	28	20	19	24
aantal kwadranten		71	3	1	16	1	20	8	42	106	69	4	146	39	3	118	3	196	8	1	538	11	171	126	45	202	116	190	108	111	1	44	3	85	1	1	3	16	59	1	11	3	23	1	8	3	15	28
% talud		100,0	100,0	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,6	100,0	97,3	82,1	100,0	11,9	0,0	30,1	37,5	0,0	35,3	54,5	31,0	19,0	0,0	59,9	70,7	23,7	97,2	53,2	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	72,7	33,3	0,0	0,0	0,0	66,7	86,7	71,4
% kreukelberm		0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	2,7	17,9	0,0	88,1	100,0	69,9	62,5	100,0	64,7	45,5	69,0	81,0	100,0	40,1	29,3	76,3	2,8	46,8	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,3	100,0	27,3	66,7	100,0	100,0	100,0	33,3	13,3	28,6

Soortensamenstelling (in % bedekking) van de eulittorale gemeenschappen in de Westerschelde (2009-2014). Onderstreepte waarden geven per soort een voorkomen van minimaal 90% van de totale kwantiteit binnen de gemeenschappen aan. Afkortingen: An - anemoon, Bi - tweekleppige, Br - bryozoo, BW - bruinwier, Cr - kreeftachtige, Ech - stekelhuidige, Ga - slak, GW - groenwier, Hy - hydroïd, In - insect, Li- korstmos, Po - polychaet, RW - roodwier, Sp - spons en Tu - zakpijp.

		0-Xan	0-L.sax	0-Ent	0-L.lit	0-kl-Bli	1-Blid	1-Blid/F	1-F spi	1-cir	1-cir/F	2a1-cc	2a1-cc-F1	2a1-cc-F2	2a2-cc	2b-cc	2c1a-cc	2d-cc	3a-F v/s-1	3a-F s	3a-F-rw	3a-mF-Asc	3b-F s/v/gw	3b-F s/v	3b-F v/gw	3c-F sp	3d-F-rw	4-kl-Cra-Fv	5a-F s	5b-sub-1	5c-sub-2	5g-sub-6	6-pin-1	6-pin-2	6-pin-4	6-pin-5	6-pin-6	6-pin-8	8-kl-Asc	9-kl-Fv	10-Crasso
Xanthoria spec.	Li	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prasiola stipitata	GW	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Littorina saxatilis	Ga	-	0,5	-	-	0,0	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,9	0,4	-	0,4	0,2	0,2	-	0,1	0,1	0,1	-	0,3	0,3	0,2	0,8	0,1	-	0,0	-	-	-	-	-	0,4	-	0,1	-	-	0,1	-
Enteromorpha spec.	GW	0,1	0,4	10,1	-	0,1	0,1	1,1	17,8	-	13,0	0,1	0,1	0,1	0,3	-	-	-	5,5	3,7	0,3	-	20,0	-	16,0	3,2	5,8	-	3,0	-	-	-	15,0	15,5	11,1	30,0	4,3	3,0	-	11,1	-
Littorina littorea	Ga	-	-	-	1,0	-	-	0,0	0,1	-	-	0,5	0,4	0,1	1,9	0,4	0,6	0,5	0,1	-	3,3	-	0,0	0,2	0,0	-	0,9	-	0,0	-	-	-	0,5	0,0	-	-	0,4	-	-	0,0	-
Blidingia minima	GW	-	-	-	-	2,6	22,0	12,6	2,3	-	-	0,3	0,0	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	0,0	0,0	0,3	3,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0	-	-
Anurida maritima	In	-	-	-	-	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,1	0,1	-	0,0	-	-	-	0,0	-	-	-	0,0	0,1	0,0	0,2	-	-	-	-	-	-	0,5	-	0,1	-	-	-	0,1	0,0	-
Fucus spiralis	BW	-	-	-	-	-	-	19,1	24,6	-	-	0,1	0,1	-	-	-	0,1	-	0,9	-	-	10,0	17,1	23,9	-	6,4	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	0,1	-	63,8	0,3	-
Porphyra spec.	RW	-	-	-	-	0,0	0,3	0,7	1,5	1,1	-	0,6	0,3	5,2	0,3	6,8	0,0	0,5	0,1	-	-	-	0,6	0,0	0,3	0,1	-	-	0,6	-	-	-	8,0	14,0	8,7	0,5	1,8	-	-	0,0	-
Actinia equina	An	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,5	0,0	0,0	-	-	0,0	-	-	0,0	-	-	-	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,1	-	-	-	-	0,0	-
Fucus vesiculosus	BW	-	-	-	-	1,4	1,0	5,1	0,1	-	1,3	0,0	36,2	5,3	2,8	-	-	15,0	29,7	0,2	28,3	80,0	27,7	39,2	32,2	8,0	22,7	35,0	0,7	-	-	-	0,5	0,0	3,3	0,5	-	2,0	9,3	42,7	-
Ascophyllum nodosum	BW	-	-	-	-	-	0,0	0,0	-	-	-	0,0	0,1	-	0,0	-	-	-	0,0	-	-	2,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8	0,5	-
Ulothrix spec.	GW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-
Carcinus maenas	Cr	-	-	0,6	-	-	1,9	6,8	4,7	2,6	7,0	26,9	23,9	42,8	36,2	57,3	2,1	0,5	28,7	20,2	42,5	60,0	11,9	16,4	13,3	7,8	19,1	-	27,0	5,0	5,0	10,0	5,0	41,9	3,3	-	15,9	-	11,0	0,4	-
Crassostrea gigas	Bi	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	4,0	14,5	8,4	5,4	19,7	32,0	6,3	15,0	10,9	23,5	15,8	2,0	1,0	1,4	5,2	2,7	8,6	80,0	16,6	3,0	30,0	33,8	30,0	0,5	-	-	23,6	60,0	0,1	0,1	3,0
Ulva spec.	GW	-	-	-	-	0,0	0,6	0,0	0,7	-	-	0,0	0,2	-	-	-	-	-	2,0	0,4	1,0	-	1,2	0,0	2,0	0,2	0,4	-	7,9	10,0	10,0	2,3	4,0	33,2	-	-	1,8	2,0	-	-	-
tubicolous organisms	Po/Cr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,2	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,1	-	-	-	-
Mytilus edulis	Bi	-	-	-	-	-	0,1	0,2	0,3	0,1	-	3,9	0,7	0,0	0,6	6,1	0,1	-	0,4	0,5	-	-	0,3	0,2	0,2	0,4	0,5	1,0	0,1	-	-	-	-	0,0	-	-	0,9	-	-	0,0	-
Mastocarpus stellatus	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,1	-	0,3	0,0	-	-	0,0	0,0	0,5	-	-	-	0,0	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	0,9	-	-	-	-
Diadumene cincta	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-
Sagartia troglodytes	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	0,0	-	-	0,0	0,3	-	-	-	-	0,0	-	-	-	0,1	-	-	0,1	-	0,0	-	-	0,1	-	-	-	-
Polysiphonia violacea	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	0,5	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-
Antithamnion plumula	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	0,4	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-
Patella vulgata	Ga	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,5	-	-	-	0,2	0,3	0,5	-	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	-	0,1	-	-	0,1	0,5	0,0	-	-	0,1	-	-	-	-
Fucus juveniel	BW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Ectocarpales	BW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-
Fucus serratus	BW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	-	-	-	-	-	25,0	47,6	-	-	0,1	-	0,0	0,8	-	1,0	45,1	-	4,0	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Dynamena pumila	Hy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-
Littorina obtusata	Ga	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	0,0	0,1	-	-	-	-	-	0,1	0,3	-	0,5	0,0	0,1	0,0	-	0,0	-	0,1	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-
Tubularia indivisa	Hy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanice conchilega	Po	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Urticina felina	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Vervolg tabel eulittoraal Westerschelde

Callithamnion byssoides	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,5	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polysiphonia nigrescens	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	2,0	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chondrus crispus	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	0,3	0,5	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceramium rubrum	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,7	12,0	2,0	0,3	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-
Electra pilosa	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,3	0,5	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-
Sargassum muticum	BW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	1,0	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spirorbidae	Po	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceramium deslongchampsii	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,4	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cystoclonium purpureum	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dasya baillouviana	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hypoglossum hypoglossoides	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dictyota dichotoma	BW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladophora albida	GW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladophora sericea	GW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Halichondria panicea	Sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Styela clava	Tu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Didemnum vexillum	Tu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heterosiphonia japonica	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crepidula fornicata	Ga	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polysiphonia nigra	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bowerbankia imbricata	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bryopsis hypnoides	GW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Haliclona oculata	Sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anguinella palmata	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcyonidium gelatinosum	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metridium senile	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phyllophora pseudoceranoides	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scrupocellaria scruposa	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caulacanthus okamurae	RW	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	0,0	0,0	-	0,1	-	-	-	0,0	0,1	-	-	-	-	-	0,6	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gelidium pusillum	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,0	-	0,1	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,4	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elachista spec.	BW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diadumene luciae	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obelia dichotoma	Hy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Conopeum reticulum	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Farella repens	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obelia bidentata	Hy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Index		0,182	0,271	0,092	0,000	0,248	1,051	1,343	1,270	0,718	1,808	1,281	1,250	1,001	1,389	1,544	1,333	1,462	1,770	1,546	1,626	1,466	1,541	1,277	1,361	2,231	1,993	0,948	1,841	2,911	2,226	1,278	2,134	1,673	1,393	0,238	2,098	0,646	1,238	0,509	0,000
Evenness		0,182	0,271	0,092	0,000	0,192	0,588	0,604	0,553	0,531	0,700	0,502	0,535	0,506	0,550	0,566	0,768	0,566	0,632	0,540	0,579	0,567	0,565	0,530	0,567	0,744	0,653	0,523	0,606	0,842	0,702	0,499	0,673	0,771	0,682	0,150	0,692	0,323	0,554	0,365	0,000
gem aantal soorten		1,2	1,3	1,1	1,0	1,5	3,9	4,9	5,2	2,2	6,0	4,8	5,2	4,0	6,0	6,8	3,6	6,0	7,2	7,3	7,0	6,0	6,8	5,4	5,3	8,0	8,3	3,5	8,5	11,0	9,0	5,8	9,0	4,7	4,3	3,0	8,3	4,0	5,0	2,6	1,0
totaal aantal soorten		2	2	2	1	8	11	14	14	8	6	25	23	7	15	18	9	6	27	16	9	6	17	16	20	14	11	4	52	14	9	10	9	18	8	3	16	4	8	13	1
aantal kwadranten		11	19	28	1	35	41	67	32	82	2	205	257	24	69	28	41	1	280	13	4	1	79	44	204	5	14	2	312	2	1	4	1	113	26	1	7	1	4	102	1
% tahid		100,0	100,0	85,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	89,0	100,0	31,2	49,0	8,3	10,1	0,0	73,2	0,0	46,8	7,7	25,0	100,0	100,0	100,0	65,7	100,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	76,9	100,0	28,6	0,0	100,0	79,4	0,0
% kreukelberm		0,0	0,0	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	0,0	68,8	51,0	91,7	89,9	100,0	26,8	100,0	53,2	92,3	75,0	0,0	0,0	0,0	34,3	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	23,1	0,0	71,4	100,0	0,0	20,6	100,0

Bijlage 3. Hard substraat: soortensamenstelling infralittorale gemeenschappen Oosterschelde en Westerschelde

Geordende tabel (in %) van de gemeenschappen in de infralittorale zone aan de oever van Schouwen-Duiveland. Vet gedrukte dichtheden geven een presentie van de soort in minimaal 66.7% van de stations binnen een gemeenschap aan en onderstreepte waarden geven per soort een voorkomen van minimaal 90% van de totale kwantiteit binnen de gemeenschappen aan. Afkortingen: An - anemoon, Bi - tweekleppige, Br - bryozoo, BW - bruinwier, Cr - kreeftachtige, En - entoproct, GW - groenwier, Hy - hydroïd, Po - polychaet, RW - roodwier, Sc - kwal, Sp - spons en Tu - zakpijp.

		I1a	I1b1	I2a1	I3	I4a	I4b	I5	I7	I8	I9	I-diep1	I-diep2
Crassostrea gigas	Bi	37,22	-	66,65	63,65	55,72	-	73,53	27,38	0,33	80,00	91,65	0,10
Ceramium rubrum	RW	22,62	10,71	11,70	0,39	1,00	3,65	2,46	2,30	0,05	1,00	-	-
Polysiphonia nigrescens	RW	17,73	10,16	15,30	0,08	0,40	1,50	2,87	2,56	7,95	8,30	2,00	0,50
Ulva spec.	GW	4,58	13,26	3,65	1,65	1,80	3,85	2,88	3,81	1,00	10,00	-	-
Chondrus crispus	RW	3,32	-	0,10	0,41	-	-	0,17	0,39	0,25	-	-	-
Polysiphonia violacea	RW	2,11	2,78	0,90	1,31	0,32	0,35	3,98	2,27	3,33	1,70	0,15	0,10
Electra pilosa	Br	1,92	0,39	2,40	0,09	0,40	0,40	0,73	0,65	0,58	0,20	-	-
Ectocarpus spec.	BW	0,41	0,09	-	0,72	1,34	0,50	0,04	0,01	-	-	-	-
Cystoclonium purpureum	RW	0,36	0,58	0,15	-	-	0,15	2,41	2,26	2,48	-	-	0,95
Cladophora sericea	GW	0,30	0,03	0,30	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-
Mytilus edulis	Bi	0,16	0,05	0,10	0,08	0,16	-	0,38	0,94	-	-	-	-
Polysiphonia nigra	RW	1,14	1,16	-	0,07	0,04	0,15	0,67	0,11	0,20	-	-	0,15
Hypoglossum hypoglossoides	RW	0,63	1,10	3,35	1,63	6,72	1,65	2,11	1,39	0,43	-	1,00	0,20
Phyllophora pseudoceranoides	RW	0,43	-	0,15	-	-	-	-	0,14	-	-	-	-
Fucus serratus	BW	0,37	-	0,15	-	-	-	0,04	-	-	-	-	-
Laminaria saccharina	BW	0,30	0,04	-	-	-	-	0,31	0,06	0,05	-	-	-
Ceramium deslongchampsii	RW	0,29	0,26	0,55	0,40	2,38	-	1,80	0,19	0,08	-	0,35	0,50
Obelia dichotoma	Hy	0,21	0,16	-	0,29	0,34	-	0,14	0,17	0,25	-	-	0,40
Clytia hemisphaerica	Hy	0,14	0,73	0,35	0,11	0,22	0,25	0,11	0,21	0,18	0,70	0,15	0,35
Bryopsis hypnoides	GW	0,10	-	0,10	0,60	0,16	-	0,01	-	-	-	-	-
Enteromorpha prolifera	GW	0,09	0,40	0,20	-	0,10	0,15	0,03	0,03	0,05	-	-	-
Scypha ciliata	Sp	0,08	-	-	0,03	0,12	-	-	0,02	-	-	-	0,15
Obelia geniculata	Hy	0,08	-	0,10	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-
Sphacelaria plumigera	BW	0,06	-	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pedicellina cernua	En	0,06	-	-	-	0,04	-	-	0,01	0,05	-	-	-
Cliona celata	Sp	0,04	-	0,15	-	-	-	-	0,02	0,08	-	-	-
Antithamnion plumula	RW	0,04	0,06	3,45	0,83	2,50	0,65	1,63	0,55	0,45	-	0,30	0,25
Verruca stroemia	Cr	0,04	-	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hymeniacidon perlevis	Sp	0,04	-	-	0,03	0,10	-	-	0,01	-	-	-	-
Chaetomorpha aerea	GW	0,02	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-
Spirorbidae	Po	0,02	-	-	-	-	-	0,02	0,04	-	-	0,10	-
Sarsia tubulosa	Hy	0,02	-	-	0,07	0,10	-	0,03	0,02	-	-	-	-
zeepokken	Cr	0,96	20,75	0,40	15,02	7,26	0,15	1,68	2,03	3,43	-	0,85	-
Heterosiphonia japonica	RW	0,11	9,76	2,00	8,00	10,02	17,30	18,71	20,53	15,90	4,30	16,50	6,35
Enteromorpha linza	GW	0,07	2,43	-	0,03	-	0,25	0,06	0,01	-	-	-	-
Ciona intestinalis	Tu	-	4,00	0,15	0,23	0,16	0,15	0,48	0,34	-	-	0,85	2,10
Sagartia troglodytes	An	0,03	0,15	0,15	0,10	0,04	-	0,00	0,05	-	-	-	-
BL *Sargassum muticum*	BW	0,82	2,09	0,15	1,75	2,98	1,70	1,40	6,52	2,50	-	-	-
Sargassum muticum	BW	0,36	0,50	0,40	0,79	0,20	0,50	0,96	2,58	1,33	-	-	-
Chondria dasyphylla	RW	-	0,41	-	-	-	-	-	0,89	0,08	-	-	-
Ascidiella aspersa	Tu	-	0,30	-	0,22	0,42	0,35	0,10	0,38	-	-	0,60	2,80
Lomentaria clavellosa	RW	-	0,29	-	-	0,10	-	-	0,06	-	-	-	-
Obelia bidentata	Hy	-	0,25	-	-	-	-	0,04	0,02	-	-	3,85	0,15
Griffithsia devoniensis	RW	-	0,15	-	0,05	-	-	0,38	0,24	0,55	-	0,15	-
Bugula plumosa	Br	-	0,11	-	-	-	0,15	0,06	0,16	1,53	0,30	0,10	0,35
Eudendrium ramosum	Hy	-	0,03	-	-	-	-	0,03	0,01	-	-	-	-
Enteromorpha compressa	GW	0,14	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Porphyra spec.	RW	0,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opercularella lacerata	Hy	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calycella syringa	Hy	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Codium fragile	GW	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chaetomorpha melagonium	GW	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sagartia elegans	An	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diplosoma listerianum	Tu	0,07	-	0,30	0,29	0,70	-	2,15	1,22	2,05	0,30	6,15	3,15
Halecium halecinum	Hy	-	-	-	-	-	-	0,05	0,48	0,73	-	1,65	2,25
Callithamnion tetragonum	RW	-	-	-	0,09	-	0,65	3,29	1,40	-	-	0,35	1,05
Botrylloides violacea	Tu	-	-	-	4,51	2,22	0,50	0,01	0,32	-	-	-	0,90
Bicellariella ciliata	Br	-	-	-	-	-	-	0,04	0,01	-	-	-	0,40
Styela clava	Tu	-	-	0,15	1,11	1,86	0,75	0,26	0,46	-	-	1,00	0,35
Mycale micracanthoxea	Sp	-	-	-	0,05	0,28	-	0,18	0,01	-	-	-	0,25
Halichondria bowerbanki	Sp	-	-	-	-	-	-	0,04	0,05	0,18	-	-	0,25
Leucosolenia variabilis	Sp	-	-	0,10	0,03	0,18	-	0,08	0,06	0,05	-	-	0,15
Bowerbankia spec.	Br	-	-	0,25	-	0,06	-	-	0,01	0,05	-	-	0,10
Lanice conchilega	Po	-	-	-	-	0,04	-	0,01	0,01	0,05	-	-	0,10
Didemnum vexillum	Tu	-	0,03	0,15	6,45	5,06	1,25	1,52	2,00	0,05	-	4,65	0,50
Nitophyllum punctatum	RW	-	-	-	-	-	0,65	1,76	0,65	1,05	-	0,85	-
kokerbouwende organismen	Po/Cr	0,17	0,34	0,65	0,32	0,60	16,90	0,76	1,20	0,63	0,50	0,60	0,40
Metridium senile	An	-	-	2,20	0,10	0,32	-	0,08	0,04	-	-	0,15	-
Callithamnion byssoides	RW	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-	0,15	-
Aplidium glabrum	Tu	-	-	-	0,34	0,04	-	-	0,09	-	-	0,15	-
Scrupocellaria scruposa	Br	-	-	0,10	-	-	0,10	0,06	0,07	0,25	-	0,15	10,15
Sertularia cupressina	Hy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,15
KL *Conopeum reticulum*	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10
Sabella pavonina	Po	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10
KL *Fenestrulina cf delicia*	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10
KL *Callopora cf dumerilii*	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10
BL *Undaria pinnatifida*	BW	2,78	-	3,35	4,64	17,34	9,15	11,82	1,29	-	-	-	-
Diadumene cincta	An	-	-	0,10	-	0,40	-	0,03	0,05	-	-	-	-
Molgula spec.	Tu	-	-	0,10	-	0,06	-	-	0,01	-	0,20	-	-
BL *Laminaria saccharina*	BW	-	-	0,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Callopora cf dumerilii	Br	-	-	0,25	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-
Dictyota dichotoma	BW	-	0,88	0,10	12,18	7,34	5,85	12,64	7,80	8,65	26,70	0,25	-
Dasya baillouviana	RW	-	-	-	0,51	0,20	0,15	0,13	0,25	-	-	-	-
Undaria pinnatifida	BW	0,33	-	-	0,43	2,00	1,50	1,56	0,35	-	1,30	-	-
Desmarestia viridis	BW	-	-	-	0,16	0,06	-	0,21	-	-	-	-	-
Botryllus schlosseri	Tu	-	-	-	0,11	0,06	-	-	-	-	-	-	-
Conopeum reticulum	Br	-	-	-	0,03	0,04	-	-	0,02	-	-	-	-
Codiales (ijle fase)	GW	-	-	-	0,03	0,04	-	-	-	-	-	-	-
Sagartogeton undatus	An	-	-	-	0,03	-	-	-	0,01	-	-	-	-
Phymatolithon lenormandii	RW	-	-	-	0,01	-	-	-	0,01	-	-	-	-
Grateloupia turuturu	RW	-	-	-	6,16	0,40	-	-	0,04	-	-	-	-
Haliclona xena	Sp	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-
Diadumene luciae	An	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-
Agardhiella subulata	RW	-	-	-	0,34	0,26	1,65	1,46	2,58	4,23	1,00	-	-
Tricellaria inopinata	Br	-	-	-	0,07	0,34	-	0,05	0,98	2,60	0,30	-	0,10
Gracilaria gracilis	RW	-	0,04	-	-	-	-	-	0,01	-	11,70	-	-
Caulacanthus okamurae	RW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	-	-
Halichondria panicea	Sp	0,07	-	0,10	0,03	-	-	-	0,11	1,75	-	-	-
Fenestrulina cf delicia	Br	-	-	-	-	-	-	0,07	0,02	0,05	-	-	-
Scruparia ambigua	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	0,35	-	-	-
Anguinella palmata	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	-	-	-
Bowerbankia citrina	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-	-	-
Griffithsia flosculosa	RW	-	0,04	-	0,13	1,56	0,80	0,76	0,05	-	-	-	-
Cryptosula pallasiana	Br	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01	-	-	-	-
Rhodochorton purpureum	RW	-	-	-	-	-	-	-	0,14	-	-	-	-
Smittoidea cf prolifica	Br	-	-	-	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-
Haliclona oculata	Sp	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-
Antithamnionella spirographidis	RW	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-
Ceramium cimbricum	RW	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-
Barentsia gracilis	En	-	-	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-
Cladophora rupestris	GW	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-
Cladostephus spongiosus	BW	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-
Polysiphonia elongata	RW	-	-	-	-	-	0,15	-	-	-	-	-	-
aantal stations		9	8	2	15	5	2	16	37	4	1	2	2
totaal aantal soorten		49	38	43	55	54	35	62	81	43	18	27	36
gemiddeld aantal soorten		19,8	18,6	30,5	23,8	29,4	25,5	25,6	25,1	23,0	18,0	19,0	27,0
% kaal		52,0	57,5	23,4	21,7	24,7	53,4	17,0	47,0	61,7	60,0	13,4	56,7

Geordende tabel van de gemeenschappen in de infralittorale zone in de Westerschelde. Vet gedrukte dichtheden geven aan presentie van de soort in 66.7% binnen de stations van een gemeenschap, onderstreepte waarden geven per soort een voorkomen van minimaal 90% van de totale kwantiteit binnen de gemeenschappen aan. Afkortingen: An - anthozoa, Bi - bivalve, Br - bryozoo, BW - bruinwier, Cr - crustacea, En - entoproct, GW - groenwier, Hy - hydroïd, Po - polychaet, RW - roodwier, Sp - spons en Tu - tunicaat.

		I1b1	I1c1	I1c2	I1c3	I2a1
Ceramium rubrum	RW	**26,7**	**23,0**	**27,3**	**5,0**	**45,0**
Crassostrea gigas	Bi	-	**14,6**	-	-	**43,3**
Polysiphonia nigrescens	RW	**0,9**	**5,1**	**2,3**	**5,7**	**3,7**
Ulva spec.	GW	**7,6**	**0,7**	**4,5**	-	**2,7**
Phyllophora pseudoceranoides	RW	-	**2,0**	-	**9,0**	**2,7**
Electra pilosa	Br	**0,7**	**1,1**	**2,8**	**1,1**	**2,7**
Antithamnion plumula	RW	-	**2,0**	**0,4**	**3,9**	**1,3**
Ceramium deslongchampsii	RW	**0,3**	**2,3**	**0,7**	**2,7**	**1,0**
Polysiphonia violacea	RW	-	0,2	**0,3**	1,5	**1,0**
Bryopsis plumosa	GW	-	**0,8**	-	0,1	**1,0**
Tubularia indivisa	Hy	**0,3**	1,8	**2,9**	**1,7**	**0,7**
Cystoclonium purpureum	RW	0,1	0,7	0,1	1,2	**0,7**
Diplosoma listerianum	Tu	-	-	-	**1,5**	**0,7**
Obelia dichotoma	Hy	0,1	**0,7**	-	0,1	**0,7**
Clytia hemisphaerica	Hy	**0,3**	0,2	**0,2**	**0,2**	**0,3**
Polysiphonia nigra	RW	0,2	-	0,1	**0,8**	**0,2**
Diadumene cincta	An	-	**0,9**	-	-	**0,2**
Cladophora sericea	GW	0,1	0,2	**0,4**	-	**0,2**
Scrupocellaria scruposa	Br	-	0,1	**0,4**	0,2	**0,2**
Ectocarpus spec.	BW	**0,4**	-	-	-	**0,2**
Griffithsia flosculosa	RW	-	-	-	-	**0,3**
Dictyota dichotoma	BW	-	-	-	-	**0,2**
zeepokken	Cr	**50,0**	**4,5**	-	1,0	**1,0**
kokerbouwende organismen	Po/Cr	**0,5**	**0,7**	**0,4**	**7,8**	**0,5**
Enteromorpha prolifera	GW	**0,4**	-	**0,3**	0,1	-
Farrella repens	Br	0,1	0,3	0,1	-	-
Sertularia cupressina	Hy	0,1	0,2	-	-	-
Enteromorpha linza	GW	**2,7**	0,1	-	-	-
Metridium senile	An	-	0,2	**0,2**	**1,0**	-
Bicellariella ciliata	Br	-	**0,4**	**0,4**	0,1	-
Obelia bidentata	Hy	-	0,2	0,1	0,2	-
Lanice conchilega	Po	-	**0,2**	0,1	0,1	-
Anguinella palmata	Br	-	**0,8**	-	**2,3**	-
Halichondria panicea	Sp	-	**2,0**	-	0,8	-
Haliclona oculata	Sp	-	0,8	0,1	**1,1**	-
Hypoglossum hypoglossoides	RW	**0,1**	**1,1**	**26,1**	**10,8**	**2,7**
Heterosiphonia japonica	RW	-	-	**0,2**	0,4	-
Mytilus edulis	Bi	**0,5**	**32,9**	0,1	-	**1,3**
Calycella syringa	Hy	-	**0,2**	-	-	-
Urticina felina	An	-	0,3	-	-	-
Bryopsis hypnoides	GW	-	0,1	-	-	-
Porphyra spec.	RW	-	-	0,7	-	-
Styela clava	Tu	-	-	0,1	-	-
Sagartia troglodytes	An	-	-	0,1	-	-
Dasya baillouviana	RW	-	-	-	**5,7**	-
Bugula plumosa	Br	-	0,1	-	**1,1**	-
Halecium halecinum	Hy	-	-	-	**0,3**	-
Botrylloides violacea	Tu	-	-	-	0,8	-
Didemnum vexillum	Tu	-	-	-	0,2	-
Griffithsia devoniensis	RW	-	-	-	0,1	-
Molgula spec.	Tu	-	-	-	0,1	-
aantal stations		3	3	3	2	1
totaal aantal soorten		20	35	27	34	26
gemiddeld aantal soorten		15,0	21,7	18,0	26,0	26,0
% kaal		36,7	22,6	52,2	40,0	33,3

Bijlage 4. Hard substraat: soortensamenstelling circalittorale gemeenschappen Oosterschelde en Westerschelde

Geordende tabel (in %) van de gemeenschappen in de circalittorale zone aan de oever van Schouwen-Duiveland in de Oosterschelde.

		M1a	M1b	C1a	C1b1	C1b2	C1c1	C2	Z2b	Z2c	kol-2	Mss	C3	Mz-1	kol-1	veen
kokerbouwende organismen	Po/Cr	0,17	0,36	20,63	5,06	4,70	4,36	21,00	0,45	0,50	20,69	0,35	1,00	1,41	0,33	26,93
Didemnum vexillum	Tu	0,09	0,25	10,57	5,75	20,00	3,92	2,40	13,76	0,50	4,77	0,50	3,30	0,84	0,61	13,87
Botrylloides violacea	Tu	-	-	-	0,17	-	1,27	0,73	6,12	-	0,59	-	-	-	0,21	3,68
Obelia dichotoma	Hy	0,05	0,26	8,57	2,04	2,30	1,62	1,10	4,59	-	1,05	0,65	0,50	4,55	2,28	2,98
Ascidiella aspersa	Tu	-	-	-	0,13	-	1,18	0,17	1,70	-	0,96	0,30	-	-	1,40	0,88
Bowerbankia spec.	Br	-	-	0,07	0,02	-	0,01	-	-	-	0,02	0,10	0,30	-	0,03	0,13
Sagartia troglodytes	An	0,17	0,10	-	0,01	-	0,04	0,43	0,07	-	0,18	-	-	0,04	0,25	0,10
Antithamnion plumula	RW	-	0,03	-	0,05	-	-	-	0,22	-	0,04	-	0,70	-	0,01	0,05
Hypoglossum hypoglossoides	RW	-	-	-	0,04	-	-	-	0,09	-	0,01	-	-	-	0,07	0,03
Aurelia aurita (strobilus)	Sc	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03
Polysiphonia violacea	RW	-	-	-	0,00	-	-	-	0,01	-	0,00	-	-	-	-	0,03
Crassostrea gigas	Bi	79,78	79,38	81,10	79,93	93,30	22,38	79,43	81,57	90,00	2,59	0,60	83,30	16,54	0,30	-
Metridium senile	An	17,16	18,46	1,57	1,00	-	0,17	1,67	2,29	5,30	0,21	-	4,00	5,80	0,14	-
Halichondria panicea	Sp	0,66	0,68	-	0,25	1,80	0,51	-	-	0,30	0,84	-	-	1,33	-	-
Verruca stroemia	Cr	0,53	0,41	-	-	0,20	-	-	-	-	0,00	0,20	-	-	-	-
Electra pilosa	Br	0,35	0,51	6,17	0,11	1,20	0,38	0,47	0,04	-	0,46	-	-	0,23	0,91	-
Cliona celata	Sp	0,25	0,09	0,23	0,06	-	1,22	-	0,12	0,20	0,02	-	-	-	-	-
Conopeum reticulum	Br	0,13	0,33	0,10	0,02	0,20	0,16	0,23	-	-	-	-	-	-	-	-
Callopora cf dumerilii	Br	0,10	0,26	-	0,03	-	-	-	-	-	0,01	-	0,20	0,03	-	-
Ostrea edulis	Bi	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-
Smittoidea cf prolifica	Br	0,01	0,03	-	-	-	0,01	-	-	-	0,00	-	-	-	-	-
Calycella syringa	Hy	0,01	0,03	0,10	0,01	-	0,06	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-
Spirorbidae	Po	0,01	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-
Clytia hemisphaerica	Hy	0,07	0,18	-	0,17	-	0,22	0,33	0,08	-	0,17	0,10	-	0,43	0,87	0,03
Molgula spec.	Tu	-	0,04	0,07	0,04	-	0,09	0,27	0,01	-	0,04	-	-	0,03	0,01	-
Schizomavella linearis	Br	-	0,04	-	0,01	-	0,01	0,23	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcyonidium mytili	Br	0,01	0,03	0,07	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pomatoceros triqueter	Po	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,10	-	-	-	-
Dictyota dichotoma	BW	-	0,03	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	0,30	-	-	-

Vervolg tabel circalittoraal Oosterschelde

zeepokken	Cr	0,15	0,36	6,90	1,06	0,20	6,73	3,67	2,16	0,50	2,37	0,60	2,00	0,60	24,05	0,07
Ciona intestinalis	Tu	0,02	0,75	0,77	0,87	-	14,86	0,83	0,83	4,00	2,08	0,55	0,30	-	21,22	0,17
Eudendrium ramosum	Hy	0,02	0,05	1,67	8,95	1,70	1,51	0,97	0,16	-	2,81	0,15	1,30	1,04	1,01	-
Obelia bidentata	Hy	0,07	0,16	-	1,24	6,30	0,99	-	0,31	-	0,11	-	-	2,14	0,84	-
Halecium halecinum	Hy	-	-	0,10	4,80	1,50	0,22	-	0,37	-	2,63	0,50	-	4,40	0,54	-
Sagartia elegans	An	0,02	-	-	0,05	-	0,02	1,77	-	-	0,00	0,10	-	0,39	0,14	-
Sabella pavonina	Po	-	-	-	0,21	0,20	0,09	-	-	-	0,18	-	-	0,05	0,07	-
Lanice conchilega	Po	0,01	-	-	0,02	-	-	0,13	-	-	0,08	-	-	0,03	0,06	-
Ceramium deslongchampsii	RW	-	-	-	0,02	-	-	-	0,11	-	-	-	-	-	0,01	-
Scruparia ambigua	Br	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	0,01	-	-	0,06	0,01	-
Pedicellina cernua	En	-	-	-	0,01	-	0,02	-	0,01	-	0,01	-	-	0,03	0,01	-
Polysiphonia nigrescens	RW	-	-	-	-	-	-	-	0,04	-	0,00	-	-	-	0,01	-
Ceramium rubrum	RW	-	-	-	0,00	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	0,01	-
Scrupocellaria scruposa	Br	0,05	0,08	0,23	2,41	0,70	5,10	2,63	0,02	0,50	4,03	0,65	-	5,75	0,02	-
Diplosoma listerianum	Tu	0,03	0,30	8,90	12,14	6,70	5,17	4,03	3,13	0,30	8,44	21,80	4,00	4,68	0,93	2,83
Bugula plumosa	Br	-	0,03	-	0,63	-	0,24	-	0,01	-	0,94	0,50	-	2,41	0,05	0,05
Tubularia indivisa	Hy	0,03	0,24	5,43	0,01	4,00	0,96	0,13	-	-	0,11	-	-	0,69	0,25	-
Haliclona oculata	Sp	-	-	0,23	0,55	0,70	0,26	-	-	-	0,18	-	-	0,33	-	-
Styela clava	Tu	0,01	0,08	0,87	1,24	0,70	6,18	-	1,79	0,30	0,59	1,10	-	0,29	0,04	0,05
Bicellariella ciliata	Br	-	-	0,07	1,05	0,80	0,54	0,17	-	-	0,69	0,50	-	0,25	0,17	-
Aplidium glabrum	Tu	-	-	0,10	-	-	1,24	-	0,03	-	0,10	-	-	0,13	0,06	-
Sagartogeton undatus	An	-	-	-	-	-	0,01	0,10	-	-	0,01	-	-	0,03	-	-
Alcyonium digitatum	An	-	-	-	-	-	-	0,10	-	-	0,02	-	-	0,03	-	-
Anguinella palmata	Br	0,01	-	-	0,01	-	0,06	0,07	-	-	0,03	-	-	4,04	-	-
Crisia aculeata	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	-	-
Heterosiphonia japonica	RW	-	-	-	0,36	-	0,01	-	0,43	-	0,13	-	6,70	-	0,09	0,30
Mycale micracanthoxea	Sp	0,03	0,14	0,43	0,57	0,70	2,54	0,90	0,07	1,70	0,07	1,65	1,30	0,08	-	0,25
Haliclona xena	Sp	-	-	-	0,07	-	-	-	0,20	-	0,08	-	1,00	-	-	0,03
Callithamnion tetragonum	RW	-	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	0,70	-	-	-
Leucosolenia variabilis	Sp	0,08	0,04	0,67	0,27	-	0,29	0,27	0,04	0,20	0,16	0,35	0,20	0,08	0,01	-
BL *Undaria pinnatifida*	BW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,70	-	-	-
Codiales (ijle fase)	GW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,80	-	-	-
Undaria pinnatifida	BW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,70	-	-	-
Halichondria bowerbanki	Sp	-	0,06	0,43	0,90	0,50	0,48	5,57	0,08	-	0,06	1,45	-	0,35	-	-
Sertularia cupressina	Hy	-	-	0,43	0,15	-	0,02	-	-	-	0,62	0,15	-	-	-	-
KL *Electra pilosa*	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,30	-	-	0,02	-
KL *Conopeum reticulum*	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25	-	-	-	-
KL *Fenestrulina cf delicia*	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,10	-	-	-	-
KL *Smittoidea cf prolifica*	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-
Tricellaria inopinata	Br	-	-	-	0,40	-	1,18	-	-	-	0,34	-	-	0,04	-	-
Scypha ciliata	Sp	-	-	0,07	0,02	-	0,38	0,20	-	0,20	0,15	-	-	0,04	0,01	0,03
Hymeniacidon perlevis	Sp	0,01	-	-	0,03	-	0,99	-	0,08	-	0,05	-	-	0,03	-	-
Fenestrulina cf delicia	Br	0,01	-	-	0,08	-	0,02	-	0,03	0,20	0,04	-	-	-	-	-
Griffithsia devoniensis	RW	-	-	-	0,00	-	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-
KL *Schizomavella linearis*	Br	-	-	-	-	-	0,09	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-
Cryptosula pallasiana	Br	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-
Bowerbankia citrina	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	-	-	-	-	-
Celtodoryx girardae	Sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-
KL *Callopora cf dumerilii*	Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-	-	-	-	-
Diadumene cincta	An	0,05	0,93	6,67	2,11	3,70	1,61	0,43	—	0,20	0,03	-	-	0,03	0,03	-
Bougainvillia ramosa	Hy	-	-	-	-	-	0,01	0,33	0,05	-	-	-	-	-	-	-
Polysiphonia nigra	RW	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-
Callithamnion byssoides	RW	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-
Sarsia tubulosa	Hy	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-
Griffithsia flosculosa	RW	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-
Halisarca dujardini	Sp	-	-	-	0,01	-	-	0,07	-	-	0,00	-	-	-	-	-
Mytilus edulis	Bi	0,18	0,30	24,77	0,18	-	3,05	0,20	0,05	-	0,04	0,40	0,20	0,18	0,16	-
Prosuberites epiphytum	Sp	-	-	-	-	-	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Barentsia gracilis	En	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tubularia larynx	Hy	-	-	0,57	0,04	4,70	-	0,10	-	-	-	-	-	-	0,09	-
Opercularella lacerata	Hy	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitophyllum punctatum	RW	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aantal stations		15	8	3	45	1	18	3	18	1	56	2	1	8	22	6
totaal aantal soorten		36	35	32	59	23	53	34	43	16	66	28	22	40	41	21
gemiddeld aantal soorten		10,1	16,4	20,3	20,5	23,0	28,2	23,0	16,5	16,0	20,0	22,0	22,0	20,0	14,9	9,8
% kaal		20,0	16,9	5,0	18,9	6,7	18,0	18,3	18,1	10,0	44,8	64,9	16,7	54,0	49,3	53,1

Geordende tabel van de gemeenschappen in de circalittorale zone in de Westerschelde.

		W3a	W3b	W3c	Mz-1	M1c1	M1c2a	M1c2b	M1c2c	M1c3
Obelia dichotoma	Hy	1,4	0,6	0,2	0,2	0,7	0,3	1,0	-	-
zeepokken	Cr	2,5	18,5	0,1	0,0	13,4	34,7	76,7	40,0	71,7
Obelia bidentata	Hy	-	2,5	0,1	1,6	3,9	0,8	0,2	-	0,1
Molgula manhattensis	Tu	-	0,2	-	-	0,3	0,5	-	0,5	-
Crassostrea gigas	Bi	28,6	-	-	0,4	46,9	59,6	5,7	80,0	6,7
Diadumene cincta	An	1,4	0,2	0,2	1,0	13,1	0,9	2,7	-	-
kokerbouwende organismen	Po/Cr	0,5	0,1	0,1	7,8	0,5	0,5	0,2	0,5	0,2
Sagartia troglodytes	An	0,1	-	0,8	0,4	-	0,0	0,8	-	-
Sertularia cupressina	Hy	-	0,1	-	0,2	0,3	0,3	-	-	-
Smittoidea cf prolifica	Br	-	-	-	0,0	-	0,0	-	-	-
Alcyonidium mytili	Br	-	-	-	0,0	-	0,0	-	-	-
Mytilus edulis	Bi	48,1	0,2	-	0,1	35,9	0,7	2,0	0,5	-
Haliclona oculata	Sp	2,1	-	0,2	4,5	1,3	-	-	-	-
Lanice conchilega	Po	0,4	1,8	0,2	0,1	0,5	0,0	-	-	-
Bicellariella ciliata	Br	0,3	0,1	2,0	0,8	0,3	-	-	-	-
Clytia hemisphaerica	Hy	0,1	0,1	0,5	0,3	0,2	0,0	-	-	-
Halichondria panicea	Sp	-	-	0,0	0,2	0,8	-	-	-	-
Tubularia larynx	Hy	-	0,2	0,1	-	0,0	-	-	-	-
Styela clava	Tu	-	0,0	0,0	-	0,7	0,0	-	-	-
Metridium senile	An	3,2	2,9	0,4	0,5	0,1	-	-	-	-
Diplosoma listerianum	Tu	3,0	2,8	1,3	5,0	-	-	-	-	-
Tubularia indivisa	Hy	1,8	3,9	27,5	9,5	1,4	-	-	-	-
Electra pilosa	Br	0,5	17,2	38,3	1,3	1,1	-	-	-	-
Scrupocellaria scruposa	Br	0,3	-	1,0	4,8	-	-	-	-	-
Antithamnion plumula	RW	0,1	-	0,1	0,1	-	-	-	-	-
Molgula spec.	Tu	0,1	0,2	-	0,1	-	-	-	-	-
Bowerbankia spec.	Br	0,1	0,0	-	0,0	-	-	-	-	-
Calycella syringa	Hy	0,0	0,3	0,1	0,1	-	0,0	-	-	-
Barentsia gracilis	En	0,0	-	-	0,2	-	-	-	-	-
Eudendrium ramosum	Hy	-	0,4	0,6	0,4	0,0	-	-	-	-
Sabella pavonina	Po	-	0,3	0,2	0,2	0,0	-	-	-	-
Ceramium deslongchampsii	RW	-	0,0	0,2	0,0	-	-	-	-	-
Ceramium rubrum	RW	-	-	0,1	0,0	-	-	-	-	-
Leucosolenia variabilis	Sp	-	-	0,0	0,1	-	-	-	-	-
Farrella repens	Br	0,0	0,3	0,1	-	-	-	-	-	-
Mycale micracanthoxea	Sp	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Ciona intestinalis	Tu	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-
Polysiphonia nigrescens	RW	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-
Anguinella palmata	Br	0,1	-	-	20,4	-	-	-	-	-
Bugula plumosa	Br	-	-	0,1	0,9	-	-	-	-	-
Botrylloides violacea	Tu	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-
Halecium halecinum	Hy	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-
Hypoglossum hypoglossoides	RW	-	-	0,2	0,1	-	-	-	-	-
Didemnum vexillum	Tu	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
Heterosiphonia japonica	RW	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
Bowerbankia citrina	Br	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
Scypha ciliata	Sp	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-
Fenestrulina cf delicia	Br	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-
Fucus vesiculosus	BW	-	-	-	-	-	-	-	-	2,7
Enteromorpha prolifera	GW	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2
Conopeum reticulum	Br	-	-	-	-	0,1	0,1	-	-	-
Urticina felina	An	-	-	-	-	0,1	0,1	-	-	-
Schizomavella linearis	Br	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-
Ulva spec.	GW	-	-	-	-	-	-	-	5,0	-
Electra crustulenta	Br	-	-	-	-	-	-	-	5,0	-
Polysiphonia violacea	RW	-	-	-	0,1	-	-	0,2	4,0	-
Porphyra spec.	RW	-	-	-	-	-	0,3	15,0	-	1,4
Diadumene luciae	An	-	-	-	-	0,1	0,2	-	-	-
aantal stations		5	6	6	6	5	16	1	1	2
totaal aantal soorten		24	25	29	42	25	20	10	8	7
gemiddeld aantal soorten		13,8	14,3	15,7	22,2	15,6	8,8	10,0	8,0	6,0
% kaal		22,3	56,1	63,6	40,6	14,7	34,2	21,7	20,0	21,7

Bijlage 5. Verdeling van de sublitorale levensgemeenschappen op hard substraat langs de kust van Schouwen-Duiveland in de periode 2009-2014.

Westb = Westbout, Burgh-w = Burghsluis-west, Burg = Burghsluis, Pt = Plompetoren, Sch-wII = Schelphoek-westII, Sch-w = Schelphoek-west, Sch-m = Schelphoek-midden, Sch-o = Schelphoek-oost, Flau = Flaauwers inlaag, Kts = Kisternol, Lok = Lokkersnol, Ww = Weldamseweg, Zie= Zierikzee, Kul = Kurkernol, Zeel-w = Zuidhoek-De Val/Zeelandbrug-west, Zeel-m = Zuidhoek-De Val/Zeelandbrug-midden, Zeel-o = Zuidhoek-De Val/Zeelandbrug-oost, Zuidb = Zuidbout, Zijpe-b = Zijpe Blindedam, Zijpe-z = Zijpe Zoetersbout, Zijpe-r = Zijpe-referentie. Breuk = breukstenen bestorting, staal = staalslakkenbestorting.

2009	Westb		Burg	Plt		Sch-w breuk		Sch-m breuk	Sch-m stsl	Sch-o breuk		Flau	Kis	Lok	Lok-o breuk		Ww	Zier	Kul	Zeel-w breuk				Zeel	Val		Zuidb	Zijpe-B	Zijpe-Z	Zijpe-r
0.0-2.5			I5	I1a		I5				I5							I7								I5			I3		I3
2.6-5.0								I7				I5	I4b	I5	I5		I5	I5	I5	I5				I5			I4a		I3	
5.1-7.5										M1b			C1b1	C1b1	I-diep1			C1b1	C1b1					C3	C1b1		C1b1	Z2b	Z2b	veen
7.6-10.0	C2		C1a	M1a		C1b1			Mss			C1b1												C1a						
10.1-12.5															C1b1			C1b1						C1c1						
12.6-15.0						C1b1																		C1c1						
15.1-17.5									Mss				C1b1						Z2c					C1c1					Z2b	
17.6-20.0										M1b		C1b1		C1b1											C1b1		C1b1			
20.1-22.5				M1b																										
22.6-25.0			C1a																											

2010	Westb	Burg-w	Burg	Plt	Sch-w-II	Sch-w breuk	Sch-w stsl	Sch-m breuk		Sch-o breuk	Sch-o kl b	Flau	Kis	Lok	Lok-o breuk	Lok-o stsl	Ww	Zie		Zeei-w breuk	Zeel-w stsl	Zeel-m breuk	Zeel-m stsl	Zeel-p	Zee-o breuk	Zeel-o stsl	Zuidb	Zijpe-B	Zijpe-Z	Zijpe-r
0.0-2.5		I1a	I2a1	I1a	I7							I7					I7											I3		I3
2.6-5.0						I1b1		I1b1		I1b1			I7	I5	I1b1		I-diep1	I5		I1b1		I1b1		C1c1	I1b1		I4a		I3	
5.1-7.5		M1a			C1b1			kol-1						C1b1	kol-1			Z2b		kol-1	kol-1	kol-1		C1c1	kol-1		Z2b	Z2b	Z2b	veen
7.6-10.0			M1a	M1a		kol-1				kol-1			C1b1			kol-1								C1c1		kol-1				
10.1-12.5	C1b1	M1b					kol-1				kol-1									kol-1	kol-1	kol-1								
12.6-15.0					C1b1			kol-1							kol-1			C1b1							kol-1					
15.1-17.5				M1b												kol-1							kol-1			kol-1				
17.6-20.0														C1b1													C1b1			
20.1-22.5			M1b									C1b1																		

2011	Westb		Burg	Plt		Sch-w breuk	Sch-w stsl	Sch-m breuk	Sch-m stsl	Sch-o breuk	Sch-o stsl	Flau	Kis	Lok	Lok-o breuk	Lok-o stsl	Ww	Zie		Zeei-w breuk	Zeel-w stsl	Zeel-m breuk	Zeel-m stsl	Zeel-p	Zee-o breuk	Zeel-o stsl	Zuidb	Zijpe-B	Zijpe-Z	Zijpe-r
0.0-2.5			I2a1	I1a									I7				I7					I7			I7		I7	I4a		I3
2.6-5.0						I7		I7		I7				I5	I7			I5		I4b									I3	
5.1-7.5						kol-2		kol-2		kol-2				C1b1				C1b1				kol-2		C1c1				Z2b		veen
7.6-10.0	C2		C1b2						kol-2						kol-2	kol-2				kol-2	kol-2			C1c1	kol-2		C1b1		Z2b	
10.1-12.5				M1a							kol-2				kol-2					kol-2	kol-2	kol-2	kol-2	C1c1		kol-2				
12.6-15.0												C1b1																		
15.1-17.5				M1a			kol-1	kol-2																		kol-2				
17.6-20.0			M1a											C1b1													C1b1			
																					kol-2			kol-2						
																			Ecorif:		kol-2	kol-2	kol-2		kol-2					
																								kol-2						

2012	Westb		Burg	Plt								Flau	Kis	Lok			Ww			Zeei-w breuk	Zeel-w stsl	Zeel-m breuk	Zeel-m stsl	Zeel-p	Zee-o breuk	Zeel-o stsl	Zuidb	Zijpe-B	Zijpe-Z	Zijpe-r
0.0-2.5			I1a	I1a									I7				I7											I3		I3
2.6-5.0												I8		I7						I7		I7			I7		I7		I4a	
5.1-7.5																				I-diep2	I-diep2	kol-2		C1c1				Z2b		veen
7.6-10.0			M1a										C1b1											C1c1	kol-2	kol-2	C1b1		Z2b	
10.1-12.5	C2			M1a																kol-2	kol-2	kol-2	kol-2	C1c1						
12.6-15.0														C1b1																
15.1-17.5																										kol-2				
17.6-20.0			M1a	M1a																							C1b1			

2013			Burg	Plt								Flau	Kis	Lok				Zie		Zeei-w breuk	Zeel-w stsl	Zeel-m breuk	Zeel-m stsl	Zeel-p	Zee-o breuk	Zeel-o stsl	Zuidb	Zijpe-B	Zijpe-Z	Zijpe-r
0.0-2.5			I1a	I1a								I1b1															I7	I3		I3
2.6-5.0													I7	I7				I7		I7		I7			I7		I7		I4a	
5.1-7.5														C1b1						kol-2	kol-2	kol-2		C1c1			Z2b	Z2b	Z2b	veen
7.6-10.0			M1a									C1b1	C1b1					C1b1						C1c1						
10.1-12.5				M1a																kol-2	kol-2	kol-2	kol-2	C1c1	kol-2	kol-2			Z2b	
12.6-15.0														C1b1																
15.1-17.5				M1a														C1b1									kol-2			
17.6-20.0			M1b																							kol-2				

2014			Burg		Sch-w-II	Sch-w breuk	Sch-w stsl	Sch-m breuk	Sch-m stsl	Sch-o breuk	Sch-o stsl	Flau	Kis	Lok						Zeei-w breuk	Zeel-w stsl	Zeel-m breuk	Zeel-m stsl	Zeel-p	Zee-o breuk	Zeel-o stsl	Zuidb	Zijpe-B	Zijpe-Z	Zijpe-r
0.0-2.5			I1a		I9	I7														I7		I7			I7		I7	I3		I3
2.6-5.0								I8		I8		I8	I7	I7						kol-2	kol-2	kol-2		C1c1					I3	
5.1-7.5								Mz-1																C1c1	kol-2	kol-2	C1b1	Z2b	Z2b	veen
7.6-10.0			M1a		Mz-1	Mz-1				Mz-1		kol-2		C1b1						kol-2	kol-2	kol-2	kol-2	C1c1						
10.1-12.5					Mz-1		Mz-1						C1b1																	
12.6-15.0											Mz-1																		Z2b	
15.1-17.5			M1a					Mz-1						C1b1												kol-2	C1b1			

Bijlage 6 Infauna: soortensamenstelling infauna gemeenschappen Oosterschelde en Westerschelde

Tabel. Geordende tabel van de zachtsubstraat gemeenschappen in de Oosterschelde in 2009-2014. Vet gedrukte dichtheden geven een presentie van de soort in 66.7% van de stations van een gemeenschap, onderstreepte waarden geven per soort een voorkomen van minimaal 90% van de totale kwantiteit binnen de onderzochte stations. Afkortingen: An - Anthozoa, Br -- Bryozoa, Cr - Crustacea, Ech - Echinodermata, Echi - Echiura, Mol - Mollusca, Ne - Nemertea, Ol - Oligochaeta, Ph - Phoronida, Pl - Plathyhelminthes, Po - Polychaeta, Pyc -Pycnogonidae, Sp - Porifera en Tu - Tunicaten.

		A1	A4	A5	B	C1	C2	D	E	F	H1	H2	I	J	K	L	M	N	Q	R	-
Nudibranchia	M-gas	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.2	-
Brachyura	Cr-deca	-	-	2.1	-	2.4	-	-	-	50.2	-	-	-	-	-	-	-	-	50.2	-	-
Streblospio shrubsoli	Po	200.9	-	182.7	194.4	86.1	-	-	25.1	-	12.6	68.2	-	-	-	-	-	50.2	-	-	-
Sycon ciliata	Sp	-	-	-	2.2	-	-	25.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.2	-	-	-
Fabricia stellaris stellaris	Po	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200.9	-	-	-
Actiniaria	An	87.9	-	43.8	59.0	145.9	200.9	75.3	-	200.9	25.1	3.6	-	-	100.5	50.2	351.6	-	-	-	-
Ascidiacea	Tu	-	-	8.5	10.9	2.4	-	75.3	-	-	-	-	-	-	-	-	50.2	-	-	-	-
Malmgreniella darbouxi	Po	-	-	1.1	8.7	19.1	-	-	-	-	-	10.8	-	-	-	-	50.2	-	-	-	-
Asterias rubens	Ech	-	-	-	4.4	-	-	25.1	-	-	-	-	-	-	-	-	50.2	-	-	-	-
Photis spec	Cr-amph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.2	-	-	-	-
Mytilus edulis	M-biv	-	-	1.1	9.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.2	-	-	-	-	-
Lanice conchilega	Po	-	-	-	366.9	177.0	200.9	25.1	-	150.7	-	10.8	-	-	-	75.3	-	-	-	-	-
Nephtys spec	Po	25.1	-	8.5	4.4	28.7	-	25.1	25.1	50.2	-	17.9	-	-	-	25.1	-	-	-	-	-
Polynoidae	Po	12.6	-	-	3.3	7.2	50.2	-	-	-	-	3.6	-	-	-	25.1	-	-	-	-	-
Heteromastus filiformis	Po	401.8	200.9	132.5	682.4	385.1	-	477.2	100.5	100.5	-	-	67.0	-	100.5	-	-	-	-	-	-
Crangon crangon	Cr-deca	-	-	18.2	15.3	4.8	-	50.2	-	-	-	7.2	-	-	50.2	-	-	-	-	-	-
Tornus subcarinatus	M-gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.2	-	-	-	-	-	-
Gattyana cirrosa	Po	-	-	1.1	34.9	9.6	-	25.1	-	-	-	-	-	50.2	-	-	-	-	-	-	-
Gammarus locusta	Cr-amph	-	-	2.1	3.3	7.2	-	-	-	-	-	-	-	50.2	-	-	-	-	-	-	-
Arenicola spec	Po	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.2	-	-	-	-	-	-	-
Oligochaeta	Oli	2410.9	50.2	2530.6	3373.9	942.3	100.5	351.6	-	-	1067.3	100.5	778.5	50.2	50.2	-	-	-	-	-	-
Capitella capitata	Po	-	-	318.5	199.8	7.2	301.4	-	25.1	-	12.6	10.8	184.2	-	-	-	-	-	-	-	-
Abra alba	M-biv	12.6	-	266.1	751.2	1234.1	-	-	50.2	50.2	62.8	17.9	159.1	-	-	-	-	-	-	-	-
Bryozoa	Br	-	-	11.8	6.6	2.4	50.2	-	-	-	-	-	8.4	-	-	-	-	-	-	-	-
Cerastoderma edule	M-biv	-	-	-	2.2	-	-	-	-	-	-	3.6	8.4	-	-	-	-	-	-	-	-
Ophiothrix fragilis	Ech	-	-	1.1	3.3	9.6	-	-	-	-	37.7	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nephtys hombergii	Po	163.2	150.7	31.0	72.1	105.2	100.5	-	-	-	25.1	132.7	8.4	-	-	-	-	-	-	-	-
Ruditapes philippinarum	M-biv	-	-	12.8	7.6	-	-	75.3	-	-	-	132.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bivalvia	M-biv	-	-	13.9	4.4	93.3	200.9	50.2	-	-	-	118.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phoronida	Ph	12.6	-	-	27.3	67.0	-	-	-	-	-	25.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Owenia fusiformis	Po	-	-	7.5	39.3	43.1	-	-	-	-	-	25.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abra prismatica	M-biv	-	-	15.0	1.1	-	-	-	-	-	-	17.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spisula subtruncata	M-biv	-	-	1.1	1.1	7.2	-	-	-	-	-	14.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Venerupis corrugata	M-biv	-	-	6.4	43.7	-	-	100.5	-	-	-	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda	Cr-ostra	-	-	2.1	37.1	-	-	-	-	-	-	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gammaridea	Cr-amph	-	-	4.3	18.6	2.4	-	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Monocorophium insidiosum	Cr-amph	-	-	3.2	13.1	4.8	-	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Exogone naidina	Po	-	-	4.3	9.8	-	-	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ampelisca brevicornis	Cr-amph	-	-	2.1	39.3	-	-	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abra nitida	M-biv	-	-	1.1	12.0	-	-	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Perioculodes longimanus	Cr-amph	-	-	-	8.7	7.2	-	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aora typica	Cr-amph	-	-	10.7	95.0	14.4	-	-	-	-	12.6	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Macoma balthica	M-biv	-	-	7.5	33.8	14.4	-	-	-	-	12.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plathynereis dumerilli	Po	-	-	-	3.3	-	-	-	-	-	12.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nephtys caeca	Po	-	-	-	-	2.4	-	-	-	-	12.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scoloplos armiger	Po	-	-	382.6	1382.3	681.6	150.7	-	-	1054.8	-	46.6	-	50.2	-	-	-	-	-	-	-
Phyllodoce mucosa	Po	-	-	16.0	111.4	7.2	-	-	-	351.6	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cheirocratus sundevallii	Cr-amph	-	-	1.1	97.2	-	-	-	-	150.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ampharete acutifrons	Po	12.6	-	2.1	80.8	2.4	-	-	-	100.5	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crepidula fornicata	M-gas	-	-	4.3	103.7	2.4	-	25.1	-	100.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ophiuroidea	Ech	-	-	2.1	32.8	7.2	-	50.2	-	100.5	-	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eumida spec	Po	-	-	-	26.2	19.1	-	-	-	100.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notomastus latericeus	Po	75.3	50.2	17.1	253.3	9.6	50.2	75.3	-	50.2	-	10.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ensis spec	M-biv	-	-	2.1	48.0	14.4	-	75.3	-	50.2	-	10.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nereis diversicolor	Po	-	-	-	3.3	-	-	-	25.1	50.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Decapoda	Cr-deca	-	-	1.1	22.9	-	-	-	-	301.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bodotria pulchella	Cr-cum	-	-	-	1.1	-	-	-	-	50.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Autolytus spec	Po	-	-	1.1	-	-	-	-	-	50.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syllis gracillis	Po	-	-	-	-	-	-	-	-	50.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aphelochaeta marioni	Po	1180.3	-	1333.7	2861.8	387.5	150.7	1130.1	200.9	-	-	32.3	33.5	-	-	-	-	-	-	-	-
Corophiidae	Cr-amph	-	-	20.3	41.5	14.4	-	-	50.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aoridae	Cr-amph	-	-	17.1	26.2	16.7	-	-	25.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pholoe inornata	Po	-	-	-	77.5	2.4	-	-	25.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pseudopolydora pulchra	Po	12.6	-	16.0	73.2	19.1	-	50.2	-	-	-	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Glycera spec	Po	12.6	-	21.4	105.9	2.4	-	50.2	-	-	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eteone spec	Po	-	-	8.5	93.9	16.7	-	50.2	-	-	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neoamphitrite figulus	Po	-	-	2.1	28.4	2.4	-	25.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nemertea	Ne	-	-	12.8	15.3	81.3	-	25.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrozoa	Hy	-	-	2.1	4.4	2.4	-	25.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carcinus maenas	Cr-deca	-	-	2.1	3.3	-	-	25.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Palaemon spec	Cr-deca	-	-	-	-	-	-	25.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nereis longissima	Po	-	-	3.2	37.1	2.4	50.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cossura longocirrata	Po	-	-	122.9	116.8	50.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pholoe baltica	Po	-	-	15.0	30.6	47.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Microdeutopus anomalus	Cr-amph	-	-	2.1	84.1	33.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sthenelais boa	Po	-	-	6.4	67.7	26.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phyllodoce spec	Po	-	-	11.8	25.1	23.9	-	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Monocorophium sextonae	Cr-amph	-	-	42.7	74.2	14.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sabella spec	Po	-	-	-	7.6	12.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nereis spec	Po	12.6	-	1.1	2.2	9.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jassa spec	Cr-amph	-	-	-	2.2	9.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melita spec	Cr-amph	-	-	-	1.1	9.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melita obtusata	Cr-amph	-	-	-	8.7	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polychaeta	Po	-	-	1.1	5.5	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nassarius spec	M-gas	-	-	1.1	4.4	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hesionidae	Po	-	-	1.1	4.4	4.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polydora cornuta	Po	-	-	4.3	39.3	4.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Microdeutopus spec	Cr-amph	-	-	3.2	28.4	4.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crassicorophium bonellii	Cr-amph	-	-	1.1	6.6	4.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		A1	A4	A5	B	C1	C2	D	E	F	H1	H2	I	J	K	L	M	N	Q	R	-
Neoamphitrite spec	Po	12.6	-	-	0.0	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ophiura albida	Ech	-	-	1.1	6.6	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pygospio elegans	Po	-	-	1.1	4.4	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastropoda	M-gas	-	-	1.1	-	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phyllodoce groenlandica	Po	-	-	1.1	3.3	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bodotria scorpioides	Cr-cum	-	-	1.1	13.1	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Idotea spec	Cr-iso	-	-	1.1	8.7	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anoplodactylus petiolatus	Pyc	-	-	-	7.6	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aphrodititidae	Po	-	-	-	1.1	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spiophanes bombyx	Po	-	-	-	37.1	95.7	**753.4**	**50.2**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bathyporeia spec	Cr-amph	-	-	-	-	4.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polydora spec	Po	-	-	-	-	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spio spec	Po	-	-	-	-	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spionidae	Po	-	-	-	-	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ophiura ophiura	Ech	-	-	-	-	4.8	**100.5**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tellina fabula	M-biv	-	-	-	1.1	2.4	**50.2**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Veneridae	M-biv	-	-	8.5	63.3	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mya arenaria	M-biv	-	-	5.3	7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Microphthalmus aberrans	Po	-	-	2.1	7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aonides oxycephala	Po	-	-	1.1	7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Petricola pholadiformis	M-biv	-	-	1.1	6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Porifera	Sp	-	-	2.1	3.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pholoe spec	Po	-	-	1.1	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hippolyte varians	Cr-deca	-	-	2.1	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nereis virens	Po	-	-	2.1	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stenothoidae	Cr-amph	-	-	1.1	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caprellidae	Cr-amph	-	-	8.5	**398.5**	2.4	-	-	25.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polycirrus spec	Po	-	-	5.3	85.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Harmothoe impar	Po	-	-	1.1	27.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flabelligera affinis	Po	-	-	1.1	16.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cheirocratus spec	Cr-amph	-	-	-	13.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kefersteinia cirrata	Po	-	-	1.1	10.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eumida sanguinea	Po	-	-	-	7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eteoninae	Po	-	-	-	5.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syllidia armata	Po	-	-	-	5.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepidonotus squamatus	Po	-	-	-	5.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Balanus crenatus	Cr-bal	-	-	-	4.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nicolea zostericola	Po	-	-	-	4.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Achelia echinata	Pyc	-	-	-	4.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nephtys cirrosa	Po	-	-	-	4.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphilochus neapolitanus	Cr-amph	-	-	-	3.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nereis succinea	Po	-	-	-	3.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ammothea hilgendorfi	Pyc	-	-	-	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hippolyte spec	Cr-deca	-	-	-	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepidonotus spec	Po	-	-	-	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nymphon spec	Pyc	-	-	-	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Platyhelminthes	Pl	-	-	-	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spio martinensis	Po	-	-	-	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tanaidacea	Cr-tana	-	-	-	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proceraea cornuta	Po	-	-	-	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arenicola marina	Po	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Atylidae	Cr-amph	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Atylus swammerdami	Cr-amph	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Autolytus edwardsi	Po	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Autylus prolifer	Po	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ciona intestinalis	Tu	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epitonium clathrus	M-gas	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eulalia viridis	Po	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Harmothoe imbricata	Po	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jassa marmorata	Cr-amph	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Liocarcinus holsatus	Cr-deca	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Liocarcinus navigator	Cr-deca	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Macropodia spec	Cr-deca	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Macropodia rostrata	Cr-deca	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Magelona spec	Po	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ophiodromus flexuosus	Po	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polydora ciliata	Po	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sabellida	Po	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scolelepis fuliginosa	Po	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stenothoe marina	Cr-amph	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stenothoe monoculoides	Cr-amph	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bodotriidae	Cr-cum	-	-	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gammarus spec	Cr-amph	-	-	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lumbrineridae	Po	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pectinaria koreni	Po	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tellina tenuis	M-biv	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Terebellidae	Po	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kurtiella bidentata	M-biv	-	**100.5**	2.1	2.2	-	-	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Echiurus echiurus	Echiura	-	**50.2**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Echinocardium cordatum	Ech	37.7	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tellimya ferruginosa	M-biv	12.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
n/m2		4696.2	602.7	5796.4	13073.1	5142.2	2511.3	3063.8	577.6	3164.3	1293.3	904.1	1247.3	251.1	351.6	226.0	552.5	301.4	50.2	50.2	0.0
gemiddeld aantal soorten		8.5	6.0	11.6	25.8	15.4	15.0	17.0	7.0	20.0	4.5	7.1	3.2	5.0	5.0	3.0	5.0	3.0	1.0	1.0	0.0
aantal stations		4	1	47	46	21	1	2	2	1	4	14	6	1	1	2	1	1	1	1	1
totaal aantal soorten		18	6	93	146	82	15	27	11	20	11	40	8	5	5	5	5	3	1	1	0
Index		0.557	0.779	0.658	0.763	0.727	0.863	0.834	0.728	0.852	0.463	0.675	0.396	0.803	0.778	0.376	0.562	0.501	0.000	0.000	****
Evenness		0.634	0.933	0.729	0.795	0.783	0.924	0.887	0.852	0.896	0.586	0.816	0.558	1.000	0.969	0.469	0.701	0.748	0.000	0.000	****

Geordende tabel van de zachtsubstraat gemeenschappen in de Westerschelde.

		A2	A3	A5	B	C1	C2	G	H1	H2	K	L	O	P	-
Corophiidae	Cr-amph	5,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**50,2**	-
Decapoda	Cr-deca	-	-	-	-	6,3	-	-	-	-	-	-	-	**100,5**	-
Echinocardium cordatum	Ech	-	-	-	-	6,3	11,2	-	-	-	-	-	**100,5**	-	-
Spiophanes bombyx	Po	-	-	-	-	31,4	**301,4**	-	100,5	**100,5**	-	100,5	**50,2**	-	-
Ensis spec	M-biv	-	-	-	25,1	37,7	5,6	-	-	-	-	-	**50,2**	-	-
Hydrozoa	Hy	5,9	-	-	25,1	-	5,6	-	25,1	-	-	-	**50,2**	-	-
Tellimya ferruginosa	M-biv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**602,7**	-	-
Urothoe poseidonis	Cr-amph	-	-	-	-	-	33,5	-	-	-	-	-	**552,5**	-	-
Ophiuroidea	Ech	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**452,0**	-	-
Spisula subtruncata	M-biv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**100,5**	-	-
Magelona mirabilis	Po	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**50,2**	-	-
Bryozoa	Br	3,0	-	-	**50,2**	-	16,7	-	**50,2**	-	-	**50,2**	-	-	-
Nephtys spec	Po	3,0	-	-	-	25,1	-	37,7	25,1	**100,5**	-	**50,2**	-	-	-
Bivalvia	M-biv	-	-	-	-	75,3	156,3	-	-	-	-	301,4	-	-	-
Melita spec	Cr-amph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,1	-	-	-
Crangon crangon	Cr-deca	5,9	-	-	-	37,7	5,6	-	-	-	12,6	-	-	-	-
Asterias rubens	Ech	-	-	-	-	18,8	-	-	-	-	12,6	-	-	-	-
Arenicola spec	Po	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,6	-	-	-	-
Gammarus spec	Cr-amph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,6	-	-	-	-
Scoloplos armiger	Po	11,8	-	**251,1**	-	**169,5**	**887,3**	**100,5**	-	**150,7**	-	75,3	-	-	-
Glycera spec	Po	-	-	-	**150,7**	-	5,6	-	-	**50,2**	-	-	-	-	-
Lanice conchilega	Po	-	-	-	25,1	106,7	5,6	-	-	**50,2**	-	-	-	-	-
Polychaeta	Po	-	-	-	-	6,3	-	-	-	**50,2**	-	-	-	-	-
Nephtys hombergii	Po	5,9	-	-	-	6,3	44,6	-	**50,2**	**50,2**	-	-	-	-	-
Pygospio elegans	Po	-	-	-	-	-	-	-	-	**50,2**	-	-	-	-	-
Nephtys cirrosa	Po	-	-	-	-	6,3	5,6	**75,3**	50,2	-	-	-	-	-	-
Macoma balthica	M-biv	**62,0**	-	-	-	**62,8**	-	150,7	25,1	-	12,6	-	-	-	-
Ophiura ophiura	Ech	-	-	-	-	-	-	-	25,1	-	-	-	-	-	-
Heteromastus filiformis	Po	**1554,1**	**50,2**	**100,5**	**627,8**	**1142,7**	94,9	**376,7**	-	-	**125,6**	-	-	-	-
Capitella capitata	Po	-	-	**1757,9**	-	18,8	33,5	200,9	-	-	-	-	-	-	-
Spio martinensis	Po	-	-	-	-	-	67,0	62,8	-	-	-	-	-	-	-
Nemertea	Ne	-	-	-	-	-	5,6	25,1	-	-	-	-	-	-	-
Phyllodoce mucosa	Po	-	-	**50,2**	-	12,6	5,6	12,6	-	-	-	-	-	-	-
Eteone spec	Po	-	-	-	-	43,9	39,1	12,6	-	-	-	-	-	-	-
Phyllodoce spec	Po	-	-	-	-	43,9	27,9	12,6	-	-	-	-	-	-	-
Spionidae	Po	-	-	-	-	-	-	25,1	-	-	-	-	-	-	-
Marenzelleria viridis	Po	-	-	-	-	-	-	12,6	-	-	-	-	-	-	-
Spio spec	Po	-	-	-	-	-	-	12,6	-	-	-	-	-	-	-
Abra alba	M-biv	-	-	**552,5**	125,6	238,6	195,3	-	25,1	-	-	-	-	-	-
Sthenelais boa	Po	-	-	**251,1**	**100,5**	-	44,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Kurtiella bidentata	M-biv	-	-	-	25,1	6,3	27,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Notomastus latericeus	Po	-	-	**50,2**	-	-	16,7	-	-	-	-	-	-	-	-
Ascidiacea	Tu	-	-	-	**100,5**	-	11,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Caprellidae	Cr-amph	3,0	-	-	75,3	-	11,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Aphelochaeta marioni	Po	**1740,2**	25,1	-	-	**3082,7**	11,2	12,6	-	-	-	-	-	-	-
Oligochaeta	Cli	**342,7**	**100,5**	**200,9**	**12280,4**	**1249,4**	**156,3**	12,6	**200,9**	-	-	-	-	-	-
Actiniaria	An	-	-	**1105,0**	**276,2**	**182,1**	106,0	-	-	-	12,6	-	-	-	-
Phoronida	Ph	-	-	-	150,7	734,6	-	-	-	-	-	-	**50,2**	-	-
Streblospio shrubsoli	Po	76,8	-	-	25,1	43,9	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Nereis succinea	Po	8,9	25,1	-	-	12,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polydora cornuta	Po	5,9	-	-	-	6,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nephtys caeca	Po	-	-	**100,5**	-	6,3	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Carcinus maenas	Cr-deca	-	-	-	-	18,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nereis diversicolor	Po	-	-	-	-	18,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Claparedepelogenia inclusa	Po	-	-	-	-	6,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastropoda	M-gas	-	-	-	-	6,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malacoceros fuliginosus	Po	-	-	-	-	6,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malmgreniella darbouxi	Po	-	-	-	-	6,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mesopodopsis slabberi	Cr-mys	-	-	-	-	6,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nereis spec	Po	-	-	-	-	6,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ophiothrix fragilis	Ech	-	-	-	-	6,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pseudopolydora pulchra	Po	-	-	-	-	6,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nereis longissima	Po	-	-	-	-	-	16,7	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastrosaccus spinifer	Cr-mys	-	-	-	-	-	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Magelona johnstoni	Po	-	-	-	-	-	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Pholoe baltica	Po	-	-	-	-	-	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Spio fillicornis	Po	-	-	-	-	-	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Aonides oxycephala	Po	-	-	**50,2**	**527,4**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Monocorophium acherusicum	Cr-amph	-	-	-	904,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jassa marmorata	Cr-amph	-	-	-	326,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anoplodactylus petiolatus	Pyc	-	-	-	50,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kefersteinia cirrata	Po	-	-	-	50,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Owenia fusiformis	Po	-	-	-	25,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pectinaria koreni	Po	-	-	-	25,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cossura longocirrata	Po	-	-	**50,2**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Venerupis corrugata	M-biv	-	-	**50,2**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mytilus edulis	M-biv	3,0	**1205,4**	-	-	43,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polydora spec	Po	-	25,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ischyroceridae	Cr-amph	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neoamphitrite figulus	Po	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Palaemon macrodactylus	Cr-deca	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
n/m2		3846,76	1431,46	4570,61	15972,03	7552,81	2388,55	1142,65	577,60	602,72	200,91	602,72	2059,29	150,68	0,00
gemiddeld aantal soorten		5,1	4,5	13,0	15,0	13,1	10,0	6,8	6,5	8,0	2,5	4,0	10,0	2,0	0,0
aantal stations		17	2	1	2	8	9	4	2	1	4	2	1	1	2
totaal aantal soorten		19	6	13	22	40	36	16	10	8	7	6	10	2	0
Index		0,547	0,419	0,769	0,394	0,705	0,650	0,776	0,735	0,848	0,380	0,510	0,786	0,447	****
Evenness		0,705	0,595	0,833	0,422	0,766	0,727	0,929	0,873	0,968	0,618	0,698	0,873	0,889	****

Bijlage 7. Ruwe data zware metalen

Oester – *Crassostrea gigas* (Oosterschelde)

		(mg/kg ds)	(mg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(mg/kg ds)	(mg/kg ds)	(µg/kg ds)
Soort	**Locatie**	**Al**	**As**	**Ba**	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Fe**	**Hg**
Crassostrea gigas	Schelphoek-midden	63	22	533	1464	342	420	85	331	225
Crassostrea gigas	Schelphoek-midden	33	21	357	1118	324	332	70	247	221
Crassostrea gigas	Schelphoek-midden	55	20	532	1635	399	411	113	281	251
Crassostrea gigas	Schelphoek-oost	65	15	372	1614	322	442	92	269	213
Crassostrea gigas	Schelphoek-oost	41	19	298	1514	314	399	134	275	212
Crassostrea gigas	Schelphoek-oost	48	14	299	979	266	375	89	255	170
Crassostrea gigas	Schelphoek-west	26	30	612	1067	848	72019	79	4995	239
Crassostrea gigas	Schelphoek-west	39	19	422	1151	349	365	77	254	222
Crassostrea gigas	Schelphoek-west	25	17	374	1361	376	332	99	260	255
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-midden	10	13	249	608	207	286	75	151	111
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-midden	31	14	377	791	228	212	72	178	154
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-midden	12	13	278	735	233	316	86	167	141
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-oost	5.7	15	187	991	305	175	105	149	212
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-oost	5.3	16	228	1202	313	162	104	184	211
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-oost	18	15	570	1014	265	208	109	174	213
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-oost	5.0	18	159	894	266	142	80	170	186
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-oost	7.4	17	205	1152	304	212	87	171	281
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-oost	10	15	210	1037	263	428	95	172	179
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-pijler	6.7	15	251	732	176	114	73	130	135
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-pijler	8.1	17	306	562	186	164	72	130	141
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-pijler	13	32	403	853	244	157	145	146	170
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-west	13	17	211	1126	339	233	138	196	198
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-west	19	16	239	1117	323	239	119	172	192
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-west	9	15	170	1033	272	186	106	176	155
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-west	6.5	17	203	1094	326	223	120	190	189
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-west	8.6	16	194	1188	321	220	135	192	199
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-west	8.2	18	202	1064	316	209	135	220	195
Crassostrea gigas	Zuidbout	7.1	11	497	748	230	124	91	140	126
Crassostrea gigas	Zuidbout	5.2	15	515	684	245	127	83	119	136
Crassostrea gigas	Zuidbout	6.5	11	567	634	211	136	80	133	105
Crassostrea gigas	Gorishoek	8.1	13	189	632	194	127	59	152	136
Crassostrea gigas	Gorishoek	11	13	282	637	230	156	57	180	149
Crassostrea gigas	Gorishoek	7.7	12	175	559	219	169	70	146	146
Crassostrea gigas	Wemeldinge-oost	12	13	220	662	218	114	75	145	94
Crassostrea gigas	Wemeldinge-oost	18	12	220	692	209	136	76	143	112
Crassostrea gigas	Wemeldinge-oost	19	11.4	254	644	222	161	69	142	102
Crassostrea gigas	Wemeldinge-west	26	13.7	376	883	272	197	111	174	130
Crassostrea gigas	Wemeldinge-west	23	14	376	906	262	184	70	167	127
Crassostrea gigas	Wemeldinge-west	19	13.3	358	792	265	175	80	161	135
Crassostrea gigas	Wemeldinge-west 30	16	16	257	1100	287	169	123	185	155
Crassostrea gigas	Wemeldinge-west 30	6.2	14	169	1017	259	163	114	163	171
Crassostrea gigas	Wemeldinge-west 30	7.3	17	227	904	280	133	135	147	152

Vervolg – oester – *Crassostrea gigas* (Oosterschelde)

		(mg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(mg/kg ds)
Soort	**Locatie**	**Mn**	**Mo**	**Ni**	**Pb**	**Sb**	**Se**	**Sn**	**V**	**Zn**
Crassostrea gigas	Schelphoek-midden	47	1395	500	804	< 90	4091	< 181	1588	2253
Crassostrea gigas	Schelphoek-midden	43	1119	524	690	< 105	3928	< 210	1459	1829
Crassostrea gigas	Schelphoek-midden	53	1563	667	824	< 108	3889	< 217	1700	2612
Crassostrea gigas	Schelphoek-oost	40	1073	533	956	< 96	3541	< 191	1159	1879
Crassostrea gigas	Schelphoek-oost	47	1475	464	852	< 100	3904	< 199	1285	2752
Crassostrea gigas	Schelphoek-oost	35	1301	455	745	< 92	3510	< 184	1068	1651
Crassostrea gigas	Schelphoek-west	57	2624	23388	1123	< 115	3630	< 230	1795	3045
Crassostrea gigas	Schelphoek-west	39	1237	443	815	< 116	3610	< 232	1180	2473
Crassostrea gigas	Schelphoek-west	42	1509	359	684	< 118	3630	< 237	1191	3682
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-midden	46	600	216	433	< 89	3306	< 179	803	1273
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-midden	44	745	250	514	< 85	3202	< 169	1016	1340
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-midden	32	772	261	535	< 93	3820	< 187	1045	1529
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-oost	37	754	376	541	< 107	3928	< 214	808	2455
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-oost	46	790	437	627	< 113	4035	< 226	849	2647
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-oost	47	777	417	615	< 106	3940	< 212	802	2514
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-oost	66	658	433	546	< 97	4499	< 194	687	1783
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-oost	53	1036	425	603	< 109	3973	< 218	873	1663
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-oost	51	729	383	636	< 98	3963	< 195	865	1722
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-pijler	34	539	174	403	< 88	3305	< 177	744	1193
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-pijler	33	570	178	411	< 73	3169	< 147	676	1057
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-pijler	31	778	224	469	< 92	3216	< 184	1041	2630
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-west	79	839	524	628	< 101	4518	< 202	1163	2094
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-west	53	723	481	532	< 99	3954	< 197	1017	1869
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-west	42	639	450	507	< 88	4187	< 176	967	1626
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-west	71	796	533	636	< 96	4310	< 193	1063	2170
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-west	54	732	505	652	< 102	4603	< 205	1078	2677
Crassostrea gigas	Zeelandbrug-west	62	818	549	633	< 99	4710	< 197	1164	2724
Crassostrea gigas	Zuidbout	27	423	187	410	< 82	3199	< 164	1348	1920
Crassostrea gigas	Zuidbout	40	442	271	422	< 95	3312	< 189	1544	2130
Crassostrea gigas	Zuidbout	35	390	232	419	< 96	3014	< 192	1337	1870
Crassostrea gigas	Gorishoek	33	592	178	524	< 84	3093	< 168	887	1617
Crassostrea gigas	Gorishoek	48	722	383	516	< 90	3011	< 180	948	1668
Crassostrea gigas	Gorishoek	27	654	258	421	< 96	2808	< 193	839	1568
Crassostrea gigas	Wemeldinge-oost	42	568	301	423	< 85	3342	< 170	493	1310
Crassostrea gigas	Wemeldinge-oost	26	508	237	454	< 98	3034	< 195	489	1503
Crassostrea gigas	Wemeldinge-oost	30	606	273	437	< 116	2927	< 232	546	1309
Crassostrea gigas	Wemeldinge-west	37	750	378	427	< 121	3256	< 242	738	1777
Crassostrea gigas	Wemeldinge-west	35	629	296	486	< 98	3220	< 195	639	1313
Crassostrea gigas	Wemeldinge-west	46	686	350	462	< 118	3382	< 236	563	1439
Crassostrea gigas	Wemeldinge-west 30	25	2082	244	459	< 69	3922	< 138	949	2145
Crassostrea gigas	Wemeldinge-west 30	27	1780	248	431	< 79	3844	< 158	929	1806
Crassostrea gigas	Wemeldinge-west 30	30	2217	276	404	< 82	3920	< 164	997	2214

Oester – *Crassostrea gigas* (Westerschelde)

		(mg/kg ds)	(mg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(mg/kg ds)	(mg/kg ds)	(µg/kg ds)
Soort	**Locatie**	**Al**	**As**	**Ba**	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Fe**	**Hg**
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-haven	55	15	359	11491	392	358	351	260	133
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-haven	101	11.3	552	10572	374	509	378	314	128
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-haven	101	13	528	11077	410	509	448	334	125
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-haven	88	11	509	11642	364	460	348	323	135
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-haven	74	11.3	474	12243	361	441	445	319	139
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-haven	60	10.7	469	13504	469	411	359	291	143
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-noord	183	11	850	14158	458	1457	419	467	139
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-noord	107	11	659	12721	325	528	443	329	140
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-noord	133	11.5	686	16832	379	602	374	393	143
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-noord	52	15	471	12357	392	351	374	287	136
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-noord	92	12	562	13626	378	482	457	307	137
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-noord	242	12	957	11717	443	1018	430	543	118
Crassostrea gigas	Kapellebank	45	11	273	12402	259	356	321	206	114
Crassostrea gigas	Kapellebank	94	12	421	14038	312	475	281	252	100
Crassostrea gigas	Kapellebank	49	13	249	11600	299	318	304	211	92
Crassostrea gigas	Ritthem-midden	8.1	14	218	4013	352	300	288	263	232
Crassostrea gigas	Ritthem-midden	6.0	17	244	3638	382	350	317	234	219
Crassostrea gigas	Ritthem-midden	8.2	17	241	3850	411	285	368	229	199

Vervolg - Oester – *Crassostrea gigas* (Westerschelde)

		(mg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(mg/kg ds)
Soort	**Locatie**	**Mn**	**Mo**	**Ni**	**Pb**	**Sb**	**Se**	**Sn**	**V**	**Zn**
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-haven	59	884	517	922	< 98	7172	< 196	630	2604
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-haven	47	994	655	889	< 115	6748	< 230	768	3437
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-haven	45	955	713	929	< 106	7313	< 211	798	3363
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-haven	39	918	642	896	< 100	6869	< 200	753	2587
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-haven	53	1025	681	963	< 111	6974	< 223	711	3335
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-haven	63	938	607	912	< 122	6700	< 244	636	3152
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-noord	37	1168	1256	1266	< 94	7582	< 187	1145	3769
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-noord	27	1076	681	1015	< 101	7214	< 203	878	3577
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-noord	44	1168	832	1015	< 111	8060	222	1005	2898
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-noord	48	1054	717	938	< 113	8300	227	646	3392
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-noord	43	919	599	985	< 96	7645	< 193	759	4144
Crassostrea gigas	Hoedekenskerke-noord	51	837	721	1279	< 79	7085	< 157	1241	3136
Crassostrea gigas	Kapellebank	31	477	365	722	< 90	5337	< 181	421	2457
Crassostrea gigas	Kapellebank	32	454	406	909	< 107	5830	< 214	594	2527
Crassostrea gigas	Kapellebank	48	477	393	789	< 104	6916	< 208	466	2537
Crassostrea gigas	Ritthem-midden	31	1397	342	901	< 92	4446	< 185	976	3787
Crassostrea gigas	Ritthem-midden	21	1271	411	825	< 96	5005	< 191	958	3771
Crassostrea gigas	Ritthem-midden	31	1203	374	818	< 95	5298	< 190	795	4538

Oester – *Ostrea edulis* (Oosterschelde)

		(mg/kg ds)	(mg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(mg/kg ds)	(mg/kg ds)	(µg/kg ds)
Soort	**Locatie**	**Al**	**As**	**Ba**	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Fe**	**Hg**
Ostrea edulis	Zeelandbrug-oost	22	12	281	1028	265	312	91	199	154
Ostrea edulis	Zeelandbrug-west	10	11	183	893	282	224	98	168	135
Ostrea edulis	Zeelandbrug-west	17	12	220	944	288	221	106	230	153

Vervolg – oester – *Ostrea edulis* (Oosterschelde)

		(mg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(mg/kg ds)
Soort	**Locatie**	**Mn**	**Mo**	**Ni**	**Pb**	**Sb**	**Se**	**Sn**	**V**	**Zn**
Ostrea edulis	Zeelandbrug-oost	21	828	426	449	< 80	4097	561	1016	1418
Ostrea edulis	Zeelandbrug-west	16	946	393	359	< 89	4108	1932	1176	1722
Ostrea edulis	Zeelandbrug-west	18	972	418	445	< 82	4455	2396	1392	1629

Mossel – *Mytilus edulis* (Oosterschelde)

		(mg/kg ds)	(mg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(mg/kg ds)	(mg/kg ds)	(µg/kg ds)
Soort	**Locatie**	**Al**	**As**	**Ba**	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Fe**	**Hg**
Mytilus edulis	Schelphoek-midden	628	13	2396	420	1518	36152	48	2218	268
Mytilus edulis	Schelphoek-midden	703	11.3	2805	415	1558	37158	50	1921	264
Mytilus edulis	Schelphoek-midden	470	13	2236	435	1891	41475	35	3767	231
Mytilus edulis	Zeelandbrug-pijler	7.8	12	309	556	606	279	9	86	146
Mytilus edulis	Zeelandbrug-pijler	8.2	12	220	540	517	284	8	81	139
Mytilus edulis	Zeelandbrug-pijler	10	12	300	529	522	296	6.6	92	152

Vervolg - mossel – *Mytilus edulis* (Oosterschelde)

		(mg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(mg/kg ds)
Soort	**Locatie**	**Mn**	**Mo**	**Ni**	**Pb**	**Sb**	**Se**	**Sn**	**V**	**Zn**
Mytilus edulis	Schelphoek-midden	42	2448	16545	3445	< 91	7251	890	8574	129
Mytilus edulis	Schelphoek-midden	46	2597	18740	3731	< 115	6967	463	9117	133
Mytilus edulis	Schelphoek-midden	47	2966	19473	3495	102	6290	1008	9558	125
Mytilus edulis	Zeelandbrug-pijler	8	2311	1284	1133	< 82	3405	165	1318	117
Mytilus edulis	Zeelandbrug-pijler	8	1695	1002	679	< 77	3298	< 154	912	88
Mytilus edulis	Zeelandbrug-pijler	11	2367	1085	761	< 95	3422	189	1301	90

Zakpijp - *Ascidiella aspersa* (Oosterschelde)

		(mg/kg ds)	(mg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(mg/kg ds)	(µg/kg ds)
Soort	**Locatie**	**Al**	**As**	**Ba**	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Fe**	**Hg**
Ascidiella aspersa	Buitenhaven NJ	1140	10	5068	52	865	3451	4581	1926	73
Ascidiella aspersa	Buitenhaven NJ	1243	10	5575	45	767	3379	4428	1922	81
Ascidiella aspersa	Buitenhaven NJ	1123	10	4915	48	821	3215	3997	1853	62
Ascidiella aspersa	Gorishoek	2725	16	12142	118	2765	8969	8692	4347	100
Ascidiella aspersa	Gorishoek	2343	12	7473	80	1686	7287	6541	3723	75
Ascidiella aspersa	Gorishoek	2734	12	8536	91	1955	7826	6926	4331	71
Ascidiella aspersa	Schelphoek-midden	2780	22	12610	182	3554	7788	10071	3780	132
Ascidiella aspersa	Schelphoek-midden	3954	27	19825	157	4240	11515	10883	5528	130
Ascidiella aspersa	Schelphoek-midden	1740	23	8379	94	2671	4610	8439	2361	95
Ascidiella aspersa	Wemeldinge-oost	5198	18	16350	124	3617	15991	8997	7811	102
Ascidiella aspersa	Wemeldinge-oost	4593	16	13296	123	2705	13375	7664	6429	83
Ascidiella aspersa	Wemeldinge-oost	4740	38	54486	153	3730	17000	9894	8615	110
Ascidiella aspersa	Wemeldinge-west	3750	18	13658	95	3303	9320	7268	5502	88
Ascidiella aspersa	Wemeldinge-west	3713	18	13572	111	3586	12307	8245	6830	101
Ascidiella aspersa	Wemeldinge-west	4884	22	16818	145	5364	15907	10839	9305	131
Ascidiella aspersa	Wemeldinge-west 30	3534	19	14571	147	4107	10405	9193	4828	114
Ascidiella aspersa	Wemeldinge-west 30	2909	18	16957	162	3943	10510	9313	3890	82
Ascidiella aspersa	Wemeldinge-west 30	3685	19	12071	236	4211	12918	10622	5029	116
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-midden	3156	11	9022	96	2179	7761	10175	4159	84
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-midden	1763	9	5270	64	1635	5343	6900	2771	56
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-midden	1995	10	15614	85	1945	6123	9617	2990	70
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-midden	2336	20	12573	94	2547	7238	7374	3946	98
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-midden	2840	22	9457	114	3463	8426	7798	4894	98
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-midden	2883	25	12994	115	3893	8543	8820	4962	127
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-oost	1709	22	11355	106	2703	5270	6364	2751	85
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-oost	2228	67	131262	118	3250	6241	7419	3534	82
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-oost	2228	24	9800	102	3048	6493	7260	3573	80
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-oost	2228	23	9319	131	3675	6366	9539	4344	94
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-oost	2644	22	10483	117	2942	7444	8413	4203	98
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-oost	2753	19	8781	122	2634	8254	7361	4648	72
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-pijler	168	31	16502	242	806	658	1251	287	20
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-pijler	229	31	17041	225	926	1004	1295	408	20
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-pijler	1201	8	12374	46	2392	6330	7060	2534	44
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-west	2880	24	10594	143	3755	7933	9185	4546	90
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-west	1963	26	10242	158	3623	5219	9850	3299	103
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-west	2669	21	11208	156	3375	6949	11453	4070	101
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-west	2228	26	26789	107	2835	6351	8082	3929	81
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-west	2639	23	13459	145	3779	8504	10310	4505	110
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-west	1729	19	6954	96	2748	5289	7978	3244	77
Ascidiella aspersa	Zuidbout	1144	41	85969	40	2097	4273	6629	1670	47
Ascidiella aspersa	Zuidbout	1076	8	5090	35	2819	4001	7273	1628	57
Ascidiella aspersa	Zuidbout	2017	11	7949	51	3524	7453	8013	4007	62

Vervolg – zakpijp - *Ascidiella aspersa* (Oosterschelde)

		(mg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(mg/kg ds)
Soort	**Locatie**	**Mn**	**Mo**	**Ni**	**Pb**	**Sb**	**Se**	**Sn**	**V**	**Zn**
Ascidiella aspersa	Buitenhaven NJ	194	1438	2462	3440	< 151	2011	< 302	294	47
Ascidiella aspersa	Buitenhaven NJ	181	966	2273	3741	< 152	1980	< 304	300	60
Ascidiella aspersa	Buitenhaven NJ	177	979	2375	3389	< 150	1899	< 300	250	53
Ascidiella aspersa	Gorishoek	661	3452	5277	7803	< 135	3692	< 270	325	89
Ascidiella aspersa	Gorishoek	353	1342	4277	6144	< 148	2752	< 298	287	93
Ascidiella aspersa	Gorishoek	443	1284	4827	6778	< 139	2589	372	276	77
Ascidiella aspersa	Schelphoek-midden	707	9875	5824	7772	< 137	5462	512	317	153
Ascidiella aspersa	Schelphoek-midden	815	6681	7696	10235	< 128	4979	433	258	148
Ascidiella aspersa	Schelphoek-midden	450	8056	4464	5468	< 132	4203	600	204	108
Ascidiella aspersa	Wemeldinge-oost	910	2023	8020	9855	< 58	2854	< 116	208.5	100
Ascidiella aspersa	Wemeldinge-oost	528	1447	6286	7906	< 61	2822	< 122	175.5	90
Ascidiella aspersa	Wemeldinge-oost	690	1468	8254	12128	< 137	2511	< 273	186	102
Ascidiella aspersa	Wemeldinge-west	743	1808	5438	9387	< 38	3011	< 76	149.0	89
Ascidiella aspersa	Wemeldinge-west	765	1465	6969	12560	< 26	3088	< 51	144.8	87
Ascidiella aspersa	Wemeldinge-west	1141	2360	8773	18686	< 41	3452	83	191	117
Ascidiella aspersa	Wemeldinge-west 30	870	3197	6398	9586	< 52	3728	< 104	200	116
Ascidiella aspersa	Wemeldinge-west 30	724	1758	6531	5712	< 61	3419	< 123	171	103
Ascidiella aspersa	Wemeldinge-west 30	824	2179	7532	6646	< 64	3570	531	206	121
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-midden	409	1130	4887	12575	< 151	3140	303	189	121
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-midden	254	815	3879	7672	< 149	2350	299	96	84
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-midden	273	1074	4354	8201	< 149	2823	-	142	104
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-midden	580	2176	4862	6566	< 152	2902	304	180	95
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-midden	1276	2147	5420	8071	< 145	3868	379	152	105
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-midden	1288	2298	5702	9121	153	4130	< 306	178	127
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-oost	549	3218	4168	5345	< 142	4292	< 285	174	100
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-oost	745	3146	4458	6484	< 135	4362	< 271	131	97
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-oost	654	2610	4532	6413	< 144	4506	< 289	145	95
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-oost	1712	3026	79109	7097	< 138	4532	< 276	161	135
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-oost	1133	3019	4615	7588	< 136	4020	531	208	109
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-oost	844	4072	4657	7382	< 152	3440	431	163	90
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-pijler	185	202	2463	436	< 29	67	58	1	33
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-pijler	186	190	2987	551	34	78	68	1	32
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-pijler	561	738	6523	4877	97	2796	194	8	67
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-west	1346	3559	5921	8078	140	4640	307	147	132
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-west	999	3710	5295	6482	< 144	5351	< 287	184	147
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-west	945	5356	5394	8057	< 144	4748	1148	233	133
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-west	841	2826	4514	6475	< 139	3958	< 277	160	104
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-west	1179	3031	5736	8346	146	4724	< 283	204	142
Ascidiella aspersa	Zeelandbrug-west	779	2886	4098	5379	< 132	3779	< 265	169	352
Ascidiella aspersa	Zuidbout	350	777	5883	5210	< 112	3514	223	6	66
Ascidiella aspersa	Zuidbout	467	849	6507	6843	< 103	3508	206	6	64
Ascidiella aspersa	Zuidbout	809	1167	8146	5763	< 118	2806	236	10	68

Zakpijp – *Ciona intestinalis* (Oosterschelde)

		(mg/kg ds)	(mg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(mg/kg ds)	(µg/kg ds)
Soort	**Locatie**	**Al**	**As**	**Ba**	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Fe**	**Hg**
Ciona intestinalis	Buitenhaven NJ	2035	6.9	7103	55	1201	5565	5625	2959	67
Ciona intestinalis	Buitenhaven NJ	1340	6.1	4675	48	951	3789	5087	1959	50
Ciona intestinalis	Buitenhaven NJ	1592	6.3	5722	53	1129	4274	5855	2320	58
Ciona intestinalis	Gorishoek	1745	12	10747	73	2108	6997	6385	3453	60
Ciona intestinalis	Gorishoek	1856	12	15779	86	2589	6615	6581	3618	60
Ciona intestinalis	Gorishoek	2374	14	16717	90	3213	8831	8310	4689	80
Ciona intestinalis	Wemeldinge-oost	4054	11	11771	165	2857	13051	8351	7394	85
Ciona intestinalis	Wemeldinge-oost	4851	11	11356	120	2960	14285	8462	6990	77
Ciona intestinalis	Wemeldinge-oost	4573	10	10682	135	2677	13425	8664	5785	74
Ciona intestinalis	Wemeldinge-west	4105	9	11195	147	3629	73840	45613	6745	92
Ciona intestinalis	Wemeldinge-west	4091	13	20477	118	3654	14489	9904	7843	82
Ciona intestinalis	Wemeldinge-west	3278	13	12375	82	2430	8854	8068	4873	59
Ciona intestinalis	Wemeldinge-west 30	2965	10	8774	103	2082	10226	9907	3711	79
Ciona intestinalis	Wemeldinge-west 30	2153	10	5957	79	1583	11014	9679	2899	67
Ciona intestinalis	Wemeldinge-west 30	3031	9	8591	77	1901	8567	8443	3735	58
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-midden	2123	9	5804	80	1934	10041	7886	4019	69
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-midden	2751	12	8210	103	2353	10344	10121	5036	95
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-midden	2569	10	8241	102	2203	9527	9652	4818	86
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-midden	2263	16	9060	90	2133	6825	7369	3490	82
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-midden	3150	11	13512	115	2474	45396	16716	5089	81
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-midden	3055	11	9330	82	2535	12309	8887	4493	69
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-oost	3204	11	9600	120	2588	9583	11042	4926	74
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-oost	3590	17	16348	149	2949	10156	11470	5866	92
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-oost	2784	11	9242	98	2777	8087	9468	4118	70
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-oost	3756	20	16442	144	3406	11729	12156	6494	103
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-oost	4383	11	10944	142	2996	12528	11166	6602	95
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-oost	3627	12	10126	145	2840	11446	10368	5794	86
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-pijler	3391	12	9661	134	2477	9644	8678	5168	92
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-pijler	2916	9	6704	89	1924	8266	7000	4388	73
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-pijler	3708	11	9837	114	2444	9057	7533	5188	75
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-west	4442	11	11301	149	3608	13709	15419	6324	97
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-west	6686	14	15794	198	4332	18436	17716	10362	123
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-west	5010	13	12198	163	3231	13968	13384	6763	121
Ciona intestinalis	Zuidbout	1293	8	6606	40	3108	7265	8079	2880	59
Ciona intestinalis	Zuidbout	1354	26	15572	56	3208	7218	7069	5258	69
Ciona intestinalis	Zuidbout	1185	9	6216	43	3295	6073	8043	2221	58

Vervolg – zakpijp – *Ciona intestinalis* (Oosterschelde)

		(mg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(mg/kg ds)
Soort	**Locatie**	**Mn**	**Mo**	**Ni**	**Pb**	**Sb**	**Se**	**Sn**	**V**	**Zn**
Ciona intestinalis	Buitenhaven NJ	180	635	3288	5189	< 166	2132	< 332	129	69
Ciona intestinalis	Buitenhaven NJ	151	556	101566	3437	< 170	1747	< 340	118	64
Ciona intestinalis	Buitenhaven NJ	170	751	3199	4153	< 173	1882	812	118	77
Ciona intestinalis	Gorishoek	563	1445	4148	6066	< 138	2225	< 275	193	83
Ciona intestinalis	Gorishoek	678	1167	4455	6359	< 153	3230	< 306	306	89
Ciona intestinalis	Gorishoek	924	1735	5416	8301	< 147	3073	< 294	240	111
Ciona intestinalis	Wemeldinge-oost	580	1329	6446	9958	< 168	2546	337	155	126
Ciona intestinalis	Wemeldinge-oost	522	1209	6883	8455	< 113	2803	570	152	113
Ciona intestinalis	Wemeldinge-oost	422	1344	7140	8737	141	2422	599	165	100
Ciona intestinalis	Wemeldinge-west	674	2688	38326	8974	42	2351	84	133	110
Ciona intestinalis	Wemeldinge-west	729	1214	7479	12217	163	2710	326	147	114
Ciona intestinalis	Wemeldinge-west	617	1064	4449	6924	< 37	1808	< 73	124	67
Ciona intestinalis	Wemeldinge-west 30	301	1158	5507	5783	< 143	2439	< 286	125	82
Ciona intestinalis	Wemeldinge-west 30	291	1056	5819	3890	< 122	2525	< 244	120	95
Ciona intestinalis	Wemeldinge-west 30	264	890	4598	4679	< 120	2363	< 239	130	88
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-midden	405	914	4970	6022	< 147	2488	< 293	150	95
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-midden	365	1275	5691	8534	< 152	2929	< 304	169	115
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-midden	384	1304	5365	7733	< 148	2858	< 295	176	116
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-midden	383	2551	4300	8805	< 141	3357	< 281	280	276
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-midden	399	2546	22581	13648	< 143	2586	286	253	90
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-midden	470	2686	7229	12066	< 147	2544	294	278	86
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-oost	458	1374	5543	8084	< 141	2535	< 283	141	101
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-oost	554	1444	5812	9189	< 144	3524	292	171	122
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-oost	481	1234	5306	6893	< 146	2496	317	148	93
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-oost	838	1802	310870	9954	< 139	3135	< 278	167	140
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-oost	527	1129	7926	10305	< 146	3253	345	190	114
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-oost	563	1319	13092	9152	< 146	3171	< 292	174	111
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-pijler	437	1179	5492	7830	164	2803	399	135	116
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-pijler	335	918	4495	6424	< 165	2496	329	164	94
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-pijler	695	1136	5049	8269	< 161	2371	< 323	165	103
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-west	572	1755	7741	10853	< 158	3329	1206	175	128
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-west	683	2202	9708	14613	< 147	3724	498	248	475
Ciona intestinalis	Zeelandbrug-west	521	1448	7477	11447	< 155	4144	< 309	214	125
Ciona intestinalis	Zuidbout	786	1142	7359	5524	< 99	3070	197	11	67
Ciona intestinalis	Zuidbout	1141	1243	7263	6318	< 95	2912	190	12	65
Ciona intestinalis	Zuidbout	565	1056.0	8266	4581	< 98	3507	-	7	69

Zakpijp – *Styela clava* (Oosterschelde)

		(mg/kg ds)	(mg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(mg/kg ds)	(µg/kg ds)
Soort	**Locatie**	**Al**	**As**	**Ba**	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Fe**	**Hg**
Styela clava	Gorishoek	1824	13	8013	84	2380	6757	6716	3411	80
Styela clava	Gorishoek	2243	24	24011	109	2405	11644	7225	4643	89
Styela clava	Gorishoek	1889	34	124030	89	2964	7095	8463	3676	109
Styela clava	Schelphoek-midden	2571	11	20186	73	3468	22598	9921	3921	57
Styela clava	Schelphoek-midden	2092	8	11022	45	2626	8733	6119	2936	49
Styela clava	Schelphoek-midden	2554	7	8982	57	3001	9413	8325	3418	57
Styela clava	Wemeldinge-oost	2891	7	9740	53	3647	9859	8053	4493	62
Styela clava	Wemeldinge-oost	3256	8	8363	52	3958	10711	8444	5114	57
Styela clava	Wemeldinge-oost	2746	11	12060	73	3806	12394	8542	4745	63
Styela clava	Wemeldinge-west	3308	18	28116	59	4884	12077	10084	5500	77
Styela clava	Wemeldinge-west	2782	8	9712	47	3799	10228	8160	4123	57
Styela clava	Wemeldinge-west	3837	16	35552	50	4946	14258	11422	5712	74
Styela clava	Wemeldinge-west 30	1916	12	8707	77	5285	19596	13656	3334	57
Styela clava	Wemeldinge-west 30	1731	9	7473	67	3441	6997	11107	2206	58
Styela clava	Wemeldinge-west 30	1404	13	15064	42	3388	7073	8529	1893	48
Styela clava	Zeelandbrug-midden	1439	9	14160	72	1897	5028	7035	2732	52
Styela clava	Zeelandbrug-midden	1494	8	15768	73	1906	5290	6509	2889	51
Styela clava	Zeelandbrug-midden	1738	8	16383	88	1924	5148	7272	3375	64
Styela clava	Zeelandbrug-midden	2263	9	5878	85	1647	7492	7240	3979	64
Styela clava	Zeelandbrug-midden	2183	10	5175	83	1620	6877	7588	3737	70
Styela clava	Zeelandbrug-midden	1781	8	4881	70	1351	5445	5345	3020	54
Styela clava	Zeelandbrug-oost	1637	9	8942	49	3531	5466	7242	2656	46
Styela clava	Zeelandbrug-oost	1662	10	22402	47	3841	5524	7277	2584	58
Styela clava	Zeelandbrug-oost	1467	7	5696	47	3085	5313	6938	2330	53
Styela clava	Zeelandbrug-oost	1896	23	61248	50	3351	8632	8450	3198	61
Styela clava	Zeelandbrug-oost	1738	6	7079	26	3352	6790	7128	2747	53
Styela clava	Zeelandbrug-oost	1612	7	8038	38	2617	7452	6935	2466	54
Styela clava	Zeelandbrug-pijler	799	8	12215	36	2099	4465	5610	1613	29
Styela clava	Zeelandbrug-pijler	1086	12	16661	43	4115	8028	6985	3068	68
Styela clava	Zeelandbrug-pijler	1047	6	7383	44	2003	5089	5561	1978	34
Styela clava	Zeelandbrug-west	2427	9	9227	60	3993	8101	10461	3564	71
Styela clava	Zeelandbrug-west	2258	7	7411	56	4197	7422	9424	3243	61
Styela clava	Zeelandbrug-west	2242	11	23258	69	4237	7867	9769	3092	59
Styela clava	Zeelandbrug-west	2072	14	19266	65	3810	9348	8861	3600	55
Styela clava	Zeelandbrug-west	2603	9	9012	74	4246	9145	10939	5137	73
Styela clava	Zeelandbrug-west	1919	9	8914	56	3701	9537	8237	3850	60
Styela clava	Zuidbout	1246	7	4583	46	1801	5290	7251	2022	53
Styela clava	Zuidbout	1108	7	4566	40	2896	4038	7280	1733	51
Styela clava	Zuidbout	1283	16	9065	39	3076	4791	7115	2042	53

Vervolg - zakpijp – *Styela clava* (Oosterschelde)

		(mg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(mg/kg ds)
Soort	**Locatie**	**Mn**	**Mo**	**Ni**	**Pb**	**Sb**	**Se**	**Sn**	**V**	**Zn**
Styela clava	Gorishoek	724	2857	4079	6685	< 132	2709	< 264	250	84
Styela clava	Gorishoek	568	3967	4909	7932	< 144	2750	< 287	304	98
Styela clava	Gorishoek	835	3360	4794	8459	< 147	3699	< 293	248	103
Styela clava	Schelphoek-midden	395	5026	16180	6011	< 112	2952	540	13	61
Styela clava	Schelphoek-midden	292	3267	7666	5137	< 103	2951	< 207	11	44
Styela clava	Schelphoek-midden	367	2711	8555	6357	< 106	2644	< 213	13	57
Styela clava	Wemeldinge-oost	711	1110	8728	6093	< 53	2918	< 106	12	68
Styela clava	Wemeldinge-oost	680	1101	9310	6258	< 57	3232	< 115	13	71
Styela clava	Wemeldinge-oost	1259	1319	23663	6530	< 54	2705	< 108	12	57
Styela clava	Wemeldinge-west	748	1338	10121	8700	< 45	3279	89	13	71
Styela clava	Wemeldinge-west	737	1142	8556	7451	< 41	2709	< 82	11	56
Styela clava	Wemeldinge-west	718	1305	11217	9891	< 39	2708	78	15	65
Styela clava	Wemeldinge-west 30	1515	1533	14990	6288	< 34	3478	< 68	10	73
Styela clava	Wemeldinge-west 30	566	868	8391	3519	< 23	3535	< 45	10	62
Styela clava	Wemeldinge-west 30	1018	1259	7484	3519	< 45	3299	< 89	8	56
Styela clava	Zeelandbrug-midden	446	725	3569	4417	< 145	2733	< 290	125	102
Styela clava	Zeelandbrug-midden	596	824	3449	4695	< 143	2487	< 286	104	94
Styela clava	Zeelandbrug-midden	521	905	3698	5729	< 147	2839	< 294	171	110
Styela clava	Zeelandbrug-midden	244	909	4200	5860	< 152	2865	< 304	144	100
Styela clava	Zeelandbrug-midden	260	943	4100	5541	< 167	2942	< 334	143	101
Styela clava	Zeelandbrug-midden	264	761	3237	4691	< 150	2108	< 301	106	86
Styela clava	Zeelandbrug-oost	619	1312	7128	5062	< 97	3472	< 194	8	52
Styela clava	Zeelandbrug-oost	609	1217	8387	5487	< 96	3915	< 192	8	77
Styela clava	Zeelandbrug-oost	494	1528	7414	4579	< 94	3781	< 188	7	69
Styela clava	Zeelandbrug-oost	660	2077	60448	6252	< 95	3554	< 190	10	67
Styela clava	Zeelandbrug-oost	589	1013	6990	6084	< 94	2639	< 189	9	53
Styela clava	Zeelandbrug-oost	497	1340	64248	5257	< 100	3435	< 201	9	68
Styela clava	Zeelandbrug-pijler	418	548	5762	3317	< 102	2874	< 205	5	67
Styela clava	Zeelandbrug-pijler	1475	1380	7479	5511	< 102	3170	< 203	13	66
Styela clava	Zeelandbrug-pijler	409	569	5764	3721	< 105	2671	< 211	6	72
Styela clava	Zeelandbrug-west	625	2206	9600	7122	< 99	4201	< 198	11	77
Styela clava	Zeelandbrug-west	664	1556	9329	6770	< 93	3641	< 186	10	68
Styela clava	Zeelandbrug-west	647	1369	9759	6857	< 91	3656	< 182	10	64
Styela clava	Zeelandbrug-west	727	1542	9448	6399	< 88	4401	339	17	64
Styela clava	Zeelandbrug-west	746	1498	11362	7309	93	4660	284	19	69
Styela clava	Zeelandbrug-west	890	1379	7923	6183	< 96	4039	< 192	22	57
Styela clava	Zuidbout	275	698	6666	3460	< 98	3826	< 196	7	76
Styela clava	Zuidbout	464	737	6854	3868	< 105	3802	< 210	6	69
Styela clava	Zuidbout	516	1060	7609	4996	< 98	3209	< 195	7	61

Blaaswier – *Fucus vesiculosis* (Oosterschelde)

		(mg/kg ds)	(mg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(mg/kg ds)	(µg/kg ds)
Soort	**Locatie**	**Al**	**As**	**Ba**	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Fe**	**Hg**
Fucus vesiculosus	Gorishoek	1800	10	6764	37	3931	6608	7095	3128	56
Fucus vesiculosus	Gorishoek	1482	7	4491	39	2447	5383	6485	2551	50
Fucus vesiculosus	Schelphoek-middden	107	45	19635	370	1345	539	1693	253	38
Fucus vesiculosus	Schelphoek-middden	322	53	21218	487	1859	1031	2319	418	45
Fucus vesiculosus	Schelphoek-oost	856	43	16845	252	1934	3265	3070	1534	37
Fucus vesiculosus	Schelphoek-oost	1164	42	14805	234	2054	4049	3497	2070	42
Fucus vesiculosus	Schelphoek-west	185	55	19966	692	2112	723	2774	398	39
Fucus vesiculosus	Schelphoek-west	418	54	20259	601	2177	1010	2693	577	42
Fucus vesiculosus	Wemeldinge-oost	336	28	15808	296	1157	2219	2458	575	17
Fucus vesiculosus	Wemeldinge-oost	321	29	16978	336	1353	1369	2449	489	18
Fucus vesiculosus	Wemeldinge-west	522	29	19778	275	1384	1840	2801	884	24
Fucus vesiculosus	Wemeldinge-west	595	29	17980	305	1701	2302	2719	1000	22
Fucus vesiculosus	Zeelandbrug-De Val	531	44	22057	505	1785	1970	2863	1049	40
Fucus vesiculosus	Zeelandbrug-De Val	502	43	22095	418	1656	1819	2666	918	40
Fucus vesiculosus	Zeelandbrug-midden	228	45	21917	369	1320	995	2121	471	30
Fucus vesiculosus	Zeelandbrug-midden	269	42	18412	294	1199	1120	1855	491	30
Fucus vesiculosus	Zeelandbrug-west	549	40	20700	456	1881	1989	3005	1019	39
Fucus vesiculosus	Zeelandbrug-west	694	49	24782	552	1974	2504	3409	1338	44

Vervolg - blaaswier – *Fucus vesiculosis* (Oosterschelde)

		(mg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(mg/kg ds)
Soort	**Locatie**	**Mn**	**Mo**	**Ni**	**Pb**	**Sb**	**Se**	**Sn**	**V**	**Zn**
Fucus vesiculosus	Gorishoek	757	973	7892	5418	96	2687	< 191	8	56
Fucus vesiculosus	Gorishoek	510	896	6952	4252	107	3192	< 215	6	55
Fucus vesiculosus	Schelphoek-middden	178	256	4105	794	42	67	< 85	1	35
Fucus vesiculosus	Schelphoek-middden	235	303	5656	1229	42	110	< 84	2	43
Fucus vesiculosus	Schelphoek-oost	237	414	6057	2594	< 46	134	< 93	6	41
Fucus vesiculosus	Schelphoek-oost	275	417	6420	3375	< 50	155	101	7	43
Fucus vesiculosus	Schelphoek-west	270	591	5827	1415	38	121	< 76	3	50
Fucus vesiculosus	Schelphoek-west	298	852	6460	1693	41	145	< 82	3	58
Fucus vesiculosus	Wemeldinge-oost	188	490	3404	746	45	75	45	2	43
Fucus vesiculosus	Wemeldinge-oost	193	412	4223	758	42	79	< 54	2	47
Fucus vesiculosus	Wemeldinge-west	267	443	3538	1256	39	117	67	2	42
Fucus vesiculosus	Wemeldinge-west	315	575	4793	1439	46	132	77	3	47
Fucus vesiculosus	Zeelandbrug-De Val	288	771	6515	1719	< 35	113	< 71	3	62
Fucus vesiculosus	Zeelandbrug-De Val	266	738	6373	1862	< 35	108	< 70	3	45
Fucus vesiculosus	Zeelandbrug-midden	229	761	4444	1011	< 46	85	< 91	2	44
Fucus vesiculosus	Zeelandbrug-midden	194	559	3804	989	< 46	75	92	2	41
Fucus vesiculosus	Zeelandbrug-west	300	864	7287	2039	< 42	142	84	4	47
Fucus vesiculosus	Zeelandbrug-west	337	1399	7514	2322	< 43	153	99	4	57

Blaaswier – *Fucus vesiculosis* (Westerschelde)

		(mg/kg ds)	(mg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(mg/kg ds)	(µg/kg ds)
Soort	**Locatie**	**Al**	**As**	**Ba**	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Fe**	**Hg**
Fucus vesiculosus	Hoedekenskerke-haven	390	37	43013	3474	1677	3102	8616	615	38
Fucus vesiculosus	Hoedekenskerke-haven	322	41	48744	4912	2005	1722	11500	530	51
Fucus vesiculosus	Hoedekenskerke-noord	615	41	51679	4855	2305	3479	11917	1132	55
Fucus vesiculosus	Hoedekenskerke-noord	689	41	48008	4416	2163	3094	12394	1247	65
Fucus vesiculosus	Ritthem-midden	121	44	22783	1358	1515	532	3995	242	43
Fucus vesiculosus	Ritthem-midden	104	46	24691	1324	1758	614	4688	205	51
Fucus vesiculosus	Ritthem-oost	376	46	24171	1732	2003	1331	5982	586	45
Fucus vesiculosus	Ritthem-oost	355	45	23683	1478	1553	1344	6725	561	47
Fucus vesiculosus	Ritthem-west	472	44	18924	1101	1391	1842	3438	820	43
Fucus vesiculosus	Ritthem-west	328	51	20772	1135	1349	1178	3769	542	43

Vervolg - blaaswier – *Fucus vesiculosis* (Westerschelde)

		(mg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(µg/kg ds)	(mg/kg ds)
Soort	**Locatie**	**Mn**	**Mo**	**Ni**	**Pb**	**Sb**	**Se**	**Sn**	**V**	**Zn**
Fucus vesiculosus	Hoedekenskerke-haven	188	358	18034	1163	< 45	210	90	3	181
Fucus vesiculosus	Hoedekenskerke-haven	231	362	21408	1091	< 46	292	91	2	237
Fucus vesiculosus	Hoedekenskerke-noord	325	382	20402	1805	< 44	395	129	3	234
Fucus vesiculosus	Hoedekenskerke-noord	310	349	19294	2030	44	379	< 89	3	219
Fucus vesiculosus	Ritthem-midden	171	248	7863	818	< 48	131	95	1	81
Fucus vesiculosus	Ritthem-midden	164	252	9816	676	< 48	115	95	2	74
Fucus vesiculosus	Ritthem-oost	238	485	12730	1388	< 28	188	< 57	2	98
Fucus vesiculosus	Ritthem-oost	203	403	9965	1251	< 31	147	< 62	2	89
Fucus vesiculosus	Ritthem-west	181	346	7743	1386	< 32	138	< 65	2	65
Fucus vesiculosus	Ritthem-west	178	320	7794	964	< 35	148	< 69	2	68

Kreeft – *Homarus gammarus* (bruinvlees) (Oosterschelde)(mg/kg ds)

Soort	Locatie	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	V	Zn
Kreeft	Oost Zeelandbrug	10.9	19	1.2	0.5	0.2	0.8	50	98	0.6	15	0.3	0.9	0.06	0.03	2.5	0.06	0.9	93
Kreeft	Oost Zeelandbrug	3.0	24	1.0	0.7	0.2	0.3	57	22	0.9	14	0.3	0.6	0.03	0.03	5.1	0.06	0.4	118
Kreeft	Oost Zeelandbrug	5.6	17	1.1	2.1	0.2	0.3	57	28	0.8	12	0.3	0.4	0.04	0.03	2.8	0.05	0.7	100
Kreeft	Oost Zeelandbrug	1.5	12	0.2	0.9	0.2	0.0	69	18	0.6	6	0.2	0.2	0.02	0.03	1.5	0.05	0.2	163
Kreeft	Oost Zeelandbrug	3.6	26	0.9	0.4	0.3	0.3	71	17	0.8	15	0.3	0.8	0.03	0.03	3.4	0.07	0.3	94
Kreeft	Strijenham	3.2	15	0.9	0.3	0.3	0.2	97	20	0.4	14	0.3	0.5	0.05	0.03	2.4	0.06	0.1	99
Kreeft	Strijenham	2.8	28	0.6	1.4	0.4	0.1	406	28	0.6	20	0.4	0.3	0.03	0.04	3.0	0.08	0.1	227
Kreeft	Strijenham	6.6	23	1.3	0.6	0.4	0.9	98	30	0.5	18	0.4	0.7	0.05	0.04	4.6	0.07	0.1	119
Kreeft	Strijenham	4.6	22	0.7	0.5	0.3	0.5	212	31	0.6	12	0.3	1.2	0.04	0.04	3.5	0.08	0.1	114
Kreeft	Strijenham	3.6	20	0.6	0.8	0.2	0.4	139	26	0.5	11	0.3	0.4	0.03	0.03	4.1	0.07	0.1	169
Kreeft	Wemeldinge stort	9.1	23	1.0	0.7	0.3	0.8	94	38	0.5	15	0.3	1.3	0.05	0.04	2.8	0.07	0.2	112
Kreeft	Wemeldinge stort	9.4	31	0.6	1.3	0.5	0.2	89	34	1.0	19	0.4	0.5	0.05	0.05	4.2	0.09	0.3	306
Kreeft	Wemeldinge stort	2.7	25	0.4	1.0	0.3	0.1	107	19	0.5	13	0.4	0.2	0.02	0.03	3.0	0.07	0.1	205
Kreeft	Wemeldinge stort	6.6	32	2.1	0.9	0.6	3.5	156	39	0.8	11	0.4	2.1	0.08	0.04	7.9	0.14	0.3	216
Kreeft	Wemeldinge stort	3.2	28	0.3	0.8	0.5	0.2	140	25	0.5	11	0.4	0.4	0.04	0.04	3.1	0.09	0.1	162
Kreeft	West Zeelandbrug	2.1	29	0.1	1.0	0.3	0.1	44	24	0.9	7	0.4	0.2	0.02	0.03	3.0	0.05	0.2	101
Kreeft	West Zeelandbrug	2.4	18	0.6	0.8	0.5	0.2	145	37	0.4	10	0.4	1.0	0.15	0.03	3.3	0.06	0.3	84
Kreeft	West Zeelandbrug	7.7	21	0.4	0.7	0.5	0.4	73	31	0.5	12	0.5	1.0	0.06	0.03	3.0	0.07	0.2	134
Kreeft	West Zeelandbrug	3.0	30	0.5	0.7	0.7	0.8	95	21	0.7	11	0.4	0.7	0.04	0.04	3.4	0.07	0.3	213
Kreeft	West Zeelandbrug	9.4	28	0.8	0.7	0.2	0.6	86	36	0.8	15	0.3	0.7	0.12	0.04	3.2	0.08	0.5	161
Kreeft	Zuidbout	4.7	30	1.7	0.9	0.4	0.7	90	44	1.1	16	0.5	0.9	0.05	0.05	4.3	0.09	0.3	156
Kreeft	Zuidbout	5.3	21	1.0	0.8	0.3	1.6	58	31	0.6	11	0.4	1.1	0.06	0.04	3.9	0.08	0.2	108
Kreeft	Zuidbout	1.9	19	0.8	0.6	0.4	0.2	62	27	0.7	9	0.5	0.8	0.04	0.03	3.3	0.06	0.2	65
Kreeft	Zuidbout	2.0	19	0.5	0.6	0.2	0.3	46	28	0.7	11	0.6	0.9	0.04	0.03	2.9	0.05	0.3	111
Kreeft	Zuidbout	14.6	24	0.5	0.8	0.4	0.5	56	59	0.9	10	0.6	1.2	0.07	0.04	3.9	0.08	0.3	114