



Monitoring en Evaluatie Pilot Zandmotor Fase 2

Datarapport benthos bemonstering vooroever en strand najaar 2013

dr. ir. J.W.M. Wijsman (IMARES)

Deltares project 1205045-000
IMARES project 4303103201

Titel

Monitoring en Evaluatie Pilot Zandmotor Fase 2 - Datarapport benthos bemonstering vooroever en natte strand najaar 2013

Opdrachtgever	Project	Kenmerk	Pagina's
Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving	Deltares 1205045-000 IMARES 4303103201	Deltares 1205045-000- ZKS-0101 IMARES C150/14	57

Samenvatting

Van 26 september tot en met 26 november 2013 is er een bemonstering uitgevoerd van het benthos en de sedimentkarakteristieken bij de Zandmotor. De vooroever is bemonsterd met de Van Veen happer (97 stations) en de bodemschaaf (113 stations). Het strand is bemonsterd tijdens de ebfase met een meetframe (70 stations). Een aantal geplande stations zijn niet bemonsterd vanwege de slechte weersomstandigheden. In 2013 is besloten om een extra raai (raai 0) te bemonsteren die 1000 meter ten zuiden ligt van raai 1. Dit is gedaan omdat blijkt uit de morfologische metingen het rand van de Zandmotor ook in het referentiegebied wordt afgezet. Raai 4, de meest noordelijke raai van het referentiegebied is in 2013 niet bemonsterd voor benthos. Aanvullend zijn er in 2013 een aantal (9 locaties) in de lagune bemonsterd met de Van Veenhapper. Voor sedimentkarakteristieken zijn er 82 locaties bemonsterd op het strand en 236 locaties in de vooroever en de lagune.

Op het strand neemt de dichtheid aan bodemdieren toe van vrijwel niets aan de hoogwaterlijn tot ongeveer 500 individuen m⁻² bij de laagwaterlijn. De strandmonsters zijn over het algemeen soortenarm. De meest dominante (in termen van dichtheid) is de borstelworm *Scolecopsis squamata*. In het referentiegebied ten zuiden van de Zandmotor lijkt de dichtheid aan bodemdieren op het strand groter te zijn dan op de Zandmotor zelf en in het invloedsgebied.

In de vooroever neemt de dichtheid, maar ook de biomassa aan bodemdieren toe met de diepte. Bij een diepte van minder dan 6 meter beneden NAP is de dichtheid en biomassa aan bodemdieren zeer laag en dat neemt vanaf 6 meter geleidelijk toe met de diepte. Verreweg de meest dominante soort (zowel in dichtheid als in biomassa) is de mesheft *Ensis (directus)*. De slibrijke lagune heeft een specifieke bodemdiergemeenschap die wordt gekarakteriseerd door soorten als *Chironomus salinarius* en *Streblospio benedicti*.

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
	nov. 2014	dr. ir. J.W.M. Wijsman (IMARES)		prof. dr. R.W.P.M. Laane (Deltares)		drs. F.M.J. Hoozemans (Deltares)	
				dr. ir. M.J. Baptist (IMARES)		dr. ing. R.E. Trouwborst (IMARES)	

Status
definitief

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

Inhoud

1 Inleiding	4
1.1 Achtergrond	4
1.2 Aanpak	5
1.3 Doelstelling	5
2 Materiaal en methoden	6
2.1 Opzet monitoring	6
2.2 Sedimentsamenstelling	10
2.3 Bemonstering strand	11
2.4 Bemonstering vooroever met schaaaf	12
2.5 Bemonstering vooroever met Van Veen happer	14
3 Resultaten	16
3.1 Sedimentsamenstelling	16
3.2 Strand	19
3.3 Bodemschaaf	23
3.4 Van Veen monsters	28
4 Conclusies	32
5 Kwaliteitsborging	33
6 Referenties	34
Bijlage A. Bemonsteringslocaties Van Veen monsters	35
Bijlage B. Bemonsteringslocaties strand	38
Bijlage C. Bemonsteringslocaties bodemschaaf	40
Bijlage D. Sedimentsamenstelling	43
Bijlage E. Verspreiding bodemdieren bodemschaaf	50
Bijlage F. Aangetroffen taxa van Veen happer	54

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Tussen maart en oktober 2011 is er in opdracht van Rijkswaterstaat en de Provincie Zuid-Holland een grootschalige strandsuppletie aangelegd in de vorm van een haak om de omliggende kust geleidelijk van zand te voorzien: de zogenaamde Zandmotor. In totaal is er 21.5 miljoen m³ (volumes in het beun) aangelegd waarvan 19 miljoen m³ is gebruikt voor de aanleg van de haak en de rest voor additionele vooroeversuppleties ten noorden en ten zuiden van de haak.

Verwacht wordt dat het zand van de Zandmotor zich door wind, golven en stroming zich zal gaan verspreiden langs de kust tussen Hoek van Holland en Scheveningen. Hierdoor zal de kust op een geleidelijke wijze van zand worden voorzien. Dit is in vergelijking met de reguliere strand en vooroeversuppleties waarbij frequent een laag zand wordt gestort dat de zeebodem met de daarin levende organismen bedekt. Het is dan ook de verwachting dat deze innovatieve manier van suppleren effect heeft op de natuur en de recreatie op en rond de Zandmotor.

Om de morfologische en ecologische ontwikkelingen van de Zandmotor te volgen is in 2011 een Monitoring en Evaluatieprogramma (MEPr) opgestart. Het monitoringsprogramma is beschreven in het Uitvoeringprogramma (Tonnon e.a., 2011) aan de hand van de formulering van werkhypothesen die zijn opgesteld naar aanleiding van de MER hoofddoelen en subdoelen en vastgelegd in zogenaamde factsheets.

Dit datarapport richt zich op de doelen en vragen die betrekking hebben op het benthos van het strand en de ondiepe kustzone van de Zandmotor. De relevante doelen en vragen zijn de volgende (Tonnon e.a., 2011):

Doel 2 (MER): Het genereren van kennisontwikkeling en innovatie om de vraag te beantwoorden in welke mate deze vorm van kustonderhoud meerwaarde voor recreatie en natuur kan opleveren

- Hypothese EF2-2a: De aanleg van de Zandmotor zal leiden tot een verandering in de gradiënten in sedimentsamenstelling.
- Hypothese EF2-2b: Het eenmalig neerleggen van een grote hoeveelheid zand leidt tot een andere bodemdiersamenstelling in de ondiepe kustzone die wordt gekarakteriseerd door langer levende soorten.

Doel 3 (MER): Het toevoegen van aantrekkelijk recreatie- en natuurgebied aan de Delflandse kust.

- Hypothese EF3-1b1: Als gevolg van de aanwezigheid van luwe (lagune) en geëxponeerde gebieden (zeezijde) zal de zandhaak zich karakteriseren door een diversiteit in sedimentsamenstelling.
- Hypothese EF3-1b2: De aanleg van de Zandmotor zal leiden tot een hogere natuurwaarden in het intergetijdegebied en de ondiepe kustzone als gevolg van nieuwe en variatie in habitats.
- Hypothese EF3-1b3: De sterke gradiënten (geëxponeerd strand en luwe lagune) als gevolg van de aanleg van de Zandmotor zal zich vertalen in een andere en meer diverse bodemdiergemeenschap.

1.2 Aanpak

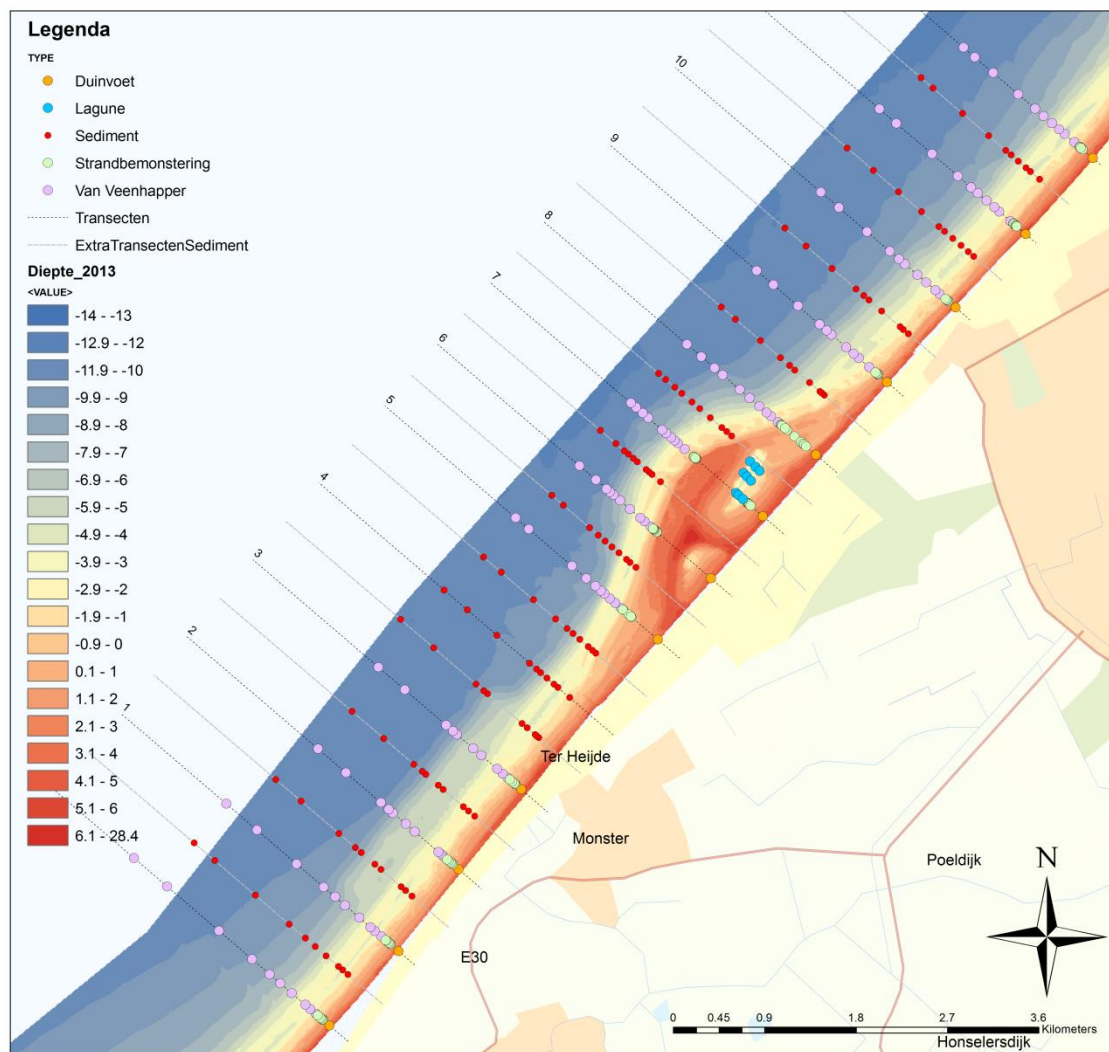
Om de effecten van de Zandmotor op de bodemdiergemeenschap te onderzoeken worden er in het najaar bemonsteringen uitgevoerd van sediment en bodemdieren op het strand met een steekframe in de ondiepe kustzone met een Van Veen happer en een bodemschaaf. De Van Veen happer is vooral geschikt voor het bemonsteren de relatief kleinere (maaswijdte zeef is 1 mm), minder zeldzame, in de bodem levende dieren. Het bemonsterde oppervlak is echter beperkt (0.1 m^2) ten opzichte van de bemonsterde oppervlakte met de bodemschaaf (ongeveer 15 m^2). Grotere mobiele en sedentaire, relatief zeldzame dieren, worden daarom kwantitatief beter bemonsterd met een bodemschaaf. Omdat er bij de bodemschaaf gebruik wordt gemaakt van een grotere maaswijdte (5 mm) worden kleinere organismen zoals polychaeten gemist. . Beide methoden worden vaker naast elkaar gebruikt. . De bemonstering met de bodemschaaf en de Van Veen happer (of een vergelijkbare methode als de box-corer) vullen elkaar goed aan (Ens e.a., 2007) en worden vaker naast elkaar gebruikt (Wijsman e.a., 2014).

1.3 Doelstelling

Het doel van dit datarapport is een overzicht te geven van de resultaten van de bemonstering van het sediment en benthos op het strand en de ondiepe kustzone van de Zandmotor in het najaar van 2013. Een dergelijke bemonstering is eerder uitgevoerd in 2010 (Wijsman en Verduin, 2011), 2011 (Boon en Wijsman, 2012) en 2012 (Wijsman, 2014). De resultaten van de bemonstering zullen worden gebruikt bij de evaluatie waarbij de bovengenoemde hypothesen zullen worden getoetst.

2 Materiaal en methoden

2.1 Opzet monitoring



Figuur 1: Overzicht van de meetlocaties voor sediment en benthosbemonstering in het najaar van 2013. De rode locaties zijn bemonsterd met de Van Veen happer en de bodemschaaf. De groene locaties lagen op het strand en zijn bemonsterd met het steekframe en op de oranje en rode locaties is uitsluitend sediment verzameld. De monsterlocaties zijn geprojecteerd op een recente dieptekaart, waarbij het gebied van de Zandmotor is gemeten in juli 2013.

De monitoringslocaties die in het najaar van 2013 zijn bemonsterd voor het macrobenthos liggen op 12 raaien loodrecht op de voormalige kustlijn (Figuur 1). De ligging van de benthos raaien is vrijwel identiek aan de ligging van de raaien uit de bemonstering van 2010 (Wijsman en Verduin, 2011) en 2012 (Wijsman, 2014). Het enige verschil is dat er een extra raai (raai 0) is bijgekomen aan de zuidwestzijde van het gebied en dit is ten koste gegaan van de benthosbemonstering op raai 4. De reden om deze raai te verplaatsen is dat er redelijk wat aanzanding optreedt op raai 4 als gevolg van de Zandmotor, waardoor deze raai niet meer kan worden beschouwd als een referentieraai. De nieuwe raai 0 ligt 1000 meter verder van

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

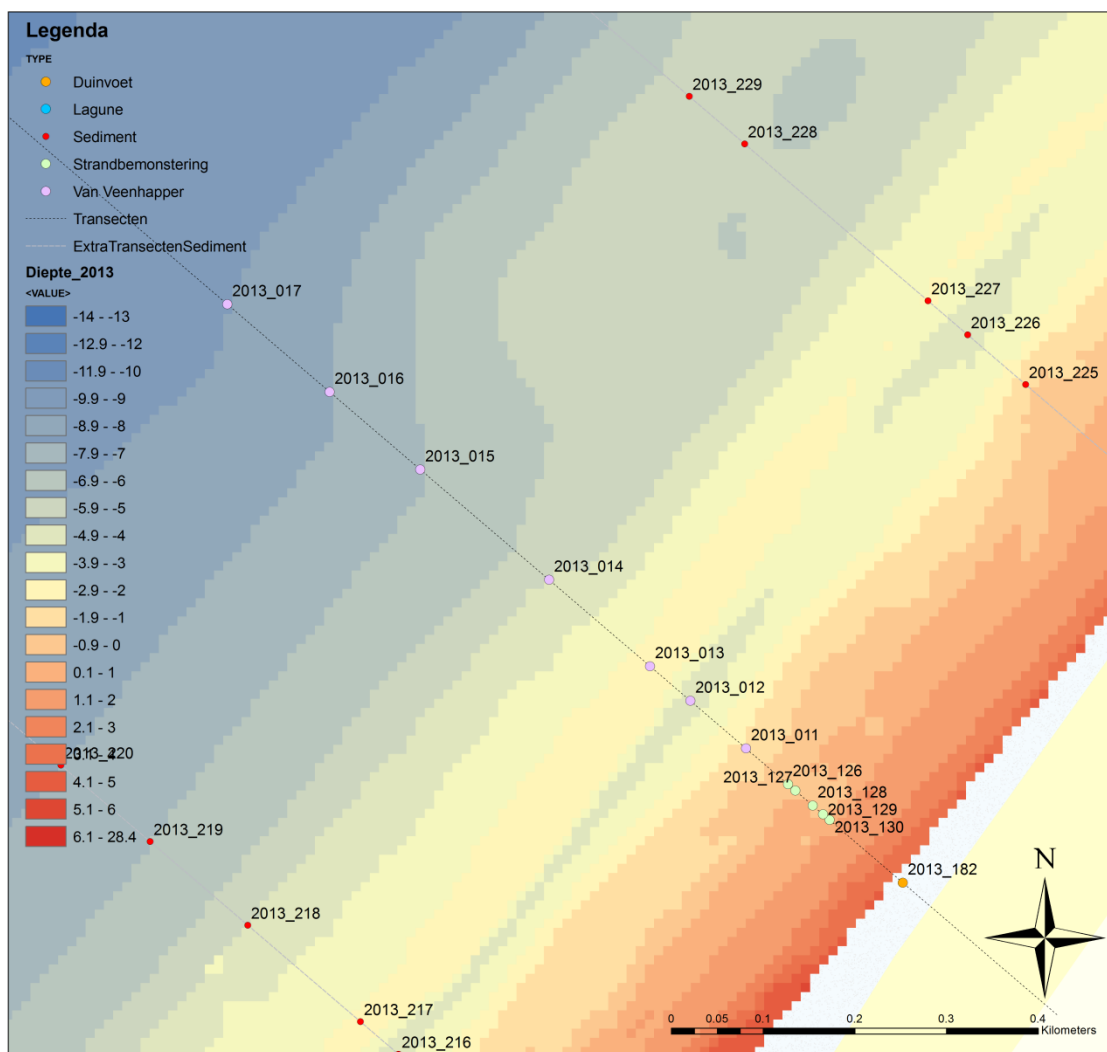
de Zandmotor vandaan waardoor de stations op deze raai minder zullen worden beïnvloed door de Zandmotor. Tussen de benthosraaien zijn ook nog additionele raaien gelegd (0-a, 1-a, 2-a enz, aangegeven met de rode stippen in Figuur 1). Op deze additionele raaien is alleen een bodemonster verzameld voor sediment analyse en is geen benthosmonster genomen. Raaien 0 tot en met 3 liggen in het gebied ten zuiden van de Zandmotor wat kan worden gezien als een referentiegebied. De onderlinge afstand tussen de raaien is 1000 meter. Raaien 5 tot en met 8 liggen in het gebied van de Zandmotor. De onderlinge afstand tussen deze raaien is 800 meter. Raaien 9 tot en met 12 liggen in het invloedgebied van de Zandmotor, ten noorden van de Zandhaak. De onderlinge afstand tussen deze raaien is 1000 meter.

Op ieder transect liggen 10 monsterlocaties die zijn bemonsterd met de Van Veen happer en met de bodemschaaf. Op het eerste transect (transect 0) liggen van het strand naar het diepe water de locaties 2013_001 tot en met 2013_010. Op het tweede transect liggen de locaties 2013_011 tot en met 2013_020, enzovoorts. De exacte ligging van de monsterlocaties op de raaien voor de stations die zijn bemonsterd met de Van Veen happer en de bodemschaaf is bepaald aan de hand van een recente bathymetriekaart (juli 2013), waarbij rekening is gehouden met de diepteligging en de morfologie. Indien er een brekerbank aanwezig was op de raai zijn de bemonsterde locaties zo gekozen dat er een locatie ligt op de top van de brekerbank en een locatie in de trog voor de brekerbank (Figuur 2 en Figuur 3). Indien er geen (duidelijke) brekerbank aanwezig is liggen de locaties op het snijpunt van de raaien met de dieptelijnen zoals aangegeven in Tabel 1.

Naast de locaties in de vooroever zijn er in 2013 ook een 9-tal van Veen monsters genomen in het sublitoraal van de lagune (stations 2013_206 tot en met 2013_214).

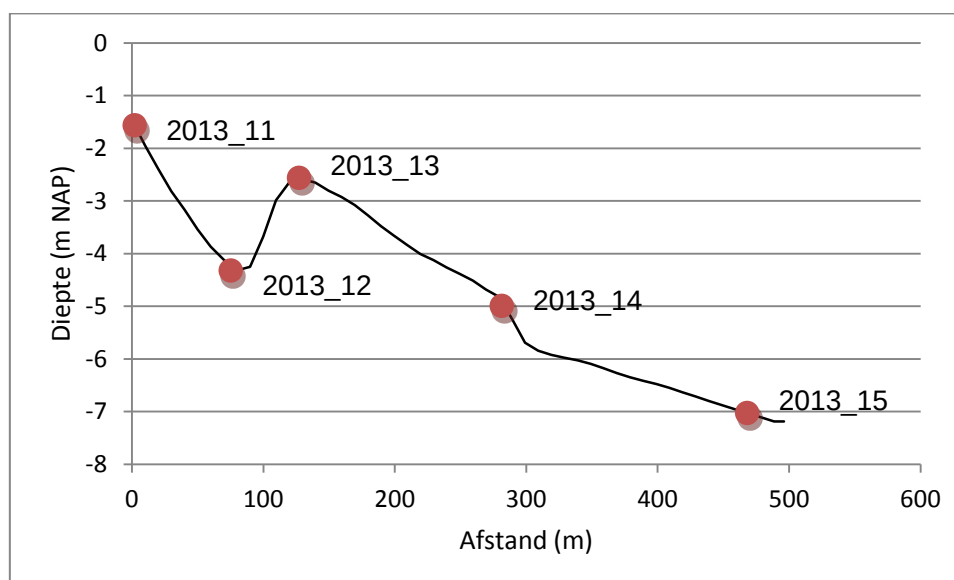
De aanvullende stations in de vooroever, waar uitsluitend sedimentmonsters zijn verzameld, (additionele raaien) zijn net als de benthosmonsters genummerd van ondiep naar ondiep. De stations op raai 0-a zijn genummerd van 2013_215 (ondiepste station) tot en met 2013_224 (diepste station). De stations op raai 11-a zijn genummerd van 2013_335 (ondiepste station) tot en met 2013_344 (diepste station).

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief



Figuur 2: Detailoverzicht van raai 1 uit de sediment en benthosbemonstering in het najaar van 2013.

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief



Figuur 3: Diepteprofiel (getrokken lijn) van het ondiepe deel van raai 1 met de ligging van stations 2013_11 tot en met 2013_15 (rode punten).

Tabel 1: Voorgenomen diepteligging (m t.o.v. NAP) van de monsterlocaties voor het macrobenthos in de vooroever.

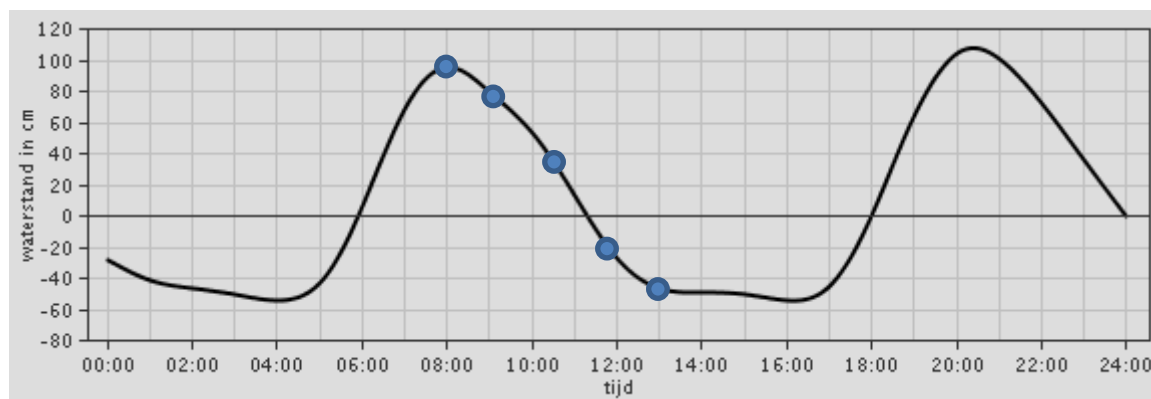
Klasse	Diepteligging (m NAP)
1	-1.0
2	-3.0
3	-4.0
4	-5.0
5	-7.0
6	-8.0
7	-9.0
8	-10.0
9	-11.0
10	-11.5

Op het strand zijn telkens 5 monsterlocaties gelegen op dezelfde transecten. Op transect 0 liggen van de laagwaterlijn naar de hoogwaterlijn de locaties 2013_121 tot en met 2013_125. Op transect 1 liggen de locaties 2013_126 tot en met 2013_130, enzovoorts (Figuur 2). In 2013 zijn er op nog twee aanvullende transecten bemonsterd in de lagune. Op transect 7 zijn er aan de zuidzijde van de lagune 5 extra stations bemonsterd (stations 2013_201 tot en met 2013_205). Op transect 8 zijn er aan de noordzijde van de lagune net als in 2012 ook 5 extra stations bemonsterd (stations 2013_196 tot en met 2013_200).

De exacte ligging van de monsterlocaties op het strand is afhankelijk van het getij. Bij Scheveningen is de tijd tussen hoogwater en laagwater ongeveer 5 uur (Figuur 4). Het blijft dan ongeveer drie uur laag water voordat de vloed weer opkomt. Om de droogvalduur van de locaties per droogvalduurklasse uniform te houden zijn er iedere 1:15 uur monsters van de te bemonsteren raaien verzameld. De coördinaten van de monsterlocaties op het strand is geregistreerd met een handheld GPS (Garmin GPS 60).

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

Ten slotte is er op ieder transect ook nog een sedimentmonster genomen op de locatie waar het strand overgaat in het duin. Deze zijn door middel van oranje stippen aangegeven in Figuur 1.



Figuur 4: Voorspelde getijcurve Scheveningen voor maandag 26 september 2013. De blauwe stippen geven het moment van bemonstering weer.

2.2 Sedimentsamenstelling

In de periode van 26 september tot en met 26 november 2013 zijn in totaal 318 sedimentmonsters genomen voor de analyse van korrelgrootteverdeling. Van 188 van deze stations is tevens het organisch stofgehalte (fractie organisch koolstof en totaal stikstof) bepaald. 236 locaties zijn bemonsterd in de ondiepe kustzone en in de lagune met de Van Veen happer, 70 locaties op het strand en 12 locaties aan de rand van de duinvoet. In de ondiepe kustzone is een steekbuis ($\varnothing$ 3 cm) vijf cm diep in het verzamelde sediment van de Van Veen happer gestoken. Gedurende de bemonstering zijn de sedimentmonsters koel bewaard en vervolgens in het laboratorium opgeslagen bij -32°C .

Alle 318 monsters zijn gevriesdroogd en vervolgens is een subsample geanalyseerd op de korrelgrootte verdeling en organisch stofgehalte. De korrelgrootte verdeling van het sediment is geanalyseerd middels laser diffractie met een Malvern Mastersizer (detectie range 0.02 – 2000 μm), op het laboratorium van het NIOZ in Yerseke. Het sediment is hierbij niet voorbehandeld. Van het sediment zijn onder andere de korrelgrootteverdeling (onderverdeeld in 5 verschillende fracties, Tabel 2) en de mediane korrelgrootte (μm) bepaald. Daarnaast is binnen de silt-fractie ook nog onderscheid gemaakt tussen 7 klassen van silt (grenzen: 2, 4, 8, 16, 32, 50 en 63 μm).

Tabel 2: Klassegrenzen korrelgrootteverdeling.

Fractie	Range
Silt	< 63 μm
Zeef fijn zand	62.5 – 125 μm
Fijn zand	125 – 250 μm
Medium zand	250 – 500 μm
Grof zand	500 – 1000 μm

De bepaling van de fractie organisch koolstof en totaal stikstof in het sediment is bepaald met een Carlo Erba elemental analyzer, type NA-1500. Als voorbehandeling is het monster na

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

vriesdrogen gemaald. De analyses zijn uitgevoerd door het NIOZ in Yerseke. Van de extra stations (rode stippen in Figuur 1) zijn geen organisch stofgehalten bepaald.

2.3 Bemonstering strand

De bemonstering van het strand is door IMARES uitgevoerd op maandag 30 september 2013 (raai 1 tot en met raai 7) en dinsdag 1 oktober 2013 (raai 8 tot en met 12) (Bijlage B).

De bemonstering is uitgevoerd door 4 personen, gebruikmakend van een 4WD. De locaties zijn bezocht tijdens afgaand water. Op 30 september augustus was het voorspelde hoogwater bij Scheveningen om 13:05 (67 cm NAP) en laagwater om 19:05 (-54 cm NAP). Op 1 oktober was het hoogwater om 14:00 (83 cm NAP) en laagwater om 21:36 (-57 cm NAP). Zodra de locatie droog kwam te staan is er een rvs frame (37 x 27 cm $\approx$ 0,1 m²) de bodem ingedrukt tot een diepte van 13 cm (Figuur 5). Met een spade is de inhoud van het frame leeggeschept en in emmers overgebracht. De inhoud van de emmers is vervolgens gezeefd over een 1 mm zeef (Figuur 6). Het residu dat op de zeef is achtergebleven is overgebracht in potten (500 ml) en geconserveerd in zeewater gebufferde formaline (4%).



Figuur 5: Monsternamen op het strand van de Zandmotor langs de waterlijn. Te zien is het RVS frame dat de bodem is ingedrukt en de emmer waar het sediment wordt ingescheept.

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief



Figuur 6: Zeven van de monsters op het strand van de Zandmotor.

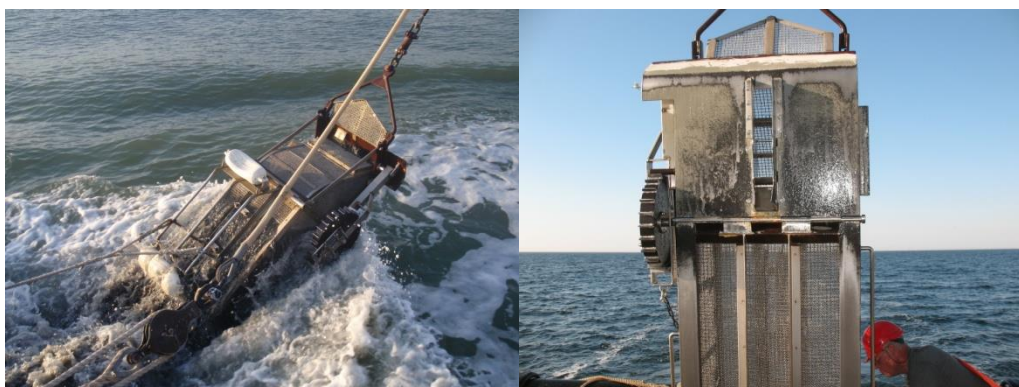
Verwerking

Alle verzamelde monsters van het strand (litoraal) zijn uitgezocht en de aangetroffen soorten zijn (indien mogelijk) tot op soort gebracht. De helft van de monsters zijn geanalyseerd door de Grontmij en de andere helft van de monsters zijn geanalyseerd door IMARES. Tijdens de T_0 studie (Wijsman en Verduin, 2011) zijn er monsters door beide labs geanalyseerd. Er waren geen systematische verschillen tussen de labs. Per locatie zijn de dichtheden (aantal per m^2) berekend voor de aangetroffen soorten. Asvrij drooggewichten zijn bepaald met de prepAsh.

2.4 Bemonstering vooroever met schaaft

De bemonstering met de bodemschaaft is door IMARES uitgevoerd met de YE-42 in de periode 14 tot en met 16 oktober 2013. De bodemschaaft wordt gebruikt voor een kwantitatieve bemonstering van de grotere en relatief zeldzame epifauna en infauna soorten. De bodemschaaft is een kooi (maaswijdte 0,5 cm) die aan de onderzijde is voorzien van een mes van 10 cm breed (Figuur 7). Het mes is ontworpen om een strip sediment over een bepaalde afstand tot een diepte van 10 cm weg te halen en in de kooi te brengen. Omdat het voorste deel iets boven de bodem hangt, worden ook epibenthische dieren gevangen. Bepaalde vissen worden ook gevangen in de schaaft (b.v. zandspiering), maar voor een kwantitatieve bemonstering van de vispopulaties zijn andere methodieken (bijvoorbeeld sleepnetten) nodig. De kooi van de schaaft fungeert tijdens het vissen als zeef. De bodemschaaft wordt achter een schip over de zeebodem getrokken. De beviste afstand wordt bepaald via een aan de zijkant van de bodemschaaft gemonteerd wiel (diameter 1,5 meter) voorzien van een elektronische teller die het aantal omwentelingen van het wiel registreert.

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief



Figuur 7: Bodemschaaf. Links de bodemschaaf op het moment dat deze wordt opgehaald. Rechts de onderkant van de bodemschaaf waarop het mes is te zien. Aan de zijkant is het wiel te zien waarmee de sleepafstand wordt geregistreerd.

Om te zorgen voor een goed bodemcontact is er een gewicht (280 kg) geplaatst in het voorste deel van de bodemschaaf waar het mes zich bevindt. Het scharnier tussen dit voorste deel en de kooi is vastgezet. Om te voorkomen dat het wiel ronddraaide terwijl de bodemschaaf geen bodemcontact heeft, is een verstelbare blokkeerinrichting aangebracht. De valdiepte waarbij het wiel (inclusief schoepen) nog juist vrij kan draaien is op 90 mm ten opzichte van de onderkant van de bodemschaaf gezet.

De beoogde trek lengte bedroeg 120 m, resulterend in een bemonsterd oppervlakte van 12 m². Dit is iets minder dan de trek lengte in 2012 omdat de kooi van de schaar anders te vol komt te zitten en minder goed vist. De minimale trek lengte was 80 meter en de maximale trek lengte was 155 meter (gemiddeld 110 meter, stdev 14 meter). Tevens werd het tijdstip van het begin en einde van vieren en halen genoteerd, evenals de diepte en de kabellengte. De DGPS-positie van het schip is vastgelegd via twee onafhankelijke DGPS-ontvangers: Fugro Seastar DGPS met externe correctie vanaf de ARFSAT satelliet (20Hz) en, als reserve, een JRC DGPS (1 Hz).

Alle slepen zijn genomen evenwijdig aan de kust. Dit om verschillen in heterogeniteit als gevolg van een verandering in bathymetrie te beperken. Er is zoveel mogelijk gestreefd om over het vooraf bepaalde punt heen te slepen met de bodemschaaf.

In verband met de slechte weersomstandigheden was het niet mogelijk om alle stations te bemonsteren. In totaal 7 ondiepe stations (2013_001, 2013_011, 2013_021, 2013_022, 2013_031, 2013_061 en 2013_101) konden niet bemonsterd worden. Op alle bemonsterde stations zijn levende organismen aangetroffen.

Ieder monster genomen met de bodemschaaf is in een bak, aan de onderzijde voorzien van gaas met een maaswijdte van 5 mm overgebracht en, indien noodzakelijk, is het monster gespoeld om het overtollige sediment te verwijderen. De vangst is nadien overgebracht in kisten van 48 liter of emmers van 10 liter.

Verwerking

Het totale volume van de vangst (liter) is genoteerd. Het maximale volume was 110 liter op locatie 2013_058. De vangst is aan dek verder uitgesorteerd. Alle levende organismen zijn uit de gehele vangst gehaald, tenzij er bepaalde soorten (invertebraten) in hoge aantallen

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

voorkwamen. Voor die soorten is een deelmonster genomen. Een deelmonster van een soort bevatte minimaal 25 individuen van die soort.

In geval van een monster met veel schelpkokerwormen, slangsterren of veel (niet uit te spoelen) klei is een afwijkende procedure gevolgd. Het gehele monster is dan eerst onderzocht op de minder abundante grotere soorten. Vervolgens zijn er twee deelmonsters van 10 liter genomen. Één van deze deelmonsters is op de overige soorten onderzocht. Indien er minder dan 100 tweekleppigen in dit deelmonster aanwezig waren is ook het tweede deelmonster verder uitgezocht.

Vervolgens is per soort het aantal individuen en het versgewicht (met uitzondering van de heremietkreeften, *Diogenes pugilator* en *Pagurus bernhardus*) bepaald. Het versgewicht is bepaald door weging op een zeeweegschaal van Marel M2000 series (weegvermogen: 0-300 gr (nauwkeurigheid 0,1 gr); 300-600 gr (0,2 gr); 600-1500 gr (0,5 gr)). Van de otterschelpen (*Lutraria lutraria*) en strandgapers (*Mya arenaria*) worden door de schaaf alleen de boven het sediment uitstekende siphonen bemonsterd. Van deze soort kon daarom geen versgewicht worden gemeten.

Kapotte exemplaren van schelpdieren zijn meegeteld bij de bepaling van het aantal individuen indien a) het slot en vleesresten of b) enkel de sifons (bijv. mesheften, otterschelpen) aanwezig zijn. Alle hele exemplaren van schelpdieren zijn per soort samen gewogen. Aantallen van krabben, slangsterren en zeesterren zijn bepaald aan de hand van respectievelijk het aantal carapaxen, het aantal schijven en het aantal armen (1 arm = 0,2 individuen). De kapotte exemplaren en delen zijn ook gewogen. De breedte van mesheften is zoveel mogelijk aan boord gemeten om via regressie de versgewichten te bepalen (Craeymeersch e.a., 2006).

Volledige exemplaren van vissen en garnalen zijn per individu gewogen. Tevens is per individu de lengte gemeten. Van kapotte exemplaren van vissen en garnalen zijn de koppen geteld, en meegeteld bij de bepaling van het aantal individuen. Alle restanten (incl. koppen) per soort zijn gezamenlijk gewogen (versgewicht). Niet te identificeren visresten zijn gezamenlijk gewogen.

Alle gegevens m.b.t. de aantallen en de versgewichten per soort, evenals de gemeten breedtes van mesheften, zijn direct aan boord ingevoerd in een database. De gegevens m.b.t. tellerstand en vangstvolumes zijn eerst aan dek genoteerd, en op een later tijdstip in de invoerdatabase overgenomen.

2.5 Bemonstering vooroever met Van Veen happer

De bemonstering van het macrobenthos en het sediment in de ondiepe kustzone is uitgevoerd met de Ye-42 van 2 oktober tot en met 26 november 2013. Door het slechte weer was het niet mogelijk om alle locaties te bemonsteren. In totaal 23 stations konden niet worden bemonsterd (2013_001, 2013_002, 2013_003, 2013_011, 2013_012, 2013_013, 2013_021, 2013_022, 2013_023, 2013_031, 2013_032, 2013_033, 2013_041, 2013_042, 2013_043, 2013_051, 2013_052, 2013_053, 2013_061, 2013_062, 2013_063, 2013_081, 2013_091). Deze lagen allen in de ondiepe brandingszone. Om deze locaties te kunnen bemonsteren is men zeer afhankelijk van goed weer omdat het schip anders aan de grond vast loopt. Additioneel zijn er op 14 oktober 2013 ook nog 9 Van Veen happen genomen in de lagune (stations 2013_206 tot en met 2013_214). Op locaties 2013_206 en 2013_209 zijn

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

geen bodemdieren aangetroffen. Locatie 2013_057 in de vooroever is wel bemonsterd, maar ook daar zijn geen bodemdieren aangetroffen.

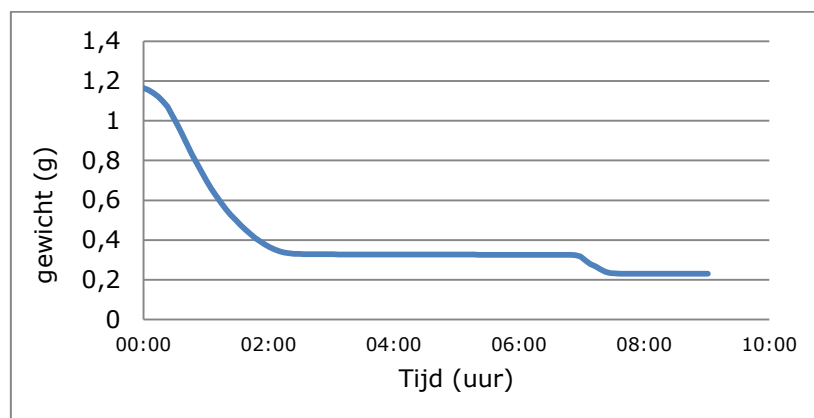
De bemonstering is uitgevoerd met een verzwaarde Van Veen bodemhapper, met een oppervlakte van 0,1 m². Op iedere locatie is één monster genomen. Wanneer de Van Veen happer niet vol zat is het monster voor een tweede maal genomen.

De totale inhoud van de Van Veenhapper is gezeefd op een 1 mm zeef en gefixeerd op zeewater gebufferde formaldehyde (4%). De monsters zijn gecodeerd en opgeslagen.

Verwerking

Alle benthosmonsters die zijn verzameld met de Van Veen happer zijn uitgezocht en de aangetroffen soorten zijn (indien mogelijk) tot op soort gebracht door taxonomen van IMARES en Grontmij (beide labs de helft van de monsters). Tijdens de T₀ studie (Wijsman en Verduin, 2011) zijn er monsters door beide labs geanalyseerd. Er waren geen systematische verschillen tussen de labs.

Per locatie per soort is het asvrijdrooggewicht (AFDW) bepaald met een PrepAsh. Deze verassingsoven kan 12 tot maximaal 29 monsters (afhankelijk van de grootte van het monster) in een run analyseren. Tijdens het drogen en het verassen wordt het gewicht van het monster continu gemonitord. Wanneer de gewichten van de monsters tijdens het drogen respectievelijk verassen niet meer veranderen (< 0,1 % per 30 minuten) is de betreffende fase afgerond. Het drogen is uitgevoerd bij 100°C en het verassen bij 520°C. AFDW is bepaald uit het verschil tussen het drooggewicht en het gewicht na verassing (Figuur 8).

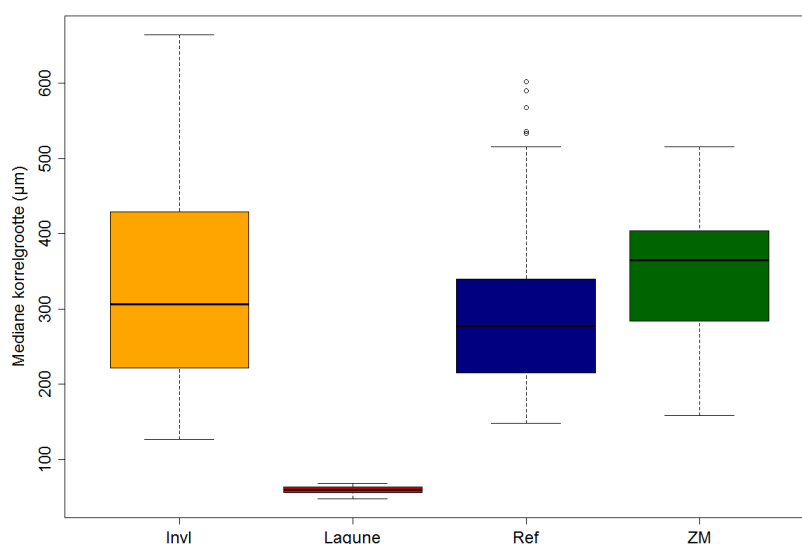


Figuur 8: Voorbeeld gewichtsverloop tijdens een verassing. De bepaling duurde ongeveer 9 uur. Het monster is gedroogd op 100°C. Na 7 uur is de temperatuur verhoogd naar 520°C voor de verassing.

3 Resultaten

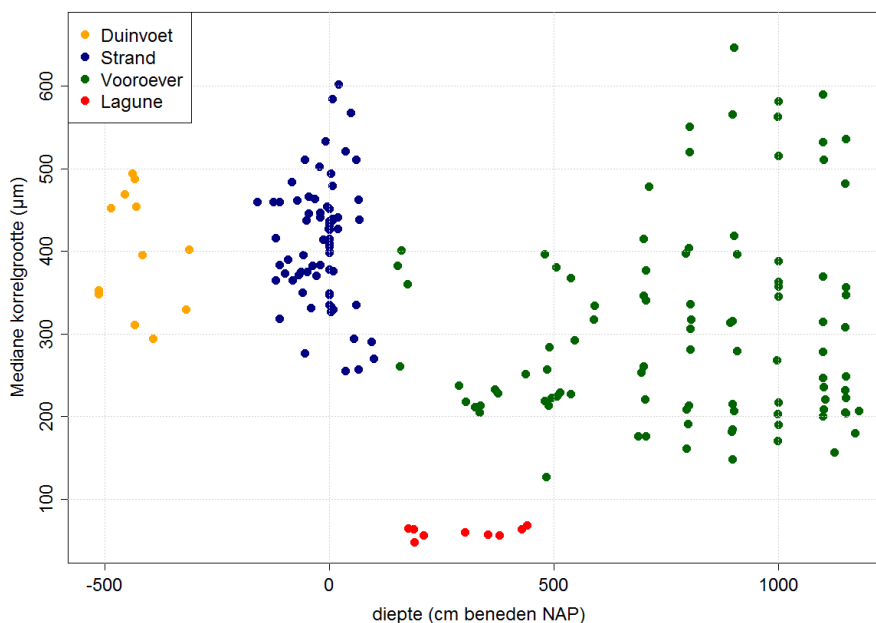
3.1 Sedimentsamenstelling

De mediane korrelgrootte van het sediment varieert tussen de 48 μm en 665 μm . De gemiddelde mediane korrelgrootte is 317 μm . De sedimenten in het referentiegebied lijken iets fijner van samenstelling te zijn dan het zandmotorgebied en het invloedgebied (Figuur 9), maar dat is niet significant. In het noordelijke invloed gebied zijn ook wat locaties met zeer grove sedimenten. De sedimenten in de lagune onderscheiden zich duidelijk van de overige locaties door de relatief lage mediane korrelgrootte.



Figuur 9: Boxplots van de mediane korrelgrootte van het sediment voor het invloedgebied ten noorden van de Zandmotor (Invl), het referentiegebied ten zuiden van de Zandmotor (Ref) en de Zandmotor (ZM). De resultaten van de monsters uit de lagune zijn apart in rood aangegeven.

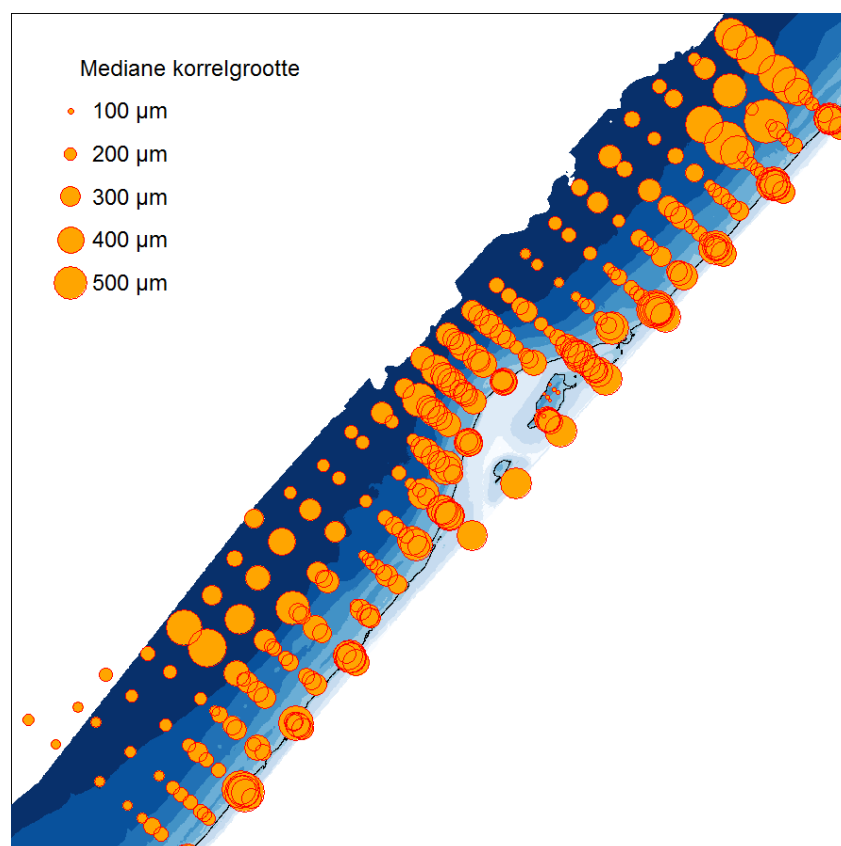
1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief



Figuur 10: Mediane korrelgrootte (μm) als functie van de diepte (centimeter beneden NAP). In deze figuur is onderscheidt gemaakt tussen de locaties die aan de duinvoet zijn verzameld, het strand, de vooroever en de lagune.

Er lijkt een duidelijke relatie tussen de mediane korrelgrootte en de hoogte/diepteligging (Figuur 10). Op het strand is het sediment relatief grof. In het ondiepe deel van de vooroever (tussen de laagwaterlijn en 5 meter onder NAP) zijn de mediane korrelgroottes kleiner waarna ze weer toenemen met toenemende diepte. De sedimenten in de lagune zijn zeer fijn.

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

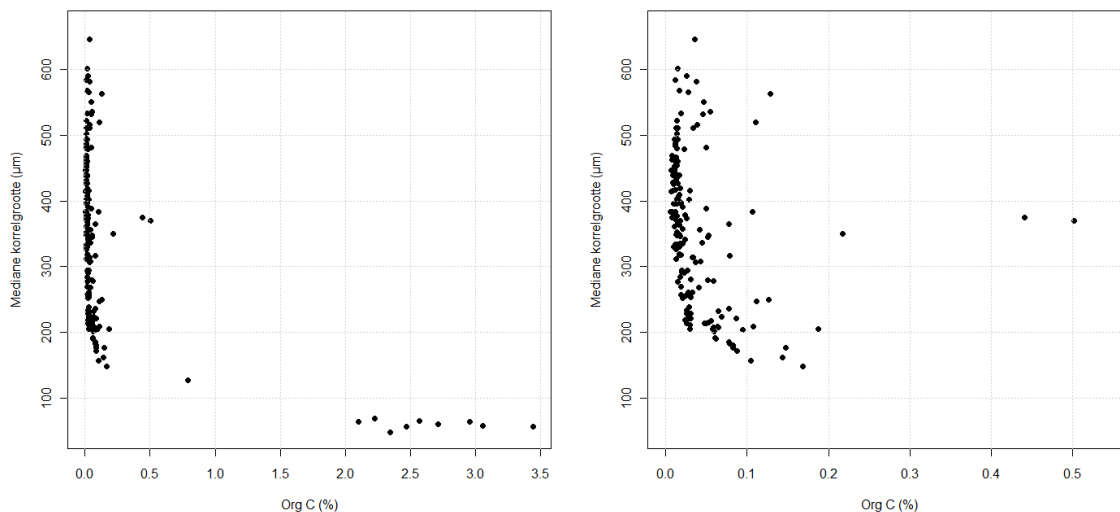


Figuur 11: Ruimtelijke verdeling mediane korrelgrootte (µm) in het gebied van de Zandmotor.

Ook in Figuur 11 te zien dat de sedimenten in het referentiegebied fijner zijn. Dit is vooral het geval voor de transecten 0, 0-a, 1 en 1-a. Rond de kop van de Zandmotor (transecten 6, 6-a, 7 en 7-a) relatief grof zijn. Ook zijn er relatief grove sedimenten in de diepere delen van transecten 2, 2-a, 11, 11-a en 12 te vinden. De diepere delen vlak ten zuiden en ten noorden van de Zandmotor zijn relatief fijnkorrelige sedimenten. Ook is in Figuur 11 te zien dat er relatief fijne sedimenten te vinden zijn in de ondiepe delen van de vooroever.

Er is een duidelijke relatie tussen de mediane korrelgrootte en het organisch stofgehalte (Figuur 12). Hoe fijner het sediment, hoe meer organisch stof. Er zijn 9 locaties die zich duidelijk afscheiden van de rest van de locaties door de kleine mediane korrelgrootte (<70 µm) en de hoge organische fractie (Org. C > 2%). Dit zijn precies de locaties die in de lagune lagen. Naast deze locaties is er nog een extra locatie (2013_112) met relatief fijn sediment (mediane korrelgrootte 127 µm en Org. C 0.8 %). Deze locatie bevindt zich op een ondiepe locatie op het meest noordelijke transect. Er zijn twee mogelijk drie uitbijters met een relatief hoge Org. C fractie bij een korrelgrootte van 350-400 µm. Mogelijk heeft er een stukje plantaardig of dierlijk materiaal in deze monsters gezeten.

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief



Figuur 12: Relatie tussen het organisch stofgehalte en de mediane korrelgrootte voor de sedimentanalyses uit 2013. Linker en rechter figuur zijn identiek, alleen is de x-as bij de rechterfiguur ingezoomd waardoor de locaties in de lagune en locatie 2013_112 niet meer zichtbaar zijn.

3.2 Strand

In totaal zijn er 70 stations bemonsterd op het strand. Acht van deze stations liggen op transecten 7 en 8 aan de beschutte zijde van de lagune. De strandmonsters zijn aanzienlijk armer dan de monsters die verzameld zijn met de Van Veen happer. Op 22 (2013_126, 2013_132, 2013_138, 2013_144, 2013_148, 2013_150, 2013_154, 2013_155, 2013_156, 2013_158, 2013_159, 2013_162, 2013_165, 2013_168, 2013_172, 2013_174, 2013_175, 2013_180, 2013_196, 2013_198, 2013_204 en 2013_205) van de 70 bemonsterde stations zijn geen bodemdieren aangetroffen. De gemiddelde dichtheid per station is 223 individuen m^{-2} (stdev = 436 individuen m^{-2}). Dit is bijna 6 keer zo laag als gemiddelde dichtheid in de Van Veen monsters die in de vooroever zijn genomen.

In totaal zijn er 40 taxa aangetroffen in de monsters van het strand. De meest algemene soorten (op meer dan 10 van de 65 locaties aangetroffen) zijn *Scolecopsis squamata*, *Haustorius arenarius*, en *Pontocrates arenarius* (Tabel 3). De meeste taxa (17) zijn slechts op één station aangetroffen.

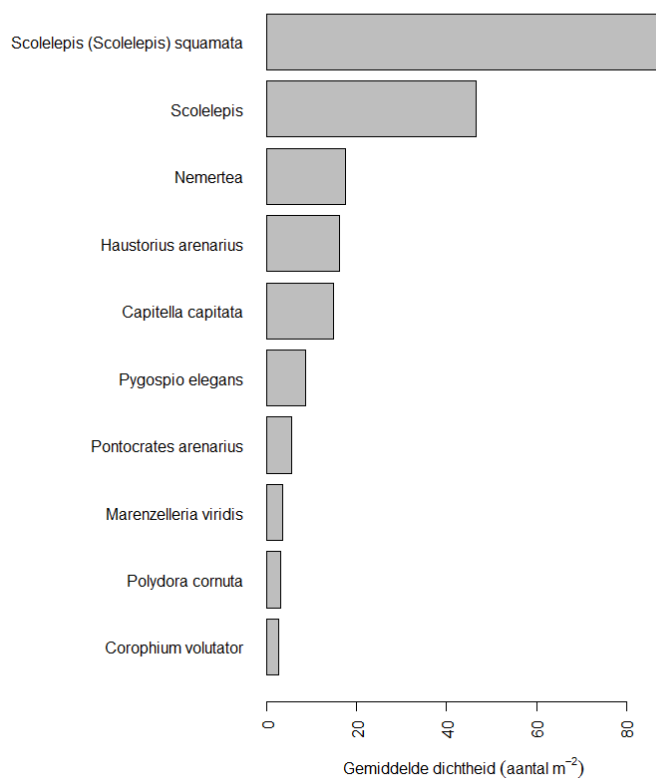
1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

Tabel 3: Aantal stations dat taxon is aangetroffen (alleen de 25 meest dominante soorten zijn weergegeven).

Taxon	Aantal
<i>Scolecopsis squamata</i>	34
<i>Haustorius arenarius</i>	18
<i>Scolecopsis</i>	14
<i>Pontocrates arenarius</i>	6
<i>Eteone flava</i>	5
<i>Perioculodes longimanus</i>	5
<i>Mytilus edulis</i>	4
<i>Capitella capitata</i>	3
<i>Eurydice pulchra</i>	3
<i>Hydrozoa</i>	3
<i>Nematoda</i>	3
<i>Nemertea</i>	3
<i>Nephtys cirrosa</i>	3
<i>Pygospio elegans</i>	3
<i>Corophium</i>	2
<i>Corophium volutator</i>	2
<i>Eteone longa</i>	2
<i>Heteromastus filiformis</i>	2
<i>Jaera (Jaera) albifrons</i>	2
<i>Macoma balthica</i>	2
<i>Oligochaeta</i>	2
<i>Polydora cornuta</i>	2
<i>Portumnus latipes</i>	2
<i>Alitta succinea</i>	1

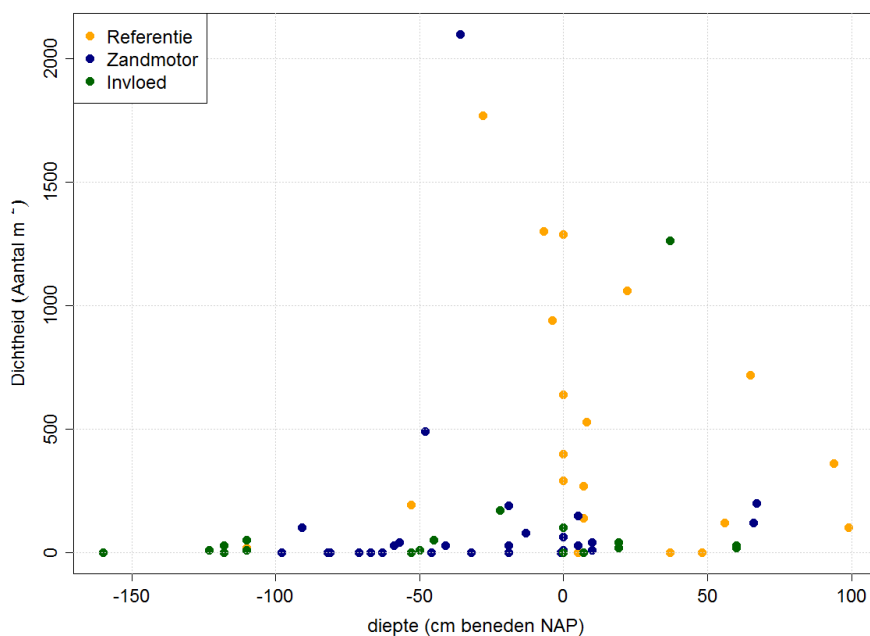
De polychaeten *Scolecopsis squamata*, *Pygospio elegans* en *Capitella capitata*, de Nemertea en de vlokreeftjes *Haustorius arenarius* en *Pontocrates arenarius* zijn de meest dominante soorten in gemiddelde dichtheid. Opvallend is dat *Capitella capitata* daarbij slechts op drie stations (allen in de lagune) is aangetroffen. Ook de soorten *Corophium volutator* en *Polydora cornuta*, *Macoma balthica* en *Pygospio elegans* zijn soorten die kenmerkend zijn voor de relatief beschutte lagune van de Zandmotor waar de sedimenten relatief fijn zijn.

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief



Figuur 13: Gemiddelde dichtheden over alle stations van de 10 meest dominante soorten die zijn aangetroffen in de Van Veen happer bij de bemonstering van het strand in 2013.

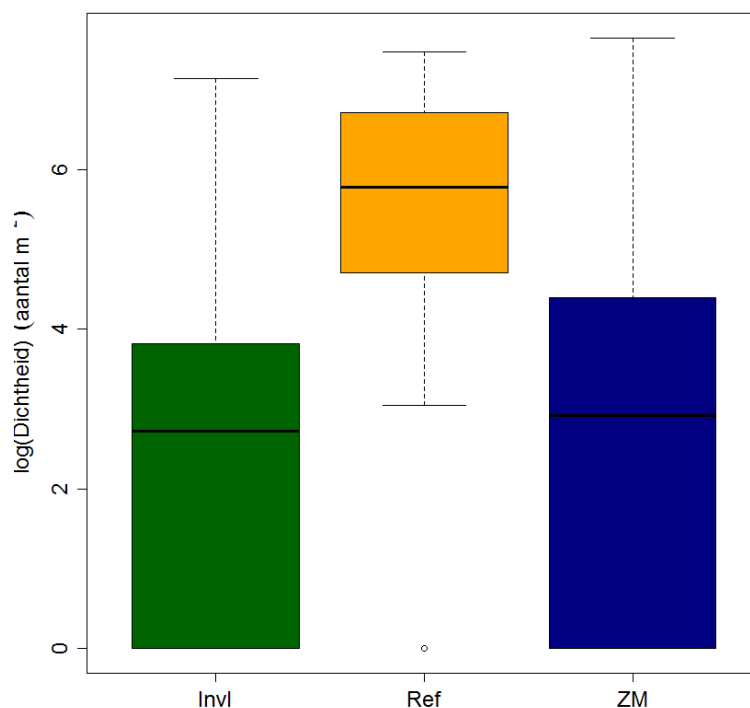
1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief



Figuur 14: Gemiddeld aantal individuen per locatie per m^2 in de strandmonsters als functie van de diepte (cm beneden NAP). De kleuren van de markers geven de verschillende gebieden weer (Referentie, Zandmotor en Invloed).

De dichtheid aan bodemdieren in de strandmonsters varieert tussen de 0 en ruim 2000 individuen per m^2 (Figuur 14). De dichtheid aan bodemdieren is vooral laag op de hooggelegen delen van het strand. De hoogste dichtheden worden duidelijk aangetroffen in het referentiegebied (Figuur 15).

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief



Figuur 15: Boxplot van de dichtheid bodemdieren (aantal m^{-2}) in de strandmonsters per deelgebied (Invl = invloedsgebied ten noorden van de Zandmotor, Ref = referentiegebied ten zuiden van de Zandmotor en ZM = Zandmotor). De waarden zijn log-getransformeerd.

3.3 Bodemschaaf

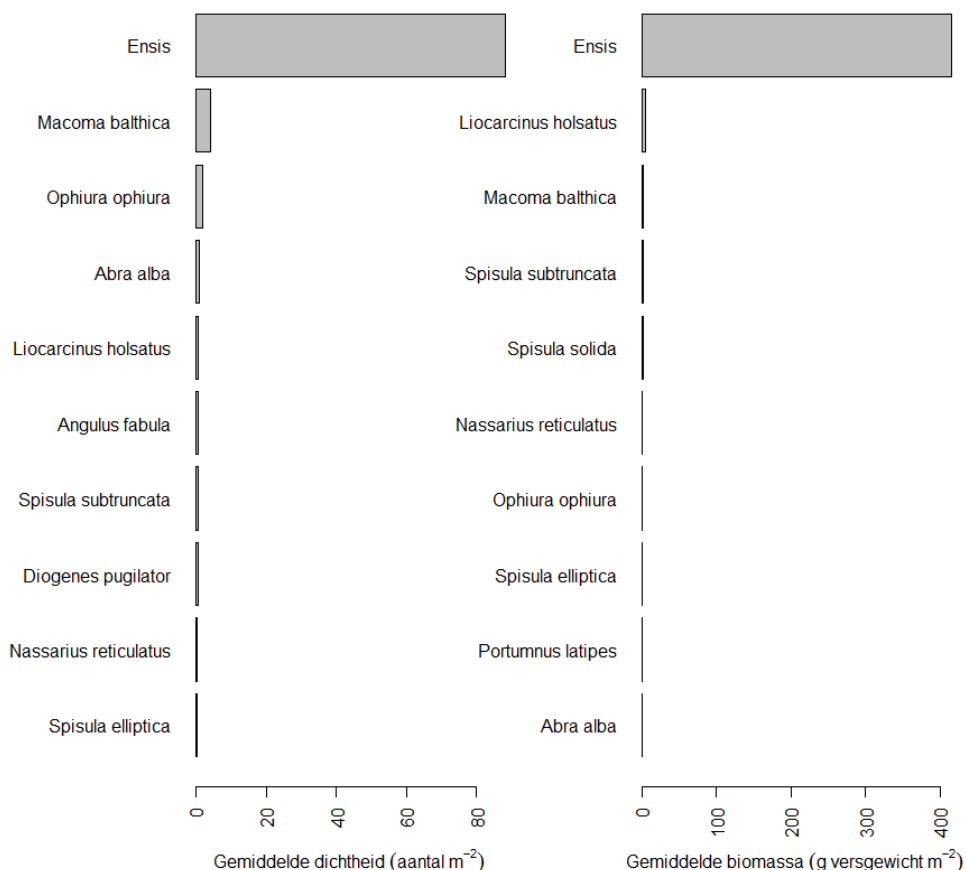
In totaal zijn er 113 locaties in de vooroever bemonsterd met de bodemschaaf. Op alle bemonsterde locaties zijn bodemdieren aangetroffen. De gemiddelde biomassa van bodemdieren per monster is 429 g (stdev 1013 g). De maximale biomassa is aangetroffen op locatie 2013_099 (8830 g). De biomassa's van *Diogenes pugilator*, *Pagurus bernhardus*, *Mya arenaria* en *Lutraria lutraria* zijn hierbij niet meegenomen. In totaal zijn er 28 taxa aangetroffen in de monsters. De meest verspreide soorten zijn *Ensis*, *Liocarcinus holsatus*, *Diogenes pugilator*, *Portumnus latipes* en *Spisula subtruncata*. Deze soorten zijn op meer dan 35% van de stations aangetroffen. De soorten *Corystes cassivelaunus*, en *Mya arenaria* zijn slechts op 1 station aangetroffen.

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

Tabel 4: Aantal stations dat taxon is aangetroffen

Taxon	Nstations
<i>Ensis</i>	86
<i>Liocarcinus holsatus</i>	82
<i>Diogenes pugilator</i>	57
<i>Portumnus latipes</i>	41
<i>Spisula subtruncata</i>	41
<i>Pagurus bernhardus</i>	28
<i>Nassarius reticulatus</i>	25
<i>Abra alba</i>	22
<i>Macoma balthica</i>	20
<i>Angulus fabula</i>	19
<i>Donax vittatus</i>	19
<i>Spisula solida</i>	18
<i>Ophiura ophiura</i>	15
<i>Euspira nitida</i>	14
<i>Spisula elliptica</i>	11
<i>Angulus tenuis</i>	8
<i>Chamelea striatula</i>	8
<i>Nassarius nitidus</i>	8
<i>Actiniaria</i>	7
<i>Asterias rubens</i>	7
<i>Echinocardium cordatum</i>	6
<i>Lutraria lutraria</i>	6
<i>Sagartia troglodytes</i>	4
<i>Carcinus maenas</i>	3
<i>Mytilus edulis</i>	3
<i>Crepidula fornicata</i>	2
<i>Ophiura albida</i>	2
<i>Corystes cassivelaunus</i>	1
<i>Mya arenaria</i>	1

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

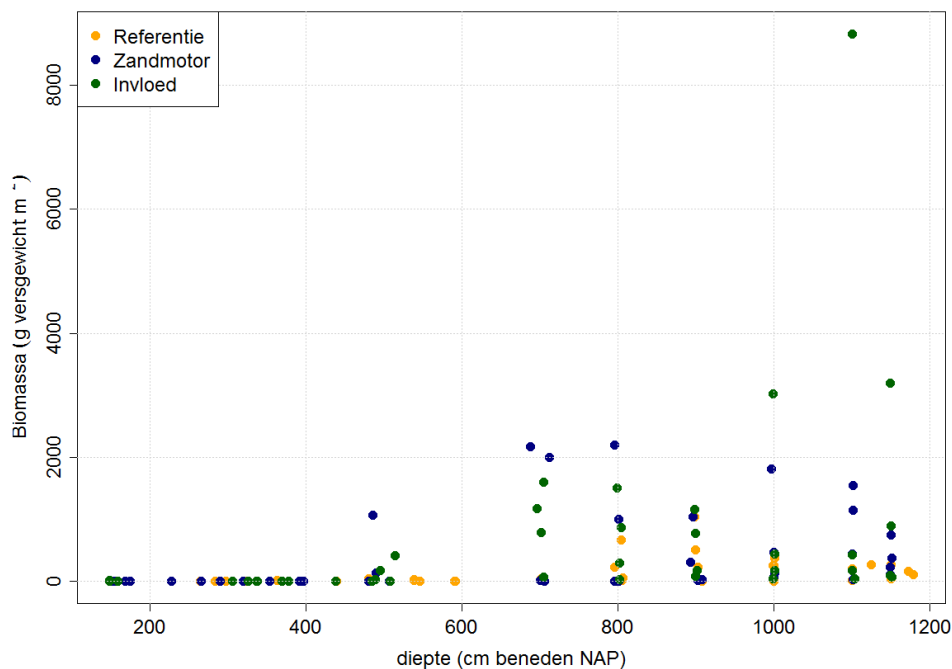


Figuur 16: Gemiddelde dichtheden en biomassa's van de 10 meest dominante soorten bij de bemonstering met de schaaf in 2013. Van de soorten *Diogenes pugilator*, *Pagurus bernhardus*, *Mya arenaria* en *Lutraria lutraria* zijn geen versgewichten bepaald

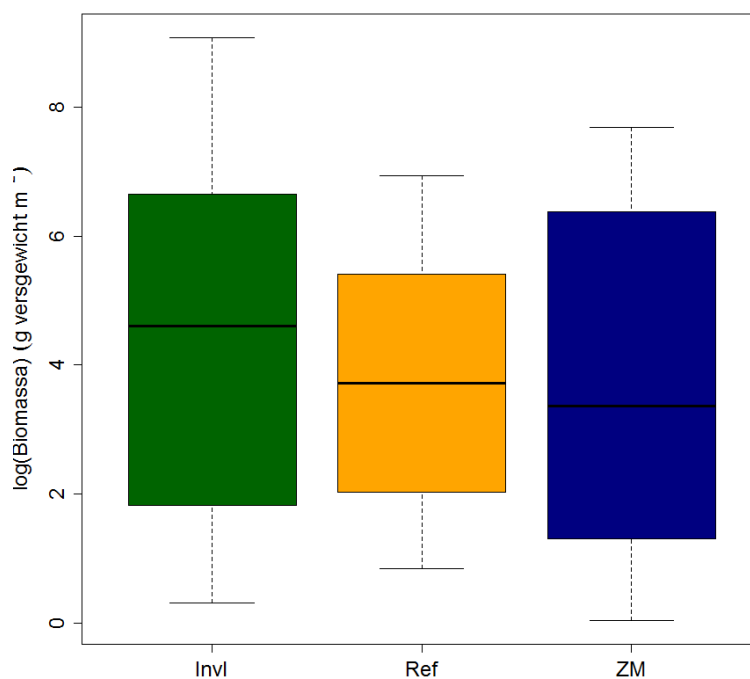
Verreweg de meest dominante soort, zowel in dichtheid als in biomassa in 2013 is *Ensis* (Figuur 16). Andere belangrijke soorten in dichtheid zijn *Macoma balthica*, *Ophiura ophiura* en *Abra alba*. In biomassa zijn naast *Ensis* soorten als *Liocarcinus holsatus*, *Macoma balthica*, *Spisula subtruncata* en *Spisula solida* van belang.

Er is een relatie van de biomassa aan bodemdieren in de schaaf met de diepte (Figuur 17). In het ondiepe deel van de vooroever (< 6 meter onder NAP) is de biomassa aan bodemdieren zeer laag. Vanaf een diepte van 6 meter neemt de gemiddelde biomassa toe met de diepte. De gemiddelde biomassa aan bodemdieren in het invloed gebied ten noorden van de Zandmotor lijkt iets hoger dan in het Zandmotor gebied en het referentiegebied ten zuiden van de Zandmotor (Figuur 18), maar deze verschillen zijn niet significant.

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief



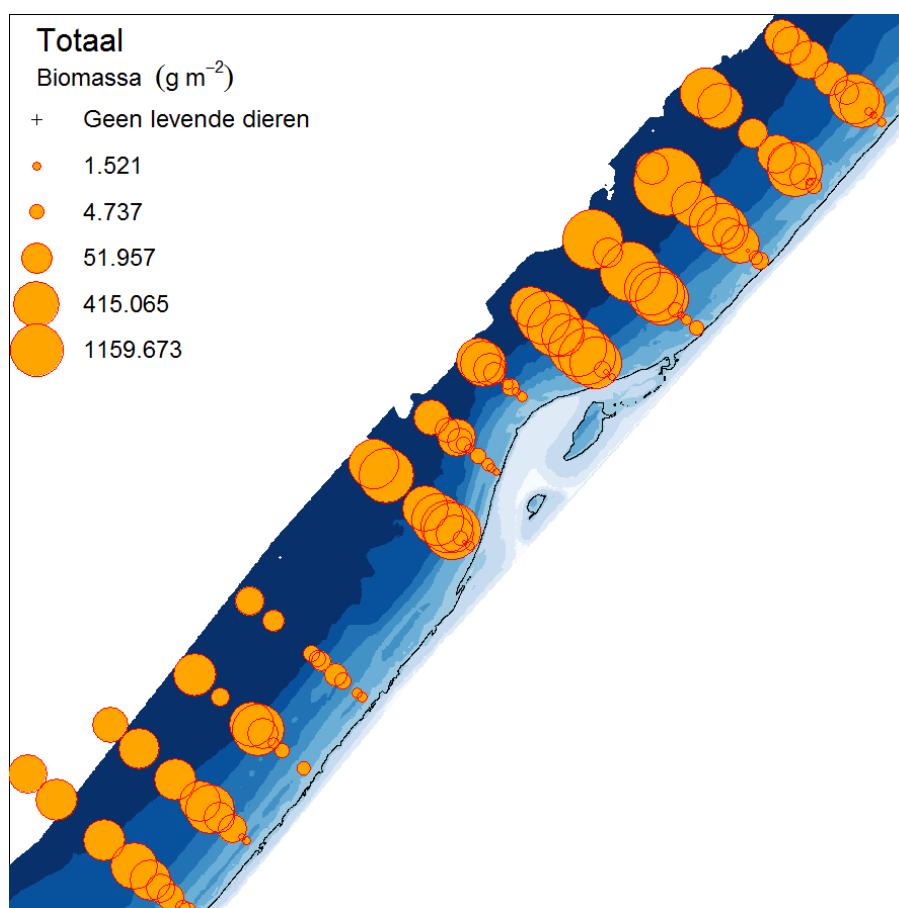
Figuur 17: Biomassa bodemdieren (g versgewicht m^{-2}) als functie van de diepte. De kleuren van de markers geven de verschillende gebieden weer (Referentie, Zandmotor en Invloed).



Figuur 18: Boxplot van de biomassa bodemdieren (g versgewicht m^{-2}) per deelgebied (Invl = invloedgebied ten noorden van Zandmotor, Ref = referentiegebied ten zuiden van Zandmotor en ZM = Zandmotor). De waarden zijn log-getransformeerd.

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

De verspreiding van de bodemdieren zoals bemonsterd met de bodenschaaf over het gebied van de Zandmotor lijkt voornamelijk beïnvloed te zijn door de diepte (Figuur 19). In de ondiepe zones is de biomassa relatief laag. In transect 3 is de biomassa over het hele transect relatief laag. Op de kop van de Zandmotor, in het ondiepe gebied zijn de biomassa's relatief laag. Aan de noordrand en aan de zuidrand van de Zandmotor is de aangetroffen biomassa relatief hoog. In bijlage E is de verspreiding van bodemdieren bemonsterd met de bodemschaaf voor een aantal dominante soorten uitgezet. De verspreiding van de meest dominante soort (*Ensis*) vertoont vanzelfsprekend veel overeenkomsten met de totale biomassa (Figuur 24). In de ondiepe brandingszone komt *Ensis* niet of in zeer lage biomassa's voor. *Abra alba* is een andere dominante soort, maar is op een groot aantal stations niet aangetroffen (Figuur 25). *Spisula solida* is voornamelijk aangetroffen in de diepere zones ten noorden van de Zandmotor (Figuur 26), terwijl *Spisula subtruncata* meer is aangetroffen in de diepere delen van de Zandmotor en in het zuidelijke referentiegebied (Figuur 27). *Nassarius reticulatus* is een duidelijke soort voor de diepere delen van het gebied. De soort wordt voornamelijk aangetroffen op een diepte van meer van 6 meter beneden NAP. De breedpootkrab (*Portumnus latipes*) daarentegen is een karakteristieke soort voor de ondiepe brandingszone (Figuur 30).



Figuur 19: Verspreidingskaart totale bodemdierbiomassa (g m^{-2}) bemonsterd met de bodemschaaf.

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

3.4 Van Veen monsters

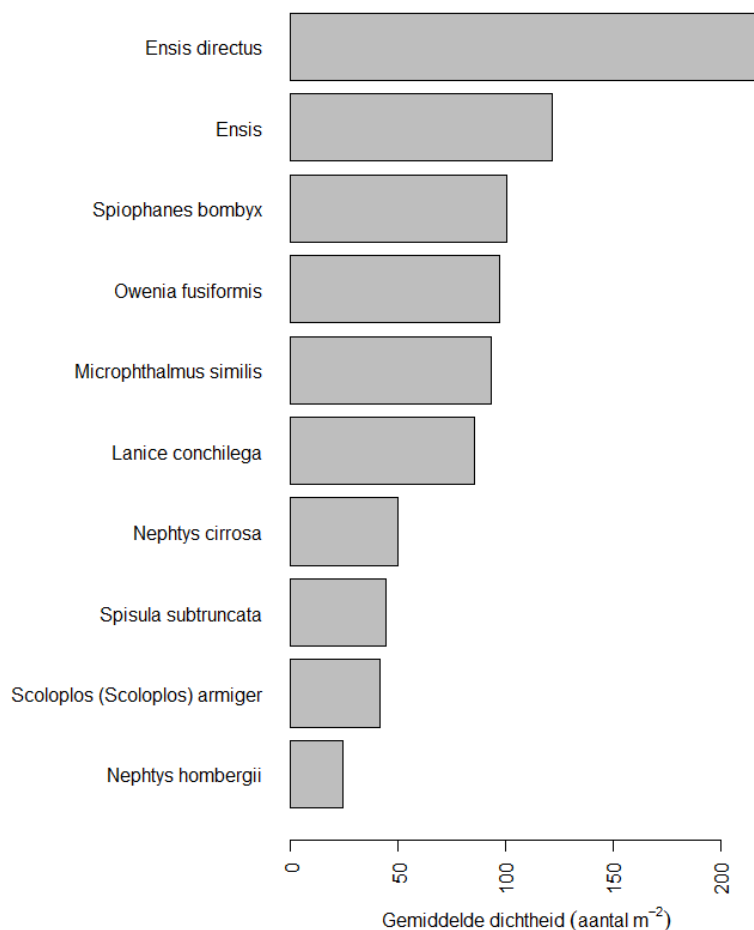
In totaal zijn er 97 locaties bemonsterd voor macrobenthos in de vooroever met de van Veen happer en 9 locaties in de lagune. In alle verzamelde monsters zijn bodemdieren aangetroffen.

De gemiddelde totale dichtheid aan bodemdieren is 1245 m^{-2} (stdev 2539 m^{-2}). De maximale dichtheid aan bodemdieren is aangetroffen in de het Van Veen monster op locatie 2013_009 (21060 m^{-2}). In totaal zijn er 155 taxa gedetermineerd in de monsters. De meest verspreide soorten zijn de mesheften, *Ensis directus*, *Ensis spp.* en de polychaeten *Nephtys cirrosa*, *Nephtys hombergii* en *Spiophanes bombyx*. Deze soorten komen in meer dan de helft van de bemonsterde stations voor. Daarnaast zijn er ook nog een aantal zeldzamere soorten die slechts op een van de 120 locaties is aangetroffen zoals *Nassarius nitidus*, *Corbula gibba* en *Urothoe brevicornis*.

Tabel 5: Aantal stations dat taxon is aangetroffen (alleen 25 meest algemene soorten zijn weergegeven)

Taxon	Nstations
<i>Nephtys cirrosa</i>	63
<i>Spiophanes bombyx</i>	53
<i>Nephtys hombergii</i>	52
<i>Ensis directus</i>	51
<i>Scoloplos (Scoloplos) armiger</i>	41
<i>Nephtys</i>	40
<i>Euspira nitida</i>	38
<i>Lanice conchilega</i>	37
<i>Diastylis bradyi</i>	35
<i>Spio martinensis</i>	33
<i>Angulus fabula</i>	28
<i>Owenia fusiformis</i>	27
<i>Spisula subtruncata</i>	27
<i>Hydrozoa</i>	26
<i>Magelona mirabilis</i>	26
<i>No_Species</i>	26
<i>Capitella capitata</i>	25
<i>Ensis</i>	25
<i>Abra alba</i>	23
<i>Magelona johnstoni</i>	23
<i>Malmgreniella darbouxi</i>	22
<i>Kurtiella bidentata</i>	21
<i>Nemertea</i>	19
<i>Nototropis falcatus</i>	17
<i>Macoma balthica</i>	15
<i>Spio martinensis</i>	33
<i>Angulus fabula</i>	28

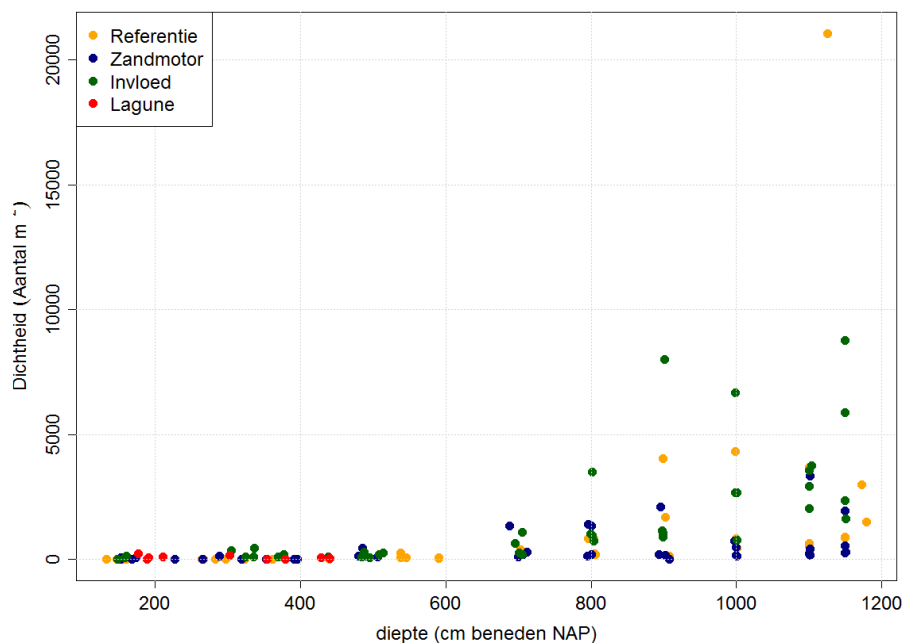
1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief



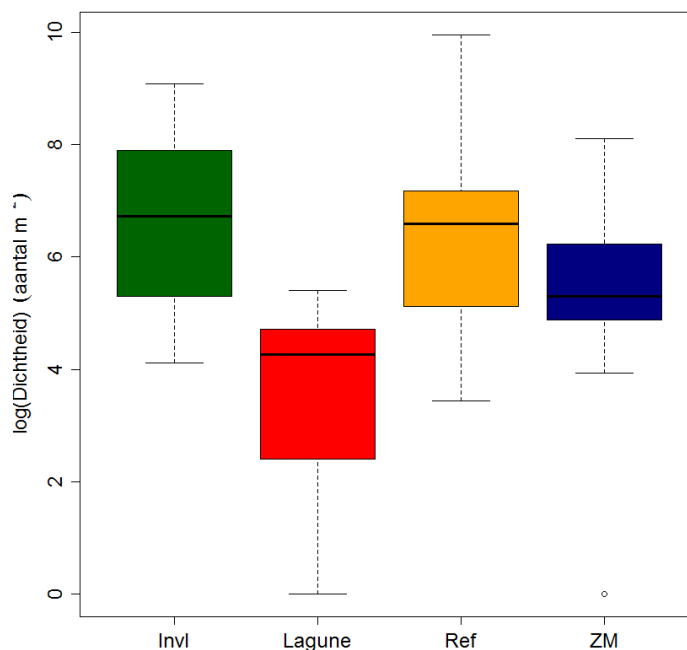
Figuur 20: Gemiddelde dichtheden van de 10 meest dominante soorten bij de bemonstering met de Van Veen happer in 2013. De individuen die als *Ensis* zijn gedetermineerd zijn waarschijnlijk van de soort *Ensis directus*.

De meest dominante soorten in de Van Veen monsters zijn *Ensis (directus)*, *Spiophanes bombyx*, *Owenia fusiformis*, *Microphthalmus similis* en *Lanice conchilega* (Figuur 20).

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief



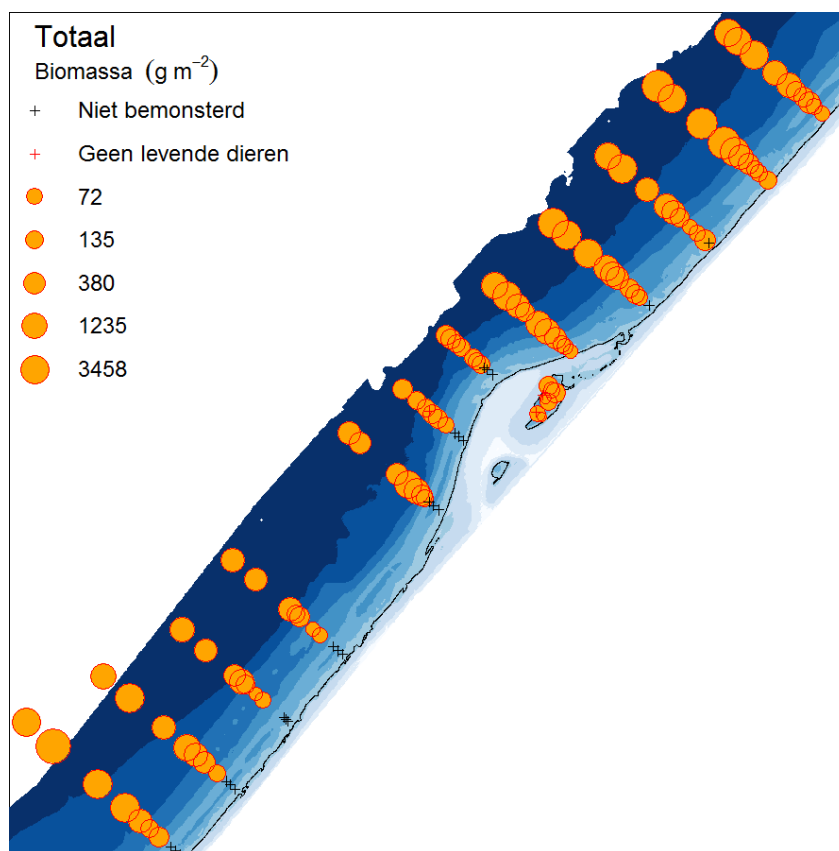
Figuur 21: Gemiddeld aantal individuen per locatie per m^2 in de Van Veen monsters als functie van de diepte (cm beneden NAP). De kleuren van de markers geven de verschillende gebieden weer (Referentie, Zandmotor, Invloed en Lagune).



Figuur 22: Boxplot van de dichtheid bodemdieren (aantal m^{-2}) in de van Veen monsters per deelgebied (Invl = invloedsgebied ten noorden van de Zandmotor, Lagune = beschutte lagune, Ref = referentiegebied ten zuiden van de Zandmotor en ZM = Zandmotor). De waarden zijn log getransformeerd.

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

De dichtheden van bodemdieren die zijn aangetroffen in de Van Veen happer zijn sterk gerelateerd aan de diepte. De grootste dichtheden worden gevonden bij een diepte van meer dan 6 meter (Figuur 21). In de ondiepe zones zijn de dichtheden relatief laag. Figuur 22 laat zien dat de gemiddelde dichtheid aan bodemdieren bemonsterd met de Van Veen happer in het invloedgebied, ten noorden van de Zandmotor hoger is dan in de rest van de gebieden. De dichtheden van bodemdieren die verzameld zijn in de lagune zijn significant lager, Figuur 23. De gemiddelde dichtheid aan bodemdieren per locatie in het gebied van de Zandmotor (transecten 5 tot en met 8, en in het bijzonder transect 7) zijn lager dan in de gebieden ten noorden en ten zuiden van de Zandmotor.



Figuur 23: Verspreidingskaart dichtheid bodemdieren (aantal m^{-2}) bemonsterd met de Van Veen happer.

4 Conclusies

In tegenstelling tot de bemonstering in 2012 kenmerkte de bemonstering in 2013 zich door slechte weersomstandigheden waardoor het voornamelijk zeer moeilijk was om de ondiepe stations in de brandingszone te bemonsteren. Doordat verschillende pogingen gestaakt dienden te worden vanwege het slechte weer is de bemonstering uitgesmeerd over een periode van 2 maanden (26 september tot en met 26 november). Een aantal stations zijn ook niet bemonsterd. De bemonstering in de ondiepe brandingszone vereist naast goed weer schepen met een geringe diepgang die groot genoeg zijn om niet met de branding te worden meegenomen.

Er zijn duidelijke patronen in sedimentsamenstelling en bodemdiersamenstelling als functie van de bodemligging gaande van de hoogwaterlijn naar de maximale diepte die is bemonsterd (11.5 meter). Op het strand neemt de dichtheid aan bodemdieren toe van vrijwel niets aan de hoogwaterlijn tot ongeveer 500 individuen m⁻² bij de laagwaterlijn. De strandmonsters zijn over het algemeen soortenarm. De meest dominante (in termen van dichtheid) is de borstelworm *Scolecopsis squamata*. In het referentiegebied, ten zuiden van de Zandmotor lijkt de dichtheid aan bodemdieren op het strand groter te zijn dan op de Zandmotor zelf en in het invloedsgebied. Kenmerkende soorten voor de fijnzandige stranden aan de beschutte lagune zijn *Capitella capitata*, *Corophium volutator*, *Polydora cornuta*, *Macoma balthica* en *Pygospio elegans*.

In de vooroever neemt de dichtheid, maar ook de biomassa van bodemdieren toe met de diepte. Bij een diepte van minder dan 6 meter beneden NAP is de dichtheid en biomassa aan bodemdieren zeer laag en dat neemt vanaf 6 meter geleidelijk toe met de diepte. Verreweg de meest dominante soort (zowel in dichtheid als in biomassa) is de mesheft *Ensis (directus)*. Aan de hand van de eenvoudige eerste analyses die in deze rapportage zijn gepresenteerd is er nog geen duidelijk verschil te zien in bodemdierbiomassa en samenstelling tussen de verschillende gebieden (Referentie, Zandmotor en Invloedsgebied). Wel blijkt dat de slibrijke lagune een specifieke bodemdiergemeenschap te hebben die wordt gekarakteriseerd door *Chironomus salinarius* en *Streblospio benedicti*. Tijdens de evaluatie zal de aangetroffen bodemdiergemeenschap met behulp van multivariate technieken in meer detail worden onderzocht. Er zal dat ook worden gekeken naar de verschillen tussen de jaren.

De bepaling van het asvrij drooggewicht in de Van Veen monsters geven vooral problemen voor de grote organismen zoals *Ensis* waarvan vaak maar een deel (siphon) verzameld wordt. Ook zijn er problemen bij de hele kleine wormpjes waarvan het asvrij drooggewicht soms verwaarloosbaar is. De resultaten van de bepaling van de asvrij-drooggewichten zijn niet opgenomen in deze rapportage, maar zijn wel opgeslagen in de database.

5 Kwaliteitsborging

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

Het project Monitoring en evaluatie pilot Zandmotor is een project dat wordt uitgevoerd door een consortium van Deltares en IMARES. In het kader van de kwaliteitsborging worden alle producten gereviewd door onafhankelijk deskundigen van beide instituten.

6 Referenties

- Boon, A. R. en J. W. M. Wijsman (2012) Monitoring en Evaluatie Pilot Zandmotor Fase 2 - Meetrapportage monsternamen najaar 2011 van benthos, vis vooroever, lagune en strand. Deltares / IMARES, Rapport nummer: C049/12, 28 pagina's.
- Craeymeersch, J. A., D. Baars, E. Brummelhuis, T. P. Bult, J. J. Kesteloo en J. Perdon (2006) Handboek bestandsopnames en routinematige bemonstering van schelpdieren. Centrum Voor Visserijonderzoek (CVO), Rapport, 80 pagina's.
- Ens, B. J., J. A. Craeymeersch, F. E. Fey, H. J. L. Heessen, A. C. Smaal, A. G. Brinkman, R. Dekker, J. R. Van Der Meer en M. Van Stralen (2007) Sublitorale natuurwaarden in de Waddenzee. Een overzicht van bestaande kennis en een beschrijving van de onderzoeksopzet voor een studie naar het effect van mosselzaadvisserij en mosselkweek op sublitorale natuurwaarden. Wageningen IMARES, Rapport nummer: C077/07, 117 pagina's.
- Tonnon, P. K., L. Van der Valk, H. Holzhauer, M. J. Baptist, J. W. M. Wijsman, C. T. M. Vertegaal en S. M. Arens (2011) Uitvoeringsprogramma Monitoring en Evaluatie pilot Zandmotor. Deltares/Wageningen IMARES, Rapport, 154 pagina's.
- Wijsman, J. W. M. en E. Verduin (2011) T₀ monitoring Zandmotor Delflandse kust: Benthos ondiepe kustzone en natte strand. Wageningen IMARES, Rapport nummer: C039/11, 75 pagina's.
- Wijsman, J. W. M. (2014) Monitoring en Evaluatie Pilot zandmotor Fase 2: Datarapport benthos bemonstering vooroever en natte strand najaar 2012. Deltares / IMARES, Rapport nummer: C149/14, 49 pagina's.
- Wijsman, J. W. M., P. C. Goudswaard, V. Escaravage en S. Wijnhoven (2014) De macrobenthosgemeenschap van de Zeeuwse Banken na zandwinning. Een overzicht van drie T₀ jaren en een eerste jaar van rekolonisatie. IMARES, Rapport nummer: C164/13, 95 pagina's.

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

Bijlage A. Bemonsteringslocaties Van Veen monsters

Tabel 6: Bemonsteringslocaties bemonsterd met de Van Veen happer in 2013. De coördinaten van de locatie zijn gegeven in decimale graden. De hoogteligging (cm t.o.v. NAP) is bepaald aan de hand van de ligging van de locaties op de dieptekaart. Op deze locaties zijn tevens de sedimentmonsters genomen. In de kolom bodemdieren is aangegeven of er bodemdieren in het monster zijn aangetroffen. In de laatste kolom staat aangegeven welk lab de bodemdieren heeft gedetermineerd.

STATION	Datum	Latitude	Longitude	Transect	Diepte	Bodemdieren	Analyse
2013_004	2-10-2013	52.0097	4.12805	0	-538	ja	GRONTMIJ
2013_005	2-10-2013	52.01057	4.126359	0	-701	ja	IMARES
2013_006	2-10-2013	52.01134	4.124847	0	-796	ja	GRONTMIJ
2013_007	2-10-2013	52.01266	4.122269	0	-899	ja	IMARES
2013_008	2-10-2013	52.01512	4.117434	0	-999	ja	GRONTMIJ
2013_009	2-10-2013	52.01897	4.109891	0	-1125	ja	GRONTMIJ
2013_010	2-10-2013	52.02144	4.105057	0	-1172	ja	GRONTMIJ
2013_014	26-11-2013	52.01651	4.137568	1	-480	ja	GRONTMIJ
2013_015	2-10-2013	52.01757	4.135491	1	-703	ja	IMARES
2013_016	26-11-2013	52.01832	4.134031	1	-804	ja	GRONTMIJ
2013_017	2-10-2013	52.01916	4.132381	1	-902	ja	IMARES
2013_018	26-11-2013	52.02117	4.128448	1	-1000	ja	GRONTMIJ
2013_019	25-10-2013	52.02413	4.12264	1	-1100	ja	IMARES
2013_020	26-11-2013	52.02641	4.118168	1	-1179	ja	GRONTMIJ
2013_024	26-11-2013	52.02422	4.145309	2	-591	ja	GRONTMIJ
2013_025	2-10-2013	52.02489	4.143999	2	-590	ja	IMARES
2013_026	26-11-2013	52.02585	4.142134	2	-806	ja	GRONTMIJ
2013_027	2-10-2013	52.02616	4.141516	2	-898	ja	IMARES
2013_028	26-11-2013	52.02674	4.140375	2	-1001	ja	GRONTMIJ
2013_029	25-10-2013	52.02934	4.135291	2	-1100	ja	IMARES
2013_030	26-11-2013	52.03142	4.13122	2	-1150	ja	GRONTMIJ
2013_034	26-11-2013	52.03109	4.154714	3	-546	ja	GRONTMIJ
2013_035	2-10-2013	52.03171	4.153505	3	-538	ja	IMARES
2013_036	26-11-2013	52.0329	4.151163	3	-805	ja	GRONTMIJ
2013_037	2-10-2013	52.03322	4.150551	3	-908	ja	IMARES
2013_038	2-10-2013	52.03372	4.149557	3	-1000	ja	GRONTMIJ
2013_039	25-10-2013	52.0368	4.143538	3	-1100	ja	IMARES
2013_040	2-10-2013	52.03876	4.139694	3	-1150	ja	GRONTMIJ
2013_044	26-11-2013	52.04561	4.17199	5	-490	ja	GRONTMIJ
2013_045	3-10-2013	52.04586	4.171486	5	-712	ja	IMARES
2013_046	26-11-2013	52.04627	4.170681	5	-801	ja	GRONTMIJ
2013_047	3-10-2013	52.04695	4.169349	5	-896	ja	IMARES
2013_048	26-11-2013	52.04802	4.167254	5	-1000	ja	GRONTMIJ
2013_049	3-10-2013	52.05123	4.160981	5	-1101	ja	IMARES
2013_050	26-11-2013	52.05222	4.159044	5	-1150	ja	GRONTMIJ
2013_054	25-10-2013	52.05316	4.175475	6	-506	ja	GRONTMIJ
2013_055	3-10-2013	52.05391	4.174018	6	-706	ja	IMARES
2013_056	26-11-2013	52.05439	4.173073	6	-801	ja	GRONTMIJ
2013_057	3-10-2013	52.05465	4.17256	6	-908	nee	GRONTMIJ
2013_058	26-11-2013	52.05492	4.172042	6	-1001	ja	GRONTMIJ
2013_059	3-10-2013	52.05571	4.170493	6	-1101	ja	IMARES
2013_060	26-11-2013	52.05692	4.168113	6	-1149	ja	GRONTMIJ
2013_064	26-11-2013	52.05957	4.181212	7	-480	ja	GRONTMIJ
2013_065	25-10-2013	52.05994	4.180486	7	-700	ja	IMARES
2013_066	3-10-2013	52.06023	4.179911	7	-795	ja	GRONTMIJ

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

STATION	Datum	Latitude	Longitude	Transect	Diepte	Bodemdieren	Analyse
2013_067	3-10-2013	52.06128	4.17787	7	-902	ja	IMARES
2013_068	25-10-2013	52.06169	4.17706	7	-1000	ja	GRONTMIJ
2013_069	3-10-2013	52.06219	4.176091	7	-1100	ja	IMARES
2013_070	3-10-2013	52.06257	4.175333	7	-1151	ja	GRONTMIJ
2013_071	3-10-2013	52.06109	4.196514	8	-153	ja	IMARES
2013_072	3-10-2013	52.0616	4.195525	8	-174	ja	GRONTMIJ
2013_073	3-10-2013	52.06193	4.194873	8	-289	ja	IMARES
2013_074	3-10-2013	52.06247	4.193824	8	-485	ja	GRONTMIJ
2013_075	3-10-2013	52.06318	4.192416	8	-688	ja	IMARES
2013_076	3-10-2013	52.06392	4.190971	8	-796	ja	GRONTMIJ
2013_077	25-10-2013	52.06519	4.188491	8	-893	ja	IMARES
2013_078	3-10-2013	52.06581	4.187282	8	-997	ja	GRONTMIJ
2013_079	25-10-2013	52.06678	4.185372	8	-1101	ja	IMARES
2013_080	3-10-2013	52.06786	4.183264	8	-1149	ja	GRONTMIJ
2013_082	3-10-2013	52.06689	4.208021	9	-438	ja	GRONTMIJ
2013_083	3-10-2013	52.06727	4.207262	9	-377	ja	IMARES
2013_084	3-10-2013	52.06783	4.206176	9	-508	ja	GRONTMIJ
2013_085	3-10-2013	52.06893	4.204019	9	-696	ja	IMARES
2013_086	3-10-2013	52.06928	4.20333	9	-799	ja	GRONTMIJ
2013_087	3-10-2013	52.06982	4.202281	9	-898	ja	IMARES
2013_088	25-10-2013	52.07143	4.199133	9	-999	ja	GRONTMIJ
2013_089	3-10-2013	52.07326	4.19554	9	-1104	ja	IMARES
2013_090	3-10-2013	52.0745	4.193122	9	-1149	ja	GRONTMIJ
2013_092	4-10-2013	52.07302	4.218863	10	-305	ja	GRONTMIJ
2013_093	4-10-2013	52.0737	4.217525	10	-369	ja	IMARES
2013_094	25-10-2013	52.07435	4.216259	10	-495	ja	GRONTMIJ
2013_095	4-10-2013	52.07529	4.214424	10	-705	ja	IMARES
2013_096	4-10-2013	52.07574	4.213543	10	-804	ja	GRONTMIJ
2013_097	4-10-2013	52.07642	4.212216	10	-899	ja	IMARES
2013_098	25-10-2013	52.07811	4.208911	10	-1001	ja	GRONTMIJ
2013_099	4-10-2013	52.08021	4.204788	10	-1100	ja	IMARES
2013_100	4-10-2013	52.08155	4.202163	10	-1151	ja	IMARES
2013_101	4-10-2013	52.07926	4.229506	11	-161	ja	IMARES
2013_102	4-10-2013	52.08009	4.227868	11	-325	ja	GRONTMIJ
2013_103	25-10-2013	52.08047	4.227137	11	-336	ja	IMARES
2013_104	4-10-2013	52.08105	4.226006	11	-488	ja	GRONTMIJ
2013_105	4-10-2013	52.08169	4.224749	11	-705	ja	IMARES
2013_106	4-10-2013	52.08219	4.22377	11	-802	ja	GRONTMIJ
2013_107	4-10-2013	52.08317	4.221846	11	-901	ja	GRONTMIJ
2013_108	25-10-2013	52.08511	4.218061	11	-999	ja	IMARES
2013_109	4-10-2013	52.08777	4.212858	11	-1100	ja	IMARES
2013_110	24-10-2013	52.08903	4.210393	11	-1150	ja	GRONTMIJ
2013_111	24-10-2013	52.08634	4.238496	12	-158	ja	IMARES
2013_112	25-10-2013	52.08706	4.237094	12	-484	ja	IMARES
2013_113	24-10-2013	52.08747	4.236282	12	-337	ja	GRONTMIJ
2013_114	24-10-2013	52.088	4.235252	12	-514	ja	IMARES
2013_115	25-10-2013	52.08863	4.234027	12	-701	ja	IMARES
2013_116	24-10-2013	52.08926	4.232777	12	-802	ja	GRONTMIJ
2013_117	24-10-2013	52.09052	4.230314	12	-899	ja	IMARES
2013_118	24-10-2013	52.0924	4.226652	12	-1001	ja	GRONTMIJ
2013_119	24-10-2013	52.09375	4.224006	12	-1100	ja	IMARES
2013_120	24-10-2013	52.09459	4.222363	12	-1149	ja	GRONTMIJ

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

Tabel 7: Bemonsteringslocaties bemonsterd met de Van Veen happer in 2013 in de lagune. De coördinaten van de locatie zijn gegeven in decimale graden. De hoogteligging (cm t.o.v. NAP) is bepaald aan de hand van de ligging van de locaties op de dieptekaart. Op deze locaties zijn tevens de sedimentmonsters genomen. In de kolom bodemdieren is aangegeven of er bodemdieren in het monster zijn aangetroffen. In de laatste kolom staat aangegeven welk lab de bodemdieren heeft gedetermineerd.

STATION	Datum	Latitude	Longitude	Transect	Diepte	Bodemdieren	Analyse
2013_206	14-10-2013	52.05474	4.190693	-	-354	ja	GRONTMIJ
2013_207	14-10-2013	52.05455	4.191036	-	-191	ja	GRONTMIJ
2013_208	14-10-2013	52.05422	4.191681	-	-189	ja	GRONTMIJ
2013_209	14-10-2013	52.05652	4.191722	-	-379	ja	GRONTMIJ
2013_210	14-10-2013	52.05622	4.192195	-	-441	ja	GRONTMIJ
2013_211	14-10-2013	52.05584	4.192782	-	-211	ja	GRONTMIJ
2013_212	14-10-2013	52.05756	4.192646	-	-303	ja	GRONTMIJ
2013_213	14-10-2013	52.05709	4.193433	-	-429	ja	GRONTMIJ
2013_214	14-10-2013	52.05673	4.193994	-	-177	ja	GRONTMIJ
2013_206	14-10-2013	52.05474	4.190693	-	-354	ja	GRONTMIJ
2013_207	14-10-2013	52.05455	4.191036	-	-191	ja	GRONTMIJ

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

Bijlage B. Bemonsteringslocaties strand

Tabel 8: Bemonsteringslocaties op het strand in 2013. De coördinaten van de locatie zijn gegeven in decimale graden. Op deze locaties zijn tevens de sedimentmonsters genomen. De monsters 2013_181 tot en met 2013_192 zijn alleen geanalyseerd op sedimentsamenstelling. Er is daar geen benthos verzameld.

STATION	Datum	Latitude	Longitude	Transect	Diepte	Bodemdieren	Analyse
2013_121	27-9-2013	52.00777	4.131832	0	-99	ja	GRONTMIJ
2013_122	27-9-2013	52.00759	4.13218	0	-65	ja	IMARES
2013_123	27-9-2013	52.0075	4.13236	0	53	ja	GRONTMIJ
2013_124	27-9-2013	52.00742	4.132516	0	110	ja	IMARES
2013_125	27-9-2013	52.00737	4.132618	0	0	ja	GRONTMIJ
2013_126	27-9-2013	52.01454	4.141416	1	-48	nee	IMARES
2013_127	27-9-2013	52.01448	4.141535	1	-7	ja	GRONTMIJ
2013_128	27-9-2013	52.01434	4.141816	1	-8	ja	IMARES
2013_129	27-9-2013	52.01426	4.141979	1	-22	ja	GRONTMIJ
2013_130	27-9-2013	52.0142	4.142087	1	0	ja	IMARES
2013_131	27-9-2013	52.02181	4.150041	2	-56	ja	GRONTMIJ
2013_132	27-9-2013	52.02168	4.150285	2	-37	nee	IMARES
2013_133	27-9-2013	52.02154	4.150558	2	7	ja	GRONTMIJ
2013_134	27-9-2013	52.02147	4.150705	2	28	ja	IMARES
2013_135	27-9-2013	52.02139	4.150855	2	0	ja	GRONTMIJ
2013_136	27-9-2013	52.02898	4.158835	3	-94	ja	IMARES
2013_137	27-9-2013	52.0288	4.159189	3	-7	ja	GRONTMIJ
2013_138	27-9-2013	52.02865	4.159485	3	-5	nee	IMARES
2013_139	27-9-2013	52.0286	4.159585	3	4	ja	GRONTMIJ
2013_140	27-9-2013	52.02855	4.159687	3	0	ja	IMARES
2013_141	27-9-2013	52.04424	4.174659	5	-67	ja	GRONTMIJ
2013_142	27-9-2013	52.04419	4.174762	5	-66	ja	IMARES
2013_143	27-9-2013	52.04381	4.175499	5	19	ja	GRONTMIJ
2013_144	27-9-2013	52.04363	4.175854	5	71	nee	IMARES
2013_145	27-9-2013	52.04359	4.175925	5	0	ja	GRONTMIJ
2013_146	27-9-2013	52.05145	4.178826	6	-10	ja	IMARES
2013_147	27-9-2013	52.05142	4.178885	6	-10	ja	GRONTMIJ
2013_148	27-9-2013	52.05139	4.178953	6	1	nee	IMARES
2013_149	27-9-2013	52.05131	4.179102	6	13	ja	GRONTMIJ
2013_150	27-9-2013	52.05117	4.179378	6	0	nee	IMARES
2013_151	27-9-2013	52.0579	4.184487	7	-5	ja	GRONTMIJ
2013_152	27-9-2013	52.05787	4.184546	7	-5	ja	IMARES
2013_153	27-9-2013	52.05778	4.184717	7	41	ja	GRONTMIJ
2013_154	27-9-2013	52.05774	4.18479	7	63	nee	IMARES
2013_155	27-9-2013	52.05771	4.184848	7	0	nee	GRONTMIJ
2013_156	26-9-2013	52.06086	4.19696	8	19	nee	IMARES
2013_157	26-9-2013	52.06083	4.197033	8	19	ja	GRONTMIJ
2013_158	26-9-2013	52.06078	4.197121	8	46	nee	IMARES
2013_159	26-9-2013	52.06055	4.197577	8	82	nee	GRONTMIJ
2013_160	26-9-2013	52.06041	4.197837	8	0	ja	IMARES
2013_161	26-9-2013	52.06564	4.210452	9	-37	ja	GRONTMIJ
2013_162	26-9-2013	52.06562	4.210494	9	-7	nee	IMARES
2013_163	26-9-2013	52.06555	4.210627	9	22	ja	GRONTMIJ
2013_164	26-9-2013	52.0655	4.210739	9	50	ja	IMARES
2013_165	26-9-2013	52.06546	4.210807	9	0	nee	GRONTMIJ
2013_166	26-9-2013	52.07228	4.22032	10	-60	ja	IMARES
2013_167	26-9-2013	52.07224	4.220382	10	-60	ja	GRONTMIJ

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

STATION	Datum	Latitude	Longitude	Transect	Diepte	Bodemdieren	Analyse
2013_168	26-9-2013	52.07216	4.220536	10	118	nee	IMARES
2013_169	26-9-2013	52.07214	4.220581	10	118	ja	GRONTMIJ
2013_170	26-9-2013	52.07206	4.220738	10	0	ja	IMARES
2013_171	26-9-2013	52.07904	4.229927	11	-19	ja	GRONTMIJ
2013_172	26-9-2013	52.07901	4.229993	11	53	nee	IMARES
2013_173	26-9-2013	52.07889	4.230229	11	123	ja	GRONTMIJ
2013_174	26-9-2013	52.07883	4.230335	11	160	nee	IMARES
2013_175	26-9-2013	52.0788	4.230407	11	0	nee	GRONTMIJ
2013_176	26-9-2013	52.08594	4.239278	12	-19	ja	IMARES
2013_177	26-9-2013	52.08591	4.239344	12	45	ja	GRONTMIJ
2013_178	26-9-2013	52.08585	4.239459	12	110	ja	IMARES
2013_179	26-9-2013	52.0858	4.239561	12	110	ja	GRONTMIJ
2013_180	26-9-2013	52.08572	4.239705	12	0	nee	IMARES
2013_196	26-9-2013	52.05899	4.200633	8	32	nee	<NA>
2013_197	26-9-2013	52.05912	4.200372	8	57	ja	GRONTMIJ
2013_198	26-9-2013	52.05922	4.20018	8	67	nee	IMARES
2013_199	26-9-2013	52.05937	4.199879	8	91	ja	GRONTMIJ
2013_200	26-9-2013	52.05984	4.198952	8	0	ja	IMARES
2013_201	26-9-2013	52.05389	4.192332	7	36	ja	GRONTMIJ
2013_202	26-9-2013	52.05384	4.192427	7	48	ja	IMARES
2013_203	26-9-2013	52.0538	4.192511	7	59	ja	GRONTMIJ
2013_204	26-9-2013	52.05373	4.192633	7	81	nee	IMARES
2013_205	26-9-2013	52.05364	4.192808	7	98	nee	GRONTMIJ
2013_181	27-9-2013	52.00689	4.133564	0	392	-	-
2013_182	27-9-2013	52.0136	4.143268	1	432	-	-
2013_183	27-9-2013	52.02095	4.151717	2	318	-	-
2013_184	27-9-2013	52.02812	4.160521	3	312	-	-
2013_185	27-9-2013	52.04162	4.179792	5	429	-	-
2013_186	27-9-2013	52.04713	4.18728	6	455	-	-
2013_187	26-9-2013	52.05273	4.194597	7	432	-	-
2013_188	26-9-2013	52.05825	4.202072	8	438	-	-
2013_189	26-9-2013	52.06479	4.212125	9	486	-	-
2013_190	26-9-2013	52.07152	4.221796	10	416	-	-
2013_191	26-9-2013	52.07812	4.231726	11	513	-	-
2013_192	26-9-2013	52.08495	4.24121	12	513	-	-

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

Bijlage C. Bemonsteringslocaties bodemschaaf

Tabel 9: Bemonsteringslocaties met de schaaft in 2013. De coördinaten van de vooraf bepaalde locatie zijn gegeven in decimale graden.

Station	Datum	Latitude	Longitude	Diepte	Transect	Bodemdieren
2013_002	14-10-2013	52.00833	4.130746	0	-362	ja
2013_003	16-10-2013	52.0087	4.130018	0	-297	ja
2013_004	16-10-2013	52.0097	4.12805	0	-538	ja
2013_005	15-10-2013	52.01057	4.126359	0	-701	ja
2013_006	15-10-2013	52.01134	4.124847	0	-796	ja
2013_007	14-10-2013	52.01266	4.122269	0	-899	ja
2013_008	14-10-2013	52.01512	4.117434	0	-999	ja
2013_009	14-10-2013	52.01897	4.109891	0	-1125	ja
2013_010	14-10-2013	52.02144	4.105057	0	-1172	ja
2013_012	14-10-2013	52.01535	4.139843	1	-439	ja
2013_013	16-10-2013	52.01568	4.139195	1	-264	ja
2013_014	16-10-2013	52.01651	4.137568	1	-480	ja
2013_015	15-10-2013	52.01757	4.135491	1	-703	ja
2013_016	15-10-2013	52.01832	4.134031	1	-804	ja
2013_017	14-10-2013	52.01916	4.132381	1	-902	ja
2013_018	14-10-2013	52.02117	4.128448	1	-1000	ja
2013_019	14-10-2013	52.02413	4.12264	1	-1100	ja
2013_020	14-10-2013	52.02641	4.118168	1	-1179	ja
2013_023	14-10-2013	52.02245	4.148778	2	-227	ja
2013_024	16-10-2013	52.02422	4.145309	2	-591	ja
2013_025	15-10-2013	52.02489	4.143999	2	-590	ja
2013_026	15-10-2013	52.02585	4.142134	2	-806	ja
2013_027	14-10-2013	52.02616	4.141516	2	-898	ja
2013_028	14-10-2013	52.02674	4.140375	2	-1001	ja
2013_029	14-10-2013	52.02934	4.135291	2	-1100	ja
2013_030	14-10-2013	52.03142	4.13122	2	-1150	ja
2013_032	14-10-2013	52.02951	4.157815	3	-324	ja
2013_033	16-10-2013	52.02992	4.156999	3	-283	ja
2013_034	16-10-2013	52.03109	4.154714	3	-546	ja
2013_035	15-10-2013	52.03171	4.153505	3	-538	ja
2013_036	15-10-2013	52.0329	4.151163	3	-805	ja
2013_037	14-10-2013	52.03322	4.150551	3	-908	ja
2013_038	14-10-2013	52.03372	4.149557	3	-1000	ja
2013_039	14-10-2013	52.0368	4.143538	3	-1100	ja
2013_040	14-10-2013	52.03876	4.139694	3	-1150	ja
2013_041	14-10-2013	52.04437	4.174401	5	-153	ja
2013_042	16-10-2013	52.04481	4.173553	5	-396	ja
2013_043	16-10-2013	52.0452	4.17278	5	-265	ja
2013_044	16-10-2013	52.04561	4.17199	5	-490	ja
2013_045	15-10-2013	52.04586	4.171486	5	-712	ja
2013_046	15-10-2013	52.04627	4.170681	5	-801	ja
2013_047	14-10-2013	52.04695	4.169349	5	-896	ja
2013_048	14-10-2013	52.04802	4.167254	5	-1000	ja
2013_049	14-10-2013	52.05123	4.160981	5	-1101	ja
2013_050	14-10-2013	52.05222	4.159044	5	-1150	ja
2013_051	14-10-2013	52.05162	4.178492	6	-168	ja
2013_052	16-10-2013	52.05209	4.177576	6	-353	ja
2013_053	16-10-2013	52.05239	4.176982	6	-227	ja
2013_054	16-10-2013	52.05316	4.175475	6	-506	ja

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

Station	Datum	Latitude	Longitude	Diepte	Transect	Bodemdieren
2013_055	15-10-2013	52.05391	4.174018	6	-706	ja
2013_056	16-10-2013	52.05439	4.173073	6	-801	ja
2013_057	14-10-2013	52.05465	4.17256	6	-908	ja
2013_058	14-10-2013	52.05492	4.172042	6	-1001	ja
2013_059	14-10-2013	52.05571	4.170493	6	-1101	ja
2013_060	14-10-2013	52.05692	4.168113	6	-1149	ja
2013_062	15-10-2013	52.05906	4.182204	7	-319	ja
2013_063	16-10-2013	52.05931	4.181727	7	-391	ja
2013_064	16-10-2013	52.05957	4.181212	7	-480	ja
2013_065	16-10-2013	52.05994	4.180486	7	-700	ja
2013_066	15-10-2013	52.06023	4.179911	7	-795	ja
2013_067	14-10-2013	52.06128	4.17787	7	-902	ja
2013_068	14-10-2013	52.06169	4.17706	7	-1000	ja
2013_069	14-10-2013	52.06219	4.176091	7	-1100	ja
2013_070	14-10-2013	52.06257	4.175333	7	-1151	ja
2013_071	15-10-2013	52.06109	4.196514	8	-153	ja
2013_072	16-10-2013	52.0616	4.195525	8	-174	ja
2013_073	16-10-2013	52.06193	4.194873	8	-289	ja
2013_074	16-10-2013	52.06247	4.193824	8	-485	ja
2013_075	15-10-2013	52.06318	4.192416	8	-688	ja
2013_076	15-10-2013	52.06392	4.190971	8	-796	ja
2013_077	14-10-2013	52.06519	4.188491	8	-893	ja
2013_078	14-10-2013	52.06581	4.187282	8	-997	ja
2013_079	14-10-2013	52.06678	4.185372	8	-1101	ja
2013_080	14-10-2013	52.06786	4.183264	8	-1149	ja
2013_081	15-10-2013	52.06611	4.209535	9	-148	ja
2013_082	16-10-2013	52.06689	4.208021	9	-438	ja
2013_083	16-10-2013	52.06727	4.207262	9	-377	ja
2013_084	16-10-2013	52.06783	4.206176	9	-508	ja
2013_085	15-10-2013	52.06893	4.204019	9	-696	ja
2013_086	15-10-2013	52.06928	4.20333	9	-799	ja
2013_087	14-10-2013	52.06982	4.202281	9	-898	ja
2013_088	14-10-2013	52.07143	4.199133	9	-999	ja
2013_089	14-10-2013	52.07326	4.19554	9	-1104	ja
2013_090	14-10-2013	52.0745	4.193122	9	-1149	ja
2013_091	15-10-2013	52.0727	4.21948	10	-148	ja
2013_092	16-10-2013	52.07302	4.218863	10	-305	ja
2013_093	16-10-2013	52.0737	4.217525	10	-369	ja
2013_094	16-10-2013	52.07435	4.216259	10	-495	ja
2013_095	15-10-2013	52.07529	4.214424	10	-705	ja
2013_096	15-10-2013	52.07574	4.213543	10	-804	ja
2013_097	14-10-2013	52.07642	4.212216	10	-899	ja
2013_098	14-10-2013	52.07811	4.208911	10	-1001	ja
2013_099	14-10-2013	52.08021	4.204788	10	-1100	ja
2013_100	14-10-2013	52.08155	4.202163	10	-1151	ja
2013_102	15-10-2013	52.08009	4.227868	11	-325	ja
2013_103	16-10-2013	52.08047	4.227137	11	-336	ja
2013_104	16-10-2013	52.08105	4.226006	11	-488	ja
2013_105	15-10-2013	52.08169	4.224749	11	-705	ja
2013_106	15-10-2013	52.08219	4.22377	11	-802	ja
2013_107	14-10-2013	52.08317	4.221846	11	-901	ja
2013_108	14-10-2013	52.08511	4.218061	11	-999	ja
2013_109	14-10-2013	52.08777	4.212858	11	-1100	ja

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

Station	Datum	Latitude	Longitude	Diepte	Transect	Bodemdieren
2013_110	14-10-2013	52.08903	4.210393	11	-1150	ja
2013_111	15-10-2013	52.08634	4.238496	12	-158	ja
2013_112	16-10-2013	52.08706	4.237094	12	-484	ja
2013_113	16-10-2013	52.08747	4.236282	12	-337	ja
2013_114	16-10-2013	52.088	4.235252	12	-514	ja
2013_115	15-10-2013	52.08863	4.234027	12	-701	ja
2013_116	15-10-2013	52.08926	4.232777	12	-802	ja
2013_117	14-10-2013	52.09052	4.230314	12	-899	ja
2013_118	14-10-2013	52.0924	4.226652	12	-1001	ja
2013_119	14-10-2013	52.09375	4.224006	12	-1100	ja
2013_120	14-10-2013	52.09459	4.222363	12	-1149	ja

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

Bijlage D. Sedimentsamenstelling

Tabel 10: Overzicht resultaten sedimentsamenstelling 2013. Aangegeven zijn de parameters mediane korrelgrootte (μm), percentage silt ($< 63 \mu\text{m}$), percentage zeer fijn zand ($63\text{-}125 \mu\text{m}$), percentage fijn zand ($125\text{-}250 \mu\text{m}$), percentage medium zand ($250\text{-}500 \mu\text{m}$) en percentage grof zand ($500\text{-}1000 \mu\text{m}$).

Station	Latitude	Longitude	Mediaan	% silt	% zeer fijn zand	% fijn zand	% medium zand	% grof zand
2013_004	52.0097	4.12805	227.11	0.00	2.41	59.22	38.21	0.17
2013_005	52.01057	4.126359	260.43	0.00	2.56	43.61	47.72	6.11
2013_006	52.01134	4.124847	161.60	5.60	23.72	53.94	16.65	0.14
2013_007	52.01266	4.122269	147.97	9.05	29.23	44.40	15.38	2.05
2013_008	52.01512	4.117434	171.00	2.40	25.13	47.34	20.45	4.73
2013_009	52.01897	4.109891	157.19	7.13	24.18	54.08	14.63	0.01
2013_010	52.02144	4.105057	180.06	0.02	20.84	55.29	23.39	0.47
2013_014	52.01651	4.137568	219.23	0.00	4.95	59.16	35.44	0.45
2013_015	52.01757	4.135491	221.30	0.00	5.36	57.32	36.48	0.84
2013_016	52.01832	4.134031	306.38	0.00	3.67	30.92	50.33	15.08
2013_017	52.01916	4.132381	206.82	0.01	13.68	51.47	31.85	3.00
2013_018	52.02117	4.128448	189.86	0.02	19.45	50.76	26.63	3.15
2013_019	52.02413	4.12264	200.67	0.00	15.52	51.30	28.81	4.36
2013_020	52.02641	4.118168	207.20	0.00	11.29	55.00	31.63	2.08
2013_024	52.02422	4.145309	333.96	0.00	0.00	21.09	66.33	12.58
2013_025	52.02489	4.143999	317.90	0.00	0.42	27.90	58.79	12.90
2013_026	52.02585	4.142134	317.81	0.00	0.60	28.12	58.00	13.28
2013_027	52.02616	4.141516	215.20	0.00	12.21	49.21	32.52	6.05
2013_028	52.02674	4.140375	387.77	0.00	0.48	19.09	49.60	30.84
2013_029	52.02934	4.135291	589.82	0.00	0.00	0.92	33.81	65.27
2013_030	52.03142	4.13122	535.86	0.00	0.00	3.56	40.23	56.21
2013_034	52.03109	4.154714	292.17	0.00	2.00	34.40	53.44	10.16
2013_035	52.03171	4.153505	368.10	0.00	0.06	17.81	59.20	22.93
2013_036	52.0329	4.151163	281.06	0.00	1.91	37.52	52.25	8.32
2013_037	52.03322	4.150551	279.04	0.00	5.51	36.53	44.14	13.82
2013_038	52.03372	4.149557	515.37	2.04	1.77	4.55	39.07	52.59
2013_039	52.0368	4.143538	369.97	24.11	9.58	7.40	21.36	37.66
2013_040	52.03876	4.139694	249.18	11.48	5.87	32.90	39.75	10.03
2013_044	52.04561	4.17199	283.86	0.00	1.52	36.88	53.13	8.47
2013_045	52.04586	4.171486	478.83	0.00	0.00	4.08	50.32	45.60
2013_046	52.04627	4.170681	213.80	0.00	11.80	51.03	34.26	2.91
2013_047	52.04695	4.169349	182.20	3.52	16.40	56.84	23.06	0.18
2013_048	52.04802	4.167254	216.77	0.00	8.43	54.77	35.09	1.71
2013_049	52.05123	4.160981	208.44	3.48	6.43	58.28	31.30	0.53
2013_050	52.05222	4.159044	204.55	0.00	9.30	60.26	29.93	0.50
2013_054	52.05316	4.175475	380.59	0.00	0.00	12.07	65.52	22.41
2013_055	52.05391	4.174018	377.13	0.00	0.00	12.34	66.09	21.57
2013_056	52.05439	4.173073	403.78	0.00	0.00	8.34	64.28	27.39
2013_057	52.05465	4.17256	396.35	0.00	0.00	8.85	65.98	25.17
2013_058	52.05492	4.172042	363.54	0.00	0.00	14.33	67.67	18.00
2013_059	52.05571	4.170493	511.32	0.00	0.15	10.24	38.00	51.61
2013_060	52.05692	4.168113	307.99	0.00	1.04	31.95	49.80	17.22
2013_064	52.05957	4.181212	396.52	0.00	0.00	13.04	58.20	28.77
2013_065	52.05994	4.180486	345.91	0.00	0.00	12.58	77.74	9.68
2013_066	52.06023	4.179911	397.49	0.00	0.00	6.81	69.61	23.58
2013_067	52.06128	4.17787	418.79	0.00	0.00	6.59	62.54	30.87

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

Station	Latitude	Longitude	Mediaan	% silt	% zeer fijn zand	% fijn zand	% medium zand	% grof zand
2013_068	52.06169	4.17706	357.90	0.00	0.00	13.49	71.35	15.16
2013_069	52.06219	4.176091	314.34	0.00	0.09	26.56	63.43	9.91
2013_070	52.06257	4.175333	356.35	0.00	1.27	24.85	46.26	27.63
2013_071	52.06109	4.196514	382.75	0.00	0.00	11.67	65.53	22.80
2013_072	52.0616	4.195525	360.44	0.00	0.00	15.25	66.95	17.80
2013_073	52.06193	4.194873	238.01	0.00	3.01	52.18	43.21	1.60
2013_074	52.06247	4.193824	256.77	0.00	6.26	41.61	44.37	7.77
2013_075	52.06318	4.192416	176.31	3.84	15.90	61.73	18.51	0.02
2013_076	52.06392	4.190971	208.81	3.39	6.73	57.68	31.68	0.53
2013_077	52.06519	4.188491	313.42	0.00	0.05	26.50	64.34	9.11
2013_078	52.06581	4.187282	268.59	0.00	0.54	41.43	55.16	2.88
2013_079	52.06678	4.185372	235.55	1.15	5.01	49.37	40.88	3.59
2013_080	52.06786	4.183264	231.99	3.40	6.21	46.73	39.17	4.48
2013_082	52.06689	4.208021	251.76	0.00	0.92	48.25	49.60	1.24
2013_083	52.06727	4.207262	228.11	0.00	4.44	55.01	39.10	1.45
2013_084	52.06783	4.206176	225.01	0.00	5.01	55.73	37.92	1.35
2013_085	52.06893	4.204019	253.42	0.00	4.45	44.36	44.91	6.29
2013_086	52.06928	4.20333	191.03	0.00	14.76	59.27	25.64	0.32
2013_087	52.06982	4.202281	184.59	5.38	15.52	53.18	24.43	1.50
2013_088	52.07143	4.199133	203.24	3.51	11.41	51.77	29.89	3.42
2013_089	52.07326	4.19554	220.83	7.52	12.31	37.65	32.27	10.27
2013_090	52.0745	4.193122	205.04	6.91	13.45	42.94	30.87	5.85
2013_092	52.07302	4.218863	218.46	0.00	3.49	62.41	33.99	0.12
2013_093	52.0737	4.217525	233.43	0.00	3.24	54.04	41.30	1.40
2013_094	52.07435	4.216259	222.92	0.00	4.61	57.50	37.15	0.74
2013_095	52.07529	4.214424	340.74	0.00	0.23	23.36	58.31	18.11
2013_096	52.07574	4.213543	335.96	0.00	0.81	25.57	54.86	18.75
2013_097	52.07642	4.212216	315.88	3.09	0.95	26.94	54.19	14.83
2013_098	52.07811	4.208911	345.32	1.85	2.13	24.00	47.93	24.11
2013_099	52.08021	4.204788	246.97	9.10	6.90	34.84	39.65	9.53
2013_100	52.08155	4.202163	347.18	2.24	1.75	22.31	51.19	22.52
2013_101	52.07926	4.229506	401.62	0.00	0.00	13.32	56.41	30.26
2013_102	52.08009	4.227868	211.55	0.00	4.05	65.75	30.17	0.03
2013_103	52.08047	4.227137	205.39	0.00	7.64	62.49	29.50	0.37
2013_104	52.08105	4.226006	213.24	0.00	8.23	56.78	33.85	1.14
2013_105	52.08169	4.224749	176.27	5.69	11.84	67.45	15.03	0.00
2013_106	52.08219	4.22377	520.09	7.48	6.81	11.54	22.02	52.18
2013_107	52.08317	4.221846	646.19	0.00	0.00	0.00	22.28	77.72
2013_108	52.08511	4.218061	563.35	7.34	3.55	4.07	26.60	58.47
2013_109	52.08777	4.212858	278.39	0.00	3.90	37.93	43.54	14.62
2013_110	52.08903	4.210393	223.17	0.00	8.13	51.93	36.54	3.40
2013_111	52.08634	4.238496	260.43	0.00	1.23	44.44	50.72	3.61
2013_112	52.08706	4.237094	56.23	53.53	24.50	18.40	3.81	0.01
2013_113	52.08747	4.236282	213.05	0.00	6.50	59.89	32.85	0.76
2013_114	52.088	4.235252	228.91	0.00	5.31	53.19	38.92	2.56
2013_115	52.08863	4.234027	415.29	0.00	2.27	18.09	42.71	36.92
2013_116	52.08926	4.232777	551.25	0.00	5.22	14.21	24.42	56.16
2013_117	52.09052	4.230314	565.77	0.00	0.00	1.85	36.95	61.20
2013_118	52.0924	4.226652	581.16	0.00	0.00	1.17	34.99	63.84
2013_119	52.09375	4.224006	532.34	0.00	0.00	0.85	42.41	56.73
2013_120	52.09459	4.222363	481.85	0.14	2.32	8.53	42.16	46.86
2013_121	52.00777	4.131832	269.92	0.00	0.85	41.13	52.73	5.28

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

Station	Latitude	Longitude	Mediaan	% silt	% zeer fijn zand	% fijn zand	% medium zand	% grof zand
2013_122	52.00759	4.13218	256.81	0.00	0.59	46.20	51.43	1.78
2013_123	52.0075	4.13236	276.91	0.00	0.45	38.64	55.56	5.36
2013_124	52.00742	4.132516	318.44	0.00	0.05	25.58	63.70	10.66
2013_125	52.00737	4.132618	406.30	0.00	0.00	8.21	64.02	27.77
2013_126	52.01454	4.141416	567.51	0.00	0.00	0.25	35.67	64.08
2013_127	52.01448	4.141535	437.66	0.00	0.00	8.38	54.09	37.53
2013_128	52.01434	4.141816	479.44	0.00	0.00	1.23	54.01	44.76
2013_129	52.01426	4.141979	601.81	0.00	0.00	0.88	32.27	66.85
2013_130	52.0142	4.142087	409.94	0.00	0.00	5.65	67.49	26.86
2013_131	52.02181	4.150041	294.44	0.00	0.26	33.16	58.30	8.28
2013_132	52.02168	4.150285	255.14	0.00	0.22	47.02	52.13	0.62
2013_133	52.02154	4.150558	532.92	0.00	0.00	2.14	41.64	56.22
2013_134	52.02147	4.150705	370.33	0.00	0.00	11.27	70.85	17.87
2013_135	52.02139	4.150855	377.80	0.00	0.00	13.16	64.23	22.61
2013_136	52.02898	4.158835	290.26	0.00	0.24	34.21	58.54	7.02
2013_137	52.0288	4.159189	439.44	0.00	0.00	5.66	57.95	36.39
2013_138	52.02865	4.159485	494.05	0.00	0.00	0.89	50.61	48.50
2013_139	52.0286	4.159585	454.12	0.00	0.00	2.15	59.78	38.07
2013_140	52.02855	4.159687	451.74	0.00	0.00	4.03	57.14	38.83
2013_141	52.04424	4.174659	438.57	0.00	0.00	5.39	58.54	36.06
2013_142	52.04419	4.174762	462.28	0.00	0.00	2.14	57.37	40.49
2013_143	52.04381	4.175499	446.94	0.00	0.00	2.66	60.96	36.38
2013_144	52.04363	4.175854	461.85	0.00	0.00	3.51	55.08	41.40
2013_145	52.04359	4.175925	425.93	0.00	0.00	2.30	69.32	28.39
2013_146	52.05145	4.178826	330.00	0.00	0.00	19.74	70.57	9.69
2013_147	52.05142	4.178885	375.74	0.00	0.00	12.23	67.14	20.63
2013_148	52.05139	4.178953	427.67	0.00	0.00	6.05	60.83	33.11
2013_149	52.05131	4.179102	414.53	0.00	0.00	4.94	67.21	27.85
2013_150	52.05117	4.179378	347.44	0.00	0.10	21.02	60.71	18.17
2013_151	52.0579	4.184487	326.97	0.00	0.24	26.04	57.85	15.87
2013_152	52.05787	4.184546	333.66	0.00	0.10	23.17	62.05	14.69
2013_153	52.05778	4.184717	331.06	0.00	0.00	18.87	71.81	9.32
2013_154	52.05774	4.18479	375.29	0.00	0.00	12.56	66.43	21.01
2013_155	52.05771	4.184848	415.38	0.00	0.00	4.80	67.24	27.96
2013_156	52.06086	4.19696	383.70	0.00	0.00	5.94	76.78	17.28
2013_157	52.06083	4.197033	440.88	0.00	0.00	2.27	63.80	33.93
2013_158	52.06078	4.197121	446.09	0.00	0.00	1.35	64.37	34.28
2013_159	52.06055	4.197577	483.62	0.00	0.00	1.14	52.95	45.91
2013_160	52.06041	4.197837	436.22	0.00	0.00	3.16	63.45	33.39
2013_161	52.06564	4.210452	521.56	0.00	0.00	1.83	43.87	54.30
2013_162	52.06562	4.210494	583.99	0.00	0.00	0.04	31.70	68.26
2013_163	52.06555	4.210627	502.34	0.00	0.00	0.12	49.22	50.66
2013_164	52.0655	4.210739	437.90	0.00	0.00	3.10	62.94	33.96
2013_165	52.06546	4.210807	399.69	0.00	0.00	4.24	74.35	21.41
2013_166	52.07228	4.22032	335.53	0.00	0.02	21.86	63.66	14.46
2013_167	52.07224	4.220382	510.56	0.00	0.00	1.49	46.20	52.32
2013_168	52.07216	4.220536	416.20	0.00	0.00	1.69	74.75	23.56
2013_169	52.07214	4.220581	365.19	0.00	0.00	9.10	77.17	13.73
2013_170	52.07206	4.220738	335.42	0.00	0.00	18.15	71.63	10.22
2013_171	52.07904	4.229927	427.09	0.00	0.00	1.19	72.03	26.79
2013_172	52.07901	4.229993	510.60	0.00	0.00	0.50	46.88	52.62
2013_173	52.07889	4.230229	459.99	0.00	0.00	0.98	60.57	38.45

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

Station	Latitude	Longitude	Mediaan	% silt	% zeer fijn zand	% fijn zand	% medium zand	% grof zand
2013_174	52.07883	4.230335	460.07	0.00	0.00	0.35	62.59	37.06
2013_175	52.0788	4.230407	348.80	0.00	0.00	9.37	82.93	7.70
2013_176	52.08594	4.239278	440.82	0.00	0.00	1.62	65.48	32.90
2013_177	52.08591	4.239344	466.26	0.00	0.00	1.40	57.55	41.06
2013_178	52.08585	4.239459	459.50	0.00	0.00	0.38	62.65	36.97
2013_179	52.0858	4.239561	383.55	0.00	0.00	4.24	81.36	14.40
2013_180	52.08572	4.239705	431.68	0.00	0.00	0.97	70.80	28.23
2013_181	52.00689	4.133564	294.04	0.00	1.52	34.99	48.80	14.69
2013_182	52.0136	4.143268	311.03	0.00	0.10	27.63	62.83	9.44
2013_183	52.02095	4.151717	329.57	0.00	0.01	22.48	65.49	12.03
2013_184	52.02812	4.160521	402.30	0.00	0.00	6.23	68.95	24.82
2013_185	52.04162	4.179792	454.64	0.00	0.00	5.47	54.12	40.41
2013_186	52.04713	4.18728	469.24	0.00	0.00	5.10	51.06	43.84
2013_187	52.05273	4.194597	488.02	0.00	0.00	4.24	48.10	47.66
2013_188	52.05825	4.202072	493.77	0.00	0.00	1.73	49.70	48.57
2013_189	52.06479	4.212125	452.22	0.00	0.00	2.43	59.79	37.78
2013_190	52.07152	4.221796	395.67	0.00	0.00	6.89	70.18	22.94
2013_191	52.07812	4.231726	352.92	0.00	0.00	13.93	72.59	13.48
2013_192	52.08495	4.24121	348.27	0.00	0.00	12.29	77.63	10.09
2013_196	52.05899	4.200633	463.91	0.00	0.00	0.88	59.46	39.66
2013_197	52.05912	4.200372	395.69	0.00	0.00	3.76	77.27	18.97
2013_198	52.05922	4.20018	371.24	0.00	0.00	10.58	71.94	17.49
2013_199	52.05937	4.199879	390.47	0.00	0.00	10.55	64.84	24.61
2013_200	52.05984	4.198952	398.75	0.00	0.00	6.10	70.57	23.33
2013_201	52.05389	4.192332	382.87	2.96	0.16	10.60	62.78	23.52
2013_202	52.05384	4.192427	375.08	6.09	3.10	15.86	45.47	29.52
2013_203	52.0538	4.192511	350.27	4.77	2.01	19.89	49.65	23.71
2013_204	52.05373	4.192633	364.91	2.25	0.00	16.92	58.23	22.60
2013_205	52.05364	4.192808	373.45	0.00	0.00	15.70	61.26	23.04
2013_206	52.05474	4.190693	56.92	53.08	21.83	17.89	6.72	0.71
2013_207	52.05455	4.191036	47.94	58.18	22.74	16.00	3.31	0.01
2013_208	52.05422	4.191681	63.60	49.77	23.09	21.78	5.57	0.01
2013_209	52.05652	4.191722	56.20	53.63	23.15	17.44	5.41	0.62
2013_210	52.05622	4.192195	68.81	47.60	21.89	20.96	6.99	2.77
2013_211	52.05584	4.192782	127.24	34.36	15.13	31.76	18.35	0.52
2013_212	52.05756	4.192646	60.46	51.22	21.25	18.84	8.12	0.80
2013_213	52.05709	4.193433	63.97	49.58	21.62	19.97	8.44	0.62
2013_214	52.05673	4.193994	64.57	49.28	23.14	20.27	7.22	0.33
2013_215	52.01145	4.136054	211.57	0.00	2.72	69.03	28.24	0.01
2013_216	52.01183	4.135304	221.75	0.00	2.44	62.36	35.15	0.05
2013_217	52.01214	4.134692	217.17	0.00	5.68	59.16	34.66	0.50
2013_218	52.01307	4.132876	216.12	0.00	5.23	60.70	33.92	0.14
2013_219	52.01388	4.131303	225.14	0.00	4.19	57.10	37.99	0.71
2013_220	52.01461	4.129865	213.82	8.11	6.67	48.84	34.79	1.59
2013_221	52.01581	4.12751	168.94	4.92	24.16	46.82	19.83	4.34
2013_222	52.01834	4.122565	186.76	3.24	20.42	45.06	23.19	8.14
2013_223	52.02136	4.116641	159.91	13.32	21.06	43.45	17.29	4.94
2013_224	52.02289	4.113643	161.50	7.33	23.72	50.54	18.28	0.18
2013_225	52.01851	4.145079	248.96	0.00	2.74	47.66	44.06	5.54
2013_226	52.01898	4.144145	391.98	0.00	0.00	14.40	56.87	28.73
2013_227	52.01931	4.143506	213.90	0.00	3.64	65.02	31.29	0.03
2013_228	52.02082	4.140551	302.27	0.00	0.60	31.72	57.44	10.23

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

Station	Latitude	Longitude	Mediaan	% silt	% zeer fijn zand	% fijn zand	% medium zand	% grof zand
2013_229	52.02128	4.139659	291.54	0.00	0.99	34.58	55.75	8.68
2013_230	52.02229	4.137679	251.97	0.00	6.92	42.47	42.58	8.03
2013_231	52.02272	4.136832	172.02	0.02	22.05	59.31	18.61	0.01
2013_232	52.02395	4.134425	189.95	7.28	17.06	44.17	27.65	3.88
2013_233	52.02676	4.128919	211.58	10.34	14.24	34.28	26.81	14.39
2013_234	52.02864	4.125232	219.42	0.01	12.97	46.43	32.12	8.46
2013_235	52.02568	4.153875	340.22	0.00	0.31	24.73	54.55	20.41
2013_236	52.02614	4.152986	286.62	0.00	0.89	36.25	54.25	8.62
2013_237	52.02651	4.152247	247.81	0.00	2.05	48.88	46.50	2.56
2013_238	52.02802	4.149298	258.14	0.00	2.89	44.11	47.99	5.01
2013_239	52.02839	4.148585	220.58	0.00	5.00	58.23	36.18	0.59
2013_240	52.02931	4.146765	224.87	0.00	6.61	53.33	38.10	1.96
2013_241	52.02958	4.146249	238.38	0.00	5.69	48.58	41.71	4.02
2013_242	52.0302	4.145031	330.00	0.00	1.95	27.15	51.21	19.69
2013_243	52.03245	4.140631	460.54	0.79	1.46	8.98	45.48	43.31
2013_244	52.0348	4.13603	304.81	15.73	7.72	17.48	35.70	23.45
2013_245	52.03275	4.162886	304.70	0.00	0.15	29.81	60.87	9.17
2013_246	52.03288	4.162627	296.72	0.00	0.05	30.00	65.08	4.87
2013_247	52.03301	4.162368	348.79	0.00	0.00	20.76	59.76	19.48
2013_248	52.03361	4.161202	314.07	0.00	0.13	27.59	61.13	11.15
2013_249	52.03398	4.16047	197.29	0.00	7.06	69.80	23.13	0.01
2013_250	52.03656	4.155424	345.33	0.00	0.03	21.09	61.20	17.69
2013_251	52.03684	4.154883	264.31	0.00	2.28	42.40	50.20	5.12
2013_252	52.03741	4.15376	339.25	0.00	0.79	24.57	55.42	19.22
2013_253	52.04056	4.147595	417.68	0.62	1.02	15.54	45.92	36.90
2013_254	52.04302	4.142766	290.65	0.00	1.86	35.29	51.77	11.08
2013_255	52.03636	4.16725	285.66	0.00	0.08	34.09	62.25	3.58
2013_256	52.03723	4.165538	332.70	0.00	0.02	22.26	63.74	13.98
2013_257	52.03752	4.164971	233.04	0.00	3.31	54.23	41.18	1.29
2013_258	52.03806	4.163919	225.36	0.00	6.75	52.83	36.66	3.76
2013_259	52.03852	4.163005	200.48	0.00	8.61	64.15	27.11	0.13
2013_260	52.03883	4.162413	192.72	0.00	13.33	60.56	25.75	0.36
2013_261	52.03934	4.161403	159.16	7.12	24.79	49.87	15.55	2.74
2013_262	52.04177	4.15665	313.03	0.00	0.28	28.93	58.35	12.45
2013_263	52.04398	4.152321	331.94	5.75	4.60	22.41	43.42	23.84
2013_264	52.0457	4.148944	200.64	3.21	11.23	54.55	28.77	2.24
2013_265	52.04033	4.170899	337.91	0.00	0.11	23.01	60.39	16.49
2013_266	52.04057	4.170414	486.66	0.00	0.00	3.74	48.91	47.35
2013_267	52.04089	4.169792	446.93	0.00	0.00	1.04	64.78	34.18
2013_268	52.04153	4.168548	241.25	0.00	4.46	48.90	43.23	3.42
2013_269	52.04203	4.167556	236.73	3.08	6.15	45.24	39.08	6.46
2013_270	52.04247	4.166704	274.89	0.00	4.33	38.14	46.90	10.62
2013_271	52.04331	4.16505	242.32	0.01	10.61	41.66	40.05	7.68
2013_272	52.04497	4.161806	199.38	9.83	12.65	43.13	28.72	5.70
2013_273	52.04736	4.15712	208.26	0.00	12.27	53.10	32.00	2.62
2013_274	52.04869	4.154531	196.56	8.48	14.73	42.66	27.41	6.75
2013_275	52.04799	4.176451	293.15	0.00	1.14	34.36	54.53	9.97
2013_276	52.04843	4.175597	391.87	0.00	0.00	10.62	63.94	25.44
2013_277	52.04869	4.175089	515.83	0.00	0.00	2.53	44.56	52.91
2013_278	52.04926	4.173969	337.82	0.00	0.14	23.48	59.05	17.34
2013_279	52.04977	4.172973	372.17	0.00	0.00	12.90	66.76	20.33
2013_280	52.05028	4.17198	384.26	0.00	0.00	13.26	61.51	25.23

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

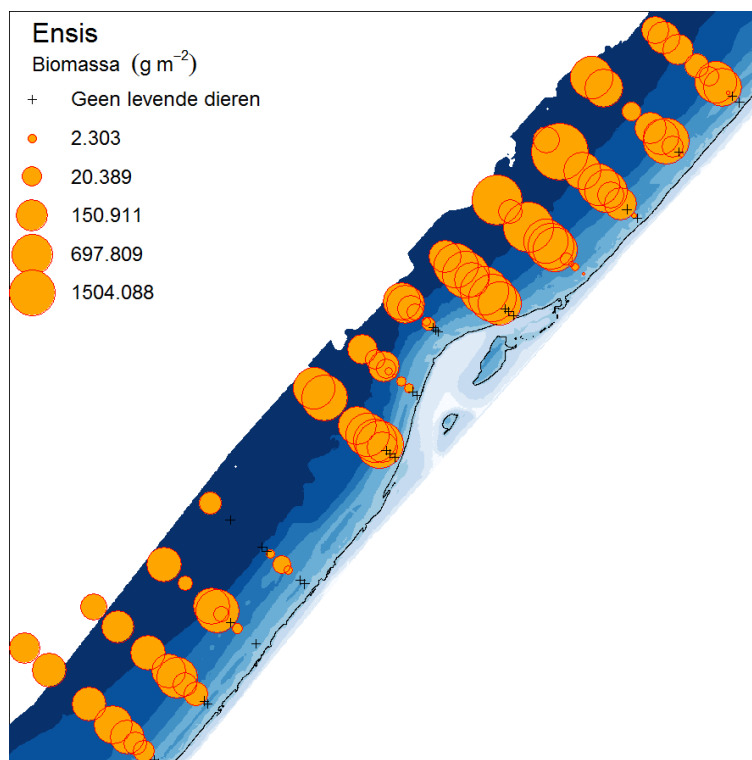
Station	Latitude	Longitude	Mediaan	% silt	% zeer fijn zand	% fijn zand	% medium zand	% grof zand
2013_281	52.05079	4.170971	316.30	0.00	1.10	29.66	53.27	15.97
2013_282	52.05144	4.1697	199.66	7.53	13.12	45.27	27.45	6.66
2013_283	52.0534	4.165871	214.93	4.08	5.09	56.22	34.06	0.54
2013_284	52.05426	4.164195	334.50	0.00	3.89	29.00	37.93	29.18
2013_285	52.05564	4.179772	393.93	0.00	0.00	10.16	63.97	25.87
2013_286	52.05626	4.178551	366.56	0.00	0.00	14.82	65.10	20.08
2013_287	52.05647	4.178148	352.94	0.00	0.00	16.36	67.45	16.19
2013_288	52.05669	4.177712	356.03	0.00	0.00	15.78	67.39	16.83
2013_289	52.05736	4.176396	402.04	0.00	0.00	9.22	62.75	28.02
2013_290	52.05767	4.175799	435.34	0.00	0.00	6.04	58.02	35.93
2013_291	52.05803	4.175089	422.77	0.00	0.00	7.11	59.81	33.08
2013_292	52.05832	4.174511	385.00	0.00	0.00	11.29	64.92	23.79
2013_293	52.05895	4.173291	453.48	0.00	0.42	15.08	40.83	43.66
2013_294	52.0601	4.171038	360.16	0.00	1.09	25.05	43.25	30.60
2013_295	52.05979	4.189918	391.29	0.00	0.00	7.50	70.22	22.28
2013_296	52.06017	4.189169	283.19	0.00	0.29	36.17	58.74	4.80
2013_297	52.06053	4.188467	242.60	0.00	2.06	51.25	45.30	1.39
2013_298	52.06138	4.1868	209.03	0.00	4.58	66.40	29.00	0.02
2013_299	52.06218	4.185242	274.37	0.00	0.52	39.34	56.29	3.85
2013_300	52.06275	4.184129	322.47	0.00	0.00	21.25	70.71	8.04
2013_301	52.06351	4.182635	357.69	0.00	0.00	13.04	72.16	14.79
2013_302	52.06403	4.181629	375.51	0.00	0.00	12.91	65.17	21.92
2013_303	52.06472	4.180275	325.85	0.00	0.30	26.90	56.13	16.67
2013_304	52.06523	4.179266	314.53	0.00	0.34	29.13	56.58	13.95
2013_305	52.06355	4.203133	500.41	0.00	0.00	3.86	46.07	50.07
2013_306	52.06373	4.20278	418.34	0.00	0.00	4.49	66.55	28.96
2013_307	52.06388	4.202483	251.97	0.00	1.68	47.47	48.77	2.08
2013_308	52.06464	4.200989	214.32	0.00	9.28	54.59	34.28	1.84
2013_309	52.06574	4.19884	222.82	0.00	10.60	48.54	35.39	5.47
2013_310	52.06613	4.198072	180.61	5.94	20.21	44.72	22.88	6.31
2013_311	52.06682	4.196731	158.60	9.75	22.81	50.57	16.91	0.01
2013_312	52.06831	4.193818	158.84	9.97	22.47	50.93	16.68	0.01
2013_313	52.07017	4.190173	178.40	6.35	15.20	57.27	21.11	0.07
2013_314	52.07122	4.188107	160.84	19.44	17.17	40.51	21.07	1.91
2013_315	52.06912	4.21508	416.41	0.00	0.00	10.48	55.84	33.67
2013_316	52.06949	4.214341	380.43	0.00	0.00	16.15	56.35	27.51
2013_317	52.06973	4.213881	313.52	0.00	0.10	26.95	63.00	9.96
2013_318	52.0711	4.211193	299.48	0.00	1.27	33.09	53.23	12.40
2013_319	52.07205	4.209341	241.76	0.00	7.07	45.60	39.12	8.22
2013_320	52.07245	4.208565	218.31	2.80	9.07	49.27	35.07	3.80
2013_321	52.07302	4.207433	258.90	0.00	7.91	39.63	39.23	13.22
2013_322	52.0748	4.203954	189.87	3.80	17.22	49.14	26.16	3.70
2013_323	52.07674	4.200157	315.07	2.03	3.88	27.01	50.67	16.42
2013_324	52.07832	4.197071	257.32	8.12	12.07	28.62	26.63	24.61
2013_325	52.07608	4.224299	292.91	0.00	0.30	33.47	58.73	7.50
2013_326	52.07703	4.222441	217.69	0.00	4.27	61.25	34.22	0.27
2013_327	52.07648	4.223507	224.60	0.00	6.17	54.02	36.66	3.16
2013_328	52.07764	4.221242	262.80	0.00	2.96	42.59	46.79	7.67
2013_329	52.07827	4.220024	207.57	0.00	9.44	57.99	31.59	0.97
2013_330	52.07867	4.219224	184.71	4.58	11.63	62.89	20.90	0.00
2013_331	52.07997	4.216694	279.89	0.00	1.43	37.94	52.86	7.76
2013_332	52.08169	4.213327	251.04	0.00	5.14	44.51	42.80	7.55

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

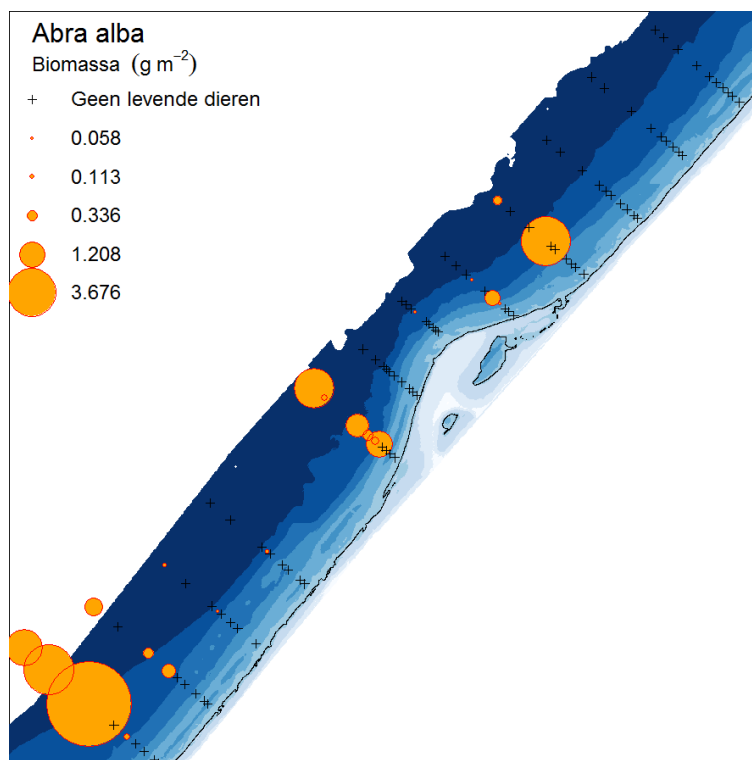
Station	Latitude	Longitude	Mediaan	% silt	% zeer fijn zand	% fijn zand	% medium zand	% grof zand
2013_333	52.08356	4.209659	211.90	0.00	9.45	56.06	33.71	0.78
2013_334	52.08551	4.205841	247.46	0.00	3.43	47.58	46.05	2.94
2013_335	52.08301	4.233588	255.77	0.00	1.47	46.09	49.55	2.88
2013_336	52.08369	4.23226	208.79	0.00	6.49	62.73	30.63	0.16
2013_337	52.08402	4.231607	206.74	0.00	7.52	62.19	30.03	0.27
2013_338	52.08459	4.23049	260.88	0.00	5.56	41.37	35.57	17.50
2013_339	52.08513	4.22944	177.86	0.00	15.27	68.40	16.33	0.00
2013_340	52.08553	4.228664	664.51	0.00	4.52	11.97	18.23	65.28
2013_341	52.0868	4.226167	194.86	0.00	13.50	58.55	25.52	2.43
2013_342	52.08875	4.222356	511.93	0.25	0.92	6.11	40.84	51.88
2013_343	52.09095	4.218057	331.52	7.04	3.46	23.25	39.97	26.31
2013_344	52.09185	4.216293	190.47	3.06	14.55	54.70	24.22	3.47

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

Bijlage E. Verspreiding bodemdieren bodemschaaf

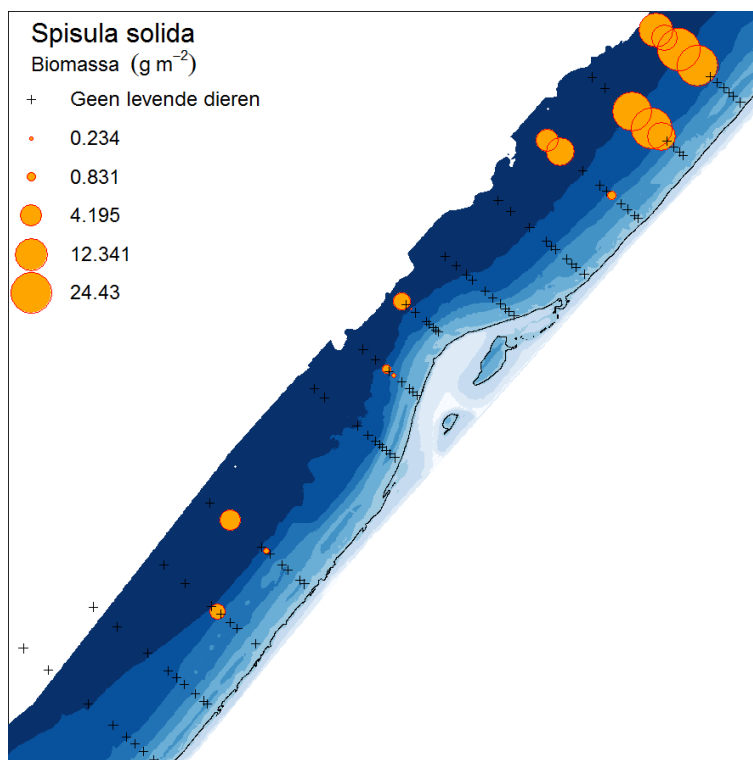


Figuur 24: Verspreidingskaart *Ensis* (g m^{-2}) bemonsterd met de bodemschaaf.

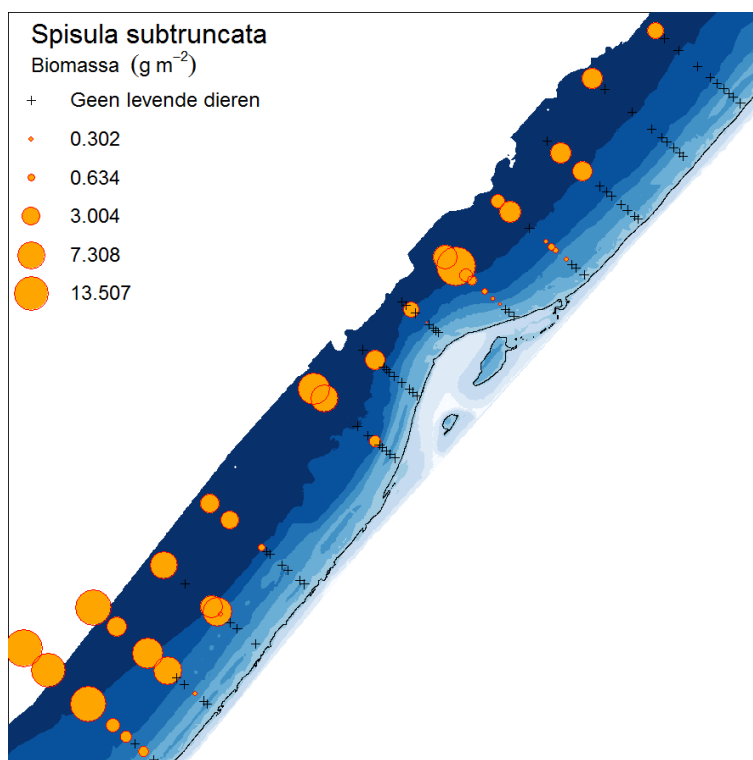


Figuur 25: Verspreidingskaart *Abra alba* (g m^{-2}) bemonsterd met de bodemschaaf.

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

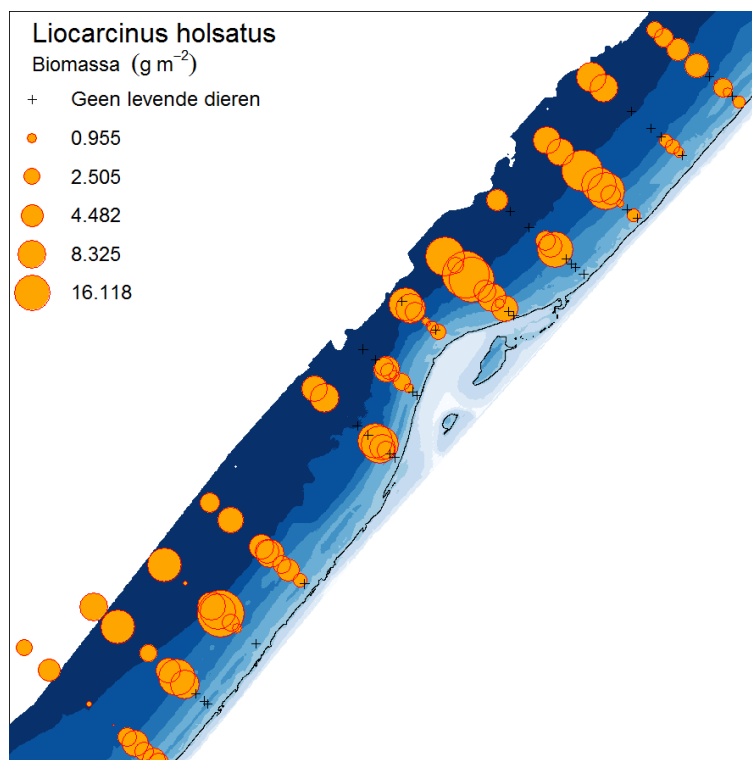


Figuur 26: Verspreidingskaart *Spisula solida* (g m^{-2}) bemonsterd met de bodemschaaf.

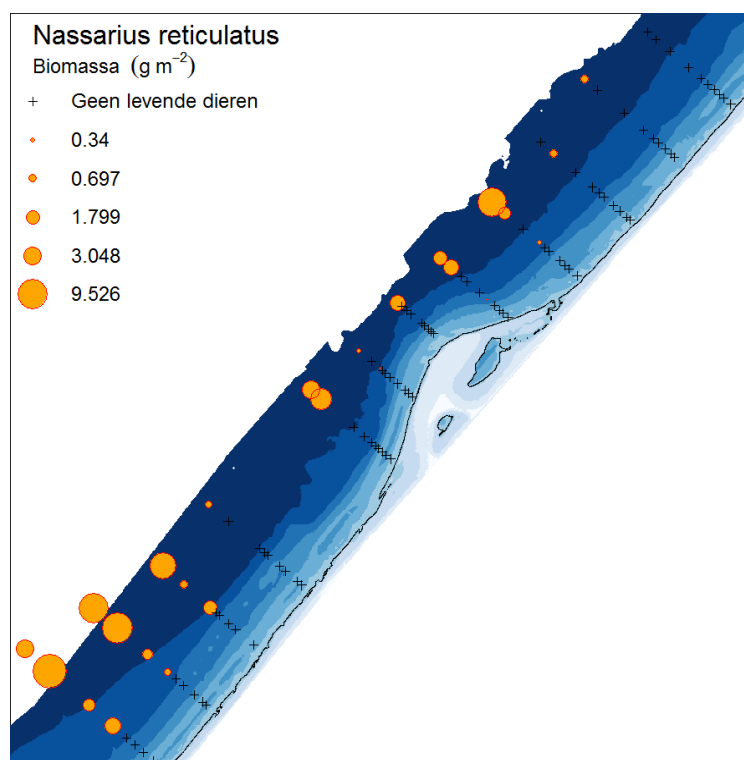


Figuur 27: Verspreidingskaart *Spisula subtruncata* (g m^{-2}) bemonsterd met de bodemschaaf.

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

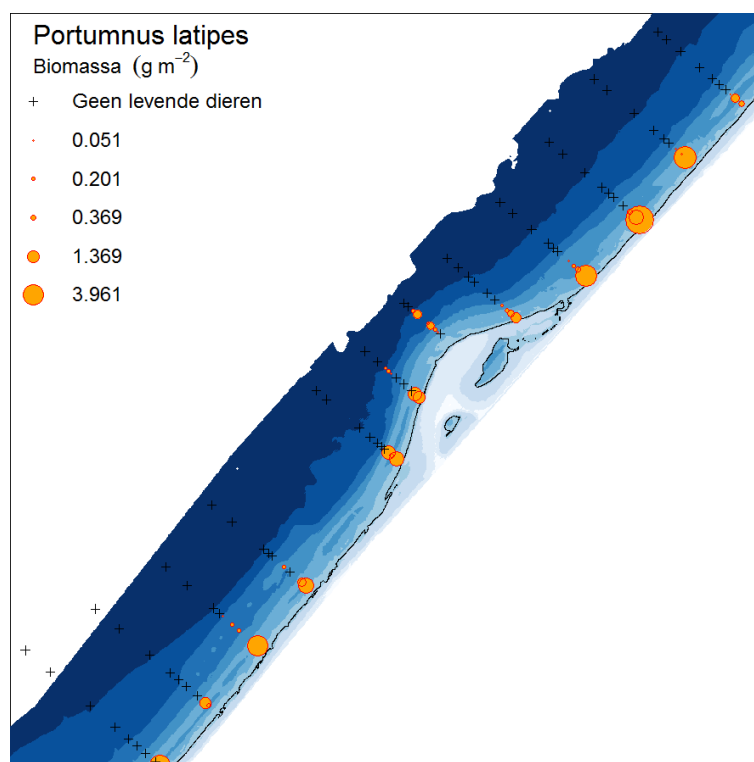


Figuur 28: Verspreidingskaart *Liocarcinus holsatus* (g m^{-2}) bemonsterd met de bodemschaaf.



Figuur 29: Verspreidingskaart *Nassarius reticulatus* (g m^{-2}) bemonsterd met de bodemschaaf.

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief



Figuur 30: Verspreidingskaart *Portumnus latipes* (g m^{-2}) bemonsterd met de bodemschaaf.

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

Bijlage F. Aangetroffen taxa van Veen happer

Tabel 11: Aantal keren dat een taxon is aangetroffen in een van Veen monster. Merk op dat het niet mogelijk was om alle organismen tot op soort te determineren omdat bijvoorbeeld als gevolg van beschadigingen de kenmerkende structuren afwezig waren. Het individu is dan in een hoger liggend taxon ingedeeld

Taxon	Aantal stations
<i>Nephtys cirrosa</i>	63
<i>Spiophanes bombyx</i>	53
<i>Nephtys hombergii</i>	52
<i>Ensis directus</i>	51
<i>Scoloplos armiger</i>	41
<i>Nephtys</i>	40
<i>Euspira nitida</i>	38
<i>Lanice conchilega</i>	37
<i>Diastylis bradyi</i>	35
<i>Spio martinensis</i>	33
<i>Angulus fabula</i>	28
<i>Owenia fusiformis</i>	27
<i>Spisula subtruncata</i>	27
<i>Hydrozoa</i>	26
<i>Magelona mirabilis</i>	26
<i>Capitella capitata</i>	25
<i>Ensis</i>	25
<i>Abra alba</i>	23
<i>Magelona johnstoni</i>	23
<i>Malmgreniella darbouxi</i>	22
<i>Kurtiella bidentata</i>	21
<i>Nemertea</i>	19
<i>Nototropis falcatus</i>	17
<i>Macoma balthica</i>	15
<i>Malmgreniella</i>	14
<i>Phyllodoce mucosa</i>	14
<i>Diogenes pugilator</i>	13
<i>Microphthalmus similis</i>	13
<i>Scolecopsis squamata</i>	13
<i>Notomastus latericeus</i>	12
<i>Pariambus typicus</i>	12
<i>Portunus latipes</i>	12
<i>Echinocardium cordatum</i>	11
<i>Tellinella ferruginosa</i>	11
<i>Crangon crangon</i>	10
<i>Leucothoe incisa</i>	10
<i>Urothoe poseidonis</i>	10
<i>Ophelia</i>	9
<i>Liocarcinus holsatus</i>	8
<i>Mediomastus fragilis</i>	8
<i>Nephtys caeca</i>	8
<i>Ophelia borealis</i>	8
<i>Pagurus bernhardus</i>	8
<i>Tubificoides diazi</i>	8
<i>Eumida sanguinea</i>	7
<i>Lagis koreni</i>	7

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

Taxon	Aantal stations
<i>Ophiura ophiura</i>	7
<i>Ampelisca brevicornis</i>	6
<i>Glycera</i>	6
<i>Microprotopus maculatus</i>	6
<i>Mytilus edulis</i>	6
<i>Nephtys longosetosa</i>	6
<i>Oligochaeta</i>	6
<i>Scolelepis bonnierii</i>	6
<i>Streblospio benedicti</i>	6
<i>Eumida</i>	5
<i>Eunereis longissima</i>	5
<i>Euspira</i>	5
<i>Gastrosaccus spinifer</i>	5
<i>Haustorius arenarius</i>	5
<i>Mesopodopsis slabberi</i>	5
<i>Ophiura albida</i>	5
<i>Phoronida</i>	5
<i>Processa modica modica</i>	5
<i>Scolelepis</i>	5
<i>Aonides paucibranchiata</i>	4
<i>Bathyporeia guilliamsoniana</i>	4
Caprellidae	4
<i>Donax vittatus</i>	4
<i>Eteone flava</i>	4
<i>Eteone longa</i>	4
<i>Grania postclitellochaeta</i>	4
<i>Phyllodoce (Anaitides) groenlandica</i>	4
<i>Spisula solida</i>	4
<i>Balanus crenatus</i>	3
Campanulariidae	3
Diastylis	3
<i>Glycera lapidum</i>	3
<i>Hesionura elongata</i>	3
<i>Heteromastus filiformis</i>	3
<i>Liocarcinus vernalis</i>	3
<i>Magelona</i>	3
<i>Nephtys assimilis</i>	3
<i>Ophiura</i>	3
Paguridae	3
<i>Paraonis fulgens</i>	3
<i>Periculodes longimanus</i>	3
<i>Pontocrates arenarius</i>	3
<i>Schistomysis</i>	3
<i>Scolelepis foliosa</i>	3
<i>Spio</i>	3
<i>Spisula</i>	3
<i>Bathyporeia elegans</i>	2
<i>Chironomus salinarius</i>	2
<i>Monopseudocuma gilsoni</i>	2
<i>Myrianida prolifera</i>	2
<i>Nassarius reticulatus</i>	2
<i>Nototropis swammerdamei</i>	2
Ophiuridae	2

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

Taxon	Aantal stations
<i>Ophiuroidea</i>	2
<i>Phyllodoce rosea</i>	2
<i>Schistomysis kervillei</i>	2
<i>Sipuncula</i>	2
<i>Tryphosa nana</i>	2
<i>Anthozoa</i>	1
<i>Arenicola</i>	1
<i>Balanidae</i>	1
<i>Bathyporeia</i>	1
<i>Capitellidae</i>	1
<i>Chamelea striatula</i>	1
<i>Corbula gibba</i>	1
<i>Crangonidae</i>	1
<i>Cumopsis goodsir</i>	1
<i>Decapoda</i>	1
<i>Eumida bahusiensis</i>	1
<i>Glycera tridactyla</i>	1
<i>Hypereteone lighti</i>	1
<i>Idotea linearis</i>	1
<i>Insecta</i>	1
<i>Jassa herdmani</i>	1
<i>Lutraria lutraria</i>	1
<i>Marenzelleria</i>	1
<i>Microphthalmus</i>	1
<i>Microprotopus</i>	1
<i>Mysida</i>	1
<i>Nassarius nitidus</i>	1
<i>Nereididae</i>	1
<i>Paramysis</i>	1
<i>Parougia eliasoni</i>	1
<i>Pectinaria</i>	1
<i>Peringia ulvae</i>	1
<i>Pestarella tyrrhena</i>	1
<i>Philocheras trispinosus</i>	1
<i>Phyllodocidae</i>	1
<i>Pisces</i>	1
<i>Pisone remota</i>	1
<i>Polychaeta</i>	1
<i>Polydora cornuta</i>	1
<i>Polygordius</i>	1
<i>Polynoidae</i>	1
<i>Pontocrates altamarinus</i>	1
<i>Pontocrates arcticus</i>	1
<i>Portunidae</i>	1
<i>Praunus flexuosus</i>	1
<i>Proceraea prismatica</i>	1
<i>Pseudopolydora pulchra</i>	1
<i>Pygospio elegans</i>	1
<i>Schistomysis spiritus</i>	1
<i>Sigalion mathildae</i>	1
<i>Spio goniocephala</i>	1
<i>Spio symphyta</i>	1
<i>Spionida</i>	1

1205045-000-ZKS-0101, 18 november 2014, definitief

Taxon	Aantal stations
<i>Spisula elliptica</i>	1
<i>Tharyx</i>	1
<i>Urothoe brevicornis</i>	1