

T0 monitoring
vooroeververdediging
Oosterschelde;
cluster 1 - 2009

M.J. van den Heuvel-Greve

Rapport C137/09



IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

RWS Zeeland / Waterdienst
Poelendaelesingel 18
4335 JA Middelburg

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Rijkswaterstaat.

Publicatiedatum:

22 december 2009

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).

© 2009 IMARES Wageningen UR

IMARES is geregistreerd in het
Handelsregister Amsterdam nr. 34135929,
BTW nr. NL 811383696B04.

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-V78.0

Foto op voorkant: Levensgemeenschap M7 op de staalslakken bij Schelphoek (© Stichting Zeeschelp).

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Samenvatting	4
1. Inleiding.....	5
2. Methoden	5
Onderzoekslocaties	5
Oosterschelde	5
Westerschelde.....	7
Epifaunaopnames	7
Infaunaopnames	7
Zware metalen.....	7
3. Resultaten en discussie	8
Epifaunaopnames	8
Eulittoraal (getijdenzone).....	8
Sublittoraal (zone beneden laagwaterlijn).....	8
Infaunaopnames	11
Zware metalen.....	13
4. Conclusies.....	17
5. Kwaliteitsborging	17
Referenties	18
Verantwoording	19
Bijlage A. Data epifauna	21
Bijlage B. Data infauna	30
Bijlage C. Data zware metalen	35

Samenvatting

De stromingen in de Ooster- en Westerschelde zorgen lokaal voor erosie van de oevers en geulwanden. Om dat proces tegen te gaan, worden op die locaties waar deze erosie de stabiliteit van de waterkering in gevaar brengt of de reeds bestaande oeverwerken ondermijnt, 'bestortingen' uitgevoerd om de oevers te beschermen. In 2009 zijn oeververdedigingswerken gepland en vanaf de zomer reeds gedeeltelijk uitgevoerd op drie locaties in de Oosterschelde en twee locaties in de Westerschelde. Rijkswaterstaat maakt voor dijkversterkingen in de Oosterschelde gebruik van breuksteen en staalslakken. Door de 'bestortingen' zal de bestaande lokale fauna en flora in ieder geval tijdelijk verdwijnen. Daarnaast kunnen er door het gebruik van staalslakken en breukstenen effecten optreden op de aanwezige flora en fauna, zoals bijvoorbeeld door uitloging van stoffen (waaronder zware metalen) uit staalslakken. Met name over uitloging van stoffen uit staalslakken in het mariene milieu is weinig bekend, evenals eventuele effecten hiervan op de flora en fauna.

Voorafgaand aan geplande werkzaamheden op de locaties in de Oosterschelde is een zogenaamd T0-onderzoek (T nul) uitgevoerd. De uitkomsten zullen als referentie gebruikt worden voor een later op te starten monitoringsprogramma. Dit rapport beschrijft deze T0-situatie en is gebaseerd op drie onderliggende datarapportages. Het rapport omvat:

1. Een beschrijving van de T0-situatie van flora en fauna op de locaties Schelphoek, Lokkersnol/Cauwersinlaag en Zuidhoek/de Val, gelegen in de Oosterschelde aan de zuidzijde van Schouwen-Duiveland.

Het gaat hierbij om zowel de biota van harde substraten (epifauna) als van zachte substraten (infauna). De epifauna in het eulittoraal van de onderzoekslocaties vertoont een duidelijke geografische spreiding en wordt sterk beïnvloed door het type dijkbekleding. De levensgemeenschappen op de transecten zijn redelijk vergelijkbaar binnen een locatie (Schelphoek en Zuidhoek/de Val). In de sublittorale zone lijken de verschillende locaties meer op elkaar.

De levensgemeenschap van het zachtsubstraat in het sublittoraal van de onderzoekslocaties wordt met name gedomineerd door wormen (polychaeten en oligochaeten). Daarnaast verandert de levensgemeenschap zichtbaar met toenemende diepte. De levensgemeenschappen op de transecten van de locatie Lokkersnol/Cauwersinlaag verschillen onderling minder van elkaar dan de twee transecten van de locatie Schelphoek.

2/3. Een beschrijving van de T0-situatie van het gehalte aan een aantal zware metalen in dominant aanwezige epifauna op de locaties Schelphoek, Lokkersnol/Cauwersinlaag en Zuidhoek/de Val, gelegen in de Oosterschelde aan de zuidzijde van Schouwen-Duiveland, én op de locatie Zuidwatering (Ritthem), gelegen in de Westerschelde aan de zuidzijde van Walcheren.

De hoeveelheid zware metalen die in diersoorten van de Oosterschelde en Westerschelde zijn aangetroffen verschilt per metaal en per diersoort. De hoogste gehalten aan metalen zijn gevonden voor aluminium, ijzer en zink. In de Westerschelde is daarnaast ook koper in redelijke mate aangetroffen in biota. De zware metalen cadmium, kobalt, koper, molybdeen, nikkel en lood zijn in hogere gehalten (factor 2-3 hoger) in biota van de Westerschelde aangetroffen dan in die van de Oosterschelde. De keuze voor de meest geschikte soort om verder te bemonsteren voor monitoring is afhankelijk van de keuze voor de te monitoren zware metalen.

Daarnaast is er een eerste analyse gemaakt van effecten die mogelijk op kunnen treden door het storten van staalslakken en breukstenen als vooroeververdediging. In mei 2008 zijn staalslakken en breukstenen gestort als oeververdediging op het transect Schelphoek midden (stortvak). Het is prematuur om conclusies te trekken over effecten van toepassing van staalslakken en breukstenen op flora en fauna in dit stortvak. Epifauna opnames in september 2009 laten zien dat er één jaar na storting 28 soorten zijn aangetroffen op dit transect. Alleen de opportunistische kolonievormende zakpijp is dominant. De overige soorten hebben een bedekking van minder dan 2%, 65% van het substraat is nog kaal. Gehalten aan een aantal zware metalen (mangaan, arseen, chroom, kobalt, molybdeen en nikkel) lijken op dit transect licht verhoogd (grotendeels minder dan een factor twee) in enkele diersoorten (bruinwier, doorzichtige zakpijp en Japanse zakpijp) ten opzichte van de transecten Schelphoek oost en west. Of een lichte verhoging aan deze zware metalen binnen de natuurlijke variatie in biota van de Oosterschelde valt kan op basis van deze data niet worden geconcludeerd. Hiervoor zijn meer gegevens nodig.

1. Inleiding

De stromingen in de Ooster- en Westerschelde zorgen lokaal voor erosie van de oevers en geulwanden. Om dat proces tegen te gaan, worden op die locaties waar deze erosie de stabiliteit van de waterkering in gevaar brengt of de reeds bestaande oeverwerken ondermijnt, 'bestortingen' uitgevoerd om de oevers te beschermen. In het najaar van 2009 zijn oeververdedigingswerken gepland op drie locaties in de Oosterschelde. In de Westerschelde zijn in de zomer van 2009 oeververdedigingswerken uitgevoerd op de locaties Borssele en Zuidwatering (ter hoogte van Ritthem). Rijkswaterstaat maakt voor dijkversterkingen in de Oosterschelde gebruik van breuksteen en staalslakken. Door de 'bestortingen' zal de bestaande lokale fauna en flora in ieder geval tijdelijk verdwijnen. Daarnaast kunnen er door het gebruik van staalslakken effecten optreden op de aanwezige flora en fauna door de afmetingen van de staalslak (kleine stenen) en mogelijke uitloging van zware metalen in het water. Er is nog weinig bekend over deze mogelijke effecten in het mariene milieu.

Voorafgaand aan de werkzaamheden op de locaties in de Oosterschelde is een zogenaamd T0-onderzoek (T nul onderzoek) uitgevoerd. In dit onderzoek wordt de huidige situatie vastgelegd. De uitkomsten zullen als referentie gebruikt worden voor een later op te starten monitoringsprogramma. Daarnaast kunnen de resultaten tevens worden gebruikt bij nog op te zetten onderzoek op andere locaties in de Ooster- en Westerschelde.

Rijkswaterstaat Zeeland en Rijkswaterstaat Waterdienst hebben aan IMARES gevraagd om deze T0 monitoring uit te voeren. Het T0 onderzoek omvat:

- 1) Een beschrijving van de nu aanwezige flora en fauna op de vooroevers van de dijken waar dijkversterkingen gepland zijn in het najaar van 2009. Het gaat daarbij om zowel de biota van harde substraten (epifauna) als van zachte substraten (infauna);
- 2) Een beschrijving van het huidige gehalte aan een aantal zware metalen in dominant aanwezige epifauna in de Oosterschelde;
- 3) Een beschrijving van het huidige gehalte aan een aantal zware metalen in dominant aanwezige epifauna bij de Zuidwatering (Ritthem, Westerschelde).

Het onderzoek beperkt zicht tot het vaststellen van de huidige toestand met betrekking tot de aanwezige fauna en flora op locaties in de Oosterschelde en de gehalten zware metalen op dezelfde locaties en aanvullend de locatie Zuidwatering in de Westerschelde.

2. Methoden

Onderzoekslocaties

Oosterschelde

De te onderzoeken locaties liggen langs de zuidkust van Schouwen-Duiveland in de Oosterschelde en bevinden zich bij de Schelphoek, de Cauwersinlaag/Lokkersnol en Zuidhoek/de Val (zie figuur 1).

Schelphoek

Op de locatie Schelphoek zijn waar mogelijk drie transecten bemonsterd. Eén aan de westkant van het toekomstig werkgebied (Schelphoek west), één aan de oostkant van dit gebied (Schelphoek oost), en één hiertussen in (Schelphoek stortvak (midden)). In het gebied Schelphoek stortvak is in mei 2008 de vooroever reeds gestabiliseerd met staalslakken.

Op de hele locatie Schelphoek is de steenbekleding boven N.A.P. +0.00 m in 2008 vernieuwd met betonzuilen. Op de ondertafel zijn deze voorzien van een eco-toplaag. De zuilen zijn met fijn breuksteen opgevuld. Daarnaast is in de Schelphoek west de kreukelberm verhoogd en tot aan de laagwaterlijn totaal geopenetreerd met gietasfalt. Bij Schelphoek-midden is de kreukelberm ook verhoogd en alleen het bovenste deel is geopenetreerd met gietasfalt. In de lagere delen liggen de breukstenen op een bed van staalslakken. Bij de Schelphoek-oost is de kreukelberm eveneens verhoogd en deze loopt in de laatste twee meters steil af. Het horizontale deel is met gietasfalt geopenetreerd.



Figuur 1. Geplande bestortingen in het Nederlands Deltagebied t.b.v. dijkversterking. De in dit rapport beschreven TO-monitoring vindt plaats op de locaties in de Oosterschelde, die in cluster 1 vallen. Voor wat betreft het onderdeel zware metalen zijn er in dit rapport ook de resultaten opgenomen voor de Westerschelde-locatie Zuidwatering/Ritthem (eveneens cluster 1).

Cauwersinlaag/Lokkersnol

Op de locatie Cauwersinlaag/Lokkersnol zijn één tot twee transecten bemonsterd binnen het gebied van de te stabiliseren vooroever, net ten oosten van de Lokkersnol. Op deze locatie bestaat het talud uit basaltzuilen en de kreukelberm uit grof breuksteen.

Zuidhoek/de Val

In het vak Zuidhoek-De Val is één transect ten westen van de Zeelandbrug bemonsterd (Zuidhoek/de Val west (inclusief Kurkenol)), en één ten oosten (Zuidhoek/de Val oost). Omdat er op Zuidhoek/de Val west op het mosselperceel in het sublittoraal geen hard substraat in circalittorale zone voorkwam, is de nabijgelegen Kurkenol als referentie bemonsterd. Op het oostelijke transect kwamen verschillende typen bekledingsmaterialen op het talud voor en daarom zijn hier twee eulittorale raaien bemonsterd. In het sublittoraal zijn tevens drie stations op de eerste pijler van de Zeelandbrug bemonsterd op 0.5 tot 1 meter boven de bodem. Dit is gedaan om een beeld te krijgen van eventuele indirecte effecten van de slakken op de levensgemeenschappen.

Het talud in het vak Zuidhoek-De Val bestaat uit verschillende bekledingsmaterialen. Bij Zuidhoek/de Val west (inclusief Kurkenol), ten westen van de Zeelandbrug bestaat de bovenste 0.75 meter uit vilvoordse kalksteen, ingewassen met gietbeton. Hieronder bestaat het talud uit basaltzuilen en is ook met gietbeton ingewassen. De kreukelberm bestaat uit grove breukstenen, die op het talud zijn gestort. Bij Zuidhoek/de Val midden (Zeelandbrug), tussen de Zeelandbrug en oost, is het talud overdekt met breuksteen en overgoten met gietasfalt. De kreukelberm is gelijk aan die van het transect-oost. Bij Zuidhoek/de Val oost, nabij het westelijke havenhoofd van de Val, bestaat het gehele talud uit basaltzuilen, gepenetreerd met gietbeton. Ook hier bestaat de kreukelberm uit grove breukstenen, die op het talud zijn gestort, maar nabij de laagwaterlijn zijn de stenen kleiner en liggen ze op de zandbodem.

Westerschelde

In de Westerschelde heeft er eveneens een T0-monitoring plaatsgevonden. Een beschrijving van deze locatie is vastgelegd in Dubbeldam & De Kluijver (2009). Op deze locatie zijn epifaunamonsters verzameld t.b.v. zware metalen analyses. De analyses van deze monsters staan in dit rapport beschreven.

Epifaunaopnames

In de T0-monitoring zijn de hardsubstraat levensgemeenschappen beschreven in het intergetijdengebied (eulittoraal) en onder de laagwaterlijn (sublittoraal) op de locaties Schelphoek, Lokkersnol/Cauwersinlaag en Zuidhoek/de Val. De opnames zijn uitgevoerd langs transecten, waarbij de opnames in een rechte lijn zijn uitgevoerd vanaf de hoogwaterlijn (NAP 1.9 meter) tot aan NAP -15 meter. Op de locatie Schelphoek zijn drie transecten bemonsterd: west, midden (stortvak) en oost. Op de locatie Lokkersnol/Cauwersinlaag is één transect bemonsterd. Op de locatie Zuidhoek/de Val zijn twee transecten bemonsterd: west en oost. In het sublittoraal zijn tevens drie stations op de eerste pijler van de Zeelandbrug bemonsterd op 0.5 tot 1 meter boven de bodem.

In het eulittoraal is langs het transect de bedekking aan wieren en dieren bestudeerd. Voor de analyse van de eulittorale transecten voor de T0-inventarisatie zijn de transecten van de onderzoekslocaties geclusterd met 31 referentietransecten, die zijn bemonsterd in de periode 2005-2009. De data van deze referentietransecten zijn afkomstig van reguliere hard-substraatmonitoring, die door Stichting Zeeschelp is uitgevoerd.

In het sublittoraal zijn opnames gemaakt op drie diepten: 1.5-4.0 meter onder NAP (de infralittorale zone), 5.0-10.0 meter en 10.1-18.5 meter onder NAP (de circalittorale zone). Per diepte zijn binnen drie kwadranten (totaal 31 dm²) de bedekkingspercentages van alle sessiele (=vastzittende) organismen in verticale projectie geschat. De organismen zijn voor zover mogelijk onder water gedetermineerd, en uit ieder kwadrant zijn monsters meegenomen voor verdere determinatie onder de microscoop. Voor de analyse van de sublittorale stations zijn deze geclusterd met 344 andere stations verzameld uit de reguliere hard substraatmonitoring in de periode 2005-2009 (De Kluijver & Dubbeldam, 2009).

De inventarisaties in het eulittoraal zijn uitgevoerd in de periode van 7 september tot en met 14 september 2009. De sublittorale opnames zijn uitgevoerd in de periode van 11 september tot en met 18 september 2009.

Voor verdere details zie De Kluijver & Dubbeldam (2009).

Infaunaopnames

Bodemdiermonsters zijn tegelijk met de epifauna-opnames in het sublittoraal verzameld op drie locaties (Zuidhoek/de Val, Lokkersnol/Cauwersinlaag en Schelphoek) en drie dieptes (3 m, 7 m en 15 m) in september 2009. Op elke locatie zijn twee transecten bemonsterd: Schelphoek west en oost, Lokkersnol/Cauwersinlaag A en B, en Zuidhoek/de Val west en oost. Het macrobenthos (bodemdieren) is met behulp van steekbuizen in zacht substraat (zandbodems) verzameld. De bodemdieren zijn in het lab van IMARES Wageningen te Yerseke gedetermineerd op soort- of taxonniveau. Voor verdere details zie Van den Brink & Brummelhuis (2009).

Zware metalen

Voor analyse van zware metalen zijn biota geselecteerd die representatief zijn voor het leven op hard substraat. De biota die in deze T0-monitoring zijn geanalyseerd zijn wieren (bruinwieren), slakken (aliquiken), zakpijpen (doorzichtige zakpijp en Japanse zakpijp), sponzen (geweispans), anemonen (zeeanjelier), schelpdieren (mossel

en oester) en zeesterren. In totaal zijn 60 biotamonsters geanalyseerd, waarvan er 14 afkomstig zijn uit de Westerschelde (locatie Zuidwatering/Ritthem). In tegenstelling tot de planning konden er geen twee aanvullende mosselmonsters uit het mosselperceel nabij de onderzoekslocaties worden bemonsterd. In plaats daarvan zijn twee extra biotamonsters (Japanse zakpijp) uit het perceel van de Zuidhoek geanalyseerd.

De keuze van de te analyseren metalen is gebaseerd op de lijst aan zware metalen die in het Bouwstoffenbesluit staan en betreft de volgende stoffen: As (arseen), Ba (barium), Cd (cadmium), Co (kobalt), Cr (chrom), Cu (koper), Hg (kwik), Mo (molybdeen), Ni (nikkel), Pb (lood), Sb (antimoon), Se (seleen), Sn (tin), V (vanadium) en Zn (zink). Daarnaast zijn er een aantal andere zware metalen geanalyseerd, aangezien deze uit staalslakken kunnen logen. Dit zijn: Al (aluminium), Fe (ijzer) en Mn (mangaan).

De biotamonsters zijn verzameld tijdens de epifauna-opnames in september 2009 (zie De Kluijver & Dubbeldam, 2009) en opgeslagen in de vriezer (-26°C), voordat ze bevroren zijn getransporteerd naar en geanalyseerd door TNO, Zeist. Voor verdere details zie Van den Heuvel-Greve (2009).

3. Resultaten en discussie

Epifaunaopnames

Eulittoraal (getijdenzone)

In Figuur 2 is de schematische verdeling van levensgemeenschappen over de eulittorale zone van de T0-locaties en enkele referentielocaties in codes weergegeven. De verklaring van elke code staat in tabel 1. De transectlengte is afhankelijk van de hellingshoek van het talud en de lengte van de kreukelberm en kan dus per transect verschillen. Levensgemeenschappen in het eulittoraal verschillen tussen de drie locaties.

Op de locatie Schelphoek waren de levensgemeenschappen in het eulittoraal vergelijkbaar (zie figuur 2). Op het transect Schelphoek-west waren de betonzuilen onbegroeid. In het hele transect zijn tien soorten gevonden. Op het transect Schelphoek-midden waren de betonzuilen onbegroeid. Op het talud en de horizontale kreukelberm zijn er tien soorten gevonden, en hieronder nog eens tien sublittorale soorten (in levensgemeenschap J). Op het transect Schelphoek-oost waren de betonzuilen onbegroeid. Op het talud en de horizontale kreukelberm werden opnieuw tien soorten gevonden, en hieronder (in gemeenschap J) werden nog eens 11 sublittorale soorten gevonden.

Op het transect op de raai Cauwersinlaag/Lokkersnol kwamen boven de hoogwaterlijn korstmossen op het basalt voor. Vervolgens was er een stukje kaal en hieronder een aantal verschillende levensgemeenschappen. Op het hele transect zijn er totaal 23 soorten aangetroffen.

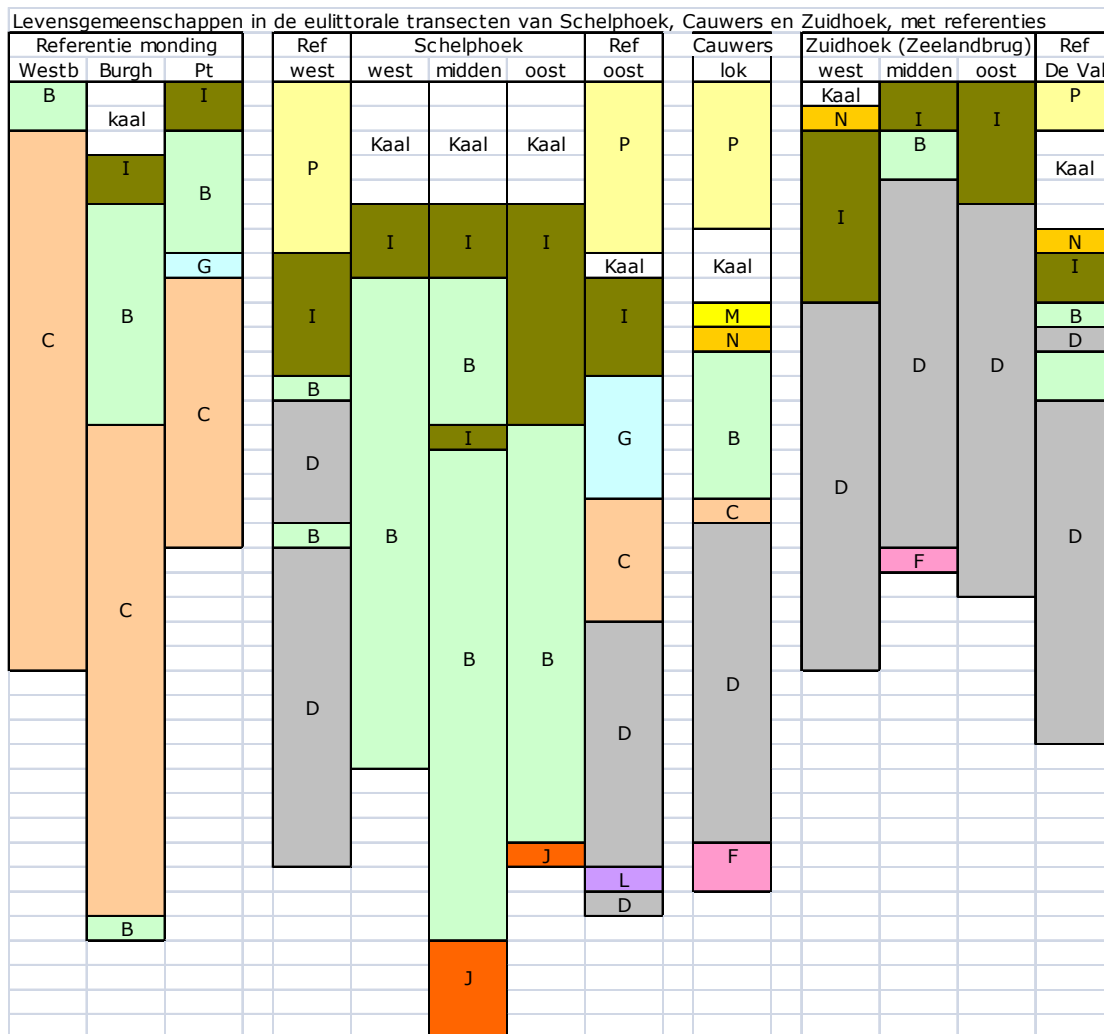
Op het transect Zuidhoek-de Val west kwamen op het talud van Vilvoordse kalksteen en basaltzuilen een aantal gemeenschappen gezondeerd voor. Op het transect Zuidhoek-de Val midden bestond het talud uit basaltzuilen, bestort met breuksteen en overgoten met asfalt. In totaal werden er 16 soorten op het talud gevonden. Op het transect Zuidhoek-de Val oost kwamen op het talud van basaltzuilen in totaal 12 soorten voor.

De aantallen per locatie en diepte staan in bijlage A - eulittoraal. Voor meer details, zie De Kluijver & Dubbeldam (2009).

Sublittoraal (zone beneden laagwaterlijn)

Voor de analyse van de sublittorale stations zijn deze geclusterd met 344 andere stations verzameld uit de reguliere hard substraatmonitoring in de periode 2005-2009 (zie De Kluijver & Dubbeldam, 2009). In Figuur 3 is de schematische verdeling van levensgemeenschappen op de sublittorale zone van de T0-locaties en enkele referentielocaties weergegeven.

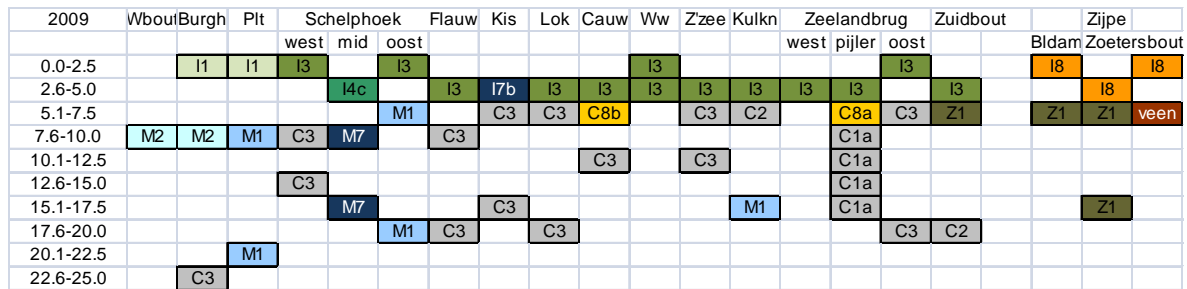
Op alle T0-transecten kwam in de bovenste laag I3 voor, met uitzondering van Schelphoek midden. Op de Schelphoek midden kwam hier I4c voor. Beneden deze bovenste laag zijn er grote verschillen qua levensgemeenschappen tussen de T0-locaties zichtbaar. Op de locatie Schelphoek komen op de drie transecten drie verschillende levensgemeenschappen voor: C3, M7 en M1. Op de locatie Cauwersinlaag/Lokkersnol is dit C8b. Op de locatie Zuidhoek/de Val zijn dit de gemeenschappen C8a en C3. Gemeenschap C3 was de meest algemene gemeenschap en kwam voor vanaf de locatie Burghsluis tot aan De Val. Gemeenschappen C8a en C8b kwamen op ondiepe plaatsen op het talud van de locaties Zeelandbrug en Cauwersinlaag/Lokkersnol-oost voor. Gemeenschap M7 was beperkt tot de staalslakken die in mei 2008 op de locatie Schelphoek-midden gestort waren.



Figuur 2. Levensgemeenschappen in de eulittorale transecten van Schelphoek, Cauwersinlaag/Lokkersnol en Zuidhoek/de Val, en een aantal nabijgelegen referentielocaties in de Oosterschelde.

Tabel 1. Verklaring van aantal eulittorale levensgemeenschappen en dominante soorten binnen clusters op T0-locaties.

Cluster	Aantal gemeenschappen	Dominante soorten
B	zeven	de bruinwieren <i>Fucus spiralis</i> , <i>F. vesiculosus</i> , de groenwieren <i>Enteromorpha</i> spec. en <i>Ulva spec</i> en zeepokken
C	acht	de bruinwieren <i>Fucus serratus</i> , <i>F. vesiculosus</i> en <i>Ascophyllum nodosum</i> , zeepokken en de Japanse oester <i>Crassostrea gigas</i>
D	vier	de bruinwieren <i>Fucus spiralis</i> en <i>F. vesiculosus</i> , het roodwier <i>Gelidium pusillum</i> , zeepokken en de Japanse oester <i>Crassostrea gigas</i>
F	één (laagwaterlijn)	zeepokken, de Japanse oester <i>Crassostrea gigas</i> en de roodwieren <i>Chondrus crispus</i> en <i>Polysiphonia violacea</i>
I	vier	zeepokken en de ruwe alikruik <i>Littorina saxatilis</i>
J	één	de groenwieren <i>Ulva spec.</i> en <i>Enteromorpha spec.</i> , en het roodwier <i>Ceramium rubrum</i>
L	één (laagwaterlijn)	het groenwier <i>Ulva spec.</i> en het roodwier <i>Mastocarpus stellatus</i>
M	één (hoog in zonerings)	alleen de schaalhoren <i>Patella vulgata</i> komt voor
N	één (hoog in zonerings)	alleen de ruwe alikruik <i>Littorina saxatilis</i> komt voor
P	één (hoog in zonerings)	alleen gele korstmossen komen voor



Figuur 3. Verdeling van de sublittorale levensgemeenschappen op hard substraat langs de kust van Schouwen-Duiveland. Horizontaal staan de locaties van West naar Oost weergegeven, en op de verticaal staat de diepte in meters t.o.v. NAP. Locatie Zeelandbrug is de TO-locatie Zuidhoek/de Val.

Tabel 2. Verklaring van aantal sublittorale levensgemeenschappen en dominante soorten binnen clusters op TO-locaties.

Cluster	Beschrijving
C3	De gemeenschap werd gedomineerd door de Japanse oester, kokerbouwende organismen, de kolonievormende zakpijpen <i>Didemnum vexillum</i> en <i>Diplosoma listerianum</i> en de athecate hydroïdpoliep <i>Eudendrium ramosum</i> . In totaal kwamen er 47 soorten binnen de gemeenschap voor.
C8a	De gemeenschap werd gedomineerd door de Japanse oester en de kolonievormende zakpijp <i>Diplosoma listerianum</i> . Het roodwier <i>Heterosiphonia japonica</i> was karakteristiek voor beide gemeenschappen. Binnen gemeenschap C8a, op het talud van de Zeelandbrug, was de zeeanjelier <i>Metridium senile</i> ook dominant, en een bovenste structuurlaag van <i>Undaria pinnatifida</i> was karakteristiek voor de gemeenschap. In totaal kwamen er 22 soorten binnen de gemeenschap voor.
C8b	De gemeenschap werd gedomineerd door de Japanse oester en de kolonievormende zakpijp <i>Diplosoma listerianum</i> . Het roodwier <i>Heterosiphonia japonica</i> was karakteristiek voor beide gemeenschappen. Het roodwier <i>Polysiphonia nigrescens</i> was karakteristiek voor gemeenschap C8b, op de locatie Lokkersnol-oost. In totaal kwamen er 17 soorten binnen de gemeenschap voor.
I3	Binnen de gemeenschap I3 was een bovenste structuurlaag van <i>Undaria pinnatifida</i> ontwikkeld. De middelste structuurlaag werd gedomineerd door de wieren <i>Dictyota dichotoma</i> , <i>Heterosiphonia japonica</i> en <i>Polysiphonia violacea</i> en de Japanse oester <i>Crassostrea gigas</i> . Veertien soorten waren tot deze gemeenschap beperkt.
I4c	Deze levensgemeenschap werd gedomineerd door de wieren <i>Heterosiphonia japonica</i> en <i>Dictyota dichotoma</i> en de kolonievormende zakpijp <i>Diplosoma listerianum</i> . Deze levensgemeenschap is soortenarmer dan I3, de Japanse oester <i>Crassostrea gigas</i> is niet aanwezig en meer dan 50% van het substraat is kaal.
M1	Gemeenschap M1 werd gedomineerd door de Japanse oester <i>Crassostrea gigas</i> , met de zeeanjelier <i>Metridium senile</i> daarop groeiend. In totaal kwamen er 32 soorten binnen de gemeenschap voor.
M7	De enige dominante soort was de kolonievormende zakpijp <i>Diplosoma listerianum</i> . De kokerworm <i>Pomatoceros triqueter</i> en de korstvormig groeiende mosdieren <i>Electra pilosa</i> , <i>Conopeum reticulatum</i> , <i>Fenestrulina malusii</i> en <i>Smittoidea reticulata</i> waren tot de gemeenschap beperkt. In totaal kwamen er 28 soorten binnen de gemeenschap voor, 65% van het substraat was onbegroeid.

De levensgemeenschap op locatie Schelphoek-midden wijkt af van nabijgelegen levensgemeenschappen op primaire substraten. In 2008 was op deze locatie voorafgaand aan de stort levensgemeenschap M1 aanwezig. Eén jaar na het storten is dat gemeenschap M7. Er zijn in totaal 28 soorten gevonden. Alleen de kolonievormende zakpijp *Diplosoma listerianum* was dominant aanwezig. De overige soorten hadden een bedekking van minder dan 2% en 65% van het substraat was nog kaal. Er heeft dus rekolonisatie op de slakken plaatsgevonden één jaar na storting. Uit kolonisatie-experimenten op staalslakken bleek dat ruwheid/textuur en stevigheid van het materiaal in belangrijke mate bepalen hoeveel groei er op komt (Jonkers, 1987). Zeepokken, mosdieren en hydroïden konden groeien op dit substraat, en zakpijpen leken zelfs een voorkeur te vertonen voor ijzer-houdende LD-slakken (Jonkers, 1987). Van de 28 aangetroffen soorten op de stortlocatie behoorden er 20 tot de boven genoemde groepen. Dat de soorten in dit stadium nog niet uit zijn gegroeid komt wellicht door het kleine formaat van de slakken, waardoor ze geen stabiel hard substraat vormen. Microscopische inspectie liet zien dat op de slakken aan alle kanten kolonisatie had plaatsgevonden. Op deze locatie was een losse samenhang van het granulaire materiaal waarneembaar. De habitat lijkt nog niet stabiel.

De aantallen per locatie en diepte staan in bijlage A - sublittoraal. Voor meer details, zie De Kluijver & Dubbeldam (2009).

Infauaopnames

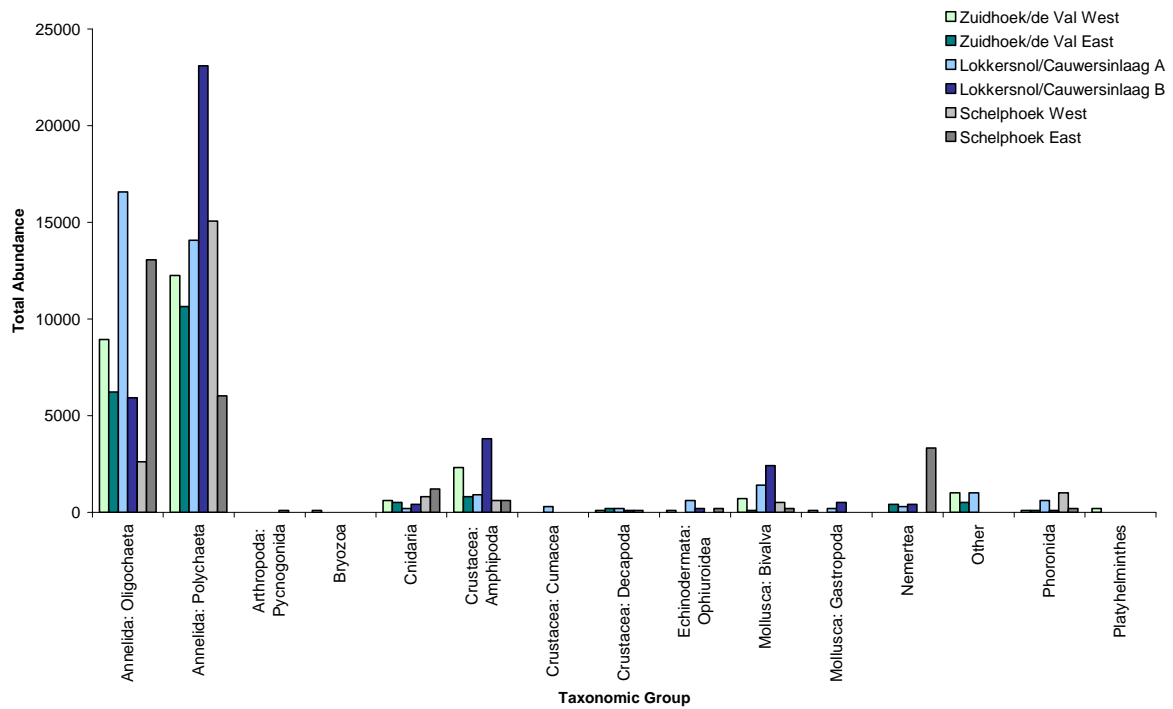
Er is voor wat betreft de levensgemeenschap in de zachte bodem van de T0-locaties een grote variatie in de bodemdiergemeenschap te zien binnen locaties (replica's en transecten), en tussen dieptes en locaties. Wel is zichtbaar dat op de meeste locaties annelida (wormen, polychaeten en oligochaeten) dominant zijn (zie figuur 4). Daarnaast zijn er veranderingen in levensgemeenschap zichtbaar per diepte. Als de beide transecten op één locatie met elkaar vergeleken worden blijkt dat de levensgemeenschappen op de transecten van de locatie Lokkersnol/Cauwersinlaag het meest overeenkomen. De levensgemeenschappen op de twee transecten van de locatie Schelphoek verschillen het meest van elkaar.

Er is een grote spreiding in dichtheid (aantal per m²) tussen de drie locaties, transecten en dieptes per locatie (zie figuur 5). De verandering van de dichtheid met de diepte vertoont geen vast patroon. De hoogste gemiddelde aantallen organismen zijn aangetroffen op de locatie Lokkersnol/Cauwersinlaag B op 15 m diepte (16812 per m²), maar deze heeft tevens de grootste standaard deviatie (± 9990). De laagste aantallen zijn gevonden op de locatie Zuidhoek/de Val (15 m)(1302 per m²), Lokkersnol/Cauwersinlaag B (7 m)(1655 per m²) en Schelphoek (3 m)(1253 per m²).

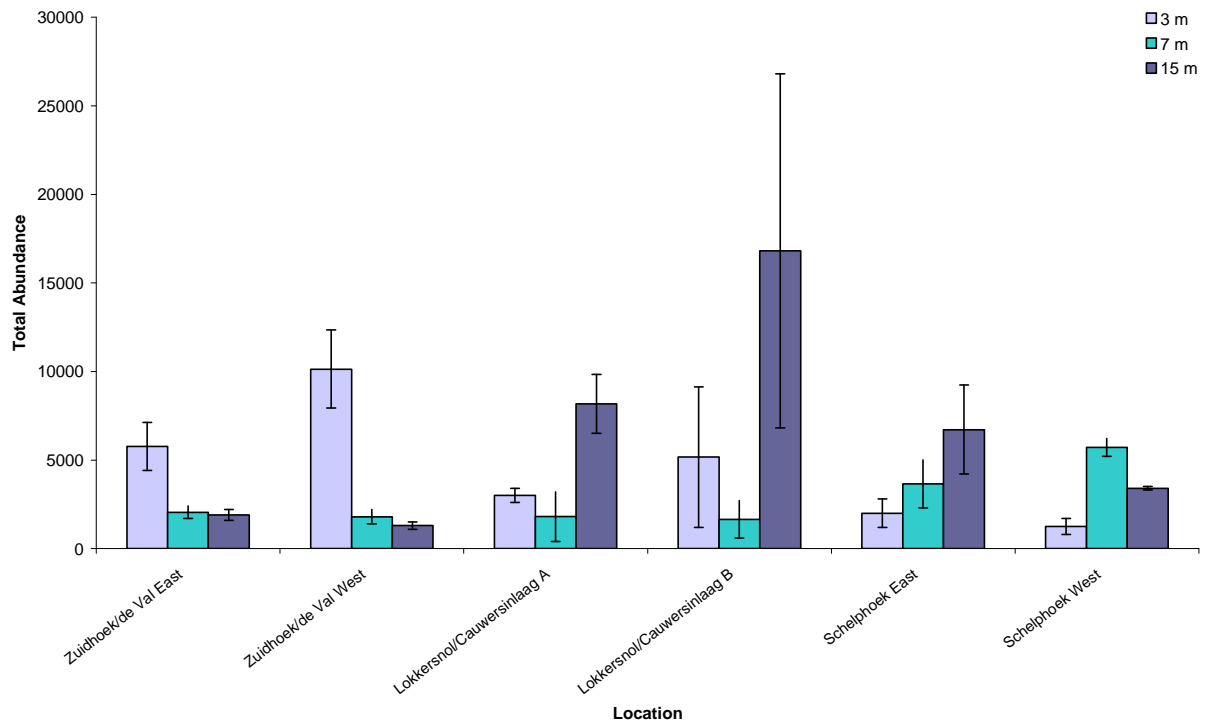
Soortenrijkdom varieerde eveneens sterk tussen de locaties, transecten en dieptes (zie figuur 6). Er is geen duidelijke trend zichtbaar. Soorten zijn hier gedefinieerd als determinatie op soortniveau én hogere taxonomische groepen in het geval er geen determinatie op soortniveau mogelijk was. Soortenrijkdom is wederom het grootste op beide transecten bij de locatie Lokkersnol/Cauwersinlaag op 15 m diepte (gemiddeld 26 soorten), gevolgd door Zuidhoek/de Val west (3 m)(gemiddeld 21 soorten). De laagste soortenrijkdom is aangetroffen op 3 m diepte op beide transecten bij de locaties Lokkersnol/Cauwersinlaag (gemiddeld 5 soorten) en Schelphoek (gemiddeld 5 soorten).

Diversiteit is naast soortenrijkdom ook uitgedrukt aan de hand van een aantal diversiteitsindices (Shannon-Wiener Index en Evenness), waarbij niet alleen het aantal soorten, maar ook de verdeling van de individuen over de soorten in rekening wordt gebracht. De diversiteitsindices varieerden tussen locaties en dieptes. Over het algemeen was de diversiteit het laagst voor de monsters van 3 m diepte. Evenness was redelijk hoog voor alle locaties en dieptes. Zuidhoek/de Val had de hoogste evenness bij 15 m diepte. Op de locatie Lokkersnol/Cauwersinlaag namen de diversiteit en evenness toe bij toenemende diepte. Bij de locatie Schelphoek waren er grote verschillen tussen de oostelijke en westelijke transecten, en grote foutmarges voor de meeste dieptes.

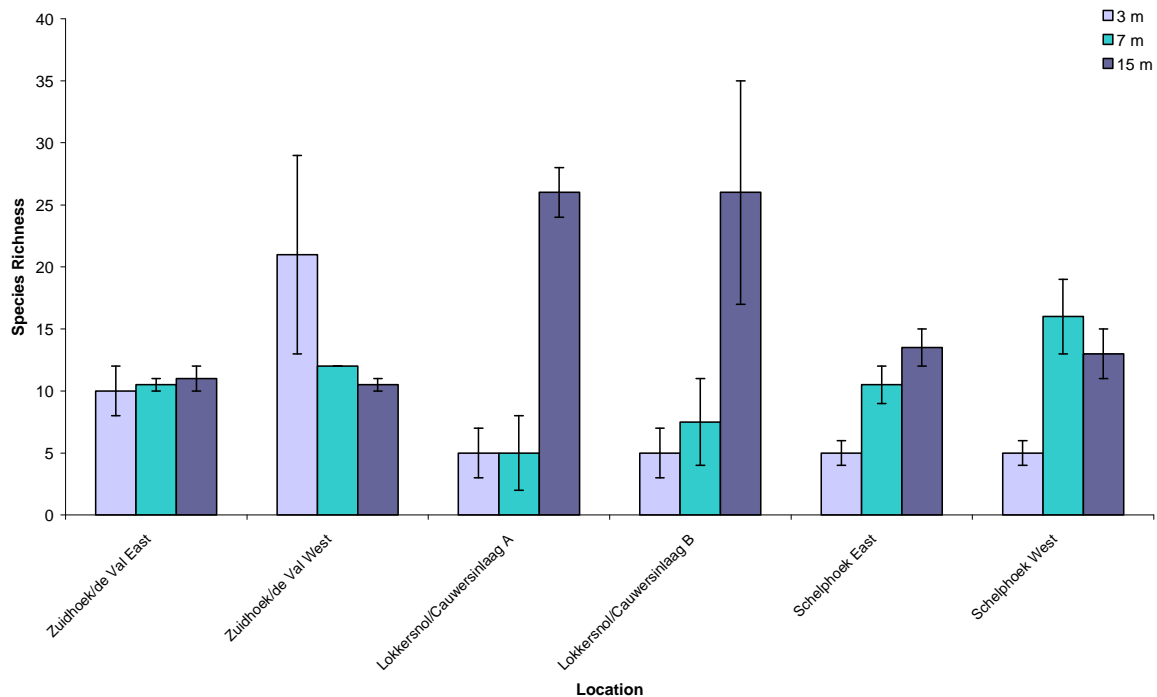
De gemiddelde aantallen per locatie en diepte staan in bijlage B. Voor meer details en de ruwe data, zie Van den Brink & Brummelhuis (2009).



Figuur 4. Dichtheid (totaal aantal per m²) per taxonomische groep in zachte substraten van de drie T0-locaties.



Figuur 5. Gemiddelde dichtheid (gemiddeld aantal per m²) per transect en per diepte voor zachte substraten van de drie T0-locaties.



Figuur 6. Gemiddelde soortenrijkdom per locatie en diepte per m2 voor zachte substraten van de drie T0-locaties.

Zware metalen

Gehalten aan zware metalen in diersoorten van de Oosterschelde en Westerschelde verschillen per metaal en per diersoort (zie tabel 3). De hoogste gehalten aan metalen zijn gevonden in doorzichtige zakpijp (11 metalen), Japanse zakpijp (10 metalen), Japanse oester (5 metalen), geweispons (2 metalen), bruinwier (2 metalen), zeeanjelier (1 metaal), alikruik (1 metaal), mossel (1 metaal) en zeester (1 metaal). De laagste gehalten aan metalen zijn aangetroffen in zeester (8 metalen), Japanse oester (8 metalen), bruinwier (4 metalen), alikruik (4 metalen), mossel (3 metalen) en zeeanjelier (1 metaal). Met name gehalten in zakpijpen zijn opvallend hoog in vergelijking tot de andere soorten. Dit komt mogelijk door de grote hoeveelheden water die ze filtreren (Philp et al, 2003).

Oosterschelde

Van de zware metalen worden de hoogste gehalten in biota aangetroffen voor ijzer (72-8521 mg/kg drooggewicht), aluminium (9-5517 mg/kg drooggewicht) en zink (22-2575 mg/kg drooggewicht) (zie figuren 7-9). Metalen waarvan de laagste gehalten zijn aangetroffen in deze biotamonsters zijn: seleen (<detectielimiet-3.8 mg/kg ds), tin (<detectielimiet-0.91 mg/kg ds) en antimoon (<detectielimiet-0.195 mg/kg ds). Gehalten aan zware metalen in biota van de verschillende monitoringslocaties in de Oosterschelde zijn redelijk gelijk. Er is wel een grote spreiding binnen de locatie Schelphoek (transect west en oost) in gehalten aan koper (figuur 10), nikkel en lood in de zakpijp, en chroom en nikkel in alikruik.

Westerschelde

In de Westerschelde zijn eveneens de hoogste gehalten in biota aangetroffen voor ijzer (128-2666 mg/kg drooggewicht), aluminium (39-1575 mg/kg drooggewicht) en zink (53-3294 mg/kg drooggewicht) (zie figuren 7-9). Maar ook koper is in hoge gehalten aangetroffen (3-336 mg/kg drooggewicht)(zie figuur 10). Metalen waarvan de laagste gehalten zijn aangetroffen in deze biotamonsters zijn: seleen (<detectielimiet), tin (<detectielimiet) en antimoon (<detectielimiet-0.092 mg/kg ds). Aangetroffen gehalten in mossel zijn overeenkomstig met wat eerder in Westerschelde mosselen is aangetroffen (Mubiana et al, 2005).

Tabel 3. Soorten waarin van elk metaal de hoogste en laagste gehalten zijn aangetroffen,

Zware metaal	Hoogste gehalte aangetroffen in:	Laagste gehalte aangetroffen in:
Aluminium	Doorzichtige zakpijp, Japanse zakpijp	Zeester, Japanse oester
IJzer	Doorzichtige zakpijp, Japanse zakpijp	Zeester, Japanse oester
Mangaan	Doorzichtige zakpijp, Japanse zakpijp	Zeester, mossel
Arseen	Zeeanjelier, bruinwier	Zeester
Barium	Bruinwier, doorzichtige zakpijp, Japanse zakpijp	Japanse oester, mossel, alikruik
Cadmium	Japanse oester, geweispons, zeester	Zeeanjelier
Kobalt	Doorzichtige zakpijp, Japanse zakpijp	Zeester, Japanse oester
Chroom	Doorzichtige zakpijp, Japanse zakpijp	Japanse oester
Koper	Japanse oester, Alikruik	Bruinwier, zeester
Kwik	Geweispons, Japanse oester	Bruinwier
Molybdeen	Doorzichtige zakpijp, Japanse zakpijp (mossel, Japanse oester)	Bruinwier, zeester, alikruik
Nikkel	Doorzichtige zakpijp, Japanse zakpijp	Zeester, Japanse oester
Lood	Doorzichtige zakpijp, Japanse zakpijp	Japanse oester
Antimoon	Doorzichtige zakpijp, Japanse zakpijp	Grotendeels beneden detectielimiet
Seleen	Grotendeels beneden detectielimiet	Grotendeels beneden detectielimiet
Tin	Grotendeels beneden detectielimiet	Grotendeels beneden detectielimiet
Vanadium	Doorzichtige zakpijp	Zeester, Japanse oester, mossel, alikruik
Zink	Japanse oester	Bruinwier

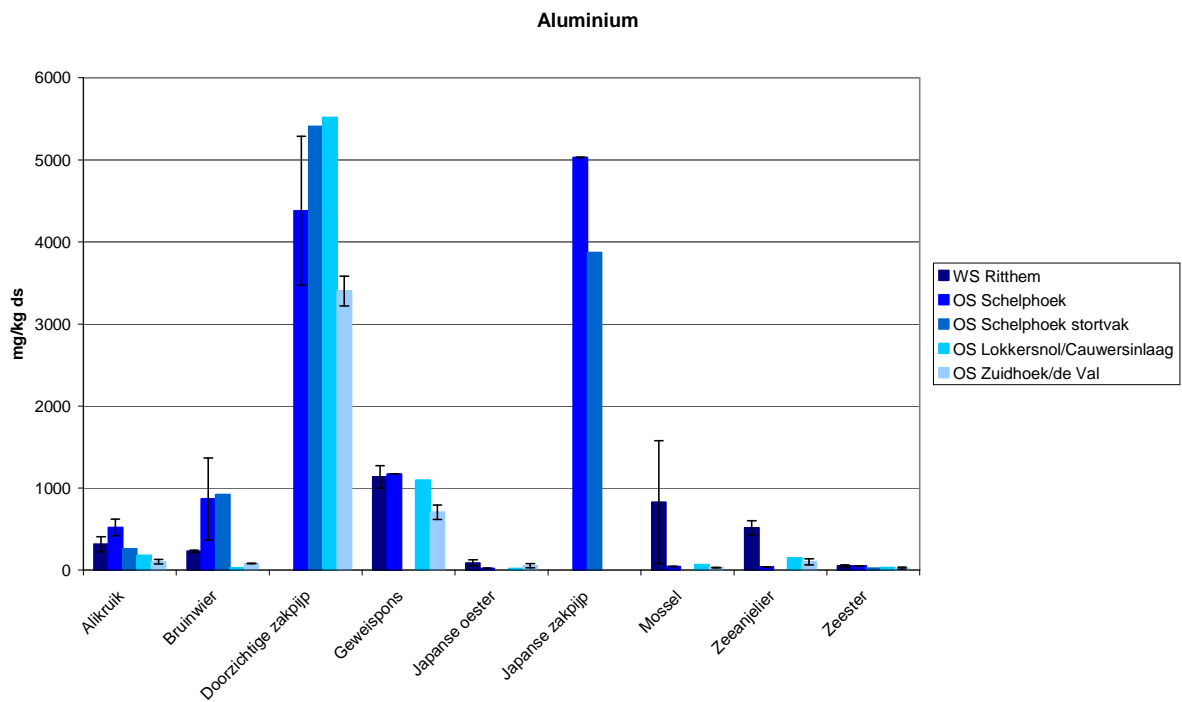
Vergelijking tussen Oosterschelde en Westerschelde

Voor cadmium, kobalt, koper, molybdeen, nikkel en lood is een hoger gehalte gevonden in mossel, zeeanjelier, geweispons en/of Japanse oester uit de Westerschelde dan die uit de Oosterschelde. Daarnaast lijken gehalten aan aluminium, ijzer, barium en chroom ook hoger in Westerschelde mosselen, al is de variatie in gehalten op de locatie Ritthem (WS) hoog. Hogere gehalten aan zware metalen in mosselen uit de Westerschelde dan die uit de Oosterschelde is ook vastgesteld in andere studies (Mubiana et al, 2005). Kwik in Japanse oester en zeester lijken juist hoger in de Oosterschelde dan in de Westerschelde.

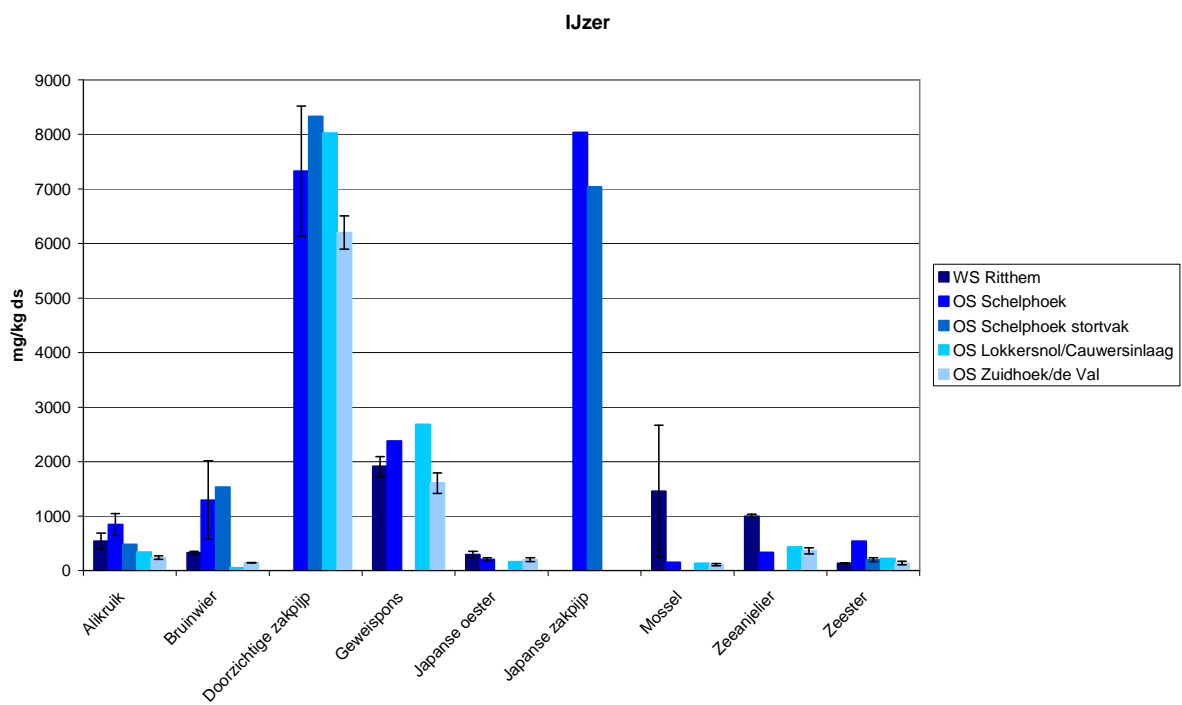
Vergelijking tussen Schelphoek stortvak en de andere twee Schelphoek transecten

In 2008 zijn er op een gedeelte van de locatie 'Schelphoek stortvak' staalslakken en breukstenen gestort als oeververdediging. Diersoorten die op deze locatie zijn verzameld zijn ruwweg een jaar blootgesteld geweest aan deze nieuwe ondergrond. Een eerste vergelijking tussen gehalten aan zware metalen in biota van het transect Schelphoek stortvak met de twee andere transecten in de locatie Schelphoek (west en oost) laat geen sterke verhogingen zien in metaalgehalten in het stortvak. In enkele soorten in het stortvak is er een lichte verhoging aan zware metalen aangetroffen t.o.v. Schelphoek west/oost. Dit betreft de bruinwier (mangaan, arseen, chroom en kobalt), doorzichtige zakpijp (chroom en molybdeen) en Japanse zakpijp (molybdeen en nikkel). Gehalten zijn overall minder dan een factor twee verhoogd met uitzondering van molybdeen (factor twee tot drie). Deze resultaten komen overeen met een experimenteel onderzoek uit de jaren '80, dat een (incidentele) verhoging van enkele metalen liet zien in de zeeanjelier, die was blootgesteld aan LD-slakken (Jonkers, 1987). Meer data zijn nodig om te bepalen of er daadwerkelijk een verhoging aan gehalten van deze metalen in deze soorten is opgetreden of dat de resultaten in de natuurlijke variatie van gehalten aan zware metalen in biota in de Oosterschelde passen.

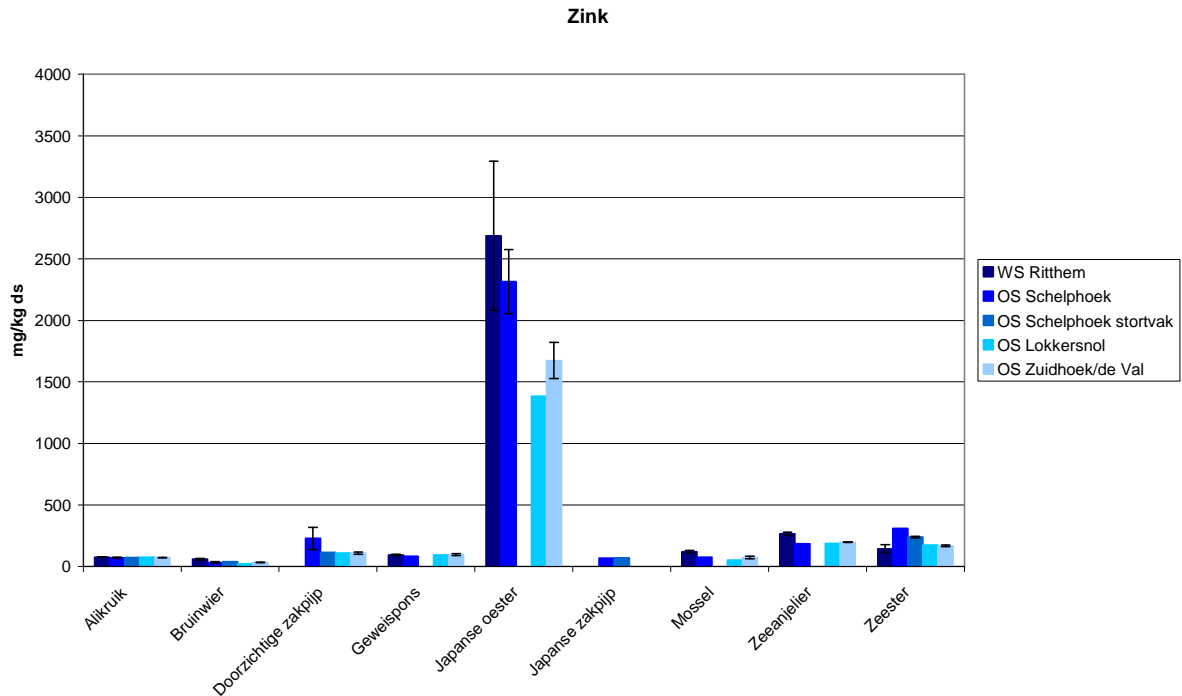
De gemiddelde gehalten per locatie en soort staan in bijlage C. Voor meer details en de ruwe data, zie Van den Heuvel-Greve (2009).



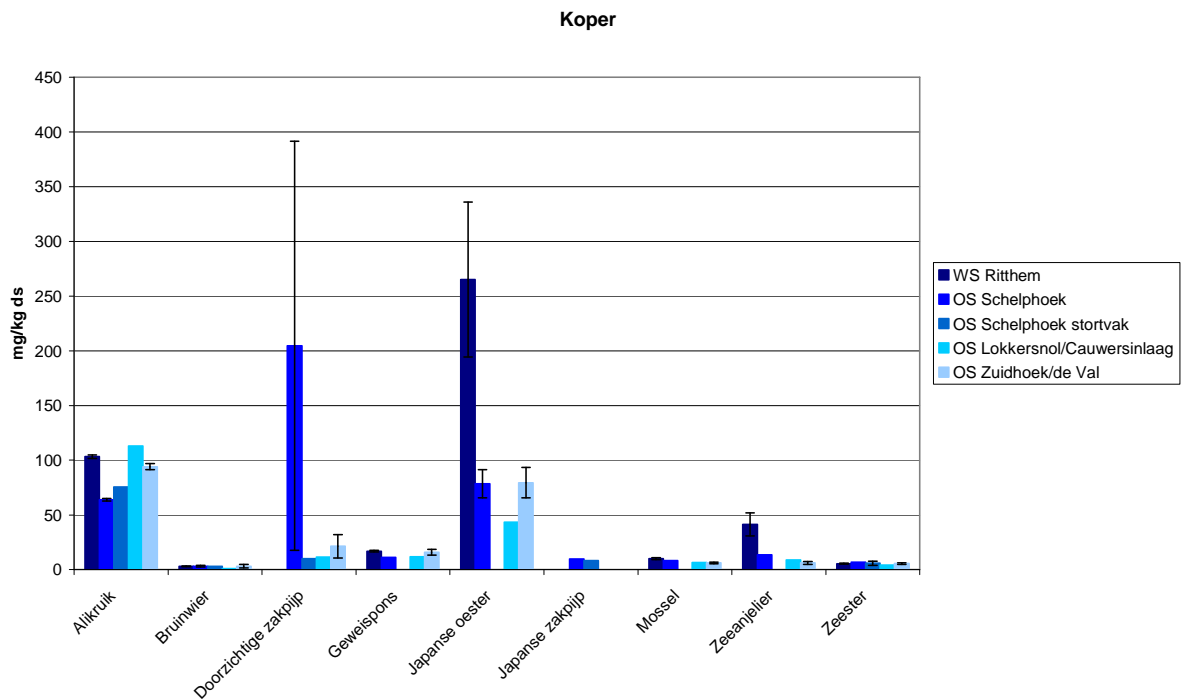
Figuur 7. TO-gehalten van aluminium (mg/kg droge stof) in biota afkomstig van locaties in de Oosterschelde (OS) en Westerschelde (WS)(september 2009).



Figuur 8. TO-gehalten aan ijzer (mg/kg droge stof) in biota afkomstig van locaties in de Oosterschelde (OS) en Westerschelde (WS)(september 2009).



Figuur 9. TO-gehalten aan zink (mg/kg droge stof) in biota afkomstig van locaties in de Oosterschelde (OS) en Westerschelde (WS)(september 2009).



Figuur 10. TO-gehalten aan koper (mg/kg droge stof) in biota afkomstig van locaties in de Oosterschelde (OS) en Westerschelde (WS)(september 2009).

4. Conclusies

Voorafgaand aan geplande werkzaamheden op de locaties in de Oosterschelde is een zogenaamd T0-onderzoek uitgevoerd. De uitkomsten zullen als referentie gebruikt worden voor een later op te starten monitoringsprogramma. Dit rapport beschrijft deze T0-situatie en is gebaseerd op drie onderliggende datarapportages.

Met behulp van bestaande monitoringstechnieken zijn in 2009 T0-data vastgelegd voor epifauna (eulittoraal en sublittoraal) en infauna op drie locaties in de Oosterschelde (Schelphoek, Lokkersnol/Cauwersinlaag en Zuidhoek/de Val). Daarnaast zijn in 2009 T0-data vastgelegd voor gehalten aan zware metalen in biota op bovenstaande locaties in de Oosterschelde en de locatie Ritthem/Zuidwatering in de Westerschelde.

In mei 2008 zijn staalslakken en breukstenen gestort als oeververdediging op het transect Schelphoek midden (stortvak). Het is prematuur om conclusies te trekken over effecten van toepassing van staalslakken en breukstenen op flora en fauna in dit stortvak. Soorten lijken terug te komen op deze plek, al is na één jaar enkel één soort dominant. Overige soorten hebben een bedekking van minder dan 2%, 65% van het substraat is nog kaal. Gehalten aan een aantal zware metalen (mangaan, arseen, chroom, kobalt, molybdeen en nikkel) lijken op dit transect licht verhoogd (grotendeels minder dan een factor twee) in enkele diersoorten (bruinwier, doorzichtige zakpijp en Japanse zakpijp) ten opzichte van de transecten Schelphoek oost en west. Of een lichte verhoging aan deze zware metalen binnen de natuurlijke variatie in biota van de Oosterschelde valt kan op basis van deze data niet worden geconcludeerd. Hiervoor zijn meer gegevens nodig.

5. Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2000 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 08602-2004-AQ-ROT-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2009. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Het laatste controlebezoek vond plaats op 22-24 april 2009. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Milieu over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2013 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

Referenties

Van den Brink, A, E. Brummelhuis (2009). Data report: TO monitoring of benthic species of soft bottoms in the Oosterschelde. IMARES-rapport C135/09.

Dubbeldam, M.C., M.J. De Kluijver (2009). Levensgemeenschappen op de harde substraten bij Zuidwatering in de Westerschelde. TO-inventarisatie vooroever. Stichting Zeeschelp.

Van den Heuvel-Greve, M.J. (2009). Datarapport: TO monitoring van gehalten aan zware metalen in biotamonsters van de Oosterschelde en Westerschelde. IMARES-rapport C136/09.

Jonkers, D.A. (1987). Opname van zware metalen uit en kolonisatie van ovenslakken en beton door benthische mariene organismen. Doctoraal rapport Rijksuniversiteit Groningen.

De Kluijver, M.J., M.C. Dubbeldam (2009). Levensgemeenschappen op de harde substraten van Schouwen-Duiveland in de Oosterschelde. TO-inventarisatie eulittoraal en vooroever. Stichting Zeeschelp.

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

Philp, R.B., F.Y. Leung, C. Barley (2003). A comparison of the metal content of some benthic species from coastal waters of the Florida Panhandle using high-resolution inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) analysis. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 44: 218-223.

Verantwoording

Rapport C137/09
Projectnummer: 430.4201.201

Verantwoording

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: Ilse de Mesel
Onderzoeker



Handtekening:

Datum: 22 december 2009

Akkoord: Birgit Dauwe
Afdelingshoofd Ecologie



Handtekening:

Datum: 22 december 2009

Aantal pagina's: 35
Aantal tabellen: 3
Aantal figuren: 10
Aantal bijlagen: 3

Bijlage A. Data epifauna

Data Eulittoraal

Referentie: De Kluijver & Dubbeldam, 2009

(Cauwersinlaag = Lokkersnol/Cauwersinlaag, Zeelandbrug west = Zuidhoek/de Val west, Zeelandbrug midden = Zuidhoek/de Val/Zelandbrug, Zeel-oost = Zuidhoek/de Val oost)

2009-Schelphoek-west		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
<i>cirripedia</i>	Cr						0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	
<i>Fucus vesiculosus</i>	BW								1,0	5,0	15,0	4,0	5,0	5,0	15,0	4,0	3,0	
<i>Fucus spiralis</i>	BW									2,0	25,0	25,0	75,0	15,0	5,0	1,0	20,0	
<i>Littorina littorea</i>	Ga																	
<i>Littorina saxatilis</i>	Ga																	
<i>Crassostrea gigas</i>	Bi																	
<i>Ulva spec.</i>	GW																	
<i>Enteromorpha spec.</i>	GW																	
<i>Mytilus edulis</i>	Bi																	
<i>Sargassum muticum</i>	BW																	
		talud betonzuil	talud betonzuil	talud betonzuil	talud betonzuil	talud betonzuil	talud betonzuil	talud betonzuil	talud betonzuil	talud betonzuil	talud betonzuil	talud betonzuil	talud betonzuil	talud betonzuil	talud betonzuil	talud betonzuil	talud betonzuil	talud betonzuil
Gemeenschap		-	-	-	-	-	I1	I1	I3	B3c	B3c	B3c	B3c	B3c	B3c	B3c	B3c	
Index		****	****	****	****	****	0,000	0,000	0,918	1,159	1,097	0,770	0,429	1,049	1,049	1,096	0,785	
Evenness		****	****	****	****	****	0,000	0,000	0,918	0,731	0,692	0,486	0,271	0,662	0,662	0,691	0,495	
Aantal soorten		0	0	0	0	0	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	
2009-Schelphoek-west		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28					
<i>cirripedia</i>	Cr	5,0	40,0	20,0	20,0	10,0	5,0	10,0	10,0	15,0	1,0	20,0	30,0					
<i>Fucus vesiculosus</i>	BW	5,0	40,0	70,0	45,0	50,0	60,0	80,0	40,0	40,0	15,0	70,0	65,0					
<i>Fucus spiralis</i>	BW	45,0	20,0	10,0	5,0	10,0	2,0		4,0	8,0		2,0	5,0					
<i>Littorina littorea</i>	Ga			0,5		0,5					0,5		0,5					
<i>Littorina saxatilis</i>	Ga		0,5															
<i>Crassostrea gigas</i>	Bi			1,0		0,5	0,5	1,0					2,0					
<i>Ulva spec.</i>	GW				0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	2,0	1,0	4,0					
<i>Enteromorpha spec.</i>	GW						2,0	0,5	0,5	8,0	10,0	1,0	2,0					
<i>Mytilus edulis</i>	Bi						0,5			0,5	0,5	0,5						
<i>Sargassum muticum</i>	BW										0,5							
		kreukel fijn breuksteen	kreukel geasfalt. breuksteen	kreukel geasfalt. breuksteen	kreukel geasfalt. breuksteen	kreukel geasfalt. breuksteen	kreukel geasfalt. breuksteen	kreukel geasfalt. breuksteen	kreukel geasfalt. breuksteen	kreukel geasfalt. breuksteen	kreukel geasfalt. breuksteen	kreukel geasfalt. breuksteen	kreukel geasfalt. breuksteen	kreukel geasfalt. breuksteen	kreukel geasfalt. breuksteen	kreukel geasfalt. breuksteen	kreukel geasfalt. breuksteen	
Gemeenschap		B3c	B3c	B3c	B3c	B3c	B3b	B3e	B3b	B3b	B3e	B3b	B3b					
Index		0,866	1,560	1,264	1,250	1,305	0,952	0,676	1,180	1,747	1,753	1,091	1,584					
Evenness		0,546	0,780	0,544	0,625	0,505	0,339	0,291	0,508	0,676	0,624	0,422	0,564					
Aantal soorten		3	4	5	4	6	7	5	5	6	7	6	7					

2009-Schelphoek-midden		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<i>Cirripedia</i>	Cr						0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	4,0	2,0			
<i>Porphyra spec.</i>	RW								0,5							0,5	4,0					
<i>Fucus vesiculosus</i>	BW							0,5	3,0	25,0	70,0	50,0	40,0	30,0	3,0	3,0	60,0	30,0	15,0	10,0		
<i>Fucus spiralis</i>	BW								1,0	3,0	10,0	50,0	30,0	2,0								
<i>Enteromorpha spec.</i>	GW																10,0	6,0	20,0	70,0	60,0	
<i>Ulva spec.</i>	GW																4,0	2,0	4,0	20,0	20,0	
<i>Littorina saxatilis</i>	Ga																	0,5			0,5	
<i>Mytilus edulis</i>	Bi																				0,5	
<i>Crassostrea gigas</i>	Bi																				0,5	
<i>Littorina littorea</i>	Ga																					
<i>Ceramium rubrum</i>	RW																					
<i>Polysiphonia nigrescens</i>	RW																					
<i>Heterosiphonia japonica</i>	RW																					
<i>Antithamnion plumula</i>	RW																					
<i>Sargassum muticum</i>	BW																					
<i>Halichondria panicea</i>	Sp																					
<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>	RW																					
<i>Dictyota dichotoma</i>	BW																					
<i>Tricellaria inopinata</i>	Br																					
<i>Didemnum vexillum</i>	Tu																					
		talud betonzuil	talud betonzuil	talud betonzuil	talud betonzuil	talud ecozuil-licht	talud ecozuil-licht	talud cozueil-donke	talud cozueil-donke	talud ecozuil	talud ecozuil	talud ecozuil	talud ecozuil	talud ecozuil	talud ecozuil	talud met fijn brei	talud met fijn breien	kreukel fijn breuks	kreukel vergoten	kreukel møvergoten	kreukel møvergoten	kreukel møvergoten
Gemeenschap	-	-	-	-	-	11	11	13	B3c	B3c	B3c	B3c	B3c	B3c	B3c	13	B3e	B3e	B3e	B3e	B3e	B3e
Index	****	****	****	****	****	0,000	0,000	1,585	1,224	0,610	0,595	1,040	1,039	0,447	1,061	2,006	0,946	1,457	1,247	1,247	1,309	
Evenness	****	****	****	****	****	0,000	0,000	1,000	0,773	0,385	0,375	0,656	0,656	0,282	0,670	0,864	0,408	0,728	0,787	0,564	0,564	
Aantal soorten	0	0	0	0	0	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	4	3	5	
2009-Schelphoek-midden		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39		
<i>Cirripedia</i>	Cr			4,0	2,0	20,0	10,0		4,0	30,0	50,0	8,0	4,0	1,0	0,5		2,0				0,5	
<i>Porphyra spec.</i>	RW																					
<i>Fucus vesiculosus</i>	BW	6,0	2,0	15,0	10,0	25,0	15,0	4,0	10,0		10,0	6,0	30,0	8,0			10,0		2,0	1,0		
<i>Fucus spiralis</i>	BW			6,0	30,0	10,0	5,0		2,0	30,0	40,0	15,0	10,0									
<i>Enteromorpha spec.</i>	GW	40,0	90,0	10,0	0,5	4,0	20,0	20,0	20,0	1,0	1,0	10,0	20,0	40,0	8,0	10,0	40,0	10,0	20,0	30,0		
<i>Ulva spec.</i>	GW	10,0	15,0	0,5	1,0	0,5		5,0	1,0				2,0	4,0	6,0	4,0	4,0	10,0	4,0	4,0		
<i>Littorina saxatilis</i>	Ga																					
<i>Mytilus edulis</i>	Bi																	0,5	0,5			
<i>Crassostrea gigas</i>	Bi				0,5	0,5	0,5		0,5		2,0	0,5	0,5	0,5		1,0						
<i>Littorina littorea</i>	Ga																					
<i>Ceramium rubrum</i>	RW																4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
<i>Polysiphonia nigrescens</i>	RW																2,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
<i>Heterosiphonia japonica</i>	RW																3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
<i>Antithamnion plumula</i>	RW																1,0	1,0	5,0	5,0	5,0	
<i>Sargassum muticum</i>	BW																	0,5	1,0	10,0	10,0	
<i>Halichondria panicea</i>	Sp																		0,5			
<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>	RW																				2,0	
<i>Dictyota dichotoma</i>	BW																				2,0	
<i>Tricellaria inopinata</i>	Br																				0,5	
<i>Didemnum vexillum</i>	Tu																				1,0	
		kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel
		geheel overgoten	overgoten	me overgoten	me overgoten	me overgoten	me overgoten	me overgoten	me overgoten	me overgoten	me overgoten	me overgoten	me overgoten	me overgoten	me overgoten	me overgoten	me overgoten	me overgoten	me overgoten	me overgoten	me overgoten	me overgoten
Gemeenschap	B3e	B3e	B3b	B3b	B3b	B3b	B3e	B3b	B2b	B3b	B3b	B3b	B3b	B3e	B3e	B3e	J	J	J	J	J	
Index	1,136	0,715	1,915	1,336	1,861	1,908	1,201	1,785	1,104	1,538	1,992	1,899	1,174	1,316	1,221	1,941	2,500	2,629	2,412	2,412	2,412	
Evenness	0,717	0,451	0,825	0,517	0,720	0,822	0,758	0,690	0,697	0,662	0,858	0,735	0,505	0,658	0,770	0,647	0,833	0,791	0,697	0,697	0,697	
Aantal soorten	3	3	5	6	6	5	3	6	3	5	5	6	5	4	3	8	8	10	11	11	11	

2009-Schelphoek-oost		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
<i>Cirripedia</i>	Cr						0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	10,0		
<i>Fucus vesiculosus</i>	BW									0,5	4,0	2,0	1,0		0,5	2,0	10,0		
<i>Actinia equina</i>	An									0,5									
<i>Littorina saxatilis</i>	Ga											0,5				0,5			
<i>Fucus spiralis</i>	BW															4,0	15,0		
<i>Littorina littorea</i>	Ga															0,5			
<i>Crassostrea gigas</i>	Bi																		
<i>Ulva spec.</i>	GW																		
<i>Enteromorpha spec.</i>	GW																		
<i>Mytilus edulis</i>	Bi																		
<i>Ceramium rubrum</i>	RW																		
<i>Sargassum muticum</i>	BW																		
<i>Dictyota dichotoma</i>	BW																		
<i>Fucus serratus</i>	BW																		
<i>Didemnum vexillum</i>	Tu																		
<i>Styela clava</i>	Tu																		
<i>Polysiphonia nigrescens</i>	RW																		
<i>Polysiphonia nigra</i>	RW																		
<i>Sycon ciliatum</i>	Sp																		
<i>Ectocarpus siliculosus</i>	BW																		
<i>Cladophora sericea</i>	GW																		
		talud betonzuil	talud betonzuil	talud betonzuil	talud betonzuil/eco	talud eco	talud eco	talud eco	talud eco	talud eco	talud eco	talud eco	talud eco	talud eco	talud eco	talud eco	talud eco	kreukel r, geasfalteer	kreukel geasfalteer
Gemeenschap		-	-	-	-	-	I1	I1	I1	I3	I3	I3	I3	I1	I3		B3c	B3c	
Index		****	****	****	****	****	0,000	0,000	0,000	1,500	0,722	1,252	0,918	0,000	1,000	1,774	1,557		
Evenness		****	****	****	****	****	0,000	0,000	0,000	0,946	0,722	0,790	0,918	0,000	1,000	0,764	0,982		
Aantal soorten		0	0	0	0	0	1	1	1	3	2	3	2	1	2	5	3		
2009-Schelphoek-oost		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
<i>Cirripedia</i>	Cr	15,0	20,0	4,0	0,5	1,0	2,0	10,0	4,0	5,0	5,0	20,0	4,0	1,0	1,0				
<i>Fucus vesiculosus</i>	BW	45,0	60,0	60,0	10,0	10,0	20,0	30,0	25,0	40,0	25,0	70,0	15,0	8,0	0,5	10,0	8,0		
<i>Actinia equina</i>	An			0,5															
<i>Littorina saxatilis</i>	Ga																		
<i>Fucus spiralis</i>	BW	6,0	1,0	5,0			10,0	10,0	20,0	2,0	2,0	2,0	4,0						
<i>Littorina littorea</i>	Ga			0,5			0,5					0,5							
<i>Crassostrea gigas</i>	Bi		0,5	0,5					0,5	0,5	0,5	2,0		2,0					
<i>Ulva spec.</i>	GW			0,5	0,5		0,5	2,0	0,5	1,0	1,0	4,0	8,0	8,0	10,0	40,0			
<i>Enteromorpha spec.</i>	GW			1,0	4,0	8,0	2,0		4,0	10,0	15,0	10,0	10,0	1,0	1,0	1,0	5,0		
<i>Mytilus edulis</i>	Bi			0,5							0,5								
<i>Ceramium rubrum</i>	RW															0,5	2,0		
<i>Sargassum muticum</i>	BW																2,0		
<i>Dictyota dichotoma</i>	BW																1,0		
<i>Fucus serratus</i>	BW																6,0		
<i>Didemnum vexillum</i>	Tu																1,0		
<i>Styela clava</i>	Tu																0,5		
<i>Polysiphonia nigrescens</i>	RW																2,0		
<i>Polysiphonia nigra</i>	RW																0,5		
<i>Sycon ciliatum</i>	Sp																0,5		
<i>Ectocarpus siliculosus</i>	BW																0,5		
<i>Cladophora sericea</i>	GW																0,5		
		kreukel hor, geasfalteer	kreukel geasfalteer	kreukel geasfalteer	kreukel geasfalteer	kreukel geasfalteer	kreukel geasfalteer	kreukel geasfalteer	kreukel geasfalteer	kreukel geasfalteer	kreukel geasfalteer	kreukel geasfalteer	kreukel geasfalteer	kreukel geasfalteer	kreukel steil, breuk	kreukel steil, breuk	kreukel steil, breuk	kreukel steil, breuk	
Gemeenschap		B3c	B3c	B3b	B3e	B3e	B3b	B3c	B3b	B3b	B3b	B3b	B3b	B3e	B3e	B3e	J		
Index		1,177	0,946	1,055	1,226	1,377	1,625	1,553	1,726	1,398	1,792	1,487	2,079	1,822	1,154	1,359	2,270		
Evenness		0,743	0,473	0,333	0,613	0,688	0,629	0,777	0,668	0,541	0,638	0,530	0,895	0,785	0,577	0,680	0,596		
Aantal soorten		3	4	9	4	4	6	4	6	6	7	7	5	5	4	4	14		

2009-Cauwersinlaag		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Xanthoria	Li	10,0	25,0	30,0	15,0	0,5	0,5												
Patella vulgata	Ga										0,5			0,5	4,0	0,5			
Littorina saxatilis	Ga											0,5		0,5			0,5	0,5	
Enteromorpha spec.	GW												40,0	4,0	0,5	6,0	4,0	1,0	
Fucus spiralis	BW												0,5	6,0	8,0	0,5			
cirripedia	Cr												2,0	8,0	20,0	3,0	3,0	4,0	
Fucus vesiculosus	BW															2,0	3,0	1,0	
Crassostrea gigas	Bi																1,0	4,0	
Littorina littorea	Ga																	0,5	
Porphyra spec.	RW																	0,5	
Mytilus edulis	Bi																		
Ulva spec.	GW																		
Geldium pusillum	RW																		
Actinia equina	An																		
Mastocarpus stellatus	RW																		
Chondrus crispus	RW																		
Nucella lapillus	Ga																		
KL. Phymatolithon lenormandii	RW																		
Dictyota dichotoma	BW																		
Sargassum muticum	BW																		
Ceramium rubrum	RW																		
Polysiphonia violacea	RW																		
Nitophyllum punctatum	RW																		
Griffithsia devoniensis	RW																		
		talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud
		basalt met	basalt met	basalt met	basalt met	basalt met	basalt met	basalt met	basalt met	basalt met	basalt met	asfalt met	asfalt met	asfalt met	asfalt met	asfalt met	asfalt met	asfalt met	
Gemeenschap		P1	P1	P1	P1	P1	P1	-	-	-	M	N	B2b	B2b	B2b	B3d	B3d	B3d	
Index		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	****	****	****	0,000	0,000	0,365	1,800	1,393	1,983	2,044	2,263	
Evenness		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	****	****	****	0,000	0,230	0,775	0,697	0,767	0,880	0,806		
Aantal soorten		1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	3	5	4	6	5	7	
2009-Cauwersinlaag		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
Xanthoria	Li																		
Patella vulgata	Ga	0,5	1,0	1,0	0,5	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	3,0	3,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5		
Littorina saxatilis	Ga	0,5		0,5															
Enteromorpha spec.	GW																		
Fucus spiralis	BW																		
cirripedia	Cr	8,0	3,0	4,0	3,0	6,0	3,0	15,0	20,0	4,0	15,0	50,0	30,0	30,0	20,0	20,0	10,0		
Fucus vesiculosus	BW	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5													
Crassostrea gigas	Bi	3,0	2,0	2,0	2,0	5,0	1,0		1,0	20,0	20,0	4,0	20,0	10,0	15,0	4,0	2,0		
Littorina littorea	Ga	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	1,0	4,0	1,0	4,0	2,0	1,0	0,5	0,5			
Porphyra spec.	RW																		
Mytilus edulis	Bi	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5				0,5			
Ulva spec.	GW	0,5	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	8,0	6,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	4,0	8,0	10,0		
Geldium pusillum	RW		5,0	10,0	8,0	10,0	6,0	4,0	4,0	10,0	3,0	1,0	2,0	2,0	2,0	0,5			
Actinia equina	An				0,5														
Mastocarpus stellatus	RW									2,0	1,0	1,0	4,0	3,0	8,0	6,0	0,0		
Chondrus crispus	RW												2,0	1,0	2,0	2,0	4,0		
Nucella lapillus	Ga													0,5					
KL. Phymatolithon lenormandii	RW													6,0	8,0	1,0	4,0		
Dictyota dichotoma	BW														0,5	0,5	2,0		
Sargassum muticum	BW															1,0	0,5		
Ceramium rubrum	RW															1,0			
Polysiphonia violacea	RW															1,0	10,0		
Nitophyllum punctatum	RW															0,5			
Griffithsia devoniensis	RW																	0,5	
		talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	
		basalt met	asfalt met	asfalt met	asfalt met	asfalt met	asfalt met	asfalt met	asfalt met	asfalt met	asfalt met	asfalt met	asfalt met	asfalt met	asfalt met	asfalt met	asfalt met	asfalt met	
Gemeenschap		C2c	D2a	D2a	D2a	D2a	D2a	D2a	D2a	D2a	D2a	D2a	D2c	D2c	D2c	F2	F2		
Index		2,123	2,567	2,322	2,396	2,341	2,421	1,768	1,799	2,139	1,970	1,282	1,924	2,114	2,586	2,726	2,727		
Evenness		0,708	0,856	0,733	0,756	0,780	0,862	0,684	0,641	0,713	0,657	0,427	0,641	0,636	0,778	0,698	0,821		
Aantal soorten		8	8	9	9	8	7	6	7	8	8	8	8	10	10	15	10		

2009- Zeelandbrug-west		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Littorina saxatilis</i>	Ga		0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>cirripedia</i>	Cr			0,5	0,5	2,0	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
<i>Patella vulgata</i>	Ga				0,5					1,0	1,0	0,5	
<i>Anomura maritima</i>	In				0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>Enteromorpha spec.</i>	GW							0,5	4,0	1,0	5,0	4,0	1,0
<i>Littorina littorea</i>	Ga									0,5	0,5	0,5	1,0
<i>Fucus spiralis</i>	BW										0,5	0,5	2,0
<i>Gelidium pusillum</i>	RW										0,5	0,5	0,5
<i>Mytilus edulis</i>	Bi										0,5	0,5	0,5
<i>Actinia equina</i>	An											0,5	
<i>Crassostrea gigas</i>	Bi											1,0	0,5
<i>Fucus vesiculosus</i>	BW												1,0
			talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud
			vv + beton	con/basalt	isalt + bet	isalt + bet	isalt + bet	isalt + bet	isalt + bet	isalt + bet	isalt + bet	isalt + bet	isalt + bet
Gemeenschap		-	N	I1	I2b	I2b	I2b	I2b	I2b	I2b	D1b	D1b	D1b
Index		****	0,000	0,000	2,000	1,252	1,252	1,447	1,503	2,040	2,423	2,777	2,871
Evenness		****	0,000	0,000	1,000	0,790	0,790	0,723	0,752	0,789	0,764	0,803	0,864
Aantal soorten		0	1	1	4	3	3	4	4	6	9	11	10
2009- Zeelandbrug-west		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Littorina saxatilis</i>	Ga	0,5	0,5	0,5	0,5								
<i>cirripedia</i>	Cr	6,0	6,0	4,0	8,0	15,0	20,0	20,0	40,0	70,0	60,0	40,0	75,0
<i>Patella vulgata</i>	Ga	0,5	0,5		1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0
<i>Anomura maritima</i>	In	0,5	0,5	0,5	0,5								
<i>Enteromorpha spec.</i>	GW												
<i>Littorina littorea</i>	Ga	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>Fucus spiralis</i>	BW	1,0	2,0										
<i>Gelidium pusillum</i>	RW	0,5	0,5	0,5	0,5	3,0	0,5	0,5			1,0		
<i>Mytilus edulis</i>	Bi	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5				
<i>Actinia equina</i>	An		0,5		0,5	0,5	0,5	1,0	2,0			1,0	
<i>Crassostrea gigas</i>	Bi	2,0	2,0		1,0	0,5	1,0	1,0	4,0	8,0	15,0	8,0	15,0
<i>Fucus vesiculosus</i>	BW	1,0	1,0	0,5	0,5		0,5	0,5					
			talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel
			basalt + bet	isalt + bet	isalt + bet	isalt + bet	isalt + bet	isalt + bet	isalt + bet	isalt + bet	steen op	steen op	steen op
Gemeenschap		D1b	D1b	D2a	D2a	D2a	D2a	D2a	D2a	D2a	D2a	D2a	D2a
Index		2,685	2,843	2,205	2,374	1,470	1,376	1,414	1,015	0,684	1,014	1,058	0,831
Evenness		0,808	0,822	0,785	0,715	0,524	0,459	0,471	0,393	0,342	0,437	0,456	0,416
Aantal soorten		10	11	7	10	7	8	8	6	4	5	5	4

2009- Zeelandbrug-midden		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
cirripedia	Cr	0,5	0,5	1,0	4,0	8,0	8,0	4,0	0,5	1,0	2,0
<i>Littorina saxatilis</i>	Ga	0,5				0,5			0,5		
<i>Fucus spiralis</i>	BW			2,0	15,0	45,0	20,0	5,0	4,0	2,0	
<i>Anomura maritima</i>	In			0,5							
<i>Porphyra spec.</i>	RW				0,5						
<i>Ulva spec.</i>	GW				0,5	0,5	0,5		0,5		0,5
<i>Gelidium pusillum</i>	RW				2,0	20,0	60,0	70,0	80,0	80,0	85,0
<i>Mytilus edulis</i>	Bi				0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>Enteromorpha spec.</i>	GW				1,0	2,0	1,0	4,0	4,0	2,0	1,0
<i>Patella vulgata</i>	Ga					0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>Crassostrea gigas</i>	Bi					0,5				1,0	0,5
<i>Littorina littorea</i>	Ga						0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>Fucus vesiculosus</i>	BW						20,0	35,0	25,0	20,0	10,0
<i>Actinia equina</i>	An								0,5	0,5	
<i>Mastocarpus stellatus</i>	RW										0,5
<i>Chondrus crispus</i>	RW										
<i>Littorina obtusata</i>	Ga										
<i>KL Phymatolithon lenormandii</i>	RW										
<i>Dictyota dichotoma</i>	BW										
<i>Polysiphonia violacea</i>	RW										
		talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud
	breuksteen	overgoter	overgoter	overgoter	overgoter	overgoter	overgoter	overgoter	overgoter	overgoter	overgoter
Gemeenschap		I2a	I1	B2a	B1	D1b	D1b	D1b	D1b	D1b	D1b
Index		1,000	0,000	1,379	1,699	1,669	1,846	1,590	1,419	1,253	0,945
Evenness		1,000	0,000	0,870	0,605	0,526	0,582	0,530	0,410	0,377	0,285
Aantal soorten		2	1	3	7	9	9	8	11	10	10
2009- Zeelandbrug-midden		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
cirripedia	Cr	2,0	20,0	10,0	10,0	40,0	70,0	35,0	18,0	6,0	20,0
<i>Littorina saxatilis</i>	Ga										
<i>Fucus spiralis</i>	BW										
<i>Anomura maritima</i>	In										
<i>Porphyra spec.</i>	RW										
<i>Ulva spec.</i>	GW	0,5	0,5	0,5	2,0				0,5	4,0	20,0
<i>Gelidium pusillum</i>	RW	80,0	50,0	60,0	60,0	4,0	0,5	0,5	2,0	0,5	
<i>Mytilus edulis</i>	Bi	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5
<i>Enteromorpha spec.</i>	GW	0,5	0,5								
<i>Patella vulgata</i>	Ga	0,5	0,5	1,0	1,0	3,0	4,0	4,0	5,0	3,0	1,0
<i>Crassostrea gigas</i>	Bi			0,5	3,0	10,0	10,0	15,0	20,0	50,0	20,0
<i>Littorina littorea</i>	Ga	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>Fucus vesiculosus</i>	BW	6,0	7,0	3,0	0,5						
<i>Actinia equina</i>	An		0,5	0,5			0,5				
<i>Mastocarpus stellatus</i>	RW			0,5		2,0					
<i>Chondrus crispus</i>	RW				0,5				0,5	8,0	15,0
<i>Littorina obtusata</i>	Ga					0,5					0,5
<i>KL Phymatolithon lenormandii</i>	RW									1,0	1,0
<i>Dictyota dichotoma</i>	BW										0,5
<i>Polysiphonia violacea</i>	RW										1,0
		talud	talud	talud	talud	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel
	breuksteen	overgoter	overgoter	overgoter	overgoter	breuksteen	breuksteen	breuksteen	breuksteen	breuksteen	breuksteen
Gemeenschap		D1b	D1b	D1b	D2a	D2a	D2a	D2a	D2c	D2c	F2
Index		0,746	1,539	1,245	1,255	1,632	1,019	1,387	1,920	1,703	2,373
Evenness		0,249	0,485	0,375	0,396	0,544	0,363	0,536	0,640	0,537	0,686
Aantal soorten		8	9	10	9	8	7	6	8	9	11

2009-Zeel-oost		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
cirripedia	Cr	0,5	0,5	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	6,0	6,0	4,0	6,0
<i>Littorina saxatilis</i>	Ga	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5			0,5
<i>Anomura maritima</i>	In		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>Actinia equina</i>	An		0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5
<i>Mytilus edulis</i>	Bi				0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5
<i>Patella vulgata</i>	Ga					0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>Enteromorpha spec.</i>	GW						1,0	8,0				
<i>Crassostrea gigas</i>	Bi						0,5		0,5	2,0	2,0	1,0
<i>Fucus vesiculosus</i>	BW						0,5	0,5		0,5	0,5	0,5
<i>Gelidium pusillum</i>	RW						0,5			0,5	4,0	8,0
<i>Littorina littorea</i>	Ga							0,5	0,5	1,0	1,0	1,0
<i>Chondrus crispus</i>	RW											
KL <i>Phymatolithon lenormandii</i>	RW											
<i>Ulva spec.</i>	GW											
		talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud	talud
basalt met beton iret beton iret beton iret beton iret beton iret beton iret beton iret beton iret beton iret beton in spleten												
Gemeenschap		I2a	I2b	I2b	I2b	I2b	D1b	D2a	D2a	D2a	D2a	D2a
Index		1,000	2,000	2,000	2,252	2,322	2,906	2,051	2,322	2,531	2,607	2,326
Evenness		1,000	1,000	1,000	0,970	0,898	0,875	0,684	0,733	0,798	0,822	0,700
Aantal soorten		2	4	4	5	6	10	8	9	9	9	10
2009-Zeel-oost		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
cirripedia	Cr	6,0	10,0	30,0	60,0	50,0	40,0	40,0	40,0	40,0	50,0	
<i>Littorina saxatilis</i>	Ga	0,5										
<i>Anomura maritima</i>	In	0,5	0,5	0,5			0,5					
<i>Actinia equina</i>	An	0,5	1,0	1,0				0,5	0,5			
<i>Mytilus edulis</i>	Bi	0,5	0,5	0,5	0,5							
<i>Patella vulgata</i>	Ga	0,5	1,0	1,0	6,0	4,0	3,0	2,0	3,0	3,0	4,0	
<i>Enteromorpha spec.</i>	GW											
<i>Crassostrea gigas</i>	Bi	4,0	5,0	10,0	15,0	15,0	25,0	25,0	20,0	10,0	15,0	
<i>Fucus vesiculosus</i>	BW	0,5	0,5	0,5								
<i>Gelidium pusillum</i>	RW	2,0	3,0	2,0	0,5	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
<i>Littorina littorea</i>	Ga	3,0	2,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
<i>Chondrus crispus</i>	RW			0,5	0,5					2,0	1,0	
KL <i>Phymatolithon lenormandii</i>	RW								1,0	1,0		
<i>Ulva spec.</i>	GW										0,5	
		talud	talud	talud	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel	kreukel
basalt met beton iret beton iret beton iretsteen op ksteen op ksteen op ksteen op ksteen op ksteen op ksteen op talud												
Gemeenschap		D2a	D2a	D2a	D2a	D2a	D2a	D2a	D2a	D2c	D2c	
Index		2,655	2,423	1,670	1,236	1,347	1,376	1,326	1,452	1,457	1,339	
Evenness		0,799	0,764	0,503	0,440	0,580	0,532	0,513	0,517	0,519	0,477	
Aantal soorten		10	9	10	7	5	6	6	7	7	7	

Bijlage B. Data infauna

Weergegeven data zijn de gemiddelde aantallen (n) per soort (aantal per monster en aantal per m²) van twee replica's per transect en per diepte.

Locatie	Taxonomische groep	Soort	Diepte					
			3 m		7 m		15 m	
			Mean N/monster	Mean N/m ²	Mean N/monster	Mean N/m ²	Mean N/monster	Mean N/m ²
Zuidhoek/ de Val oost	Annelida: Oligochaeta	OLIGOCHAETA	22	2210	4	402	5	502
	Annelida: Polychaeta	<i>Ampharete acutifrons</i>					0.5	50
		<i>Capitella capitata</i>	7.5	753	1	100		
		<i>Cossura longocirrata</i>	10.5	1055	2	201	0.5	50
		<i>Exogone naidina</i>			1	100		
		<i>Glycera spec</i>					0.5	50
		Hesionidae			0.5	50		
		<i>Neoamphitrite spec.</i>					0.5	50
		<i>Nephtys hombergii</i>	1	100	1	100	3	301
		<i>Nereis</i>			0.5	50	1	100
		<i>Pholoe minuta</i>					0.5	50
		<i>Polycirrus spec.</i>	1	100				
		<i>Scoloplos armiger</i>	1.5	151	0.5	50	1	100
		<i>Streblospio shrubsoli (benedicti)</i>	3	301	3.5	352		
		<i>Tharyx marioni</i>	4	402	2	201		
		<i>Heteromastus filiformis</i>	2.5	251	0.5	50	0.5	50
	<i>Lanice conchilega</i>					0.5	50	
	Polynoidae					0.5	50	
	<i>Spiophanes bombyx</i>					0.5	50	
	Cnidaria	Actinaria			0.5	50	2	201
Crustacea: Amphipoda	Aoridae	1	100	2.5	251	0.5	50	
Crustacea: Decapoda	<i>Crangon crangon</i>	0.5	50	0.5	50			
Mollusca: Bivalva	<i>Ensis spec.</i>			0.5	50			
Nemertea	NEMERTINAE	2	201					
Other	Unknown	0.5	50					
	Unknown 1	0.5	50			1.5	151	
Phoronida	PHORONIDA					0.5	50	
Zuidhoek/ de Val west	Annelida: Oligochaeta	OLIGOCHAETA	43	4319	0.5	50	1	100
	Annelida: Polychaeta	<i>Ampharete acutifrons</i>					0.5	50
		<i>Anaitides mucosa</i>					0.5	50
		<i>Anaitides spec.</i>	1.5	151				
		<i>Aonides oxycephala</i>	1.5	151				
		Eteoninae	1.5	151				
		<i>Exogone naidina</i>	0.5	50	0.5	50	0.5	50
		<i>Glycera spec</i>	1	100	0.5	50	0.5	50
		Hesionidae	1	100	0.5	50		
		<i>Malmgreniella (Harmothoe) lunulata</i>	0.5	50			0.5	50
		<i>Nephtys hombergii</i>	2.5	251	1	100	1	100
<i>Notomastus latericeus</i>	3.5	352			1.5	151		

Locatie	Taxonomische groep	Soort	Diepte						
			3 m		7 m		15 m		
			Mean N/monster	Mean N/m ²	Mean N/monster	Mean N/m ²	Mean N/monster	Mean N/m ²	
		<i>Owenia fusiformis</i>	0.5	50					
		<i>Pholoe minuta</i>	2	201	1	100			
		<i>Plathynereis dumerilli</i>	0.5	50					
		Polychaete spec.			0.5	50			
		<i>Polycirrus spec.</i>	1	100					
		<i>Polydora pulchra</i>	0.5	50					
		<i>Scoloplos armiger</i>	7.5	753	0.5	50	0.5	50	
		<i>Stenelais boa</i>	1	100	0.5	50			
		<i>Tharyx marioni</i>	1.5	151	0.5	50	1	100	
		<i>Heteromastus filiformis</i>	18.5	1858	0.5	50	1	100	
		<i>Lanice conchilega</i>	0.5	50	0.5	50			
		Bryozoa	BRYOZOA					0.5	50
		Cnidaria	Actinaria	2	201	1	100		
		Crustacea: Amphipoda	<i>Amphipoda spec.</i>	0.5	50	2	201	1	100
			Aoridae	1	100				
			CAPRELLIDAE			4.5	452	0.5	50
			<i>Corophium spec.</i>	0.5	50				
			<i>Periculodes longimanus</i>			0.5	50		
			<i>Ampelisca brevicornis</i>					1	100
		Crustacea: Decapoda	<i>Carcinus maenans</i>			0.5	50		
		Echinodermata: Ophiuroidea	<i>Ophiothrix fragilis</i>					0.5	50
		Mollusca: Bivalva	<i>Abra alba</i>	1	100	0.5	50		
			<i>Abra nitida</i>					0.5	50
			<i>Ensis spec.</i>			1	100		
			<i>Venerupis pullastra</i>	0.5	50				
		Mollusca: Gastropoda	<i>Crepidula fornicata</i>	0.5	50				
		Other	Unknown			0.5	50	0.5	50
	Unknown 1		4	402					
	Phoronida	PHORONIDA	0.5	50					
	Platyhelminthes	Platyhelminthes	0.5	50	0.5	50			
Lokkers- nol / Cauwers- inlaag A	Annelida: Oligochaeta	OLIGOCHAETA	23	2310	12.5	1256	4.5	452	
	Annelida: Polychaeta	<i>Ampharete acutifrons</i>					4	402	
		<i>Anaitides spec.</i>			0.5	50	0.5	50	
		<i>Capitella capitata</i>	0.5	50					
		<i>Cossura longocirrata</i>	1	100	1.5	151			
		Eteoninae					0.5	50	
		<i>Exogone naidina</i>					1	100	
		<i>Neoamphitrite figulus</i>					3.5	352	
		<i>Nephtys hombergii</i>			0.5	50	6	603	
		<i>Nereis diversicolor</i>					1.5	151	
		<i>Notomastus latericeus</i>					2.5	251	
		<i>Owenia fusiformis</i>			1	100	1.5	151	
		<i>Pholoe minuta</i>					5.5	552	
		<i>Polycirrus spec.</i>					2	201	
<i>Pygospio elegans</i>			0.5	50					

Locatie	Taxonomische groep	Soort	Diepte						
			3 m		7 m		15 m		
			Mean N/monster	Mean N/m ²	Mean N/monster	Mean N/m ²	Mean N/monster	Mean N/m ²	
		<i>Scoloplos armiger</i>					14.5	1457	
		<i>Stenelais boa</i>					1.5	151	
		<i>Streblospio shrubsoli (benedicti)</i>					2	201	
		<i>Tharyx marioni</i>	2	201			1	100	
		<i>Heteromastus filiformis</i>	0.5	50	0.5	50	2.5	251	
		<i>Lanice conchilega</i>					1.5	151	
		<i>Gattyana cirrosa</i>					3.5	352	
	Cnidaria	Actinaria					1	100	
	Crustacea: Amphipoda	<i>Amphipoda spec.</i>					0.5	50	
		Aoridae			0.5	50			
		CAPRELLIDAE					0.5	50	
		<i>Corophium spec.</i>					0.5	50	
		<i>Ampelisca brevicornis</i>					2.5	251	
	Crustacea: Cumacea	<i>Bodotria scorpiodes</i>					1.5	151	
	Crustacea: Decapoda	<i>Carcinus maenans</i>					0.5	50	
		<i>Crangon crangon</i>					0.5	50	
	Echinodermata: Ophiuroidea	<i>Ophiura</i>					1	100	
		<i>Ophiura albida</i>					2	201	
	Mollusca: Bivalva	<i>Abra alba</i>					6	603	
		<i>Abra nitida</i>					0.5	50	
		<i>Macoma balthica</i>					0.5	50	
	Mollusca: Gastropoda	<i>Crepidula fornicata</i>					1	100	
	Nemertea	NEMERTINAE	1	100					
	Other	Unknown	0.5	50	0.5	50			
		Unknown 1	1.5	151			0.5	50	
	Phoronida	PHORONIDA					3	301	
	Lokkers- nol/ Cauwers- inlaag B	Annelida: Oligochaeta	OLIGOCHAETA	42.5	4269	6	603	23.5	2361
		Annelida: Polychaeta	<i>Ampharete acutifrons</i>					4	402
<i>Anaitides mucosa</i>							3	301	
<i>Aonides oxycephala</i>							0.5	50	
<i>Cossura longocirrata</i>			3.5	352	1.5	151	3	301	
<i>Eteone spec.</i>							1	100	
<i>Exogone naidina</i>			0.5	50			0.5	50	
<i>Kefersteinia cirrata</i>							2	201	
<i>Lepidonotus spec.</i>							0.5	50	
<i>Neoamphitrite figulus</i>							8	804	
<i>Nephtys hombergii</i>					1	100	7	703	
<i>Notomastus latericeus</i>							3.5	352	
<i>Pholoe minuta</i>							11	1105	
<i>Plathynereis dumerilli</i>							1	100	
<i>Polycirrus spec.</i>							25	2511	
<i>Scoloplos armiger</i>							15	1507	
<i>Stenelais boa</i>					1	100			
<i>Streblospio shrubsoli</i>	0.5	50			2	201			

Locatie	Taxonomische groep	Soort	Diepte					
			3 m		7 m		15 m	
			Mean N/monster	Mean N/m ²	Mean N/monster	Mean N/m ²	Mean N/monster	Mean N/m ²
		<i>(benedicti)</i>						
		<i>Tharyx marioni</i>	2	201	0.5	50	7	703
		<i>Heteromastus filiformis</i>			0.5	50	14	1406
		<i>Lanice conchilega</i>					0.5	50
		<i>Gattyana cirrosa</i>					2	201
	Cnidaria	Actinaria					2	201
	Crustacea: Amphipoda	<i>Amphipoda spec.</i>					0.5	50
		<i>Aora typica</i>					1	100
		Aoridae					7	703
		CAPRELLIDAE					3	301
		<i>Corophium sextonae</i>					5	502
		<i>Corophium spec.</i>					2	201
		<i>Ampelisca brevicornis</i>					0.5	50
	Crustacea: Decapoda	<i>Crangon crangon</i>			0.5	50		
	Echinodermata: Ophiuroidea	<i>Ophiura albida</i>					1	100
	Mollusca: Bivalva	<i>Abra alba</i>			2.5	251	2	201
		<i>Macoma balthica</i>			0.5	50	0.5	50
		<i>Mya arenaria</i>			0.5	50		
		<i>Mytilus edulis</i>					3.5	352
		<i>Petricola pholadiformis</i>					0.5	50
<i>Venerupis pullastra</i>				1.5	151	0.5	50	
Mollusca: Gastropoda	<i>Crepidula fornicata</i>			0.5	50	2	201	
Nemertea	NEMERTINAE	0.5	50	1	100	1	100	
Other	Unknown 1	2	201					
Phoronida	PHORONIDA					0.5		
Schelp- hoek oost	Annelida: Oligochaeta	OLIGOCHAETA	13	1306	3.5	352	48.5	4872
	Annelida: Polychaeta	<i>Anaitides spec.</i>					0.5	50
		<i>Capitella capitata</i>					1.5	151
		<i>Cossura longocirrata</i>	3	301	0.5	50	0.5	50
		Hesionidae			0.5	50	0.5	50
		<i>Nephtys hombergii</i>	1	100	1.5	151	1	100
		<i>Nereis longissima</i>					0.5	50
		<i>Owenia fusiformis</i>					0.5	50
		Polychaete spec.					0.5	50
		<i>Pygospio elegans</i>					0.5	50
		<i>Scoloplos armiger</i>			0.5	50	1.5	151
		<i>Stenelais boa</i>			1	100	1	100
		<i>Tharyx marioni</i>	1.5	151	3	301	0.5	50
		<i>Heteromastus filiformis</i>	0.5	50	3	301	2.5	251
	<i>Spiophanes bombyx</i>					0.5	50	
	<i>Gattyana cirrosa</i>			2	201			
	Cnidaria	Actinaria	0.5	50	2.5	251	3	301
	Crustacea: Amphipoda	<i>Bathyporeia</i>			1	100		
		<i>Melita obtusata</i>			0.5	50	0.5	50

Locatie	Taxonomische groep	Soort	Diepte					
			3 m		7 m		15 m	
			Mean N/monster	Mean N/m ²	Mean N/monster	Mean N/m ²	Mean N/monster	Mean N/m ²
		<i>Melita spec.</i>					1	100
	Echinodermata: Ophiuroidea	<i>Ophiothrix fragilis</i>	0.5	50	0.5	50		
	Mollusca: Bivalva	<i>Abra alba</i>					0.5	50
		<i>Tellina fabula</i>					0.5	50
	Nemertea	NEMERTEA					0.5	50
		NEMERTINAE			16	1607		
Phoronida	PHORONIDA			0.5	50	0.5	50	
Schelp- hoek west	Annelida: Oligochaeta	OLIGOCHAETA	1	100	4.5	452	7.5	753
	Annelida: Polychaeta	<i>Aonides oxycephala</i>			0.5	50		
		<i>Cossura longocirrata</i>			0.5	50		
		<i>Eteone spec.</i>			0.5	50		
		<i>Neoamphitrite spec.</i>	0.5	50				
		<i>Nephtys hombergii</i>	1	100	0.5	50	1	100
		<i>Nereis</i>	0.5	50				
		<i>Nereis longissima</i>			1.5	151		
		<i>Nereis virens</i>					0.5	50
		<i>Notomastus latericeus</i>			1	100	1	100
		<i>Owenia fusiformis</i>					0.5	50
		<i>Pholoe minuta</i>					0.5	50
		Polychaete spec.					0.5	50
		<i>Polycirrus spec.</i>					0.5	50
		<i>Polydora cornuta (ligni)</i>			13	1306		
		<i>Scoloplos armiger</i>			1.5	151	5.5	552
		<i>Spio martinensis</i>			0.5	50		
		<i>Stenelais boa</i>			1	100	2	201
	<i>Streblospio shrubsoli (benedicti)</i>	1.5	151	1	100	1	100	
	<i>Tharyx marioni</i>	7	703	18	1808			
	<i>Heteromastus filiformis</i>	1	100	2.5	251	7.5	753	
	<i>Spiophanes bombyx</i>			1	100			
	Arthropoda: Pycnogonida	<i>Nymphon spec.</i>			0.5	50		
	Cnidaria	Actinaria			1	100	3	301
	Crustacea: Amphipoda	Amphipoda spec.			1	100		
		CAPRELLIDAE					0.5	50
		<i>Corophium spec.</i>					1	100
<i>Ampelisca brevicornis</i>				0.5	50			
Crustacea: Decapoda	Decapoda indet.			0.5	50			
Mollusca: Bivalva	<i>Abra alba</i>					0.5	50	
	Bivalve spec.					0.5	50	
	<i>Mysella bidentata</i>			0.5	50			
	<i>Petricola pholadiformis</i>			1	100			
Phoronida	PHORONIDA			4.5	452	0.5	50	

Bijlage C. Data zware metalen

Gemiddelde gehalten (per locatie) aan zware metalen (mg/kg drooggewicht) in biota uit de Oosterschelde en Westerschelde (september 2009).

Soort	Locatie	(% m/m)	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
		Drooggewicht	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg
Alikruik	WS Ritthem	18	315	15	1.2	0.9	0.6	3.2	103	543	0.10
Alikruik	OS Schelphoek	18	518	13	1.48	0.30	0.77	9.7	64	848	0.11
Alikruik	OS Schelphoek stortvak	19	258	11	0.84	0.30	0.40	4.1	76	483	0.13
Alikruik	OS Lokkersnol/Cauwersinlaag	19	180	16	0.57	0.37	0.43	1.5	113	341	0.10
Alikruik	OS Zuidhoek/de Val	19	102	16	0.51	0.29	0.35	2.3	94	239	0.09
Bruinwier	WS Ritthem	27	231	33	21	0.66	1.1	0.84	2.9	332	0.03
Bruinwier	OS Schelphoek	28	865	45	20	0.34	1.9	3.0	3.1	1297	0.04
Bruinwier	OS Schelphoek stortvak	20	922	54	18	0.36	2.2	3.1	3.1	1532	0.05
Bruinwier	OS Lokkersnol	45	27	24	15	0.17	1.3	0.29	1.0	56	0.01
Bruinwier	OS Zuidhoek/de Val	26	79	29	14	0.23	1.4	0.67	3.0	145	0.02
Doorzichtige zakpijp	OS Schelphoek	6.9	4380	13	12	0.48	4.3	14	205	7330	0.15
Doorzichtige zakpijp	OS Schelphoek stortvak	6.9	5410	10	14	0.36	3.3	19	10	8334	0.13
Doorzichtige zakpijp	OS Lokkersnol/Cauwersinlaag	6.3	5517	11	14	0.20	3.2	16	11	8027	0.12
Doorzichtige zakpijp	OS Zuidhoek/de Val	6.1	3402	12	13	0.17	2.8	12	21	6202	0.11
Geweispons	WS Ritthem	10	1137	13	3.9	3.3	1.1	12	17	1913	0.22
Geweispons	OS Schelphoek	8.6	1170	13	4.1	0.76	0.99	7.6	11	2381	0.26
Geweispons	OS Lokkersnol	8.3	1097	14	3.7	0.63	1.0	6.9	12	2686	0.21
Geweispons	OS Zuidhoek/de Val	8.4	706	12	7.6	0.56	0.98	4.1	16	1607	0.17
Japanse oester	WS Ritthem-avg	8.4	88	18	0.62	< 3.120	0.41	0.68	265	298	0.18
Japanse oester	OS Schelphoek	10	22	15.1	0.26	1.3	0.28	0.38	79	207	0.30
Japanse oester	OS Lokkersnol/Cauwersinlaag	8.1	22	12	0.37	0.87	0.27	0.21	43	162	0.25
Japanse oester	OS Zuidhoek/de Val	8.8	52	12	0.61	0.84	0.26	0.49	80	202	0.20
Japanse zakpijp	OS Schelphoek	11	5029	22	32	0.17	5.4	20	9.7	8038	0.13
Japanse zakpijp	OS Schelphoek stortvak	10	3869	9.8	10	0.24	4.1	19	8.1	7038	0.11
Mossel	WS Ritthem	14	826	9.1	2.6	1.0	1.9	3.2	10	1459	0.17
Mossel	OS Schelphoek	17	46	12	0.34	0.38	0.52	1.1	8.2	154	0.15
Mossel	OS Lokkersnol/Cauwersinlaag	17	68	7.5	0.26	0.22	0.34	0.84	6.6	139	0.15
Mossel	OS Zuidhoek/de Val	15	30	7.8	0.30	0.27	0.47	1.4	6.1	111	0.14
Zeeanjelier	WS Ritthem	15	516	53	1.5	0.12	0.78	3.38	41	1003	0.14
Zeeanjelier	OS Schelphoek	11	41	53	0.28	0.02	0.35	0.50	14	339	0.13
Zeeanjelier	OS Lokkersnol/Cauwersinlaag	8.8	148	48	0.79	0.02	0.50	1.1	8.9	437	0.17
Zeeanjelier	OS Zuidhoek/de Val	9.9	102	60	1.7	0.02	0.44	0.58	6.1	363	0.17
Zeester	WS Ritthem	19	50	6.2	5.3	0.66	0.22	0.51	5.5	135	0.11
Zeester	OS Schelphoek	19	50	14.0	8.4	1.2	0.86	1.4	6.7	543	0.55
Zeester	OS Schelphoek stortvak	23	24	8.1	4.4	0.75	0.17	1.5	5.8	201	0.08
Zeester	OS Lokkersnol/Cauwersinlaag	21	32	8.4	4.1	0.54	0.24	0.82	4.2	224	0.14
Zeester	OS Zuidhoek/de Val	21	25	6.9	6.7	0.55	0.34	0.64	5.5	139	0.13

Soort	Locatie	(% m/m)	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
		Drooggewicht	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	V	Zn
Alikruik	WS Ritthem	18	32	1.1	5.1	1.5	< 0.05	< 0.22	< 0.33	1.3	77
Alikruik	OS Schelphoek	18	55	2.0	8.9	2.0	< 0.030	< 0.22	< 0.34	2.19	72
Alikruik	OS Schelphoek stortvak	19	40	1.2	3.6	1.3	< 0.027	< 0.21	< 0.32	1.2	75
Alikruik	OS Lokkersnol/Cauwersinlaag	19	30	0.60	1.8	1.0	< 0.03	< 0.99	< 0.32	0.87	75
Alikruik	OS Zuidhoek/de Val	19	26	0.85	3.3	0.84	0.05	< 1.01	< 0.33	0.56	72
Bruinwier	WS Ritthem	27	123	0.28	6.8	0.89	0.04	< 0.15	< 0.23	1.4	60
Bruinwier	OS Schelphoek	28	228	0.36	5.5	2.3	0.07	< 0.15	< 0.22	3.7	25
Bruinwier	OS Schelphoek stortvak	20	267	0.38	5.4	2.7	0.04	< 0.20	< 0.30	4.0	40
Bruinwier	OS Lokkersnol	45	103	0.27	3.2	0.40	0.03	< 0.09	< 0.13	0.62	22
Bruinwier	OS Zuidhoek/de Val	26	157	0.30	4.8	0.58	0.06	< 0.12	< 0.24	0.94	33
Doorzichtige zakpijp	OS Schelphoek	6.9	589	7.4	23	20	0.12	1.3	< 1.38	102	229
Doorzichtige zakpijp	OS Schelphoek stortvak	6.9	501	22.3	8.0	13	0.19	0.91	0.91	151	114
Doorzichtige zakpijp	OS Lokkersnol/Cauwersinlaag	6.3	382	4.7	7.8	13	0.08	0.92	< 0.95	152	110
Doorzichtige zakpijp	OS Zuidhoek/de Val	6.1	429	4.6	8.8	9.4	0.09	< 1.74	< 0.99	121	109
Geweispons	WS Ritthem	10	55	2.2	5.7	4.2	0.07	< 0.39	< 0.59	4.7	94
Geweispons	OS Schelphoek	8.6	49	1.9	3.3	4.6	0.11	< 0.47	< 0.70	5.7	83
Geweispons	OS Lokkersnol	8.3	53	1.4	3.2	5.7	0.06	< 0.48	< 0.72	6.8	93
Geweispons	OS Zuidhoek/de Val	8.4	53	1.3	4.1	4.0	0.09	< 0.48	< 0.72	4.5	96
Japanse oester	WS Ritthem-avg	8.4	42	18	0.87	1.1	< 0.06	< 0.48	< 0.72	1.0	2688
Japanse oester	OS Schelphoek	10	45	10	0.47	0.87	< 0.05	< 0.40	< 0.60	0.58	2316
Japanse oester	OS Lokkersnol/Cauwersinlaag	8.1	59	2.0	0.51	0.71	< 0.06	< 0.49	< 0.74	0.45	1385
Japanse oester	OS Zuidhoek/de Val	8.8	46	2.3	0.38	0.69	< 0.06	< 0.47	< 0.71	0.63	1674
Japanse zakpijp	OS Schelphoek	11	794	8.6	12	16	0.12	2.9	0.73	23	68
Japanse zakpijp	OS Schelphoek stortvak	10	617	14	32	11	0.12	3.8	< 0.57	17	70
Mossel	WS Ritthem	14	47	21	4.5	3.1	0.09	< 0.29	< 0.43	4.3	120
Mossel	OS Schelphoek	17	12	5.3	1.9	1.3	< 0.03	< 0.23	< 0.35	0.89	75
Mossel	OS Lokkersnol/Cauwersinlaag	17	7.7	1.3	1.2	0.87	< 0.03	< 0.23	< 0.35	0.56	53
Mossel	OS Zuidhoek/de Val	15	9.1	2.3	2.0	0.89	< 0.03	< 2.4	< 0.39	0.61	74
Zeeanjelier	WS Ritthem	15	46	2.3	6.0	2.3	0.06	< 0.27	< 0.40	2.29	265
Zeeanjelier	OS Schelphoek	11	30	1.2	0.91	0.55	< 0.04	< 0.36	< 0.54	0.90	187
Zeeanjelier	OS Lokkersnol/Cauwersinlaag	8.8	57	1.1	1.3	0.73	< 0.06	< 0.45	< 0.68	1.4	189
Zeeanjelier	OS Zuidhoek/de Val	9.9	41	1.0	0.83	0.47	< 0.05	< 0.41	< 0.61	1.2	198
Zeester	WS Ritthem	19	9.4	2.1	0.66	0.79	0.03	< 1.3	< 0.32	0.45	146
Zeester	OS Schelphoek	19	66	1.3	1.3	5.2	0.03	< 2.18	< 0.31	0.80	311
Zeester	OS Schelphoek stortvak	23	11	0.51	1.0	0.61	0.04	< 0.76	< 0.26	0.36	239
Zeester	OS Lokkersnol/Cauwersinlaag	21	18	0.32	0.75	1.4	0.02	< 0.19	< 0.29	0.37	175
Zeester	OS Zuidhoek/de Val	21	19	0.41	0.64	0.96	0.02	< 0.80	< 0.29	0.46	168