



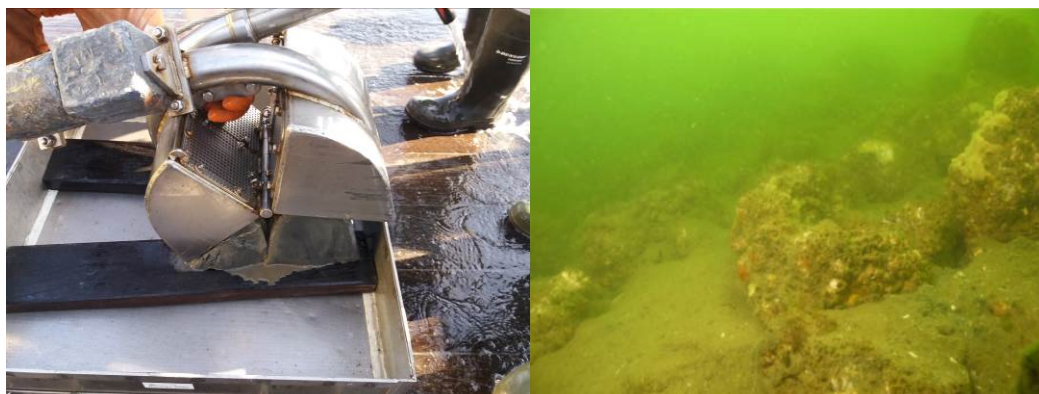
# Data rapport: Monitoring vooroeververdedigingen 2016: macrofauna in zacht substraat langs de zuidkust van Schouwen-Duiveland

Locaties Burghsluis, Schelphoek en Zierikzee

Auteurs: Vincent Escaravage, Martine van den Heuvel-Greve, Marijn Tangelder & Mario de Kluijver.1 (1) Stichting Zeeschelp

Wageningen University &  
Research Rapport C089/17

# Data rapport: Monitoring vooroeververdedigingen 2016: macrofauna in zacht substraat langs de zuidkust van Schouwen-Duiveland Locaties Burghsluis, Schelphoek en Zierikzee



Auteur(s): Vincent Escaravage, Martine van den Heuvel-Greve, Marijn Tangelder & Mario de Kluijver<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Stichting Zeeschelp

Opdrachtgever: RWS Zee en Delta / RWS WVL  
T.a.v. Silvana Ciarelli  
Poelendaelesingel 18  
4335 JA Middelburg

Publicatiedatum: 24 november 2017

Wageningen Marine Research  
Yerseke, november 2017

---

Wageningen Marine Research rapport  
C089.17

---

Escaravage, V., M. van den Heuvel-Greve, M. Tangelder & M. de Kluijver, 2017. Data rapport: Monitoring vooroeververdedigingen 2016: macrofauna in zacht substraat langs de zuidkust van Schouwen-Duiveland; Locaties Burghsluis, Schelphoek en Zierikzee. Wageningen Marine Research C089/17.; 60 blz.; 21 tabellen.; referenties. Wageningen UR (University & Research) in samenwerking met Stichting Zeeschelp.

Foto's omslag: Mario de Kluijver

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/426708>

Wageningen Marine Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

Wageningen Marine Research Wageningen UR is ISO 9001:2008 gecertificeerd.

© 2017 Wageningen Marine Research

Wageningen Marine Research, 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 Wageningen Marine Research is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen Marine Research; opdrachtgever vrijwaart Wageningen Marine Research 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.

---

# Inhoud

<b>1</b>	<b>Samenvatting</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
2.1	Achtergrond	4
2.2	Aanleiding	5
2.3	Doel van de monitoring	5
<b>3</b>	<b>Methoden</b>	<b>6</b>
3.1	Bemonstering en locaties	6
3.1.1	Monsterlocaties	6
3.1.2	Bemonsteringstechnieken	9
3.2	Identificatie van infauna soorten	10
3.2.1	Taxonomische identificatie	10
3.2.2	Analyse van diversiteit, dichtheden en gemeenschappen	11
3.3	Sedimentkarakteristieken	12
3.4	Sedimentdikte metingen	13
3.5	Werkverdeling	13
<b>4</b>	<b>Resultaten</b>	<b>14</b>
4.1	Monsterlocaties	14
4.2	Taxonomische samenstelling van de bodemdiergemeenschappen (2009-2016)	16
4.2.1	Dominante soorten en taxonomische klassen	16
4.3	Karakteristieken van de infauna uit de 2016 monstercampagne	18
4.3.1	Aantal soorten	18
4.3.2	Dichtheid	19
4.3.3	Taxonomische samenstelling	20
4.4	Vergelijkingen tussen monsterjaren en locaties	22
4.4.1	Soortendiversiteit	22
4.4.2	Dichtheid	23
4.4.3	Taxonomische samenstelling	24
4.4.4	Aanwezigheid van de typische (Natura 2000) soorten	25
4.4.5	Bodemgemeenschappen	26
4.4.6	Sedimentsamenstelling en sediment dikte	29
4.4.7	Relaties tussen gemeenschappen en omgevingsfactoren	30
<b>5</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>Kwaliteitsborging</b>	<b>35</b>
<b>7</b>	<b>Literatuur</b>	<b>36</b>
<b>8</b>	<b>Verantwoording</b>	<b>37</b>
<b>9</b>	<b>Bijlagen</b>	<b>38</b>

---

# 1 Samenvatting

Dit rapport biedt een overzicht van de resultaten uit een monstercampagne m.b.t. infauna en sediment. De monitoring is uitgevoerd in 2016 naar aanleiding van de vooroeververdedigingen bij locaties Burghsluis, Schelphoek en Zierikzee die daar hebben plaats gevonden.

De monitoring heeft als doel de sedimentatiesnelheid waar te nemen na de bestortingen van 2009 en 2014, en de dikte en samenstelling (korrelgrootte) van de sedimentafzetting te karakteriseren op de verschillende locaties. Waarnemingen met betrekking tot de kolonisatie van deze sedimentafzetting door mogelijk ook kenmerkend Natura 2000 soorten van het habitatype 1160 van de Oosterschelde behoren ook tot doel van de monitoring.

De infauna (in/op de bodem levende fauna die op 1 mm maaswijdte zeef achterblijft) en sediment karakteristieken zijn bepaald door bemonsteringen van het zachte substraat. Bemonstering van ondiepe stations is duikend uitgevoerd m.b.v. steekbuizen, in drie diepte zones: 0-5, >5-10, >10-20 meter -NAP. De diepere stations (>15 meter -NAP) zijn bemonsterd met behulp van een Van Veen happer vanaf een schip.

Op basis van de huidige waarnemingen kan geconcludeerd worden dat, met betrekking tot de sedimentatie, op sommige locaties zoals Schelphoek-oost, Schelphoek-west II en Zierikzee, al twee jaar na een bestorting voldoende sediment is opgehoopt voor de ontwikkeling van bodemdiergemeenschappen. Op andere locaties, zoals Schelphoek-midden, loopt het afzetten van sediment langzamer. De sedimentafzettingen blijken in het algemeen vrij slibrijk te zijn.

Evenals het sedimentatieproces vertoont de kolonisatie van het sediment door bodemdieren sterke verschillen tussen de onderzochte locaties. Waar in Schelphoek-oost, Schelphoek-west II en Zierikzee bodemdiergemeenschappen zich ontwikkelen die zeer vergelijkbaar zijn met de gemeenschappen die aanwezig waren voor de bestorting, loopt de kolonisatie van de slibrijke sedimentlaag op andere locaties, zoals Burghsluis, achter.

De resultaten laten geen stelselmatige verschuiving zien in de taxonomische samenstelling van de bodemdiergemeenschap. Het is dus niet mogelijk om, op de tijdschaal van jaren, een taxonomische groep aan te wijzen die selectief bevorderd zou zijn door het beschikbaar komen van een nieuwe sedimentafzetting.

Door de relatieve lage dichtheden waarmee de meeste kenmerkende N2000 soorten in de monsters voorkomen, behoren waarnemingen van deze soorten tot de toevaltreffers. Daardoor valt er dus over de afwezigheid van die soorten in de monsters van een locatie weinig zinvol te concluderen met betrekking tot die locatie.

Ook vinden ontwikkelingen in bodemdiergemeenschappen plaats zoals een explosieve toename in individuele dichtheid (vooral bij Oligochaeta) in Schelphoek-midden en Zierikzee respectievelijk vijf en zeven jaar na de bestorting, die de interpretatie van de veranderingen i.r.t. de ingrepen sterk kan bemoeilijken.

Deze bevindingen laten zien hoe moeilijk het is om veranderingen en/of verschillen kwantitatief te detecteren. Om het onderscheidend vermogen van de monitoring te verhogen worden de volgende aanpassingen van het monitoringsprogramma aanbevolen:

- meerjarige monitoringsopzet in tijd en ruimte waarmee de response van het benthos op de ingreep afgewogen kan worden tegenover de natuurlijke bronnen van variatie.
- homogene bemonsteringsmethodes
- het gebruik van replica's op elke monsterlocatie

---

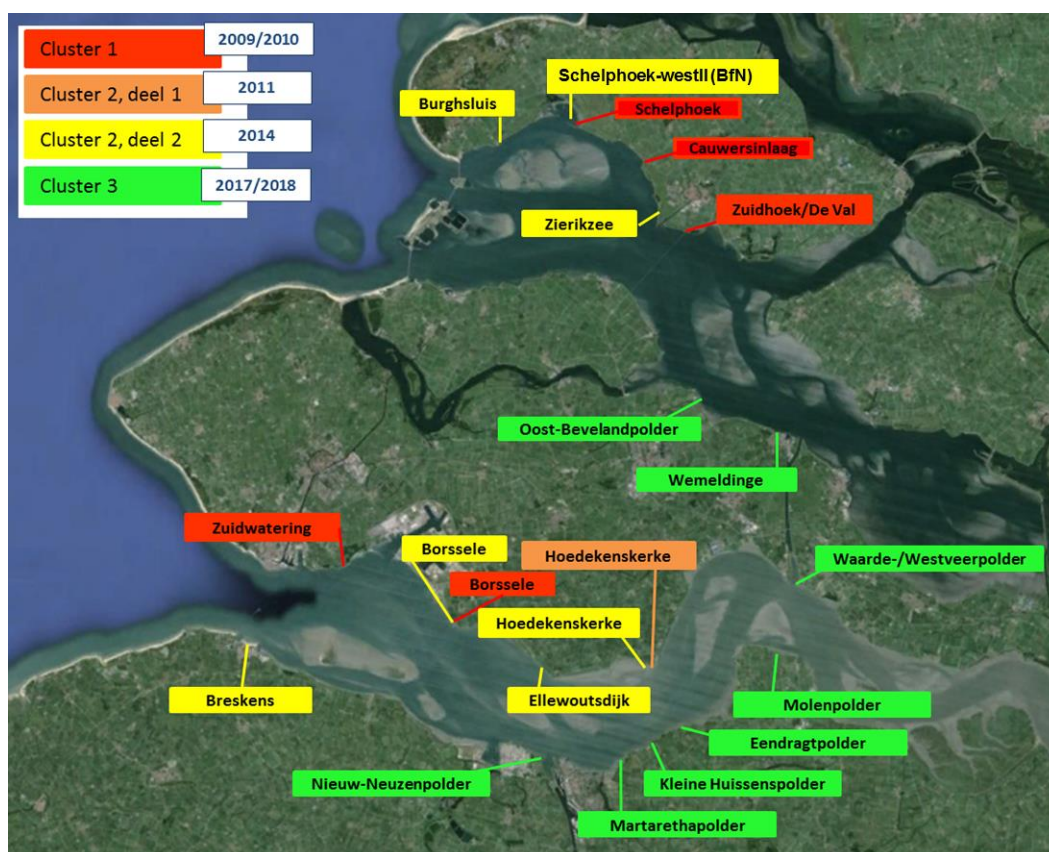
De omvang en samenstelling van de sedimentafzetting op de bestortingen blijken zeer variabel te zijn op de verschillende locaties en dieptes, waardoor geen eenduidige beeld uit die gegevens te halen valt. Rekening houdend met het belang van de bodemkarakteristieken voor de vestiging van bodemdieren is een beter begrip van de processen die de sediment accumulatie en erosie aansturen een vereiste voor de correcte interpretatie van de waarnemingen en het eventueel formuleren van voorstellen voor aanvullende maatregelen.

## 2 Inleiding

### 2.1 Achtergrond

Sinds 2009 worden op verschillende locaties in de Ooster- en Westerschelde dijkversterkingswerkzaamheden uitgevoerd waarbij de vooroever (het deel onder water) is voorzien van een bestorting. De vooroeverbestedingen worden uitgevoerd in zogenaamde "clusters" die de fasering van de uitvoering vertegenwoordigen: Cluster 1 (2009-2010), Cluster 2 (2011-2014) en Cluster 3 (gepland in 2017/2018) (Figuur 1). Voor de vooroeverbestedingen is tot nu toe gebruik gemaakt van staalslakken, breukstenen en zeegrind.

In de periode 2009-2015 is monitoring uitgevoerd om de ontwikkeling van levensgemeenschappen op de harde en in de zachte substraten na de vooroeververdediging te volgen. Tevens zijn in deze periode gehalten aan zware metalen gemeten in o.a. mosselen, oesters en wieren op verschillende locaties in de Oosterschelde en Westerschelde met het oog op mogelijke uitloging van deze stoffen uit staalslakken en breukstenen.



**Figuur 1.** Vooroeverbestedingen die zijn uitgevoerd (rood, geel en oranje) en gepland staan (groen) in de Ooster- en Westerschelde. De in dit rapport beschreven resultaten betreft monitoring van de locaties bij Schelphoek (bestort in 2009/2010), Schelphoek-west II (Building for Nature locatie), Zierikzee en Burghsluis (de laatste drie bestort in 2014) in de Oosterschelde.

---

## 2.2 Aanleiding

Rijkswaterstaat wil aanvullende maatregelen nemen om het ecologische herstel van verdedigde vooroevers te verbeteren door het aanbrengen van een zogenaamde 'eco-toplaag'. Deze toplaag is gepland om aangebracht te worden op een aantal reeds verdedigde locaties langs de zuidkust van Schouwen-Duiveland, te weten:

- de vooroevers bij locaties Burghsluis, Schelphoek en Zierikzee (**Figuur 1**). Deze zijn verdedigd in 2014. Voor deze vooroeververdediging is gebruik gemaakt van zeegrind en breuksteen. Bij locatie Schelphoek-west II is in het kader van een 'Building for Nature' project zeegrind, zandsteen en breuksteen gestort (**Bijlage 2**).
- de vooroever bij locatie Schelphoek (**Figuur 1**). Deze is verdedigd in 2009. Hierbij is gebruik gemaakt van staalslakken en breuksteen.

Het toekomstig conceptontwerp van deze eco-toplaag voor de studielocaties is opgenomen in **Bijlage 1**.

## 2.3 Doel van de monitoring

Omdat de Oosterschelde een Natura 2000 gebied is, is een passende beoordeling nodig om effecten van de nieuw aangebrachte vooroevers (inclusief ecotoplaag) te kunnen beoordelen. Daarom heeft Rijkswaterstaat aan Wageningen Marine Research gevraagd om onderzoek te doen naar de huidige natuurwaarden van de hierboven vermelde studielocaties, met focus op de benthische macrofauna van het zachte substraat (infauna). Hiertoe is de aanwezigheid van sediment, de karakteristieken ervan en de bodemlevensgemeenschappen (infauna) op de desbetreffende locaties gemonitord.

Meer in detail heeft het huidige project als doel de volgende karakteristieken te bepalen op de vooroevers van de Oosterschelde locaties Burghsluis, Schelphoek, Schelphoek-westII, Zierikzee en de referentielocatie Schelphoek-ref:

a. Sedimentdikte op Cluster 1 locatie Schelphoek en Cluster 2.2 locaties Burghsluis, Schelphoek-west II en Zierikzee in de Oosterschelde, inclusief een referentielocatie;

Vraag: Hoe snel treedt sedimentatie op de verschillende locaties na de bestortingen van 2009 en 2014 in vergelijking met de referentielocatie?

b. Korrelgrootte (D50 methode) en slibgehalte (<63 µm) van sediment op Cluster 1 locatie Schelphoek en Cluster 2.2 locaties Burghsluis, Schelphoek-west II en Zierikzee in de Oosterschelde, inclusief een referentielocatie;

Vraag: Wat is de kwantiteit (sedimentdikte) en de kwaliteit (korrelgrootte en slibgehalte) van het gesedimenteerd materiaal op de verschillende locaties ?

c. Infaunagemeenschappen in sediment op Cluster 1 locatie Schelphoek en Cluster 2.2 locaties Burghsluis, Schelphoek-west II en Zierikzee in de Oosterschelde, inclusief een referentielocatie;

Vraag: Heeft rekolonisatie van zacht substraat plaats gevonden na de bestortingen van 2009 en 2014? Zo ja, welke soorten zijn voornamelijk aanwezig/dominant in vergelijking met de T=0 situatie (vóór de bestortingen) en referentielocatie ?

Vraag: Welke van de waargenomen zacht substraat soorten zijn ook kenmerkende Natura 2000 soorten van het habitatype 1160 van de Oosterschelde?



# 3 Methoden

## 3.1 Bemonstering en locaties

### 3.1.1 Monsterlocaties

Vanaf 2009 zijn verschillende stortlocaties gemonitord zowel in de Oosterschelde als in de Westerschelde (**Figuur 1**). In 2016 zijn vier stortlocaties onderzocht, te weten Burghsluis (Figuur 2), Schelphoek-west II (**Figuur 3**), Schelphoek (**Figuur 3**) en Zierikzee (**Figuur 4**) en een referentielocatie Schelphoek-ref (**Figuur 3**). De monitoring is gericht op:

- Infauna en sedimentkarakteristieken: infauna bemonstering in drie diepte zones (0-5, >5-10, >10-20 meter -NAP). Bemonstering van het zachte substraat is al duikend uitgevoerd m.b.v. steekbuizen. Bodemonsters zijn gebruikt om in/op de bodem levende macrofauna soorten (bodemfauna die op een zeef met een maaswijdte van 1mm achterblijft) te karakteriseren. Ook zijn sedimentkarakteristieken bepaald. Daarnaast zijn tevens diepere stations bemonsterd (>15 meter -NAP) met behulp van een Van Veen happer vanaf een schip.
- Sedimentdikte bepalingen: sedimentdikte is bepaald langs raaien door vanaf de waterlijn tot ca. 15 meter diepte iedere 50cm in de waterbodem te prikken met een maatstok en de dikte van de sedimentlaag op het harde substraat te noteren.

**Tabel 1.** Overzicht van het bemonsteringsplan van de monitoringslocaties in 2016: Burghsluis, Schelphoek-west II, Schelphoek, Zierikzee en Schelphoek-ref. De cijfers geven het aantal monsters aan die genomen zijn.

◇ = sedimentdikte is bepaald vanaf de laagwaterlijn tot circa 15 meter diepte

De geel arceerde vakken geven de monsters aan die in het kader van het RAAKPRO Building for Nature project zijn genomen (apart onderzoekstraject, Tangelder et al. 2017).

Locatie	Burghsluis	Schelphoek-west II (BFN)				Schelphoek			Zierikzee	Schelphoek-ref
		West	West-midden	Oost-midden	Oost	West	Midden	Oost		
Jaar van bestorting	2014	2014				2009/2010			2014	Niet recentelijk
Bestortingsmateriaal*	Zeegrind	Zeegrind, zandsteen, breuksteen				Staalslakken			Zeegrind	Oude bestorting
Deellocaties raaien		West	West-midden	Oost-midden	Oost	West	Midden	Oost		
Diepten (m-NAP) steekbuis infauna en sedimentkarakteristieken transect										
0-5	1	2		1	2	1	1		1	
>5-10	1		2	1		1	1		1	
>10-20	1	2	2	1	2	1	1		1	
Diepte Van Veen happen (m -NAP)										
Ca 20-40	3					3	1	5	3	
Diepte (m-NAP) sedimentdikte transect										
0-20	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇		◇	

\* Alle ondiepe stations op 0-5 meter -NAP van de verdedigde vooroevers betreffen breuksteen.

In **Tabel 1** is een overzicht gegeven van de in 2016 bemonsterde locaties met een weergave van het aantal monsters per dieptezone. De bemonsteringen die in het kader van het RAAKPRO Building for Nature project zijn uitgevoerd worden ook hier gerapporteerd. Hieronder worden de karakteristieken van elke monitoringslocatie weergegeven:

---

Locatie Burghsluis (Figuur 2): hier is eind 2014 de vooroever versterkt met zeegrind. In de golfzone en de intergetijdenzone is de vooroever verzwaard met breukstenen. In 2010 heeft een TO monitoring van infauna op deze locatie plaatsgevonden. In 2016 zijn er infauna monsters genomen m.b.v. steekbuizen en er zijn monsters genomen met een Van Veen happer vanaf een schip (Bijlage 1).

Locatie Schelphoek-west II (Figuur 3): hier is eind 2014 de vooroever versterkt met zeegrind. In de golfzone en de intergetijdenzone is de vooroever verzwaard met breukstenen. Op het zeegrind zijn zogenaamde 'ecoriffen' aangebracht van zandsteen en breuksteen. De kolonisatie en ontwikkeling van deze riffen is gevolgd vanuit het RAAKPRO Building for Nature project. De resultaten zijn apart gerapporteerd in Tangelder et al. (2017). In Bijlage 2 is het oorspronkelijk ontwerp van de 'ecoriffen' opgenomen. In 2010 heeft een TO monitoring plaatsgevonden op deze locatie en in 2014 heeft ook monitoring van infauna op deze locatie plaatsgevonden. In 2016 zijn er infauna monsters genomen m.b.v. steekbuizen en er zijn monsters genomen met een Van Veen happer vanaf een schip

Locatie Schelphoek-west/midden/oost (Figuur 3): hier is in 2009/2010 de vooroever bestort met staalslakken. In de golfzone en de intergetijdenzone is de vooroever verzwaard met breukstenen. Bij locatie Schelphoek-midden is de kreekelberm verlengd en liggen tot circa 7-8 meter diepte breukstenen op de staalslakken. In 2009 (TO), 2010, 2011 en 2014 heeft ook monitoring van infauna op deze locatie plaatsgevonden. Ondiepe locaties werden bemonsterd door duikers m.b.v. steekbuizen langs een transect dwars op de kustlijn (0-5m –NAP, >5-10m –NAP en >10-20 m –NAP). In 2016 zijn er infauna monsters genomen m.b.v. steekbuizen en er zijn monsters genomen met een Van Veen happer vanaf een schip (Bijlage 1).

Locatie Zierikzee (Figuur 4): hier is eind 2014 de vooroever versterkt met zeegrind. In de golfzone en de intergetijdenzone is de vooroever verzwaard met breukstenen. In 2010 (TO) en 2013 (2<sup>e</sup> TO) heeft ook monitoring van infauna op deze locatie plaatsgevonden (Bijlage 1). In 2016 zijn er infauna monsters genomen m.b.v. steekbuizen

Referentielocatie Schelphoek-ref: om rekening te kunnen houden met autonome veranderingen in de Oosterschelde die niets te maken hebben met het wel/niet aanbrengen van vooroeververdedigingen is de referentielocatie "Schelphoek-ref" ten oosten van Schelphoek gemonitord (20-40m-NAP). Op deze locatie heeft geen bestorting plaats gevonden. (Figuur 3).

## Monsterpunten stortlocaties Burghsluis 2014



**Figuur 2.** De vooroever bij Burghsluis (bestort in 2014). De rode lijn geeft de begrenzing van het stortvak aan. De zwarte lijn vertegenwoordigt het transect waar op drie dieptezones met steekbuizen is bemonsterd door duikers: 0-5m –NAP, >5-10m –NAP en >10-20 m –NAP. De groene stippen geven de plekken aan waar de monsters genomen zijn met een Van Veen happer vanaf een schip. Bron: Robert Jentink, Rijkswaterstaat.

## Monsterpunten stortlocaties Schelphoek 2009/2014



**Figuur 3.** De vooroever bij Schelphoek. De rode lijn geeft de begrenzing aan van het stortvak van de Building for Nature locatie Schelphoek-west II (bestort in 2014) en de groene lijn van locatie Schelphoek (bestort in 2009, onderverdeeld in Schelphoek west, midden en oost) en de referentielocatie (Schelphoek ref) die niet recentelijk is bestort. De gele labels en arcering geven de monsterlocaties aan. De zwarte lijnen vertegenwoordigen transecten waar op drie dieptezones in de vijf monsterlocaties met steekbuizen is bemonsterd door duikers: 0-5m –NAP, >5-10m –NAP en >10-20 m –NAP. De groene stippen geven de plekken aan waar de monsters genomen zijn met een Van Veen happer vanaf een schip. Bron: Robert Jentink, Rijkswaterstaat.



**Figuur 4.** De vooroever bij Zierikzee (Cluster 2). De rode lijn geeft de begrenzing van het stortvak aan. De zwarte lijn vertegenwoordigt het transect waar op drie dieptezones met steekbuizen is bemonsterd door duikers: 0-5m –NAP, >5-10m –NAP en >10-20 m –NAP. Bij locatie Zierikzee zijn geen Van Veen happer genomen. Bron: Robert Jentink, Rijkswaterstaat.

### 3.1.2 Bemonsteringstechnieken

#### **Bemonstering met steekbuizen**

De bemonstering met steekbuizen is duikend uitgevoerd door Stichting Zeeschelp op drie diepten per locatie (**Tabel 1**). Omdat er op uiteenlopende diepten is bemonsterd omwille van duik-technische redenen, zijn diepten ingedeeld in drie diepten klassen, 0-5m, 5-10m en 10-20m, zodat vergelijking makkelijker is. Bij de referentielocatie Schelphoek-ref hebben nooit vooroeverbetorsten plaatsgevonden. Op deze locatie zijn ook drie diepten bemonsterd. De bemonsteringen zijn uitgevoerd in augustus en september 2016. Bij elke locatie en op elke diepte is één monster genomen bestaande uit zes steekbuizen (65 mm diameter) met een totaal oppervlak van 0,02 m<sup>2</sup>. Voorwaarde voor bemonstering is dat de te bemonsteren laag sediment minimaal 30cm dik is (lengte van de steekbuis). De monsters zijn vervolgens over een 1 mm zeef gezeefd en gefixeerd met borax gebufferde formaline (4%). Voor verdere details over de methodiek zie De Kluijver et al. (2012).

#### **Bemonstering met Van Veen happer**

Op de diepere stations (>-15 m N.A.P.) is met behulp van een Van Veen happer vanaf een schip sediment bemonsterd op 15 stations (**Tabel 1**). De bemonstering is uitgevoerd in september 2016. Per station is een Van Veen hap genomen t.b.v. infauna analyse en sediment karakterisering (voor beschrijving methode, zie 3.3). Het bemonsterde oppervlakte van de Van Veen happer is 0,1 m<sup>2</sup>. Bij een niet geslaagde hap zijn tot 3 pogingen gedaan om een goed sediment monster te verkrijgen. Als na drie pogingen geen geschikt monster verkregen kon worden is genoteerd wat de reden is waarom er geen geschikt monster genomen kon worden (te weinig sediment aanwezig, te veel kiezels/grind in de happer, e.d.) en het station verlaten. Bij de huidige analyse is aangenomen dat de monsters genomen met de Van Veen happer een effectieve oppervlakte hebben van 0,1 m<sup>2</sup> (=nominale oppervlakte).

Het gebruik van twee verschillende bemonsteringstechnieken verhindert een directe vergelijking tussen monsters uit het ondiepe en diepe deel m.b.t. het aantal soorten en de bodemdieren dichtheden:

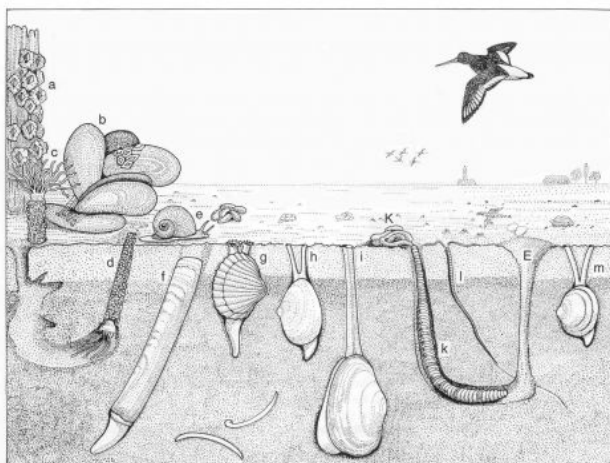
- de trefkans van een bepaalde soort, inverse functie van de dichtheid, neemt toe van het monsteroppervlak van 0,02 m<sup>2</sup> met de steekbuizen naar 0,1 m<sup>2</sup> met de Van Veen happer.

- de kans om meer soorten waar te nemen neemt toe met het aantal individuen in een monster.

In **Bijlage 3** zijn de resultaten van een verkennende studie naar de effecten van de monstertuigen op de waarnemingen weergegeven. Daaruit blijkt dat het gebruik van twee verschillende monstertuigen (Van Veen happer en steekbuizen) tot verschillen in aantal soorten kan leiden waardoor de huidige vergelijkingen beperkt moeten worden tot monsters verkregen uit dezelfde monstertuigen. Deze beperking is bedoeld om verwarring tussen bemonsteringsartefact en ecologisch signaal te vermijden.

## 3.2 Identificatie van infauna soorten

Infauna is hier gebruikt een verzamelnaam voor dieren die in of op zachte bodems leven (Figuur 5). De monitoring richt zicht op de aanwezige macrofauna (>1 mm) in het sediment dat is neergeslagen op de nieuwe bestorting.



**Figuur 5.** Infauna zijn bodemdieren die leven in/op "zacht substraat" van bijvoorbeeld zand of slib (bron: [www.senckenberg.de](http://www.senckenberg.de)).

### 3.2.1 Taxonomische identificatie

Het uitzoeken van de monsters en determinatie van soorten heeft plaatsgevonden in het laboratorium van Wageningen Marine Research in Yerseke. De organismen in de monsters zijn 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, vooral wat betreft wormen. Alleen wormfragmenten met een kop worden gebruikt ter bepaling van de dichtheid.

De monitoring vindt plaats in de maanden augustus/september wanneer veel organismen in juveniele stadia aanwezig zijn. Hierdoor is het niet altijd mogelijk om de organismen tot soort niveau op naam te brengen. In dit geval is er een hoger taxonomisch niveau gehanteerd. Van de soorten *Capitella capitata* en *Polycirrus* spp. zijn voornamelijk juveniele en half volwassen exemplaren aangetroffen (met een lengte van 1 cm of kleiner daar waar volwassen exemplaren 3-4 cm in lengte zijn).

*Mediomastus fragilis* is in het verleden niet onderscheiden van kleine exemplaren van *Heteromastus*. In dit rapport zijn beide soorten als *Heteromastus filiformis* geteld.

Sommige exemplaren bleken lastig tot op soortniveau te determineren:

- *Abra* (spec.): juveniel exemplaar.
- Aoridae: kan het geslacht *Aora* of *Microdeutopus* zijn.
- *Arenicola*: de soortnaam kan niet geïdentificeerd worden als de kop, of een stukje van de kop, ontbreekt; waarschijnlijk *Arenicola marina*.
- Actinaria: ordeniveau voor alle anemonen, hiervoor is geen determinatie op soortniveau gebeurd.
- Ammonothea: juveniel exemplaar.
- *Ensis* (spec.): deze soort kon niet geïdentificeerd worden doordat het juveniele waren of alleen de topjes van de schelp aanwezig waren; hoogstwaarschijnlijk *Ensis directus*.

- *Eteone* (spec.): kleine en incomplete exemplaren.
- *Glycera tridactyla*: verwisseling mogelijk met *Glycera alba*.
- *Glycera* (spec.): juveniele stadia en incomplete exemplaren .
- Hesionidae: juveniele stadium. Alleen *Kefersteinia cirrata* gevonden.
- Hemichordata, moeilijk te determineren, mogelijk gaat het om *Saccoglossus* spec.
- *Microdeutopus* (spec.): de identificatie sleutel geeft alleen kenmerken van volgroeide mannelijke exemplaren. Als er een juveniel of vrouwtje aangetroffen wordt kan, deze niet geïdentificeerd worden; alleen *Microdeutopus anomalus* gevonden.
- *Neoamphitrite* (spec.): incompleet exemplaar, waarschijnlijk *Neoamphitrite figulus*.
- *Nephtys* (spec.): Klein exemplaar.
- *Polycirrus* (spec.): juveniele exemplaren.
- Polynoidae: juveniele en incomplete exemplaren.
- *Ruditapes philippinarum*: bij kleine exemplaren verwisseling met *Ruditapes decussatus* mogelijk, deze zijn aangeduid als "spec".
- *Sabella* (spec.): in juveniele stadia zijn soorten van dit genus zeer lastig te onderscheiden.

Een andere reden waarom sommige organismen niet op soortniveau gebracht konden worden, is dat er soms te weinig kenmerken ontwikkeld of aanwezig zijn waardoor er wel gezien wordt dat ze tot hetzelfde hogere taxonomische niveau behoren maar niet onderscheiden kunnen worden op soortniveau:

- AMPHIPODA
- *Eumida* (spec.) kan de soort *Eumida sanguinea* of *Eumida bahusiensis* zijn.
- *Eteone* (spec.): kan de soort *Eteone longa*, *Eteone flava* of *Eteone foliosa* zijn.
- Eteoninae: kan het genus *Eteone*, *Hesionura*, *Eulalia* of *Eumida* zijn.
- *Nephtys* (spec.): kan de soort *Nephtys caeca*, *Nephtys cirrosa*, *Nephtys longosetosa* of *Nephtys hombergii* zijn.
- Ophiuroidea: kan het genus *Ophiura* of *Ophiotrix* zijn.
- Oligochaeta, Caprellidae, Nemertea, Ostracoda en Tanaidacea worden niet op soortnaam gebracht.
- Anemonen, vieltkokeranemoon (*Cerianthus lloydii*), sliبانemoon (*Sagartia troglodytes*) en eventueel andere soorten benoemen we tot Actiniaria.

Ook zijn er kolonievormende zakpijpen aangetroffen, maar omdat deze soorten op hardsubstraat leven en dus niet tot de infauna behoren, zijn deze niet meegenomen in de analyses. Verschillende organismen hebben recentelijk een nieuwe benaming gekregen. Om de correcte benaming te hanteren controleren we deze in WoRMS ([www.marinespecies.org/](http://www.marinespecies.org/)). In Tabel 2 is een overzicht gegeven van de meest recente en correcte benamingen die voor deze rapportage zijn gehanteerd.

**Tabel 2.** Soorten die recent een nieuwe benaming hebben gekregen (check: 16 juni 2015)

Oude benaming	Nieuwe geaccepteerde benaming	Oude benaming	Nieuwe geaccepteerde benaming
<i>Autolytus</i> (spec.)	<i>Myrianida</i> (spec.)	<i>Ruditapes</i> spec.	<i>Venerupis</i> ( <i>Ruditapes</i> )
<i>Autolytus edwardsi</i>	<i>Myrianida edwardsi</i>	<i>Scolecopsis fuliginosa</i>	<i>Malacoceros fuliginosus</i>
<i>Corophium sextonae</i>	<i>Monocorophium sextonae</i>	<i>Scoloplos armiger</i>	<i>Scoloplos</i> ( <i>Scoloplos</i> ) <i>armiger</i>
<i>Melita obtusata</i>	<i>Abludomelita obtusata</i>	<i>Terebellidae</i>	<i>Seraphsidae</i>
<i>Nereis diversicolor</i>	<i>Hediste diversicolor</i>		
<i>Nereis longissima</i>	<i>Eunereis longissima</i>		
<i>Nereis virens</i>	<i>Alitta virens</i>		

### 3.2.2 Analyse van diversiteit, dichtheden en gemeenschappen

**Diversiteit:** soortenrijkdom (d.w.z. het aantal soorten/taxa per monster) is gebruikt als een maat voor de diversiteit van de gemeenschap. Voor de interpretatie van de data is het van belang te benadrukken dat de gepresenteerde gegevens gebaseerd zijn op verschillende taxonomische niveaus. In deze analyses heeft een individu geïdentificeerd op soortniveau hetzelfde gewicht als een individu geïdentificeerd op een hoger taxonomisch niveau. De methode voor identificatie is daarom consistent gehouden over de verschillende monitoringsjaren, zodat deze analyses nog steeds relevant zijn.

---

Voor de huidige analyse zijn de monsters ingedeeld in drie niveaus van soortendiversiteit: Hoog, Middel en Laag. Het gemiddelde niveau is gekozen als het interkwartiel (25%-75%) interval van de verdeling van het aantal soorten per monster. Soortendiversiteit boven en onder het interkwartiel-interval behoren vervolgens tot de Hoge en Lage niveaus van soortendiversiteit.

Als externe maatlaat voor de interkwartielwaarden is er gebruik gemaakt van de MWTL Oosterschelde 1992-2010 dataset (opgevraagd bij RWS Helpdesk Water). Daar het monsteroppervlak voor MWTL gelijk is met 0,015 m<sup>2</sup> wordt de interkwartielbegrenzings berekend voor monsters van 0,02 en 0,1 m<sup>2</sup> door toepassing van een correctie factor ( $dS=dA^{0.4}$ ) volgens de bevindingen in Escaravage et al. (2009). De interkwartielintervallen zijn berekend als 5 tot 19 soorten voor de steekbuizen monsters en 8 tot 28 soorten voor de van Veen Happer. Deze waarden zijn gebruikt in het vervolg voor het indelen van de monsters in de Hoog, Midden en Laag niveaus van soortendiversiteit.

**Dichtheid:** De dichtheid van een soort geeft inzicht in de mate waarin de soort voorkomt. De waarnemingen verkregen uit de monsters zijn omgerekend naar aantallen per m<sup>2</sup> via de formule:

$$X = n / (6 \times 0,003318) \text{ voor de steekbuizen en } X = n / 0,1 \text{ voor de Van Veen happer}$$

Hierbij is X de dichtheid uitgedrukt in het aantal individuen per m<sup>2</sup>, n is het aantal individuen per monster en 0,003318 en 0,1 zijn de oppervlakten in m<sup>2</sup> van de gebruikte steekbuis (per monster zijn er 6 steekbuizen genomen) en van Veen happer. Voor de huidige analyse zijn de monsters, zoals voor de soortenrijkdom, ingedeeld in drie niveaus van dichtheid: Hoog, Middel en Laag. Omdat dichtheid sterk afhankelijk is van gebied en seizoen is gebruik gemaakt van de verdeling binnen de huidige monstercampagne als maatlaat i.p.v. Het gemiddelde niveau is gekozen als het interkwartiel (25%-75%) interval van de verdeling van de dichtheden tussen de monsters. Soortenrijkdom boven en onder het interkwartiel-interval behoren vervolgens tot de Hoge en Lage niveaus van dichtheid.

**Aanwezigheid van typische (Natura 2000) soorten:** De aanwezigheid van typische Natura 2000 soorten (lijst in

**Bijlage 4**) in de monsters is gebruikt als een indicatie voor de kwaliteit van het habitat en de veranderingen daarin tijdens het kolonisatie proces na de bestorting en tussen ongestoorde en verstoorde locaties.

**Onderscheid tussen organismen van hard en zacht substraat:** De bestorting zorgt voor een verhoogde aanwezigheid van hardsubstraat op de zeebodem wat zou kunnen leiden tot een toename in de aanwezigheid van fauna van hardsubstraat in de monsters met als resultaat een mogelijke toename in de soortendiversiteit die wel anders geïnterpreteerd dient te worden dan wanneer het zou gaan om enkel soorten van zacht substraat.

**Gemeenschappen:** Om mogelijke veranderingen in de gemeenschappen in kaart te brengen, is een clusteranalyse uitgevoerd op basis van 275 locaties bemonsterd in de periode 2009-2016 in de Oosterschelde en de Westerschelde. De analyses zijn uitgevoerd met de statistische softwarepakketten MVSP (Kovach, 1999), Primer (Clarke & Gorley, 2006) en Permanova (Anderson et al., 2008). De clusteranalyse ('Average-linkage') is uitgevoerd op de matrix van de 'Bray-Curtis'-coëfficiënten berekend tussen de locaties op basis van de logaritmisches getransformeerde dichtheden. Vervolgens is een inverse analyse uitgevoerd waarmee het onderscheid is gemaakt tussen dominante soorten ( $n > 100 \text{ ind.m}^{-2}$ ), karakteristieke soorten voor een cluster en soorten beperkt tot een cluster (Kaandorp, 1986).

### 3.3 Sedimentkarakteristieken

Op locaties waar infauna is bemonsterd zijn ook de sedimentkarakteristieken bepaald (Tabel 1). De korrelgroottesamenstelling is, ten gunste van de consistentie met voorafgaande jaren, bepaald volgens de standaard methode in gebruik bij Stichting Zeeschelp. 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 korrelgroottesamenstelling is vervolgens berekend als de relatieve bijdrage van de verschillende fracties aan het totaal drooggewicht uitgedrukt in percentage.

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 3). Een bimodale verdeling van de korrelgrootte samenstelling (bv. grof en fijn) wordt beschouwd als een teken van verstoring; in dergelijke gevallen wordt het sediment aangeduid als een verstoord "(dis)" grover type.

**Tabel 3.** 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	grof zand	fijn zand	zeer fijn zand	ultra fijn zand	slib

Naast de korrelgroottesamenstelling zijn in 2011-2015 ook de percentages aan organische en droge stof gemeten. Deze percentages zijn gemeten in de bovenste zes cm van het bodemsediment, door de monsters te drogen bij 70°C (droog) en vijf uur te verassen bij 525°C (organisch). Ook is het zoutgehalte gemeten.

In 2016 zijn op de stations van de vooroeververdediging ook sedimentmonsters verzameld voor analyse uitgevoerd door RWS volgens de eigen gestandaardiseerde protocollen:

- Grootteverdeling minerale fractie 16-2000 µm d.m.v. laserdiffractie.
- Grootteverdeling minerale fractie <16 µm d.m.v. gravimetrie.
- Gehalte aan humus (gelbstof) d.m.v. waterstofperoxide oxidatie.
- Gehalte aan kalk houdende carbonaten door zoutzuur oplossing.

De resultaten van deze metingen zijn weergegeven in **Bijlage 5** en **Bijlage 6**. Deze zijn gebruikt voor een vergelijking tussen de methoden van Stichting Zeeschelp en die van het analytisch lab van RWS (**Bijlage 7**). Uit die analyse blijkt een degelijk overeenkomst aanwezig te zijn tussen de korrelgrootte en organische koolstof bepalingen zoals uitgevoerd door Stichting Zeeschelp en door het analytische laboratorium van RWS. Op basis van die vergelijking is de verwachting dat het gebruik van de meetgegevens aangeleverd door Stichting Zeeschelp of van RWS tot vergelijkbare resultaten/conclusies zou moeten leiden voor de huidige studie.

### 3.4 Sedimentdikte metingen

De sedimentdikte is bepaald door tussen 0 en 15 meter –NAP iedere 50 cm door de waterbodem te prikken met een meetstok en de dikte van het fijne sediment op te meten in een kwadrant van 50x50 cm. Op 6 raaien (Burghsluis, Schelphoek-West II-midden-oost, Schelphoek-west, Schelphoek-midden, Schelphoek-oost-Referentie en Zierikzee, **Tabel 1**) is op deze wijze de dikte van de sedimentlaag bepaald. Voor het project RAAKPRO Building for Nature is aanvullend de dikte bepaald op drie andere locaties: Schelphoek-West II-west, Schelphoek-West II-west-midden en Schelphoek-West II-oost (zie Bijlage 4)

### 3.5 Werkverdeling

Voor deze monitoring heeft Stichting Zeeschelp het duikend veldwerk uitgevoerd t.b.v. de bemonstering van infauna, sediment en het meten van de sedimentdikte. De bemonstering met de Van Veen happer is uitgevoerd door Wageningen Marine Research.

De gemeenschapsanalyse voor infaunagemeenschappen is uitgevoerd door Stichting Zeeschelp. De determinatie, dataverwerking en datarapportage voor infauna is uitgevoerd door Wageningen Marine Research.



# 4 Resultaten

## 4.1 Monsterlocaties

Tabel 4 geeft een overzicht van de met steekbuis bemonsterde locaties in 2016 en geeft aan welke vergelijkingen gemaakt kunnen worden tussen locaties die door de jaren heen bemonsterd zijn met betrekking tot de effecten van de vooroeververdediging op de bodemdieren. De naast elkaar liggende monsterlocaties 'Schelphoek-west II BFN midden-oost' (2016) en 'Schelphoek-west II' (2010, 2014) worden onderling vergeleken.

**Tabel 4.** Monstercodes van de locaties bemonsterd m.b.v. steekbuizen in 2016. *T<sub>i</sub>*: aantal jaren tussen bemonstering en bestorting (*T<sub>X</sub>* >1 jaar voor een bestorting, *T<sub>0</sub>* kort ervoor, *T<sub>i</sub>* met *i* voor het aantal jaren erna) en [*INFnnn*] de codering voor de locaties bemonsterd met behulp van steekbuizen tussen 2009 en 2016. De arceringen wijzen op de monsters die bruikbaar zijn voor een vergelijking tussen 2016 en eerdere jaren. De niet eerder bemonsterde locatie Schelphoek-west II BFN midden-oost is vergeleken met de dichtbij gelegen locatie Schelphoek-west II (2010-2014). Met grijs lettertype de niet bemonsterde locaties of locaties zonder infauna (zie tekst). De rode dubbellijnen staan voor de bestortingen.

Locaties	Diepte Klasse	2009	2010	2011	2013	2014	2016
Burghsluis	00_05		TX [INF19]				T2 [INF245]
Burghsluis	05_10		TX [INF20]				T2 [INF244]
Burghsluis	10_20		TX [INF21]				T2 [INF243]
Schelphoek-midden	00_05			T2 [INF65]		T5 [INF161]	T7 [INF251]
Schelphoek-midden	05_10					T5 [INF160]	T7 [INF250]
Schelphoek-midden	10_20			T2 [INF64]		T5 [INF159]	T7 [INF249]
Schelphoek-oost-ref	00_05						T7 [INF248]
Schelphoek-oost-ref	05_10						T [INF247]
Schelphoek-oost-ref	10_20						T7 [INF246]
Schelphoek-west	00_05	T0 [INF1]		T2 [INF63]		T5 [INF158]	T7 [INF239]
Schelphoek-west	05_10	T0 [INF2]		T2 [INF62]		T5 [INF157]	T7 [INF238]
Schelphoek-west	10_20	T0 [INF3]		T2 [INF61]		T5 [INF156]	T7 [INF237]
Schelphoek-west II BFN midden-oost	00_05		TX [INF22]			T0 [BfN3]	T2 [INF236]
Schelphoek-west II BFN midden-oost	05_10		TX [INF23]			T0 [BfN2]	T2 [INF235]
Schelphoek-west II BFN midden-oost	10_20		TX [INF24]			T0 [BfN1]	T2 [INF234]
Zierikzee	00_05		TX [INF106]		TX [INF149]		T2 [INF242]
Zierikzee	05_10		TX [INF105]				T2 [INF241]
Zierikzee	10_20		TX [INF104]		TX [INF147]		T2 [INF240]
Schelphoek-west II BFN oost1	00_05						T2 [BfN 7]
Schelphoek-west II BFN oost1	10_20						T2 [BfN 6]
Schelphoek-west II BFN oost2	00_05						T2 [BfN 9]
Schelphoek-west II BFN oost2	10_20						T2 [BfN 8]
Schelphoek-west II BFN west-midden1	00_05						T2 [BfN 5]
Schelphoek-west II BFN west-midden1	05_10						T2 [BfN 4]
Schelphoek-west II BFN west-midden2	00_05						T2 [BfN 11]
Schelphoek-west II BFN west-midden2	05_10						T2 [BfN 10]

Op een aantal locaties was de sedimentlaag onvoldoende dik om de infauna te bemonsteren zoals tussen de breuksteen op locatie Schelphoek-midden voor diepteklasse 0-5, 5-10, >20 en op

staalslakken op locatie Schelphoek-oost 2 (>20). Op locatie Burghsluis (diepte klassen 0-5 en 5-10) is geen infauna gevonden.

In afwezigheid van gerepliceerde bemonstering is het niet mogelijk om de afwezigheid van bodemdieren in de monsters uit locatie Burghsluis (strata 0-5, 5-10 m) statistisch representatief te beschouwen voor die locatie. Daardoor blijven deze waarnemingen buiten beschouwing in de vergelijking met waarnemingen uit eerdere jaren.

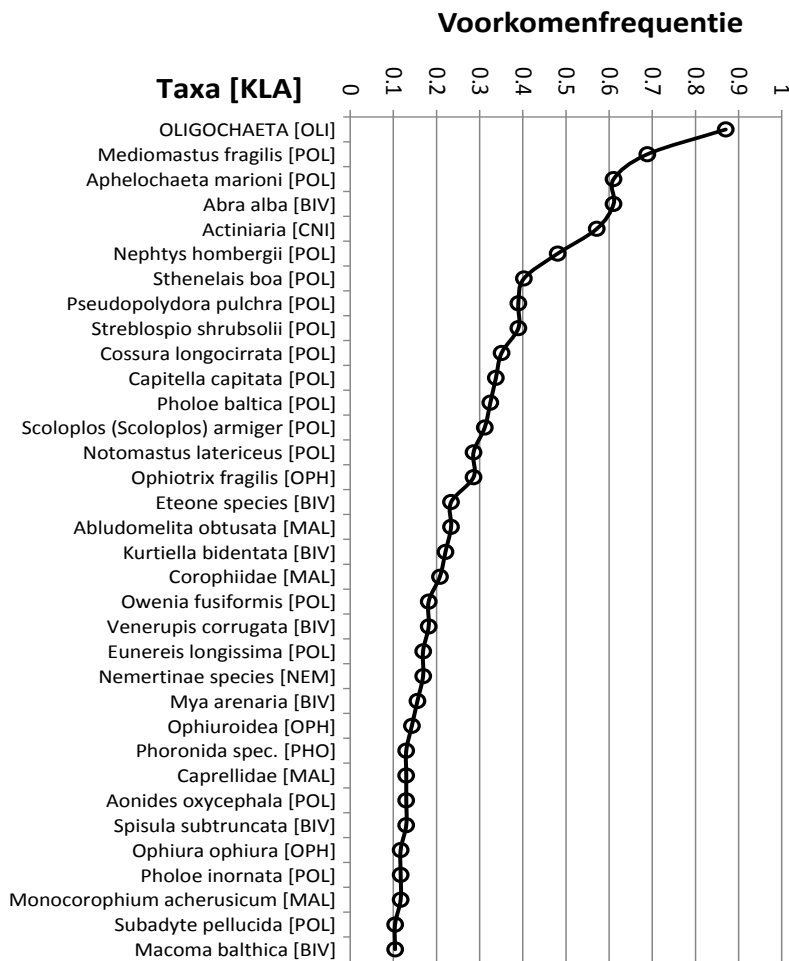
Tabel 5 geeft een overzicht van de locaties bemonsterd m.b.v. een Van Veen happer in 2016 en geeft aan welke vergelijkingen gemaakt kunnen worden tussen de dicht bij elkaar liggende locaties Schelphoek oost (1-6) zeven jaar na de bestorting van 2009 en Schelphoek referentie waar geen bestorting plaats gevonden heeft.

**Tabel 5.** Monstercodes van de locaties bemonsterd m.b.v. een Van Veen happer in 2016. *Ti met i voor het aantal jaren na een bestorting en TX waar geen bestorting plaats gevonden heeft en [VVnn] de codering voor de locaties. De arceringen wijzen op de monsters die bruikbaar zijn voor een vergelijking tussen de monsters uit de bestorte vs niet bestorte locaties (zie tekst). Met grijs lettertype de niet bemonsterde locatie (zie tekst). De rode dubbellijnen ligt tussen de groepen van locaties die vergeleken kunnen worden i.v.m. de effecten van de bestorting op de infauna*

Locaties	Diepte Klasse	Monster code
Burghsluis 1	>20	T2 [VV3]
Burghsluis 2	>20	T2 [VV2]
Burghsluis 3	10_20	T2 [VV1]
Schelphoek oost 1	>20	T7 [VV13]
Schelphoek oost 2	>20	T7 [VV14]
Schelphoek oost 3	>20	T7 [VV11]
Schelphoek oost 4	>20	T7 [VV9]
Schelphoek oost 5	>20	T7 [VV10]
Schelphoek oost 6	>20	T7 [VV12]
Schelphoek referentie 1	>20	TX [VV17]
Schelphoek referentie 2	>20	TX [VV16]
Schelphoek referentie 3	>20	TX [VV15]
Schelphoekmidden 1	>20	T7 [VV8]
Schelphoek west 1	>20	T7 [VV6]
Schelphoek-west 2	>20	T7 [VV5]
Schelphoek-west 3	>20	T7 [VV4]

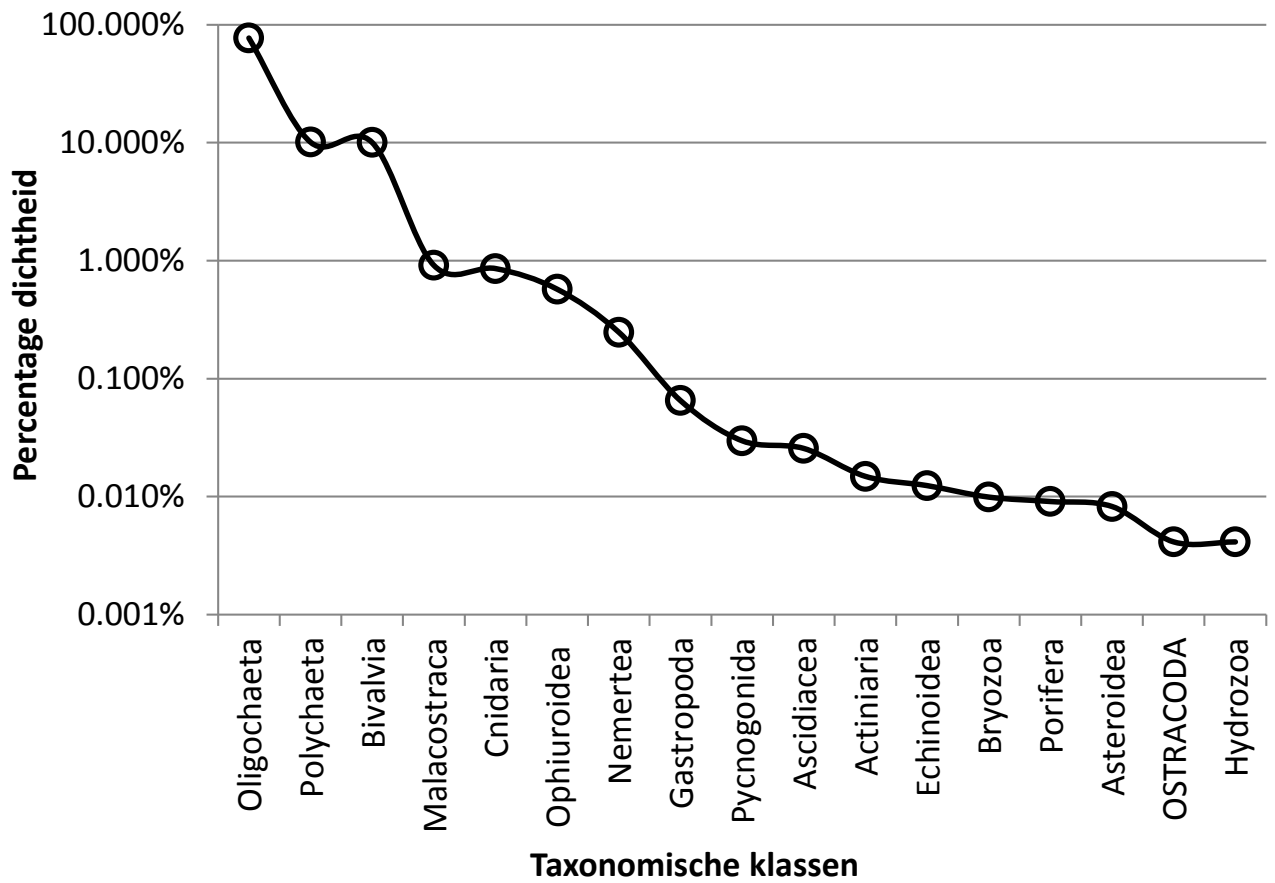
## 4.2 Taxonomische samenstelling van de bodemdiergemeenschappen (2009-2016)

### 4.2.1 Dominante soorten en taxonomische klassen



**Figuur 6.** Taxa [KLASSE] met frequentie van voorkomen (>0.1) in de volledige dataset (VOV\_2009-2016).

De drie taxonomische klassen die het meest voorkomen in de monitoring van de vooroevers op deze locaties zijn **Polychaeta** (*Mediomastus fragilis*, *Aphelochatea marioni*, *Nephtys hombergii*, *Streblospio shrubsolii*, *Capitella capitata*, *Eteone spec.*), **Oligochaeta** (niet op soortniveau onderscheiden) en **Bivalvia** (*Abra alba*, *Kurtiella bidentata*, *Venerupis corrugata*, *Mya arenaria*, *Spisula subtruncata*, *Macoma balthica*), aangetroffen in respectievelijk 96, 87 en 83 procent van de monsters (figuur 6 en 7). De **Cnidaria** (*Actiniaria*), **Malacostraca** (*Abludomelita obtusata*, *Corophiidae*, *Caprellidae*), **Ophiuroidea** (*Ophiotrix fragilis*, *Ophiuroidea*, *Ophiura ophiura*) en **Gastropoda** (*Crepidula fornicata*, *Nassarius spec.*, *Buccinum undatum*) zijn beduidend minder frequent dan de eerste drie genoemde klassen aangetroffen, in respectievelijk 57, 53, 42 en 21% van de monsters. Met betrekking tot de dichtheden zijn ook de **Oligochaeta**, **Polychaeta** en de **Bivalvia** de dominantste groepen in de volledige dataset.



**Figuur 7.** Relatieve bijdrage aan de totale dichtheid (percentage; let op de logaritmische schaal van de Y-as) van de verschillende taxa in de volledige dataset (VOV\_2009-2016).

## 4.3 Karakteristieken van de infauna uit de 2016 monstercampagne

Hieronder volgt een beknopt overzicht van de infauna monsters verzameld in 2016 m.b.t. het aantal soorten de individuele dichtheid en de taxonomische samenstelling.

### 4.3.1 Aantal soorten

De soortenaantallen waargenomen in de monsters verzameld m.b.v. steekbuizen in 2016 (**Tabel 6**) bevinden zich in de middenmoot t.o.v. de Oosterschelde op basis van de gegevens uit het MWTL programma (zie 3.2.2). Daarbij vallen de afwezigheid van infauna monsters uit Burghsluis locaties in diepte klassen 0-5 en 5-10 en het gebrek van geschikt sediment in dezelfde dieptestrata bij Schelphoek-midden op. Op de meeste locaties liggen de soortenaantallen in de diepste delen (10-20) beduidend hoger dan in ondiepere locaties (0-5 en 05-10). Een dergelijke gradiënt ontbreekt op locatie Zierikzee.

**Tabel 6.** Aantal soorten waargenomen op locaties bemonsterd m.b.v. steekbuizen in 2016 met onderscheid van de diepteklassen waar de monsters plaats vinden. De kleur code wijst naar een **Hoog**, **Midden** en **Laag** niveau van soortendiversiteit (zie 3.2.2). Doorgekruist: mislukte bemonstering door de aanwezigheid van breukstenen; grijs gearceerd: monsterlocatie niet bemonsterd.

Locaties	Diepteklassen:	0-5	05-10	10-20
Burghsluis		0	0	8
Schelphoek-midden		<del>0</del>	<del>0</del>	9
Schelphoek-oost-ref		10	12	12
Schelphoek-west		7	6	14
Schelphoek-west II BFN midden-oost		7	10	23
Schelphoek-west II BFN oost1		11		16
Schelphoek-west II BFN oost2		4		13
Schelphoek-west II BFN west-midden1		10	8	
Schelphoek-west II BFN west-midden2		6	11	
Zierikzee		9	8	6

De soortenaantallen waargenomen in de monsters die m.b.v. de Van Veen happer zijn verzameld in 2016 (**Tabel 7**) zijn voor ca een derde aan de hoge kant (>75<sup>ste</sup> percentiel) en gemiddeld in de overige monsters t.o.v. de Oosterschelde op basis van de gegevens uit het MWTL programma (zie 3.2.2). Waar alle drie monsters uit locatie 'Schelphoek referentie' een hoge score behalen m.b.t. het aantal soorten zijn vergelijkbare niveaus van diversiteit ook waargenomen in monsters uit andere locaties waardoor geen eenduidig verschil in soortendiversiteit aantoonbaar is tussen de monsterlocaties..

**Tabel 7.** Aantal soorten waargenomen op locaties bemonsterd m.b.v. van Veen happer in 2016. De kleur code wijst naar een **Hoog**, **Midden** en **Laag** niveau van soortendiversiteit (zie 3.2.2).

Burghsluis	VV3	VV2	VV1		
	25	26	28		
Schelphoek oost	VV13	VV11	VV9	VV10	VV12
	24	32	10	33	31
Schelphoek referentie	VV17	VV16	VV15		
	30	33	38		
Schelphoek-west	VV6	VV5	VV4		
	21	37	13		
Schelphoek-midden	VV8				
	12				

#### 4.3.2 Dichtheid

Zoals waargenomen voor de soortenrijkdom zijn de waarden van dichtheid in de steekbuizen monsters beduidend hoger (ca 1 orde grootte) op de diepere locaties (10-20) met uitzondering van de locatie Zierikzee waar de dichtheid met de diepte afneemt (Tabel 8).

**Tabel 8.** Infauna dichtheid ( $N/m^2$ ) waargenomen op locaties bemonsterd m.b.v. steekbuizen in 2016. De kleur code wijst naar een Hoog, Midden en Laag niveau van dichtheid (zie 3.2.2). Doorgekruist: mislukte bemonstering door de aanwezigheid van breukstenen; grijs gearceerd: monsterlocatie niet opgenomen in de planning.

Locaties	Diepteklassen:	0-5	05-10	10-20
Burghsluis		0	0	804
Schelphoek-midden		<del>XXXX</del>	<del>XXXX</del>	55299
Schelphoek-oost-ref		1306	3064	22652
Schelphoek-west		804	703	11602
Schelphoek-west II BFN midden-oost		804	1055	15771
Schelphoek-west II BFN oost1		3114		12305
Schelphoek-west II BFN oost2		201		2762
Schelphoek-west II BFN west-midden1		1959	1105	
Schelphoek-west II BFN west-midden2		1055	2059	
Zierikzee		4470	2361	1356

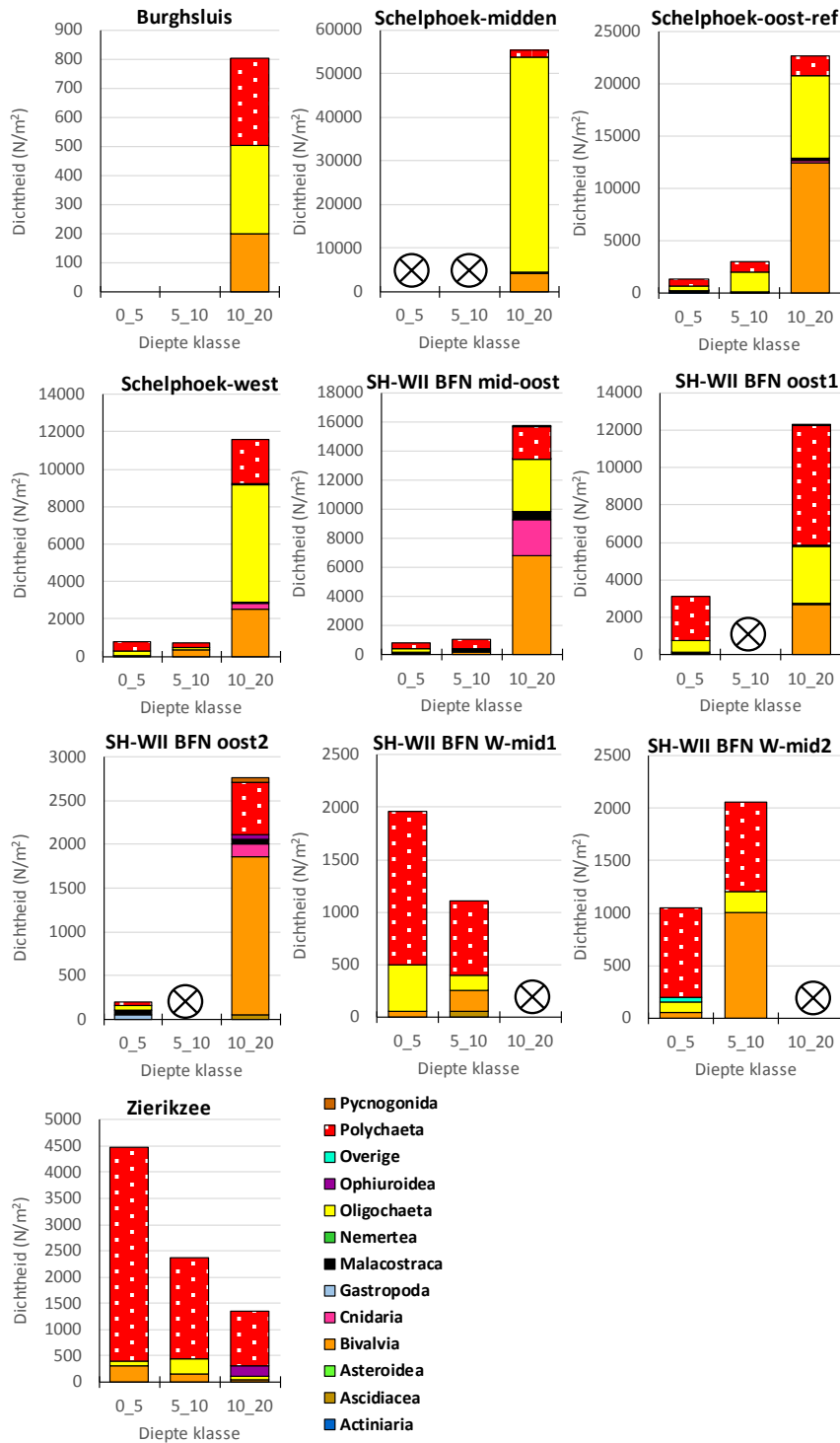
De infauna dichtheden waargenomen in de Van Veen monsters laten een hoge mate van variatie zien met de hoogste dichtheden aan de Oostelijke kant van Schelphoek (Schelphoek Oost en Schelphoek referentie) (Tabel 9).

**Tabel 9.** Infauna dichtheid ( $N/m^2$ ) waargenomen op locaties bemonsterd m.b.v. van Veen happer in 2016. De kleur code wijst naar een Hoog, Midden en Laag niveau van dichtheid (zie 3.2.2).

Burghsluis	VV3	VV2	VV1		
	14310	21420	10314		
Schelphoek oost	VV13	VV11	VV9	VV10	VV12
	55180	145480	1620	51670	55630
Schelphoek referentie	VV17	VV16	VV15		
	59075	153570	51697		
Schelphoek-west	VV6	VV5	VV4		
	64400	41060	18330		
Schelphoek-midden	VV8				
	17230				

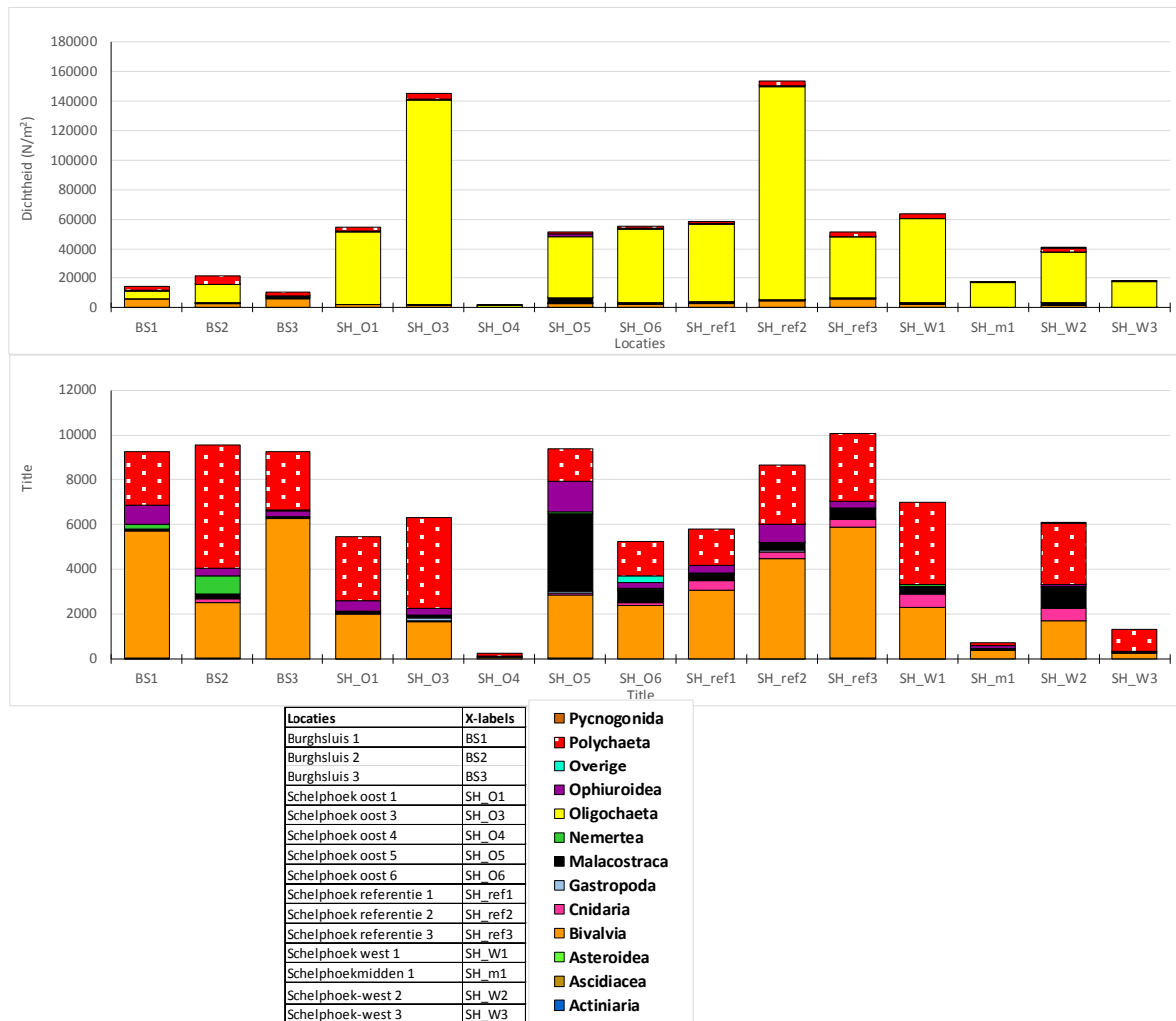
### 4.3.3 Taxonomische samenstelling

Voor het huidige overzicht zijn de waarnemingen (individuele dichtheden) opgesomd per taxonomische klassen (Figuur 8). Op alle locaties (m.u.v. Zierikzee) zijn hoge dichtheden waargenomen in de diepere delen die vooral toe te schrijven zijn aan Oligochaeta, Bivalvia en Polychaeta.



**Figuur 8.** Dichtheid van de taxonomische klassen waargenomen op locaties bemonsterd m.b.v. steekbuizen in 2016. "SH" staat als afkorting voor Schelphoek. Een kruis betekent dat er geen monster is genomen op de desbetreffende locatie.

De infauna dichtheden op de locaties bemonsterd m.b.v. de Van Veen happer zijn sterk gedomineerd door de Oligochaeta (**Figuur 9**). Na uitsluiting van de Oligochaeta zoals in onderste grafiek in **Figuur 9** is gedaan, blijken Bivalvia en Polychaeta het merendeel van de resterende dichtheid voor hun rekening te nemen.



**Figuur 9.** Dichtheid van de taxonomische klassen waargenomen op locaties bemonsterd m.b.v. de van Veen happer in 2016. De afkortingen gebruikt op de x-as zijn verklaard in bijgevoegde tabel. Bovenste grafiek, alle taxa samen, onderste grafiek dichtheid met uitzondering van de Oligochaeta.



## 4.4 Vergelijkingen tussen monsterjaren en locaties

Voor deze vergelijkingen is gebruik gemaakt van het vergelijkingsschema in **Tabel 4** tussen monsterjaren na een bestorting en tussen bestorte locaties en het nabij gelegen referentie gebied bij Schelphoek.

### 4.4.1 Soortendiversiteit

Met uitzondering van Schelphoek (midden en west), waar een hogere soortendiversiteit is waargenomen in eerdere waarnemingen, is de soortendiversiteit in de steekbuismonsters van 2016 op locaties Zierikzee en Burghsluis goed vergelijkbaar of zelfs hoger (Zierikzee) dan de eerdere waarnemingen (Tabel 10).

**Tabel 10.** Aantal soorten waargenomen op locaties bemonsterd m.b.v. steekbuizen in 2016 en in eerdere jaren (ter vergelijking) De kleur code wijst naar een **Hoog**, **Midden** en **Laag** niveau van soortendiversiteit (zie 3.2.2). Waar meerdere monsters genomen waren per locatie (verschillende dieptes), is de gemiddelde waarde weergegeven. De rode dubbellijnen staan voor de bestortingen.

locaties	2009	2010	2011	2013	2014	2016
Burghsluis		7				8
Schelphoek-midden			19		24	9
Schelphoek-west	16		11		6	9
Schelphoek-westII		11		12		13
Zierikzee		2		8		8

Op de drie locaties van het referentie gebied bij Schelphoek zijn hoge niveaus in diversiteit waargenomen (Tabel 11). In het nabij gelegen bestorte gebied "Schelphoek oost" is dat het geval in drie van de vijf locaties, in de twee overige locaties is het niveau van soortendiversiteit gemiddeld.

**Tabel 11.** Aantal soorten waargenomen op locaties bemonsterd m.b.v. van Veen happer in 2016 op bestorte locaties bij Schelphoek oost, vergeleken met een nabij gelegen referentie gebied. De kleur code wijst naar een **Hoog**, **Midden** en **Laag** niveau van soortendiversiteit (zie 3.2.2). De rode dubbellijnen ligt tussen de groepen van locaties die vergeleken kunnen worden.

locaties	N/m2
Schelphoek oost 1	24
Schelphoek oost 3	32
Schelphoek oost 4	10
Schelphoek oost 5	33
Schelphoek oost 6	31
Schelphoek referentie 1	30
Schelphoek referentie 2	33
Schelphoek referentie 3	38

#### 4.4.2 Dichtheid

Patronen in dichtheid tussen de monsterjaren (steekbuis bemonstering) en tussen de bestorte en referentie locaties (Van Veen happer bemonstering) komen goed overeen met de waarnemingen m.b.t. soortenrijkdom (vergelijk Tabel 12 en **Tabel 13** met **Tabel 10** en **Tabel 11**).

De individuele dichtheden gemeten in Schelphoek-midden zijn hoger (tussen 12000 en 149000 ind/m<sup>2</sup>) dan op alle overige locaties (tussen 800 en 5900 ind/m<sup>2</sup>) bemonsterd in dezelfde jaren (**Tabel 12**). De laagste dichtheid komt voor in Burghsluis (2016) twee jaar na de bestorting. In Schelphoek west (2011), Schelphoek-west II (2016) en Zierikzee (2016) waren de individuele dichtheden, ook twee jaar na de bestorting, van vergelijkbaar omvang dan in het jaar net voor de bestorting. De laagste dichtheid werd waargenomen in locaties Zierikzee met slechts 151 individuen per m<sup>2</sup> in 2010, vier jaar voor de eerste bestorting.

**Tabel 12.** Infauna dichtheid (N/m<sup>2</sup>) waargenomen op locaties bemonsterd m.b.v. steekbuizen in 2016 en in eerdere jaren (ter vergelijking) De kleur code wijst naar een **Hoog**, **Midden** en **Laag** niveau van dichtheid (zie 3.2.2). Waar meerdere monsters genomen zijn per locatie (verschillende dieptes), is de gemiddelde waarde weergegeven. De rode dubbellijnen staan voor de bestortingen.

locaties	2009	2010	2011	2013	2014	2016
Burghsluis		9945				804
Schelphoek-midden			12707		149021	55299
Schelphoek-west	3466		3164		3332	4370
Schelphoek-westII		1741		3298		5877
Zierikzee		151		3214		2729

**Tabel 13.** Infauna dichtheid (N/m<sup>2</sup>) waargenomen op locaties bemonsterd m.b.v. van Veen happer in 2016 op bestorte locaties bij Schelphoek oost, vergeleken met een nabij gelegen referentie gebied. De kleur code wijst naar een **Hoog**, **Midden** en **Laag** niveau van dichtheid (zie 3.2.2). De rode dubbellijnen ligt tussen de groepen van locaties die vergeleken kunnen worden

Locaties	N/m <sup>2</sup>
Schelphoek oost 1	55180
Schelphoek oost 3	145480
Schelphoek oost 4	1620
Schelphoek oost 5	51670
Schelphoek oost 6	55630
Schelphoek referentie 1	59075
Schelphoek referentie 2	153570
Schelphoek referentie 3	51697

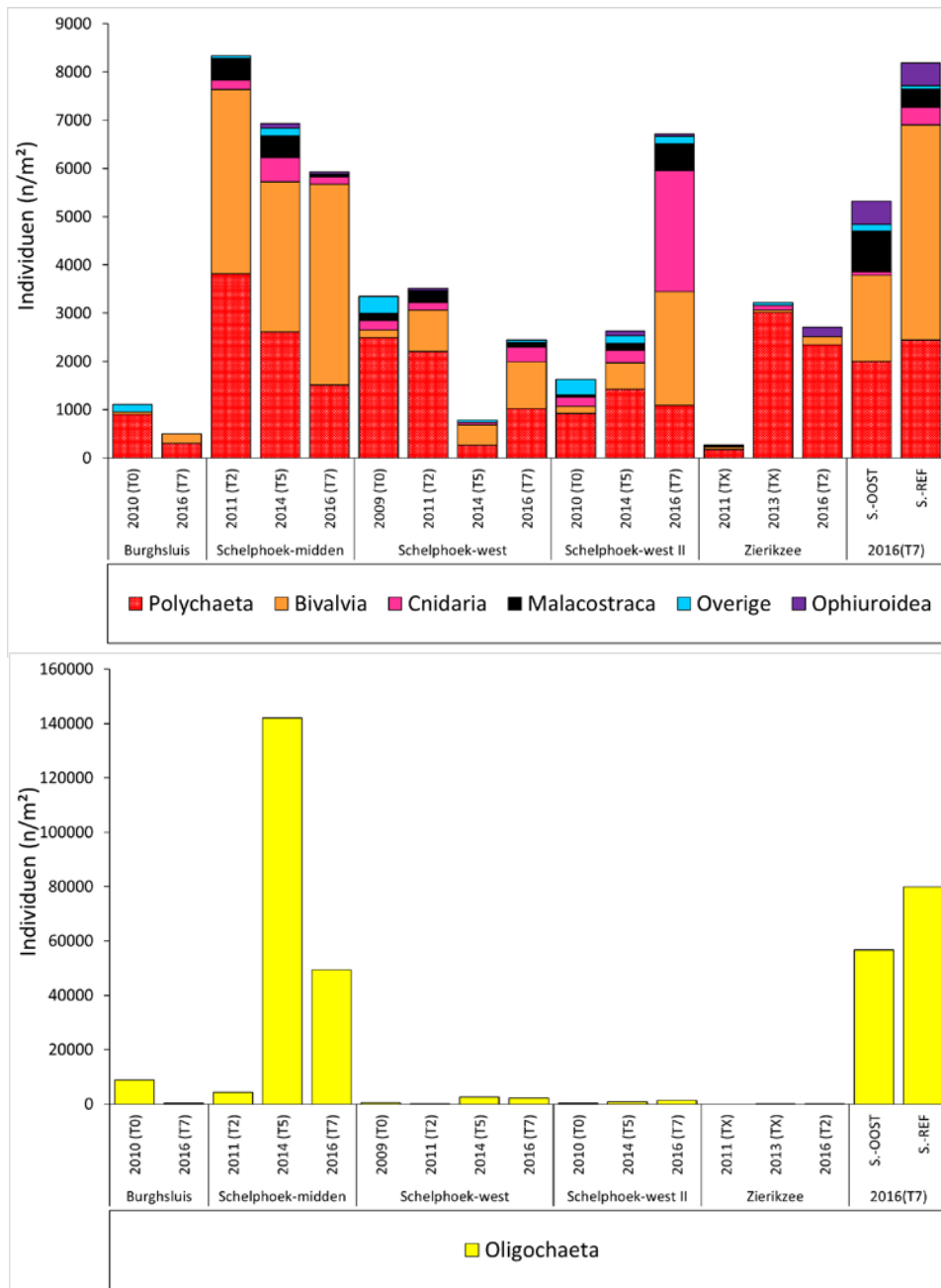
De individuele dichtheden zijn in vijf van de negen Van Veen monsters van dezelfde orde grootte dan de maximale waarde getroffen in de steekbuis monsters (ca 50.000) en ca drie keer hoger in Schelphoek oost 3 en Schelphoek referentie 2 (tabel 13).

De dichtheid waargenomen op Schelphoek oost 4 (1620 individuen per m<sup>2</sup>) valt op vergeleken met de overige monsters verzameld op de locatie Schelphoek oost en kan zeer vermoedelijk toegeschreven worden aan lokale omstandigheden die niet representatief zijn voor deze locatie.

Met het buiten beschouwing houden van dit monster valt de sterk overeenkomst op in de individuele dichtheden tussen de locatie Schelphoek oost (monsters 1,3,5 en 6), slechts twee jaar na de bestorting, en de referentie locatie (monsters 1,2 en 3).

#### 4.4.3 Taxonomische samenstelling

Twee jaar na de bestorting zoals bemonsterd in Schelphoek-midden, Schelphoek-west en Zierikzee valt geen stelselmatige verschuiving op in de taxonomische samenstelling van de bodemdieren gemeenschap. Het is dus niet mogelijk om, op deze tijdschaal, een taxonomische groep aan te wijzen die selectief bevorderd zou zijn door het beschikbaar komen van een nieuwe sedimentafzetting. Wel opmerkelijk voor de huidige gegevens is de explosieve toename van Oligochaeta in 2014-2016 die exclusief plaats vindt op locaties Schelphoek-midden (ondiep/steekbuis monsters) en Schelphoek-oost, Schelphoek-referentie (diep/Van Veen monsters) respectievelijk vijf en zeven jaar na de bestorting. Het is aannemelijk dat deze lokale ontwikkelingen niets te maken hebben met de bestorting in het kader van de vooroeververdediging.



**Figuur 10.** Dichtheid van de taxonomische klassen waargenomen op locaties die vergeleken kunnen worden m.b.t. de tijdspanne na een bestorting (X- as vlnr: Steekbuis locaties Burghsluis t.m. Zierikzee) of tussen een bestorte locatie (X-as, laatste vak rechts: S.-OOST, Schelphoek-oost) en een referentie locatie (S.-REF, Schelphoek-referentie) in 2016 (T7, 7 jaar na de bestorting in S.-OOST). Bovenste grafiek, alle taxa samen zonder de Oligochaeta, onderste grafiek Oligochaeta.

#### 4.4.4 Aanwezigheid van de typische (Natura 2000) soorten

Van de tien typische soorten beschreven voor het habitatype 1160 (Grote baaien, **Bijlage 4**) zijn er zes aangetroffen op de locaties beschouwd binnen de huidige studie (**Tabel 14**).

**Tabel 14.** Typische (Natura 2000) soorten zoals aangetroffen in de huidige studie met frequentie van voorkomen (%) en bijbehorende gemiddelde dichtheid (N/m<sup>2</sup>).

Typische (N2000) soorten	Frequentie (%)	Dichtheid (N/m <sup>2</sup> )
<i>Nephtys hombergii</i>	48	111
<i>Mytilus edulis</i>	9	489
<i>Carcinus maenas</i>	5	10
<i>Lanice conchilega</i>	5	25
<i>Cerastoderma edule</i>	1	50
<i>Echinocardium cordatum</i>	1	151
<i>Metridium senile</i>	0	0
<i>Arenicola marina</i>	0	0
<i>Hediste diversicolor</i>	0	0
<i>Urothoe poseidonis</i>	0	0

De afwezigheid van de zeeanjer (*Metridium senile*) en de wadpier (*Arenicola marina*) in de huidige monsters (zie

**Bijlage 4** en **Tabel 14**) kan waarschijnlijk verklaard worden door de relatief geringe dikte aan sediment waargenomen op de meeste locaties (zie 3.4.5). Dit maakt deze plekken minder geschikt voor deze relatief diepgravende organismen. Door de relatieve lage dichtheden waarmee de meeste typische soorten in de monsters voorkomen (**Tabel 15** en **Tabel 16**) behoren de waarnemingen tot toevalligheden, waardoor over de afwezigheid ervan weinig zinvols te concluderen valt. Wel vallen de hoge dichtheden aan mosselen op in twee Van Veen monsters verzameld bij locatie Schelphoek oost (**Tabel 16**). Deze waarnemingen wijzen op een herstel van mosselbanken op de stortlocatie.

**Tabel 15.** Dichtheid aan typische (N2000) soorten aangetroffen op stortlocaties in 2016 en eerdere jaren (ter vergelijking). De rode dubbellijnen ligt tussen de groepen van locaties die vergeleken kunnen worden. De grijze arcering wijst op de afwezigheid van bemonstering voor de desbetreffende jaar en locatie

Locaties	N2000 Soort	2009	2010	2011	2013	2014	2016
Burghsluis	<i>Echinocardium cordatum</i>		151				0
	<i>Nephtys hombergii</i>		201				100
Schelphoek-midden	<i>Mytilus edulis</i>			0		0	50
Schelphoek-west	<i>Nephtys hombergii</i>	84		100		50	50
Schelphoek-west II	<i>Lanice conchilega</i>		50			0	0
	<i>Nephtys hombergii</i>		200			184	50
Zierikzee	<i>Cerastoderma edule</i>			50	0		0
	<i>Nephtys hombergii</i>			50	151		100

**Tabel 16.** Dichtheid aan typische (N2000) soorten aangetroffen bij Schelphoek, vergeleken met een nabij gelegen referentie gebied. De rode dubbellijnen ligt tussen de groepen van locaties die vergeleken kunnen worden.

Locaties	N2000 Soort	2016
Schelphoek oost 1	<i>Carcinus maenas</i>	10
Schelphoek oost 5	<i>Carcinus maenas</i>	10
	<i>Mytilus edulis</i>	2230
Schelphoek oost 6	<i>Carcinus maenas</i>	10
	<i>Mytilus edulis</i>	960
Schelphoek referentie 1	<i>Carcinus maenas</i>	10
Schelphoek referentie 2	<i>Mytilus edulis</i>	30
Schelphoek referentie 3	<i>Lanice conchilega</i>	10
	<i>Mytilus edulis</i>	20

#### 4.4.5 Bodemgemeenschappen

Dit hoofdstuk biedt een overzicht van de gemeenschapsanalyse uitgevoerd door Stichting Zeeschelp (de Kluiver, 2016), voor aanvullende informatie is de volledige bijdrage van Stichting Zeeschelp toegevoegd in **Bijlage 11**.

Het karakteriseren van de infauna gemeenschappen volgens de methode beschreven in hoofdstuk 3.2.2 levert een geordende tabel op met weergave van het voorkomen van de infauna soorten in de verschillende gemeenschapsvarianten zoals weergegeven in **Bijlage 9**. In totaal zijn er 33 clusters gevonden, waarvan 28 in de Oosterschelde (en 13 in de Westerschelde) voorkwamen (Tabel 17). Deze 33 clusters zijn gebruikt bij het onderscheiden van vier dominante gemeenschappen (A, B, G en H) waarmee 85% van de onderzochte stations gekenmerkt kon worden. Binnen de gemeenschappen A, B en G is verder onderscheid gemaakt tussen 8, 5 en 6 gemeenschapsvarianten respectievelijk.

**Tabel 17.** Eigenschappen van de infauna clusters met verdeling over Oosterschelde en Westerschelde monsters en indeling tot 17 gemeenschappen (A t.m. Q) waaronder de vier dominante gemeenschappen A, B, G en H met verder onderscheid van 19 gemeenschapsvarianten binnen gemeenschappen A (8), B (5) en G (6). (n stat: aantal locaties, n sp: aantal soorten, n/m<sup>2</sup>: aantal individuen per m<sup>2</sup>).

	n stat	% OS	n sp	n/m <sup>2</sup>	% WS	n sp	n/m <sup>2</sup>
A1	7	100	9,9	4333,8	0	0	0
A2	15	100	11,5	4878,7	0	0	0
A3	3	100	10,0	1121,7	0	0	0
A4	2	100	13,0	8036,2	0	0	0
A5	4	100	10,3	8651,5	0	0	0
A6	12	100	9,8	2883,8	0	0	0
A7	10	100	7,8	2124,6	0	0	0
A8	33	70	15,8	4579,3	30	10,5	2898,1
B1	48	100	24,1	11928,8	0	0	0
B2	14	93	18,1	7673,1	7	13,0	4570,6
B3	9	100	33,9	12450,6	0	0	0
B4	22	100	24,5	48669,0	0	0	0
B5	2	0	0	0	100	15,5	15997,1
C	4	75	11,7	904,1	25	13,0	7282,8
D	5	80	7,3	869,6	20	8,0	703,2
E	2	100	7,0	577,6	0	0	0
F	1	100	20,0	3164,3	0	0	0
G1	7	14	9,0	3616,3	86	13,5	7584,2
G2	19	0	0	0	100	5,1	3597,8
G3	3	67	5,0	1079,9	33	6,0	502,3
G4	8	100	5,4	577,6	0	0	0,0
G5	4	0	0	0	100	6,8	1142,7
G6	4	0	0	0	100	2,5	200,9
H	9	100	6,4	898,5	0	0	0
I	6	50	8,7	786,9	50	5,7	619,5
J	9	100	3,4	1199,9	0	0	0
K	2	50	4,0	200,9	50	2,0	150,7
L	1	100	5,0	552,5	0	0	0
M	1	100	3,0	301,4	0	0	0
N	1	0	0	0	100	11,0	2109,5
O	1	100	1,0	50,2	0	0	0
P	1	100	1,0	50,2	0	0	0
Q	1	100	1,0	50,2	0	0	0
leeg	5	60	0	0	40	0	0

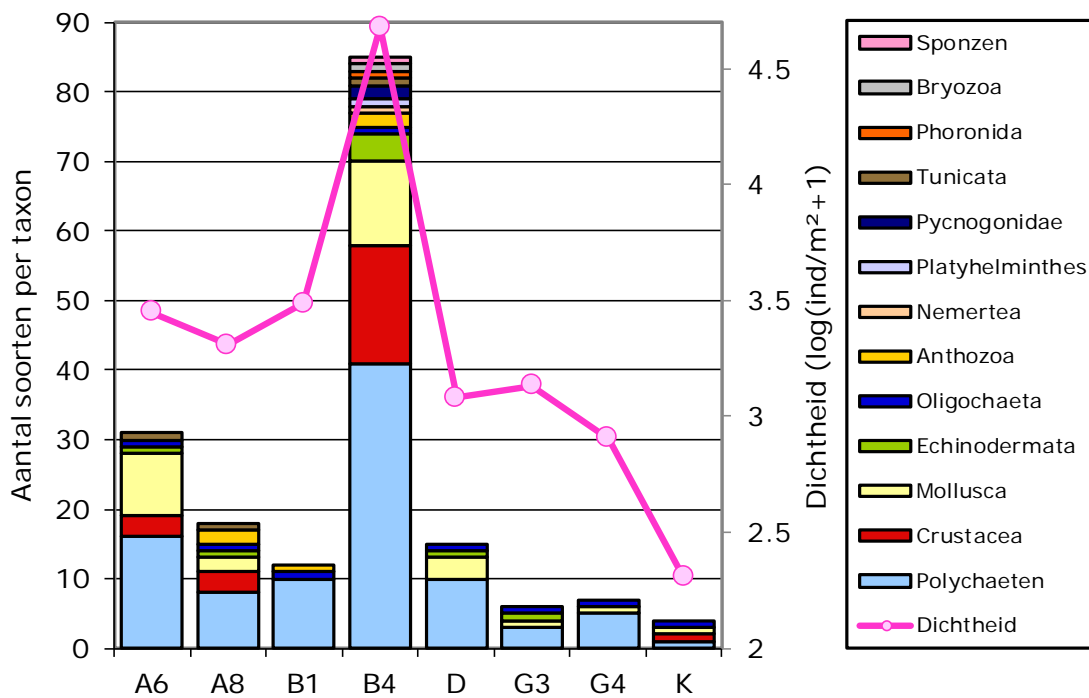
**Gemeenschap A** is hoofdzakelijk beperkt tot de Oosterschelde (ca 8 m diep), en is gedomineerd door oligochaeten, de polychaeten *Aphelochaeta marioni*, *Scoloplos armiger*, *Mediomastus fragilis*, *Streblospio shrubsolii*, *Capitella capitata* en *Pseudopolydora pulchra* en de witte dunschaal *Abra alba*.

**Gemeenschap B** komt in dezelfde typen sedimenten voor als gemeenschap A maar wel op grotere diepte (ca 15 m). Deze gemeenschap is gedomineerd door oligochaeten, de polychaeten *Aphelochaeta marioni*, *Mediomastus fragilis*, *Scoloplos armiger*, *Pseudopolydora pulchra*, *Notomastus latericeus*, *Capitella capitata*, *Lanice conchilega* en *Cossura longocirrata*, de mollusken *Abra alba* en *Crepidula fornicata*, anemonen en spookkreeftjes.

**Gemeenschap G** komt zowel in de Ooster- als Westerschelde voor en is gedomineerd door de polychaeten *Aphelochaeta marioni* en *Heteromastus filiformis*, en oligochaeten.

**Gemeenschap H** is beperkt tot de Oosterschelde (vooral het oostelijk deel) op (fijn-) zandige bodems en is gedomineerd door tweekleppigen, waaronder de Filipijnse tapijtschelp *Ruditapes philippinarum* en de polychaete *Nephtys hombergii*.

**Gemeenschap K** is gekenmerkt door lage dichtheden en de afwezigheid van dominante soorten.



**Figuur 11.** Aantal soorten met onderscheid tussen taxa en totale dichtheid voor dominante gemeenschapsvarianten zoals aangetroffen in de huidige studie.

Gemeenschap B is de rijkste gemeenschap m.b.t. soortenrijkdom (gem=24 per monster) en dichtheid (gem=19.912 ind/m<sup>2</sup>). Dit valt vooral toe te schrijven aan de B4 variant met gemiddeld 24 soorten per station en meer dan 45.000 ind/m<sup>2</sup> (**Figuur 11**). Die hoge dichtheden zijn vooral te danken aan oligochaeten die goed zijn voor gemiddeld 85% van de totale dichtheid. In totaal clusterden 18 stations tot variant B4. Deze stations betreffen vier stations die met steekbuizen bemonsterd zijn, en 14 met de Van Veen happer. Het gebruik van een Van Veen Happer kan in vergelijking met de steekbuismethode leiden tot een kunstmatige verhoging van het aantal soorten (zie **Bijlage 3**).

Gemeenschap H beperkt zich tot het oostelijk deel van de Oosterschelde. Deze gemeenschap is (op gemeenschap K na) de armste van alle gemeenschappen (gem S= 6, gem D= 899 ind/m<sup>2</sup>).

Gemeenschap G is even soortenarm als gemeenschap H met gemiddeld 6 soorten per monster, maar het is wel rijker in dichtheid (gem D= 2.892 ind/m<sup>2</sup>). Met gemiddeld 12 soorten per monster en 4.044 ind/m<sup>2</sup> ligt gemeenschap A m.b.t. de kwaliteit van de infauna tussen gemeenschap B en G in.

De verdeling van de gemeenschappen over de monsterlocaties sinds 2009 zijn weergegeven in **Bijlage 10**. Voor de huidige rapportage is ervoor gekozen om de weergave van de gemeenschappen te beperken tot de monsterlocaties waarvoor een vergelijking mogelijk is t.o.v. de monstercampagne van 2016, zoals dit tevens is gedaan voor soortenrijkdom, dichtheid en aanwezigheid van typische (N2000) soorten.

**Tabel 18.** Gemeenschapsvarianten waargenomen op locaties bemonsterd m.b.v. steekbuizen in 2016 en in eerdere jaren (ter vergelijking). De tabelcellen zijn gesplitst volgens de diepte (m) waar de bemonstering plaats vindt (v.l.n.r.: |0-5|5-10|>10|). Op sommige locaties kon er door de afwezigheid van voldoende sediment geen monster genomen worden (-). De rode dubbellijnen staan voor de bestortingen. T.g.v. de leesbaarheid zijn de tabelcellen gekleurd naar de gemeenschappen, in volgorde van soortenrijk naar soortenarm: **B A C D G J P**

Locaties	2009	2010	2011	2013	2014	2016
Burghsluis		G1 J A1				- - D
Schelphoek-midden			B2 - B2		A7 A6 B4	- - B4
Schelphoek-west	A1 A8 B1		J C A8		A7 A7 J	G4 A6 B4
Schelphoek-west II		A1 A8 A8			D A8 A8	A6 A6 A6
Zierikzee			J P G4	A1 - M		A6 A6 G3

**Tabel 19.** Gemeenschapsvarianten waargenomen op locaties bemonsterd m.b.v. Van Veen happer in 2016 op bestorte locaties bij Schelphoek oost, vergeleken met een nabij gelegen referentie gebied. De rode dubbellijnen ligt tussen de groepen van locaties die vergeleken kunnen worden

Locatie	Gemeenschaps-variant
Schelphoek oost 1	B4
Schelphoek oost 3	B4
Schelphoek oost 4	B4
Schelphoek oost 5	B4
Schelphoek oost 6	D
Schelphoek referentie 1	B4
Schelphoek referentie 2	B4
Schelphoek referentie 3	B4

Op basis van de informatie in **Tabel 18** kunnen de volgende observaties worden gemaakt:

- Op basis van de gemeenschapsanalyse komt geen eenduidige ontwikkeling in de infauna karakteristieken naar voren naar verloop van tijd na een bestorting of in de vergelijking tussen een eerder bestorte locatie en een nabij gelegen referentie.
- Zoals opgemerkt m.b.t. de dichtheden lijken de bestortingen geen langdurig effect te hebben op de infauna mits voldoende sediment is neergevallen na de ingreep. Vooral op de ondiepe stations zoals bijvoorbeeld in Burghsluis (2016) en Schelphoek (2011, 2016) zorgt een schaarste aan zacht substraat voor arme bodemgemeenschappen.

#### 4.4.6 Sedimentsamenstelling en sediment dikte

De samenstelling van de bodemsedimenten, zoals geanalyseerd in 2016, is weergegeven in Figuur 12, Figuur 13 en Figuur 14.

OS-2016	Burgh-w	Sch-wII	Sch-wII	Sch-wII	Sch-w	Sch-m	Sch-o	Sch-R	Zie
0-5	65,4	65,4	76,7	76,5	84,7	22,4		42,4	80,0
5.1-10	25,7	73,9	92,5	83,9	46,8	44,5		22,9	77,5
>10.1	12,6	57,3	39,9	58,9	21,1	37,7		28,4	67,4
		48,6		83,3					
van Veen	33,3				34,3			17,8	
	37,0				26,9		48,0	42,1	38,2
	22,7				34,5	47,9	40,9	39,6	45,2
									14,4

**Figuur 12.** Sedimenttype en % fracties < 0.09 mm, blauw type V, groen type VI, bruin type V(dis) en rood type VIII (zie Tabel 3 voor de definitie van de codes).

OS-2016	Burgh-w	Sch-wII	Sch-wII	Sch-wII	Sch-w	Sch-m	Sch-o	Sch-R	Zie
0-5	39,0	38,1	33,0	39,3	35,3	63,3		59,3	28,3
5.1-10	63,4	33,3	38,3	34,4	49,8	47,9		62,0	36,3
>10.1	64,3	40,3	63,0	47,5	64,5	59,6		65,8	41,0
		49,7		35,1					
van Veen	57,7				76,6			73,3	
	55,3				63,9		46,9	48,7	40,9
	67,3				45,6	37,9	47,1	52,8	43,0
									73,3

**Figuur 13.** Percentage droge stof in de bodemsedimenten, rood <50% en blauw >50%.

OS-2016	Burgh-w	Sch-wII	Sch-wII	Sch-wII	Sch-w	Sch-m	Sch-o	Sch-R	Zie
0-5	8,4	8,9	10,3	8,0	10,3	3,6		4,5	11,7
5.1-10	3,6	9,8	9,1	9,5	5,6	6,8		4,0	10,1
>10.1	3,3	8,0	4,5	6,9	3,6	4,6		3,3	8,1
		5,8		10,0					
van Veen	5,3				2,1			2,3	
	5,2				3,9		8,5	7,0	9,1
	2,6				8,7	9,8	8,3	6,2	9,6
									2,4

**Figuur 14.** Percentage organische stof in de bodemsedimenten, rood >6% en blauw <6%.

Op de locatie **Burghsluis-west**, slechts twee jaar na de bestorting heeft zich over het gehele talud een pakket sediment afgezet. Tot ongeveer 10 meter diepte is deze laag tussen 10 en 40 cm dik en deze is dunner op grotere diepte. De bijdrage van de fijne fractie (<0,09 mm) neemt af met de diepte tussen 0 (65%) en ca 15 m (13%) en weer iets toe tussen 20 en 30m (ca 30%). Op 35 meter bestaat het sediment (ca 5 cm dik) vooral uit zand (0.3-0.15 mm).

Op de locatie **Schelphoek-west II**, ook twee jaar na de bemonstering, is de sedimentlaag, tussen de riffen, minder dik dan op de locatie Burghsluis-west, en de sedimenten zijn, vooral ondiep, van fijnere samenstelling. Zoals eerder gerapporteerd i.h.k.v. het RAAKPRO onderzoek is de sedimentdikte sneller toegenomen na de bestorting van 2014 aan de oostelijke kant van het gebied: tot 29 cm in het transect oost-midden en slechts 8 cm in het westelijk transect in 2016. Daarenboven blijkt het sediment zich lokaal op te hopen (Tangelder et al., 2017). De meest omvangrijke ophopingen (tussen 10 en 30 cm) bevinden zich aan de oostelijke kant van het gebied met name in de ondiepe zone tussen 2,5 en 7,5 meter –NAP rondom de riffen. Daar blijkt de aanwezigheid van de riffen met name in de ondiepe zone, de sedimentatie te versterken door ophoping van sediment rondom de riffen (Tangelder et al., 2017).

Op de locatie **Schelphoek-west** heeft zich sinds de bestorting van 2009 een pakket sediment gevormd op het talud van gemiddeld 32.3 cm dikte. Vooral ondiep, tot 9 meter diepte, is dit pakket dik en bestaat uit slib of zand met slib. Dieper neemt de dikte van het sediment af en neemt de bijdrage van de zandfracties toe. Ook in de Van Veen happen was de sedimentdikte op 20-30 m gering, maar op 35 meter is wel een laag van 18 cm gevonden. Het sediment op 35 m is fijn van samenstelling en heeft een hoger percentage organische stof dan op 20-30 m.



---

Op de locatie **Schelphoek-midden**, waar de staalslakken met breuksteen afgedekt zijn, komt zeven jaar na de bestorting (2009) bijna geen sediment voor: gemiddeld slechts 0.3 cm over het talud. In het ondiepere deel, waar breuksteen is afgegleden en de staalslakken blootliggen is er wel wat sediment aanwezig. Met de Van Veen happer was het niet mogelijk om een monster op 32 m diepte te nemen, en op 45.7 m kon alleen een schraapmonster worden genomen. Dit monster was fijn van samenstelling (type VIII) en had een hoog percentage organische stof.

Op de locatie **Schelphoek-oost** is alleen de bodem met een ondergrond van staalslakken (bestorting van 2009) op grotere diepte bemonsterd met de Van Veen happer. Op de zes locaties konden drie schraapmonsters worden genomen en drie monsters met een steekdiepte van 6 cm of meer. Op twee stations is het type V(dis) gevonden, op de overige vier wordt het sediment gedomineerd door de fracties kleiner dan 0.09 mm. Het percentage organische stof was hoog op alle stations.

Op de referentie locatie **Schelphoek-oost** is de onverstoorte bodem bemonsterd. Op het talud ligt gemiddeld 20 cm aan sediment maar ook natuurlijke oesterriffen. De steekdiepte was beperkt doordat in het sediment een oude steenbestorting werd bereikt, of er gehapt werd op oesterriffen. Op grote diepte varieerde de steekdiepte met de Van Veen happer van 8 tot 14 cm. Op het talud is het ondiepste station op 4.8 meter diepte, gedomineerd door fracties kleiner dan 0.09 mm. Op grotere diepten is dit de fijne zandfractie van 0.15-0.09 mm. Het sediment in de Van Veen happer bestond uit zandfracties (type V en VI). In alle monsters is een hoog percentage droge stof gevonden, en een laag percentage organische stof.

Op de locatie **Zierikzee** is alleen de sedimentdikte op het talud bepaald. Gemiddeld ligt er, twee jaar na de bestorting, 6 cm aan sediment op het talud. Het zeegrind is echter golvend gestort waardoor, zoals dit is waargenomen tussen de ecoriffen op de BFN locaties (Tangelder et al., 2017), de sedimentdikten relatief hoog is (tot maximaal 20 cm) in de golfdalen. Het sediment is gedomineerd door fracties kleiner dan 0.09 mm, met een laag percentage droge stof en een hoog percentage organische stof.

De omvang en samenstelling van de sedimentafzetting op de bestortingen blijken zeer variabel te zijn op de verschillende locaties en dieptes. Waar op locatie Burghsluis-west na twee jaar al een laag van 10 tot 40 cm zich heeft kunnen ontwikkelen ligt er, zeven jaar na de bestorting, slechts een laag van 0.3 cm op de locatie Schelphoek-midden. De oorzaken voor deze variatie zal gezocht moeten worden in verschillen in lokale omstandigheden (hydrodynamica), waardoor geen eenduidige tendens uit die gegevens te halen valt. Wel blijkt dat de aanwezigheid van obstakels zoals ecoriffen (Schelphoek-west II) of grindgolven (Zierikzee) een bevorderende rol speelt bij de afzetting van sediment.

#### 4.4.7 Relaties tussen gemeenschappen en omgevingsfactoren

De combinaties tussen omgevingsfactoren en gemeenschappen, op basis van de gegevens verzameld tussen 2009 en 2016, zijn weergegeven in Tabel 20.

In de gemeenschappen A, B en G komen zowel varianten voor in gestabiliseerde bodems (blauw), als in recent gevormde bodems, waarin nog geen of een lager percentage zandfracties aanwezig zijn (rood). In hoofdgroep H, vooral aanwezig op de oostelijke locaties, waaronder Gorishoek en Wemeldinge-oost, zijn de sedimenten fijn-zandig tot zandig, en is de gemeenschap soortenarm, maar heeft karakteristieke tweekleppige soorten.

**Tabel 20.** Gemiddelde waarden van de omgevingsfactoren in combinatie met de gemeenschapsvarianten op basis van de gegevens verzameld tussen 2009 en 2016 (blauw is percentage droge stof >50% en organische stof < 6%, rood is percentage droge stof <50% en organische stof >6%).

Gem	n sp	n/m2	n stat	diepte	% droge stof	% org. stof	fracties <0.09 mm	V	VI	V(dis)	VIII
A4	13,0	8036,2	2	15,0	71,5	2,1	27,4	-	50,0	50,0	-
A1	9,9	4333,8	7	8,7	69,3	2,6	23,2	75,0	-	25,0	-
A3	10,0	1121,7	3	6,6	66,9	2,5	29,5	66,7	33,3	-	-
A8	15,8	4579,3	23	10,4	63,5	3,8	27,1	47,1	23,5	5,9	23,5
A5	10,3	8651,5	4	5,7	53,9	6,2	36,1	50,0	-	25,0	25,0
A2	11,5	4878,7	15	7,7	49,9	6,4	45,0	7,7	46,2	7,7	38,5
A7	7,8	2124,6	10	5,0	44,5	7,8	60,2	-	20,0	-	80,0
A6	9,8	2883,8	12	7,3	39,1	8,7	68,4	-	-	8,3	91,7
B3	33,9	12450,6	9	13,9	71,2	2,3	12,7	22,3	-	77,8	-
B4	24,5	48669,0	22	26,3	58,7	5,1	32,9	18,2	13,6	27,3	40,9
B1	24,1	11928,8	48	11,1	56,2	5,4	32,1	9,5	2,4	66,7	21,4
B2	18,1	7673,1	13	9,8	48,1	6,9	45,3	23,1	-	38,5	38,5
C	11,7	904,1	3	10,0	68,7	3,0	18,4	66,7	-	33,3	-
E	7,0	577,6	2	9,7	56,0	5,4	42,0	-	-	50,0	50,0
D	7,3	869,6	4	12,4	52,6	6,4	38,9	-	50,0	-	50,0
F	20	3164,3	1	12,0							
G4	5,4	577,6	8	6,7	56,6	5,4	36,5	50,0	-	12,5	37,5
G3	5,0	1079,9	2	8,5	40,5	8,5	72,2	-	-	-	100,0
G1	9	3616,3	1	5,0							
H	6,4	898,5	9	9,4	61,9	3,7	29,4	22,2	66,7	-	11,1
I	8,7	786,9	3	5,1	68,5	3,1	17,2	66,7	-	33,3	-
J	3,4	1199,9	9	6,7	45,5	7,6	58,6	12,5	12,5	37,5	37,5
leeg	0	0,0	0	6,4	44,1	7,6	56,1	-	33,3	-	66,7
K	4	200,9	1	4,7	34,4	9,5	83,9	-	-	-	100,0
M	3	301,4	1	15,5	31,0	11,3	73,0	-	-	-	100,0
P	1	50,2	1	7,5	30,8	11,0	87,6	-	-	-	100,0
L	5	552,5	1	15,0							
O	1	50,2	1	3,0							
Q	1	50,2	1	9,0							

---

## 5 Conclusies en aanbevelingen

De huidige rapportage geeft de resultaten van de bodemdieren monitoring VOV-OS 2016 weer in relatie tot eerdere jaren en tussen gebieden waar al dan niet bestortingen plaats gevonden hebben, met als doel om antwoorden te geven op de volgende vragen:

1. Hoe snel treedt sedimentatie op de verschillende locaties na de bestortingen van 2009 en 2014 in vergelijking met de referentielocatie en wat is de kwantiteit (sedimentdikte) en de kwaliteit (korrelgrootte en slibgehalte) van dit sediment?
2. Heeft kolonisatie van zacht substraat plaats gevonden na de bestortingen van 2009 en 2014 en welke soorten zijn daar voornamelijk aanwezig/dominant in vergelijking met de situatie vóór de bestortingen en in referentielocatie? Welke van die soorten zijn ook kenmerkende Natura 2000 soorten van het habitatype 1160 in de Oosterschelde?

De bevindingen m.b.t. deze vragen worden hieronder weergegeven voor elke locatie:

### Burghsluis-west

1. **Sedimentatie:** tijdens de twee jaar na de bestorting heeft zich een pakket sediment afgezet met een dikte tussen 10 en 40 cm dik tot ongeveer 10 meter diepte en dunner wordend op grotere diepte (ca 5 cm op 35 m). Van de kust tot 15 m neemt de bijdrage van de fijne fractie (<0,09 mm) in het sediment af van 65% tot 13%. Tussen 20 en 30 m is het sediment weer slibrijker (ca 30%) en op de diepste punt van het transect, dicht bij de geul, bestaat het sediment vooral uit zand (0.3-0.15 mm).
2. **Kolonisatie:** twee jaar na de bestorting zijn er evenveel soorten gevonden bij Burghsluis (8) dan vier jaar ervoor (7), terwijl de gemiddelde individuele dichtheden een ordegrrootte kleiner zijn in 2016 (804) dan in 2010 (9945). Dit is voor een deel te verklaren door de afwezigheid van infauna op de twee ondiepste monsterlocaties. Ook de bodemgemeenschap op de diepste monsterlocatie in 2016 (D) was armer dan die in 2010 (A1). De kenmerkende N2000 soort voor habitat 1160 *Echinocardium cordatum* die aanwezig was in 2010, is niet terug gevonden in 2016.

### Schelphoek-west II

1. **Sedimentatie:** tijdens de twee jaar na de bestorting van 2014 is de sedimentdikte sneller toegenomen aan de oostelijke kant van het gebied: tot 29 cm in transect oost-midden en slechts 8 cm in transect west in 2016. Bovendien blijkt de aanwezigheid van de riffen, met name in de ondiepe zone, de sedimentatie te versterken door ophoping van sediment rondom de riffen (Tangelder et al., 2017). Het sediment op locatie Schelphoek-west II is fijner dan bij Burghsluis-west met bijdrage van de fijne fractie (<0,09 mm) in het sediment tussen 40 en 93%.
2. **Kolonisatie:** net zoals bij Burghsluis zijn er evenveel soorten of zelf meer soorten gevonden in 2016 (13) twee jaar na de bestorting in vergelijking tot voorafgaande monsterjaren 2013 (12) en 2010 (11). Op Schelphoek-west II (midden-oost) nemen de individuele dichtheden wel toe, van 1741 in 2010 naar 3298 in 2013 tot 5877 ind/m<sup>2</sup> in 2016. Met betrekking tot de gemeenschappen valt geen noemenswaardige verandering te melden door de jaren heen. De kenmerkende N2000 soort voor habitat 1160, *Nephtys hombergii*, aanwezig in 2010 en 2014, is niet aangetroffen in 2016, en de andere N2000 soort, *Lanice conchilega*, is alleen aangetroffen in 2010.

### Schelphoek-west

1. **Sedimentatie:** zeven jaar na de bestorting van 2009 ligt een pakket sediment op het talud van gemiddeld 32.3 cm dikte. Dieper neemt de dikte van het sediment af. Op 35 meter is wel een laag van 18 cm gevonden. Het sediment bestaat vooral uit de fijne fractie in het ondiepe (85% <0,09 mm) en wordt snel grover met de diepte tot 21% onder de 10 meter om weer slibrijker (ca 30%) te worden op 20-30 m.
2. **Kolonisatie:** het aantal soorten is iets hoger in 2016 (9) dan in 2014 (6), maar lager dan voor de bestorting (16). Een dergelijke patroon komt echter niet terug op basis van de individuele dichtheden (4370 in 2016 en 3466 in 2009). De gemeenschap in 2016 wijkt niet noemenswaardig af van die voor de bestorting. De enige N2000 soort gevonden op deze locatie, *Nephtys hombergii*, is in alle monsterjaren aangetroffen.

---

## Schelphoek-midden

1. Sedimentatie: zeven jaar na de bestorting van 2009 ligt er nog bijna geen sediment (ca 0.3 cm) op de met breukstenen afgedekte staalslakken. Iets dieper is er wel wat sediment aanwezig, maar veel minder dan op de andere locaties. De bijdrage van de fijne fractie in het ondiepe (tot 5 m) is duidelijke lager (22% <0,09) dan op alle andere locaties en neemt toe (tot 48%) met de diepte.

2. Kolonisatie: In de monsterjaren na de bestorting bereikte het aantal soorten de hoogste niveau voor deze studie (19 soorten in 2011 en 24 in 2014); in 2016 zijn er 9 soorten aangetroffen. De individuele dichtheden zijn ook het hoogste in 2014 en dalen in 2016 naar een niveau dat hoger is dan in 2011. De bodemgemeenschap zoals aangetroffen in 2016 was ook aanwezig in 2014. In 2016 is voor de eerst keer de N2000 soort *Mytilus edulis* aangetroffen op deze locatie.

### Zierikzee

1. Sedimentatie: twee jaar na de bestorting van 2014 ligt 6 cm aan sediment op het talud, dat is ongeveer even veel als op het westelijke transect in Schelphoek-west II. Tussen de grindribben hoopt het sediment versneld op tot pakketten van 20 cm in dikte. De bijdrage van de fijne fractie (<0.09 mm) is redelijk hoog (vergelijkbaar met Schelphoek-west II) tussen 67% en 80%.

2. Kolonisatie: twee jaar na de kolonisatie zijn er evenveel soorten (8) aangetroffen op de locatie Zierikzee als in 2013, ook waren de individuele dichtheden op ongeveer hetzelfde niveau (3214 vs 2729) en verschilden de gemeenschappen niet drastisch van elkaar voor en na de bestorting. De kenmerkende N2000 soort voor habitat 1160, *Nephtys hombergii*, is aangetroffen zowel in de jaren voor als na de bestorting. Een andere N2000 soort, *Cerastoderma edule*, is alleen aangetroffen in 2011.

## Schelphoek-referentie (oost) vs Schelphoek oost (staalslakken 2009)

1. Sedimentatie: op de referentielocatie varieerde op grote diepte de steekdiepte met de Van Veen happer van 8 tot 14 cm (de aanwezigheid van stenen of schelpen in het sediment verhinderde wel regelmatig de bemonstering) en deze was ca 6 cm in de bestorte locatie. De bijdrage aan fijne fractie (<0.09 mm) was duidelijk lager op de referentielocatie (14 tot 28%) dan op de bestorte locatie (38 en 48%).

2. Kolonisatie: het aantal soorten en de individuele dichtheden zijn relatief hoog op de referentielocatie en vergelijkbaar in omvang met de waarnemingen op drie van de vijf monsters in de bestorte locaties. De lagere niveaus in soortendiversiteit en individuele dichtheid op twee van de vijf monsters op de bestorte locatie zijn zeer waarschijnlijk te wijten aan afwijkende lokale omstandigheden. Op één monster na op de bestorte locatie was er ook geen verschil tussen de gemeenschappen aangetroffen op de referentie en de bestorte locatie. Beide N2000 soorten, *Carcinus maenas* en *Mytilus edulis*, zijn aangetroffen op de bestorte en de referentielocatie, terwijl *Lanice conchilega* alleen aanwezig was op de referentielocatie.

Op basis van de huidige waarnemingen kunnen de volgende antwoorden gegeven worden op de hoofdvragen:

1. *Hoe snel treedt sedimentatie op de verschillende locaties na de bestortingen van 2009 en 2014 in vergelijking met de referentielocatie en wat is de kwantiteit (sedimentdikte) en de kwaliteit (korrelgrootte en slibgehalte) van dit sediment?*

Met betrekking tot de sedimentatiesnelheid, waar op sommige locaties zoals Schelphoek-oost, Schelphoek-west II en Zierikzee, al twee jaar na een bestorting voldoende sediment is opgehoopt voor de ontwikkeling van bodemdierengemeenschappen, verloopt op andere locaties zoals Schelphoek-midden het afzetten van sediment zeer traag. De sedimentafzettingen blijken over het algemeen vrij slibrijk te zijn.

De omvang en samenstelling van de sedimentafzetting op de bestortingen blijken zeer variabel te zijn op de verschillende locaties en dieptes waardoor geen eenduidige tendens uit die gegevens te halen valt. Rekening gehouden met het belang van de bodemkarakteristieken voor de vestiging van bodemdieren is een beter begrip van deze processen en vereiste voor de correcte interpretatie m.b.t. de effecten van de ingreep en eventuele bijsturing ervan.

2. *Heeft kolonisatie van zacht substraat plaats gevonden na de bestortingen van 2009 en 2014 en welke soorten zijn daar voornamelijk aanwezig/dominant in vergelijking met de situatie vóór de*

---

*bestortingen en in referentielocatie? Welke van die soorten zijn ook kenmerkende Natura 2000 soorten van het habitatype 1160 in de Oosterschelde?*

Op basis van de huidige waarnemingen kan geconcludeerd worden dat, evenals bij de sedimentatieprocessen, de kolonisatie van het sediment sterke verschillen vertonen tussen de onderzochte locaties. Waar op Schelphoek-oost, Schelphoek-west II en Zierikzee, zich bodemdiergemeenschappen ontwikkelen die zeer vergelijkbaar zijn met de gemeenschappen die aanwezig waren voor de bestorting, verloopt de kolonisatie van de slibrijke sedimentlaag op andere locaties, zoals Burghsluis, duidelijk achter.

De resultaten laten geen stelselmatige verschuiving zien in de taxonomische samenstelling van de bodemdiergemeenschap. Het is dus niet mogelijk om, op die tijdschaal, een taxonomische groep aan te wijzen die selectief bevorderd wordt door het beschikbaar komen van een nieuwe sedimentafzetting.

Door de relatieve lage dichtheden waarmee de meeste kenmerkende N2000 soorten in de monsters voorkomen betreffen waarnemingen in de monitoring louter toevaltreffers. Daardoor valt er ook over de afwezigheid van die soorten in de monsters van een locatie weinig zinvols te concluderen met betrekking tot die locatie.

Ook vinden er ontwikkelingen in de bodemdiergemeenschappen plaats, zoals een explosieve toename in individuele dichtheid (vooral Oligochaeta) op Schelphoek-midden en Zierikzee respectievelijk vijf en zeven jaar na de bestorting. Dergelijke waarnemingen kunnen de interpretatie van de veranderingen i.r.t. de ingrepen bemoeilijken.

De huidige bevindingen benadrukken de moeilijkheid om tendensen en/of verschillen kwantitatief te detecteren. Dit lage onderscheidend vermogen heeft mogelijk te maken met de volgende aspecten van de huidige monitoring:

**1. Hoge onregelmatigheid van de monitoringsfrequentie**

Omdat niet alle locaties tijdens elke monsterperiode bezocht zijn is het niet mogelijk om de categorieën "jaar" en "locatie" als onafhankelijke factoren in een kwantitatieve analyse mee te nemen. Daardoor blijven de vergelijkingen die worden gemaakt afhankelijk van onbepaalde interacties tussen de factoren jaar en locatie.

**2. Gebruik van verschillende bemonsteringstechnieken**

Door de geringere bemonsteringsoppervlakte worden meer 'zeldzame' soorten gemist met de 6 steekbuizen dan met de Van Veen happer. Tegelijkertijd worden meer diep levende infauna verzameld met de steekbuizen in vergelijking tot de Van Veen happer waar relatief meer epifauna soorten worden bemonsterd. Daardoor kunnen steekbuizen en Van Veen monsters, ook komen die uit hetzelfde gebied, niet direct vergeleken worden op basis van de bodemdiergemeenschappen maar slechts met betrekking tot dichtheden en dominante soorten.

**3. Afwezigheid van gerepliceerde bemonsteringen**

Elke individuele waarnemingen bevat een afwijking t.o.v. de gemiddelde van de populatie waaruit die getrokken is. Door meerdere monsters te nemen op een locatie (replica's) kan een beter beeld worden verkregen van de variatie in bodemgemeenschappen op de locatie. Bij gebrek aan een gerepliceerde bemonstering binnen een bepaald (zo homogeen mogelijk) habitat blijft het niet mogelijk om tot een schatting te komen voor deze individuele variatie.

---

## 6 Kwaliteitsborging

Wageningen Marine Research beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 187378-2015-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 september 2018. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V.

---

# 7 Literatuur

## **In huidige rapportage:**

- Anderson, M.J., Gorley, R.N. and Clarke, K.R. (2008) PERMANOVA for PRIMER: Guide to Software and Statistical Methods. PRIMER-E, Plymouth.
- Clarke, K.R. and Gorley, R.N. (2006) PRIMER v6: User Manual/Tutorial (Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research). PRIMER-E, Plymouth.
- Escaravage, V., Herman, P. M. J., Merckx, B., Wlodarska-Kowalczyk, M., Amouroux, J. M., Degraer, S., Willems, W. (2009). Distribution patterns of macrofaunal species diversity in subtidal soft sediments: biodiversity-productivity relationships from the MacroBen database. *Marine Ecology Progress Series*, 382, 253-264.
- Kaandorp, J.A., 1986. Rocky substrate communities of the infaunal fringe of the Brouwers, NW France: a quantitative survey. *Mar. Biol*, 92: 255-265.
- Kovach W (1999) MVSP-A MultiVariate Statistical Package for Windows, ver. 3.1 Kovach Computing Services. Pentraeth, Wales, Great Britain.
- Tangelder, M., van Oijen, T., de Kluijver, M. & Ysebaert T. (2017). Ontwikkeling epifauna, infauna en kreeften (T0, T1, T2) op een ecologisch aantrekkelijke vooroeverbestorting (Schelphoek, Oosterschelde) Monitoring Building for Nature proefvak Schelphoek. Wageningen Marine Research Wageningen UR (University & Research centre), Wageningen Marine Research rapport C039/17.

## **Voorafgaande rapportages:**

- 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 Wageningen UR, rapport C119/14.
- Tangelder, M, De Kluijver, M.J., Brummelhuis, E.B.M., Van den Heuvel-Greve, M.J. (2015) Data rapport: Effect van vooroeververdediging op bodemorganismen in Oosterschelde en Westerschelde in 2014. IMARES Wageningen UR, rapport C116/15.
- Tangelder, M, De Kluijver, M.J., Craeymeersch, J., E.B.M. Brummelhuis, Van den Heuvel-Greve, M.J. (2017) Data rapport: Effect van vooroeververdediging op bodemorganismen in de Oosterschelde in 2017. IMARES Wageningen UR, rapport C013/17.
- Tangelder, M., Schellekens, T., De Kluijver, M. en van den Heuvel-Greve, M (2014). Monitoring vooroeververdediging 2013. IMARES Wageningen UR, rapport C102/14.
- Tangelder, M., M.J. Van den Heuvel-Greve, S.T. Glorius, H. Jansen (2015) Monitoring vooroeververdediging Oosterschelde en Westerschelde in 2014. IMARES Wageningen UR, rapport C102/15.
- 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.
- Van den Heuvel-Greve, M.; M. Tangelder; T. Ysebaert; M de Kluijver (2016) Notitie Kolonisatie van bodemgemeenschappen van zacht substraat in de Oosterschelde en Westerschelde na vooroeververdediging. IMARES Wageningen UR. p. 31

---

# 8 Verantwoording

Rapport C089/17

Projectnummer: 4313100048

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het verantwoordelijk lid van het managementteam van Wageningen Marine Research

Akkoord: Tom Ysebaert  
Onderzoeker

Handtekening:



Datum: 10 november 2017

Akkoord: Jakob Asjes  
MT lid integratie

Handtekening:



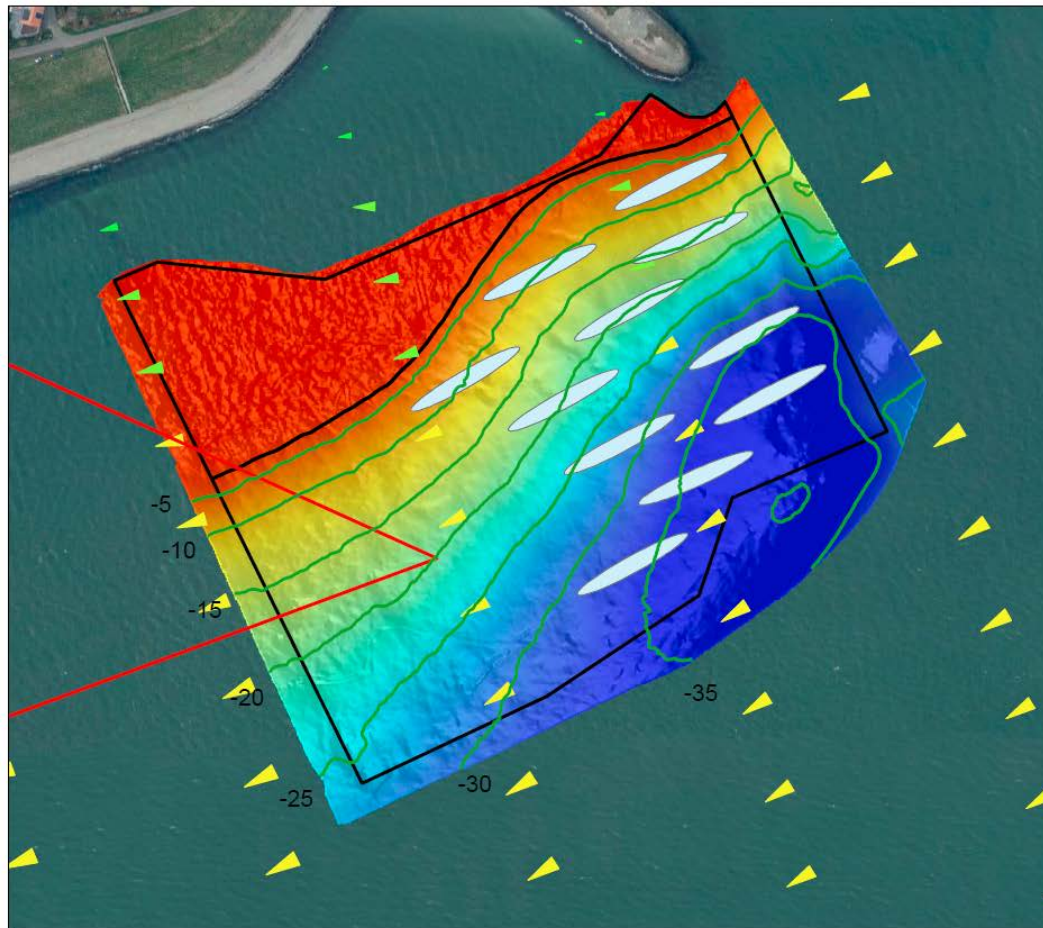
Datum: 10 november 2017



---

# 9 Bijlagen

## Bijlage 1. Beoogd ontwerp van de eco-toplaag in de drie studiegebieden



### Burghsluis

Variante conform  
voorstel OWV  
van 28-12-2015

#### Legenda

- Variant Burghsluis
  - Mosselperceel
  - Bestoring
- Dieptelijnen Burghsluis**  
Diepte in m tov NAP
- 40 m
  - 35 m
  - 30 m
  - 25 m
  - 20 m
  - 15 m
  - 10 m
  - 5 m

Elementen uitgevoerd in  
breuksteen 60-300.  
Laagdikte 1 meter

Totaal – 3000 M3

Auteur: R. Jentink  
Datum: 30-03-2016  
Kaartnummer: ZZ\_VOV2.2\_03

Schaal: 1:2.000

Bron:  
0 0.000214 0.028 0.036 0.039 0.07 km

Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Milieu  
Centrale Informatievoorziening



## Schelphoek

### Legenda

- Variant Schelphoek
- Contourlijnen 5m interval
- Schelphoek cluster 1

### Verschil grid

#### Verschil in cm

- > 50 cm erosie
- 25 tot 50 cm erosie
- 10 tot 25 cm erosie
- Geen verandering
- 10 tot 25 cm sedimentatie
- 25 tot 50 cm sedimentatie
- > 50 cm sedimentatie

In totaal 26 elementen, waarvan er 10 gepositioneerd zijn op cluster 1 en 16 op cluster 2.  
In totaal gaat het om ongeveer 7300 M3 breuksteen met een sortering van 60-300.

Verschilgrid op basis van multi beam lading van maart 2010 uitgevoerd door RWS en multi beam ladingen in februari en maart 2016 uitgevoerd door het Waterschap Scheldestromen.

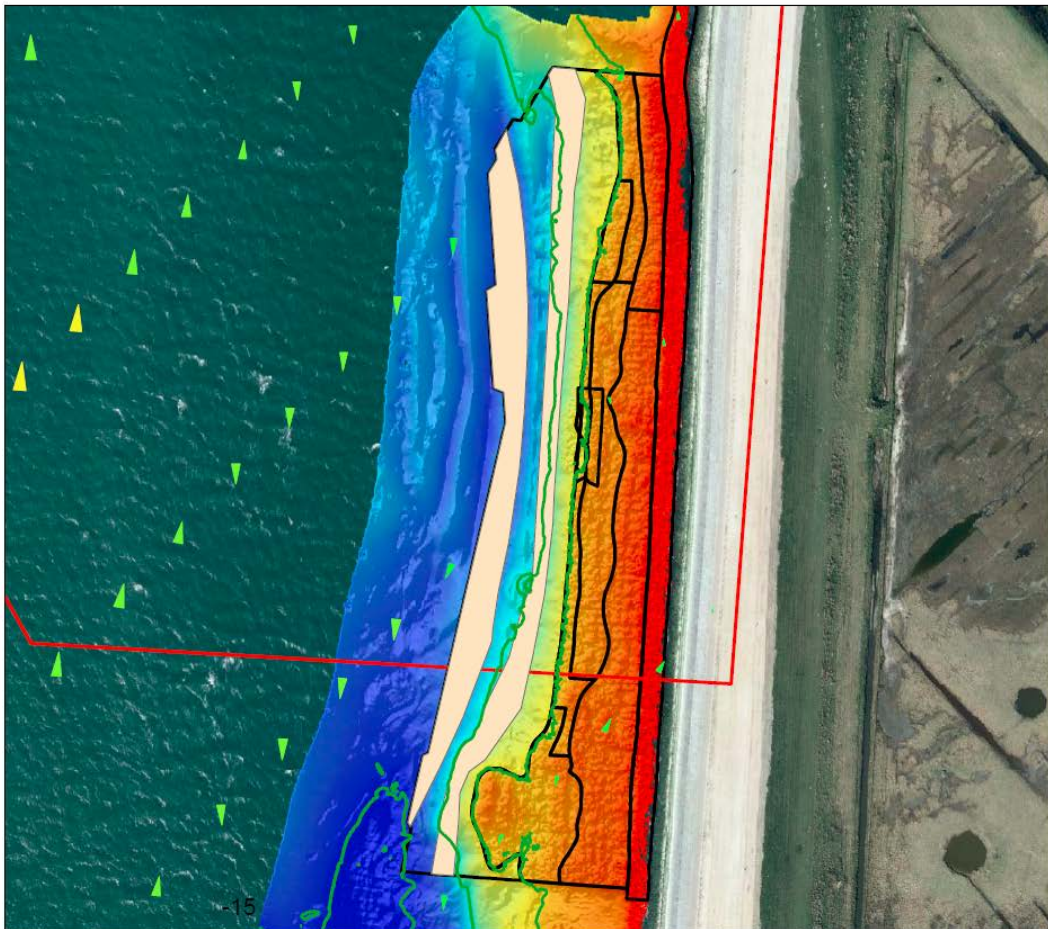
Auteur: R. Jentink  
Datum: 28-6-2016  
Kaartnummer: Eco\_SHv1\_2\_VOV2.2

Schaal: 1:4.312

Bron:



\*Het ontwerp links op de kaart betreft Schelphoek Cluster 2.2 (zeegrind/zandsteen/breuksteen, bestort in 2014) en het ontwerp rechts op de kaart betreft Schelphoek Cluster 1 (staalslakken en breuksteen, bestort in 2009)



**Zierikzee**  
 Variant gebaseerd op  
 voorstel OWV  
 van 28-12-2015

**Legenda**

- Variant Zierikzee
- Mosselperceel
- Bestoring

**Dieptelijnen Zierikzee**  
 Diepte in m tov NAP

- 15 m
- 10 m
- 5 m

Elementen uitgevoerd in  
 breuksteen 60-300.  
 Laagdikte 1 meter

Totaal – 6000 M3

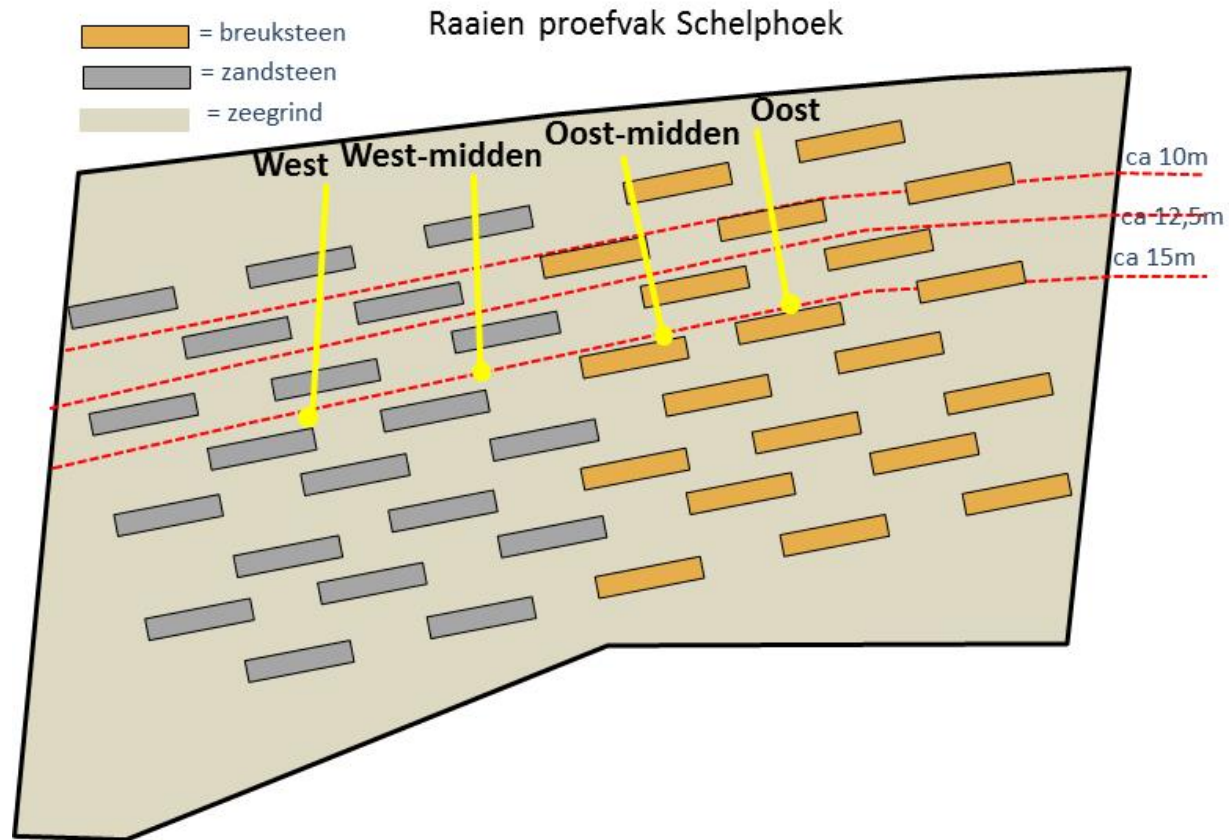
---

Auteur: R. Jentink  
 Datum: 30-03-2016  
 Kaartnummer: ZZ\_VOV2.2\_03

Schaal: 1:2.000  
 Bron:  
 0 0,005 0,01 0,025 0,05 0,07 km

Rijkswaterstaat  
 Ministerie van Infrastructuur en Milieu  
 Centrale Informatievoorziening

Bijlage 2. Oorspronkelijk ontwerp van de ecoriffen op locatie Schelphoek-westII, Building for Nature (zie Tangelder et al. 2017 voor meer informatie; uiteindelijke uitvoering verschillend van oorspronkelijke opzet).



### Bijlage 3. Effecten van de monstertuigen op de waarnemingen en de mogelijke gevolgen voor de vergelijkingen tussen monsters verkregen d.m.v. verschillende monstertechnieken.

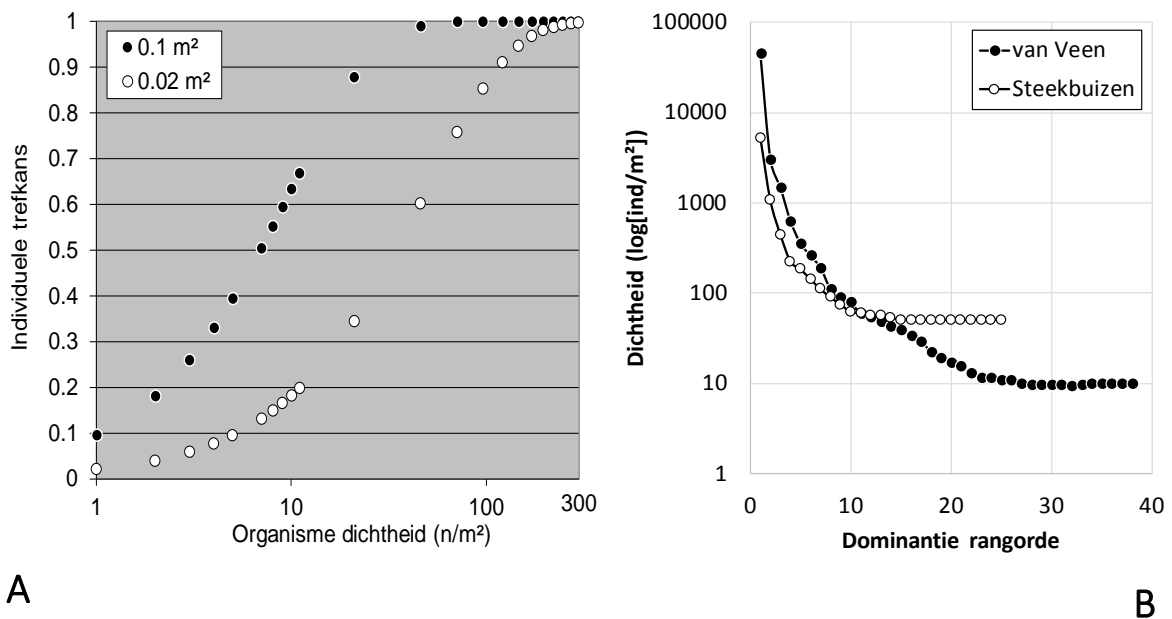
De twee gebruikte methodes verschillen vooral m.b.t. het monsteroppervlak: 0,02 m<sup>2</sup> voor de steekbuizen en 0,1 m<sup>2</sup> voor de van Veen happer. Bovendien steekt de Van Veen minder diep het sediment in dan de steekbuizen. Dit kan een effect hebben op de waargenomen infauna soortenrijkdom en dichtheid.

Het gemiddeld aantal soorten per monster is hoger in de monsters verzameld met de Van Veen happer ( $26,2 \pm 4,5$ ) dan waar gebruik is gemaakt van de steekbuizen ( $10,2 \pm 1,5$ ). Dit verschil zou toegeschreven kunnen worden aan het verschil in bemonsterd oppervlak m.b.v. de steekbuizen (0,02 m<sup>2</sup>) in vergelijking tot de Van Veen happer (0,10 m<sup>2</sup>). Uit de analyse in Escaravage et al. (2009) bleek inderdaad dat verandering in soortenrijkdom (ds) als functie van de relatieve verandering in bemonsterd oppervlak (dA) benaderd konden worden door de volgende formule:  $dS \approx dA^{0,44}$ .

Dit betekent een verdubbeling van het aantal soorten in de monsters als gevolg van de vijfverhouding van het monsteroppervlak tussen de steekbuizen en de Van Veen happer wat goed overeenkomt met de huidige waarnemingen.

Ook met betrekking tot de dichtheid liggen de waarnemingen verzameld met de Van Veen (gemiddeld een ordegrrootte) hoger ( $50732 \pm 22774$ ) dan voor de steekbuizen ( $7456 \pm 5132$ ). Door het grotere oppervlak zijn er meer zeldzame soorten te verwachten in de Van Veen dan in de steekbuizen maar de effecten ervan op de dichtheden is verwaarloosbaar aangezien zeldzame soorten vooral in lage dichtheden voorkomen. Het verschil in bemonstering efficiëntie tussen de Van Veen happer en de steekbuizen geldt inderdaad vooral voor soorten met een dichtheid lager dan 200 ind. per m<sup>2</sup> waarvoor de individuele trefkans sneller afneemt in de steekbuizen dan in de Van Veen happer (**Figuur 15A**).

De gemiddelde dichtheid (uitgedrukt in N per m<sup>2</sup>) van de soorten getroffen in de Van Veen happer is altijd hoger in de van Veen dan in de steekbuizen (**Figuur 15B**) wat niet toe te schrijven kan zijn aan het grotere bemonsteringsoppervlak van de monstertuig.



**Figuur 15.** A-Individuele trefkans als functie van de dichtheid d.m.v. monstertuigen van 0,1 m<sup>2</sup> (Van Veen happer) en 0,02 m<sup>2</sup> (steekbuizen). B-Gemiddelde dichtheid van soorten gesorteerd op basis van dominantie bemonsterd m.b.v. de Van Veen happer versus m.b.v. de steekbuizen.

De huidige analyse wijst erop dat de verschillen in het aantal soorten zoals waargenomen tussen de steekbuizen en de Van Veen happer mogelijk te verklaren zijn door de verschillen tussen de twee monstertuigen. Dit geldt niet voor de hogere dichtheden zoals waargenomen met de Van Veen happer die zeer vermoedelijk representatief zijn voor de veldsituatie.

Als aanvulling op deze resultaten op basis van soortenrijkdom en dichtheid is door Stichting Zeeschelde een vergelijking uitgevoerd tussen monsters verzameld met steekbuizen en de Van Veen happer binnen dezelfde gemeenschapsvariant B4 (**Tabel 21**).



---

**Bijlage 4. Typische soorten gebruikt als kwaliteitselement in de profielbeschrijving van habitat 1160**

(Ca = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand;

Cab = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand en goede biotische structuur).

<b>Nederlandse naam</b>	<b>Wetenschappelijke naam</b>	<b>Soortgroep</b>	<b>Categorie2</b>
Zeeanjelier	<i>Metridium senile</i>	Bloemdieren	Cab
Wadpier	<i>Arenicola marina</i>	Borstelwormen	
Schelpkokerworm	<i>Lanice conchilega</i>	Borstelwormen	Ca
Zandzager	<i>Nephtys hombergii</i>	Borstelwormen	Ca
Zeeduizendpoot	<i>Hediste diversicolor</i>	Borstelwormen	Ca
Gewone strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>	Kreeftachtigen	Cab
Buldozerkreeftje	<i>Urothoe poseidonis</i>	Kreeftachtigen	Ca
Hartegel	<i>Echinocardium cordatum</i>	Stekelhuidigen	Ca
Kokkel	<i>Cerastoderma edule</i>	Weekdieren	Ca
Mossel	<i>Mytilus edulis</i>	Weekdieren	Ca



**Bijlage 5. Resultaten van de sediment analyses uitgevoerd door RWS op de monsters uit de huidige studie (korrelgrootte metingen)**

Locaties	Monster-codes	%KGV (%)	%KGF16 (%)	KGF53 (%)	KGF63 (%)	%KGF2000 (%)	D10 (µm)	D20 (µm)	D30 (µm)	D40 (µm)	D50 (µm)	D60 (µm)	D70 (µm)	D80 (µm)	D90 (µm)	MODS (µm)	KTS (°)	SCH (°)	PIEK2 (µm)	VAR (µm)
Burghsluis	inf243	67.2	12.9	3.5	5.2	0.1	76.2	96.4	112.8	128.7	145.2	163.5	185.1	213.0	255.3	150.4	0.4	0.7	25	72.0
Burghsluis	inf244	56.5	18.2	12.0	17.8	0.1	46.2	64.3	78.9	92.6	106.8	122.5	140.9	164.7	201.1	116.8	0.5	0.8	0	61.5
Burghsluis	inf245	49.6	16.1	8.8	13.3	0.1	52.7	72.7	88.1	102.6	117.4	133.7	152.7	177.2	214.5	126.8	0.4	0.7	0	64.1
Burghsluis 3	vv1	54.0	19.4	6.5	9.4	0.1	62.2	85.0	102.6	119.3	136.5	155.6	178.1	207.1	251.8	145.7	0.5	0.7	0	75.4
Burghsluis 2	vv2	65.1	14.5	4.5	6.0	0.1	78.0	105.0	126.4	146.8	168.2	192.0	220.3	257.1	314.2	177.9	0.7	0.8	0	95.0
Burghsluis 1	vv3	77.1	8.4	2.5	3.4	0.1	92.5	118.2	139.7	160.7	182.6	207.0	235.9	273.0	329.4	191.3	0.4	0.8	31	94.4
Schelphoek-midden	inf249	43.8	14.5	8.4	11.6	0.1	54.8	80.0	98.5	115.7	133.4	153.1	176.5	207.6	258.5	143.2	37.5	5.5	1172	180.3
Schelphoek-midden	sed250	38.6	25.5	12.4	16.9	0.1	42.4	66.2	83.6	99.2	115.0	132.0	151.8	177.0	215.0	129.4	0.2	0.7	0	66.6
Schelphoek-midden	sed251	44.8	5.2	1.5	3.2	0.1	81.3	101.1	118.5	135.8	154.5	175.9	202.2	238.4	302.2	152.6	29.6	5.0	1205	196.3
Schelphoekmidden 1	vv8	26.5	35.0	19.7	26.3	0.1	34.9	50.7	65.9	81.2	97.1	114.6	135.2	161.8	202.8	116.1	0.7	0.9	0	67.0
Schelphoek-oost-ref	inf246	70.4	11.7	4.1	6.2	0.1	73.2	92.4	107.9	122.6	137.9	154.7	174.3	199.3	236.7	143.9	0.2	0.6	25	65.1
Schelphoek-oost-ref	inf247	66.2	12.5	5.2	9.1	0.1	62.5	79.9	94.1	107.6	121.7	137.2	155.4	178.7	213.9	127.6	0.3	0.6	22	60.5
Schelphoek-oost-ref	inf248	54.9	18.4	9.1	14.2	0.1	52.0	70.3	84.7	98.3	112.3	127.6	145.6	168.5	203.0	121.2	0.2	0.6	0	59.5
Schelphoek oost 5	vv10	38.9	27.2	13.4	18.7	0.1	42.1	62.6	79.4	95.0	111.0	128.6	149.3	176.0	217.2	125.0	0.6	0.8	0	69.1
Schelphoek oost 3	vv11	51.5	18.2	10.1	14.8	0.1	49.4	69.8	85.5	100.3	115.4	132.0	151.6	176.8	215.4	125.7	0.4	0.7	0	65.7
Schelphoek oost 6	vv12	54.3	17.6	8.6	11.7	0.1	51.0	80.1	103.9	127.6	153.9	186.4	232.8	321.4	701.1	148.2	6.5	2.6	1018	331.9
Schelphoek oost 1	vv13	42.5	23.2	12.1	16.6	0.1	43.2	66.8	84.8	101.2	117.8	135.8	156.8	183.7	224.6	133.3	0.2	0.7	0	70.2
Schelphoek oost	vv14	32.7	21.1	5.9	9.7	0.1	61.6	81.1	97.3	112.8	129.0	146.9	168.1	195.5	237.3	137.4	0.5	0.8	0	70.1
Schelphoek referentie 3	vv15	79.4	7.7	1.5	1.5	0.1	107.2	126.2	142.0	157.1	172.5	189.3	208.9	233.6	270.7	174.6	0.5	0.6	25	66.2
Schelphoek referentie 2	vv16	71.5	8.0	1.7	3.2	0.1	82.1	100.2	115.8	131.0	146.9	164.6	185.6	212.7	254.2	149.3	0.6	0.8	22	69.2
Schelphoek referentie 1	vv17	72.1	9.4	2.1	3.0	0.1	100.0	137.3	171.7	207.0	245.3	288.8	341.0	409.4	516.5	276.7	1.2	1.1	0	169.9
Schelphoek oost 4	vv9	35.9	28.0	18.2	24.0	0.1	34.4	52.9	69.7	85.5	101.6	119.0	139.3	165.3	205.1	120.1	0.5	0.8	0	67.0

Bijlage 5 (vervolg). Resultaten van de sediment analyses uitgevoerd door RWS op de monsters uit de huidige studie (korrelgrootte metingen)

Locaties	Monster-codes	%KGV (%)	%KGF16 (%)	KGF53 (%)	KGF63 (%)	%KGF2000 (%)	D10 (um)	D20 (um)	D30 (um)	D40 (um)	D50 (um)	D60 (um)	D70 (um)	D80 (um)	D90 (um)	MODS (um)	KTS (°)	SCH (°)	PIEK2 (um)	VAR (um)
SCHLPHK-WII BFN mid-oost	inf234	51.3	22.8	8.0	11.2	0.1	56.0	79.5	96.4	112.0	127.8	145.2	165.5	191.4	230.8	138.2	0.2	0.6	0	68.6
SCHLPHK-WII BFN mid-oost	inf235	27.9	27.4	26.4	34.9	0.1	30.6	43.0	54.6	66.4	78.9	92.8	109.2	130.3	162.8	92.4	0.8	0.9	0	53.0
SCHLPHK-WII BFN mid-oost	inf236	27.9	32.9	30.0	39.3	0.1	28.5	39.8	50.2	60.7	72.0	84.8	99.9	119.6	150.0	82.6	0.7	0.9	0	48.9
Schelphoek-west	inf237	55.6	16.4	6.4	9.0	0.1	64.6	99.2	133.6	170.2	210.4	255.8	309.5	378.5	484.1	275.1	0.8	1.0	0	167.8
Schelphoek-west	inf238	62.0	15.3	6.6	9.4	0.1	60.9	85.3	103.9	121.5	139.7	159.8	183.7	214.8	263.0	149.7	0.7	0.8	0	81.0
Schelphoek-west	inf239	26.4	34.9	26.7	35.4	0.1	30.8	42.9	54.3	65.9	78.2	92.0	108.5	129.8	162.8	90.3	0.9	1.0	0	53.3
Schelphoek-west 3	vv4	69.1	8.2	1.3	2.6	0.1	86.1	108.2	128.7	150.7	176.5	209.9	259.2	348.4	553.0	149.7	9.3	2.8	21	252.2
Schelphoek-west 2	vv5	65.4	12.3	3.1	4.8	0.1	78.0	99.9	118.8	137.8	158.6	183.3	215.6	264.8	377.9	150.7	17.5	3.7	25	220.4
Schelphoek west 1	vv6	40.9	27.5	13.8	18.9	0.1	40.2	61.9	78.9	94.4	110.0	127.0	146.7	172.0	210.6	124.8	0.4	0.7	0	66.4
Zierikzee	inf240	38.9	27.2	27.0	36.5	0.1	30.2	42.5	53.3	63.8	74.8	87.1	101.8	120.8	150.5	84.1	90.3	6.6	0	65.6
Zierikzee	inf241	27.0	34.8	38.1	49.0	0.1	26.5	35.5	43.7	52.1	61.2	71.5	84.1	100.7	127.0	65.8	208.0	11.4	0	70.5
Zierikzee	inf242	18.2	40.3	42.0	53.5	0.1	26.2	34.4	41.7	49.2	57.4	66.7	78.0	93.0	116.8	60.0	1.2	1.0	0	37.3

**Bijlage 6. Resultaten van de sediment analyses uitgevoerd door RWS op de monsters uit de huidige studie (chemische metingen).**

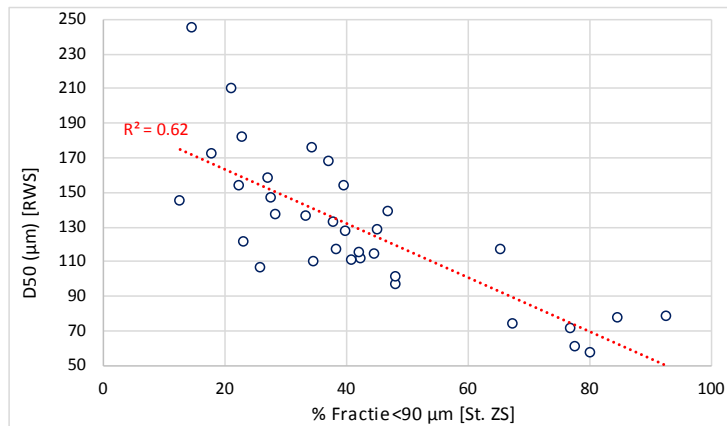
Locaties	Monster-codes	OC (%)	%CaCO3 (%)	C (%)	HUMS (%)
Burghsluis	inf243	0.7	19.5	2.4	0.4
Burghsluis	inf244	0.9	24.8	3.0	0.5
Burghsluis	inf245	1.4	33.6	3.7	0.7
Burghsluis 3	vv1	1.3	25.9	3.4	0.7
Burghsluis 2	vv2	0.9	19.8	2.5	0.6
Burghsluis 1	vv3	0.6	14.0	1.8	0.5
Schelphoek-midden	inf249	1.2	37.7	4.8	1.0
Schelphoek-midden	sed250	1.4		4.5	1.1
Schelphoek-midden	sed251	0.6	49.6	4.2	0.5
Schelphoekmidden 1	vv8	2.2	36.9	4.8	1.6
Schelphoek-oost-ref	inf246	0.8	17.6	2.2	0.2
Schelphoek-oost-ref	inf247	0.7	21.1	2.5	0.2
Schelphoek-oost-ref	inf248	0.0	26.4	3.3	0.3
Schelphoek oost 5	vv10	1.6	32.7	4.0	1.3
Schelphoek oost 3	vv11	1.5	29.2	3.6	1.1
Schelphoek oost 6	vv12	1.6	28.1	3.7	0.1
Schelphoek oost 1	vv13	1.5	33.0	4.3	1.3
Schelphoek oost	vv14	1.4	45.3	4.2	0.9
Schelphoek referentie 3	vv15	0.1	12.6	1.5	0.2
Schelphoek referentie 2	vv16	0.5	20.4	2.1	0.1
Schelphoek referentie 1	vv17	0.6	17.7	1.7	0.8
Schelphoek oost 4	vv9	2.0	34.9	4.4	1.2
SCHLPHK-WII BFN mid-oost	inf234	1.4	25.1	3.5	0.8
SCHLPHK-WII BFN mid-oost	inf235	1.7	44.0	4.5	0.8
SCHLPHK-WII BFN mid-oost	inf236	2.1	38.3	4.8	1.0
Schelphoek-west	inf237	1.0	27.2	3.5	0.7
Schelphoek-west	inf238	0.8	22.5	2.7	0.2
Schelphoek-west	inf239	1.9	37.8	4.7	1.0
Schelphoek-west 3	vv4	0.5	22.2	2.2	0.5
Schelphoek-west 2	vv5	0.8	21.6	2.7	0.6
Schelphoek west 1	vv6	1.7	30.6	4.0	1.0
Zierikzee	inf240	1.6	33.2	4.2	0.8
Zierikzee	inf241	1.9	37.4	4.8	0.7
Zierikzee	inf242	2.4	40.5	5.2	0.9

## Bijlage 7. Vergelijkende studie tussen de sediment analyses van Stichting Zeeschelp (Fractie <90µm en % organische stof) en de standaard sedimentaire analyses (D50 µm en %OC) uitgevoerd bij de analytische lab van RWS.

De waarden die gebruikt zijn voor deze analyse zijn beschikbaar in **Bijlage 11** (Stichting Zeeschelp) en in **Bijlage 5** en **Bijlage 6** (RWS analyses) van de huidige rapportage.

### Fractie <0.09 mm

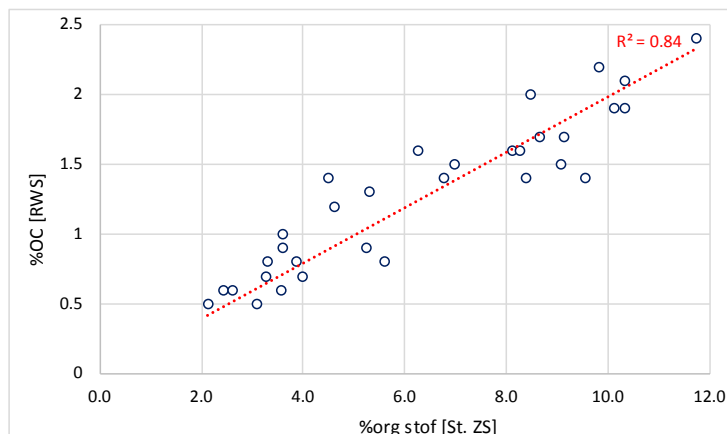
De percentage (o.b.v. volumes) van de sedimentaire fractie met korrelgroottes kleiner dan 90 µm is gebruikt door Stichting Zeeschelp (zeef methode) in de huidige rapportage voor een typologie van het sediment. Deze meetwaarden laten (**Figuur 16**) een negatieve lineaire relatie zien ( $R^2=0.62$ ) met de mediane bepaald door RWS (Malvern, laser diffractie). Door middel van die relatie kunnen de 'RWS' mediane korrelgroottes voorspeld worden met een gemiddelde relatieve fout van slechts 16%.



**Figuur 16.** -Mediane waarde van de sedimentaire Korrelgrootte zoals bepaald door het analytisch lab van RWS als functie van de percentage (o.b.v. volumes) aan sedimentaire deeltjes met korrelgroottes kleiner dan 90 µm zoals bepaald door Stichting Zee Schelp.

### % organische stof

De percentage aan organische stof in het sediment is bepaald door Stichting Zeeschelp op basis van het gewichtsverlies van sediment monsters na verrassing (525°C, 5u). Deze meetwaarden zijn ca 4 keer hoger dan die van het analytische lab van RWS (**Figuur 17**). Dit verschil is te verklaren door de verbranding van organische stoffen tijdens de verassing bij de methode Stichting Zeeschelp en die niet gevoelig zijn (refractaire) voor de 'mildere' chemische oxidatie die wordt toegepast in de methode van het RWS lab. Desondanks laten de waarden verkregen d.m.v. verassing een positieve lineaire relatie zien ( $R^2=0.84$ ) met de lab-analyses van RWS (**Figuur 17**). Door middel van die relatie kunnen de 'RWS' waarden van organisch koolstof voorspeld worden met een gemiddelde relatieve fout van slechts 15%.



**Figuur 17.** -Organisch koolstof inhoud zoals bepaald door het analytisch lab van RWS (chemische analyse) als functie van de organisch koolstof inhoud zoals bepaald door Stichting Zee Schelp (verassing).

Uit deze analyse blijkt een overeenstemming tussen de korrelgrootte en organische koolstof bepalingen zoals uitgevoerd door Stichting Zeeschelp en door het RWS laboratorium. Op basis

---

hiervan is de verwachting dat het gebruik van de meetgegevens aangeleverd door Stichting Zeeschelp of van RWS tot vergelijkbare resultaten/conclusies leiden voor de huidige studie.

## Bijlage 8. Infauna dichtheden waargenomen in 2016.

De locaties bij Monsternummer (no) is te vinden in Tabel 4. (Met staat voor methode, S=Steekbuis, V=van Veen).

Met	Jaar	Monsterno	Soortnaam	N/m <sup>2</sup>
S	2016	BfN 10	Abra alba	854
S	2016	BfN 10	Capitella capitata	50
S	2016	BfN 10	Cossura longocirrata	50
S	2016	BfN 10	Eteone species	50
S	2016	BfN 10	Nephtys hombergii	50
S	2016	BfN 10	Notomastus latericeus	50
S	2016	BfN 10	OLIGOCHAETA	201
S	2016	BfN 10	Pseudopolydora pulchra	502
S	2016	BfN 10	Spio	100
S	2016	BfN 10	Spisula subtruncata	100
S	2016	BfN 10	Streblospio shrubsolii	50
S	2016	BfN 11	Abra alba	50
S	2016	BfN 11	Capitella capitata	301
S	2016	BfN 11	OLIGOCHAETA	100
S	2016	BfN 11	OSTRACODA	50
S	2016	BfN 11	Pseudopolydora pulchra	452
S	2016	BfN 11	Streblospio shrubsolii	100
S	2016	BfN 4	Abra alba	50
S	2016	BfN 4	Ascidicea species	50
S	2016	BfN 4	Bivalvia undetermined	100
S	2016	BfN 4	Nephtys hombergii	151
S	2016	BfN 4	OLIGOCHAETA	151
S	2016	BfN 4	Pseudopolydora pulchra	452
S	2016	BfN 4	Spisula subtruncata	50
S	2016	BfN 4	Streblospio shrubsolii	100
S	2016	BfN 5	Abra alba	50
S	2016	BfN 5	Aphelochaeta marioni	100
S	2016	BfN 5	Cossura longocirrata	301
S	2016	BfN 5	Mediomastus fragilis	100
S	2016	BfN 5	Microphthalmus spec.	50
S	2016	BfN 5	Nephtys hombergii	100
S	2016	BfN 5	Notomastus latericeus	50
S	2016	BfN 5	OLIGOCHAETA	452
S	2016	BfN 5	Pseudopolydora pulchra	502
S	2016	BfN 5	Streblospio shrubsolii	251
S	2016	BfN 6	Abra alba	1858
S	2016	BfN 6	Ampelisca brevicornis	50
S	2016	BfN 6	Capitella capitata	50
S	2016	BfN 6	Eteone species	50
S	2016	BfN 6	Kurtiella bidentata	703
S	2016	BfN 6	Macoma balthica	100
S	2016	BfN 6	Mediomastus fragilis	5073
S	2016	BfN 6	Nassarius spec.	50
S	2016	BfN 6	Nephtys hombergii	50
S	2016	BfN 6	Notomastus latericeus	50
S	2016	BfN 6	OLIGOCHAETA	3014
S	2016	BfN 6	Ophiuroidea	50
S	2016	BfN 6	Pholoe baltica	201
S	2016	BfN 6	Pseudopolydora pulchra	603
S	2016	BfN 6	Scoloplos (Scoloplos) armiger	50
S	2016	BfN 6	Streblospio shrubsolii	352
S	2016	BfN 7	Abra alba	50
S	2016	BfN 7	Aphelochaeta marioni	201
S	2016	BfN 7	Capitella capitata	251
S	2016	BfN 7	Corophiidae	50
S	2016	BfN 7	Cossura longocirrata	100
S	2016	BfN 7	Mediomastus fragilis	352
S	2016	BfN 7	Nephtys hombergii	50
S	2016	BfN 7	OLIGOCHAETA	603
S	2016	BfN 7	Pseudopolydora pulchra	703
S	2016	BfN 7	Spisula subtruncata	50
S	2016	BfN 7	Streblospio shrubsolii	703
S	2016	BfN 8	Abra alba	1758
S	2016	BfN 8	Actiniaria	151
S	2016	BfN 8	Ampelisca brevicornis	50
S	2016	BfN 8	Aora typica	50
S	2016	BfN 8	Aphelochaeta marioni	100
S	2016	BfN 8	Ascidicea species	50
S	2016	BfN 8	Cossura longocirrata	100
S	2016	BfN 8	Eteone species	50
S	2016	BfN 8	Mediomastus fragilis	50
S	2016	BfN 8	Nephtys hombergii	201
S	2016	BfN 8	Ophiuroidea	50
S	2016	BfN 8	Pseudopolydora pulchra	100
S	2016	BfN 8	Sthenelais boa	50
S	2016	BfN 9	Corophiidae	50

Met	Jaar	Monsterno	Soortnaam	N/m <sup>2</sup>
S	2016	BfN 9	Nassarius spec.	50
S	2016	BfN 9	OLIGOCHAETA	50
S	2016	BfN 9	Pseudopolydora pulchra	50
S	2016	INF234	Abludomelita obtusata	151
S	2016	INF234	Abra alba	5927
S	2016	INF234	Actiniaria	2511
S	2016	INF234	Anoplodactylus petiolatus	50
S	2016	INF234	Aora typica	201
S	2016	INF234	Aoridae spec.	50
S	2016	INF234	Caprellidae	50
S	2016	INF234	Corophiidae	50
S	2016	INF234	Eunereis longissima	50
S	2016	INF234	Kurtiella bidentata	804
S	2016	INF234	Lagis koreni	50
S	2016	INF234	Mediomastus fragilis	603
S	2016	INF234	Monocorophium acherusicum	50
S	2016	INF234	Mya arenaria	50
S	2016	INF234	Nephtys hombergii	50
S	2016	INF234	Notomastus latericeus	50
S	2016	INF234	OLIGOCHAETA	3566
S	2016	INF234	Ophiuroidea	50
S	2016	INF234	Owenia fusiformis	603
S	2016	INF234	Pholoe baltica	151
S	2016	INF234	Pseudopolydora pulchra	352
S	2016	INF234	Pycnogodia species	50
S	2016	INF234	Sthenelais boa	301
S	2016	INF235	Abra alba	100
S	2016	INF235	Aonides oxycephala	50
S	2016	INF235	Cossura longocirrata	100
S	2016	INF235	Mediomastus fragilis	100
S	2016	INF235	Nassarius spec.	50
S	2016	INF235	OLIGOCHAETA	100
S	2016	INF235	Ophiuroidea	50
S	2016	INF235	Pseudopolydora pulchra	352
S	2016	INF235	Spisula subtruncata	100
S	2016	INF235	Streblospio shrubsolii	50
S	2016	INF236	Acanthocardia	50
S	2016	INF236	Capitella capitata	251
S	2016	INF236	Nassarius spec.	50
S	2016	INF236	OLIGOCHAETA	251
S	2016	INF236	Pseudopolydora pulchra	100
S	2016	INF236	Streblospio shrubsolii	50
S	2016	INF236	Venerupis corrugata	50
S	2016	INF237	Abra alba	2461
S	2016	INF237	Actiniaria	301
S	2016	INF237	Aonides oxycephala	50
S	2016	INF237	Bodotria scorioides	50
S	2016	INF237	Glycera spec.	50
S	2016	INF237	Macoma balthica	50
S	2016	INF237	Mediomastus fragilis	1557
S	2016	INF237	Monocorophium acherusicum	50
S	2016	INF237	Notomastus latericeus	100
S	2016	INF237	OLIGOCHAETA	6278
S	2016	INF237	Pholoe baltica	301
S	2016	INF237	Phoronida spec.	50
S	2016	INF237	Pseudopolydora pulchra	201
S	2016	INF237	Sthenelais boa	100
S	2016	INF238	Abra alba	201
S	2016	INF238	Glycera spec.	50
S	2016	INF238	Mediomastus fragilis	50
S	2016	INF238	OLIGOCHAETA	151
S	2016	INF238	Pseudopolydora pulchra	100
S	2016	INF238	Spisula subtruncata	151
S	2016	INF239	Aphelochaeta marioni	50
S	2016	INF239	Capitella capitata	301
S	2016	INF239	Glycera spec.	50
S	2016	INF239	Nephtys hombergii	50
S	2016	INF239	OLIGOCHAETA	251
S	2016	INF239	Spisula subtruncata	50
S	2016	INF239	Sthenelais boa	50
S	2016	INF240	Cossura longocirrata	452
S	2016	INF240	Macoma balthica	50
S	2016	INF240	Nephtys hombergii	50
S	2016	INF240	OLIGOCHAETA	50
S	2016	INF240	Ophiuroidea	201
S	2016	INF240	Streblospio shrubsolii	552

Met	Jaar	Monsterno	Soortnaam	N/m <sup>2</sup>	Met	Jaar	Monsterno	Soortnaam	N/m <sup>2</sup>
S	2016	INF241	Abra alba	100	V	2016	VV1	Lysianassa ceratina	10
S	2016	INF241	Cossura longocirrata	151	V	2016	VV1	Mediomastus fragilis	1600
S	2016	INF241	Ensis spec.	50	V	2016	VV1	Monocorophium insidiosum	10
S	2016	INF241	Nephtys hombergii	151	V	2016	VV1	Nephtys hombergii	90
S	2016	INF241	OLIGOCHAETA	301	V	2016	VV1	Notomastus latericeus	20
S	2016	INF241	Pseudopolydora pulchra	301	V	2016	VV1	OLIGOCHAETA	1070
S	2016	INF241	Streblospio shrubsolii	1256	V	2016	VV1	Ophiotrix fragilis	260
S	2016	INF241	Syllidae	50	V	2016	VV1	Owenia fusiformis	20
S	2016	INF242	Abra alba	151	V	2016	VV1	Pholoe baltica	410
S	2016	INF242	Acanthocardia	50	V	2016	VV1	Polydora spec.	10
S	2016	INF242	Aphelochaeta marioni	100	V	2016	VV1	Polynoidae	10
S	2016	INF242	Capitella capitata	50	V	2016	VV1	Scoloplos (Scoloplos) armiger	50
S	2016	INF242	Cossura longocirrata	50	V	2016	VV1	Spisula subtruncata	40
S	2016	INF242	Macoma balthica	100	V	2016	VV1	Sthenelais boa	30
S	2016	INF242	OLIGOCHAETA	100	V	2016	VV1	Sycon	10
S	2016	INF242	Pseudopolydora pulchra	3767	V	2016	VV10	Abludomelita obtusata	150
S	2016	INF242	Streblospio shrubsolii	100	V	2016	VV10	Abra alba	510
S	2016	INF243	Abra alba	100	V	2016	VV10	Actinaria	110
S	2016	INF243	Aphelochaeta marioni	50	V	2016	VV10	Aonides oxycephala	10
S	2016	INF243	Ensis spec.	100	V	2016	VV10	Aphelochaeta marioni	280
S	2016	INF243	Lagis koreni	50	V	2016	VV10	Asterias rubens	20
S	2016	INF243	Nephtys hombergii	100	V	2016	VV10	Buccinum undatum	20
S	2016	INF243	OLIGOCHAETA	301	V	2016	VV10	Capitella capitata	100
S	2016	INF243	Pholoe baltica	50	V	2016	VV10	Carcinus maenas	10
S	2016	INF243	Spiophanes bombyx	50	V	2016	VV10	Corophiidae	30
S	2016	INF246	Abra alba	12305	V	2016	VV10	Crepidula fornicata	40
S	2016	INF246	Actinaria	301	V	2016	VV10	Eteone species	30
S	2016	INF246	Aphelochaeta marioni	50	V	2016	VV10	Eumida sanguinea	20
S	2016	INF246	Corophiidae	100	V	2016	VV10	Flabelligera affinis	30
S	2016	INF246	Kurtiella bidentata	50	V	2016	VV10	Harmothoe	20
S	2016	INF246	Mediomastus fragilis	1205	V	2016	VV10	Kefersteinia cirrata	10
S	2016	INF246	Monocorophium acherusicum	50	V	2016	VV10	Kurtiella bidentata	10
S	2016	INF246	OLIGOCHAETA	7886	V	2016	VV10	Lepidonotus squamatus	40
S	2016	INF246	Pholoe baltica	151	V	2016	VV10	Lysianassa ceratina	3240
S	2016	INF246	Pseudopolydora pulchra	201	V	2016	VV10	Mediomastus fragilis	700
S	2016	INF246	Sthenelais boa	301	V	2016	VV10	Mytilus edulis	2230
S	2016	INF246	Venerupis corrugata	50	V	2016	VV10	Nemertinae species	70
S	2016	INF247	Actinaria	100	V	2016	VV10	Neoamphitrite figulus	10
S	2016	INF247	Aphelochaeta marioni	151	V	2016	VV10	OLIGOCHAETA	42300
S	2016	INF247	Cossura longocirrata	50	V	2016	VV10	Ophiotrix fragilis	1360
S	2016	INF247	Eteone species	50	V	2016	VV10	Pholoe baltica	60
S	2016	INF247	Eunereis longissima	50	V	2016	VV10	Pholoe inornata	30
S	2016	INF247	Mediomastus fragilis	201	V	2016	VV10	Pisidia longicornis	50
S	2016	INF247	Notomastus latericeus	100	V	2016	VV10	Sabellaria spinulosa	10
S	2016	INF247	OLIGOCHAETA	1909	V	2016	VV10	Sthenelais boa	70
S	2016	INF247	Pseudopolydora pulchra	100	V	2016	VV10	Subadyte pellucida	50
S	2016	INF247	Scoloplos (Scoloplos) armiger	251	V	2016	VV10	Syllis gracilis	10
S	2016	INF247	Sthenelais boa	50	V	2016	VV10	Venerupis corrugata	40
S	2016	INF247	Streblospio shrubsolii	50	V	2016	VV11	Abludomelita obtusata	40
S	2016	INF248	Actinaria	100	V	2016	VV11	Abra alba	1570
S	2016	INF248	Aphelochaeta marioni	201	V	2016	VV11	Actinaria	50
S	2016	INF248	Cerianthus lloydii	100	V	2016	VV11	Aphelochaeta marioni	445
S	2016	INF248	Mediomastus fragilis	201	V	2016	VV11	Buccinum undatum	20
S	2016	INF248	Microdeutopus anomalus	50	V	2016	VV11	Capitella capitata	375
S	2016	INF248	Nephtys hombergii	50	V	2016	VV11	Corophiidae	20
S	2016	INF248	OLIGOCHAETA	402	V	2016	VV11	Crepidula fornicata	100
S	2016	INF248	Pseudopolydora pulchra	100	V	2016	VV11	Eteone species	20
S	2016	INF248	Scoloplos (Scoloplos) armiger	50	V	2016	VV11	Eumida sanguinea	10
S	2016	INF248	Venerupis corrugata	50	V	2016	VV11	Eunoe nodosa	10
S	2016	INF249	Abra alba	4119	V	2016	VV11	Harmothoe impar	10
S	2016	INF249	Actinaria	151	V	2016	VV11	Kefersteinia cirrata	10
S	2016	INF249	Capitella capitata	1055	V	2016	VV11	Kurtiella bidentata	20
S	2016	INF249	Caprellidae	50	V	2016	VV11	Lagis koreni	10
S	2016	INF249	Mediomastus fragilis	201	V	2016	VV11	Mediomastus fragilis	2485
S	2016	INF249	Mytilus edulis	50	V	2016	VV11	Monocorophium acherusicum	20
S	2016	INF249	OLIGOCHAETA	49373	V	2016	VV11	Mya arenaria	10
S	2016	INF249	Ophiotrix fragilis	50	V	2016	VV11	Nemertinae species	50
S	2016	INF249	Sthenelais boa	251	V	2016	VV11	Nereis spec.	10
V	2016	VV1	Abludomelita obtusata	40	V	2016	VV11	OLIGOCHAETA	139160
V	2016	VV1	Abra alba	6204	V	2016	VV11	Ophiotrix fragilis	300
V	2016	VV1	Aoridae spec.	10	V	2016	VV11	Ostrea edulis	10
V	2016	VV1	Aphelochaeta marioni	250	V	2016	VV11	Pholoe baltica	170
V	2016	VV1	Capitella capitata	10	V	2016	VV11	Pholoe inornata	20
V	2016	VV1	Cossura longocirrata	10	V	2016	VV11	Pisidia longicornis	10
V	2016	VV1	Crepidula fornicata	10	V	2016	VV11	Platyhelminthes spec.	10
V	2016	VV1	Eteone species	10	V	2016	VV11	Sthenelais boa	90
V	2016	VV1	Eunereis longissima	40	V	2016	VV11	Streblospio shrubsolii	355
V	2016	VV1	Glycera spec.	10	V	2016	VV11	Styela clava	10
V	2016	VV1	Glycera tridactyla	20	V	2016	VV11	Subadyte pellucida	50
V	2016	VV1	Kurtiella bidentata	30	V	2016	VV11	Venerupis corrugata	10
V	2016	VV1	Lanice conchilega	30	V	2016	VV12	Abludomelita obtusata	10

Met	Jaar	Monsterno	Soortnaam	N/m <sup>2</sup>	Met	Jaar	Monsterno	Soortnaam	N/m <sup>2</sup>
V	2016	VV12	Abra alba	1310	V	2016	VV15	Ophiotrix fragilis	270
V	2016	VV12	Actiniaria	120	V	2016	VV15	Ostrea edulis	10
V	2016	VV12	Aonides oxycephala	10	V	2016	VV15	Owenia fusiformis	20
V	2016	VV12	Aoridae spec.	10	V	2016	VV15	Pholoe baltica	300
V	2016	VV12	Aphelochaeta marioni	100	V	2016	VV15	Pholoe inornata	20
V	2016	VV12	Capitella capitata	10	V	2016	VV15	Platyhelminthes spec.	10
V	2016	VV12	Carcinus maenas	10	V	2016	VV15	Polycirrus spec.	10
V	2016	VV12	Corophiidae	30	V	2016	VV15	Pseudopolydora pulchra	70
V	2016	VV12	Eteone species	10	V	2016	VV15	Scoloplos (Scoloplos) armiger	10
V	2016	VV12	Eumida species	10	V	2016	VV15	Sthenelais boa	90
V	2016	VV12	GASTROPODA	10	V	2016	VV15	Subadyte pellucida	10
V	2016	VV12	Hesionidae	10	V	2016	VV16	Abludomelita obtusata	160
V	2016	VV12	Kurtiella bidentata	20	V	2016	VV16	Abra alba	3910
V	2016	VV12	Lepidonotus squamatus	30	V	2016	VV16	Actiniaria	310
V	2016	VV12	Lysianassa ceratina	500	V	2016	VV16	Aonides oxycephala	10
V	2016	VV12	Mediomastus fragilis	1050	V	2016	VV16	Aphelochaeta marioni	60
V	2016	VV12	Monocorophium acherusicum	20	V	2016	VV16	Buccinum undatum	20
V	2016	VV12	Mya arenaria	30	V	2016	VV16	Capitella capitata	10
V	2016	VV12	Mytilus edulis	960	V	2016	VV16	Caprellidae	30
V	2016	VV12	Nemertinae species	30	V	2016	VV16	Cerianthus lloydii	10
V	2016	VV12	OLIGOCHAETA	50400	V	2016	VV16	Corophiidae	40
V	2016	VV12	Ophiotrix fragilis	290	V	2016	VV16	Crepidula fornicata	80
V	2016	VV12	Pholoe baltica	170	V	2016	VV16	Eunereis longissima	30
V	2016	VV12	Pholoe inornata	40	V	2016	VV16	Harmothoe impar	10
V	2016	VV12	Platyhelminthes spec.	290	V	2016	VV16	Kefersteinia cirrata	10
V	2016	VV12	Sabellaria spinulosa	10	V	2016	VV16	Kurtiella bidentata	360
V	2016	VV12	Sphaerodorum gracilis	10	V	2016	VV16	Mediomastus fragilis	2070
V	2016	VV12	Sthenelais boa	40	V	2016	VV16	Monocorophium acherusicum	80
V	2016	VV12	Subadyte pellucida	20	V	2016	VV16	Mya arenaria	60
V	2016	VV12	Venerupis corrugata	70	V	2016	VV16	Mytilus edulis	30
V	2016	VV13	Abludomelita obtusata	50	V	2016	VV16	Nemertinae species	10
V	2016	VV13	Abra alba	1910	V	2016	VV16	Notomastus latericeus	10
V	2016	VV13	Actiniaria	40	V	2016	VV16	OLIGOCHAETA	144900
V	2016	VV13	Aphelochaeta marioni	530	V	2016	VV16	Ophiotrix fragilis	770
V	2016	VV13	Asterias rubens	10	V	2016	VV16	Ophiura ophiura	20
V	2016	VV13	Buccinum undatum	20	V	2016	VV16	Pagurus bernhardus	10
V	2016	VV13	Carcinus maenas	10	V	2016	VV16	Petricolaria pholadiformis	10
V	2016	VV13	Eteone species	30	V	2016	VV16	Pholoe baltica	240
V	2016	VV13	Harmothoe	10	V	2016	VV16	Pholoe inornata	10
V	2016	VV13	Kefersteinia cirrata	10	V	2016	VV16	Platyhelminthes spec.	20
V	2016	VV13	Mediomastus fragilis	1670	V	2016	VV16	Sthenelais boa	100
V	2016	VV13	Monocorophium acherusicum	10	V	2016	VV16	Subadyte pellucida	80
V	2016	VV13	Mya arenaria	10	V	2016	VV16	Syllidia armata	10
V	2016	VV13	Nemertinae species	10	V	2016	VV16	Venerupis corrugata	90
V	2016	VV13	OLIGOCHAETA	49720	V	2016	VV17	Abludomelita obtusata	260
V	2016	VV13	Ophiotrix fragilis	420	V	2016	VV17	Abra alba	2810
V	2016	VV13	Ophiura ophiura	10	V	2016	VV17	Actiniaria	420
V	2016	VV13	Ophiuroidea	10	V	2016	VV17	Aphelochaeta marioni	20
V	2016	VV13	Pholoe baltica	170	V	2016	VV17	Bryozoa	10
V	2016	VV13	Pholoe inornata	10	V	2016	VV17	Capitella capitata	10
V	2016	VV13	Pseudopolydora pulchra	450	V	2016	VV17	Caprellidae	20
V	2016	VV13	Sthenelais boa	20	V	2016	VV17	Carcinus maenas	10
V	2016	VV13	Subadyte pellucida	10	V	2016	VV17	Corophiidae	10
V	2016	VV13	Venerupis corrugata	40	V	2016	VV17	Eteone species	10
V	2016	VV15	Abludomelita obtusata	120	V	2016	VV17	Eunereis longissima	10
V	2016	VV15	Abra alba	5760	V	2016	VV17	Glycera tridactyla	30
V	2016	VV15	Actiniaria	369	V	2016	VV17	Harmothoe	10
V	2016	VV15	Aonides oxycephala	10	V	2016	VV17	Kurtiella bidentata	110
V	2016	VV15	Aphelochaeta marioni	668	V	2016	VV17	Liocarcinus holsatus	10
V	2016	VV15	Caprellidae	10	V	2016	VV17	Mediomastus fragilis	1000
V	2016	VV15	Cerianthus lloydii	20	V	2016	VV17	Mya arenaria	100
V	2016	VV15	Corophiidae	110	V	2016	VV17	Nemertinae species	30
V	2016	VV15	Crepidula fornicata	20	V	2016	VV17	Notomastus latericeus	30
V	2016	VV15	Decapoda species	10	V	2016	VV17	OLIGOCHAETA	53265
V	2016	VV15	Eteone species	40	V	2016	VV17	Ophiotrix fragilis	330
V	2016	VV15	Eumida species	20	V	2016	VV17	Ophiura ophiura	10
V	2016	VV15	Eunereis longissima	10	V	2016	VV17	Pholoe baltica	370
V	2016	VV15	Eunoe nodosa	10	V	2016	VV17	Pholoe inornata	30
V	2016	VV15	Harmothoe	10	V	2016	VV17	Pseudopolydora pulchra	10
V	2016	VV15	Hesionidae	10	V	2016	VV17	Scalibregma inflatum	10
V	2016	VV15	Kefersteinia cirrata	10	V	2016	VV17	Sthenelais boa	90
V	2016	VV15	Kurtiella bidentata	20	V	2016	VV17	Streblospio shrubsolii	10
V	2016	VV15	Lanice conchilega	10	V	2016	VV17	Subadyte pellucida	10
V	2016	VV15	Lysianassa ceratina	110	V	2016	VV17	Venerupis corrugata	30
V	2016	VV15	Mediomastus fragilis	1734	V	2016	VV2	Abludomelita obtusata	180
V	2016	VV15	Microdeutopus anomalus	20	V	2016	VV2	Abra alba	2440
V	2016	VV15	Microdeutopus spec.	40	V	2016	VV2	Actiniaria	160
V	2016	VV15	Monocorophium acherusicum	80	V	2016	VV2	Aonides oxycephala	100
V	2016	VV15	Mytilus edulis	20	V	2016	VV2	Aphelochaeta marioni	60
V	2016	VV15	Notomastus latericeus	20	V	2016	VV2	Capitella capitata	150
V	2016	VV15	OLIGOCHAETA	41616	V	2016	VV2	Cerianthus lloydii	20



Met	Jaar	Monsterno	Soortnaam	N/m <sup>2</sup>	Met	Jaar	Monsterno	Soortnaam	N/m <sup>2</sup>
V	2016	VV2	Corophiidae	10	V	2016	VV5	Eteone species	10
V	2016	VV2	Cossura longocirrata	10	V	2016	VV5	Eunereis longissima	10
V	2016	VV2	Crepidula fornicata	40	V	2016	VV5	Glycera tridactyla	20
V	2016	VV2	Eteone species	20	V	2016	VV5	Kurtiella bidentata	320
V	2016	VV2	Kurtiella bidentata	30	V	2016	VV5	Mediomastus fragilis	2000
V	2016	VV2	Lagis koreni	10	V	2016	VV5	Monocorophium acherusicum	10
V	2016	VV2	Malmgreniella species	20	V	2016	VV5	Mya arenaria	70
V	2016	VV2	Mediomastus fragilis	4500	V	2016	VV5	Myrianida	20
V	2016	VV2	Nemertinae species	790	V	2016	VV5	Nemertinae species	20
V	2016	VV2	Nephtys hombergii	10	V	2016	VV5	Notomastus latericeus	80
V	2016	VV2	Notomastus latericeus	240	V	2016	VV5	OLIGOCHAETA	35000
V	2016	VV2	OLIGOCHAETA	11850	V	2016	VV5	Ophiotrix fragilis	50
V	2016	VV2	Ophiotrix fragilis	330	V	2016	VV5	Ophiura ophiura	50
V	2016	VV2	Ophiura ophiura	40	V	2016	VV5	Owenia fusiformis	10
V	2016	VV2	Owenia fusiformis	10	V	2016	VV5	Pholoe baltica	250
V	2016	VV2	Pholoe baltica	180	V	2016	VV5	Pholoe inornata	50
V	2016	VV2	Prionospio steenstrupi	60	V	2016	VV5	Polynoidae	10
V	2016	VV2	Pseudopolydora pulchra	50	V	2016	VV5	Pseudopolydora pulchra	70
V	2016	VV2	Sthenelais boa	110	V	2016	VV5	Sabellaria spinulosa	10
V	2016	VV3	Abludomelita obtusata	10	V	2016	VV5	Sthenelais boa	120
V	2016	VV3	Abra alba	5520	V	2016	VV5	Syllidia armata	10
V	2016	VV3	Actiniaria	60	V	2016	VV5	Venerupis corrugata	20
V	2016	VV3	Aphelochaeta marioni	110	V	2016	VV6	Abludomelita obtusata	350
V	2016	VV3	Asterias rubens	20	V	2016	VV6	Abra alba	2180
V	2016	VV3	Cerianthus lloydii	10	V	2016	VV6	Actiniaria	570
V	2016	VV3	Cossura longocirrata	10	V	2016	VV6	Aphelochaeta marioni	480
V	2016	VV3	Eteone species	50	V	2016	VV6	Cerianthus lloydii	10
V	2016	VV3	Glycera tridactyla	10	V	2016	VV6	Corophiidae	10
V	2016	VV3	Kurtiella bidentata	60	V	2016	VV6	Eunereis longissima	10
V	2016	VV3	Lanice conchilega	10	V	2016	VV6	Glycera tridactyla	40
V	2016	VV3	Lysianassa ceratina	10	V	2016	VV6	Kurtiella bidentata	60
V	2016	VV3	Mediomastus fragilis	1910	V	2016	VV6	Mediomastus fragilis	2460
V	2016	VV3	Mya arenaria	50	V	2016	VV6	Nemertinae species	70
V	2016	VV3	Nemertinae species	220	V	2016	VV6	Notomastus latericeus	140
V	2016	VV3	Notomastus latericeus	50	V	2016	VV6	OLIGOCHAETA	57400
V	2016	VV3	OLIGOCHAETA	5060	V	2016	VV6	Ophiotrix fragilis	20
V	2016	VV3	Ophiotrix fragilis	830	V	2016	VV6	Ophiura ophiura	10
V	2016	VV3	Ophiura ophiura	40	V	2016	VV6	Owenia fusiformis	70
V	2016	VV3	Pholoe baltica	50	V	2016	VV6	Pholoe baltica	230
V	2016	VV3	Polydora spec.	30	V	2016	VV6	Pseudopolydora pulchra	50
V	2016	VV3	Polynoidae	40	V	2016	VV6	Sthenelais boa	170
V	2016	VV3	Pseudopolydora pulchra	40	V	2016	VV6	Streblospio shrubsolii	10
V	2016	VV3	Scoloplos (Scoloplos) armiger	30	V	2016	VV6	Venerupis corrugata	60
V	2016	VV3	Sthenelais boa	80	V	2016	VV8	Abludomelita obtusata	10
V	2016	VV4	Abludomelita obtusata	10	V	2016	VV8	Abra alba	260
V	2016	VV4	Abra alba	180	V	2016	VV8	Actiniaria	60
V	2016	VV4	Actiniaria	60	V	2016	VV8	Lysianassa ceratina	20
V	2016	VV4	Aphelochaeta marioni	10	V	2016	VV8	Mediomastus fragilis	140
V	2016	VV4	Capitella capitata	20	V	2016	VV8	Mytilus edulis	80
V	2016	VV4	Kurtiella bidentata	50	V	2016	VV8	OLIGOCHAETA	16500
V	2016	VV4	Mediomastus fragilis	870	V	2016	VV8	Ophiotrix fragilis	90
V	2016	VV4	Mya arenaria	10	V	2016	VV8	Pholoe baltica	10
V	2016	VV4	OLIGOCHAETA	17000	V	2016	VV8	Pisidia longicornis	10
V	2016	VV4	Ophiotrix fragilis	30	V	2016	VV8	Pseudopolydora pulchra	10
V	2016	VV4	Owenia fusiformis	30	V	2016	VV8	Venerupis corrugata	40
V	2016	VV4	Pholoe baltica	30	V	2016	VV9	Abra alba	80
V	2016	VV4	Sthenelais boa	30	V	2016	VV9	Flabelligera affinis	10
V	2016	VV5	Abludomelita obtusata	730	V	2016	VV9	Mediomastus fragilis	80
V	2016	VV5	Abra alba	1270	V	2016	VV9	Nassarius spec.	10
V	2016	VV5	Actiniaria	560	V	2016	VV9	OLIGOCHAETA	1380
V	2016	VV5	Anoplodactylus petiolatus	10	V	2016	VV9	Ophiotrix fragilis	20
V	2016	VV5	Aonides oxycephala	10	V	2016	VV9	Pholoe inornata	10
V	2016	VV5	Aora typica	10	V	2016	VV9	Polychaeta	10
V	2016	VV5	Aoridae spec.	100	V	2016	VV9	Sthenelais boa	10
V	2016	VV5	Aphelochaeta marioni	40	V	2016	VV9	Subadyte pellucida	10
V	2016	VV5	Bodotria scorpioides	10					
V	2016	VV5	Bryozoa	10					
V	2016	VV5	Capitella capitata	10					
V	2016	VV5	Caprellidae	10					
V	2016	VV5	Cerianthus lloydii	10					
V	2016	VV5	Cheirocratus	10					
V	2016	VV5	Corophiidae	60					

**Bijlage 9. Geordende tabel van de zachtsubstraat varianten van de levensgemeenschappen in de Oosterschelde in 2016.**

Vet gedrukte dichtheden (N/m<sup>2</sup>) geven een presentie van de soort in > 66.7% van de stations van een cluster, 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, Mol-Mollusca, Ne-Nemertea, Oli-Oligochaeta, Ph-Phoronida, Pla-Platyhelminthes, Po-Polychaeta, Pyc-Pycnogonidae, Sp-Sponzen en Tu-Tunicaten.

		A6	A8	B1	B4	D	G3	G4	K	-
Corophiidae	Cr	4,6	0,0	0,0	<u>26,1</u>	0,0	0,0	0,0	<u>50,2</u>	0,0
Nassarius (spec.)	Mol	<u>13,7</u>	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	<u>50,2</u>	0,0
Capitella capitata	Po	<u>86,8</u>	0,0	0,0	<u>97,2</u>	0,0	0,0	<u>301,4</u>	0,0	0,0
Aphelochaeta marioni	Po	<u>36,5</u>	<u>150,7</u>	<u>150,7</u>	<u>172,4</u>	25,1	0,0	<u>50,2</u>	0,0	0,0
Nephtys hombergii	Po	<u>50,2</u>	<u>125,6</u>	0,0	8,3	<u>50,2</u>	<u>50,2</u>	<u>50,2</u>	0,0	0,0
Glycera (spec.)	Po	4,6	0,0	0,0	<u>10,0</u>	0,0	0,0	<u>50,2</u>	0,0	0,0
Sthenelais boa	Po	0,0	<u>25,1</u>	<u>50,2</u>	<u>110,8</u>	5,0	0,0	<u>50,2</u>	0,0	0,0
Spisula subtruncata	Mol	<u>41,1</u>	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	<u>50,2</u>	0,0	0,0
Streblospio shrubsolii	Po	<u>274,0</u>	0,0	<u>50,2</u>	20,8	0,0	<u>552,5</u>	0,0	0,0	0,0
Cossura longocirrata	Po	<u>68,5</u>	<u>50,2</u>	<u>50,2</u>	1,7	0,0	<u>452,0</u>	0,0	0,0	0,0
Ophiuroidea	Ech	9,1	<u>25,1</u>	0,0	3,3	0,0	<u>200,9</u>	0,0	0,0	0,0
Macoma balthica	Mol	<u>18,3</u>	0,0	0,0	2,8	0,0	<u>50,2</u>	0,0	0,0	0,0
Pholoe baltica	Po	18,3	0,0	0,0	<u>180,2</u>	<u>25,1</u>	0,0	0,0	0,0	0,0
Pectinaria koreni	Po	0,0	0,0	0,0	<u>3,9</u>	<u>25,1</u>	0,0	0,0	0,0	0,0
Pholoe inomata	Po	0,0	0,0	0,0	<u>11,7</u>	<u>5,0</u>	0,0	0,0	0,0	0,0
Subadyte pellucida	Po	0,0	0,0	0,0	<u>12,8</u>	<u>5,0</u>	0,0	0,0	0,0	0,0
Ensis (spec.)	Mol	4,6	0,0	0,0	0,0	<u>50,2</u>	0,0	0,0	0,0	0,0
Spiophanes bombyx	Po	0,0	0,0	0,0	0,0	<u>25,1</u>	0,0	0,0	0,0	0,0
Polychaeta (spec.)	Po	0,0	0,0	0,0	0,0	<u>5,0</u>	0,0	0,0	0,0	0,0
Abra alba	Mol	<u>315,1</u>	<u>879,0</u>	0,0	<u>3369,2</u>	<u>90,2</u>	0,0	0,0	0,0	0,0
Mediomastus fragilis	Po	<u>516,0</u>	<u>125,6</u>	<u>200,9</u>	<u>1541,9</u>	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Actiniaria	An	0,0	<u>125,6</u>	<u>100,5</u>	<u>341,9</u>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kurtiella bidentata	Mol	<u>63,9</u>	0,0	0,0	<u>108,0</u>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pseudopolydora pulchra	Po	<u>712,3</u>	<u>100,5</u>	<u>100,5</u>	<u>83,5</u>	0,0	0,0	0,0	<u>50,2</u>	0,0
Venerupis corrugata	Mol	4,6	<u>25,1</u>	0,0	<u>25,0</u>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eteone (spec.)	Po	9,1	<u>25,1</u>	<u>50,2</u>	<u>12,8</u>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aora typica	Cr	0,0	<u>25,1</u>	0,0	<u>11,7</u>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aonides oxycephala	Po	<u>4,6</u>	0,0	0,0	<u>11,1</u>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Scoloplos armiger	Po	4,6	<u>25,1</u>	<u>251,1</u>	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Notomastus latericeus	Po	13,7	0,0	<u>100,5</u>	<u>41,1</u>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nereis longissima	Po	0,0	0,0	<u>50,2</u>	<u>8,9</u>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

		A6	A8	B1	B4	D	G3	G4	K	-
Oligochaeta	Oli	493,1	200,9	1908,6	40685,8	840,7	50,2	251,1	50,2	0,0
Ophiotrix fragilis	Ech	0,0	0,0	0,0	300,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lysianassa ceratina	Cr	0,0	0,0	0,0	216,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mytilus edulis	Mol	0,0	0,0	0,0	187,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Melita obtusata	Cr	0,0	0,0	0,0	126,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nemertea	Ne	0,0	0,0	0,0	72,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Owenia fusiformis	Po	0,0	0,0	0,0	42,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mya arenaria	Mol	0,0	0,0	0,0	21,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Monocorophium acherusicum	Cr	0,0	0,0	0,0	20,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Platyhelminthes	Pt	0,0	0,0	0,0	18,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Crepidula fornicata	Mol	0,0	0,0	0,0	16,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ophiura ophiura	Ech	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aoridae	Cr	0,0	0,0	0,0	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Caprellidae	Cr	0,0	0,0	0,0	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Buccinum undatum	Mol	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lepidonotus squamatus	Po	0,0	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pisidia longicomis	Cr	0,0	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anoplodactylus petiolatus	Pyc	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bodotria scorpioides	Cr	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Polynoidae	Po	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Prionospio steenstrupi	Po	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Asterias rubens	Ech	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kefersteinia cirata	Po	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lanice conchilega	Po	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Harmothoe (spec.)	Po	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Phoronida	Ph	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pycnogonida	Pyc	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Carcinus maenas	Cr	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Microdeutopus (spec.)	Cr	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Polydora (spec.)	Po	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eumida sanguinea	Po	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sabellaria spinulosa	Po	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eumida (spec.)	Po	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eunoe nodosa	Po	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Harmothoe impar	Po	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ostrea edulis	Mol	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Syllidia armata	Po	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Autolytus (spec.)	Po	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Malmgreniella (spec.)	Po	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BRYOZOA	Br	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hesionidae	Po	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Neoamphitrite figulus	Po	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nereis (spec.)	Po	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Monocorophium insidiosum	Cr	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pagurus bernhardus	Cr	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Petricola pholadiformis	Mol	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Scalibregma inflatum	Po	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Styela clava	Tu	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Syllis gracillis	Po	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Liocarcinus holsatus	Cr	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sphaerodorum gracilis	Po	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sycon	Sp	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cheirocratus (spec.)	Cr	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Decapoda	Cr	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gastropoda	Mol	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Polycirrus (spec.)	Po	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ampelisca brevicornis	Cr	4,6	25,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ascidacea	Tu	4,6	25,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cerianthus lloydii	An	0,0	50,2	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Microdeutopus anomalus	Cr	0,0	25,1	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Acanthocardia	Mol	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bivalve (spec.)	Mol	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spio (spec.)	Po	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Microphthalmus	Po	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
OSTRACODA	Cr	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Syllidae	Po	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
dichtheid n/m2		2817,3	2034,2	3063,8	48038,4	1211,8	1356,1	803,6	200,9	0,0
Index Log base 2		2,404	2,551	2,161	1,203	1,815	1,991	2,303	2,000	****
Evenness		0,769	0,735	0,603	0,271	0,590	0,770	0,820	1,000	****
gemiddeld aantal soorten		9,3	11,5	12,0	24,4	9,0	6,0	7,0	4,0	0,0

**Bijlage 10. Schematische verdeling van de clusters over de locaties in de Oosterschelde.**

Voor 2016 ('OS 2016' onderaan) zijn de monsters van de Van Veen happer aangeduid (rode omlijsting). De rest van de monsters betreffen monsters die genomen zijn m.b.v. steekbuizen.

OS-2009				Sch-w	Sch-o	Lok-a	Lok-b		Zeel-w	Zeel-m	Zeel-o	
0-5				A1	A7	A7	A7		B1		A2	
5.1-10				A8	A8	A7	A7		B1		A2	
>10.1				B1	A8	B1	B1		B1		A8	
OS-2010	Burgh-w	Sch-wII			Sch-o						Zeel-o	
0-5	GI	A1			O							
5.1-10	J	A8			Q							
>10.1	A1	A8			L						F	
OS-2011	Wb			Sch-w	Sch-m	Sch-o	Lok	Zie	Zeel-w	Zeel-m	Zeel-o	Zb
0-5	A8			J	B2	A2	A2	J	B2	J	J	J
5.1-10	A8			C		A2	A2	A8	P	A8	G4	A2
>10.1	A8			A8	B2	A8	A2	B2	G4	B3	B2	B2
oud										B3	B2	B3
ecorif								B2			B2	
ecorif								B3	B3	B3		B3
ecorif											B3	
		Sophia		Zandh							Katsh	
0-5		A8		D							A2	
5.1-10		A8		H							A2	
>10.1		A8		A8							A4	
OS-2012	Wb								Zeel-w	Zeel-m	Zeel-o	Zb
0-5	G4								B2	B1	E	A3
5.1-10	C								B1	B2	B2	A3
>10.1	E								B1	B1	B1	A2
oud									B1	B1	B1	
OS-2013	Wb							Zie	Zeel-w	Zeel-m	Zeel-o	Zb
0-5	G4							A1	B2	B1	A7	H
5.1-10	G4							-	B1	A7	B1	A3
>10.1	C							M	B1	B1	B1	H
oud									B1	B1	B1	
OS-2014	Wb	Sch-wII		Sch-w	Sch-m	Sch-o			Zeel-w	Zeel-m	Zeel-o	Zb
0-5	A8	D		A7	A7	G3			B1	I	A5	A5
5.1-10	I	A8		A7	A6	H			B1	A5	B1	A5
>10.1	A8	A8		J	B4	B4			B1	B1	B1	A1
oud									B1	B1	B1	
										We-w	We-o	Gor
0-5										A2	J	H
5.1-10										A2	H	H
>10.1										A2	H	H
30										B4		
OS-2015	Wb						Lok		Zeel-w	Zeel-m	Zeel-o	Zb
0-5	G4						B1		B1	B1	B1	I
5.1-10	G4						B1		B1	B1	B1	A1
>10.1	J						B1		B1	B1	B1	A1
oud							B4		B1	B1	B1	
OS-2016	Burgh-w	Sch-wII	Sch-wII	Sch-wII	Sch-w	Sch-m	Sch-o	Sch-R		Zie		
0-5	-	A6	A6	A6	G4			A8		A6		
5.1-10	-	A6	A6	K	A6			B1		A6		
>10.1	D	A6	B4	A6	B4	B4		B4		G3		
		A6		A8								
	<b>Van Veen monsters</b>	B4			B4		B4	B4				
		B4			B4		B4	B4				
		B4			B4	B4	B4	B4				
							B4					
							D					

---

**Bijlage 11. Infauna 2009-2016, Mario de Kluijver (2016), Stichting Zeeschelp**

# Infauna 2009-2016



# Infauna, 2009-2016

In opdracht van: Imares

Auteur: M.J. de Kluijver

Conceptrapport, 9 maart 2016



## **Marien Onderzoek en Aquacultuur**

Jacobahaven 1  
4493 ML Kamperland

Tel: 0113-376296  
Fax: 0113-376297  
info@zeeschelp.nl  
www.zeeschelp.nl

Foto voorpagina: Nieuw zacht substraat op de locatie Zeelandbrug.

## Inhoud

Methode .....	1
Resultaten.....	4
Analyse van de data 2009-2016.....	4
Biota in 2016.....	9
Dikte sedimentlaag en sedimentsamenstelling .....	19
Relatie tussen de varianten en de abiotische parameters .....	22
Discussie en conclusie .....	26
Bijlagen .....	I
Bijlage 1 - stationsgegevens.....	II
Bijlage 2 - sedimentkarakteristieken.....	VI
Bijlage 3 - dikte sedimentlaag.....	VII





## Methode

De biota van de zachte substraten, het macrobenthos, is bemonsterd met behulp van steekbuizen in drie diepte strata: 0-5 m, 5-10 m en >10 m -NAP. Per monster zijn 6 steekbuizen (6.5 cm doorsnede) genomen tot circa 30 cm in de waterbodem. De monsters zijn over 1 mm gezeefd en gefixeerd met borax gebufferde formaline (4%). In 2016 zijn ook stations dieper dan 20 meter -NAP bemonsterd met een Van Veen happer. Bij de huidige analyse is aangenomen dat de happer een effectief vermogen heeft van 0.1 m<sup>2</sup>.

Om te beoordelen of er veranderingen op gemeenschapsniveau binnen de in- en epifauna in en op de zachte substraten zijn opgetreden is een clusteranalyse met de data van de T<sub>0</sub>-T<sub>6</sub> -inventarisatie uitgevoerd (275 stations uit de Ooster- en Westerschelde met 209 soorten, dit inclusief 11 stations van het programma 'Building for Nature' in 2014 en 2016). De analyse is uitgevoerd met het programma MVSP (Kovach, 1999). De clusteranalyse is uitgevoerd met logaritmisches getransformeerde data, met de 'Bray-Curtis' coëfficiënt in combinatie met de 'Average-linkage' methode.

Vervolgens is een inverse analyse uitgevoerd zoals beschreven in Kaandorp (1986). De inverse analyse maakt een onderscheid mogelijk tussen dominante soorten (n>100 m<sup>2</sup>), karakteristieke soorten voor een cluster en soorten beperkt tot een cluster.

Tijdens de bemonstering is ook de samenstelling van de bodemsedimenten bepaald en is de saliniteit gemeten.

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 altijd normaal verdeeld bleek te zijn, is op basis van de dominante fracties een typologie voor de bodemsedimenten opgesteld (Tabel 1). Wanneer, door een recente verstoring, de sedimenten een tweetoppige verdeling vertonen, wordt dit sediment aangeduid als een verstoord (dis) grover type.

**Tabel 1.** Typologie voor de bodemsedimenten.

Type sediment	I	II	II	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	grof zand	fijn zand	zeer fijn zand	ultra fijn zand	slib

In 2009 en 2010 zijn de sedimenten op de nabij gelegen stations voor de hardsubstraat bemonstering gebruikt, in 2011-2016 zijn de monsters op exact dezelfde locaties als de infauna monsters genomen.

Naast de sedimentkarakteristieken zijn in 2011-16 ook de percentages organische en droge stof bepaald. Deze percentages zijn bepaald van de bovenste 6 cm van het bodemsediment, door de monsters te drogen bij 70 °C en vijf uur te verassen bij 525 °C. In 2016 zijn op de stations van de vooroeververdediging ook sedimentmonsters verzameld die door Rijkswaterstaat zullen worden geanalyseerd op de

deeltjesgrootteverdeling van de minerale fractie 16-2000  $\mu\text{m}$  door middel van laserdiffractie (Analysevoorschrift A1.063).

Op 6 raaien (Burghsluis, Schelphoek-West II-midden-oost, Schelphoek-west, Schelphoek-midden, Schelphoek-oost-Referentie en Zierikzee) is de dikte van de sedimentlaag bepaald. Voor het project 'Building for Nature' is de dikte bepaald op drie andere locaties: Schelphoek-West II-west, Schelphoek-West II-west-midden en Schelphoek-West II-oost. De dikte van de sedimentlaag is bepaald door vanaf 15 m -NAP tot 3 m -NAP een kwadrant van 50x50 cm om te klappen en in het hart de dikte te meten.



## Resultaten

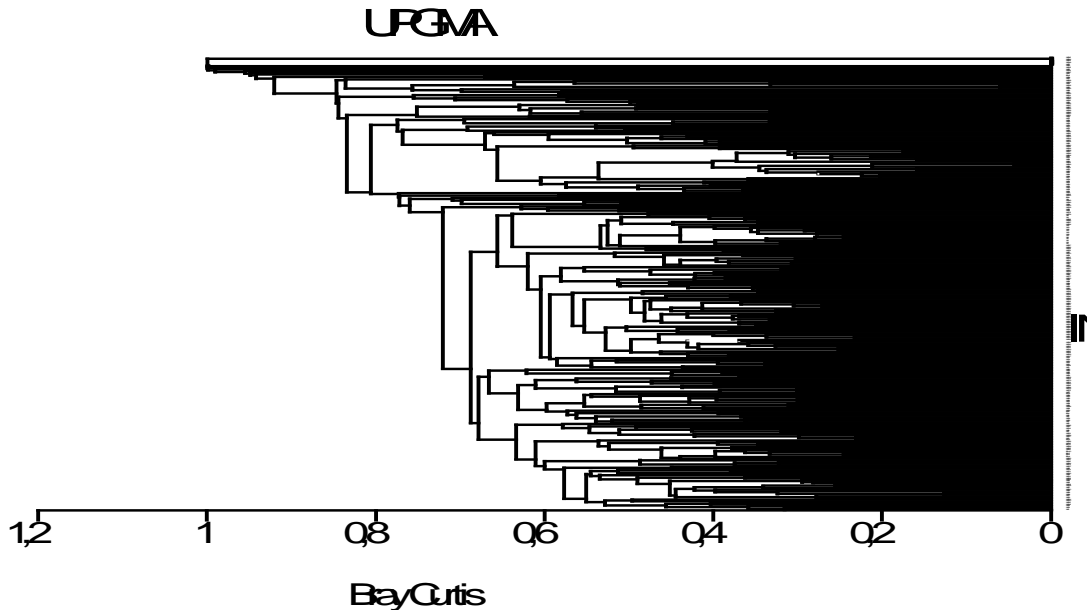
### *Analyse van de data 2009-2016*

In de periode 2009-2016 zijn in de Oosterschelde en de Westerschelde het macrobenthos op 275 stations onderzocht. De stationsgegevens en abiotische factoren zijn in Bijlage 1 gegeven. De onderzochte locaties in de Oosterschelde zijn gegeven in Figuur 1, die in de Westerschelde in Bijlage 2.



**Figuur 1.** De onderzochte locaties in de Oosterschelde, 1-Westbout, 2-Burghsluis, 3-Schelphoek (westII, west, midden, oost en oost-Referentie), 4-Lokkersnol (a en b), 5-Zierikzee, 6-Zeelandbrug (west, midden en oost), 7-Zuidbout, 8-Gorishoek, 9-Wemeldinge (west en oost), 10-Katshoek, 11-Zandhoek en 12-Sophiahaven.

Het dendrogram van de clusteranalyse is in Figuur 2 gegeven.



**Figuur 2.** Dendrogram van de clustering van de zachtsubstraat data van de Ooster- en Westerschelde uit de periode 2009-2016.

In totaal zijn er 33 clusters gevonden, waarvan er 28 in de Oosterschelde en 13 in de Westerschelde voorkwamen. Twintig clusters waren beperkt tot de Oosterschelde en 5 tot de Westerschelde (Tabel 2). Op 5 stations was geen macrobenthos aanwezig. Deze 33 clusters kunnen worden gezien als 4 gemeenschappen, met varianten (A, B, G en H) en een groot aantal verarmde varianten en pioniersgemeenschappen. Van de onderzochte stations behoren 85% tot de vier hoofdgemeenschappen.

Gemeenschap A werd gedomineerd door oligochaeten, de polychaeten *Aphelochaeta marioni*, *Scoloplos armiger*, *Mediomastus fragilis*, *Streblospio shrubsolii*, *Capitella capitata* en *Pseudopolydora pulchra* en de witte dunschaal *Abra alba*. Gemiddeld kwamen er 11.7 soorten per station voor met een dichtheid van 4043.9 individuen per m<sup>2</sup>.

Gemeenschap B werd gedomineerd door oligochaeten, de polychaeten *Aphelochaeta marioni*, *Mediomastus fragilis*, *Scoloplos armiger*, *Pseudopolydora pulchra*, *Notomastus latericeus*, *Capitella capitata*, *Lanice conchilega* en *Cossura longocirrata*, de mollusken *Abra alba* en *Crepidula fornicata*, anemonen en spookkreeftjes. Gemiddeld kwamen er 24.0 soorten per station voor met een dichtheid van 19912.3 individuen per m<sup>2</sup>.

Gemeenschap G werd gedomineerd door de polychaeten *Aphelochaeta marioni* en *Heteromastus filiformis* en oligochaeten. Gemiddeld kwamen er 6.3 soorten per station voor met een dichtheid van 2891.9 individuen per m<sup>2</sup>.

Gemeenschap H werd gedomineerd door tweekleppigen, waaronder De Filipijnse tapijtschelp *Ruditapes philippinarum* en de polychaet *Nephtys hombergii*. Gemiddeld kwamen er 6.4 soorten per station voor met een dichtheid van 898.5 individuen per m<sup>2</sup>.

**Tabel 2.** Verdeling van de clusters over de Ooster- en Westerschelde.

	n stat	% OS	n sp	n/m2	% WS	n sp	n/m2
A1	7	100	9,9	4333,8	0	0	0
A2	15	100	11,5	4878,7	0	0	0
A3	3	100	10,0	1121,7	0	0	0
A4	2	100	13,0	8036,2	0	0	0
A5	4	100	10,3	8651,5	0	0	0
A6	12	100	9,8	2883,8	0	0	0
A7	10	100	7,8	2124,6	0	0	0
A8	33	70	15,8	4579,3	30	10,5	2898,1
B1	48	100	24,1	11928,8	0	0	0
B2	14	93	18,1	7673,1	7	13,0	4570,6
B3	9	100	33,9	12450,6	0	0	0
B4	22	100	24,5	48669,0	0	0	0
B5	2	0	0	0	100	15,5	15997,1
C	4	75	11,7	904,1	25	13,0	7282,8
D	5	80	7,3	869,6	20	8,0	703,2
E	2	100	7,0	577,6	0	0	0
F	1	100	20,0	3164,3	0	0	0
G1	7	14	9,0	3616,3	86	13,5	7584,2
G2	19	0	0	0	100	5,1	3597,8
G3	3	67	5,0	1079,9	33	6,0	502,3
G4	8	100	5,4	577,6	0	0	0,0
G5	4	0	0	0	100	6,8	1142,7
G6	4	0	0	0	100	2,5	200,9
H	9	100	6,4	898,5	0	0	0
I	6	50	8,7	786,9	50	5,7	619,5
J	9	100	3,4	1199,9	0	0	0
K	2	50	4,0	200,9	50	2,0	150,7
L	1	100	5,0	552,5	0	0	0
M	1	100	3,0	301,4	0	0	0
N	1	0	0	0	100	11,0	2109,5
O	1	100	1,0	50,2	0	0	0
P	1	100	1,0	50,2	0	0	0
Q	1	100	1,0	50,2	0	0	0
leeg	5	60	0	0	40	0	0

Gemeenschap A was hoofdzakelijk beperkt tot de Oosterschelde, alleen variant A8 kwam ook in de Westerschelde voor op de westelijke locaties Ritthem en Paulinapolder.

Gemeenschap B kwam in dezelfde typen sedimenten als gemeenschap A. Ook deze gemeenschap kwam hoofdzakelijk in de Oosterschelde voor en was in de Westerschelde beperkt tot de westelijke locatie Ritthem. De gemeenschap kwam op grotere diepte voor dan gemeenschap A.

Gemeenschap G kwam zowel in de Ooster- als Westerschelde voor. De varianten in de Westerschelde kwamen ten oosten van Ritthem voor, de varianten in de Oosterschelde kwamen vooral op minder grote diepten voor. De varianten die in beide bekkens voorkwamen (G1 en G3) waren minder soortenrijk in de Oosterschelde dan in de Westerschelde.

Gemeenschap H was beperkt tot de Oosterschelde en werd vooral gevonden in (fijn)-zandige bodems. De gemeenschap werd vooral in het oostelijke deel gevonde.

**Tabel 3.** Abiotische factoren van de gemeenschappen.

Gem.	diepte	% droge stof	% org. stof	fracties <0.09 mm	V	VI	V(dis)	VIII
A	8,3	57,1	5,1	38,2	27,1	18,6	17,1	37,1
B	14,7	57,7	5,1	31,6	14,6	4,5	55,1	25,8
G	8,4	58,5	4,7	45,1	21,2	3	15,2	60,6
H	9,4	61,9	3,7	29,3	22,2	66,7	0,0	11,1

De schematische verdeling van de clusters over de locaties in de Oosterschelde is gegeven in Figuur 3, die over de Westerschelde in Bijlage 3.





## Biota in 2016

In Figuur 3 is duidelijk te zien dat de bemonsterde locaties in 2016 niet overlappen met de bemonsterde locaties in 2015, en dat de meest algemene varianten (A6 en B4) hoofdzakelijk in 2016 gevonden zijn. Hierom is een verdere analyse uitgevoerd met alleen de data uit 2016.

In Figuur 4 is de ligging van de stations meer in detail weergegeven. Hierin is ook duidelijk te zien welke stations met steekbuizen bemonsterd zijn, en welke met de Van Veen happer.

OS-2016	Burgh-w	Sch-wII	Sch-wII	Sch-wII	Sch-w	Sch-m	Sch-o		Sch-R		Zie
0-5	-	A6	A6	A6	G4				A8		A6
5.1-10	-	A6	A6	K	A6				B1		A6
>10.1	D	A6	B4	A6	B4	B4			B4		G3
		A6		A8							
van Veen	B4				B4				B4		
	B4				B4		D	B4	B4	B4	
	B4				B4	B4	B4	B4		B4	

**Figuur 4.** Ligging van de in 2016 bemonsterde stations.

De stations hebben een verschillende ondergrond waarop nieuw zacht substraat is gesedimenteerd.

Op de locaties Schelphoek-west, midden en oost zijn in 2009 de vooroevers versterkt met staalslakken. Op de locatie Schelphoek-midden zijn de staalslakken met breuksteen afgedekt. Op de locatie Schelphoek-Referentie is de oude bodem bemonsterd, waar geen bestorting heeft plaats gevonden.

Op de locaties Burghsluis-west, Schelphoek-west II en Zierikzee zijn in 2014 de vooroevers versterkt met zeegrind. Op de locatie Schelphoek-west II zijn riffen van breuk- en zandsteen op het grind aangelegd.

Op vier stations was de sedimentlaag onvoldoende dik om de infauna te bemonsteren: op 3.5, 7.5 en 32 meter, tussen de breuksteen, op locatie Schelphoek-midden en op de locatie Schelphoek-oost op 35 meter diepte op staalslakken.

In totaal werden op de stations 8 varianten gevonden, op twee stations was in het sediment geen infauna aanwezig.

De geordende tabel voor de stations uit 2016 is gegeven in Tabel 4.

**Tabel 4.** Geordende tabel van de zachtsubstraat varianten van de levensgemeenschappen in de Oosterschelde in 2016. Vet gedrukte dichtheden geven een presentie van de soort in 66.7% van de stations van een cluster, 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, Mol-Mollusca, Ne-Nemertea, Oli-Oligochaeta, Ph-Phoronida, Pla-Platyhelminthes, Po-Polychaeta, Pyc-Pycnogonidae, Sp-Sponzen en Tu-Tunicaten.

		A6	A8	B1	B4	D	G3	G4	K	-
Corophiidae	Cr	4,6	0,0	0,0	<u>26,1</u>	0,0	0,0	0,0	<u>50,2</u>	0,0
Nassarius (spec.)	Mol	<u>13,7</u>	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	<u>50,2</u>	0,0
Capitella capitata	Po	<u>86,8</u>	0,0	0,0	<u>97,2</u>	0,0	0,0	<u>301,4</u>	0,0	0,0
Aphelochaeta marioni	Po	<u>36,5</u>	<u>150,7</u>	<u>150,7</u>	<u>172,4</u>	25,1	0,0	<u>50,2</u>	0,0	0,0
Nephtys hombergii	Po	<u>50,2</u>	<u>125,6</u>	0,0	8,3	<u>50,2</u>	<u>50,2</u>	<u>50,2</u>	0,0	0,0
Glycera (spec.)	Po	4,6	0,0	0,0	<u>10,0</u>	0,0	0,0	<u>50,2</u>	0,0	0,0
Sthenelais boa	Po	0,0	<u>25,1</u>	<u>50,2</u>	<u>110,8</u>	5,0	0,0	<u>50,2</u>	0,0	0,0
Spisula subtruncata	Mol	<u>41,1</u>	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	<u>50,2</u>	0,0	0,0
Streblospio shrubsohii	Po	<u>274,0</u>	0,0	<u>50,2</u>	20,8	0,0	<u>552,5</u>	0,0	0,0	0,0
Cossura longocirrata	Po	<u>68,5</u>	<u>50,2</u>	<u>50,2</u>	1,7	0,0	<u>452,0</u>	0,0	0,0	0,0
Ophiuroidea	Ech	9,1	<u>25,1</u>	0,0	3,3	0,0	<u>200,9</u>	0,0	0,0	0,0
Macoma balthica	Mol	<u>18,3</u>	0,0	0,0	2,8	0,0	<u>50,2</u>	0,0	0,0	0,0
Pholoe baltica	Po	18,3	0,0	0,0	<u>180,2</u>	25,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Pectinaria koreni	Po	0,0	0,0	0,0	<u>3,9</u>	<u>25,1</u>	0,0	0,0	0,0	0,0
Pholoe inornata	Po	0,0	0,0	0,0	<u>11,7</u>	<u>5,0</u>	0,0	0,0	0,0	0,0
Subadyte pellucida	Po	0,0	0,0	0,0	<u>12,8</u>	<u>5,0</u>	0,0	0,0	0,0	0,0
Ensis (spec.)	Mol	4,6	0,0	0,0	0,0	<u>50,2</u>	0,0	0,0	0,0	0,0
Spiophanes bombyx	Po	0,0	0,0	0,0	0,0	<u>25,1</u>	0,0	0,0	0,0	0,0
Polychaeta (spec.)	Po	0,0	0,0	0,0	0,0	<u>5,0</u>	0,0	0,0	0,0	0,0
Abra alba	Mol	<u>315,1</u>	<u>879,0</u>	0,0	<u>3369,2</u>	<u>90,2</u>	0,0	0,0	0,0	0,0
Mediomastus fragilis	Po	<u>516,0</u>	<u>125,6</u>	<u>200,9</u>	<u>1541,9</u>	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Actiniaria	An	0,0	<u>125,6</u>	<u>100,5</u>	<u>341,9</u>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kurtiella bidentata	Mol	<u>63,9</u>	0,0	0,0	<u>108,0</u>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pseudopolydora pulchra	Po	<u>712,3</u>	<u>100,5</u>	<u>100,5</u>	<u>83,5</u>	0,0	0,0	0,0	<u>50,2</u>	0,0
Venerupis corrugata	Mol	4,6	<u>25,1</u>	0,0	<u>25,0</u>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eteone (spec.)	Po	9,1	<u>25,1</u>	<u>50,2</u>	<u>12,8</u>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aora typica	Cr	0,0	<u>25,1</u>	0,0	<u>11,7</u>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aonides oxycephala	Po	<u>4,6</u>	0,0	0,0	<u>11,1</u>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Scoloplos armiger	Po	4,6	<u>25,1</u>	<u>251,1</u>	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Notomastus latericeus	Po	13,7	0,0	<u>100,5</u>	<u>41,1</u>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nereis longissima	Po	0,0	0,0	<u>50,2</u>	<u>8,9</u>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabel 4 (vervolg).

		A6	A8	B1	B4	D	G3	G4	K	-
Oligochaeta	Oli	493,1	200,9	1908,6	40685,8	840,7	50,2	251,1	50,2	0,0
Ophiothrix fragilis	Ech	0,0	0,0	0,0	300,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lysianassa ceratina	Cr	0,0	0,0	0,0	216,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mytilus edulis	Mol	0,0	0,0	0,0	187,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Melita obtusata	Cr	0,0	0,0	0,0	126,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nemerita	Ne	0,0	0,0	0,0	72,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Owenia fusiformis	Po	0,0	0,0	0,0	42,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mya arenaria	Mol	0,0	0,0	0,0	21,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Monocorophium acherusicum	Cr	0,0	0,0	0,0	20,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Platyhelminthes	Pt	0,0	0,0	0,0	18,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Crepidula fornicata	Mol	0,0	0,0	0,0	16,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ophiura ophiura	Ech	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aoridae	Cr	0,0	0,0	0,0	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Caprellidae	Cr	0,0	0,0	0,0	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Buccinum undatum	Mol	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lepidonotus squamatus	Po	0,0	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pisidia longicornis	Cr	0,0	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anoplodactylus petiolatus	Pyc	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bodotria scopioides	Cr	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Polynoidae	Po	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Prionospio steenstrupi	Po	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Asterias rubens	Ech	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kefersteinia cirrata	Po	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lanice conchilega	Po	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hamothoe (spec.)	Po	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Phoronida	Ph	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pycnogonida	Pyc	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Carcinus maenas	Cr	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Microdeutopus (spec.)	Cr	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Polydora (spec.)	Po	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eumida sanguinea	Po	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sabellaria spinulosa	Po	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eumida (spec.)	Po	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eunoe nodosa	Po	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hamothoe impar	Po	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ostrea edulis	Mol	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Syllidia armata	Po	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Autolytus (spec.)	Po	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Malmgreniella (spec.)	Po	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BRYOZOA	Br	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hesionidae	Po	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Neoamphrite figulus	Po	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nereis (spec.)	Po	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Monocorophium insidiosum	Cr	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pagurus bernhardus	Cr	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Petricola pholadiformis	Mol	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Scalibregma inflatum	Po	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Styela clava	Tu	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Syllis gracilis	Po	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Liocarcinus holsatus	Cr	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sphaerodorum gracilis	Po	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sycon	Sp	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cheirocratus (spec.)	Cr	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Decapoda	Cr	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gastropoda	Mol	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Polycirrus (spec.)	Po	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ampelisca brevicornis	Cr	4,6	25,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ascidacea	Tu	4,6	25,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cerianthus lloydii	An	0,0	50,2	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Microdeutopus anomalus	Cr	0,0	25,1	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Acanthocardia	Mol	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bivalve (spec.)	Mol	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spio (spec.)	Po	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Microphthalmus	Po	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
OSTRACODA	Cr	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Syllidae	Po	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
dichtheid n/m2		2817,3	2034,2	3063,8	48038,4	1211,8	1356,1	803,6	200,9	0,0
Index Log base 2		2,404	2,551	2,161	1,203	1,815	1,991	2,303	2,000	****
Evenness		0,769	0,735	0,603	0,271	0,590	0,770	0,820	1,000	****
gemiddeld aantal soorten		9,3	11,5	12,0	24,4	9,0	6,0	7,0	4,0	0,0

Het aantal soorten per station is in Figuur 5 weergegeven, de totale dichtheid ( $n/m^2$ ) in Figuur 6.

OS-2016	Burgh-w	Sch-wII	Sch-wII	Sch-wII	Sch-w	Sch-m	Sch-o	Sch-R	Zie
0-5	0	10	7	11	7			10	9
5.1-10	0	6	10	4	6			12	8
>10.1	8	8	23	16	14	9		12	6
		11		13					
van Veen	27				13			38	
	26				37		10	32	24
	25				21	12	33	31	30

**Figuur 5.** Het aantal soorten op de stations in 2016.

OS-2016	Burgh-w	Sch-wII	Sch-wII	Sch-wII	Sch-w	Sch-m	Sch-o	Sch-R	Zie
0-5	0	1959	804	3114	804			1306	4470
5.1-10	0	1055	1055	201	703			3064	2361
>10.1	804	1105	15771	12305	11602	55299		22652	1356
		2059		2762					
van Veen	10314				18330			51697	
	21420				41060		1620	145480	55180
	14310				64400	17230	51670	55630	59075

**Figuur 6.** De totale dichtheid ( $n/m^2$ ) op de stations in 2016.

### Burghsluis-west

Op de locatie Burghsluis-west was ondiep geen infauna in het sediment aanwezig. Op 11.0 meter diepte werd variant D gevonden, en op 19.9, 29.0 en 34.8 meter variant B4.

Variant D werd alleen gedomineerd door oligochaeten. Er waren geen soorten karakteristiek voor deze variant, maar 3 soorten, waaronder de polychaet *Spiophanes bombyx*, waren ertoe beperkt. Gemiddeld kwamen er 9.0 soorten per station voor, met een dichtheid van 1211.8 individuen per  $m^2$ .

Variant B4 werd gekarakteriseerd door oligochaeten, de vlokreeftjes *Lysianassa ceratina* en *Melita obtusata*, jonge mosselen (*Mytilus edulis*) en de brokkelster *Ophiothrix fragilis*. Verder waren de tweekleppige *Abra alba* en *Kurtiella bidentata*, de polychaeten *Mediomastus fragilis*, *Pholoe baltica*, *Aphelochaeta marioni* en *Sthenelais boa* en anemonen dominant binnen deze variant aanwezig. Verder waren 51 soorten tot de variant beperkt. Gemiddeld kwamen er 24.4 soorten per station voor, met een dichtheid van 48038.4 individuen per  $m^2$ .

In 2010 is de locatie Burghsluis-west in de ongestoorde situatie onderzocht en destijds waren de varianten G1 (5 meter diepte met 8 soorten), J (10 meter diepte met 4 soorten) en A1 (15 meter diepte met 7 soorten) aanwezig.

### Schelphoek-west II

Op de locatie Schelphoek-west II zijn vier raaien tussen de ecoriffen onderzocht. Op de raai west was onvoldoende sediment aanwezig om de infauna te bemonsteren.

Op de raai west-midden was voldoende sediment aanwezig op 3.5-4.5 en 7.5 meter. In deze sedimenten zijn vier stations bemonsterd. Op alle stations was variant A6 aanwezig.

Variant A6 werd gedomineerd door de polychaeten *Pseudopolydora pulchra*, *Mediomastus fragilis* en *Streblospio shrubsolii*, oligochaeten en de witte dunschaal *Abra alba*. Er waren geen soorten karakteristiek voor deze variant, maar 6 soorten waren ertoe beperkt. Gemiddeld kwamen er 9.3 soorten per station voor, met een dichtheid van 2817.3 individuen per m<sup>2</sup>.

Op de raai midden-oost is de infauna op 3 diepten onderzocht. Op 4.7 en 8.5 meter diepte werden ook hier de variant A6 gevonden, op 15.5 meter diepte was de soortenrijke variant B4 aanwezig.

Op de raai oost was voldoende sediment aanwezig op 4.7 en 13.4-14.2 meter diepte. In de sedimenten zijn vier stations bemonsterd. Op de ondiepe stations werden de varianten A6 en K gevonden, op de diepere stations de varianten A6 en A8.

In variant K kwamen geen dominante of karakteristieke soorten voor en geen enkele soort was tot de variant beperkt. Op het station kwamen 4 soorten voor, met een dichtheid van 200.9 individuen per m<sup>2</sup>. Deze soortenarme variant is verder alleen in de Westerschelde op de locatie Hoedekenskerke-zuid gevonden.

Variant A8 werd gedomineerd door de witte dunschaal *Abra alba*, oligochaeten, de polychaeten *Aphelochaeta marioni*, *Nephtys hombergii*, *Mediomastus fragilis* en *Pseudopolydora pulchra* en anemonen. Er waren geen soorten karakteristiek voor deze variant, maar 2 soorten waren ertoe beperkt. Gemiddeld kwamen er 11.5 soorten per station voor, met een dichtheid van 2034.2 individuen per m<sup>2</sup>.

In 2010 en 2014 is de locatie Schelphoek-west II in de ongestoorde situatie onderzocht. In 2010 waren de varianten A1 (3 meter diepte met 8 soorten) en A8 (7.5 en 15 meter diepte met 14 en 11 soorten) aanwezig, in 2014 de varianten D (3.5 meter diepte met 6 soorten) en A8 (10 en 15 meter diepte met 13 en 17 soorten).

#### Schelphoek-west

Op de locatie Burghsluis-west was op 4.0 meter diepte variant G4 aanwezig. Op 7.5 meter diepte werd variant A6 gevonden, en op 15.5, 22.6, 29.7 en 34.4 meter diepte variant B4.

Variant G4 werd alleen gedomineerd door de polychaet *Capitella capitata* en oligochaeten. Er waren geen soorten karakteristiek voor, of beperkt tot deze variant. Op het station kwamen 7 soorten voor, met een dichtheid van 803.6 individuen per m<sup>2</sup>.

In 2009 is de locatie Schelphoek in de ongestoorde situatie onderzocht. Op het talud waren de varianten A1 (3 meter diepte met 7 soorten), A8 (7.5 meter diepte met 23 soorten) en B1 (15 meter diepte met 18 soorten) aanwezig. Na de versteviging van de vooroever in 2009, was er in 2010 nog onvoldoende sediment aanwezig om de infauna te bemonsteren.

In 2011 waren in het nieuwe sediment de varianten J (3 meter diepte met 1 soort), C (7.5 meter diepte met 14 soorten) en A8 (10.5 meter diepte met 16 soorten) aanwezig. In 2014 is de locatie opnieuw bemonsterd en waren de varianten A7 (4 meter diepte met 5 soorten en 7.9 meter diepte met 8 soorten) en J (13.8 meter diepte met 5 soorten) aanwezig.

#### Schelphoek-midden

Op de locatie Schelphoek-midden was alleen voldoende sediment aanwezig om de infauna te bemonsteren op 15.9 en 45.7 meter diepte. Op beide stations werd de soortenrijke variant B4 gevonden.

Op de locatie Schelphoek-midden was in 2008 een noodstort met staalslakken uitgevoerd, waardoor de ongestoorde situatie niet is onderzocht. In 2009 is de locatie opnieuw verstevigd en zijn de staalslakken met breuksteen afgedekt. In 2010 was er nog onvoldoende sediment aanwezig om de infauna te bemonsteren.

In 2011 was er alleen voldoende sediment aanwezig op 3.5 en 14.8 meter diepte. Op beide diepten was variant B2 aanwezig met ondiep 11 soorten en 19 soorten op het diepere station.

In 2014 is de locatie opnieuw bemonsterd en waren de varianten A7 (3.5 meter diepte met 5 soorten), A6 (7.5 meter diepte met 15 soorten) en B4 (15.0 meter diepte met 24 soorten) aanwezig.

#### Schelphoek-oost

Op de locatie Schelphoek-oost zijn alleen stations op grotere diepte bemonsterd met de Van Veen happer. Op deze diepte is in 2009 de bodem versterkt met staalslakken. De bemonstering is uitgevoerd in 3 raaien. Op de oostelijke raai kon op 35 meter diepte geen sediment worden bemonsterd. Op de overige 5 stations werden de varianten D (gemiddeld 9.0 soorten) en B4 (gemiddeld 24.4 soorten) gevonden.

#### Schelphoek-oost-Referentie

De locatie Schelphoek-oost-Referentie ligt ten oosten van het stortvak van 2009 en de bodem bestaat uit de ongestoorde bodem. In 2016 was op 4.8 meter diepte variant A8 aanwezig, op 7.5 meter variant B1 en op 15.0, 21.9, 28.8 en 30.6 meter diepte de soortenrijke variant B4.

Variant B1 werd gedomineerd door oligochaeten, de polychaeten *Scoloplos armiger*, *Mediomastus fragilis*, *Aphelochaeta marioni*, *Pseudopolydora pulchra* en *Notomastus latericeus* en anemonen. Er waren geen soorten karakteristiek voor, of beperkt tot deze variant. Op het station kwamen 12 soorten voor, met een dichtheid van 3063.8 individuen per m<sup>2</sup>.

#### Zierikzee

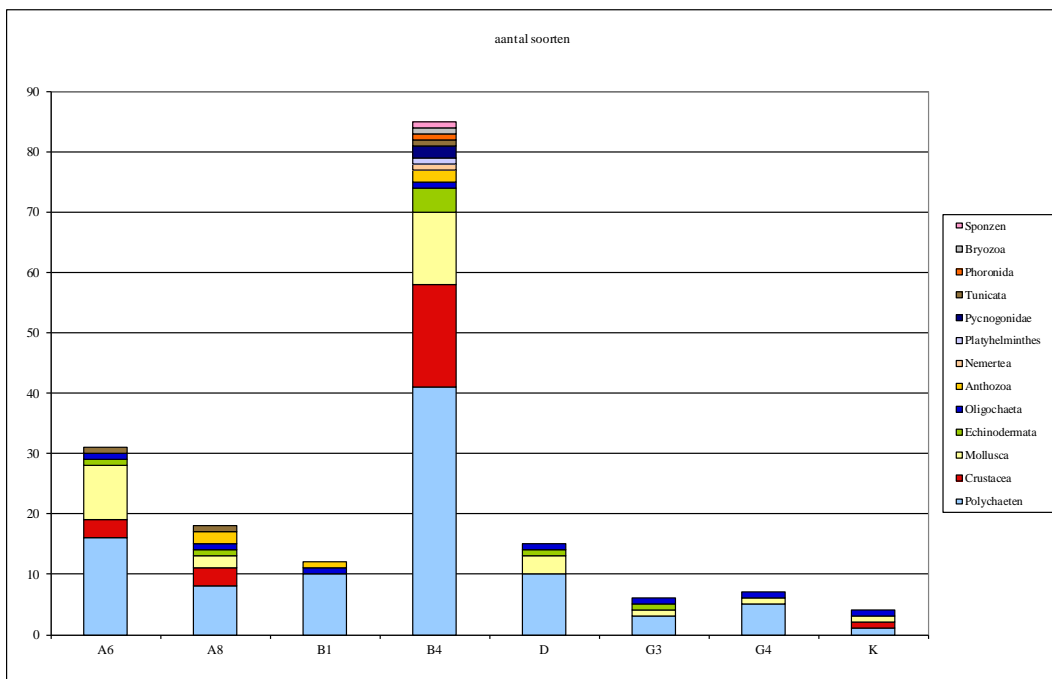
Op de locatie Zierikzee zijn in 2016 alleen de stations op het talud bemonsterd. Op 6.0 en 11.4 meter diepte was variant A6 aanwezig, op 13.5 meter diepte variant G3.

Variant G3 werd gedomineerd door de polychaeten *Streblospio shrubsolii* en *Cossura longocirrata* en slangsterren. Er waren geen soorten karakteristiek voor, of beperkt tot deze variant. Op het station kwamen 6 soorten voor, met een dichtheid van 1356.1 individuen per m<sup>2</sup>.

In 2011 en 2013 was de onverstoorde situatie op deze locatie onderzocht.

In 2011 waren de varianten J (4.0 meter diepte met 1 soort), P (7.5 meter diepte met 1 soort) en G4 (15.0 meter diepte met 4 soorten) aanwezig, in 2013, A1 (4.4 meter diepte met 12 soorten) en M (15.5 meter diepte met 3 soorten). Op het station op 7.6 meter diepte was geen infauna aanwezig

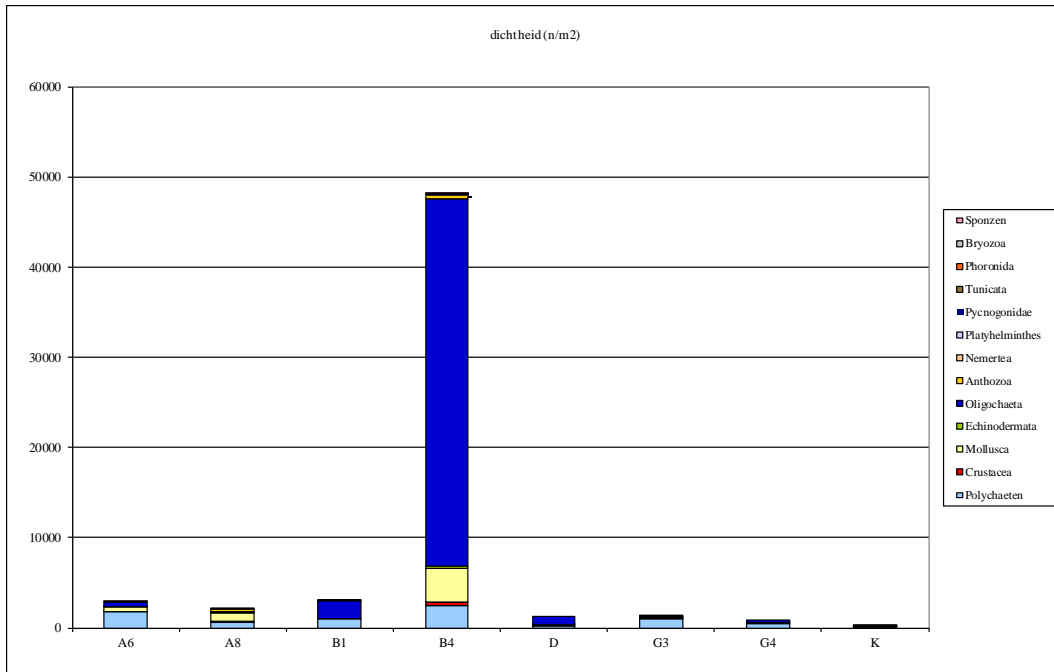
In de Figuur 7 is het aantal soorten per taxa in de varianten in 2016 weergegeven.



**Figuur 7.** Aantal soorten per taxa binnen de varianten in 2016.

Het aantal soorten binnen variant B4 is duidelijk het hoogste, dit betreft vooral soorten van de taxa Polychaeta, Crustacea, Mollusca en Echinodermata. Dit is mede veroorzaakt door het groot aantal stations dat tot deze variant clusterden, maar de variant is werkelijk meer soortenrijk. Gemiddeld kwamen er per station 24.4 soorten voor, terwijl dit in de overige varianten 4.0 tot 12.0 waren. Ook was de dichtheid van de soorten binnen deze variant het hoogste: 48038.4 n/m<sup>2</sup>, tegen 200,9 tot 3063.8 n/m<sup>2</sup> in de andere varianten. Deze hoge dichtheid is hoofdzakelijk door oligochaeten veroorzaakt (Figuur 8), maar ook de dichtheden van de Polychaeta en Mollusca zijn duidelijk hoger.





**Figuur 8.** Dichtheden ( $n/m^2$ ) per taxa binnen de varianten in 2016.

In totaal clusterden 18 stations tot variant B4. Hiervan zijn vier stations met steekbuizen bemonsterd, en 14 met de Van Veen happer. Om het effect van de monstermethode te bepalen zijn de soorten binnen de variant per monstermethode vergeleken (Tabel 5).

**Tabel 5.** Soortensamenstelling van variant B4, bemonsterd met de Van Veenhapper (vv) en steekbuizen (sb). Voor een verklaring en de afkortingen zie Tabel 4.

		B4-vv	B4-sb				
Oligochaeta	Oli	47517,2	16775,7	vervolg			
Abra alba	Mol	2559,6	6203,0			B4-vv	B4-sb
Mediomastus fragilis	Po	1727,8	891,5	Owenia fusiformis	Po	11,4	150,7
Actiniaria	An	206,4	816,2	Aora typica	Cr	0,7	50,2
Pholoe baltica	Po	188,6	150,7	Anoplodactylus petiolatus	Pyc	0,7	12,6
Capitella capitata	Po	49,6	263,7	Bodotria scorpioides	Cr	0,7	12,6
Sthenelais boa	Po	74,3	238,6	Macoma balthica	Mol	0,0	12,6
Kurtiella bidentata	Mol	77,9	213,5	Pectinaria koreni	Po	1,4	12,6
Pseudopolydora pulchra	Po	53,6	188,3	Ophiuroidea	Ech	0,7	12,6
Melita obtusata	Cr	151,4	37,7	Phoronida	Ph	0,0	12,6
Notomastus latericeus	Po	42,1	37,7	Pycnogonida	Pyc	0,0	12,6
Corophiidae	Cr	22,9	37,7				
Monocorophium acherusicur	Cr	15,7	37,7	dichtheid n/m2		54240,4	26331,3
Venerupis corrugata	Mol	28,6	12,6				
Mya arenaria	Mol	24,3	12,6	Index Log base 2		1,040	1,771
Caprellidae	Cr	5,0	25,1	evenness		0,220	0,452
Aonides oxycephala	Po	10,7	12,6	gemiddeld aantal soorten		27,3	14,5
Glycera (spec.)	Po	9,3	12,6				
Aoridae	Cr	8,6	12,6				
Nereis longissima	Po	7,9	12,6				
Nephtys hombergii	Po	7,1	12,6				
Ophiothrix fragilis	Ech	382,1	12,6				
Lysianassa ceratina	Cr	277,9	0,0				
Mytilus edulis	Mol	237,1	12,6				
Aphelochaeta marioni	Po	218,1	12,6				
Nemertea	Ne	92,9	0,0				
Streblospio shrubsolii	Po	26,8	0,0				
Platyhelminthes	Pt	23,6	0,0				
Crepidula fornicata	Mol	20,7	0,0				
Subadyte pellucida	Po	16,4	0,0				
Eteone (spec.)	Po	16,4	0,0				
Pholoe inornata	Po	15,0	0,0				
Ophiura ophiura	Ech	12,9	0,0				
Scoloplos armiger	Po	6,4	0,0				
Buccinum undatum	Mol	5,7	0,0				
Cerianthus lloydii	An	5,7	0,0				
Lepidonotus squamatus	Po	5,0	0,0				
Pisidia longicornis	Cr	5,0	0,0				
Prionospio steenstrupi	Po	4,3	0,0				
Polynoidae	Po	4,3	0,0				
Asterias rubens	Ech	3,6	0,0				
Kefersteinia cirrata	Po	3,6	0,0				
Lanice conchilega	Po	3,6	0,0				
Harmothoe (spec.)	Po	3,6	0,0				
Carcinus maenas	Cr	2,9	0,0				
Spisula subtruncata	Mol	2,9	0,0				
Microdeutopus (spec.)	Cr	2,9	0,0				
Polydora (spec.)	Po	2,9	0,0				
Cossura longocirrata	Po	2,1	0,0				
Eumida sanguinea	Po	2,1	0,0				
Flabelligera affinis	Po	2,1	0,0				
Sabellaria spinulosa	Po	2,1	0,0				
Eumida (spec.)	Po	2,1	0,0				
Harmothoe impar	Po	1,4	0,0				
Microdeutopus anomalus	Cr	1,4	0,0				
Ostrea edulis	Mol	1,4	0,0				
Syllidia armata	Po	1,4	0,0				
Autolytus (spec.)	Po	1,4	0,0				
BRYOZOA	Br	1,4	0,0				
Eunoe nodosa	Po	1,4	0,0				
Hesionidae	Po	1,4	0,0				
Malmgreniella (spec.)	Po	1,4	0,0				
Liocarcinus holsatus	Cr	0,7	0,0				
Monocorophium insidiosum	Cr	0,7	0,0				
Neoamphitrite figulus	Po	0,7	0,0				
Pagurus bernhardus	Cr	0,7	0,0				
Petricola pholadiformis	Mol	0,7	0,0				
Scalibregma inflatum	Po	0,7	0,0				
Sphaerodorum gracilis	Po	0,7	0,0				
Styela clava	Tu	0,7	0,0				
Syllis gracilis	Po	0,7	0,0				
Cheirocratus (spec.)	Cr	0,7	0,0				
Decapoda	Cr	0,7	0,0				
Gastropoda	Mol	0,7	0,0				
Nereis (spec.)	Po	0,7	0,0				
Polycirrus (spec.)	Po	0,7	0,0				
Sycon	Sp	0,7	0,0				

De tabel laat duidelijk zien dat de gebruikte methode de resultaten wel beïnvloedt, maar niet bepalend is. Het gemiddeld aantal soorten per station en de gevonden dichtheden zijn ongeveer een factor twee keer hoger bij het gebruik van de Van Veen happer in vergelijking met de bemonstering door middel van steekbuizen. Van de soorten kwam 24.4% in beide methoden voor, 65.1% in alleen de Van Veen monsters en 10,5% van de soorten waren beperkt tot de steekbuis-monsters. Dat het aantal gevonden soorten in de Van Veen happer kan verklaard worden door het grotere bemonsterde oppervlak, 0.1 m<sup>2</sup> bij de Van Veen happer tegenover 0.02 m<sup>2</sup> bij de steekbuizen, maar de verdubbeling van de dichtheid van de individuen kan hierdoor niet verklaard worden.

Maar het aantal soorten en hun dichtheden in zowel de Van Veen happer als de steekbuizen is nog altijd hoger dan in de overige varianten die in 2016 gevonden zijn.

De meest gebruikte methoden voor het bemonsteren van de zachte onderwater bodem kennen een groot aantal verschillen voor een kwantitatieve bemonstering en analyse. Bij het gebruik van steekbuizen staat het bemonsterde oppervlak vast, en kan onder water bepaald worden of de steekdiepte voldoende is. Bij gebruik van boxcores is het bemonsterde oppervlak vast, maar ligt de steekdiepte vast op minimaal 15 cm. Bij de Van Veen happer is het bemonsterde oppervlak vastgesteld op de geopende happer. Diepte van de penetratie is echter afhankelijk van het type ondergrond. Bij de bemonstering in 2016 zijn verschillende bodems bemonsterd: onverstoorte bodems, ouder gestort materiaal met staalslakken en breuksteen en recent gestort zeegrind. De steekdiepte kan, niet altijd, omdat het ook schraapmonsters betreft, worden achterhaald.

De dominante soorten uit de Van Veen happer laten wel zien dat er schraapmonsters van harde substraten zijn. De brokkelsterren en mosselbroed zijn oppervlakte soorten en *Styela clava*, *Crepidula fornicata* en *Asterias rubens* zijn zeker met de harde substraten verbonden.

### Dikte sedimentlaag en sedimentsamenstelling

De dikte van de sedimentlaag tot 15 meter -NAP is gegeven in Bijlage 5. In Tabel 6 is de gemiddelde dikte op het talud vanaf het breuksteen in de golfzone tot 15 meter -NAP gegeven, en de dikte in de Van Veen happer.

**Tabel 6.** Gemiddelde sediment dikte op het talud in cm, en de dikten in de Van Veen monsters. Schraapmonsters zijn duidelijk verstoorde monsters, waarbij de ondergrond is afgeschraapt.

	talud	Van Veen, toenemende diepte		
Burghsluis	15,7	16	12	5
Sch-west II-west	3,3			
Sch-west II-west-midden	4,7			
Sch-west II-midden-oost	7,7			
Sch-west II-oost	4,1			
Schelphoek-west	32,3	5	6	18
Schelphoek-midden	0,3		-	schraap
Schelphoek-oost-1			schraap	6
Schelphoek-oost-2			14	7
Schelphoek-oost-3			3	schraap
Schelphoek-Ref	20,0	8	14	13
Zierikzee	6,0			

De samenstelling van de bodemsedimenten is weergegeven in de Figuren 8, 9 en 10.

OS-2016	Burgh-w	Sch-wII	Sch-wII	Sch-wII	Sch-w	Sch-m	Sch-o	Sch-R	Zie
0-5	65,4	65,4	76,7	76,5	84,7	22,4		42,4	80,0
5.1-10	25,7	73,9	92,5	83,9	46,8	44,5		22,9	77,5
>10.1	12,6	57,3	39,9	58,9	21,1	37,7		28,4	67,4
		48,6		83,3					
van Veen	33,3				34,3			17,8	
	37,0				26,9		48,0	42,1	38,2
	22,7				34,5	47,9	40,9	39,6	45,2
								27,6	14,4

**Figuur 8.** Sedimenttype en % fracties < 0.09 mm, blauw type V, groen type VI, bruin type V(dis) en rood type VIII (Voor een verklaring zie Tabel 1).

OS-2016	Burgh-w	Sch-wII	Sch-wII	Sch-wII	Sch-w	Sch-m	Sch-o	Sch-R	Zie
0-5	39,0	38,1	33,0	39,3	35,3	63,3		59,3	28,3
5.1-10	63,4	33,3	38,3	34,4	49,8	47,9		62,0	36,3
>10.1	64,3	40,3	63,0	47,5	64,5	59,6		65,8	41,0
		49,7		35,1					
van Veen	57,7				76,6			73,3	
	55,3				63,9		46,9	48,7	40,9
	67,3				45,6	37,9	47,1	52,8	43,0
								73,3	

**Figuur 9.** Percentage droge stof in de bodemsedimenten, rood <50% en blauw >50%.

OS-2016	Burgh-w	Sch-wII	Sch-wII	Sch-wII	Sch-w	Sch-m	Sch-o		Sch-R		Zie
0-5	8,4	8,9	10,3	8,0	10,3	3,6			4,5		11,7
5,1-10	3,6	9,8	9,1	9,5	5,6	6,8			4,0		10,1
>10,1	3,3	8,0	4,5	6,9	3,6	4,6			3,3		8,1
		5,8		10,0							
van Veen	5,3				2,1				2,3		
	5,2				3,9		8,5	7,0	9,1	3,1	
	2,6				8,7	9,8	8,3	6,2	9,6	2,4	

**Figuur 10.** Percentage organische stof in de bodemsedimenten, rood >6% en blauw <6%..

Op de locatie Burghsluis-west had zich over het gehele talud een pakket sediment afgezet. Tot ongeveer 10 meter diepte was deze laag tussen de 10 en 40 cm dik, maar werd op grotere diepte dunner. Gemiddeld over het talud was de sedimentlaag 15.7 cm dik. Ondiep bestond het sediment vooral uit fijne fracties, maar dieper namen de fijne zandfracties (0.15-0.09 mm) toe, waardoor het percentage droge stof steeg, en het percentage organische stof afnam. Op 20 en 30 meter was de sedimentlaag meer dan 10 cm dik en namen de fijne fracties iets toe, maar op 35 meter bestond het materiaal vooral uit zand (0.3-0.15 mm) en was de sedimentlaag 5 cm dik.

Tussen de riffen op de locatie Schelphoek-west II was de sedimentlaag minder dik dan op de locatie Burghsluis-west, maar de sedimenten waren, vooral ondiep, van fijnere samenstelling. Op de raaien west en oost was de sedimentdikte minder dik (gemiddeld 3.3 en 4.1 cm over het talud) dan op de binnenste raaien (gemiddeld 4.7 en 7.7 cm). In 2015 is de dikte van de sedimentlaag ook bepaald en toen werd op de buitenste raaien een pakket van 1.7 en 3.2 cm gevonden, en 5.0 en 6.1 cm op de binnenste raaien.

Op de locatie Schelphoek-west heeft zich sinds 2009 een pakket sediment gevormd op het talud van gemiddeld 32.3 cm dikte. Vooral ondiep, tot 9 meter diepte, was dit pakket dik en bestond uit fijne fracties of uit zand met slib. Dieper werd dit pakket dunner en namen de zandfracties toe. Ook in de Van Veen happeren was de sedimentdikte op 20-30 m gering, maar op 35 meter werd een laag van 18 cm gevonden. Het sediment op 35 m diepte was fijn van samenstelling en had een hoger percentage organische stof dan de monsters op 20-30 meter.

Op de locatie Schelphoek-midden, waar de staalslakken met breuksteen afgedekt zijn, kwam bijna geen sediment voor (gemiddeld 0.3 cm over het talud). Het sediment was ondiep aanwezig, waar het breuksteen is afgegleden en de staalslakken blootliggen. Met de Van Veen happer was het niet mogelijk een monster van 32 meter diepte te nemen, en op 45.7 meter kon alleen een schraapmonster worden genomen. Dit monster was fijn van samenstelling (type VIII) en had een hoog percentage organische stof.

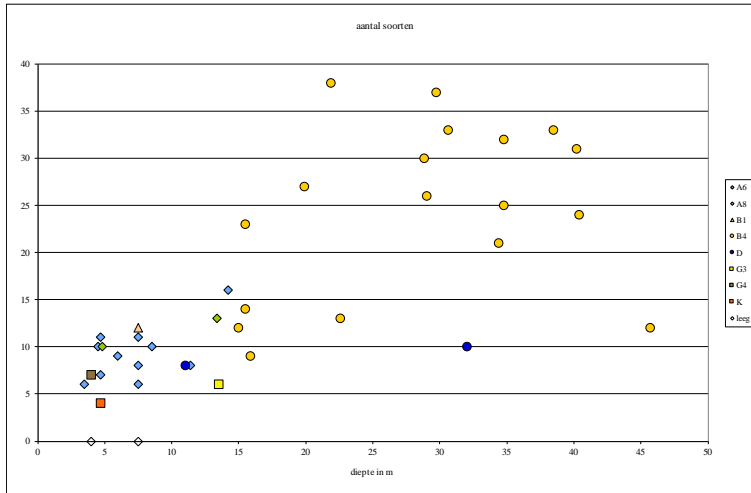
Op de locatie Schelphoek-oost is alleen de bodem met een ondergrond van staalslakken op grotere diepte bemonsterd met de Van Veen happer. Op de 6 locaties konden 3 schraapmonsters worden genomen en 3 monsters met een steekdiepte van 6 cm of meer. Op 2 stations werd het type V(dis) gevonden, op de overige 4 werd het sediment gedomineerd door de fracties kleiner dan 0.09 mm. Het percentage organische stof was hoog in alle stations.

Op de referentie locatie Schelphoek-oost is de onverstoorde, oude, bodem bemonsterd. Op het talud was gemiddeld 20.0 cm aanwezig. Het talud bestond uit een mix van sediment en plekken met natuurlijke oesterriffen. De steekdiepte werd beperkt doordat in het sediment een oude steenbestorting werd bereikt, of onder gesedimenteerde oesterriffen. Dit kon niet worden bepaald. Op grote diepte varieerde de steekdiepte met de Van Veen happer van 8 tot 14 cm. Op het talud werd het ondiepste station op 4.8 meter diepte, gedomineerd door fracties kleiner dan 0.09 mm. Op grotere diepten was dit de fijne zandfractie van 0.15-0.09 mm. Het sediment in de Van Veen happer bestond uit zandfracties (type V en VI). In alle monsters werd een hoog percentage droge stof gevonden, en een laag percentage organische stof.

Op de locatie Zierikzee is alleen de sedimentdikte op het talud bepaald. Gemiddeld kwam er 6 cm sediment op het talud voor. Het zeegrind is echter golvend gestort en de sedimentdikten was relatief hoog in de golfdalen (tot maximaal 20 cm). Het sediment werd gedomineerd door fracties kleiner dan 0.09 mm, met een laag percentage droge stof en een hoog percentage organische stof.

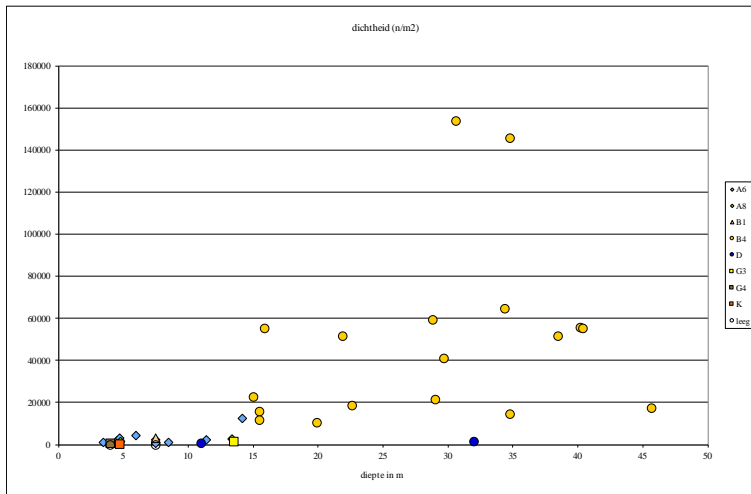
## Relatie tussen de varianten en de abiotische parameters

In de volgende figuren is de verdeling van de varianten over de abiotische factoren onderzocht. Allereerst is naar de soortenrijkdom in relatie tot de diepte gekeken (Figuur 11).



**Figuur 11.** Het aantal soorten per variant in relatie tot de diepte.

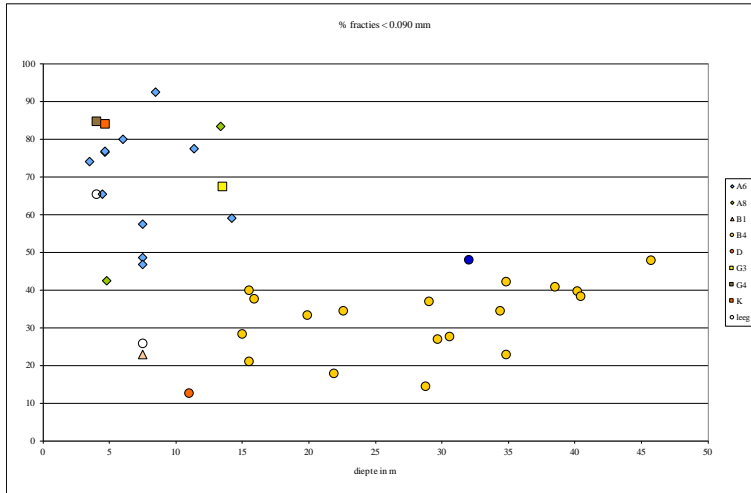
De meest soortenrijke stations zijn gevonden met de Van Veen happer op grotere diepte. Drie stations waren relatief soortenarm, het schraapmonster op de oostelijke raai (variant D) van Schelphoek-oost, het station op Schelphoek-midden en op Schelphoek-west (22.6 m).



**Figuur 12.** De dichtheid van soorten per variant in relatie tot de diepte.

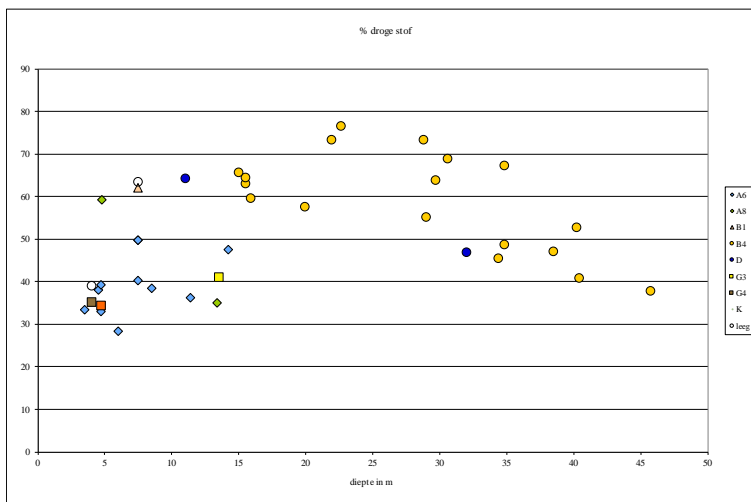
De grootste dichtheden werden ook gevonden op de stations die met de Van Veen happer bemonsterd zijn (Figuur 12). Twee stations vallen hierbij op door de hoge dichtheden van de soorten, het station op de midden raai van Schelphoek-oost en het Referentie station

van de Schelphoek op 30.6 meter, maar op deze stations bestond de dichtheid voor 94 tot 96% uit oligochaeten .



**Figuur 13.** De spreiding van de varianten in relatie tot de fracties <0.09 mm over de diepte.

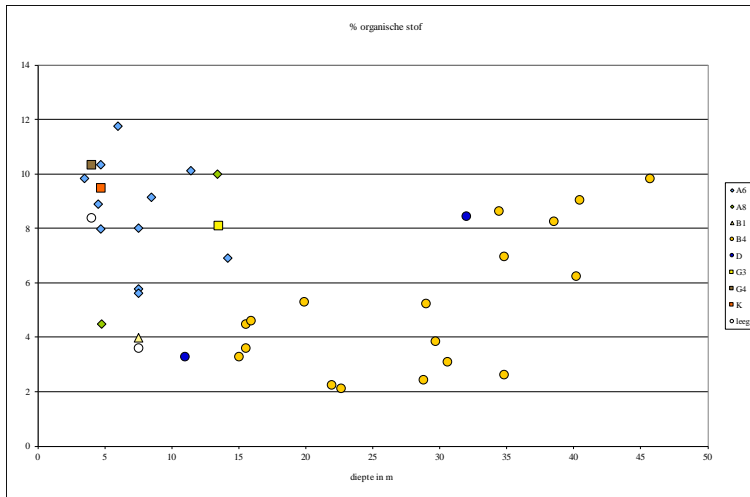
De samenstelling van de sedimenten op het talud is fijner dan op grotere diepte (Figuur 13). Alleen op de locaties Burghsluis en Schelphoek-west werden op het talud ook grovere sedimenten gevonden.



**Figuur 14.** De spreiding van de varianten in relatie tot het percentage droge stof over de diepte.

Het percentage droge stof was het hoogste tussen de 20 en 30 meter diepte (Figuur 14), en het percentage organische stof was op deze diepten het laagste (Figuur 15).





**Figuur 15.** De spreiding van de varianten in relatie tot het percentage organische stof over de diepte.

Deze factoren zijn per variant samengevat in Tabel 6.

**Tabel 6.** Abiotische factoren van de varianten in 2016.

Gem.	diepte	% droge stof	% org. stof	fracties < 0.09 mm	V	VI	V(dis)	VIII
A6	7,3	39,4	8,6	68,6	-	-	9,1	90,9
A8	9,1	47,2	7,2	62,8	-	-	-	100,0
B1	7,5	62,0	4,0	22,9	-	100,0	-	-
B4	28,5	59,0	5,1	32,5	16,7	11,1	27,8	44,4
D	21,5	55,6	5,9	30,3	-	50,0	-	50,0
G3	13,5	41,0	8,1	67,4	-	-	-	100,0
G4	4,0	35,3	10,3	84,7	-	-	-	100,0
K	4,7	34,4	9,5	83,9	-	-	-	100,0
leeg	5,8	51,2	6,0	45,6	-	50,0	-	50,0

Uit de tabel blijkt duidelijk dat de varianten B1, B4 en D in grovere en minder organisch verrijkte bodems voorkomen dan de andere varianten. Dit komt niet overeen met het beeld van de gemeenschappen in de periode 2009-16 (zie Tabel 3). Dit lijkt in tegenstelling met elkaar, maar kennelijk komen de varianten van de gemeenschappen onder verschillende omstandigheden voor, waardoor de gemiddelden over de gemeenschappen gelijk zijn. Daarom zijn in Tabel 7 alle varianten met de beschikbare abiotische gegevens samengevat.

**Tabel 7.** Abiotische factoren van de varianten in 2009-2016 (blauw is percentage droge stof >50% en organische stof < 6%, rood is percentage droge stof <50% en organische stof >6%).

Gem	n sp	n/m2	n stat	diepte	% droge stof	% org. stof	fracties < 0,09 mm	V	VI	V(dis)	VIII
A4	13,0	8036,2	2	15,0	71,5	2,1	27,4	-	50,0	50,0	-
A1	9,9	4333,8	7	8,7	69,3	2,6	23,2	75,0	-	25,0	-
A3	10,0	1121,7	3	6,6	66,9	2,5	29,5	66,7	33,3	-	-
A8	15,8	4579,3	23	10,4	63,5	3,8	27,1	47,1	23,5	5,9	23,5
A5	10,3	8651,5	4	5,7	53,9	6,2	36,1	50,0	-	25,0	25,0
A2	11,5	4878,7	15	7,7	49,9	6,4	45,0	7,7	46,2	7,7	38,5
A7	7,8	2124,6	10	5,0	44,5	7,8	60,2	-	20,0	-	80,0
A6	9,8	2883,8	12	7,3	39,1	8,7	68,4	-	-	8,3	91,7
B3	33,9	12450,6	9	13,9	71,2	2,3	12,7	22,3	-	77,8	-
B4	24,5	48669,0	22	26,3	58,7	5,1	32,9	18,2	13,6	27,3	40,9
B1	24,1	11928,8	48	11,1	56,2	5,4	32,1	9,5	2,4	66,7	21,4
B2	18,1	7673,1	13	9,8	48,1	6,9	45,3	23,1	-	38,5	38,5
C	11,7	904,1	3	10,0	68,7	3,0	18,4	66,7	-	33,3	-
E	7,0	577,6	2	9,7	56,0	5,4	42,0	-	-	50,0	50,0
D	7,3	869,6	4	12,4	52,6	6,4	38,9	-	50,0	-	50,0
F	20	3164,3	1	12,0							
G4	5,4	577,6	8	6,7	56,6	5,4	36,5	50,0	-	12,5	37,5
G3	5,0	1079,9	2	8,5	40,5	8,5	72,2	-	-	-	100,0
G1	9	3616,3	1	5,0							
H	6,4	898,5	9	9,4	61,9	3,7	29,4	22,2	66,7	-	11,1
I	8,7	786,9	3	5,1	68,5	3,1	17,2	66,7	-	33,3	-
J	3,4	1199,9	9	6,7	45,5	7,6	58,6	12,5	12,5	37,5	37,5
leeg	0	0,0	0	6,4	44,1	7,6	56,1	-	33,3	-	66,7
K	4	200,9	1	4,7	34,4	9,5	83,9	-	-	-	100,0
M	3	301,4	1	15,5	31,0	11,3	73,0	-	-	-	100,0
P	1	50,2	1	7,5	30,8	11,0	87,6	-	-	-	100,0
L	5	552,5	1	15,0							
O	1	50,2	1	3,0							
Q	1	50,2	1	9,0							

In de hoofdgroepen A, B en G komen zowel varianten voor in gestabiliseerde bodems (blauw), als in recent gevormde bodems, waarin nog geen, of een verminderd percentage, zandfracties aanwezig zijn (rood). In hoofdgroep H, vooral aanwezig op de oostelijke locaties, waaronder Gorishoek en Wemeldinge-oost, zijn de sedimenten fijn-zandig tot zandig, en is de gemeenschap soortenarm, maar heeft karakteristieke tweekleppige soorten.

## Discussie en conclusie

In 2016 is een specifieke habitat bemonsterd, die niet in 2015 is bemonsterd. Bovendien zijn twee verschillende monster methoden gebruikt. Door deze keuze zijn de dominante varianten (A6 en B4) uit 2017 niet te evalueren. Variant A6 is gevonden op het talud met niet gestabiliseerde bodems met steekbuizen, en variant B4 vooral op grotere diepten met de Van Veen happer.

Verschillen in resultaten tussen de beide methoden is duidelijk waar zowel stations van variant B4 zijn gevonden die met steekbuizen en de Van Veen happer zijn bemonsterd. De stations met de Van Veen happer hadden gemiddeld een tweemaal hoger soortenaantal en dichtheid.

Deze hele problematiek had gemakkelijk voorkomen kunnen worden door in 2016 enkele stations met zowel de Van Veen happer als met steekbuizen te bemonsteren, en door de stations uit 2015, met name op de Zeelandbrug, opnieuw in 2016 te bemonsteren.





## **Bijlagen**

- 1-Stationsgegevens en abiotische factoren.
- 3-Sedimentkarakteristieke infauna stations.
- 4-Dikte sedimentlaag.

# Bijlage 1 - stationsgegevens

## Stationsgegevens en abiotische factoren.

afnr	locatie	jaar	bekken	type	diepte (NAP)	anal diepte	% droog	% organisch	type sed	% <90um	sal	type bodem
1	Schelp-west	2009	OS	T0	3	0-5						ongestoorde bodem
2	Schelp-west	2009	OS	T0	7,5	5-10						ongestoorde bodem
3	Schelp-west	2009	OS	T0	15	>10						ongestoorde bodem
4	Schelp-oost	2009	OS	T0	3	0-5						ongestoorde bodem
5	Schelp-oost	2009	OS	T0	7	5-10						ongestoorde bodem
6	Schelp-oost	2009	OS	T0	15	>10						ongestoorde bodem
7	Lok A	2009	OS	T0	3	0-5						ongestoorde bodem
8	Lok B	2009	OS	T0	3	0-5						ongestoorde bodem
9	Lok A	2009	OS	T0	7	5-10						ongestoorde bodem
10	Lok B	2009	OS	T0	7	5-10						ongestoorde bodem
11	Lok A	2009	OS	T0	15	>10						ongestoorde bodem
12	Lok B	2009	OS	T0	15	>10						ongestoorde bodem
13	Zeel-west	2009	OS	T0	3	0-5						ongestoorde bodem
14	Zeel-west	2009	OS	T0	7	5-10						ongestoorde bodem
15	Zeel-west	2009	OS	T0	15	>10						ongestoorde bodem
16	Zeel-oost	2009	OS	T0	3	0-5						ongestoorde bodem
17	Zeel-oost	2009	OS	T0	7	5-10						ongestoorde bodem
18	Zeel-oost	2009	OS	T0	15	>10						ongestoorde bodem
19	Burgh-w	2010	OS	T0/Ref	5	0-5						ongestoorde bodem
20	Burgh-w	2010	OS	T0/Ref	10	5-10						ongestoorde bodem
21	Burgh-w	2010	OS	T0/Ref	15	>10						ongestoorde bodem
22	Sch-wil	2010	OS	T0/Ref	3	0-5						ongestoorde bodem
23	Sch-wil	2010	OS	T0/Ref	7,5	5-10						ongestoorde bodem
24	Sch-wil	2010	OS	T0/Ref	15	>10						ongestoorde bodem
25	Schelp-oost	2010	OS	T1	3	0-5						slib op staalbak
26	Schelp-oost	2010	OS	T1	9	5-10						slib op staalbak
27	Schelp-oost	2010	OS	T1	15	>10						slib op staalbak, tussen breuksteen
28	Zeel-oost	2010	OS	T1	12	>10						slib op staalbak
29	Ritthem-west	2010	WS	T1	12	>10						slib op staalbak
30	Borselle	2010	WS	T0	3	0-5						ongestoorde bodem
31	Borselle	2010	WS	T0	7	5-10						ongestoorde bodem
32	Borselle	2010	WS	T0	15	>10						ongestoorde bodem
33	Ellewout-west	2010	WS	T0	5,5	0-5						ongestoorde bodem
34	Ellewout-west	2010	WS	T0	9,5	5-10						ongestoorde bodem
35	Ellewout-midden	2010	WS	T0	7,5	5-10						ongestoorde bodem
36	Ellewout-midden	2010	WS	T0	15	>10						ongestoorde bodem
37	Hoed-zuid	2010	WS	T0	3	0-5						ongestoorde bodem
38	Hoed-zuid	2010	WS	T0	7,5	5-10						ongestoorde bodem
39	Hoed-zuid	2010	WS	T0	15	>10						ongestoorde bodem
40	Hoed-haven	2010	WS	T0	15	>10						ongestoorde bodem
41	Hoed-noord	2010	WS	T0	2,5	0-5						ongestoorde bodem
42	Hoed-noord	2010	WS	T0	6,5	5-10						ongestoorde bodem
43	Hoed-noord	2010	WS	T0	10,5	>10						ongestoorde bodem
44	Lok A	2011	OS	T2	13,0	>10	27,4	12,7	VIII	70,9	30,7	slib op staalbak
45	Lok A	2011	OS	T2	8,0	5-10	30,2	11,3	VIII	85,3	30,5	slib op staalbak
46	Lok A	2011	OS	T2	5,0	0-5	29,7	10,6	VIII	83,5	30,5	slib op staalbak
47	Lok B	2011	OS	Ref	13,0	oud	62,8	3,6	V(dis)	22,8	30,7	oude bodem
48	Lok B	2011	OS	T2	12,0	>10	38,8	9,0	VIII	69,3	30,7	slib op staalbak
49	Lok B	2011	OS	T2	8,0	5-10	38,8	9,4	VIII	71,9	30,5	slib op staalbak
50	Zeel-west	2011	OS	Ref	14,0	oud	77,2	1,2	V(dis)	14,8	30,4	oude bodem
51	Zeel-west	2011	OS	T2	9,0	5-10	48,3	6,3	V(dis)	34,8	30,4	slib op staalbak
52	Zeel-west	2011	OS	T2	12,0	>10	55,7	5,1	V(dis)	10,4	30,4	slib op staalbak
53	Zeel-west	2011	OS	T2	6,0	0-5	39,8	9,2	VIII	69,9	30,4	slib op staalbak
54	Ritthem-midden	2011	WS	T2	11,5	>10	70,6	2,2	V(dis)	14,1	29,7	slib op staalbak
55	Ritthem-midden	2011	WS	T2	7,5	5-10	73,1	1,7	V(dis)	6,9	29,9	slib op staalbak
56	Ritthem-west	2011	WS	T2	13,5	>10	76,3	1,7	V(dis)	14,8	30,1	slib op staalbak
57	Ritthem-west	2011	WS	T2	7,5	5-10	76,4	1,7	V(dis)	6,2	29,9	slib op staalbak
58	R-Ritthem	2011	WS	Ref	13,5	>10	79,4	0,8	V	2,1	30,1	ongestoorde bodem
59	R-Ritthem	2011	WS	Ref	7,5	5-10	69,7	2,6	V	3,9	29,9	ongestoorde bodem
60	R-Ritthem	2011	WS	Ref	3,0	0-5	79,7	1,0	V	1,7	29,8	ongestoorde bodem
61	Schelp-west	2011	OS	T2	10,5	>10	45,2	7,3	VIII	49,2	30,7	slib op staalbak
62	Schelp-west	2011	OS	T2	7,5	5-10	50,6	6,6	V(dis)	28,5	30,8	slib op staalbak
63	Schelp-west	2011	OS	T2	3,5	0-5	29,5	10,4	VIII	90,2	30,8	slib op staalbak, tussen breuksteen
64	Schelp-midden	2011	OS	T2	14,8	>10	39,3	9,3	VIII	43,1	30,8	slib op staalbak
65	Schelp-midden	2011	OS	T2	3,5	0-5	35,8	9,3	VIII	76,0	30,7	slib op staalbak, tussen breuksteen
66	Schelp-oost	2011	OS	T2	15,8	>10	53,0	5,2	VI	33,6	31,0	slib op staalbak
67	Schelp-oost	2011	OS	T2	8,5	5-10	44,5	6,6	VIII	73,7	31,0	slib op staalbak
68	Schelp-oost	2011	OS	T2	4,5	0-5	37,8	7,6	VIII	64,7	31,0	slib op staalbak, tussen breuksteen
69	Kabbelaarsbank	2011	WS	Ref	13,5	>10	48,4	6,8	VIII	53,0	22,4	ongestoorde bodem
70	Kabbelaarsbank	2011	WS	Ref	7,0	5-10	57,4	5,2	VIII	70,9	22,4	ongestoorde bodem
71	Kabbelaarsbank	2011	WS	Ref	3,5	0-5	57,2	5,4	V(dis)	56,5	22,4	ongestoorde bodem
72	Ossensis se	2011	WS	Ref	14,3	>10	80,8	0,7	V	2,9	22,4	ongestoorde bodem
73	Ossensis se	2011	WS	Ref	10,1	5-10	76,3	1,1	V	4,0	22,4	ongestoorde bodem
74	Ossensis se	2011	WS	Ref	4,5	0-5	69,0	2,7	VI	23,2	22,4	ongestoorde bodem
75	Ellewout-haven	2011	WS	Ref	16,0	>10	80,0	1,1	V(dis)	5,3	27,0	ongestoorde bodem

## Bijlage 1 (vervolg).

inf nr	locatie	jaar	bekken	type	diepte (NAP)	anal diepte	% droog	% organisch	type sed	% <90µm	sal	type bodem
76	Ellewout-haven	2011	WS	Ref	7,0	5-10	55,5	6,5	VIII	56,1	26,8	ongestoorde bodem
77	Ellewout-haven	2011	WS	Ref	3,5	0-5	44,4	6,8	VIII	85,6	26,8	ongestoorde bodem
78	Paulinapolder	2011	WS	Ref	15,0	>10	69,9	2,8	VIII	36,9	27,0	ongestoorde bodem
79	Paulinapolder	2011	WS	Ref	7,5	5-10	69,4	2,9	VIII	34,4	26,5	ongestoorde bodem
80	Paulinapolder	2011	WS	Ref	3,5	0-5	70,2	2,8	VIII	43,3	26,7	ongestoorde bodem
81	Slijkplaat	2011	WS	Ref	14,0	>10	64,7	3,2	V(dis)	21,3	29,2	ongestoorde bodem
82	Slijkplaat	2011	WS	Ref	7,0	5-10	53,2	5,1	VIII	58,2	29,3	ongestoorde bodem
83	Slijkplaat	2011	WS	Ref	3,0	0-5	63,2	4,0	V(dis)	46,2	29,5	ongestoorde bodem
84	Zeel-oost	2011	OS	T2	14,5	>10	48,7	6,7	V(dis)	26,6	30,6	slib op staalslak
85	Zeel-oost	2011	OS	T2	7,0	5-10	37,0	10,5	V(dis)	60,0	30,6	slib op staalslak
86	Zeel-oost	2011	OS	T2	3,5	0-5	30,1	12,1	V(dis)	69,4	30,6	slib op staalslak, tussen breuksteen
87	Zeel-oost	2011	OS	Ref	17,0	oud	79,0	1,1	V	3,5	30,4	oude bodem
88	Zeel-midden	2011	OS	Ref	15,5	oud	71,7	2,1	V	13,4	30,5	oude bodem
89	Zeel-midden	2011	OS	T2	12,0	>10	57,2	4,5	V(dis)	23,1	30,5	slib op staalslak
90	Zeel-midden	2011	OS	T2	7,0	5-10	31,5	11,4	VIII	76,0	30,6	slib op staalslak
91	Zeel-midden	2011	OS	T2	3,0	0-5	34,8	9,9	V(dis)	54,0	30,6	slib op staalslak, tussen breuksteen
92	Zandhoek	2011	OS	Ref	16,0	>10	65,1	3,2	VI	37,0	30,8	ongestoorde bodem
93	Zandhoek	2011	OS	Ref	7,5	5-10	53,2	5,3	VI	38,6	30,8	ongestoorde bodem
94	Zandhoek	2011	OS	Ref	3,0	0-5	44,4	7,8	VIII	53,3	30,7	ongestoorde bodem
95	Zuidbout	2011	OS	Ref	15,0	>10	72,3	1,9	V(dis)	36,8	30,4	ongestoorde bodem
96	Zuidbout	2011	OS	Ref	7,5	5-10	66,0	2,9	VI	20,0	30,3	ongestoorde bodem
97	Zuidbout	2011	OS	Ref	3,0	0-5	77,8	1,0	V	3,2	30,3	ongestoorde bodem
98	Sophiahaven	2011	OS	Ref	15,0	>10	77,4	1,4	V	7,3	31,5	ongestoorde bodem
99	Sophiahaven	2011	OS	Ref	7,5	5-10	76,8	1,5	V	8,4	31,5	ongestoorde bodem
100	Sophiahaven	2011	OS	Ref	3,0	0-5	73,8	1,8	V	16,7	31,3	ongestoorde bodem
101	Westbout	2011	OS	Ref	15,0	>10	76,1	1,4	V	4,0	31,5	ongestoorde bodem
102	Westbout	2011	OS	Ref	7,5	5-10	79,3	0,8	V	3,0	31,7	ongestoorde bodem
103	Westbout	2011	OS	Ref	3,0	0-5	79,1	0,8	V	6,1	31,7	ongestoorde bodem
104	Zierkae	2011	OS	Ref	15,0	>10	40,9	8,7	VIII	75,7	30,7	ongestoorde bodem
105	Zierkae	2011	OS	Ref	7,5	5-10	30,8	11,0	VIII	87,6	30,6	ongestoorde bodem
106	Zierkae	2011	OS	Ref	4,0	0-5	29,0	11,1	VIII	88,0	30,6	ongestoorde bodem
107	Katshoek	2011	OS	Ref	15,0	>10	70,6	2,2	VI	18,0	30,8	ongestoorde bodem
108	Katshoek	2011	OS	Ref	7,5	5-10	69,8	2,4	V	15,7	30,8	ongestoorde bodem
109	Katshoek	2011	OS	Ref	3,0	0-5	68,1	2,3	VI	15,5	30,7	ongestoorde bodem
110	eco-kr-noord	2011	OS	ecorif	11,4	ecorif	67,1	3,0	V	6,9	30,4	slib op staalslak, tussen breuksteen
111	eco-kr-oost	2011	OS	ecorif	13,3	ecorif	76,6	1,4	V(dis)	13,6	30,3	slib op staalslak, tussen breuksteen
112	eco-kr-zuid	2011	OS	ecorif	13,7	ecorif	77,0	1,3	V(dis)	10,0	30,4	oude bodem tussen breuksteen
113	eco-kr-west	2011	OS	ecorif	13,5	ecorif	65,5	3,5	V(dis)	11,9	30,3	slib op staalslak, tussen breuksteen
114	eco-steenhoop	2011	OS	ecorif	14,3	ecorif	72,9	2,0	V(dis)	13,2	30,3	oude bodem tussen breuksteen
115	eco-atol-buiten	2011	OS	ecorif	14,0	ecorif	74,1	1,5	V	13,7	30,4	oude bodem tussen breuksteen
116	eco-atol-binnen	2011	OS	ecorif	12,1	ecorif	50,5	6,0	V(dis)	60,1	30,3	slib op staalslak, tussen breuksteen
117	Zeel-west	2012	OS	Ref	14,2	oud	73,4	1,8	V(dis)	9,8	31,3	oude bodem
118	Zeel-west	2012	OS	T3	10,4	>10	47,8	6,4	V(dis)	22,3	31,3	sediment op staalslak
119	Zeel-west	2012	OS	T3	9,6	5-10	47,7	6,3	VIII	41,3	31,3	sediment op staalslak
120	Zeel-west	2012	OS	T3	4,7	0-5	38,2	9,4	VIII	64,4	31,3	sediment tussen breuksteen op staalslak
121	Zeel-oost	2012	OS	Ref	20,2	oud	79,8	1,1	V	5,4	31,3	oude bodem
122	Zeel-oost	2012	OS	T3	15,8	>10	52,2	5,7	V	15,4	31,3	sediment op staalslak
123	Zeel-oost	2012	OS	T3	8,1	5-10	66,7	2,9	V	13,6	31,3	mogelijk oude bodem bestort met gebroken breu
124	Zeel-oost	2012	OS	T3	4,4	0-5	37,6	9,0	VIII	63,4	31,3	sediment tussen breuksteen op staalslak
125	Zeel-midden	2012	OS	Ref	16,4	oud	74,2	1,6	V(dis)	8,6	31,6	oude bodem
126	Zeel-midden	2012	OS	T3	13,1	>10	72,6	1,9	V(dis)	17,5	31,6	sediment op staalslak
127	Zeel-midden	2012	OS	T3	8,0	5-10	35,6	9,2	V(dis)	63,0	31,6	sediment tussen breuksteen op staalslak
128	Zeel-midden	2012	OS	T3	6,1	0-5	38,5	8,9	V(dis)	38,8	31,7	sediment tussen breuksteen op staalslak
129	Zuidbout	2012	OS	Ref	16,0	>10	50,3	5,6	VI	31,3	32,1	ongestoorde bodem
130	Zuidbout	2012	OS	Ref	7,8	5-10	66,4	2,5	VI	31,8	32,2	ongestoorde bodem
131	Zuidbout	2012	OS	Ref	4,4	0-5	65,7	2,9	V	25,1	32,2	ongestoorde bodem
132	Westbout	2012	OS	Ref	14,9	>10	74,4	1,7	V(dis)	20,7	33,3	ongestoorde bodem
133	Westbout	2012	OS	Ref	7,5	5-10	76,2	1,3	V	9,3	33,2	ongestoorde bodem
134	Westbout	2012	OS	Ref	4,0	0-5	63,2	3,3	V(dis)	15,2	33,2	ongestoorde bodem
135	Zeel-west	2013	OS	Ref	12,2	oud	58,5	4,1	V(dis)	38,9	29,1	oude bodem
136	Zeel-west	2013	OS	T4	10,6	>10	43,7	7,7	VIII	51,6	29,1	sediment op staalslak
137	Zeel-west	2013	OS	T4	7,0	5-10	38,2	9,3	VIII	63,6	29,1	sediment op staalslak
138	Zeel-west	2013	OS	T4	5,0	0-5	35,4	9,7	V(dis)	59,0	29,1	sediment tussen breuksteen op staalslak
139	Zeel-midden	2013	OS	Ref	16,1	oud	72,2	1,9	V(dis)	11,6	29,1	oude bodem
140	Zeel-midden	2013	OS	T4	10,8	>10	53,1	5,6	V(dis)	32,5	29,2	sediment op staalslak
141	Zeel-midden	2013	OS	T4	7,5	5-10	36,7	10,3	VIII	71,4	29,2	sediment tussen breuksteen op staalslak
142	Zeel-midden	2013	OS	T4	5,3	0-5	40,2	8,9	V(dis)	52,6	29,3	sediment tussen breuksteen op staalslak
143	Zeel-oost	2013	OS	Ref	19,1	oud	68,8	2,7	V(dis)	11,0	29,6	oude bodem
144	Zeel-oost	2013	OS	T4	15,0	>10	54,7	5,2	V(dis)	38,4	29,5	sediment op staalslak
145	Zeel-oost	2013	OS	T4	8,1	5-10	65,3	3,2	V(dis)	30,9	29,5	sediment op staalslak
146	Zeel-oost	2013	OS	T4	4,2	0-5	37,9	9,5	VIII	74,4	29,6	sediment tussen breuksteen op staalslak
147	Zierkae	2013	OS	T0	15,5	>10	31,0	11,3	VIII	73,0	29,3	ongestoorde bodem
148	Zierkae	2013	OS	T0	7,6	5-10	30,0	10,9	VIII	77,2	29,3	ongestoorde bodem
149	Zierkae	2013	OS	T0	4,4	0-5	57,2	5,3	V(dis)	43,6	29,3	ongestoorde bodem
150	Zuidbout	2013	OS	Ref	15,3	>10	67,2	2,5	V	29,9	29,0	ongestoorde bodem



## Bijlage 1 (vervolg).

inf nr	locatie	jaar	bekken	type	diepte (NAP)	anal diepte	% droog	% organisch	type sed	% <90µm	sal	type bodem
inf 151	Zuidbout	2013	OS	Ref	7,5	5-10	68,7	2,2	V	31,5	29,1	ongestoorde bodem
inf 152	Zuidbout	2013	OS	Ref	4,7	0-5	77,0	1,1	V	7,2	29,1	ongestoorde bodem
inf 153	Westbout	2013	OS	Ref	15,0	>10	79,2	0,9	V	17,4	30,2	ongestoorde bodem
inf 154	Westbout	2013	OS	Ref	7,2	5-10	75,6	1,6	V	10,0	30,2	ongestoorde bodem
inf 155	Westbout	2013	OS	Ref	4,0	0-5	50,2	6,1	V	17,7	30,2	ongestoorde bodem
inf 156	Sch-w	2014	OS	T5	13,8 m	>10	67,7	2,8	VI	22,4		sediment op staalslak
inf 157	Sch-w	2014	OS	T5	7,9 m	5-10	64,5	3,1	VI	34,7		sediment op staalslak
inf 158	Sch-w	2014	OS	T5	4,0 m	0-5	44,3	6,6	VIII	48,9		sediment op staalslak
inf 159	Sch-m	2014	OS	T5	15,0 m	>10	53,6	5,8	VIII	41,2		sediment tussen breuksteen op staalslak
inf 160	Sch-m	2014	OS	T5	7,5 m	5-10	35,4	9,9	VIII	66,7		sediment tussen breuksteen op staalslak
inf 161	Sch-m	2014	OS	T5	3,5 m	0-5	39,0	9,5	VIII	71,7		sediment tussen breuksteen op staalslak
inf 162	Sch-o	2014	OS	T5	15,0 m	>10	46,1	7,4	V	30,1		sediment op staalslak
inf 163	Sch-o	2014	OS	T5	7,5 m	5-10	37,7	9,2	VIII	61,9		sediment op staalslak
inf 164	Sch-o	2014	OS	T5	3,5 m	0-5	40,0	9,0	VIII	77,0		sediment op staalslak
inf 165	Zeel-w	2014	OS	Ref	12,0 m	oud	74,0	2,0	V(dis)	8,0		oude bodem
inf 166	Zeel-w	2014	OS	T5	10,1 m	>10	54,5	6,3	V(dis)	23,4		sediment op staalslak
inf 167	Zeel-w	2014	OS	T5	7,4 m	5-10	45,1	8,4	VIII	47,0		sediment op staalslak
inf 168	Zeel-w	2014	OS	T5	4,3 m	0-5	33,6	11,9	VIII	61,9		sediment tussen breuksteen op staalslak
inf 169	Zeel-o	2014	OS	Ref	21,4 m	oud	78,6	1,7	V	7,6		oude bodem
inf 170	Zeel-o	2014	OS	T5	14,8 m	>10	54,9	5,5	V(dis)	32,4		sediment op staalslak
inf 171	Zeel-o	2014	OS	T5	7,8 m	5-10	54,9	5,1	VIII	42,1		sediment op staalslak
inf 172	Zeel-o	2014	OS	T5	4,1 m	0-5	31,9	12,1	V(dis)	61,8		sediment tussen breuksteen op staalslak
inf 173	Westbout	2014	OS	Ref	15,0 m	>10	75,6	1,7	V	3,4		ongestoorde bodem
inf 174	Westbout	2014	OS	Ref	7,5 m	5-10	81,4	0,8	V	2,4		ongestoorde bodem
inf 175	Westbout	2014	OS	Ref	3,5 m	0-5	79,6	0,8	V	7,6		ongestoorde bodem
inf 176	Rit-o	2014	WS	T5	6,4 m	5-10	53,5	5,4	V(dis)	25,1		sediment tussen breuksteen op staalslak
inf 177	Rit-o	2014	WS	T5	4,3 m	0-5	63,9	3,9	V(dis)	20,9		sediment tussen breuksteen op staalslak
inf 178	Rit-m	2014	WS	T5	13,6 m	>10	79,3	1,1	V(dis)	6,3		sediment tussen breuksteen op staalslak
inf 179	Rit-m	2014	WS	T5	7,5 m	5-10	75,6	1,7	V(dis)	13,1		sediment tussen breuksteen op staalslak
inf 180	Ref-Rit	2014	WS	Ref	13,6 m	>10	80,4	0,7	V(dis)	2,4		ongestoorde bodem
inf 181	Ref-Rit	2014	WS	Ref	7,6 m	5-10	81,1	0,8	V	1,3		ongestoorde bodem
inf 182	Ref-Rit	2014	WS	Ref	3,7 m	0-5	81,0	0,8	V	0,6		ongestoorde bodem
inf 183	Rit-w	2014	WS	T5	15,0 m	>10	69,7	2,4	V(dis)	11,5		sediment op staalslak
inf 184	Rit-w	2014	WS	T5	7,6 m	5-10	80,1	1,1	V(dis)	12,5		sediment tussen breuksteen op staalslak
inf 185	Rit-w	2014	WS	T5	3,6 m	0-5	79,7	1,0	V	4,2		sediment tussen breuksteen op staalslak
inf 186	Corishoek	2014	OS	Ref	15,1 m	>10	68,7	2,3	VI	18,3		ongestoorde bodem
inf 187	Corishoek	2014	OS	Ref	7,6 m	5-10	65,0	2,9	VI	23,6		ongestoorde bodem
inf 188	Corishoek	2014	OS	Ref	3,6 m	0-5	75,2	1,4	VI	15,4		ongestoorde bodem
inf 189	Zeel-m	2014	OS	Ref	14,4 m	oud	71,1	2,5	V	15,1		oude bodem
inf 190	Zeel-m	2014	OS	T5	12,5 m	>10	57,2	4,7	V(dis)	24,9		sediment op staalslak
inf 191	Zeel-m	2014	OS	T5	7,6 m	5-10	48,3	7,0	VIII	54,4		sediment tussen breuksteen op staalslak
inf 192	Zeel-m	2014	OS	T5	3,8 m	0-5	45,6	7,9	V(dis)	41,5		sediment tussen breuksteen op staalslak
inf 193	Zuidbout	2014	OS	Ref	15,0 m	>10	72,8	1,8	V	19,7		ongestoorde bodem
inf 194	Zuidbout	2014	OS	Ref	7,6 m	5-10	59,3	4,5	V	24,2		ongestoorde bodem
inf 195	Zuidbout	2014	OS	Ref	3,6 m	0-5	76,0	1,2	V	4,2		ongestoorde bodem
inf 196	Wem-w	2014	OS	T0	30,3 m	30	70,8	2,4	VI	24,7		ongestoorde bodem
inf 197	Hoed-h	2014	WS	T3	13,3 m	>10	52,0	5,3	VIII	45,7		sediment op staalslak
inf 198	Hoed-h	2014	WS	T3	7,6 m	5-10	50,6	5,7	VIII	57,5		sediment op staalslak
inf 199	Hoed-h	2014	WS	T3	3,5 m	0-5	56,7	4,4	VIII	54,9		sediment tussen breuksteen op staalslak
inf 200	Hoed-n	2014	WS	T3	14,1 m	>10	65,2	3,0	VIII	37,2		sediment op staalslak
inf 201	Hoed-n	2014	WS	T3	7,6 m	5-10	57,1	4,2	VIII	47,2		sediment op staalslak
inf 202	Hoed-n	2014	WS	T3	3,7 m	0-5	43,9	6,7	VIII	69,0		sediment tussen breuksteen op staalslak
inf 203	Kapb	2014	WS	Ref	14,5 m	>10	47,4	6,4	VIII	62,4		ongestoorde bodem
inf 204	Kapb	2014	WS	Ref	7,4 m	5-10	58,2	4,7	VIII	57,0		ongestoorde bodem
inf 205	Kapb	2014	WS	Ref	3,4 m	0-5	50,7	5,8	VIII	87,0		ongestoorde bodem
inf 206	Wem-o	2014	OS	T0	15,3 m	>10	59,5	3,9	VI	38,9		ongestoorde bodem
inf 207	Wem-o	2014	OS	T0	7,9 m	5-10	53,8	5,1	VI	30,7		ongestoorde bodem
inf 208	Wem-o	2014	OS	T0	4,0 m	0-5	52,9	4,9	VIII	49,7		ongestoorde bodem
inf 209	Wem-w	2014	OS	T0	15,0 m	>10	55,5	4,8	VI	30,4		ongestoorde bodem
inf 210	Wem-w	2014	OS	T0	7,6 m	5-10	68,2	2,5	VI	15,0		ongestoorde bodem
inf 211	Wem-w	2014	OS	T0	3,6 m	0-5	64,0	3,4	VI	19,3		ongestoorde bodem
inf 212	Zeelandbrug-west	2015	OS	Ref	11,7	oud	42,9	9,6	V(dis)	29,6		oude bodem
inf 213	Zeelandbrug-west	2015	OS	T6	9,6	>10	61,0	4,1	V(dis)	37,5		bodem op staalslakken
inf 214	Zeelandbrug-west	2015	OS	T6	7,2	5-10	48,8	6,5	VIII	39,8		bodem op staalslakken
inf 215	Zeelandbrug-west	2015	OS	T6	4,1	0-5	35,2	11,0	V(dis)	52,5		bodem tussen breuksteen
inf 216	Zeelandbrug-midden	2015	OS	Ref	16,3	oud	57,7	5,1	V(dis)	33,8		oude bodem
inf 217	Zeelandbrug-midden	2015	OS	T6	12,1	>10	70,5	2,9	V(dis)	28,8		bodem op staalslakken
inf 218	Zeelandbrug-midden	2015	OS	T6	7,7	5-10	47,1	6,6	V(dis)	37,3		bodem op staalslakken
inf 219	Zeelandbrug-midden	2015	OS	T6	4,5	0-5	42,0	8,3	V(dis)	41,9		bodem tussen breuksteen

## Bijlage 1 (vervolg).

inf nr	locatie	jaar	bekken	type	diepte (NAP)	anal diepte	% droog	% organisch	type sed	% <90µm	sal	type bodem
inf 220	Zeelandbrug-oost	2015	OS	T6	6,8	5-10	40,7	8,5	V(dis)	52,7		bodem op staalslakken
inf 221	Zeelandbrug-oost	2015	OS	T6	4,0	0-5	43,0	8,8	VIII	49,0		bodem tussen breuksteen
inf 222	Zeelandbrug-oost	2015	OS	Ref	19,5	oud	75,1	1,4	V(dis)	10,4		oude bodem
inf 223	Zeelandbrug-oost	2015	OS	T6	13,9	>10	53,5	5,5	V(dis)	36,8		bodem op staalslakken
inf 224	Zuidbout	2015	OS	Ref	13,4	>10	74,7	1,5	V	13,2		ongestoorte bodem
inf 225	Zuidbout	2015	OS	Ref	7,4	5-10	72,3	1,7	V	16,4		ongestoorte bodem
inf 226	Zuidbout	2015	OS	Ref	4,1	0-5	78,6	0,8	V	7,8		ongestoorte bodem
inf 227	Lokkersnol	2015	OS	Ref	16,1	oud	59,2	4,8	V(dis)	44,2		oude bodem
inf 228	Westbout	2015	OS	Ref	15,2	>10	42,2	8,8	V(dis)	91,6		ongestoorte bodem
inf 229	Westbout	2015	OS	Ref	8,2	5-10	77,3	1,2	V	7,2		ongestoorte bodem
inf 230	Westbout	2015	OS	Ref	4,3	0-5	78,9	0,9	V	5,8		ongestoorte bodem
inf 231	Lokkersnol	2015	OS	T6	12,1	>10	58,8	3,8	V(dis)	21,9		bodem op staalslakken
inf 232	Lokkersnol	2015	OS	T6	8,3	5-10	54,9	5,4	VIII	62,2		bodem op staalslakken
inf 233	Lokkersnol	2015	OS	T6	4,3	0-5	60,9	3,8	V(dis)	40,0		bodem tussen breuksteen
BN 4	Sch-wl-west-mid	2016	OS	T2	7,5	5-10	40,3	8,0	VIII	57,3		bodem op zeegrind, tussen riffen
BN 5	Sch-wl-west-mid	2016	OS	T2	4,5	0-5	38,1	8,9	VIII	65,4		bodem op zeegrind, tussen riffen
BN 6	Sch-wl-oost	2016	OS	T2	14,2	>10	47,5	6,9	VIII	58,9		bodem op zeegrind, tussen riffen
BN 7	Sch-wl-oost	2016	OS	T2	4,7	0-5	39,3	8,0	VIII	76,5		bodem op zeegrind, tussen riffen
BN 8	Sch-wl-oost	2016	OS	T2	13,4	>10	35,1	10,0	VIII	83,3		bodem op zeegrind, tussen riffen
BN 9	Sch-wl-oost	2016	OS	T2	4,7	0-5	34,4	9,5	VIII	83,9		bodem op zeegrind, tussen riffen
BN 10	Sch-wl-west-mid	2016	OS	T2	7,5	5-10	49,7	5,8	VIII	48,6		bodem op zeegrind, tussen riffen
BN 11	Sch-wl-west-mid	2016	OS	T2	3,5	0-5	33,3	9,8	VIII	73,9		bodem op zeegrind, tussen riffen
inf 234	Sch-wl-mid-oost	2016	OS	T2	15,5	>10	63,0	4,5	VIII	39,9		bodem op zeegrind, tussen riffen
inf 235	Sch-wl-mid-oost	2016	OS	T2	8,5	5-10	38,3	9,1	VIII	92,5		bodem op zeegrind, tussen riffen
inf 236	Sch-wl-mid-oost	2016	OS	T2	4,7	0-5	33,0	10,3	VIII	76,7		bodem op zeegrind, tussen riffen
inf 237	Schelphoek-west	2016	OS	T7	15,5	>10	64,5	3,6	V(dis)	21,1		bodem op staalslakken
inf 238	Schelphoek-west	2016	OS	T7	7,5	5-10	49,8	5,6	V(dis)	46,8		bodem op staalslakken
inf 239	Schelphoek-west	2016	OS	T7	4,0	0-5	35,3	10,3	VIII	84,7		bodem op staalslakken
inf 240	Zierikzee	2016	OS	T2	13,5	>10	41,0	8,1	VIII	67,4		bodem op zeegrind
inf 241	Zierikzee	2016	OS	T2	11,4	5-10	36,3	10,1	VIII	77,5		bodem op zeegrind
inf 242	Zierikzee	2016	OS	T2	6,0	0-5	28,3	11,7	VIII	80,0		bodem op zeegrind
inf 243	Burghsluis	2016	OS	T2	11,0	>10	64,3	3,3	VI	12,6		bodem op zeegrind
inf 244	Burghsluis	2016	OS	T2	7,5	5-10	63,4	3,6	VI	25,7		bodem op zeegrind
inf 245	Burghsluis	2016	OS	T2	4,0	0-5	39,0	8,4	VIII	65,4		bodem op zeegrind
inf 246	Schelphoek-oost	2016	OS	Ref	15,0	>10	65,8	3,3	VI	28,4		ongestoorte bodem
inf 247	Schelphoek-oost	2016	OS	Ref	7,5	5-10	62,0	4,0	VI	22,9		ongestoorte bodem
inf 248	Schelphoek-oost	2016	OS	Ref	4,8	0-5	59,3	4,5	VIII	42,4		ongestoorte bodem
inf 249	Schelphoek-midden	2016	OS	T7	15,9	>10	59,6	4,6	VIII	37,7		slib tussen breuksteen op staalslakken
vv 1	Burghsluis	2016	OS		19,9		57,7	5,3	V(dis)	33,3		bodem op zeegrind
vv 2	Burghsluis	2016	OS		29,0		55,3	5,2	V(dis)	37,0		bodem op zeegrind
vv 3	Burghsluis	2016	OS		34,8		67,3	2,6	V	22,7		bodem op zeegrind
vv 4	Schelphoek-west	2016	OS		22,6		76,6	2,1	VIII	34,3		bodem op staalslakken
vv 5	Schelphoek-west	2016	OS		29,7		63,9	3,9	V(dis)	26,9		bodem op staalslakken
vv 6	Schelphoek-west	2016	OS		34,4		45,6	8,7	VIII	34,5		bodem op staalslakken
vv 8	Schelphoek-midden	2016	OS		45,7		37,9	9,8	VIII	47,9		bodem op breuksteen
vv 9	Schelphoek-oost	2016	OS		32,0		46,9	8,5	VIII	48,0		bodem op staalslakken
vv 10	Schelphoek-oost	2016	OS		38,5		47,1	8,3	VIII	40,9		bodem op staalslakken
vv 11	Schelphoek-oost	2016	OS		34,8		48,7	7,0	VIII	42,1		bodem op staalslakken
vv 12	Schelphoek-oost	2016	OS		40,2		52,8	6,2	V(dis)	39,6		bodem op staalslakken
vv 13	Schelphoek-oost	2016	OS		40,4		40,9	9,1	VIII	38,2		bodem op staalslakken
vv 15	Schelphoek-Referentie	2016	OS		21,9		73,3	2,3	V	17,8		oude bodem
vv 16	Schelphoek-Referentie	2016	OS		30,6		68,9	3,1	VI	27,6		oude bodem
vv 17	Schelphoek-Referentie	2016	OS		28,8		73,3	2,4	V	14,4		oude bodem

# Bijlage 2 - sedimentkarakteristieken

## Sedimentkarakteristieke infauna stations.

in %	BIN4 west-mid 7,5	BIN5 west-mid 4,5	BIN6 oost 14,2	BIN7 oost 4,7	BIN8 oost 13,4	BIN9 oost 4,7	BIN10 west-mid 7,5	BIN11 west-mid 4,5		
>2.8										
2.8-1.4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
1.4-0.6	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
0.6-0.3	0,7	0,6	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
0.3-0.15	9,8	11,1	11,2	5,9	6,7	3,2	9,4	7,2		
0.15-0.09	32,2	22,8	28,4	17,6	10,0	12,9	42,0	18,8		
0.09-0.05	16,1	19,1	13,7	13,7	6,7	9,7	15,6	11,6		
<0.05	41,3	46,3	45,2	62,7	76,7	74,2	33,0	62,3		
type	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII		
% <90	57,3	65,4	58,9	76,5	83,3	83,9	48,6	73,9		
% droge stof	40,3	38,1	47,5	39,3	35,1	34,4	49,7	33,3		
% org stof	8,0	8,9	6,9	8,0	10,0	9,5	5,8	9,8		

in %	inf 234 Sch-wII	inf 235 Sch-wII	inf 236 Sch-wII	inf 237 Sch-w	inf 238 Sch-w	inf 239 Sch-w	inf 240 Zie	inf 241 Zie	inf 242 Zie	inf 243 Burgh
>2.8										
2.8-1.4	1,2	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
1.4-0.6	1,7	0,0	0,0	5,5	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
0.6-0.3	1,7	0,0	0,0	24,5	8,3	0,0	0,7	0,7	0,0	1,3
0.3-0.15	23,1	2,5	3,6	30,0	24,1	2,7	8,7	5,6	8,6	39,4
0.15-0.09	32,4	5,0	19,7	15,2	19,4	12,7	23,2	16,2	11,4	46,1
0.09-0.05	10,4	7,5	14,0	4,2	12,0	12,0	18,8	16,9	14,3	5,4
<0.05	29,5	85,0	62,7	16,9	34,7	72,7	48,6	60,6	65,7	7,3
type	VIII	VIII	VIII	Vdis)	Vdis)	VIII	VIII	VIII	VIII	VI
% <90	39,9	92,5	76,7	21,1	46,8	84,7	67,4	77,5	80,0	12,6
% droge stof	63,0	38,3	33,0	64,5	49,8	35,3	41,0	36,3	28,3	64,3
% org stof	4,5	9,1	10,3	3,6	5,6	10,3	8,1	10,1	11,7	3,3

in %	inf 244 Burgh	inf 245 Burgh	inf 246 Sch-o-R	inf 247 Sch-o-R	inf 248 Sch-o-R	inf 249 Sch-m	sed 250 Sch-m	sed 251 Sch-m
>2.8								
2.8-1.4	0,0	0,0	0,0	1,0	0,3	4,2	4,5	18,4
1.4-0.6	0,2	0,0	1,2	1,6	1,5	3,1	4,5	16,7
0.6-0.3	0,4	0,0	0,6	1,1	1,5	3,7	6,4	9,2
0.3-0.15	23,1	10,0	31,5	18,5	13,5	24,6	16,4	14,5
0.15-0.09	50,6	24,6	38,3	54,8	40,9	26,7	23,6	18,9
0.09-0.05	11,7	14,6	7,4	10,4	14,7	8,9	8,2	6,6
<0.05	14,0	50,8	21,0	12,5	27,6	28,8	36,4	15,8
type	VI	VIII	VI	VI	VIII	VIII	VIII	VIII
% <90	25,7	65,4	28,4	22,9	42,4	37,7	44,5	22,4
% droge stof	63,4	39,0	65,8	62,0	59,3	59,6	47,9	63,3
% org stof	3,6	8,4	3,3	4,0	4,5	4,6	6,8	3,6

in %	vv 1 Burgh 19,3 m	vv 2 Burgh 28,5 m	vv 3 Burgh 35,2 m	vv 4 Sch-w 19,2 m	vv 5 Sch-w 29,4 m	vv 6 Sch-w 35,2 m	vv 8 Sch-m 46,7 m	vv 9 Sch-o 32,3 m	vv 10 Sch-o 39,8 m	vv 11 Sch-o 39,5 m
>2.8										
2.8-1.4	1,5	0,0	0,9	3,4	1,7	2,4	11,6	6,1	2,2	3,5
1.4-0.6	1,8	1,0	0,9	5,2	4,9	2,4	9,9	7,1	4,3	4,4
0.6-0.3	2,4	3,3	2,3	8,2	10,5	2,9	5,0	5,1	3,2	3,5
0.3-0.15	31,2	35,3	50,4	16,8	26,2	28,2	12,4	15,8	23,7	18,4
0.15-0.09	29,7	23,4	22,7	32,1	29,7	29,6	13,2	17,9	25,8	28,1
0.09-0.05	9,1	7,9	5,8	11,2	7,3	7,2	6,6	9,2	7,5	13,2
<0.05	24,2	29,0	16,9	23,1	19,6	27,2	41,3	38,8	33,3	28,9
type	Vdis)	Vdis)	V	VIII	Vdis)	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII
% <90	33,3	37,0	22,7	34,3	26,9	34,5	47,9	48,0	40,9	42,1
% droge stof	57,7	55,3	67,3	76,6	63,9	45,6	37,9	46,9	47,1	48,7
% org stof	5,3	5,2	2,6	2,1	3,9	8,7	9,8	8,5	8,3	7,0

in %	vv 12 Sch-o 40,6 m	vv 13 Sch-o 31,5 m	vv 14 Sch-o 35 m	vv 15 Sch-R 23,9 m	vv 16 Sch-R 31,4 m	vv 17 Sch-R 30,5 m
>2.8						
2.8-1.4	2,1	3,7	4,8	0,0	3,7	4,1
1.4-0.6	4,2	10,6	6,5	0,4	3,4	6,8
0.6-0.3	2,1	6,1	4,8	1,2	2,5	20,3
0.3-0.15	31,3	19,1	21,0	50,2	27,4	36,0
0.15-0.09	20,8	22,4	17,7	30,4	35,4	18,4
0.09-0.05	8,3	10,2	8,1	3,6	8,0	4,8
<0.05	31,3	28,0	37,1	14,2	19,5	9,6
type	Vdis)	VIII	Vdis)	V	VI	V
% <90	39,6	38,2	45,2	17,8	27,6	14,4
% droge stof	52,8	40,9	43,0	73,3	68,9	73,3
% org stof	6,2	9,1	9,6	2,3	3,1	2,4

# Bijlage 3 - dikte sedimentlaag

west-BFN			west-midden-BFN			midden-oost-BFN/Vov			oost-BFN			Schelphoek-west		
8/29/2016			8/30/2016			9/1/2016			8/31/2016			9/5/2016		
461			465			463			456					
460			466			464			462					
LW-7,25-113 t=8,35-9,15			LW-8,35-115 t=9,20-9,45			LW-10,04-108 t=11,40-12,03			LW-9,34-113 t=10,05-10,24			LW-12,24-103 t=11,35-11,54		
diepte	sed in cm	substr	diepte	sed in cm	substr	diepte	sed in cm	substr	diepte	sed in cm	substr	diepte	sed in cm	substr
14.5	7	grind	14.7	3	grind	15.0	3	grind	15.5	5	grind	15.1	4	staalslak
14.1	8	grind	14.5	4	grind	14.8	3	grind	15.5	2	grind	14.9	5	staalslak
14.0	4	grind	14.3	2	grind	14.6	3	grind	15.2	3	grind	14.7	6	staalslak
13.8	3	grind	14.1	4	grind	14.5	3	grind	15.1	3	grind	14.5	15	staalslak
13.7	4	grind	13.8	6	grind	14.3	2	grind	15.0	3	grind	14.4	8	staalslak
13.4	5	grind	13.6	2	grind	14.2	6	grind	14.8	3	grind	14.2	17	staalslak
13.3	2	grind	13.4	3	grind	14.0	3	grind	14.7	1	grind	14.0	8	staalslak
13.2	2	grind	13.2	3	grind	13.9	2	grind	14.6	2	grind	13.8	6	staalslak
12.5	3	grind	13.1	4	grind	13.8	2	grind	14.3	4	grind	13.7	14	staalslak
12.8	5	grind	13.0	5	grind	13.6	4	grind	14.2	3	grind	13.6	17	staalslak
12.6	6	grind	13.1	2	grind	13.4	5	grind	14.0	4	grind	13.3	9	staalslak
12.3	6	grind	13.2	3	grind	13.2	5	grind	13.9	3	grind	13.1	19	staalslak
12.2	6	grind	13.4	10	grind	13.0	7	grind	13.8	2	grind	12.9	17	staalslak
12.0	6	grind	13.3	3	grind	12.8	3	grind	13.6	6	grind	12.7	8	staalslak
12.0	4	grind	13.2	2	grind	12.7	4	grind	13.4	2	grind	12.5	6	staalslak
11.7	4	grind	12.8	4	grind	12.6	3	grind	13.3	16	grind	12.3	24	staalslak
11.6	3	grind	12.5	3	grind	12.4	3	grind	13.2	7	grind	12.1	18	staalslak
11.4	6	grind	12.4	5	grind	12.1	3	grind	13.0	2	grind	11.9	21	staalslak
11.3	4	grind	12.2	3	grind	12.0	2	grind	12.8	3	grind	11.6	27	staalslak
11.0	2	grind	12.1	2	grind	11.9	3	grind	12.6	1	grind	11.4	24	staalslak
10.7	5	grind	11.9	3	grind	11.7	6	grind	12.5	1	grind	11.2	23	staalslak
10.7	4	grind	11.7	3	grind	11.6	2	steen	12.3	3	grind	10.9	17	staalslak
10.5	4	grind	11.4	5	grind	11.4	3	grind	12.1	3	grind	10.6	13	staalslak
10.4	5	grind	11.3	4	grind	11.2	2	grind	11.9	8	grind	10.4	8	steen
10.1	5	grind	11.2	3	grind	11.1	12	grind	11.9	3	grind	10.1	5	steen
10.0	4	grind	11.0	5	grind	10.9	5	grind	11.6	1	grind	10.1	4	staalslak
9.8	5	grind	10.9	3	grind	10.8	7	grind	11.5	1	grind	9.9	7	staalslak
9.8	5	grind	10.8	3	grind	10.6	8	grind	11.3	0	steen	9.5	2	steen
9.6	3	grind	10.6	2	grind	10.4	6	grind	11.2	1	grind	9.3	4	steen
9.5	2	grind	10.5	4	grind	10.1	5	grind	11.1	1	grind	9.1	2	steen
9.4	2	grind	10.4	3	grind	9.9	5	grind	10.9	1	grind	9.0	5	steen
9.3	2	grind	10.3	3	grind	9.8	2	grind	10.8	2	grind	8.7	4	staalslak
9.1	2	grind	10.0	3	steen	9.5	4	grind	10.6	5	steen	8.5	12	staalslak
8.9	1	grind	9.9	2	steen	9.3	4	grind	10.3	4	steen	8.2	35	staalslak
8.7	2	grind	9.6	6	grind	9.0	2	grind	10.0	0	steen	7.8	38	staalslak
8.5	3	grind	9.6	3	grind	8.9	4	grind	9.9	4	steen	7.6	42	staalslak
8.4	2	grind	9.3	4	grind	8.8	12	grind	9.6	0	steen	7.2	50	staalslak
8.1	4	grind	9.2	4	grind	8.5	9	grind	9.4	2	steen	7.0	45	staalslak
7.8	3	grind	9.2	2	steen	8.4	9	grind	8.8	0	steen	6.7	45	staalslak
7.5	5	steen	9.1	2	steen	8.2	12	grind	9.1	2	steen	6.5	55	staalslak
7.3	2	steen	9.1	3	grind	8.0	10	grind	9.0	2	grind	6.2	65	staalslak
7.1	4	steen	9.1	4	grind	7.8	17	grind	9.0	1	grind	5.8	65	staalslak
6.9	3	steen	9.0	2	grind	7.7	17	grind	8.8	2	grind	5.5	70	staalslak
6.4	1	steen	8.8	3	grind	7.6	20	grind	8.5	2	grind	5.2	80	staalslak
6.4	0	steen	8.7	3	grind	7.4	14	grind	8.3	2	grind	4.7	80	staalslak
6.2	0	steen	8.5	4	grind	7.1	8	grind	8.2	2	grind	4.5	90	staalslak
6.3	2	grind	8.4	3	grind	6.9	4	grind	7.8	2	grind	4.0	80	staalslak
6.3	2	grind	8.2	4	grind	6.7	4	grind	7.6	4	grind	3.8	90	staalslak
6.0	2	grind	8.1	3	grind	6.4	3	grind	7.4	4	grind	3.6	90	staalslak
5.8	3	grind	8.0	2	grind	6.2	4	grind	7.2	3	grind	3.2	80	staalslak
5.7	3	grind	7.9	2	grind	6.1	3	grind	7.0	3	grind	3.1	70	staalslak
5.6	2	grind	7.8	3	grind	5.8	2	grind	6.8	8	grind	3.0	70	staalslak
5.5	3	grind	7.5	3	grind	5.7	3	grind	6.6	5	grind	2.8	70	staalslak
5.4	2	grind	7.5	3	grind	5.4	11	grind	6.4	6	grind	2.6	70	staalslak
5.2	2	grind	7.4	7	grind	5.1	19	grind	6.2	5	grind	2.4	35	staalslak
4.8	1	grind	7.3	13	grind	5.0	24	grind	5.9	3	grind	2.2	12	staalslak
4.7	4	grind	7.0	2	grind	4.7	26	grind	5.6	3	grind	2.0	4	steen
4.5	4	grind	7.0	3	steen	4.5	29	grind	5.4	2	grind			
4.3	2	grind	6.9	3	steen	4.3	25	grind	5.1	3	grind			
4.1	3	grind	6.8	6	grind	3.9	20	grind	4.6	2	grind			
3.9	3	grind	6.7	12	grind	3.6	18	grind	4.8	1	grind			
3.7	3	grind	6.5	17	grind	3.3	11	grind	4.6	3	grind			
3.6	4	grind	6.3	8	grind	3.3	4	steen	4.5	3	grind			
3.5	3	grind	6.1	3	grind	3.0	3	steen	4.3	4	grind			
3.4	1	grind	5.9	10	grind	2.9	0	steen	4.2	4	grind			
3.2	2	grind	5.7	11	grind	2.7	0	steen	4.0	11	grind			
3.1	3	grind	5.6	10	grind	2.5	0	steen	3.7	14	grind			
3.1	2	steen	5.3	7	grind	2.4	1	steen	3.6	8	grind			
3.0	4	steen	5.1	10	grind	2.2	0	steen	3.4	7	grind			
2.8	2	steen	4.9	9	grind	2.1	0	steen	3.2	6	grind			
2.5	2	steen	4.7	2	grind	2.0	1	steen	3.1	3	grind			
2.3	0	steen	4.6	4	grind	2.9	0	steen	2.9	10	grind			
2.2	0	steen	4.4	4	grind	2.8	0	steen	2.8	13	grind			
			4.1	3	grind	2.7	0	steen	2.6	21	grind			
			4.0	2	grind	1.5	0	steen	2.5	17	grind			
			3.8	4	grind	1.3	0	steen	2.0	0	steen			
			3.7	13	grind	1.3	0	steen	1.9	0	steen			
			3.4	15	grind	1.5	0	steen	1.8	0	steen			
			3.2	8	grind	1.4	0	steen	1.7	0	steen			
			3.1	5	grind	1.3	0	steen	1.6	0	steen			
			2.8	3	grind	1.4	0	steen	1.4	0	steen			
			2.6	4	grind	1.1	0	steen	1.3	0	steen			
			2.4	5	steen	1.3	0	steen	1.3	0	steen			
			2.2	7	steen	1.4	0	steen	1.0	0	steen			
			1.8	9	steen				1.0	0	steen			
			1.3	0	steen				1.0	0	steen			
			1.2	0	steen				0.9	0	steen			
			1.0	0	steen				1.0	0	steen			
									0.9	0	steen			
									0.9	0	steen			
gem.	3.2		gem.	4.6		gem.	5.8		gem.	3.4		gem.	31.8	
op talud	3.3		op talud	4.7		op talud	7.7		op talud	4.1		op talud	32.3	

