

MEMO: Gemeenschapsanalyse bodemschaafgegevens 2009-2012 en boxcorer monsters 2009-2011 in de Zeeuwse banken

Auteurs: Jeroen Wijsman, Kees Goudswaard (IMARES), Sander Wijnhoven en Vincent Escaravage (NIOZ)

Doel: In het gebied van de Zeeuwse banken zijn van 2009 tot en met 2012 bodemdiermonsters verzameld met behulp van de bodemschaaf en een boxcorer. In de afzonderlijke jaarrapportages worden de aangetroffen gemeenschappen per jaar geanalyseerd. Het is de bedoeling dat in de rapportage van de 2012 bemonstering een gemeenschapsanalyse wordt opgenomen waarin alle jaren tegelijk worden geanalyseerd. Het doel van deze memo is een eerste vingeroefening uit te voeren voor deze gemeenschapsanalyse waarbij de dynamiek van de gemeenschap een maat is voor de mate van rekolonisatie, naast de gebruikelijke maten als diversiteit, biomassa en aantallen. De gegevens van de boxcorer voor het jaar 2012 zijn niet meegenomen omdat deze bij het schrijven van deze memo nog niet beschikbaar waren.

Datum: 16 november 2012

1 Inleiding

De bemonstering van de bodemdieren in het gebied van de Zeeuwse Banken wordt uitgevoerd in het kader van het evalueren van de effecten van zandwinning in dit gebied. Zandwinning vindt plaats in vooraf vastgelegde zandwinning concessie gebieden die vervolgens volgens de vergunning tot een bepaalde diepte kunnen worden afgegraven door zandzuigers die water en zand oppompen en afvoeren. In deze actie worden alle bodemorganismen mee opgezogen en afgevoerd waardoor er een verarmde fauna in soorten en aantallen op het moment van de zandwinning achterblijft. Deze fauna herstelt zich door rekolonisatie en rekrutering.

Hoewel de Zeeuwse Banken geomorfologisch een eeuwenoud systeem zijn, bleek het gebied een vrij arme fauna van bodemdieren te herbergen. Dit bleek ook het geval in de zuidelijk gelegen aangrenzende gebieden van het Belgische deel van het zandbanken systeem dat daar Vlaamse Banken heet (Degraer et al. 2006). Mogelijk heeft dit te maken met hoge sedimentdynamiek van het gebied.

Er zijn bemonsteringen uitgevoerd in 2009, 2010, 2011 en 2012 (Figuur 1). De bemonstering is uitgevoerd met een boxcorer (3 monsters per locatie) en een bodemschaaf. In 2009 is in week 41-43 (oktober) in 2010 in week 44 (november) in 2011 is in week 28-29 (juli) gemonsterd en in 2012 is in week 24 (juli) gemonsterd. De resultaten van deze bemonsteringen worden afzonderlijk gerapporteerd in jaarlijkse rapportages. In de rapportages zijn de jaren afzonderlijk beschreven en zijn gemeenschapsanalyses uitgevoerd voor de afzonderlijke jaren. In deze memo wordt een eerste opzet gemaakt om de afzonderlijke jaren met elkaar te vergelijken. Hiertoe is een gemeenschapsanalyse uitgevoerd over alle jaren. Deze memo zal de basis vormen van de rapportage van 2012 waar deze vergelijking een onderdeel van zal zijn. Op het moment van het schrijven van deze memo zijn de gegevens van de boxcorer voor 2012 nog niet gereed. De analyse van de boxcorer beperkt zich daarom tot de jaren 2009, 2010 en 2011.

2 Kennisvraag

De hoofdvraag van deze analyse is wat is de ruimtelijke en temporele dynamiek van de bodemdiorgemeenschap van de Zeeuwse banken in relatie tot de zandwin activiteiten. Na zandwinning zal de bodemdiorgemeenschap zich weer herstellen. In theorie is het herstel compleet als er geen significante verschillen zijn in bodemdiorsamenstelling en biomassa in het gewonnen gebied en hetzelfde

gebied als er niet was gewonnen. In de praktijk wordt het herstel in het gewonnen gebied vergeleken met een referentiegebied in de buurt waar geen zand is gewonnen. De snelheid van het herstel is doorgaans afhankelijk van de dynamiek, en daarmee de soortensamenstelling in het gebied (Birklund and Wijsman 2005a; Birklund and Wijsman 2005b). Een probleem bij de huidige studie is dat de actuele plaatsen waar ontgroning heeft plaats gevonden voor sommige locaties wel en andere niet in detail bekend zijn bij opdrachtnemer.

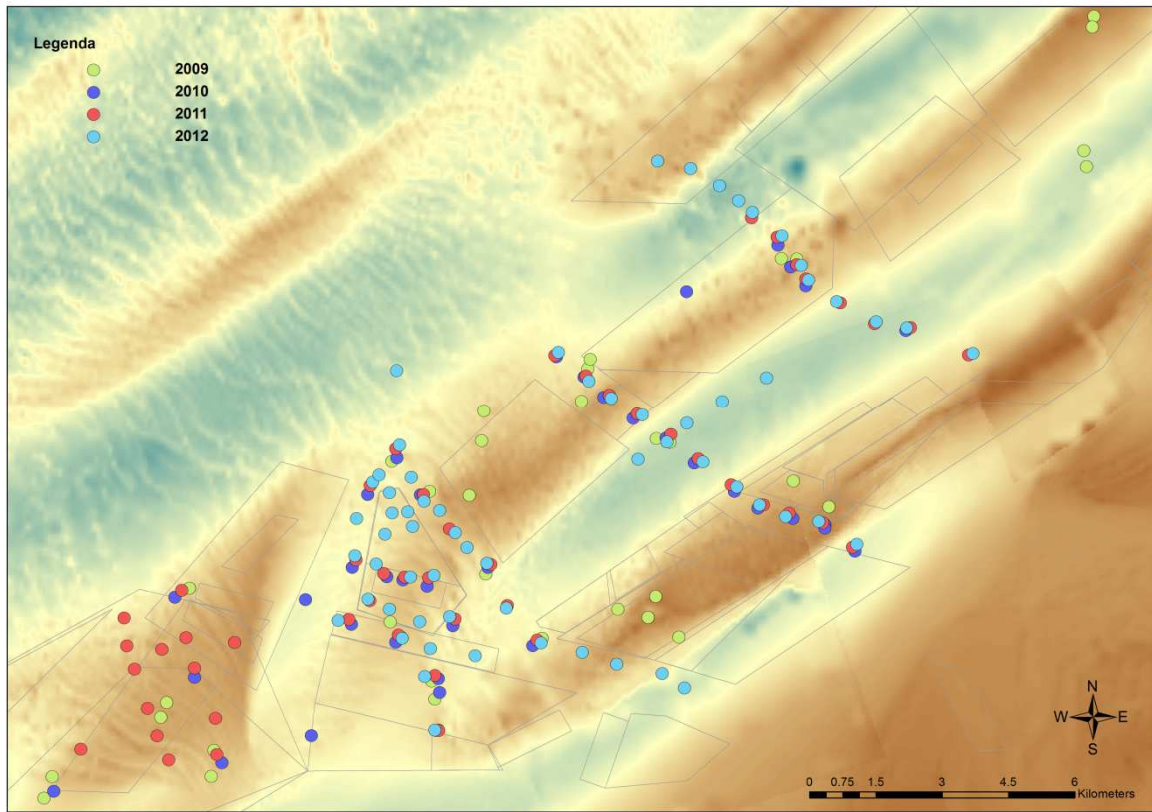
3 Methoden

3.1 Monitoringslocaties bodemschaaf

In totaal zijn er in de jaren 2009 tot en met 2012 188 locaties bemonsterd met de bodemschaaf in het gebied van de Zeeuwse Banken (Tabel 1). De bemonsterde gebieden in de verschillende jaren komen in grote lijnen overeen. Vooral in 2009 echter is er op andere locaties bemonsterd die niet zijn bemonsterd in 2010 en 2011. In 2011 is de inspanning in het zuidelijke gebied hoger (Figuur 1). Naast de natuurlijke dynamiek in soortensamenstelling kan het verschil in bemonsteringslocaties ook een deel van het verschil in diversiteit en soortensamenstelling tussen de jaren verklaren. Er is tijdens de bemonstering in de verschillende jaren niet altijd op dezelfde locatie bemonsterd. De nummers van de monsterlocaties voor de verschillende jaren komen daarom niet met elkaar overeen.

Tabel 1: Aantal locaties bemonsterd per jaar

<i>Jaar</i>	<i>Stations</i>
2009	36
2010	39
2011	50
2012	63
Totaal	188



Figuur 1: Monitoringslocaties bodemschaaf in de Zeeuwse banken voor de jaren 2009, 2010, 2011 en 2012.

3.2 Bemonstering bodemschaaf

De bemonsteringen zijn uitgevoerd met een bodemschaaf van het standaard type zoals dat in vergelijkbare onderzoeken wordt toegepast tijdens de WOT kustzone monitoring en de bemonsteringen ten behoeve van de Maasvlakte II. In 2010 en 2011 is een kleine verandering in het ontwerp toegepast, waarvan de invloed minimaal op de bemonstering is. De monsters van de verschillende jaren kunnen daarom ook aan elkaar gelijkwaardig worden beschouwd.

Er wordt in principe over een afstand van 150 meter gesleept terwijl het mes een breedte heeft van 10 cm. Hierdoor wordt een oppervlak van 15m^2 met een diepte van 7 cm. Hiermee kan een volume van 1.05 m^3 in de schaar worden verzameld, wanneer er geen uitspoeling van de fijne fractie van het bodemsediment plaats vindt is dat meer dan het volume van de verzamelbak van de schaar. De schaar heeft een maaswijdte van 5 mm en normaliter spoelt dat een aanzienlijk deel van het sediment door. Wanneer dit evenwel niet het geval is geweest en de schaar overvol wordt opgehaald wordt de trek afgewezen en opnieuw op dezelfde locatie herhaald over een kleinere afstand.

De opgevisste monsters zijn vaak groot en bestaan grotendeels uit dood schelpmateriaal met een kleine levende fractie. Er worden daarom vrij veel monsters geheel uitgezocht en grote subsample monsters gemaakt. Vrijwel altijd wordt het monster 3 maal nagezocht waarna nog een controle sample gemaakt wordt. De kans dat zeldzaamheden gemist worden wordt daardoor verkleind.

3.3 Bemonstering boxcorer

De gebruikte boxcorer is van het type Reineck met een cilinder diameter van 31.52 cm. Het opgevangen sediment is gespoeld over een 1 mm spoelzeef. Alle dichtheden en biomassa zijn berekend per m². Per locatie zijn steeds 3 boxcores genomen (dus 3 replica's per locatie x tijdstip): één op het begin, één in het midden en één op het einde van het bodemschaaf tracé. Incomplete of verdachte monsternames zijn opnieuw uitgevoerd tot een ongestoorde cilinder met voldoende sediment was verkregen.

In 2009 is er aanvankelijk gewerkt met het nemen van 4 steekbuizen uit de boxcorer als monster met een gezamenlijk oppervlak van 0.020 m². Omdat er weinig (geringe aantallen) bodemdieren werden aangetroffen in de monsters van de 2009 campagne, is er besloten om in 2010 en 2011 de hele inhoud van de boxcorer (0.078 m²) te gebruiken voor de bodemdieren analyse. Dit heeft een aanzienlijke tijdsbesparing opgeleverd aan boord omdat de monsterketel in deze opzet niet bij elk monster losgekoppeld hoefde te worden en het sediment direct op de spoelzeef kon vallen die onder de ketel kon worden geplaatst. Bij het uitwerken van de gegevens en vooral de vergelijking tussen de twee campagnes zal wel rekening gehouden moeten worden met het grotere (x4) monsteroppervlak gebruikt in 2010 en 2011 dan in 2009 (zie 3.4.2).

3.4 Analyses

3.4.1 Gemeenschapsanalyse bodemschaaf

Er zijn gemeenschapsanalyses uitgevoerd alle verzamelde data van 2009 tot en met 2012. In de monsters is 1 maal een zeekat aangetroffen (*Sepia officinalis*), locatie 28 in 2010. Omdat deze soort doorgaans niet wordt aangetroffen in de bodemschaaf is deze observatie niet meegenomen in de analyses. De gemeenschapsanalyses zijn uitgevoerd op de dichtheden van de aangetroffen soorten. Er is hiervoor een matrix geconstrueerd met de dichtheden van iedere soort per locatie. De dichtheden in de matrix zijn getransformeerd door middel van een wortel transformatie en vervolgens zijn de Bray-Curtis similariteitsindices berekend voor de verschillende locaties.

De clusteranalyses zijn uitgevoerd in PRIMER v6. Er is een Simprof test uitgevoerd om de significantie van de clusters te bepalen. De drempelwaarde voor significantie is hierbij gezet op 0.05.

Er is een non-metric Multidimensional Scaling (nMDS) uitgevoerd op de dichtheidsgegevens met behulp van het pakket "vegan" in R. Bij nMDS wordt de similariteitsmatrix gevisualiseerd in een 2-dimensionale projectie waarbij de eerste 2 assen het grootste deel van de totale variatie verklaren. Stations die veel op elkaar lijken qua soortensamenstelling (overeenkomstige soortensamenstelling en dichtheden) zullen dicht bij elkaar geprojecteerd worden.

Er zijn diverse diversiteits indices berekend: Aantal soorten (N), Shannon-Wiener index (H'), Simpson index (1-λ) en de inverse Simpson index (1/λ).

$N = \text{Aantal soorten}$

$$H' = - \sum_{i=1}^N p_i \ln(p_i)$$

$$1 - \lambda = 1 - \sum_{i=1}^N (p_i)^2$$

$$1/\lambda = 1 / \sum_{i=1}^N (p_i)^2$$

Waarbij p_i is de relatieve abundantie van de i^{e} soort in het monster en N is het totaal aantal soorten in het monster.

3.4.2 Gemeenschapsanalyse boxcorer monsters

De bodemdierensamenstelling op verschillende locaties in het gebied van de Zeeuwse Banken bemonsterd met de boxcorer is vergeleken voor de locaties bemonsterd in 2009, 2010 en 2011. Als eerste is een clusteranalyse uitgevoerd op basis van de dichtheden voor aangetroffen genera waarbij de data een 4^e machts-wortel transformatie hebben ondergaan om het effect van uitschieters (extremen in dichtheden) in de data te minimaliseren. Voordat de data zijn geanalyseerd zijn eerst de genera waarvoor slechts één exemplaar in de monsters van 2010 en 2011 zijn aangetroffen, uit die monsters verwijderd om te compenseren voor het grotere oppervlak dat in die jaren is bemonsterd (4 steekbuizen in 2009 t.o.v. de hele ketel in 2010 en 2011). De trefkans voor zeldzame soorten is bij een dergelijke vergroting van het monsteroppervlak groter, wat bij analyse ongewenst is (zie voor afwegingen en mogelijke effecten op resultaten; Goudswaard & Escaravage (2011)). Verder zijn voor analyse de gegevens van drie genomen replica monsters per locatie gemiddeld. De clusteranalyse is uitgevoerd op basis van de Bray-Curtis similarity tussen gemeenschappen waarna met behulp van de SIMPROF optie (PRIMER v6) de significant ($P > 0.05$) verschillende clusters zijn geïdentificeerd. Additioneel zijn non-metric Multidimensional Scaling (nMDS) analyses uitgevoerd in PRIMER v6 met visualisatie in 2-dimensionale plots. Deze methodiek is ook ingezet voor het analyseren en volgen van veranderingen in de tijd voor locaties die ieder jaar (3x) zijn bemonsterd. Met behulp van de SIMPER optie is de gemiddelde samenstelling van de gemeenschappen per cluster bepaald.

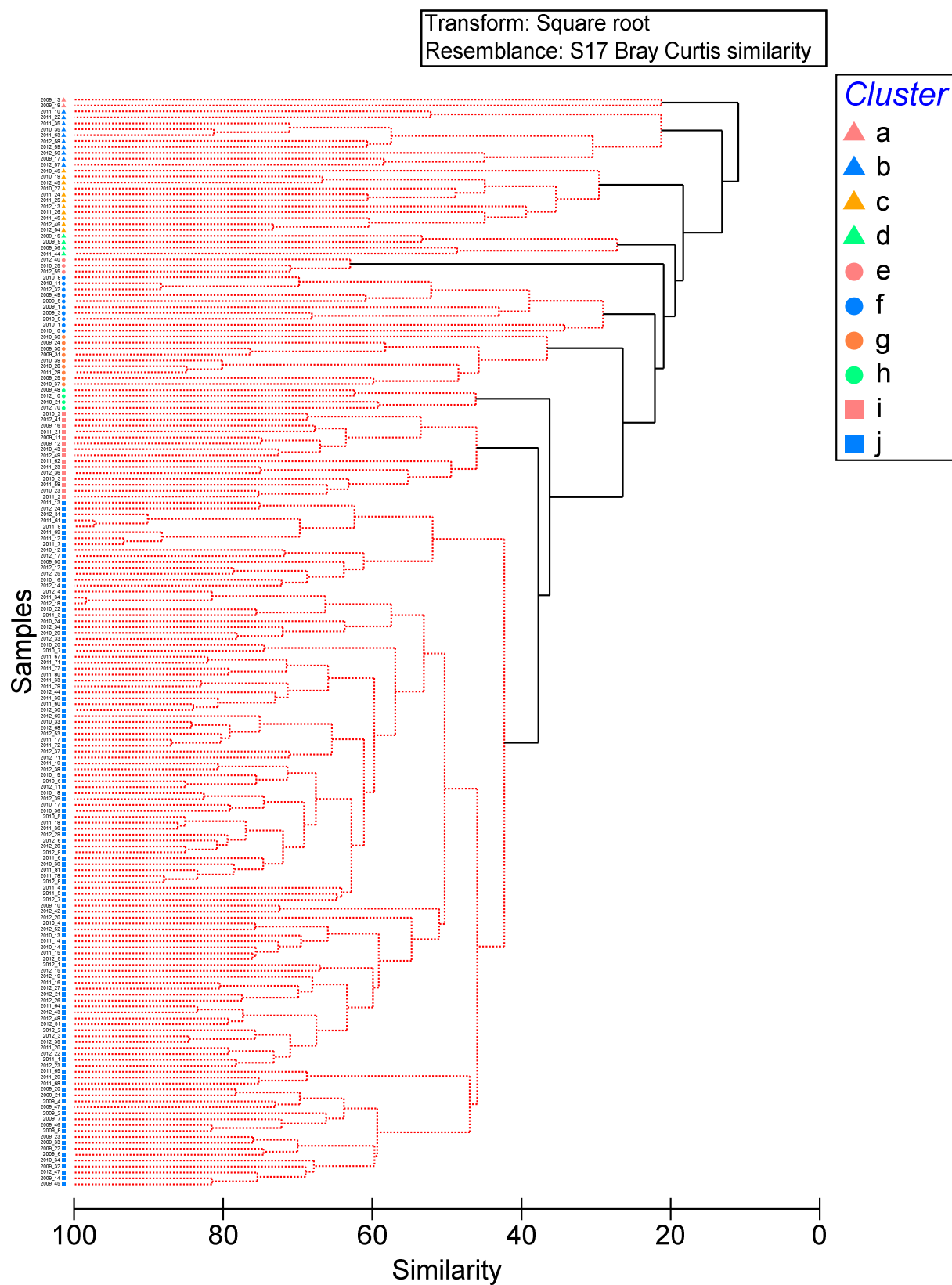
4 Resultaten

4.1 Gemeenschapsanalyse

4.1.1 Bodemschaaf data 2009 tot en met 2012

Het totaal aantal monsters dat is verzameld over de vier jaar van bemonstering in de Zeeuwse banken met de bodemschaaf kan worden ingedeeld in 10 significante clusters (Figuur 3). N.b.: deze clusters zijn gebaseerd op zowel infauna als ook epifauna. Door het lage aantal soorten in de monsters is een clustering op basis van alleen infauna nauwelijks mogelijk.

Er zijn 4 clusters met slechts 4 of minder stations (Tabel 1) (a: stations 13 en 19 uit 2009; d: stations 9, 15 en 36 uit 2009 en 44 uit 2011; e: station 25 uit 2010 en stations 40 en 55 uit 2012 en h: stations 48 uit 2009, 21 uit 2010 en 10 en 70 uit 2012). De grotere cluster zijn clusters b (10 locaties), c (11 locaties), f (10 locaties) g (9 locaties) i (15 locaties) en j (116 locaties). Cluster j is duidelijk het grootste cluster met meer dan 60% van de stations. Binnen dit grote cluster zijn er nog wel onderverdelingen gemaakt, maar deze zijn niet significant. Er is niet duidelijk een jaareffect te zien in de clustering (Figuur 3). De clusters f en g bevatten voornamelijk stations die zijn bemonsterd in 2009 en 2010 (Tabel 1). Cluster b bevat relatief weinig stations uit 2009 en 2010 en cluster c bevat geen stations die in 2009 zijn bemonsterd.



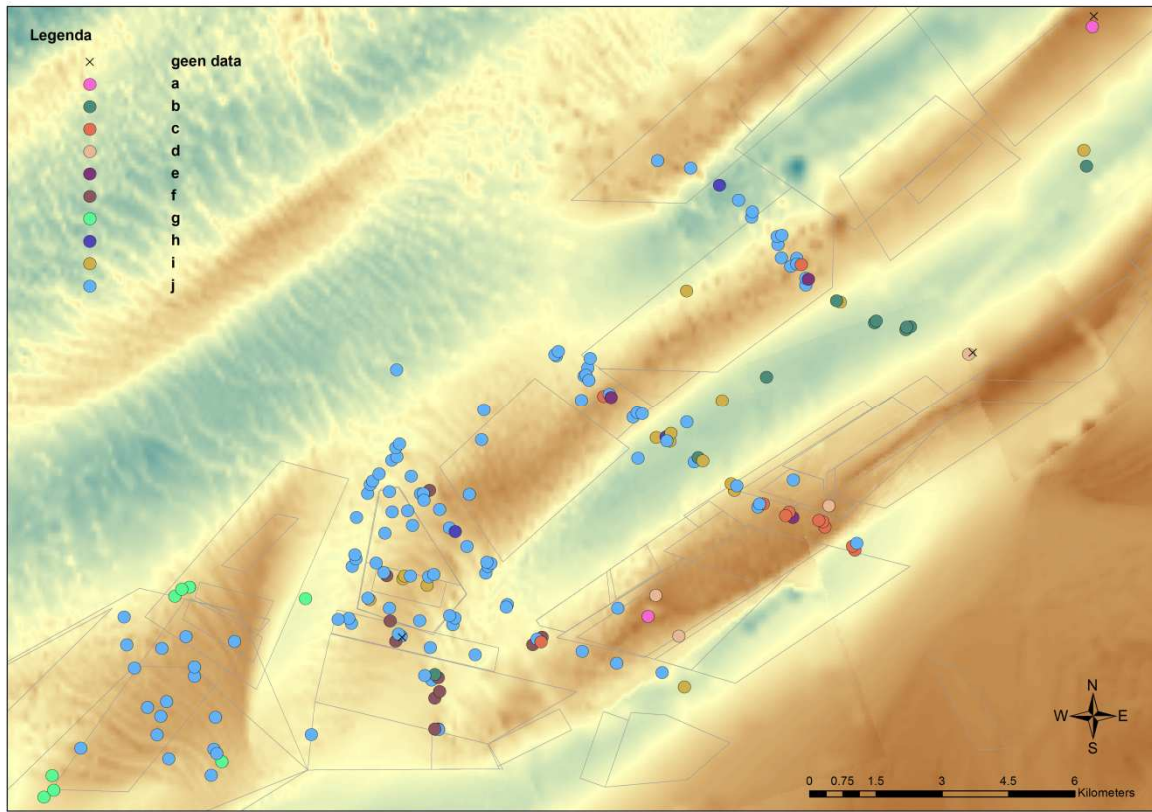
Figuur 2: Cluster diagram alle stations bemonsterd in de periode 2009 tot en met 2012 met de bodemschaaf. De kleuren geven de clusters aan. De zwarte lijnen geven de significante ($p < 0.05$) clusters weer. De clusters aangegeven met rode lijnen zijn niet significant.



Figuur 3: Cluster diagram alle stations bemonsterd in de periode 2009 tot en met 2012 met de bodemschaaf. De kleuren geven de jaren weer. De zwarte lijnen geven de significante ($p < 0.05$) clusters aan. De clusters aangegeven met rode lijnen zijn niet significant.

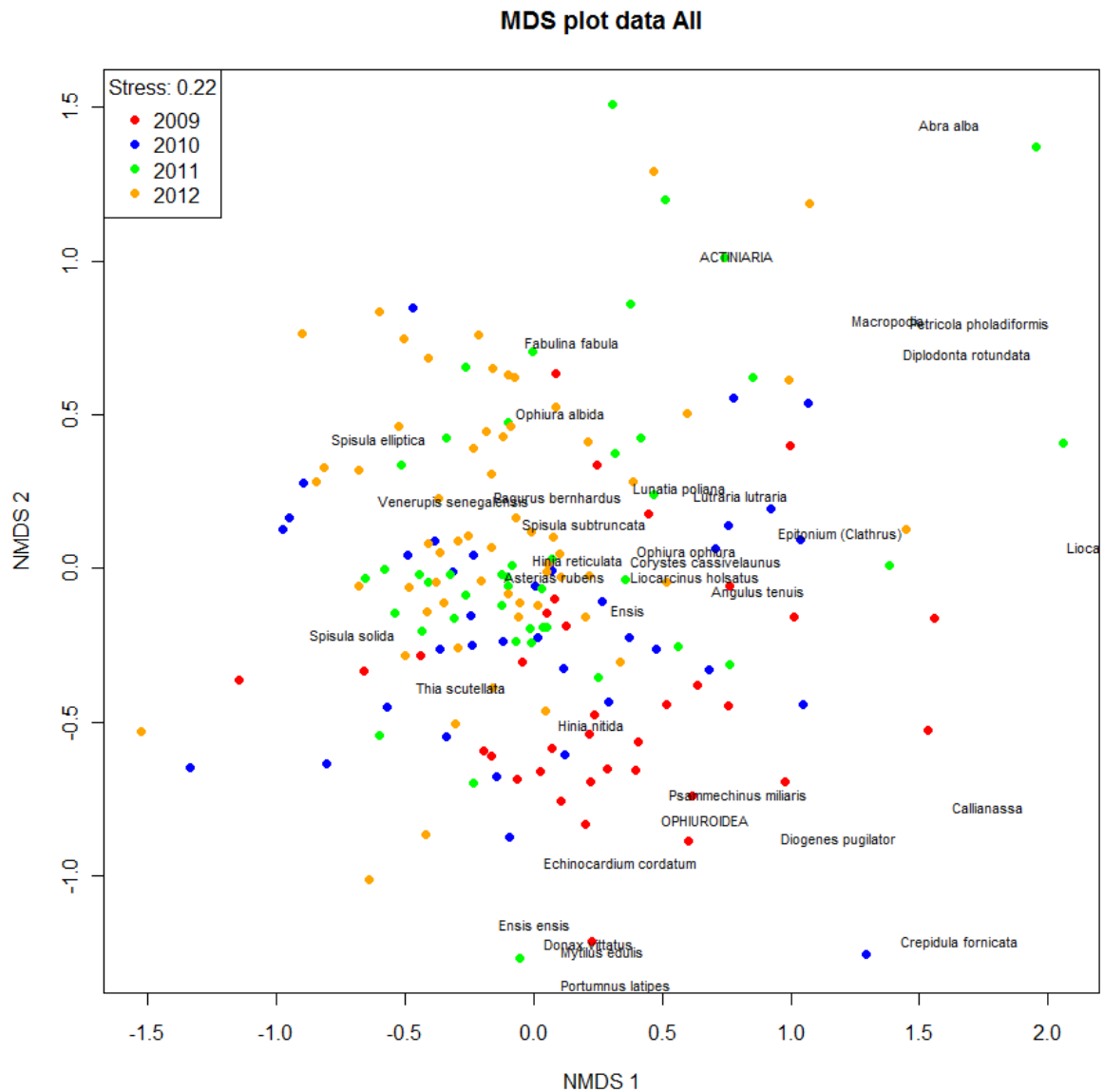
Tabel 2: Overzicht van de stations uit de verschillende jaren per cluster

<i>Cluster</i>	<i>jaar</i>	<i>Stations</i>
a	2009	13, 19
	2010	-
	2011	-
	2012	-
b	2009	17
	2010	35
	2011	10, 22, 35, 63
	2012	50, 57, 58, 59
c	2009	-
	2010	19, 27, 45
	2011	24, 25, 26, 45
	2012	13, 45, 46, 54
d	2009	9, 15, 36
	2010	-
	2011	44
	2012	-
e	2009	-
	2010	25
	2011	-
	2012	40, 55
f	2009	1, 3, 5, 49
	2010	1, 8, 9, 10, 11
	2011	-
	2012	32
g	2009	24, 25, 30, 31
	2010	28, 30, 37, 39
	2011	28
	2012	-
h	2009	48
	2010	21
	2011	-
	2012	10, 70
i	2009	11, 12, 16
	2010	2, 3, 23, 43
	2011	2, 21, 23, 58, 62
	2012	36, 41, 49
j	2009	2, 4, 6, 7, 8, 10, 14, 20, 21, 22, 23, 32, 33, 45, 46, 47, 50
	2010	4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 24, 29, 33, 34, 36, 38
	2011	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 29, 30, 33, 34, 36, 60, 61, 64, 65, 67, 69, 71, 72, 77, 78, 79, 80, 81
	2012	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 47, 48, 51, 52, 53, 68, 69, 71



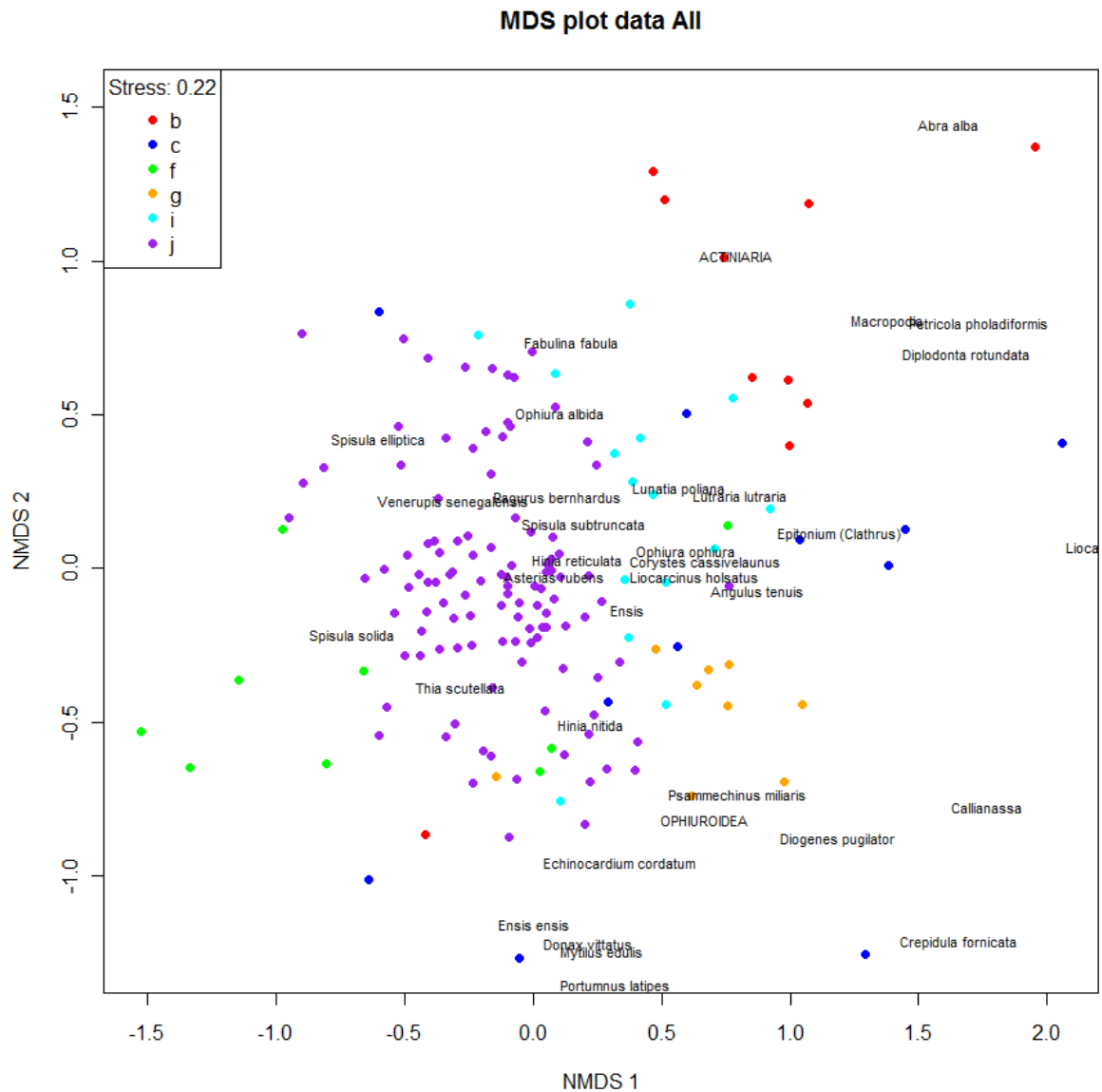
Figuur 4: Ruimtelijke verspreiding van de clusters over het gebied van de Zeeuwse Banken.

In Figuur 4 is de ruimtelijke verspreiding weergegeven van de verschillende clusters over het gebied van de Zeeuwse Banken. Opvallend is dat het gebied in het zuidwesten weinig divers is. Alleen clusters g en j komen hier voor. Cluster b en cluster i bevinden zich voornamelijk in de diepe trog tussen de zandribbels. Cluster i komt daarnaast ook voor in het zandwinning gebied. Cluster c beperkt zich voornamelijk tot de toppen van de parallelle Banken.



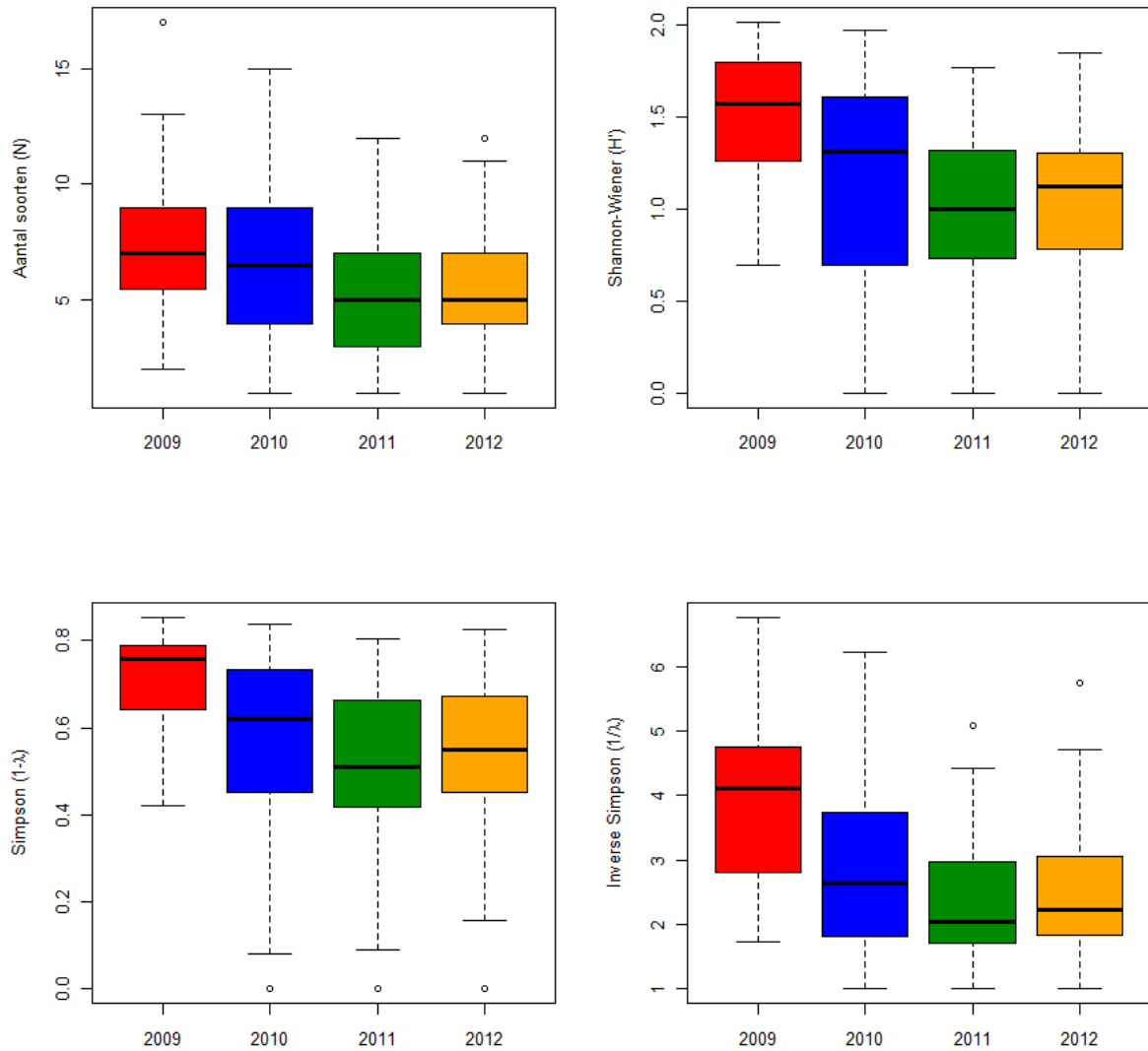
Figuur 5: nMDS plot van de monsters uitgedrukt per jaar.

Er is ook geen duidelijk jaarpatroon terug te vinden in de nMDS plot tussen de verschillende jaren (Figuur 5). Blijkbaar is de ruimtelijke dynamiek groter dan de jaarlijkse dynamiek. Het lijkt erop dat de soortensamenstelling van de stations die zijn verzameld in 2009 zich iets onderscheiden van de overige jaren langs de tweede, verticale as van de nMDS plot...



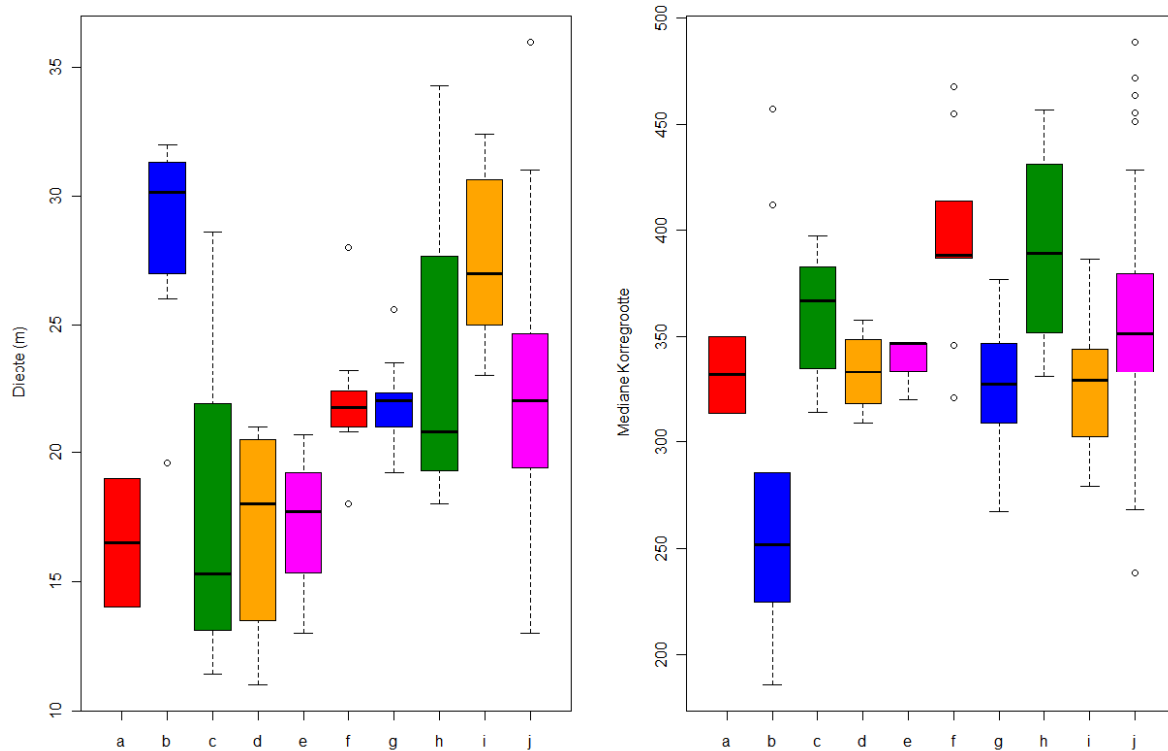
Figuur 6: nMDS plot van de dominante clusters.

Om de hoeveelheid informatie overzichtelijk te houden zijn de dominante clusters (b, c, f, g, i en j) geselecteerd voor nadere analyse. De verschillende clusters onderscheiden zich wel duidelijk van elkaar op de nMDS plot. Alleen cluster c verspreidt zich sterk over het diagram. Cluster b, dat voornamelijk locaties omvat die gelegen zijn in de diepere trog tussen de twee banken bevindt zich voornamelijk rechtsboven in de nMDS. Karakteristiek voor deze stations is de relatief hoge dichtheid van *Abra alba*. Ook op de stations uit cluster i dat geografisch overeenkomsten heeft met cluster b is *Abra alba* een belangrijke soort. De stations van cluster g liggen gemiddeld onder de clusters b en i op de nMDS plot. Ook geografisch onderscheidt dit cluster zich van de andere clusters (m.u.v. cluster j). De stations van cluster g bevinden zich voornamelijk in het zuidwesten van het gebied van de Zeeuwse banken (nabij de grens met de Vlaamse Banken). Deze stations worden gekenmerkt door de aanwezigheid van mesheften. Drie stations van cluster f liggen in een gebied waar een actieve kabel. De overige stations liggen ruimtelijk redelijk bij elkaar ten westen van dit actieve kabelgebied. Het is niet duidelijk of in dit gebied zand is gewonnen. Op de nMDS hebben deze stations een lage waarde op de eerste as. Kenmerkende soorten zijn *Ophiura ophiura* en *Liocarcinus holsatus*.



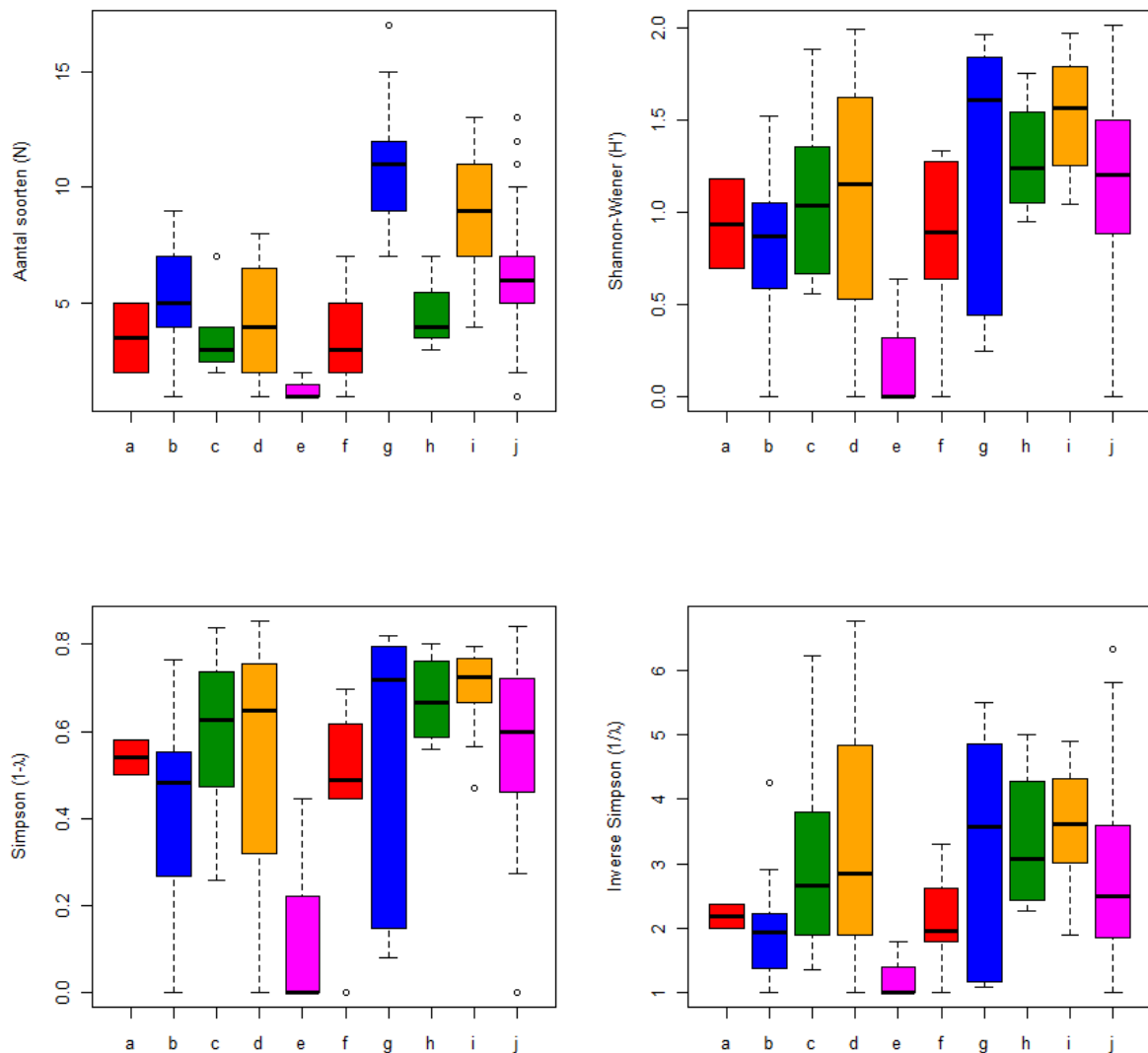
Figuur 7: Overzicht diversiteits karakteristieken voor de verschillende jaren

Over het algemeen zijn de monsters zeer soortenarm. Gemiddeld worden er ongeveer 6 soorten per locatie aangetroffen. De monsters die zijn genomen in 2011 en 2012 zijn soortenarmer dan de monsters die in 2009 en 2010 zijn genomen. Dit kan te maken hebben met het moment van bemonstering. In 2009 en 2010 is de bemonstering uitgevoerd in oktober en november, terwijl de bemonstering in 2011 is uitgevoerd in juni en in 2012 is deze uitgevoerd in juli.



Figuur 8: Overzicht abiotische parameters voor de verschillende clusters

In Figuur 8 is duidelijk te zien dat de stations van cluster b relatief diep liggen en dat het sediment relatief fijn is. De stations van cluster c liggen over het algemeen relatief ondiep, maar er zitten ook relatief diepe stations binnen dit cluster. De clusters f en g liggen gemiddeld op een waterdiepte van ongeveer 22 meter. De stations van cluster i liggen over het algemeen wat dieper (gemiddeld ongeveer 27 m). De stations van cluster f worden gekenmerkt door relatief grof sediment.



Figuur 9: Overzicht diversiteits karakteristieken voor de verschillende clusters.

Clusters met de hoogste biomassa aan bodemdieren zijn b (78 g m^{-2}) en f (71 g m^{-2}) (Tabel 3). Merk op dat zeeklitten, heremietkreeften, mesheften en otterschelpen niet meetellen in deze biomassa. Clusters a, d en e hebben een zeer lage biomassa. Cluster g is het meest soortenrijke cluster (gemiddeld meer dan 11 soorten per monster). Het cluster wordt gekenmerkt door een hoge dichtheid aan *Ensis*, kleine slangsterren (*Ophiura albida*) en de kreeftachtigen *Thia scutellata* en *Liocarcinus holsatus* en *Pagurus bernhardus*. De biomassa bestaat voornamelijk uit slangsterren, fuikhorens en zwemkrabben maar ook zeesterren (*Asterias rubens*) zijn van belang (Tabel 18). Ook de stations van cluster i zijn relatief soortenrijk. Deze stations hebben een relatief hoge dichtheid aan de schelpdieren *Abra alba*, *Spisula elliptica* en *Spisula solida* maar ook krabben zijn hier van belang. De biomassa van de stations in dit cluster worden voornamelijk bepaald door zeeanemonen, zeesterren, *Spisula elliptica* en *Abra alba* (Tabel 20). De stations van de clusters c en f zijn relatief soortenarm (gemiddeld slechts 3 soorten per monster). Cluster c wordt gekenmerkt door kleine slangsterren en heremietkreeften en *Spisula solida*. De soorten met de hoogste gemiddelde biomassa binnen dit cluster zijn de slangsterren, zeesterren, zwemkrabben en *Spisula solida* (Tabel 14). Specifieke soorten van cluster f zijn *Spisula solida* en de

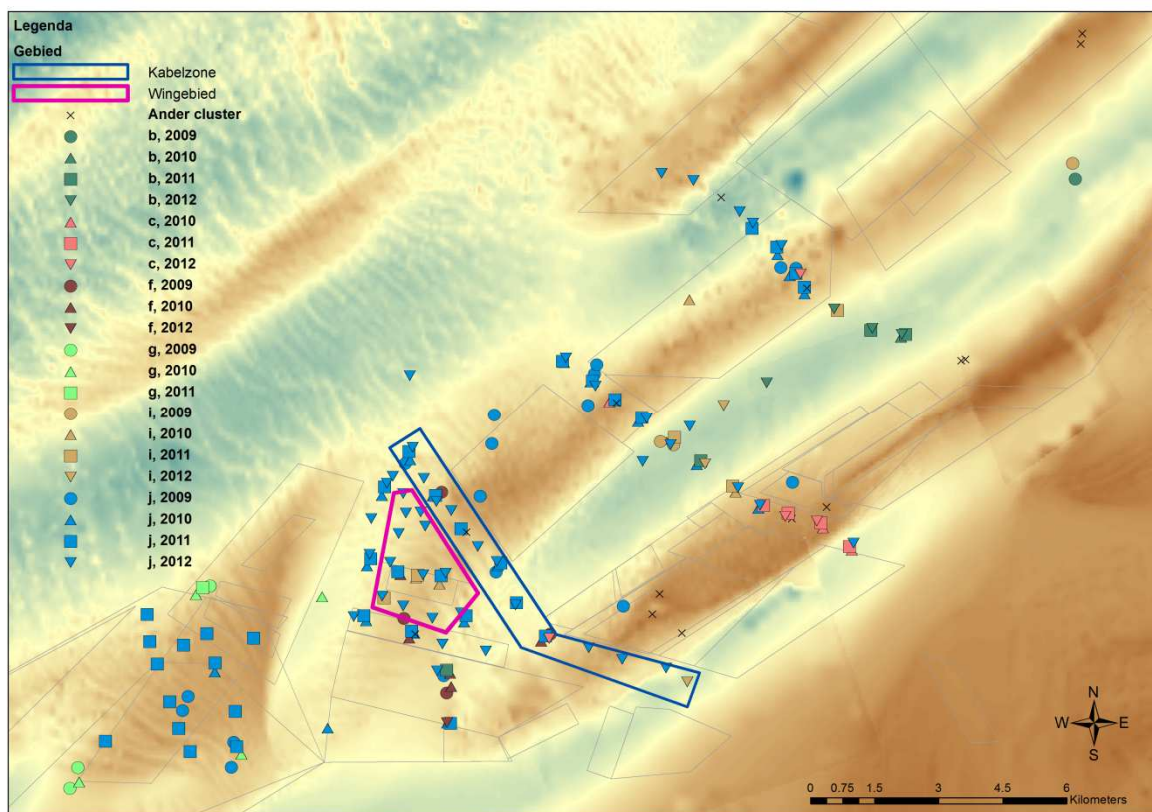
nagelkrab (*Thia scutellata*). De stations van cluster f hebben ook een relatief hoge biomassa aan zeesterren (*Asterias rubens*, gemiddeld bijna 64 g m⁻²) (Tabel 17). De relatief ondiepe stations van cluster b worden gekenmerkt door *Abra alba* en zeeanemonen. De gemiddelde biomassa van *Abra alba* op deze stations is 31.7 g m⁻² en van de zeeanemonen 21.7 g m⁻² (Tabel 13). De stations van het grote cluster j worden gekenmerkt door *Spisula elliptica*, *Ophiura albida* en *Thia scutellata*. De soorten met de grootste gemiddelde biomassa binnen dit cluster zijn *Spisula elliptica* en *Spisula solida* (Tabel 21).

Tabel 3: Gemiddelde biomassa (g m⁻²) van bodemdieren per cluster. Otterschelpen, Ensis, heremietkreeften en zeeklitten zijn niet meegenomen in de biomassa

Cluster	Biomassa (g m ⁻²)
a	0.331
b	77.702
c	5.384
d	1.386
e	0.300
f	70.689
g	19.332
h	3.255
i	11.998
j	8.463

4.1.2 Vergelijk wingebied met rekolonisatie

Zoals eerder besproken kan er voor de monsterlocaties niet duidelijk worden aangegeven of er (in het verleden) zand is gewonnen of niet. Een deel van de monsterlocaties ligt echter in een Kabelgebied (blauw, Figuur 10) waar zich veel actieve kabels bevinden. In dit gebied mag zeker niet gewonnen worden. In Figuur 10 zijn deze stations aangegeven als "Kabelzone". Van het gebied ernaast (Wingebied, paars) is bekend dat er zand gewonnen is tot en met november 2011. Daarna is het gebied gesloten voor zandwinning. Het gebied was vergund voor winning tot 6 meter diepte. Het gebied is uiteindelijk voor 60% uitgeput waardoor het gebied (uitgaande van gelijkmatige winning over het gebied) tot 3.6 meter verdiept. Door de bodemdiersamenstelling in het Wingebied te vergelijken met het gebied Kabelzone kan er een indruk worden verkregen over het herstel van de bodemfauna.



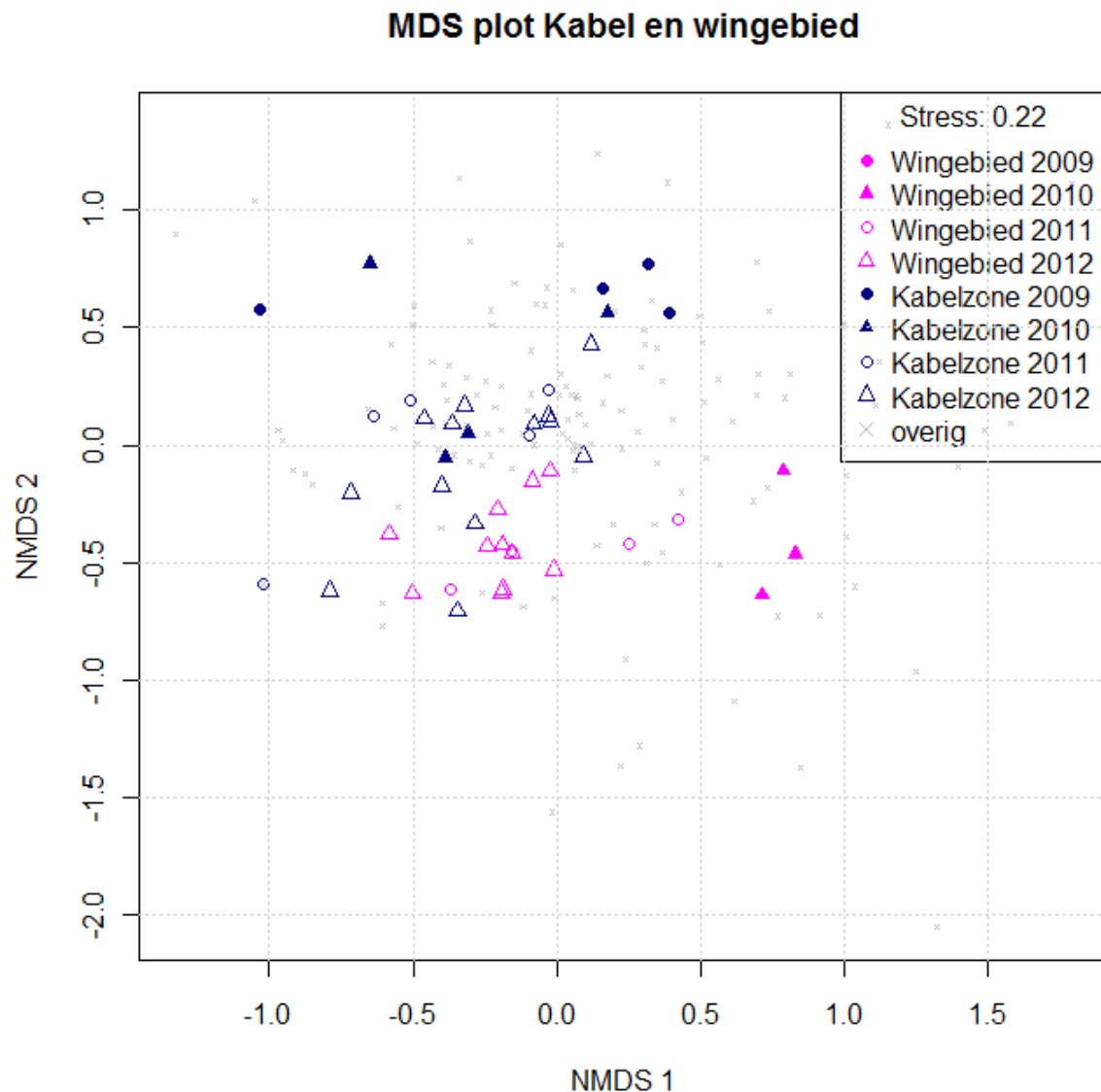
Figuur 10: Ruimtelijke verspreiding van de clusters over het gebied van de Zeeuwse Banken. Polygonen geven het Wingebied (gewonnen tot november 2011) en de Kabelzone (niet gewonnen) aan

Zeeanemonen, *Donax vittatus* en *Echinocardium cordatum* zijn wel aangetroffen in kabelzone, maar niet in het wingebied. Nagelkrabben zijn frequenter aangetroffen in de kabelzone (20 locaties) maar slecht beperkt in het wingebied (3 locaties). Zeesterren (*Asterias* sp.) daarentegen zijn wel aangetroffen in het wingebied, maar niet in het kabelgebied.

4.1.3 Temporele variatie

Temporele variatie in clusters is relatief gering (Figuur 10). Op de meeste locaties blijven de stations binnen dezelfde clusters over de jaren. Er zit wel veel ruimtelijke dynamiek in de twee transecten die over de zandbanken en door de trog heen liggen. Deze dynamiek is het gevolg van de ruimtelijke dynamiek in abiotiek over deze transecten. Uit Figuur 10 blijkt dat in het kabelgebied weinig verloop zit in de gemeenschappen over de jaren.

In Figuur 11 is erg toch wel enige afstand tussen de jaren binnen de gebieden. Mogelijk is dit veroorzaakt door de verschillen in seizoen waarin de bemonstering heeft plaatsgevonden. Uit Figuur 11 kan worden afgeleid dat het wingebied zich onderscheidt van het kabelzonegebied. Dit is vooral het geval in de jaren 2010 en 2011. In 2012, een jaar na de sluiting van zandwinning in het wingebied zijn de verschillen tussen de gebieden aanzienlijk kleiner. De verschillen zijn zelfs zo klein dat de monsters uit de twee gebieden vrijwel allemaal binnen hetzelfde cluster (j) vallen (Figuur 2).



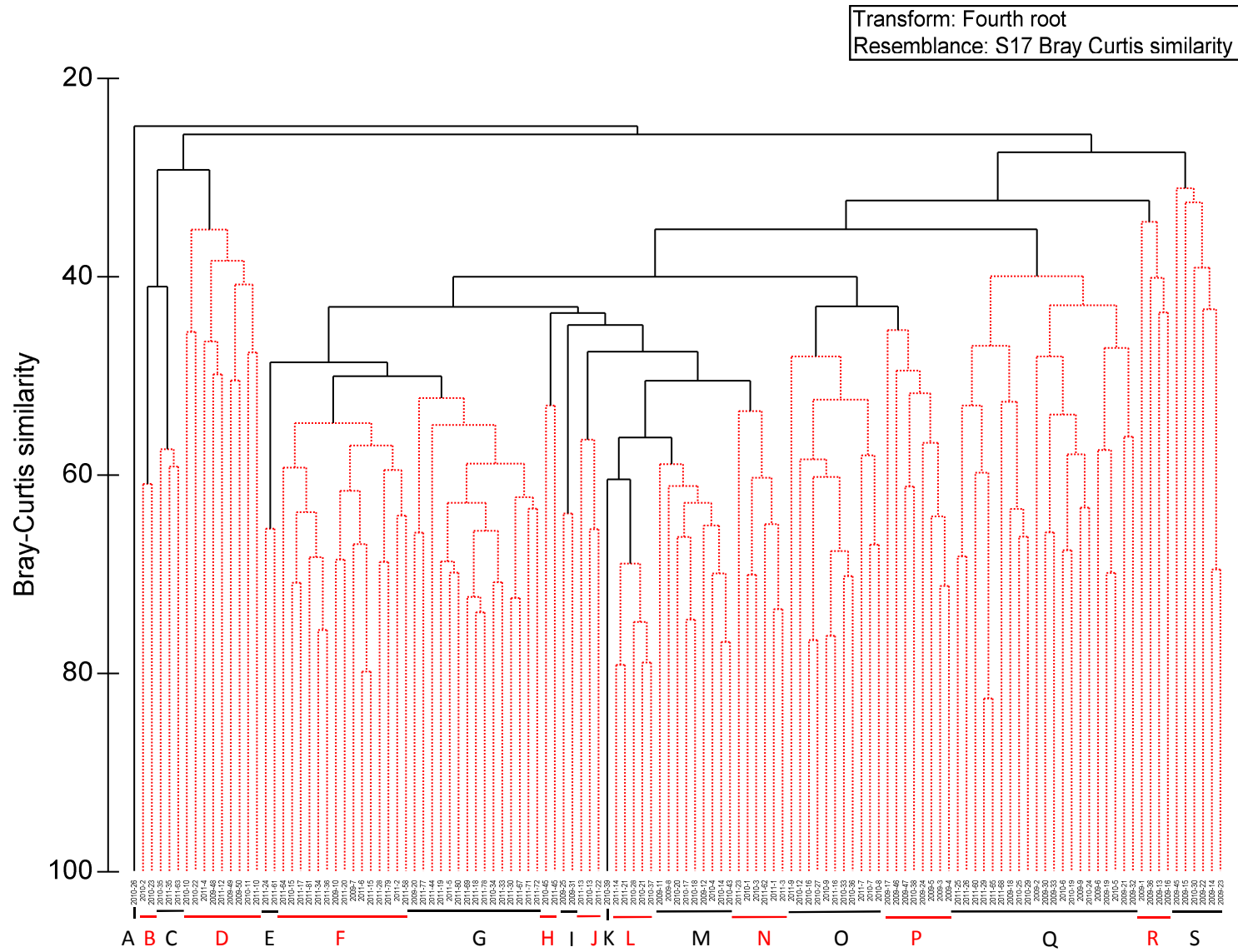
Figuur 11: Ruimtelijke verspreiding van de clusters over het gebied van de Zeeuwse Banken. In 2009 is niet in het wingebied gemeten. De gevulde roze stip is dan ook niet aanwezig in de plot.

4.1.4 Boxcorer data 2009 tot en met 2011

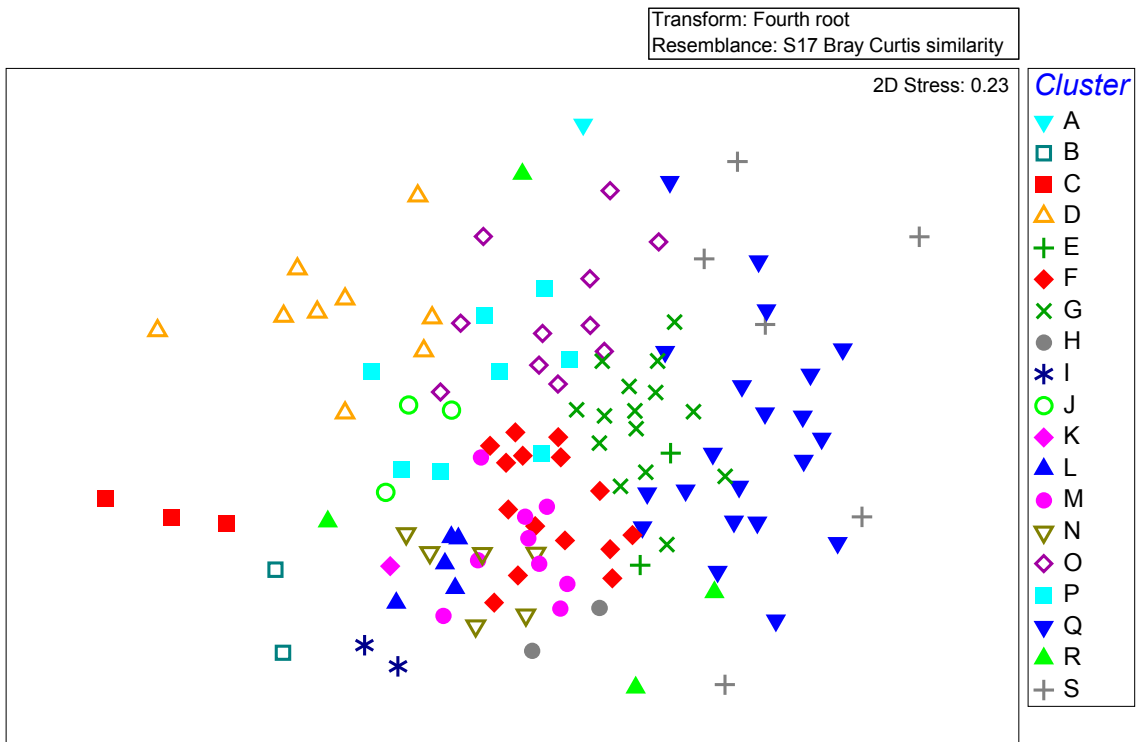
Er zijn 19 significant verschillende clusters te onderscheiden (Figuur 12). Twee van de monsters hebben een dusdanig specifieke samenstelling dat ze ieder apart onderscheiden worden; de clusters A en K (monsternummers 26 en 39 beiden bemonsterd in 2010 bestaan uit slechts één monster). Er zijn nog eens 4 clusters (B, E, H en I) die slechts uit 2 monsters bestaan. Cluster B bestaat uit de monsters 2 en

23 genomen in 2010, cluster E uit de monsters 24 en 61 genomen in 2011, cluster H uit monster 45 genomen in zowel 2010 als 2011 en cluster I met twee monsters genomen in 2009; 25 en 31. Enkele andere kleine clusters zijn cluster C bestaande uit monster 35 van 2010 en 2011 en monster 63 van 2011, Cluster J bestaande uit monster 13 van 2010 en 2011 en monster 22 van 2011, Cluster R met 4 locaties bemonsterd in 2009 en Cluster L met 5 locaties bemonsterd in 2010 en 2011. Enkele iets grotere clusters zijn Cluster D (9 monsters uit alle 3 de jaren), Cluster M (9 monsters uit 2009 en 2010), Cluster N (6 monsters uit 2010 en 2011), Cluster O (11 monsters uit 2010 en 2011), Cluster P (8 monsters uit 2009 en 2010) en Cluster S (6 monsters uit 2009 en 2010). De drie grootste clusters zijn Cluster F (15 monster waarvan 12 uit 2011 en 3 uit 2009), Cluster G (13 monsters uit 2011, 1 monster uit 2009 en 1 monster uit 2010) en Cluster Q (21 monsters uit zowel 2009, 9 stuks, 2010, 6 stuks, als 2011, 6 stuks).

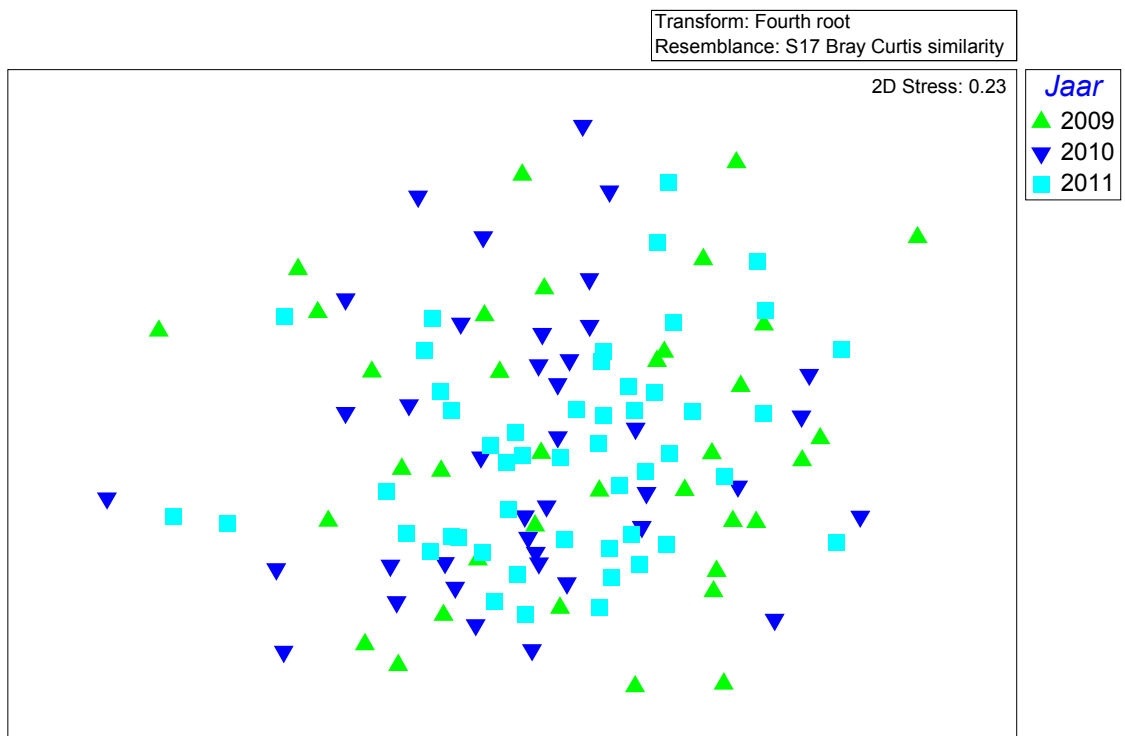
Zeeuwse Banken 2009-2011



Figuur 12: Clustering van de in totaal 125 monsters bemonsterd met de boxcorer gedurende de periode 2009-2011. Clustering op basis van de bodemdier gemeenschappen (gemiddelde dichtheden per genus op basis van 3 replica's; Bray-Curtis similarity na 4^e machts-wortel transformatie; similariteit in procenten (y-as))



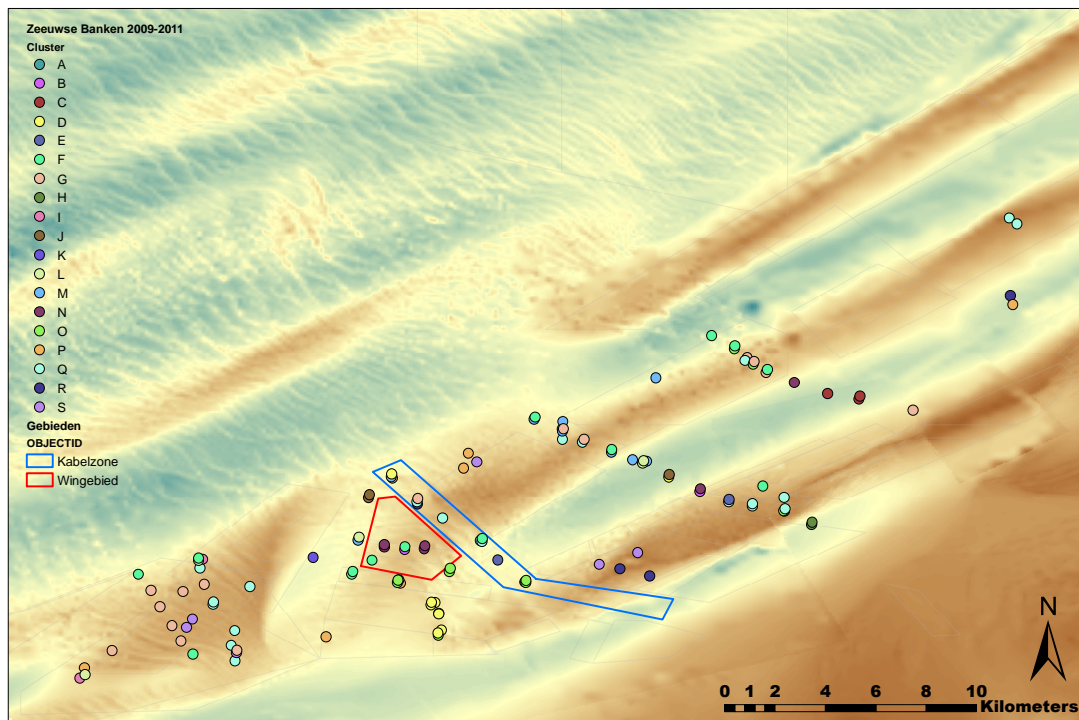
a)



b)

Figuur 13: nMDS plot van de in totaal 125 monsters op basis van Bray-Curtis similarity van de bodemdier gemeenschappen (dichtheden per genus) na 4^e machts-wortel transformatie; a) Identificatie van de onderscheidde clusters; b) Identificatie van de monitoringsjaren

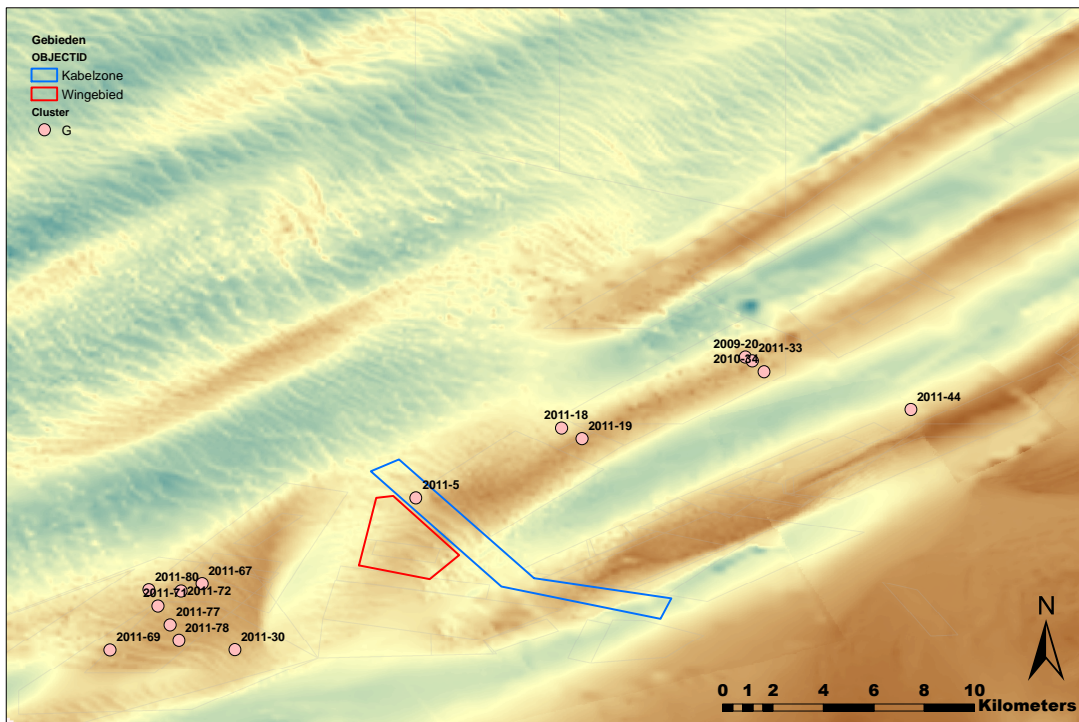
Gezien het feit dat niet altijd de monsters genomen in hetzelfde gebied voor alle jaren bij elkaar clusteren, geeft aan dat er geen alles overheersende ruimtelijke component aanwezig is. Dit betekent dat er geen alles overheersende habitat gradiënten aanwezig zijn op een schaal dat ze het gehele gebied betreffen. Dergelijke habitat gradiënten zouden dan uiteraard de natuurlijke abiotische parameters omvatten, maar ook eventueel antropogene verstoringen die de geschiktheid van het milieu voor organismen bepalen. De resultaten van Figuur 13 laten zien dat er in ieder geval niet kan worden gesproken over duidelijk aanwijsbare gebieden (clusters) met specifieke gemeenschappen (als resultaat van de omstandigheden) die uniek zijn voor het gebied.. Het feit dat er geen sprake is van een duidelijke clustering naar de 3 monitoringsjaren, geeft aan dat er geen autonome trend is dan wel een alles overtreffende ontwikkeling voor het gehele gebied die de gemeenschapsontwikkelingen domineert. Figuur 13 laat wel zien dat hoewel de getoonde clusters significant van elkaar verschillen, bepaalde clusters grotere overeenkomsten vertonen in de bodemdierensamenstelling dan andere. Zo vertonen de clusters C, B en I nauwelijks overlap met andere clusters en zijn dus goed te onderscheiden, terwijl clusters als F en M duidelijk hun eigen kenmerken hebben (significant te onderscheiden) maar ook grote overlap vertonen met andere clusters.



Figuur 14: Kaart van het gebied van de Zeeuwse Banken met daar in aangegeven de monsterlocaties van 2009-2011 met indicatie van de clusters op basis van de bodemdieren samenstelling.

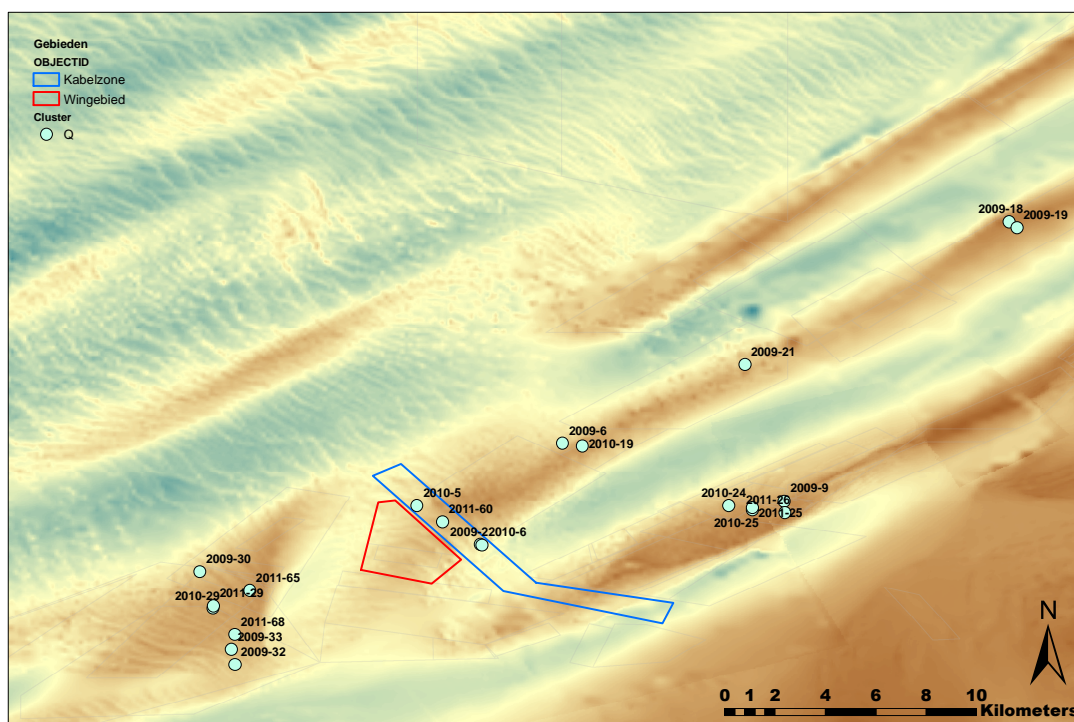
In Figuur 14 is te zien waar de onderscheidde clusters in de ruimte gesitueerd zijn. Het valt op dat er wel duidelijk een ruimtelijke verdeling in de clusters en dus te onderscheiden gemeenschappen te vinden is. Zo domineren de clusters G en Q het Zuidwestelijke deel van het gebied. Deze gemeenschappen vertonen onderling ook behoorlijke overeenkomsten gezien de situering in de nMDS (non-Metric Multi-dimensional Scaling) plot van Figuur 13. In beide gemeenschappen zijn de borstelwormen *Nephtys* en *Spio* de meest voorkomende genera. In cluster G vertegenwoordigen beiden genera gemiddeld 20 % van de dichtheden (Tabel 28), in cluster Q geldt dit ook voor *Spio*, maar maakt *Nephtys* gemiddeld 1/3^{de} van de totale dichtheid uit (Tabel 38). In cluster G zijn ook de genera *Spiophanes* (een borstelworm) en

Bathyporeia (een vlokreeftje) behoorlijk talrijk, terwijl in cluster Q *Scolelepis* (een borstelworm) vrij talrijk is. Figuur 15 geeft een overzicht van de ruimtelijke verspreiding van de gemeenschap volgens cluster G. Naast het voorkomen van deze gemeenschap in het Zuidwestelijke deel van de Zeeuwse Banken, wordt de gemeenschap ook meer naar het Oosten aangetroffen waarbij de locaties kenmerkend vrij ondiep liggen (tot ongeveer 20 m NAP).



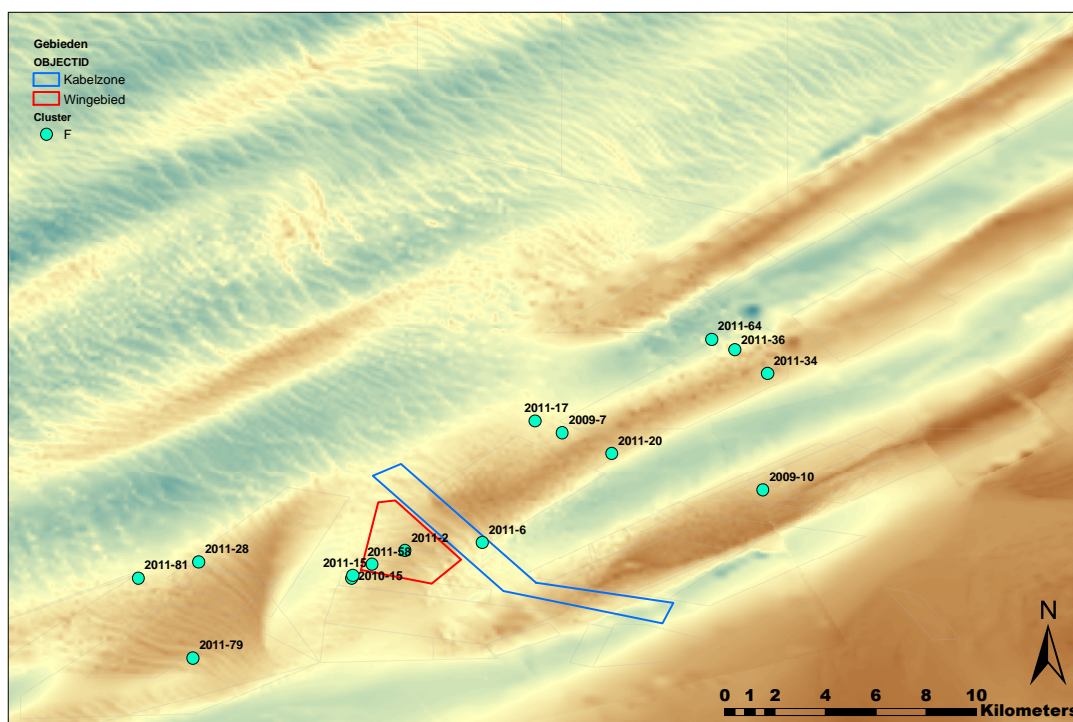
Figuur 15: Positionering van de locaties met de gemeenschappen volgens Cluster G, met indicatie van het jaar van monsternamen.

Ook de gemeenschap volgens cluster Q wordt meer naar het Oosten aangetroffen en dan met name in de ondiepere gebieden, maar in tegenstelling tot de gemeenschap volgens cluster G, wordt deze gemeenschap ook frequent op de Zuidoostelijk gelegen bank aangetroffen (Figuur 16).



Figuur 16: Positionering van de locaties met de gemeenschappen volgens Cluster Q, met indicatie van het jaar van monsternamen.

Wanneer we ons nog eens concentreren op het Zuidwestelijke deel van het gebied van de Zeeuwse Banken, dan wordt daar ook cluster S (twee monsters) aangetroffen. Dit is een vrijwel volledig door *Nephtys* gedomineerde zeer soortenarme gemeenschap. Aan de Noord- en Zuidrand van dit meest Zuidwestelijke deel van de Zeeuwse Banken wordt een aantal keer de gemeenschap volgens Cluster F aangetroffen (Figuur 14). Deze gemeenschap wordt frequent aangetroffen, ook in andere delen van het gebied van de Zeeuwse Banken, waar de locaties vaak in de richting van de diepere delen gelegen zijn (Figuur 17). De gemeenschap wordt echter ook een keer aangetroffen in het gebied wat is gekenmerkt als het Wingebied en een keer in het gebied gekenmerkt als de Kabelzone (Figuur 10). In deze gemeenschap zijn de dominante groepen de eerder voor clusters G aangeduide genera *Nephtys*, *Spio*, *Bathyporeia* en *Spiophanes*, waarbij echter de 2 eerstgenoemde genera net iets minder talrijk zijn dan in cluster G en de andere 2 genera juist iets talrijker, wat er voor zorgt dat de gemiddelde dichtheden voor deze soorten vergelijkbaar zijn in gemeenschap F; ieder zo tussen de 12 en 14 % van het totaal. Ook het genus van de *Urothoe* (behorende tot de vlokreeften) met bijna 10 % van de totale dichtheden is vrij talrijk in deze gemeenschap.

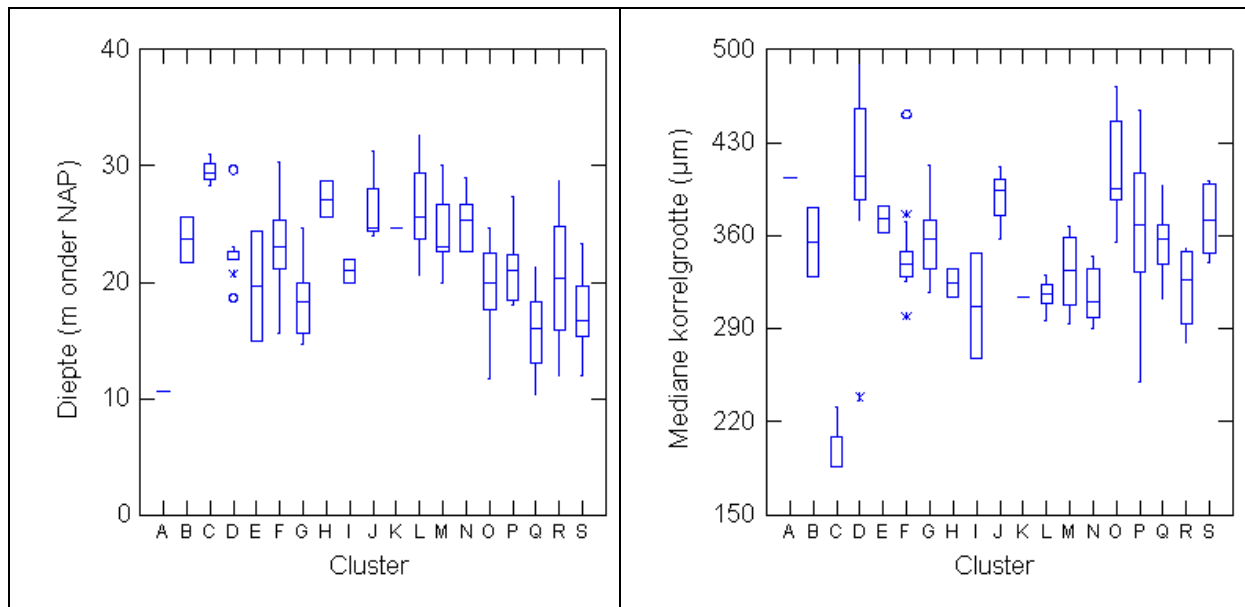


Figuur 17: Positionering van de locaties met de gemeenschappen volgens Cluster F, met indicatie van het jaar van monsternamen.

In het aangeduide Wingebied wordt de gemeenschap volgens het cluster N een aantal keer aangetroffen (Figuur 14). Dit is weer een gemeenschap waarin geen enkel genus echt domineert, maar waarin *Bathyporeia* en *Nemertea* gevolgd door *Spio* en *Spiophanes* ieder rond de 10 % van de dichtheden vertegenwoordigen (Tabel 35). Deze gemeenschap wordt ook geregeld meer Oostelijk in het gebied van Zeeuwse Banken aangetroffen, maar dan specifiek in de diepere delen (de geulen). Aan de Zuidkant van het Wingebied en de Kabelzone is gemeenschap O aanwezig (Figuur 14) die wordt gekarakteriseerd door de talrijke aanwezigheid van *Spio* en *Ophelia*; twee borstelwormsoorten die beide rond 20 % van het totaal aan aanwezige bodemdieren uitmaken (Tabel 36). Verder is deze gemeenschap met 7 genera die meer dan 90 % van de aanwezige bodemfauna uitmaken weinig soortenrijk te noemen. Ten Zuiden daarvan (overigens ook eens ten Noorden van het Wingebied in de Kabelzone) is gemeenschap D frequent aangetroffen (Figuur 14). Deze gemeenschap is dan weer beduidend soortenrijker dan bijvoorbeeld gemeenschap O, met als meest talrijk voorkomende groepen de *Nemertea*, *Ophelia*, *Glycera* en *Microphthalmus* (gemiddeld tussen de 9 en 17 % van de totale dichtheid aan bodemdieren; Tabel 25). Naast de snoerwormen betreft het weer 3 genera aan borstelwormen.

Iets ten Noordwesten van de Kabelzone is twee maal de gemeenschap volgens cluster P aangetroffen (Figuur 14). Deze gemeenschap bevat ongeveer in gelijke dichtheden de genera *Spiophanes*, *Nephtys* en de subklasse der Oligochaeta; allen zo rond de 13 % van de totale dichtheden (Tabel 37). Deze gemeenschap is in 2010 ook ten Westen van de door Cluster D gedomineerde zone aangetroffen. Naast de locaties met de gemeenschap volgens cluster P is de gemeenschap volgens cluster S aangetroffen. Dit is een vrijwel volledig door *Nephtys* gedomineerde zeer soortenarme gemeenschap (Tabel 40) die net als de nabij gelegen gemeenschappen volgens P in 2009 is aangetroffen. Deze gemeenschap werd eveneens

in 2009 ook op de Zuidoostelijk gelegen bank op de ondiepe delen aangetroffen. Daar in de nabijheid van gemeenschappen volgens cluster R (Figuur 14). De gemeenschap volgens cluster R bevat ook een groot percentage *Nephtys* (>30 %) naast zo'n 20 % *Bathyporeia* (Tabel 39). In de twee Oostelijk gelegen raaien komt de gemeenschap volgens cluster M nog een aantal keer voor (Figuur 14). Deze gemeenschap bevat naast behoorlijke aantallen *Urothoe*, *Nephtys* en *Spiophanes* ook een behoorlijk aandeel Phoronida (het Phylum der hoefijzerwormen; Tabel 34).

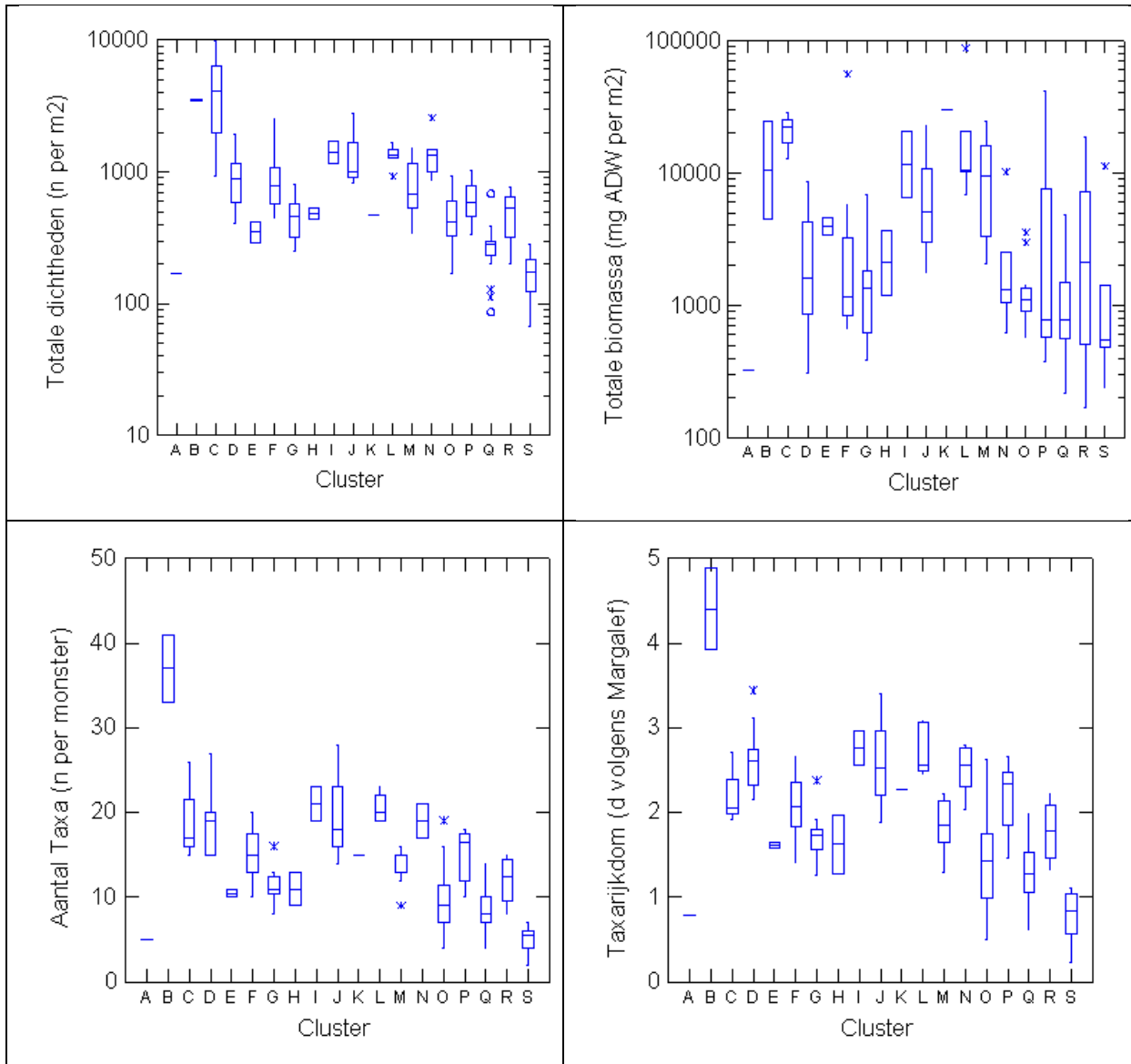


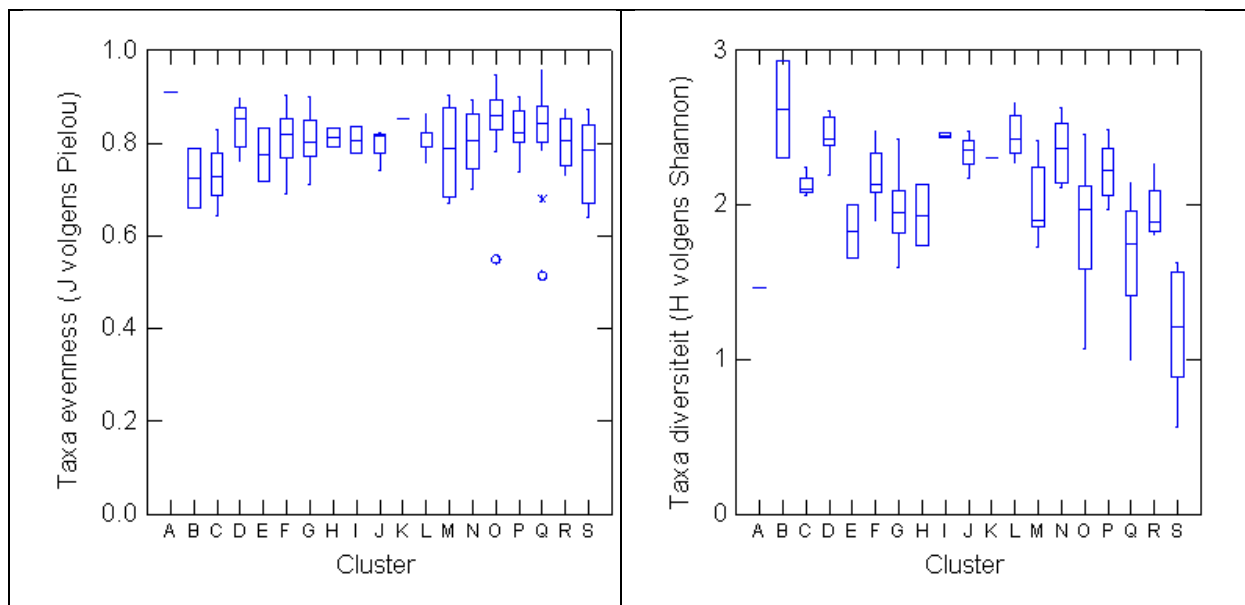
Figuur 18: Abiotische karakteristieken voor de onderscheidde clusters; a) de diepte van de locaties in meters onder NAP, b) de Mediane korrelgrootte in micrometers.

Al met al moet wel worden geconcludeerd dat de gemeenschappen in het gehele gebied worden gedomineerd door wormen en kleine kreeftachtigen die in en op het sediment leven. Andere groepen zoals schelpdieren, zeesterren zeeanemonen en/of zee-egels maken meestal niet meer dan een paar procent van de gemeenschappen uit. In de overigens wel soortenrijke gemeenschap volgens cluster B (de gemeenschap bestaat uit een groot aantal genera (>20) die in vergelijkbare dichtheden worden aangetroffen, waarbij die genera allen zo'n 3 tot 7 % van de dichtheden uitmaken; Tabel 23) maakt *Kurtiella* (een schelpdier) wel zo'n 6 % van de dichtheden uit en wordt ook *Abra* (± 3 %) aangetroffen. De gemeenschap kan verder als zeer divers worden aangemerkt. De meest abundante groep (gemiddeld toch maar 7 % van de totale dichtheid) is de Nemertea (het Phylum der snoerwormen). Deze gemeenschap wordt 2 maal aangetroffen op de raai ten Noordoosten van de Kabelzone. In de gemeenschappen aangeduid als cluster C (monsters gelegen in de meest Noordoostelijk gelegen raai) halen de schelpdieren *Abra* en *Kurtiella* respectievelijk > 10 % en 8 % en maakt ook *Ophiura* (behorende tot de slangsterren) gemiddeld 7 % van dichtheden uit. In de gemeenschap volgens cluster E reikt *Echinocardium* (behorende tot de zee-egels) tot de 3^{de} plaats in aantallen en maakt gemiddeld 12,6 % van de dichtheden uit. Ook deze gemeenschap wordt aangetroffen in de raai ten Noordoosten van de Kabelzone. De gemeenschap volgens cluster I, 2x aangetroffen in 2009 aan de Noord- en Westkant van het meest Zuidwestelijke gelegen gebied, worden de schelpdieren *Angulus*, *Ensis* en *Kurtiella* met respectievelijk 7, 6 en 6 % in aantallen in de gemeenschap aangetroffen. Nog een andere gemeenschap die kan worden waargenomen in de raai ten Noordoosten van de Kabelzone; cluster L, bevat respectievelijk 5.5 en 4.8 % *Tellimya* (schelpdieren) en *Echinocardium* (zeeklit). Laatstgenoemde haalt

zelfs 9 % in de gemeenschap volgens cluster M. De eerder omschreven gemeenschap volgens cluster N bevat bijna 9 % *Kurtiella*, bijna 5 % *Tellimya*, ruim 4 % *Echinocardium* en een aandeel *Angulus*.

Er lijken 3 factoren een belangrijke rol te spelen in de samenstelling van gemeenschappen los van de zandwinning activiteiten in het gebied. Deze factoren zijn de diepte, de sediment samenstelling en de ligging (wat samenhangt met de blootstelling en/of dynamiek). Uiteraard kunnen de factoren niet los van elkaar worden gezien omdat ze tot op zekere hoogte correleren.





Figuur 19: Bodemdieren gemeenschapskarakteristieken voor de onderscheidde clusters; a) Totale bodemdieren dichtheden in aantallen per vierkante meter (N), b) Totale bodemdieren biomassa in milligram asvrij drooggewicht (ADW) per vierkante meter, c) Het aantal waargenomen taxa per monster (S), d) De taxarijckdom volgens Margalef ($d = S-1/\ln(N)$), e) De taxa evenness volgens Pielou ($J' = H'/\ln(S)$), f) De taxa diversiteit volgens Shannon ($H' = -\sum(P_i \cdot \ln(P_i))$, waarbij P_i het aandeel van soort i is in de totale dichtheid).

Met betrekking tot de diepte is er duidelijk sprake van enkele clusters die ondiep gesitueerd zijn, en waar de bodemdieren gemeenschappen dus wellicht specifiek zijn voor ondieptes in het bankengebied; ook wel de toppen van de banken. Figuur 18 toont dat cluster A (= slechts 1 monster) zeer ondiep gelegen is. Andere ondiepe locaties behoren tot de clusters Q en S en eventueel R en G. Op al deze locaties zijn typische *Nephtys*-, *Nephtys/Spio*- of *Spio*-gemeenschappen te vinden, waarbij geen andere genera aanwezig zijn die substantieel talrijker zijn. Zeer diep gelegen locaties maken onderdeel uit van cluster C. Dit is het enige cluster met een typische *Abra*-gemeenschap; overigens met *Heteromastus* als dominant genus.

Echter meer nog dan de diepte, speelt ook voor deze clusters de sedimentsamenstelling een rol. Zo is het diep gelegen cluster C tevens het enige cluster dat enkel uit slibrijke monsters bestaat (slibpercentage >15 %) en zodoende veruit de laagste gemiddelde mediane korrelgrootte. De *Abra*-gemeenschap is inderdaad specifiek voor fijnzandige locaties met enig slib. Enkel in ieder van de clusters P en R is ook een relatief slibrijk monster aanwezig. Op die locaties wordt echter een *Nephtys*-gemeenschap aangetroffen met overigens zeer lage dichtheden en biomassa aan bodemfauna (Figuur 19) in tegenstelling tot de gemeenschap volgens cluster C. Mogelijk dat op die locaties het slib zeer recentelijk (net voor de monsternamen) is afgezet, en er recentelijk verstoring heeft plaatsgevonden. De hierboven genoemde ondiepe locatie met de gemeenschap volgens cluster A; een *Spio*-gemeenschap met *Ophelia* aanwezig, wordt gekenmerkt door een relatief grofzandig sediment (zie Mediane korrelgrootte, Figuur 18). Ook de clusters O en D worden gekenmerkt door relatief grofzandig sediment. Beide clusters bevatten een typische *Ophelia*-gemeenschap; cluster O overigens wel een gemeenschap met naast *Ophelia* ook *Spio* en *Nephtys* aanwezig in vergelijkbare dichtheden die echter zeer laag zijn (Figuur 19). Mogelijk is cluster O een verstoorte variant van cluster D.

Cluster J vormt een overgangsgemeenschap die tussen het medium zandige en het relatief grofzandige milieu in zit. Deze gemeenschap is een gecombineerde *Ophelia*- en *Nephtys*-gemeenschap, en bevat

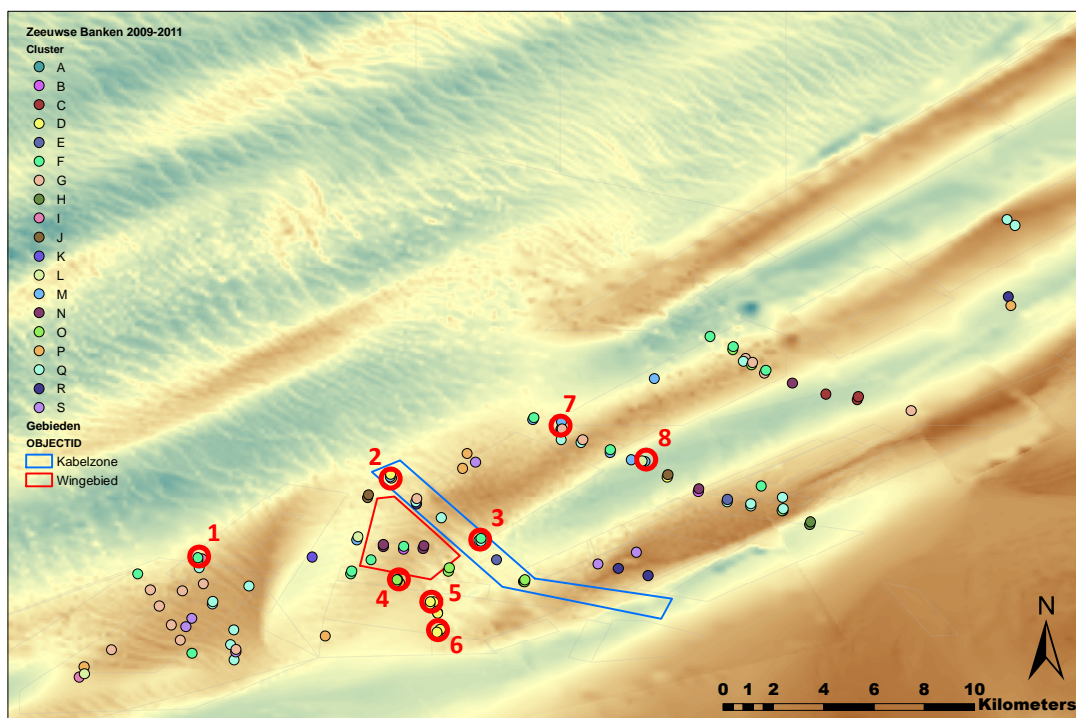
overigens ook de zandkokerworm *Lanice*. Overige medium zandige clusters bevatten allen een *Nephtys* (clusters S en P) danwel een *Nephtys/Spio*-gemeenschap (clusters F, Q, G en E); met uitzondering van cluster B die een *Lanice*-gemeenschap bevat. Deze verstoringgevoelige gemeenschap van rifvormende zandkokerwormen is zeer divers en soortenrijk met relatief hoge dichtheden en biomassa en is slechts 2x, beiden in 2010, in het Wingebied en in de raai ten Noordoosten daarvan aangetroffen. Gemeenschap S (*Nephtys*-gemeenschap) is mogelijk een zeer arme variant van gemeenschap P (een rijkere *Nephtys*-gemeenschap met *Spiophanes* talrijk aanwezig). De *Nephtys/Spio*-gemeenschappen (clusters F, Q en G) op medium zand zijn weinig divers en bevatten een relatief lage biomassa (met name gemeenschap Q). Deze gemeenschappen zijn op de blootgestelde locaties te vinden; F en G op de Noordwest hellingen van de banken en gemeenschap Q op de toppen van banken.

Tabel 4: Overzicht gemeenschapskarakterisering en mogelijk bepalende factoren per cluster

Cluste	Gemeenschap	Dominant genus	Sediment type	Invloed diepte	Invloed ligging	Aantal keer
C	<i>Abra</i>	<i>Heteromastus</i>	Fijnzandig	Zeer diep	Zuidoost helling	
I	<i>Nephtys</i>	<i>Spiophanes/ Urothoe</i>	Fijnzandig		Noordwest kant Zuidwestelijk deel	2 x
K		<i>Urothoe</i>	Fijnzandig			1 x
L	<i>Nephtys/Spio</i>	<i>Spiophanes/ Urothoe</i>	Fijnzandig			
N	<i>Nephtys/Spio</i>	<i>Bathyporeia</i>	Fijnzandig		Wingebied + diep	
R	<i>Nephtys</i>		Fijnzandig	Ondiep		
H	<i>Nephtys</i>	<i>Scoloplos</i>	Fijnzandig		Centraal deel	2 x
M	<i>Nephtys</i>	<i>Urothoe</i>	Fijnzandig			
F	<i>Nephtys/Spio</i>		Medium zand		Noordwest helling	
Q	<i>Nephtys/Spio</i>		Medium zand	Ondiep	top	
G	<i>Nephtys/Spio</i>		Medium zand	Ondiep	Noordwest helling	
B	<i>Lanice</i>		Medium zand			2 x
P	<i>Nephtys</i>	<i>Spiophanes</i>	Medium zand			
S	<i>Nephtys</i>		Medium zand	Ondiep		
E	<i>Nephtys/Spio</i>		Medium zand			2 x
J	<i>Nephtys/Ophelia + Lanice</i>		Medium zand			
D	<i>Ophelia</i>		Relatief grof zand			
A	<i>Spio</i>		Relatief grof zand	Zeer ondiep		1 x
O	<i>Spio/Ophelia/ Nephtys</i>		Relatief grof zand			

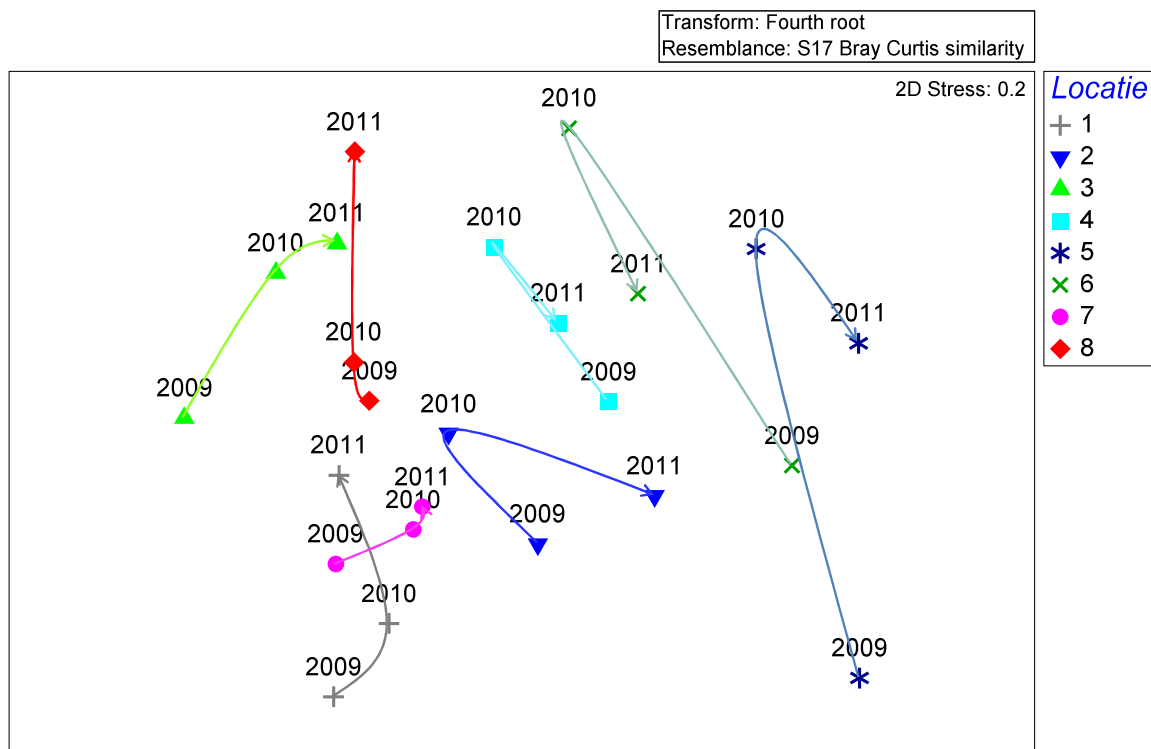
Op het fijnzandige sediment zijn ook *Nephtys*- en *Nephtys/Spio*-gemeenschappen te vinden (clusters M, H, R en I zijn *Nephtys*-gemeenschappen en clusters L en N zijn *Nephtys/Spio*-gemeenschappen) echter allen met een typisch genus dat het talrijkste is in de gemeenschap. Cluster I gelegen aan de Noordwest kant van het Zuidwestelijk gelegen gebied met *Spiophanes* en *Urothoe* talrijk aanwezig, cluster H gelegen in het centrale deel van de Zeeuwse Banken met *Scoloplos* als talrijkste genus, cluster M met

Urothoe het talrijkste, en cluster R met ondiepe locaties waar *Nephtys* zelf het meest talrijke genus is. De *Nephtys/Spio*-gemeenschap volgens cluster L kent een hoge biomassa en behoorlijke diversiteit waarbij *Spiophanes* en *Urothoe* het meest talrijk aanwezig is. De gemeenschap volgens cluster N wordt gedomineerd door het vlokreeftje *Bathyporeia*, is vergelijkbaar divers en voornamelijk te vinden in het Wingebied en de diepe delen, maar kent veel minder biomassa dan eerder genoemde gemeenschap. Zoals eerder aangegeven is het monster met gemeenschap K met een hoge biomassa verder moeilijk te classificeren onder de kenmerkende gemeenschappen. *Urothoe* in het talrijkst aanwezig, het is een gemeenschap op fijnzandig sediment met onder andere *Spiophanes* maar zonder *Spio* en slechts lage *Nephtys* dichtheden.



Figuur 20: Overzicht geselecteerde locaties (1 t/m 8) met jaarlijkse bemonstering voor opvolging ontwikkelingen in de tijd.

Er zijn verschillende locaties te onderscheiden waar ieder jaar (2009, 2010 en 2011) boxcore monsters genomen zijn. Figuur 20 geeft een overzicht van de situering van 8 van dergelijke locaties. De gemeenschapsontwikkelingen op deze locaties zijn geanalyseerd door middel van Bray-Curtis similarity analyses (van de 4^e wortel-getransformeerde data) voor de subset van 8 locaties en visualisatie in een nMDS plot (Figuur 21).



Figuur 21: nMDS plot betreffende de ontwikkelingen van gemeenschappen op 8 locaties in de tijd (van 2009 tot 2011). Analyse op basis van Bray-Curtis similariteit van de bodemdier gemeenschappen (dichtheden per genus) na 4^e machts-wortel transformatie.

Locatie 1 is gesitueerd op de rand van het Zuidwestelijke deel van de Zeeuwse Banken. De locaties 2 en 3 liggen op de referentie locaties (het actieve kabelgebied). Locatie 4 ligt in een gebied dat ook mogelijk als referentiegebied gekwalificeerd kan worden maar de status is nog ongewis. De locaties 5 en 6 liggen in een gebied waar zand gewonnen is maar op een niet vlak dekkende wijze. De status van deze locaties dient nog achterhaald te worden. Ook de locaties 7 en 8 liggen mogelijk in een gebied waar gewonnen is op een niet vlak dekkende wijze en waarvan de status nog achterhaald dient te worden. Helaas zijn er geen locaties aan te wijzen in de Noordoostelijke delen van het gebied van de Zeeuwse Banken die ook in de 3 opeenvolgende jaren zijn bemonsterd.

Wat direct opvalt in Figuur 21 is dat de locaties 2, 4, 5 en 6 een van de overige locaties afwijkend patroon vertonen waarbij de gemeenschap zich in een bepaalde richting ontwikkelt van 2009 naar 2010, maar dat van 2010 naar 2011 er weer een ontwikkeling plaats vindt in de richting van de 'uitgangssituatie' van 2009. Op de overige locaties is eerder sprake van een ontwikkeling die zich in een bepaalde richting voort zet. Het lijkt er op dat de locaties 2, 4, 5 en 6 een bepaalde verstoring of ontwikkeling hebben ondergaan waarna er weer een terugkeer in de richting van de situatie van 2009 plaats vindt. Andersom is eventueel ook mogelijk; dat juist de verstoorde situatie de uitgangssituatie van 2009 is waar naar weer een ontwikkeling plaats vindt in 2011. Locatie 2 lijkt qua samenstelling van de gemeenschap nog het meeste op de overige 4 locaties die een meer lineaire ontwikkeling in een bepaalde richting laten zien. Locatie 2 is wel een gebied beschermd voor zandwinning maar niet voor andere activiteiten, zoals bijvoorbeeld visserij en kan dus antropogene verstoring hebben ondervonden. De gemeenschappen van de locaties 1, 3, 7 en 8 vertonen voornamelijk een lineaire ontwikkeling waar er op zou kunnen duiden dat er geen verstoringen zijn opgetreden gedurende 2010 en 2011. Trends afleiden uit 3 meetmomenten is echter een onzekere zaak; wellicht dat de resultaten van de monitoring van 2012 meer inzicht kunnen geven.

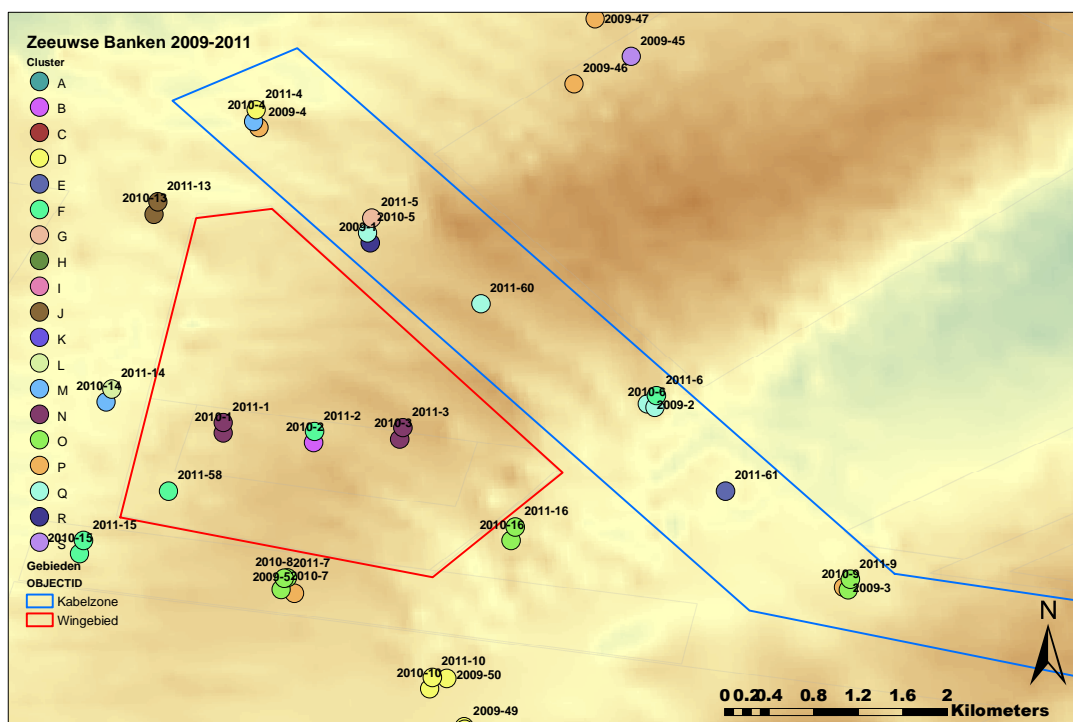
Tabel 5 geeft een overzicht van de gemeenschapsontwikkelingen volgens de eerder onderscheidde clusters, gaande van links naar rechts in de nMDS plot van Figuur 21.

Tabel 5: Overzicht ontwikkeling gemeenschappen volgens de eerder aangeduide clusters voor de in Figuur 20 onderscheidde locaties

Locatie	2009	2010	2011
3	Q	Q	F
8	F	M	G
1	I	L	F
7	M	L	L
2	P	M	D
4	P	O	O
6	D	O	D
5	D	D	D

De locaties 1, 3, 7 en 8 hebben dus allen hun eigen kenmerkende elementen in de gemeenschappen hoewel het allemaal *Nephtys*- of *Nephtys/Spio*-gemeenschappen zijn van een Fijnzandig tot medium zandig milieu. Enkel de mediane korrelgrootte voor de gemeenschap volgens cluster I is typisch kleiner. Zowel op locatie 1 als 7 (aan de Noordrand van de Banken) wordt in 2010 een gemeenschap volgens cluster L aangetroffen (een vrij diverse *Nephtys/Spio* gemeenschap met *Spiophanes* en *Urothoe* als de talrijkste genera). Zowel locatie 1 als 3 bereiken in 2011 een gemeenschap overeenkomstig met cluster F (een *Nephtys/Spio* gemeenschap met deze genera ook het meest talrijk aanwezig) kenmerkend voor een iets grover sediment type.

De gemeenschappen op de locaties 2, 4, 5 en 6 kunnen in 2009 worden getypeerd als *Ophelia*-gemeenschappen (locaties 5 en 6) dan wel *Nephtys*-gemeenschappen met, met name *Spiophanes* talrijk aanwezig (locaties 2 en 4). Eerstgenoemde gemeenschap is typisch voor een relatief grofzandig sediment terwijl de *Nephtys*-gemeenschap volgens cluster P op overwegend medium zand wordt aangetroffen. Hoewel de totale biomassa van deze gemeenschappen niet zo hoog is, gaat het wel om gemeenschappen met een behoorlijke diversiteit. In 2011 is op al die locaties de genera-rijke (echter uitsluitend wormen genera in lage dichtheden) *Ophelia*-gemeenschap volgens cluster D te vinden met uitzondering van locatie 4. Locatie 4 is mogelijk de meest verstoorde locatie, waar de tussengemeenschap ook op locatie 6 in 2010 aangetroffen in 2011 nog steeds aanwezig is; waar het dan gaat om een genera-arme gemeenschap met uitsluitend wormen taxa, geïdentificeerd als een *Spio/Ophelia/Nephtys*-gemeenschap, overigens kenmerkend voor locaties met relatief grof sediment. Locatie 5 behoudt overigens alle 3 de jaren de genera-rijke wormen gemeenschap met lage dichtheden. Op locatie 2 wordt in 2010 een gemeenschap aangetroffen waar naast verschillende wormen genera ook vlokreeft en zee-egel genera in redelijke aantallen worden aangetroffen (een *Nephtys*-gemeenschap met *Urothoe* als het talrijkste genus). Locatie 2 vertoont in 2010 ook de meeste overeenkomsten met de referentie locaties, en er zou kunnen worden gesteld dat de locatie juist in 2011 enige verstoring achter de rug heeft.



Figuur 22: Detail gemeenschapsontwikkeling in het Wingebied en de Kabelzone.

De vergelijking makend tussen het Wingebied (waar niet is bemonsterd in 2009) en de Kabelzone ter referentie (Figuur 22), weten we dat in 2010 in het wingebied de waardevolle (hoge taxarijkdome, diversiteit en biomassa) verstoringsgevoelige *Lanice*-gemeenschap aanwezig was naast *Nephtys/Spio*-gemeenschappen met *Bathyporeia* als meest abundante genus; redelijk taxarijke en diverse gemeenschap met behoorlijke dichtheden maar lage biomassa. Eerstgenoemde gemeenschap is mogelijk in 2011 vervangen door een *Nephtys/Spio*-gemeenschap met minder taxa en diversiteit, nog wel redelijke dichtheden maar lage biomassa; zoals ook elders in het Wingebied aangetroffen in 2011. Deze gemeenschap toont behoorlijke overeenkomsten met de *Nephtys/Spio*-gemeenschappen die in 2011 nog steeds aanwezig zijn, maar dan typisch voor een sediment met medium zand in plaats van fijn zand. In het referentiegebied worden in 2010 relatief weinig taxarijke en –diverse tot redelijk taxarijke en –diverse gemeenschappen aangetroffen met lage tot hoge biomassa's en dichtheden. De *Nephtys/Spio* en *Spio/Ophelia/Nephtys* gemeenschappen volgens de clusters Q en O zijn relatief arm, terwijl de *Nephtys*-gemeenschap gedomineerd door *Urothoe* (cluster M) rijker en met name hogere biomassa kent. Laatst genoemde is te vinden op fijnzandig tot medium zandig substraat terwijl de mediane korrelgrootte voor cluster Q net iets groter is, en voor cluster O juist als relatief grof zand kan worden omschreven. Ook in de Kabelzone is geen sprake van stabiele gemeenschappen, want het jaar voorafgaand (2009) bevatte de sterk uiteenlopende locaties met gemeenschappen volgens M en O nog een *Nephtys*-gemeenschap met grote aantallen *Spiophanes* (soortenrijker dan gemeenschap O maar lagere biomassa dan gemeenschap M). Men zou kunnen spreken over een locatie met een verslechterde en een locatie met een verbeterde toestand, echter ook samenhangend met respectievelijk een toename en een afname van de mediane korrelgrootte ter plaatse. De locaties met gemeenschap Q in 2010 waren onveranderd of hadden een verarming van de gemeenschap in taxarijkdome en biomassa ondergaan (in 2009 met een iets rijkere *Nephtys*-gemeenschap aanwezig). De meest taxarijke gemeenschap in 2011 aangetroffen in

de Kabelzone had toch een achteruitgang in biomassa ondergaan waarbij de *Nephtys*-gemeenschap was overgegaan in een *Ophelia*-gemeenschap gepaard gaande met een toename van de mediane korrelgrootte ter plekke. Verder zijn de veranderingen in de gemeenschappen in het referentiegebied minimaal te noemen.

Concluderend kan worden gesteld dat de uitgangsgemeenschappen in 2010 in het Wingebied en de Kabelzone behoorlijk verschillen; dat beide gebieden een locatie kennen met een achteruitgang van de kwaliteit van de bodemdierengemeenschappen, maar dat er over het algemeen slechts minimale veranderingen zijn opgetreden. Het referentiegebied laat wel behoorlijke veranderingen in de gemeenschappen zien van 2009 naar 2010; het is onduidelijk of dit ook de situatie is geweest in het Wingebied, daar opnames van de gemeenschappen voor 2009 daar ontbreken.

5 Voorlopige conclusies

Het doel van deze memo is een eerste analyse uit te voeren naar de dynamiek van de bodemdiergemeenschap op de Zeeuwse banken. Deze memo zal als basis dienen voor de eindrapportage in 2012. Definitieve conclusies zullen dus pas in de rapportage van 2012 kunnen worden getrokken. Op basis van de resultaten beschreven in deze memo kunnen al wel de volgende voorlopige conclusies worden getrokken:

- Het gebied van de Zeeuwse banken is relatief arm in bodemdiergemeenschap. Dit komt ook overeen met de observaties in de aangrenzende Vlaamse banken (Degraer et al. 2006).
- Op basis van de schaaft kan de bodemdiergemeenschap worden opgedeeld in een 10-tal clusters, waarvan een 6-tal bestaat uit meer dan 5 locaties.
- De trog tussen de twee parallelle zandbanken evenals de meest zuidelijke van de parallelle zandbanken zijn relatief divers in bodemgemeenschap wat betreft de bodemschaaft monsters.
- Temporele variatie is relatief gering in de bodemschaaftgemeenschap.
- Op basis van de historie in zandwinning zijn er twee gebieden geïdentificeerd: Kabelzone: vanwege de ligging van actieve kabels is er in dit gebied niet gewonnen. Wingebied ten westen van de kabelzone. In dit gebied is actief gewonnen tot november 2011. Daarna is er niet meer gewonnen.
- Op basis van de nMDS van de schaaftdata kan worden afgeleid dat het wingebied zich onderscheidt van het kabelzonegebied in de jaren 2010 en 2011. In 2012, een jaar na de sluiting van zandwinning in het wingebied zijn de verschillen tussen de gebieden aanzienlijk kleiner.
- Zeeanemonen, *Donax vittatus* en *Echinocardium cordatum* zijn wel aangetroffen in de schaaftmonsters in de kabelzone, maar niet in het wingebied.
- Nagelkrabben zijn frequenter aangetroffen in de schaaftmonsters van de kabelzone (20 locaties) maar slecht beperkt in het wingebied (3 locaties).
- Zeesterren (*Asterias* sp.) daarentegen zijn wel aangetroffen in de schaaftmonsters in het wingebied, maar niet in het kabelgebied.
- Op basis van de boxcorer kunnen de bodemdierengemeenschappen worden opgedeeld in 19 clusters, waarvan 9 bestaande uit meer dan 5 monsters.
- De met de boxcorer aangetroffen gemeenschappen zijn voornamelijk te karakteriseren als *Nephtys*- en *Nephtys/Spio*-gemeenschappen met per cluster enkele specifieke soorten.
- Zeer specifieke clusters kunnen worden gekarakteriseerd als *Abra*-, *Lanice*-, *Spio*- en *Ophelia*-gemeenschappen of gecombineerde *Nephtys/Ophelia*-gemeenschappen.
- De met de boxcorer aangetroffen gemeenschappen kunnen grotendeels worden onderscheiden op basis van het sediment-type, met voor enkele gemeenschappen een specifieke invloed van de diepte en/of de ligging/blootstelling.

- Bovengenoemde gemeenschappen vertonen veelal armere en rijkere varianten die in elkaar over blijken te gaan (soms verarming, dan weer verrijking) in zowel het Wingebied, de Kabelzone, als de overige referentiegebieden.
- De boxcorer resultaten laten zien dat het Zandwingebied en het Kabelgebied zeer verschillende bodemdiergemeenschappen bevatten in 2010 en dat de situatie weinig is veranderd in 2011.
- In het Kabelgebied zijn er van 2009 naar 2010 wel behoorlijke veranderingen opgetreden in de gemeenschappen op basis van de boxcore monsters, waarbij het onduidelijk is of het zelfde geldt voor het Wingebied vanwege het ontbreken van monsters direct uit het Wingebied in 2009.
- In zowel het Wingebied als de Kabelzone zijn tijdens de zandwinperiode lokaal nog waardevolle soortenrijke maar daarbij ook verstoring gevoelige of kwetsbare gemeenschappen aangetroffen, waarvan zal moeten blijken of deze zich in de gebieden hebben kunnen handhaven.
- Of de gemeenschappen van het Wingebied en de Kabelzone op basis van de Boxcorer monsters meer op elkaar zijn gaan lijken in 2012 (zoals voor de schaaf monsters) zal moeten blijken na uitwerking van die monsters; maar de gebieden lijken dusdanig te verschillen zodat ook de gemeenschappen verschillen zullen blijven vertonen.

Referenties

- Birklund, J., and J. W. M. Wijsman. 2005a. Aggregate extraction: A review on the effect on ecological functions, Pages 53. Delft, WL | Delft Hydraulics.*
- . 2005b. *Ecological effects of aggregate extraction, Pages J1-J11 in L. C. Van Rijn, R. L. Soulsby, P. Hoekstra, and A. G. Davies, eds. Sandpit. Sand transport and morphology of offshore sand mining pits. Process knowledge and guidelines for coastal management. Amersfoort, Aqua Publications.*
- Degraer, S., J. Wittoeck, W. Appeltans, K. Cooreman, T. Deprez, H. Hillewaert, K. Hostens et al. 2006, De macrobenthos atlas van het Belgisch deel van de Noordzee Federaal Wetenschapsbeleid: .*
- Goudswaard, P. C., and V. Escaravage. 2011. Bemonstering van de macrofauna op de Zeeuwse Banken in 2010, Pages 60, IMARES/NIOO-CEME.*

Bijlage A. Bijdragen per soort aan de gemiddelde similariteit per cluster bodemschaaf

Tabel 6: Relatieve bijdrage per soort aan de gemiddelde similariteit voor de stations in cluster b. De gemiddelde similariteit binnen het cluster is 36.24. Av.Abund is het getransformeerde (\sqrt{n}) gemiddelde aantal individuen per m². Om tot het feitelijke dichtheid te komen moet het getal worden gekwadraterd. Av.Sim is de bijdrage van de soort tot de gemiddelde similariteit. Sim/SD is een maat voor de constantheid waarmee de soort over de verschillende monsters voorkomt. Contrib% is de procentuele bijdrage aan de similariteit en Cum.% deze bijdrage cumulatief

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>	<i>Av.Sim</i>	<i>Sim/SD</i>	<i>Contrib%</i>	<i>Cum.%</i>
<i>Abra alba</i>	4.73	15.4	0.94	42.48	42.48
<i>ACTINIARIA</i>	2.73	10.34	1.02	28.54	71.02
<i>Ophiura albida</i>	1.43	8.42	1.28	23.23	94.25

Tabel 7: Relatieve bijdrage per soort aan de gemiddelde similariteit voor de stations in cluster c. De gemiddelde similariteit binnen het cluster is 39.40. Av.Abund is het getransformeerde (\sqrt{n}) gemiddelde aantal individuen per m². Om tot het feitelijke dichtheid te komen moet het getal worden gekwadraterd. Av.Sim is de bijdrage van de soort tot de gemiddelde similariteit. Sim/SD is een maat voor de constantheid waarmee de soort over de verschillende monsters voorkomt. Contrib% is de procentuele bijdrage aan de similariteit en Cum.% deze bijdrage cumulatief

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>	<i>Av.Sim</i>	<i>Sim/SD</i>	<i>Contrib%</i>	<i>Cum.%</i>
<i>Ophiura ophiura</i>	0.49	26.15	2.54	66.36	66.36
<i>Liocarcinus holsatus</i>	0.15	4.72	0.55	11.97	78.34
<i>Spisula elliptica</i>	0.2	3.43	0.43	8.72	87.06
<i>Portumnus latipes</i>	0.13	3.15	0.45	8	95.06

Tabel 8: Relatieve bijdrage per soort aan de gemiddelde similariteit voor de stations in cluster f. De gemiddelde similariteit binnen het cluster is 40.96. Av.Abund is het getransformeerde (\sqrt{n}) gemiddelde aantal individuen per m². Om tot het feitelijke dichtheid te komen moet het getal worden gekwadraterd. Av.Sim is de bijdrage van de soort tot de gemiddelde similariteit. Sim/SD is een maat voor de constantheid waarmee de soort over de verschillende monsters voorkomt. Contrib% is de procentuele bijdrage aan de similariteit en Cum.% deze bijdrage cumulatief

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>	<i>Av.Sim</i>	<i>Sim/SD</i>	<i>Contrib%</i>	<i>Cum.%</i>
<i>Spisula solida</i>	0.72	35.03	2.28	85.53	85.53
<i>Thia scutellata</i>	0.1	2.17	0.35	5.3	90.83

Tabel 9: Relatieve bijdrage per soort aan de gemiddelde similariteit voor de stations in cluster g. De gemiddelde similariteit binnen het cluster is 49.19. Av.Abund is het getransformeerde (\sqrt{n}) gemiddelde aantal individuen per m². Om tot het feitelijke dichtheid te komen moet het getal worden gekwadraterd. Av.Sim is de bijdrage van de soort tot de gemiddelde similariteit. Sim/SD is een maat voor de constantheid waarmee de soort over de verschillende monsters voorkomt. Contrib% is de procentuele bijdrage aan de similariteit en Cum.% deze bijdrage cumulatief

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>	<i>Av.Sim</i>	<i>Sim/SD</i>	<i>Contrib%</i>	<i>Cum.%</i>
<i>Ensis</i>	2.84	20.82	1.59	42.34	42.34
<i>Thia scutellata</i>	0.39	4.36	2.65	8.87	51.21
<i>Ophiura albida</i>	0.59	4.16	1.07	8.45	59.66
<i>Liocarcinus holsatus</i>	0.47	3.83	1.45	7.79	67.45
<i>Pagurus bernhardus</i>	0.38	3.37	1.58	6.86	74.3
<i>Asterias rubens</i>	0.4	2.87	1.05	5.83	80.13
<i>Hinia reticulata</i>	0.74	2.73	0.67	5.56	85.69
<i>Spisula elliptica</i>	0.24	1.54	0.8	3.14	88.83
<i>OPHIUROIDEA</i>	0.37	1.35	0.43	2.75	91.58

Tabel 10: Relatieve bijdrage per soort aan de gemiddelde similariteit voor de stations in cluster i. De gemiddelde similariteit binnen het cluster is 52.39. Av.Abund is het getransformeerde (\sqrt{n}) gemiddelde aantal individuen per m². Om tot het feitelijke dichtheid te komen moet het getal worden gekwadraterd. Av.Sim is de bijdrage van de soort tot de gemiddelde similariteit. Sim/SD is een maat voor de constantheid waarmee de soort over de verschillende monsters voorkomt. Contrib% is de procentuele bijdrage aan de similariteit en Cum.% deze bijdrage cumulatief

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>	<i>Av.Sim</i>	<i>Sim/SD</i>	<i>Contrib%</i>	<i>Cum.%</i>
<i>Ophiura albida</i>	1.57	18.89	3.29	36.05	36.05
<i>Abra alba</i>	1.09	11.24	1.9	21.46	57.51
<i>Spisula elliptica</i>	0.99	10.71	2.07	20.44	77.95
<i>Liocarcinus holsatus</i>	0.28	2.11	0.82	4.04	81.98
<i>Spisula solida</i>	0.23	1.96	0.62	3.74	85.72
<i>Asterias rubens</i>	0.32	1.86	0.67	3.55	89.28
<i>Pagurus bernhardus</i>	0.24	1.08	0.48	2.07	91.34

Tabel 11: Relatieve bijdrage per soort aan de gemiddelde similariteit voor de stations in cluster j. De gemiddelde similariteit binnen het cluster is 50.61. Av.Abund is het getransformeerde (\sqrt{n}) gemiddelde aantal individuen per m². Om tot het feitelijke dichtheid te komen moet het getal worden gekwadraterd. Av.Sim is de bijdrage van de soort tot de gemiddelde similariteit. Sim/SD is een maat voor de constantheid waarmee de soort over de verschillende monsters voorkomt. Contrib% is de procentuele bijdrage aan de similariteit en Cum.% deze bijdrage cumulatief

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>	<i>Av.Sim</i>	<i>Sim/SD</i>	<i>Contrib%</i>	<i>Cum.%</i>
<i>Spisula elliptica</i>	1.18	26.76	2.39	52.87	52.87
<i>Ophiura albida</i>	0.5	7.19	0.97	14.2	67.07
<i>Thia scutellata</i>	0.38	6.81	0.98	13.45	80.52
<i>Spisula solida</i>	0.28	3.58	0.67	7.07	87.59
<i>Pagurus bernhardus</i>	0.19	2.21	0.57	4.36	91.95

Bijlage B. Gemiddelde biomassa per cluster in de bodemschaaf

Tabel 12: Gemiddelde biomassa (g m⁻²), percentuele bijdrage aan de totale biomassa en cumulatieve percentage aan de totale biomassa van de soorten voor de stations binnen cluster a. Otterschelpen, Ensis, heremietkreeften en zeeklitten zijn niet meegenomen in de biomassa.

Soort	Gem Biomassa	Percentage (%)	Cum. Percentage (%)
<i>Liocarcinus holsatus</i>	0.225	67.920	67.9
OPHIUROIDEA	0.062	18.572	86.5
ACTINIARIA	0.024	7.204	93.7
<i>Thia scutellata</i>	0.021	6.304	100.0

Tabel 13: Gemiddelde biomassa (g m⁻²), percentuele bijdrage aan de totale biomassa en cumulatieve percentage aan de totale biomassa van de soorten voor de stations binnen cluster b. Otterschelpen, Ensis, heremietkreeften en zeeklitten zijn niet meegenomen in de biomassa.

Soort	Gem Biomassa	Percentage (%)	Cum. Percentage (%)
<i>Abra alba</i>	31.672	40.760	40.8
ACTINIARIA	21.660	27.876	68.6
<i>Venerupis senegalensis</i>	14.867	19.133	87.8
<i>Asterias rubens</i>	2.511	3.231	91.0
<i>Liocarcinus holsatus</i>	1.895	2.439	93.4
<i>Hinia reticulata</i>	1.254	1.614	95.1
<i>Ophiura ophiura</i>	0.974	1.254	96.3
<i>Ophiura albida</i>	0.946	1.217	97.5
<i>Thia scutellata</i>	0.825	1.061	98.6
<i>Spisula solida</i>	0.552	0.711	99.3
<i>Lunatia poliana</i>	0.286	0.369	99.7
<i>Spisula elliptica</i>	0.186	0.239	99.9
<i>Diplodonta rotundata</i>	0.074	0.096	100.0

Tabel 14: Gemiddelde biomassa (g m⁻²), percentuele bijdrage aan de totale biomassa en cumulatieve percentage aan de totale biomassa van de soorten voor de stations binnen cluster c. Otterschelpen, Ensis, heremietkreeften en zeeklitten zijn niet meegenomen in de biomassa.

Soort	Gem Biomassa	Percentage (%)	Cum. Percentage (%)
<i>Ophiura ophiura</i>	0.879	16.333	16.3
<i>Liocarcinus depurator</i>	0.867	16.104	32.4
<i>Asterias rubens</i>	0.860	15.973	48.4
<i>Spisula solida</i>	0.853	15.842	64.3
<i>Spisula elliptica</i>	0.508	9.429	73.7
<i>Liocarcinus holsatus</i>	0.453	8.411	82.1
<i>Corystes cassivelaunus</i>	0.398	7.393	89.5
<i>Portumnus latipes</i>	0.245	4.545	94.0
ACTINIARIA	0.194	3.610	97.6
<i>Thia scutellata</i>	0.085	1.577	99.2
<i>Ophiura albida</i>	0.042	0.784	100.0

Tabel 15: Gemiddelde biomassa (g m⁻²), percentuele bijdrage aan de totale biomassa en cumulatieve percentage aan de totale biomassa van de soorten voor de stations binnen cluster d. Otterschelpen, Ensis, heremietkreeften en zeeklitten zijn niet meegenomen in de biomassa.

Soort	Gem Biomassa	Percentage (%)	Cum. Percentage (%)
<i>Liocarcinus holsatus</i>	0.738	53.206	53.2
<i>Thia scutellata</i>	0.169	12.198	65.4
<i>Asterias rubens</i>	0.123	8.902	74.3
<i>Donax vittatus</i>	0.098	7.048	81.4
<i>Hinia reticulata</i>	0.080	5.797	87.2
<i>Ophiura albida</i>	0.079	5.672	92.8
OPHIUROIDEA	0.065	4.692	97.5
<i>Spisula elliptica</i>	0.034	2.484	100.0

Tabel 16: Gemiddelde biomassa (g m⁻²), percentuele bijdrage aan de totale biomassa en cumulatieve percentage aan de totale biomassa van de soorten voor de stations binnen cluster e. Otterschelpen, Ensis, heremietkreeften en zeeklitten zijn niet meegenomen in de biomassa.

Soort	Gem Biomassa	Percentage (%)	Cum. Percentage (%)
<i>Spisula elliptica</i>	0.262	87.490	87.5
<i>Thia scutellata</i>	0.037	12.510	100.0

Tabel 17: Gemiddelde biomassa (g m⁻²), percentuele bijdrage aan de totale biomassa en cumulatieve percentage aan de totale biomassa van de soorten voor de stations binnen cluster f. Otterschelpen, Ensis, heremietkreeften en zeeklitten zijn niet meegenomen in de biomassa.

Soort	Gem Biomassa	Percentage (%)	Cum. Percentage (%)
<i>Asterias rubens</i>	63.803	90.258	90.3
<i>Spisula solida</i>	3.762	5.322	95.6
<i>Venerupis senegalensis</i>	1.105	1.564	97.1
<i>Spisula elliptica</i>	0.589	0.833	98.0
<i>Liocarcinus holsatus</i>	0.579	0.819	98.8
<i>Corystes cassivelaunus</i>	0.432	0.611	99.4
OPHIUROIDEA	0.110	0.155	99.6
<i>Hinia reticulata</i>	0.106	0.151	99.7
<i>Thia scutellata</i>	0.099	0.139	99.9
ACTINIARIA	0.056	0.080	99.9
<i>Ophiura albida</i>	0.032	0.045	100.0
<i>Abra alba</i>	0.016	0.023	100.0

Tabel 18: Gemiddelde biomassa (g m⁻²), percentuele bijdrage aan de totale biomassa en cumulatieve percentage aan de totale biomassa van de soorten voor de stations binnen cluster g. Otterschelpen, Ensis, heremietkreeften en zeeklitten zijn niet meegenomen in de biomassa.

Soort	Gem Biomassa	Percentage (%)	Cum. Percentage (%)
<i>Ophiura ophiura</i>	4.518	23.369	23.4
<i>Hinia reticulata</i>	3.256	16.842	40.2
OPHIUROIDEA	2.752	14.234	54.4
<i>Liocarcinus holsatus</i>	2.439	12.617	67.1
<i>Asterias rubens</i>	1.851	9.575	76.6
<i>Hinia nitida</i>	0.838	4.333	81.0
<i>Spisula solida</i>	0.549	2.841	83.8
<i>Liocarcinus depurator</i>	0.524	2.708	86.5
<i>Spisula subtruncata</i>	0.517	2.676	89.2
<i>Psammechinus miliaris</i>	0.508	2.630	91.8
<i>Corystes cassivelaunus</i>	0.447	2.314	94.1
<i>Ophiura albida</i>	0.375	1.942	96.1
<i>Spisula elliptica</i>	0.211	1.094	97.2
<i>Thia scutellata</i>	0.151	0.782	98.0
<i>Donax vittatus</i>	0.120	0.621	98.6
ACTINIARIA	0.120	0.621	99.2
<i>Callianassa</i>	0.092	0.476	99.7
<i>Abra alba</i>	0.056	0.292	100.0
<i>Crepidula fornicata</i>	0.007	0.034	100.0

Tabel 19: Gemiddelde biomassa (g m⁻²), percentuele bijdrage aan de totale biomassa en cumulatieve percentage aan de totale biomassa van de soorten voor de stations binnen cluster h. Otterschelpen, Ensis, heremietkreeften en zeeklitten zijn niet meegenomen in de biomassa.

Soort	Gem Biomassa	Percentage (%)	Cum. Percentage (%)
<i>Spisula solida</i>	1.018	31.258	31.3
<i>Spisula elliptica</i>	0.686	21.063	52.3
<i>Liocarcinus holsatus</i>	0.542	16.647	69.0
<i>Hinia reticulata</i>	0.479	14.720	83.7
<i>Spisula subtruncata</i>	0.317	9.740	93.4
ACTINIARIA	0.150	4.605	98.0
<i>Abra alba</i>	0.064	1.967	100.0
<i>Spisula solida</i>	1.018	31.258	31.3

Tabel 20: Gemiddelde biomassa (g m⁻²), percentuele bijdrage aan de totale biomassa en cumulatieve percentage aan de totale biomassa van de soorten voor de stations binnen cluster i. Otterschelpen, Ensis, heremietkreeften en zeeklitten zijn niet meegenomen in de biomassa.

<i>Soort</i>	<i>Gem Biomassa</i>	<i>Percentage (%)</i>	<i>Cum. Percentage (%)</i>
<i>ACTINIARIA</i>	2.830	23.584	23.6
<i>Asterias rubens</i>	1.842	15.356	38.9
<i>Spisula elliptica</i>	1.088	9.069	48.0
<i>Abra alba</i>	1.023	8.528	56.5
<i>Liocarcinus holsatus</i>	0.908	7.568	64.1
<i>Ophiura ophiura</i>	0.832	6.933	71.0
<i>Ophiura albida</i>	0.749	6.241	77.3
<i>Hinia reticulata</i>	0.559	4.660	81.9
<i>Spisula solida</i>	0.511	4.261	86.2
<i>OPHIUROIDEA</i>	0.426	3.553	89.8
<i>Corystes cassivelaunus</i>	0.316	2.631	92.4
<i>Spisula subtruncata</i>	0.232	1.932	94.3
<i>Donax vittatus</i>	0.185	1.541	95.9
<i>Thia scutellata</i>	0.168	1.402	97.3
<i>Hinia nitida</i>	0.167	1.391	98.6
<i>Angulus tenuis</i>	0.059	0.493	99.1
<i>Epitonium (Clathrus)</i>	0.034	0.281	99.4
<i>Lunatia poliana</i>	0.030	0.252	99.7
<i>Fabulina fabula</i>	0.030	0.250	99.9
<i>Macropodia</i>	0.009	0.076	100.0

Tabel 21: Gemiddelde biomassa (g m⁻²), percentuele bijdrage aan de totale biomassa en cumulatieve percentage aan de totale biomassa van de soorten voor de stations binnen cluster j. Otterschelpen, Ensis, heremietkreeften en zeeklitten zijn niet meegenomen in de biomassa.

Soort	Gem Biomassa	Percentage (%)	Cum. Percentage (%)
<i>Spisula elliptica</i>	1.771	20.920	20.9
<i>Spisula solida</i>	1.669	19.718	40.6
<i>Asterias rubens</i>	1.123	13.270	53.9
<i>Liocarcinus holsatus</i>	0.612	7.230	61.1
<i>Spisula subtruncata</i>	0.402	4.751	65.9
<i>Corystes cassivelaunus</i>	0.362	4.279	70.2
<i>Psammechinus miliaris</i>	0.315	3.720	73.9
<i>Ophiura ophiura</i>	0.314	3.716	77.6
<i>Thia scutellata</i>	0.291	3.439	81.0
OPHIUROIDEA	0.274	3.237	84.3
ACTINIARIA	0.247	2.915	87.2
<i>Ophiura albida</i>	0.225	2.664	89.9
<i>Hinia reticulata</i>	0.220	2.597	92.5
<i>Hinia nitida</i>	0.156	1.843	94.3
<i>Donax vittatus</i>	0.154	1.824	96.1
<i>Abra alba</i>	0.122	1.437	97.6
<i>Fabulina fabula</i>	0.116	1.370	98.9
<i>Portumnus latipes</i>	0.069	0.820	99.8
<i>Lunatia poliana</i>	0.021	0.250	100.0

Bijlage C. Boxcorer

Tabel 22: Het getransformeerde (4^e machts-wortel) gemiddelde (van 3 replica's) aantal individuen per genus per m² voor cluster A. Cluster A bestaat uit slechts één monster.

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>
<i>PH-Nemertea</i>	2.74
<i>Spio</i>	2.62
<i>Gastrosaccus</i>	2.42
<i>SUBCLAS-Oligochaeta</i>	2.15
<i>Ophelia</i>	1.71

Tabel 23: Relatieve bijdrage per genus aan de gemiddelde similariteit voor de stations in cluster B. De gemiddelde similariteit binnen het cluster is 60.95. *Av.Abund* is het 4^e machts-wortel getransformeerde gemiddelde aantal individuen per m². *Av.Sim* is de bijdrage van het genus tot de gemiddelde similariteit. *Sim/SD* kan niet worden berekend daar het cluster uit slechts 2 monsters bestaat. *Contrib%* is de procentuele bijdrage aan de similariteit en *Cum.%* deze bijdrage cumulatief. Alleen de meest voorkomende genera die tezamen 90% van de dichtheden uitmaken zijn getoond.

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>	<i>Av.Sim</i>	<i>Sim/SD</i>	<i>Contrib%</i>	<i>Cum.%</i>
<i>PH-Nemertea</i>	4.53	4.36	#####	7.15	7.15
<i>Lanice</i>	4.97	3.90	#####	6.40	13.55
<i>Capitella</i>	3.66	3.72	#####	6.10	19.65
<i>Kurtiella</i>	4.01	3.64	#####	5.97	25.62
<i>Eumida</i>	3.85	3.38	#####	5.55	31.17
<i>Notomastus</i>	3.88	3.24	#####	5.32	36.49
<i>Scoloplos</i>	2.71	2.73	#####	4.47	40.96
<i>Spiophanes</i>	2.67	2.59	#####	4.25	45.22
<i>FAM-Caprellidae</i>	2.65	2.52	#####	4.13	49.35
<i>General</i>	2.92	2.52	#####	4.13	53.48
<i>Abludomelita</i>	2.47	2.34	#####	3.84	57.32
<i>Urothoe</i>	2.34	2.34	#####	3.84	61.17
<i>Bathyporeia</i>	2.20	2.24	#####	3.67	64.84
<i>Leucothoe</i>	2.52	2.24	#####	3.67	68.51
<i>Euspira</i>	2.15	2.12	#####	3.47	71.98
<i>Phyllodoce</i>	2.19	2.12	#####	3.47	75.46
<i>Spio</i>	2.39	2.12	#####	3.47	78.93
<i>Eunereis</i>	2.32	1.97	#####	3.23	82.16
<i>Lagis</i>	2.26	1.97	#####	3.23	85.40
<i>Abra</i>	2.27	1.78	#####	2.92	88.32
<i>Bodotria</i>	1.71	1.78	#####	2.92	91.24

Tabel 24: Relatieve bijdrage per genus aan de gemiddelde similariteit voor de stations in cluster C. De gemiddelde similariteit binnen het cluster is 58.04. Av.Abund is het 4^e machts-wortel getransformeerde gemiddelde aantal individuen per m². Av.Sim is de bijdrage van het genus tot de gemiddelde similariteit. Sim/SD is een maat voor de constantheid waarmee de soort over de verschillende monsters voorkomt. Contrib% is de procentuele bijdrage aan de similariteit en Cum.% deze bijdrage cumulatief. Alleen de meest voorkomende genera die tezamen 90% van de dichtheden uitmaken zijn getoond.

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>	<i>Av.Sim</i>	<i>Sim/SD</i>	<i>Contrib%</i>	<i>Cum.%</i>
<i>Heteromastus</i>	5.19	7.39	6.07	12.74	12.74
<i>Abra</i>	3.66	6.05	3.90	10.43	23.17
<i>SUBCLAS-Oligochaeta</i>	3.60	5.77	4.68	9.95	33.12
<i>Notomastus</i>	4.22	5.61	3.92	9.66	42.78
<i>PH-Phoronida</i>	4.44	5.39	2.87	9.28	52.06
<i>Scoloplos</i>	4.79	5.31	5.22	9.16	61.22
<i>Kurtiella</i>	4.51	4.71	3.53	8.11	69.33
<i>Eunereis</i>	2.75	4.26	5.49	7.34	76.68
<i>Ophiura</i>	2.56	4.11	3.88	7.09	83.76
<i>PH-Nemertea</i>	2.51	3.77	5.32	6.50	90.26

Tabel 25: Relatieve bijdrage per genus aan de gemiddelde similariteit voor de stations in cluster D. De gemiddelde similariteit binnen het cluster is 39.04. Av.Abund is het 4^e machts-wortel getransformeerde gemiddelde aantal individuen per m². Av.Sim is de bijdrage van het genus tot de gemiddelde similariteit. Sim/SD is een maat voor de constantheid waarmee de soort over de verschillende monsters voorkomt. Contrib% is de procentuele bijdrage aan de similariteit en Cum.% deze bijdrage cumulatief. Alleen de meest voorkomende genera die tezamen 90% van de dichtheden uitmaken zijn getoond.

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>	<i>Av.Sim</i>	<i>Sim/SD</i>	<i>Contrib%</i>	<i>Cum.%</i>
<i>PH-Nemertea</i>	3.28	6.47	7.06	16.58	16.58
<i>Ophelia</i>	2.49	4.41	1.71	11.30	27.88
<i>Glycera</i>	2.44	4.07	1.71	10.43	38.31
<i>Microphthalmus</i>	2.24	3.58	1.71	9.18	47.49
<i>Spiophanes</i>	2.01	2.68	1.11	6.86	54.35
<i>SUBCLAS-Oligochaeta</i>	1.98	2.21	0.80	5.66	60.01
<i>Lanice</i>	1.55	1.79	0.79	4.58	64.60
<i>Urothoe</i>	1.24	1.33	0.60	3.41	68.01
<i>Nephtys</i>	1.20	1.29	0.60	3.30	71.31
<i>General</i>	1.38	1.26	0.59	3.23	74.54
<i>Heteromastus</i>	1.28	1.18	0.60	3.01	77.55
<i>Spio</i>	1.27	0.86	0.43	2.19	79.75
<i>Eumida</i>	0.95	0.78	0.44	2.00	81.74
<i>Notomastus</i>	1.13	0.75	0.43	1.93	83.67
<i>Pestarella</i>	0.87	0.74	0.44	1.89	85.57
<i>Hesionura</i>	1.15	0.71	0.43	1.82	87.38
<i>ORDO-Actiniaria</i>	0.92	0.68	0.44	1.74	89.13
<i>Aonides</i>	0.94	0.65	0.44	1.67	90.79

Tabel 26: Relatieve bijdrage per genus aan de gemiddelde similariteit voor de stations in cluster E. De gemiddelde similariteit binnen het cluster is 65.47. Av.Abund is het 4^e machts-wortel getransformeerde gemiddelde aantal individuen per m². Av.Sim is de bijdrage van het genus tot de gemiddelde similariteit. Sim/SD kan niet worden berekend daar het cluster uit slechts 2 monsters bestaat. Contrib% is de procentuele bijdrage aan de similariteit en Cum.% deze bijdrage cumulatief. Alleen de meest voorkomende genera die tezamen 90% van de dichtheden uitmaken zijn getoond.

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>	<i>Av.Sim</i>	<i>Sim/SD</i>	<i>Contrib%</i>	<i>Cum.%</i>
<i>Spio</i>	3.36	14.58	#####	22.26	22.26
<i>Nephtys</i>	2.99	12.75	#####	19.48	41.74
<i>Echinocardium</i>	2.16	8.27	#####	12.63	54.37
<i>General</i>	2.07	7.47	#####	11.41	65.78
<i>Scoloplos</i>	1.80	7.47	#####	11.41	77.18
<i>Spiophanes</i>	2.32	7.47	#####	11.41	88.59
<i>Urothoe</i>	1.80	7.47	#####	11.41	100.00

Tabel 27: Relatieve bijdrage per genus aan de gemiddelde similariteit voor de stations in cluster F. De gemiddelde similariteit binnen het cluster is 57.98. Av.Abund is het 4^e machts-wortel getransformeerde gemiddelde aantal individuen per m². Av.Sim is de bijdrage van het genus tot de gemiddelde similariteit. Sim/SD is een maat voor de constantheid waarmee de soort over de verschillende monsters voorkomt. Contrib% is de procentuele bijdrage aan de similariteit en Cum.% deze bijdrage cumulatief. Alleen de meest voorkomende genera die tezamen 90% van de dichtheden uitmaken zijn getoond.

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>	<i>Av.Sim</i>	<i>Sim/SD</i>	<i>Contrib%</i>	<i>Cum.%</i>
<i>Nephtys</i>	3.16	8.05	5.72	13.88	13.88
<i>Spio</i>	3.23	7.59	4.64	13.10	26.98
<i>Bathyporeia</i>	3.23	7.34	5.59	12.65	39.64
<i>Spiophanes</i>	2.99	7.09	5.26	12.23	51.87
<i>Urothoe</i>	2.58	5.65	2.22	9.74	61.61
<i>General</i>	2.36	5.38	5.63	9.29	70.90
<i>PH-Phoronida</i>	2.01	2.70	0.71	4.67	75.56
<i>Scolecopsis</i>	1.41	2.21	0.83	3.81	79.38
<i>PH-Nemertea</i>	1.62	2.18	0.83	3.77	83.14
<i>Eteone</i>	1.34	2.06	0.84	3.55	86.69
<i>Megaluropus</i>	1.29	1.51	0.59	2.60	89.29
<i>Scoloplos</i>	1.20	1.46	0.59	2.51	91.80

Tabel 28: Relatieve bijdrage per genus aan de gemiddelde similariteit voor de stations in cluster G. De gemiddelde similariteit binnen het cluster is 58.95. Av.Abund is het 4^e machts-wortel getransformeerde gemiddelde aantal individuen per m². Av.Sim is de bijdrage van het genus tot de gemiddelde similariteit. Sim/SD is een maat voor de constantheid waarmee de soort over de verschillende monsters voorkomt. Contrib% is de procentuele bijdrage aan de similariteit en Cum.% deze bijdrage cumulatief. Alleen de meest voorkomende genera die tezamen 90% van de dichtheden uitmaken zijn getoond.

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>	<i>Av.Sim</i>	<i>Sim/SD</i>	<i>Contrib%</i>	<i>Cum.%</i>
<i>Spio</i>	3.25	11.31	5.96	19.19	19.19
<i>Nephtys</i>	3.00	11.09	7.10	18.81	38.00
<i>Spiophanes</i>	2.10	6.69	2.33	11.34	49.34
<i>Bathyporeia</i>	2.42	6.46	1.58	10.97	60.30
<i>Travisia</i>	1.70	4.83	1.25	8.19	68.49
<i>Ophelia</i>	1.78	4.10	1.01	6.95	75.44
<i>Megaluropus</i>	1.38	3.03	0.85	5.15	80.59
<i>Magelona</i>	1.00	1.87	0.59	3.18	83.76
<i>Scolelepis</i>	1.01	1.71	0.59	2.90	86.66
<i>General</i>	1.04	1.42	0.49	2.40	89.07
<i>Gastrosaccus</i>	0.87	1.23	0.49	2.09	91.16

Tabel 29: Relatieve bijdrage per genus aan de gemiddelde similariteit voor de stations in cluster H. De gemiddelde similariteit binnen het cluster is 53.05. Av.Abund is het 4^e machts-wortel getransformeerde gemiddelde aantal individuen per m². Av.Sim is de bijdrage van het genus tot de gemiddelde similariteit. Sim/SD kan niet worden berekend daar het cluster uit slechts 2 monsters bestaat. Contrib% is de procentuele bijdrage aan de similariteit en Cum.% deze bijdrage cumulatief. Alleen de meest voorkomende genera die tezamen 90% van de dichtheden uitmaken zijn getoond.

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>	<i>Av.Sim</i>	<i>Sim/SD</i>	<i>Contrib%</i>	<i>Cum.%</i>
<i>PH-Phoronida</i>	3.27	12.57	#####	23.70	23.70
<i>Scoloplos</i>	2.95	10.24	#####	19.31	43.01
<i>Nephtys</i>	2.67	9.46	#####	17.83	60.84
<i>Scolelepis</i>	1.97	7.40	#####	13.95	74.79
<i>Spiophanes</i>	1.71	6.69	#####	12.61	87.39
<i>Urothoe</i>	1.93	6.69	#####	12.61	100.00

Tabel 30: Relatieve bijdrage per genus aan de gemiddelde similariteit voor de stations in cluster I. De gemiddelde similariteit binnen het cluster is 63.95. Av.Abund is het 4^e machts-wortel getransformeerde gemiddelde aantal individuen per m². Av.Sim is de bijdrage van het genus tot de gemiddelde similariteit. Sim/SD kan niet worden berekend daar het cluster uit slechts 2 monsters bestaat. Contrib% is de procentuele bijdrage aan de similariteit en Cum.% deze bijdrage cumulatief. Alleen de meest voorkomende genera die tezamen 90% van de dichtheden uitmaken zijn getoond.

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>	<i>Av.Sim</i>	<i>Sim/SD</i>	<i>Contrib%</i>	<i>Cum.%</i>
<i>Spiophanes</i>	3.75	6.33	#####	9.90	9.90
<i>Urothoe</i>	3.50	5.63	#####	8.81	18.71
<i>PH-Phoronida</i>	3.48	5.33	#####	8.33	27.04
<i>Magelona</i>	3.54	4.96	#####	7.75	34.79
<i>Nephtys</i>	2.91	4.96	#####	7.75	42.54
<i>Angulus</i>	2.40	4.48	#####	7.00	49.54
<i>Leucothoe</i>	3.00	4.48	#####	7.00	56.55
<i>PH-Nemertea</i>	2.71	4.48	#####	7.00	63.55
<i>Poecilochaetus</i>	3.16	4.48	#####	7.00	70.55
<i>Ensis</i>	2.02	3.77	#####	5.89	76.44
<i>Eteone</i>	2.02	3.77	#####	5.89	82.33
<i>Kurtiella</i>	2.02	3.77	#####	5.89	88.22
<i>Phyllodoce</i>	2.02	3.77	#####	5.89	94.11

Tabel 31: Relatieve bijdrage per genus aan de gemiddelde similariteit voor de stations in cluster J. De gemiddelde similariteit binnen het cluster is 59.51. Av.Abund is het 4^e machts-wortel getransformeerde gemiddelde aantal individuen per m². Av.Sim is de bijdrage van het genus tot de gemiddelde similariteit. Sim/SD is een maat voor de constantheid waarmee de soort over de verschillende monsters voorkomt. Contrib% is de procentuele bijdrage aan de similariteit en Cum.% deze bijdrage cumulatief. Alleen de meest voorkomende genera die tezamen 90% van de dichtheden uitmaken zijn getoond.

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>	<i>Av.Sim</i>	<i>Sim/SD</i>	<i>Contrib%</i>	<i>Cum.%</i>
<i>PH-Phoronida</i>	3.89	7.24	2.98	12.16	12.16
<i>PH-Nemertea</i>	3.45	5.93	4.74	9.96	22.12
<i>Nephtys</i>	2.96	5.64	3.39	9.48	31.60
<i>Ophelia</i>	2.72	5.16	5.31	8.67	40.27
<i>Lanice</i>	3.03	4.58	5.56	7.70	47.98
<i>General</i>	2.84	4.43	4.15	7.45	55.43
<i>Heteromastus</i>	2.74	4.34	5.83	7.29	62.72
<i>Bathyporeia</i>	2.34	4.21	5.04	7.07	69.79
<i>ORDO-Actiniaria</i>	2.25	4.15	4.82	6.97	76.76
<i>Spio</i>	2.68	3.93	4.46	6.61	83.37
<i>Microphthalmus</i>	2.15	3.58	3.49	6.02	89.39
<i>Spiophanes</i>	2.81	1.79	0.58	3.01	92.40

Tabel 32: Het getransformeerde (4^e machts-wortel) gemiddelde (van 3 replica's) aantal individuen per genus per m² voor cluster K. Cluster K bestaat uit slechts één monster.

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>
<i>Urothoe</i>	3.25
<i>PH-Nemertea</i>	3.01
<i>Leucothoe</i>	2.79
<i>PH-Phoronida</i>	2.68
<i>Spiophanes</i>	2.42
<i>Bathyporeia</i>	2.25
<i>Nereis</i>	2.25
<i>Heteromastus</i>	2.15
<i>Echinocardium</i>	1.71
<i>Ensis</i>	1.71
<i>Eumida</i>	1.71
<i>Lanice</i>	1.71
<i>Nephtys</i>	1.71
<i>Scoloplos</i>	1.71
<i>SUBCLAS-Oligochaeta</i>	1.71

Tabel 33: Relatieve bijdrage per genus aan de gemiddelde similariteit voor de stations in cluster L. De gemiddelde similariteit binnen het cluster is 72.18. Av.Abund is het 4^e machts-wortel getransformeerde gemiddelde aantal individuen per m². Av.Sim is de bijdrage van het genus tot de gemiddelde similariteit. Sim/SD is een maat voor de constantheid waarmee de soort over de verschillende monsters voorkomt. Contrib% is de procentuele bijdrage aan de similariteit en Cum.% deze bijdrage cumulatief. Alleen de meest voorkomende genera die tezamen 90% van de dichtheden uitmaken zijn getoond.

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>	<i>Av.Sim</i>	<i>Sim/SD</i>	<i>Contrib%</i>	<i>Cum.%</i>
<i>Urothoe</i>	3.57	6.37	8.64	8.82	8.82
<i>Spiophanes</i>	3.60	6.16	7.51	8.53	17.36
<i>PH-Phoronida</i>	3.42	5.50	7.23	7.62	24.98
<i>PH-Nemertea</i>	2.67	4.68	12.37	6.48	31.46
<i>Bathyporeia</i>	2.69	4.58	3.87	6.34	37.80
<i>Magelona</i>	2.65	4.47	6.53	6.20	44.00
<i>Heteromastus</i>	2.32	4.30	18.03	5.96	49.96
<i>Tellimya</i>	2.27	4.00	8.79	5.54	55.50
<i>Spio</i>	2.50	3.92	3.49	5.43	60.93
<i>Scoloplos</i>	2.48	3.87	3.75	5.36	66.29
<i>Poecilochaetus</i>	2.30	3.86	7.44	5.35	71.64
<i>Nephtys</i>	2.34	3.86	5.63	5.35	76.99
<i>Echinocardium</i>	1.95	3.49	12.72	4.83	81.82
<i>Lanice</i>	2.67	3.05	1.08	4.22	86.04
<i>Leucothoe</i>	2.03	2.44	1.12	3.38	89.41
<i>Eteone</i>	1.67	2.23	1.15	3.09	92.51

Tabel 34: Relatieve bijdrage per genus aan de gemiddelde similariteit voor de stations in cluster M. De gemiddelde similariteit binnen het cluster is 63.16. Av.Abund is het 4^e machts-wortel getransformeerde gemiddelde aantal individuen per m². Av.Sim is de bijdrage van het genus tot de gemiddelde similariteit. Sim/SD is een maat voor de constantheid waarmee de soort over de verschillende monsters voorkomt. Contrib% is de procentuele bijdrage aan de similariteit en Cum.% deze bijdrage cumulatief. Alleen de meest voorkomende genera die tezamen 90% van de dichtheden uitmaken zijn getoond.

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>	<i>Av.Sim</i>	<i>Sim/SD</i>	<i>Contrib%</i>	<i>Cum.%</i>
<i>Urothoe</i>	3.56	9.45	6.40	14.96	14.96
<i>Nephtys</i>	3.16	8.96	5.86	14.19	29.15
<i>PH-Phoronida</i>	3.45	8.49	4.30	13.44	42.59
<i>Spiophanes</i>	2.83	8.01	7.34	12.69	55.28
<i>Echinocardium</i>	2.08	5.76	10.83	9.13	64.40
<i>PH-Nemertea</i>	1.94	4.50	1.79	7.13	71.53
<i>Bathyporeia</i>	1.95	4.05	1.14	6.41	77.95
<i>Eteone</i>	1.60	3.46	1.14	5.48	83.43
<i>Heteromastus</i>	1.72	3.37	1.16	5.34	88.76
<i>Spio</i>	1.37	2.31	0.82	3.66	92.43

Tabel 35: Relatieve bijdrage per genus aan de gemiddelde similariteit voor de stations in cluster N. De gemiddelde similariteit binnen het cluster is 60.26. Av.Abund is het 4^e machts-wortel getransformeerde gemiddelde aantal individuen per m². Av.Sim is de bijdrage van het genus tot de gemiddelde similariteit. Sim/SD is een maat voor de constantheid waarmee de soort over de verschillende monsters voorkomt. Contrib% is de procentuele bijdrage aan de similariteit en Cum.% deze bijdrage cumulatief. Alleen de meest voorkomende genera die tezamen 90% van de dichtheden uitmaken zijn getoond.

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>	<i>Av.Sim</i>	<i>Sim/SD</i>	<i>Contrib%</i>	<i>Cum.%</i>
<i>Bathyporeia</i>	3.42	6.22	3.87	10.32	10.32
<i>PH-Nemertea</i>	3.42	6.20	4.36	10.29	20.61
<i>Spio</i>	3.30	5.77	7.35	9.58	30.18
<i>Spiophanes</i>	3.03	5.59	7.89	9.28	39.46
<i>Kurtiella</i>	2.95	5.40	14.85	8.97	48.43
<i>Nephtys</i>	2.47	4.63	6.41	7.68	56.11
<i>Scoloplos</i>	2.92	3.91	1.28	6.49	62.60
<i>Urothoe</i>	2.21	3.24	1.25	5.37	67.97
<i>General</i>	2.52	3.12	1.25	5.18	73.15
<i>Tellimya</i>	2.01	2.99	1.32	4.96	78.12
<i>Echinocardium</i>	1.63	2.55	1.34	4.23	82.35
<i>Magelona</i>	1.50	2.36	1.36	3.92	86.26
<i>Angulus</i>	1.49	1.64	0.77	2.72	88.98
<i>Heteromastus</i>	1.50	1.62	0.78	2.69	91.67

Tabel 36: Relatieve bijdrage per genus aan de gemiddelde similariteit voor de stations in cluster O. De gemiddelde similariteit binnen het cluster is 56.24. Av.Abund is het 4^e machts-wortel getransformeerde gemiddelde aantal individuen per m². Av.Sim is de bijdrage van het genus tot de gemiddelde similariteit. Sim/SD is een maat voor de constantheid waarmee de soort over de verschillende monsters voorkomt. Contrib% is de procentuele bijdrage aan de similariteit en Cum.% deze bijdrage cumulatief. Alleen de meest voorkomende genera die tezamen 90% van de dichtheden uitmaken zijn getoond.

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>	<i>Av.Sim</i>	<i>Sim/SD</i>	<i>Contrib%</i>	<i>Cum.%</i>
<i>Spio</i>	3.04	12.12	4.00	21.55	21.55
<i>Ophelia</i>	2.81	11.45	3.25	20.35	41.90
<i>Nephtys</i>	2.16	7.84	1.82	13.93	55.83
<i>PH-Nemertea</i>	2.20	7.68	1.73	13.65	69.49
<i>Spiophanes</i>	2.05	5.74	1.29	10.20	79.69
<i>Glycera</i>	1.78	4.96	1.27	8.82	88.51
<i>PH-Phoronida</i>	1.44	2.34	0.54	4.16	92.67

Tabel 37: Relatieve bijdrage per genus aan de gemiddelde similariteit voor de stations in cluster P. De gemiddelde similariteit binnen het cluster is 52.18. Av.Abund is het 4^e machts-wortel getransformeerde gemiddelde aantal individuen per m². Av.Sim is de bijdrage van het genus tot de gemiddelde similariteit. Sim/SD is een maat voor de constantheid waarmee de soort over de verschillende monsters voorkomt. Contrib% is de procentuele bijdrage aan de similariteit en Cum.% deze bijdrage cumulatief. Alleen de meest voorkomende genera die tezamen 90% van de dichtheden uitmaken zijn getoond.

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>	<i>Av.Sim</i>	<i>Sim/SD</i>	<i>Contrib%</i>	<i>Cum.%</i>
<i>Spiophanes</i>	2.75	7.25	4.92	13.89	13.89
<i>Nephtys</i>	2.95	7.24	5.80	13.88	27.77
<i>SUBCLAS-Oligochaeta</i>	2.57	6.71	6.54	12.85	40.62
<i>PH-Nemertea</i>	1.99	4.34	1.61	8.31	48.94
<i>Hesionura</i>	1.85	4.29	1.63	8.22	57.16
<i>PH-Phoronida</i>	2.34	3.75	1.00	7.18	64.34
<i>Eteone</i>	1.61	3.05	1.04	5.85	70.19
<i>Ophelia</i>	1.38	2.45	0.72	4.69	74.88
<i>General</i>	1.44	2.21	0.72	4.24	79.12
<i>Glycera</i>	1.30	2.12	0.72	4.05	83.18
<i>Spio</i>	1.43	2.04	0.72	3.92	87.09
<i>Bathyporeia</i>	1.14	1.21	0.51	2.32	89.41
<i>Spisula</i>	1.06	1.17	0.51	2.23	91.64

Tabel 38: Relatieve bijdrage per genus aan de gemiddelde similariteit voor de stations in cluster Q. De gemiddelde similariteit binnen het cluster is 44.66. Av.Abund is het 4^e machts-wortel getransformeerde gemiddelde aantal individuen per m². Av.Sim is de bijdrage van het genus tot de gemiddelde similariteit. Sim/SD is een maat voor de constantheid waarmee de soort over de verschillende monsters voorkomt. Contrib% is de procentuele bijdrage aan de similariteit en Cum.% deze bijdrage cumulatief. Alleen de meest voorkomende genera die tezamen 90% van de dichtheden uitmaken zijn getoond.

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>	<i>Av.Sim</i>	<i>Sim/SD</i>	<i>Contrib%</i>	<i>Cum.%</i>
<i>Nephtys</i>	2.78	14.45	4.17	32.34	32.34
<i>Spio</i>	2.23	8.97	1.23	20.07	52.42
<i>Scolelepis</i>	1.66	7.05	1.28	15.78	68.20
<i>Spiophanes</i>	1.09	2.50	0.51	5.61	73.80
<i>Paraonis</i>	0.94	2.41	0.51	5.40	79.20
<i>Bathyporeia</i>	0.96	1.92	0.45	4.29	83.49
<i>Gastrosaccus</i>	0.76	1.36	0.38	3.06	86.55
<i>Echinocardium</i>	0.79	1.32	0.38	2.95	89.49
<i>PH-Nemertea</i>	0.74	1.28	0.38	2.86	92.35

Tabel 39: Relatieve bijdrage per genus aan de gemiddelde similariteit voor de stations in cluster R. De gemiddelde similariteit binnen het cluster is 37.93. Av.Abund is het 4^e machts-wortel getransformeerde gemiddelde aantal individuen per m². Av.Sim is de bijdrage van het genus tot de gemiddelde similariteit. Sim/SD is een maat voor de constantheid waarmee de soort over de verschillende monsters voorkomt. Contrib% is de procentuele bijdrage aan de similariteit en Cum.% deze bijdrage cumulatief. Alleen de meest voorkomende genera die tezamen 90% van de dichtheden uitmaken zijn getoond.

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>	<i>Av.Sim</i>	<i>Sim/SD</i>	<i>Contrib%</i>	<i>Cum.%</i>
<i>Nephtys</i>	3.42	11.74	9.14	30.95	30.95
<i>General</i>	2.43	7.72	7.96	20.36	51.31
<i>Bathyporeia</i>	2.21	7.62	6.54	20.09	71.40
<i>Urothoe</i>	1.93	4.01	0.90	10.56	81.96
<i>SUBCLAS-Oligochaeta</i>	1.01	1.32	0.41	3.49	85.45
<i>Euspira</i>	1.01	1.30	0.41	3.44	88.89
<i>Ophiura</i>	1.01	1.13	0.41	2.97	91.86

Tabel 40: Relatieve bijdrage per genus aan de gemiddelde similariteit voor de stations in cluster S. De gemiddelde similariteit binnen het cluster is 37.30. Av.Abund is het 4^e machts-wortel getransformeerde gemiddelde aantal individuen per m². Av.Sim is de bijdrage van het genus tot de gemiddelde similariteit. Sim/SD is een maat voor de constantheid waarmee de soort over de verschillende monsters voorkomt. Contrib% is de procentuele bijdrage aan de similariteit en Cum.% deze bijdrage cumulatief. Alleen de meest voorkomende genera die tezamen 90% van de dichtheden uitmaken zijn getoond.

<i>Species</i>	<i>Av.Abund</i>	<i>Av.Sim</i>	<i>Sim/SD</i>	<i>Contrib%</i>	<i>Cum.%</i>
<i>Nephtys</i>	3.11	26.37	5.04	70.69	70.69
<i>PH-Nemertea</i>	1.40	6.91	0.78	18.52	89.21
<i>Glycera</i>	0.67	1.30	0.26	3.49	92.70