

**HET MACROBENTHOS VAN DE SLIKKEN VAN WAARDE
IN HET VOORJAAR VAN 2002**

W.C.H. Sijm, H. Hummel, M.A. Bergmeijer, L. Dek, A. Dekker,
O.J.A. van Hoessel & M.M. Markusse



Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen
NEDERLANDS INSTITUUT VOOR ECOLOGIE

Centrum voor Estuariene en Mariene Ecologie (NIOO-CEME)
Korringaweg 7, 4401 NT Yerseke - Nederland



HET MACROBENTHOS VAN DE SLIKKEN VAN WAARDE
IN HET VOORJAAR VAN 2002

W.W.C.H. Sijm, H. Hummel, M.A. Bergmeijer, L. Dekker, A. Dekker,
O.J.A. van Hoessel & M.M. Markusse

Mei 2007

Gebruik van de resultaten of bewerkingen daarvan zijn slechts toegestaan na voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar van de data.

Inhoud

1. Inleiding.....	7
2. Methoden.....	8
2.1. Bemonstering.....	8
2.2. Bepaling van dichtheid en biomassa.....	9
3. Resultaten.....	11
4. Referenties.....	14
Bijlage – Benthos per monster.....	16

1. Inleiding

Om de afslag van het schor bij Waarde tegen te gaan en de restanten van het verdrongen dorp Valkenisse veilig te stellen, is aan weerskanten van de slikken een strekdam aangelegd. Deze moeten ervoor zorgen dat het water minster snel over de slikken stroomt, waardoor het mogelijk wordt dat het in het water aanwezige slib uitzakt.

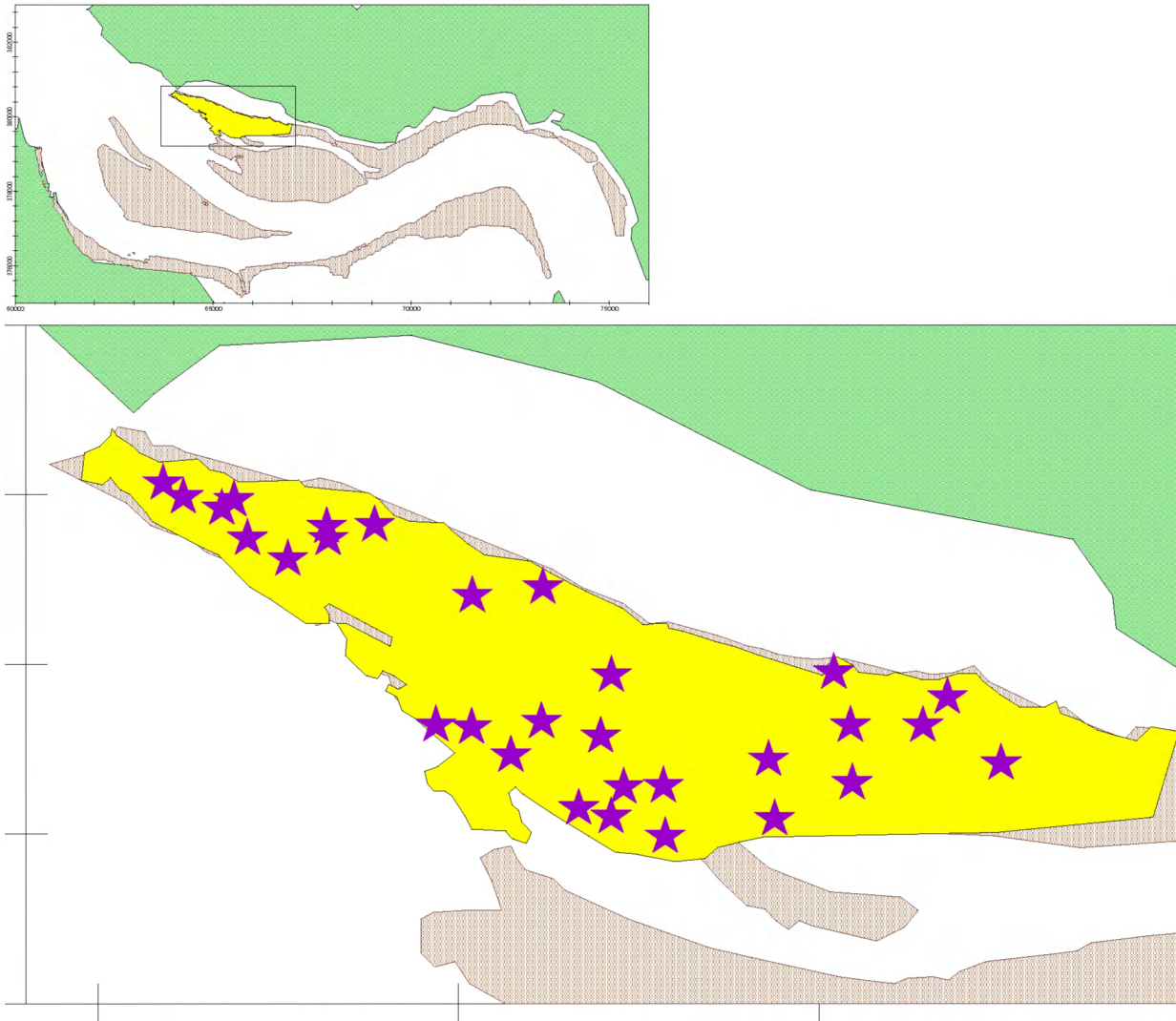
Alle gegevens worden in een database opgeslagen.

De tabellen in deze rapportage zijn geproduceerd met BIS, versie 1.21.0, database versie 2007.03.

2. Methoden

2.1. Bemonstering

Op de slikken van Waarde zijn, in een gebied van circa 1.41 km², 30 monsterlocaties gekozen. Het gebied is gedefinieerd tussen de aangelegde strekdammen van de schorrand tot 2 meter beneden NAP. De ligging van de monsterpunten werd met behulp van een computerprogramma willekeurig bepaald.



Figuur 1. Monsterlocaties (★)

Op iedere lokatie werd een ruwe karakterisering van het sediment genoteerd en een monster van de bovenste 5 cm genomen voor korrelgrootte analyse. Het macrobenthos werd met een steekbuis van 8 cm tot circa 30 cm diep. Alle monsters werden direct na de monsternamen aan boord of in het veld uitgespoeld op een 1mm-zeef, het residu werd in een ruime hoeveelheid (Westerschelde)water meegenomen. Op het lab werden de monsters zo snel mogelijk geconserveerd door pH-geneutraliseerde formaldehyde toe te voegen tot een oplossing van minimaal 4% formaline.

2.2. Bepaling van dichtheid en biomassa

In het lab werden de monsters nagespoeld, gekleurd met bengals rose en vervolgens uitgezocht. De monsters werden, om het uitzoeken te vergemakkelijken, in twee fracties verdeeld met zeven van resp. 3 en 0.5 mm. De dieren werden uit de residuen gezocht, van de grove fractie met het blote oog, de fijne fractie met behulp van een binoculair (vergroting 6 tot 12 maal). De fracties werden verder niet afzonderlijk behandeld.

Tot het benthos worden gerekend: alle polychaeten, oligochaeten, kreeft- en krabachtigen (behalve de landpissebedden), zeespinnen, holtedieren (zakpijpen, poliepen, anemonen), schelpdieren, Nemertea, platwormen, phoronidae en de benthisch levende insekten soorten (zoals Bembidion laterale en chironomiden-larven).

Met uitzondering van de Oligochaeta, Actiniaria en Nemertea werden alle dieren, zo mogelijk, tot op de soort gedetermineerd, en werden de aantallen bepaald. Wegens de soms sterke fragmentatie van de polychaeten, werd voor het bepalen van de dichtheid het aantal koppen geteld. Als van een bepaalde soort enkel fragmenten gevonden werden, werd het aantal gevonden exemplaren als één beschouwd. Van alle schaal en schelpdieren werd de lengte genoteerd.

De biomassa werd (meestal indirect) bepaald op een van de volgende manieren:

- Door gebruik te maken van lengte-gewicht relaties ($W=aL^b$ met $W=ADW$ in mg en $L=lengte$ in mm). Voor de schaal- en schelpdieren werden lengte-gewicht regressies opgesteld. Voor het berekenen van de regressie werden per soort de directe bepalingen van het asvrijdrooggewicht gebruikt. Indien van een soort niet voldoende exemplaren gevonden werden, of de spreiding dermate groot was dat er geen betrouwbare regressie kon worden berekend, werd een eerder berekende regressie gebruikt. Bij het toekennen van een regressie wordt zo veel mogelijk een regressie van hetzelfde project en seizoen gebruikt.

Tabel 1. De gebruikte regressiewaarden

Soort	Constante	Coefficient	Aantal	Project	Campagne
Macoma balthica	0.0111	2.8392	92	Verdieping WS	Voorjaar 1999
Scrobicularia plana	0.0082	2.8407	20	BIOMON	Voorjaar 2000

- Door het converteren van natgewicht in ADW. Natgewichten werden bepaald met een Sartorius balans tot op 0.1 mg nauwkeurig. De natte exemplaren werden even (1-10 sec) op een filtreerpapier gedroogd en dan gewogen. Grote exemplaren werden langere tijd gedroogd.

Tabel 2. De gebruikte conversiefactoren.

Soort	Phylum	Groepsnaam	Conversie
Arenicola	Annelida	Arenicolidae	0.1004
Arenicola marina	Annelida	Arenicolidae	0.1004
Bathyporeia	Arthropoda	Amphipoda	0.1289
Bathyporeia pilosa	Arthropoda	Amphipoda	0.1289
BIVALVIA	Mollusca	Bivalvia	0.056
Corophium	Arthropoda	Amphipoda	0.1289
Corophium arenarium	Arthropoda	Amphipoda	0.1289
Corophium multisetosum	Arthropoda	Amphipoda	0.1289
Corophium volutator	Arthropoda	Amphipoda	0.1289
Crangon crangon	Arthropoda	Natantia	0.1287
Cyathura carinata	Arthropoda	Isopoda	0.1319
Eteone	Annelida	Phyllodocidae	0.1394
Haustorius arenarius	Arthropoda	Amphipoda	0.1289
Heteromastus filiformis	Annelida	Capitellidae	0.1205
Hydrobia ulvae	Mollusca	Hydrobiidae	0.0967
Macoma balthica	Mollusca	Macoma	0.043
Marenzelleria	Annelida	Spionidae	0.13
MYSIDACEA	Arthropoda	Mysidacea	0.1424
Neomysis integer	Arthropoda	Mysidacea	0.1424
Nereis	Annelida	Nereis	0.1214
Nereis diversicolor	Annelida	Nereis	0.1214
Nereis succinea	Annelida	Nereis	0.1214
OLIGOCHAETA	Annelida	Oligochaeta	0.1111
Polydora	Annelida	Spionidae	0.13
Polydora cornuta	Annelida	Spionidae	0.13
Pygospio elegans	Annelida	Spionidae	0.13
Scrobicularia plana	Mollusca	Scrobicularia	0.043
Spio	Annelida	Spionidae	0.13
Streblospio shrubsolii	Annelida	Spionidae	0.13

3. Resultaten

Zoals gepland zijn de monsterpunten vanaf de wal benaderd. In tegenstelling tot eerdere bezoeken aan hetzelfde gebied was de bodem er zeer zacht. Dit bemoeilijkte het lopen en de monsternamen sterk. De bemonstering is echter wel geheel volgens planning uitgevoerd. De zachte bodem doet een hoog slibgehalte vermoeden.

Per soort is de gemiddelde dichtheid en biomassa berekend (tabel 1). De gemiddelde waarden (en standaardfouten) zijn afgerond volgens Sokal & Rohlf (1981, p. 151). De resultaten worden in de onderstaande tabel weergegeven

Tabel 3. Gemiddelde dichtheid \pm standaardfout (ind/m²) en biomassa \pm standaardfout (mg adw/m²) per waargenomen soort.

Dieptestratum Oppervlakte (km ²) [monsters]	Dichtheid		Biomassa	
	-1 t/m 2 m gem	se	-1 t/m 2 m gem	se
Arenicola	4	4.4	240	247
Arenicola marina	2	3.1	300	380
Bathyporeia	7	5.3	0.4	0.41
Bathyporeia pilosa	50	36	10	8.5
BIVALVIA	18	11.0	18	21.5
Corophium	190	117	20	12.4
Corophium arenarium	16	16.7	2.1	2.09
Corophium multisetosum	40	48	27	23.3
Corophium volutator	700	360	330	175
Crangon crangon	20	9.2	22	14.8
Cyathura carinata	110	72	60	30
Eteone	4	4.4	1.1	1.04
Haustorius arenarius	9	8.7	14	14.0
Heteromastus filiformis	1200	460	1100	520
Hydrobia ulvae	42	21.4	2.2	1.01
Macoma balthica	280	144	520	230
Marenzelleria	2	3.1	0.0003	0.00041
MYSIDACEA	2	3.1	0.0003	0.00045
Neomysis integer	4	4.4	0.16	0.224
Nereis	7	5.3	1.1	0.94
Nereis diversicolor	130	78	500	320
Nereis succinea	13	10.5	50	38
OLIGOCHAETA	280	207	28	19.6
Polydora	2	3.1	0.0003	0.00041
Polydora cornuta (= P. ligni)	30	32	5	4.4
Pygospio elegans	460	221	24	12.6
Scrobicularia plana	4	6.3	20	27.6
Spio	4	4.4	0.29	0.284
Streblospio shrubsolii	2	3.1	0.3	0.37
Totaal (29 soorten)	3600	1150	3300	1060

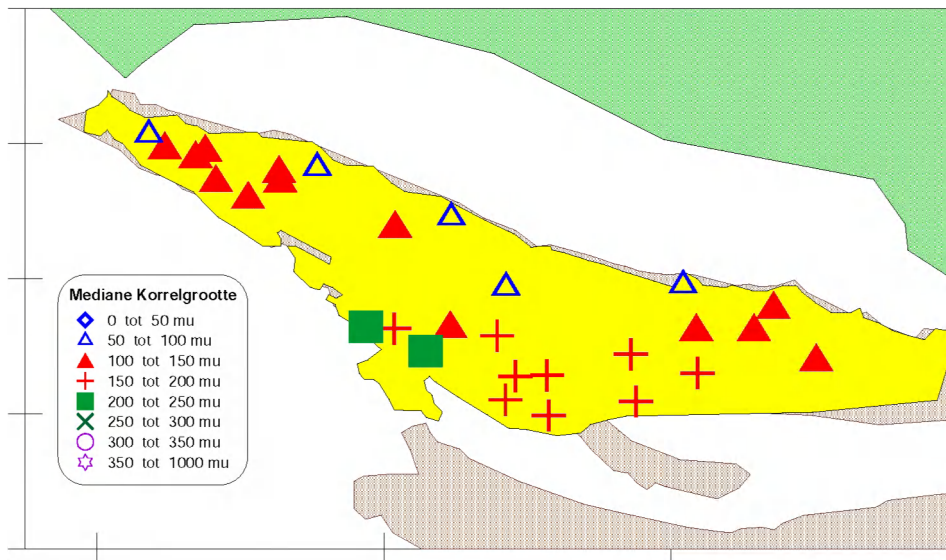
Helaas konden niet alle dieren tot op soort worden gedetermineerd. Dit door beschadigingen of omdat ze te klein waren voor een betrouwbare determinatie tot soortniveau. In deze gevallen is gedetermineerd tot het best mogelijke taxonomische niveau. Er zijn dus minimaal 20 soorten gevonden. Dit stemt overeen met de verwachting. Er zijn een paar opmerkelijke soorten aangetroffen.

- *Haustorius arenarius*: Dit is een gammaride die normaal niet op slikrijke sedimenten wordt aangetroffen, maar juist op hoog dynamische (grof)zandige locaties (Lincoln

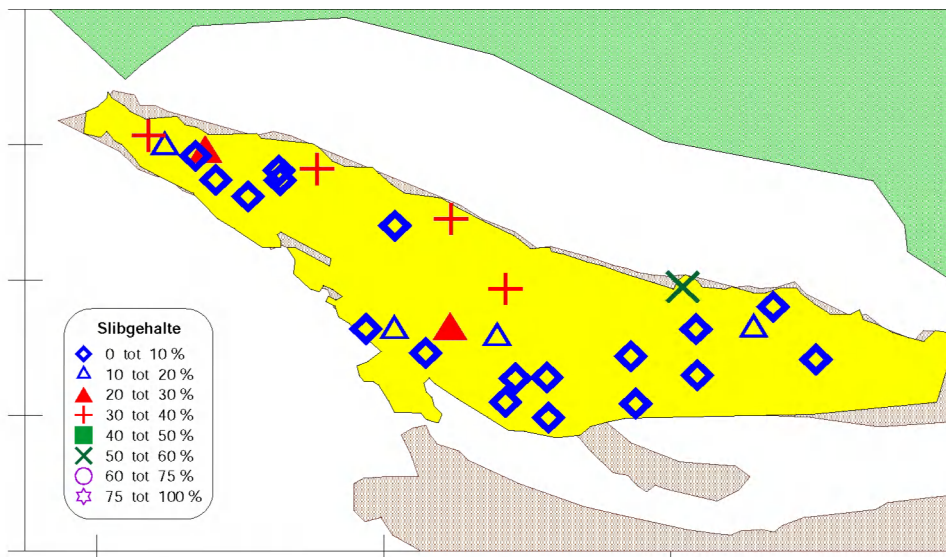
1979). *H. arenarius* is op twee locaties langs de rand van de geul aangetroffen. De slibgehalten zijn hier iets lager en de dynamiek is er wat hoger.

- *Corophium multisetosum*: Deze soort is op drie op de drie meest hooggelegend locaties van het Oostelijke deel van het onderzoeksgebied tegen de schorrand aangetroffen. De vondst van *C. multisetosum* is opmerkelijk omdat deze nog niet eerder in de Zeeuwse Delta is aangetroffen. Er is wel een vondst bekend uit het haringvliet (2001) en historische vondsten uit het Noordzeekanaal. Vanaf 2006 is *C. multisetosum* ook in het kader van andere onderzoeken in de omgeving van Waarde aangetroffen (Sisternans 2007, Wijhoven in prep).

De mediane korrelgrootte (figuur 2) laat een mooie gradient zien. Vanaf het schor naar de laagwaterlijn wordt het sediment grover. Dit is een normaal patroon.



Figuur 2. Mediane korrelgrootte.



Figuur 3. Slibgehalte

De zachte bodem, waar men gemakkelijk in wegzakt, doet vermoeden dat er veel slib in de bodem zit. Uit figuur 3 blijkt al dat dit niet het geval is. Alleen langs de schorrand worden redelijk hoge slibpercentages gevonden. Dit wijst erop dat er in vrij korte tijd een grote hoeveelheid materiaal is afgezet wat nog niet de tijd heeft gekregen om "in te

klinken" tot de dichtheid die op basis van de mediane korrelgrootte en slibgehalte verwacht mag worden. De gevonden waarden voor mediane korrelgrootte en slibgehalte worden ook op andere slikken en platen aangetroffen. Daar is de bodem echter zacht tot goed beloopbaar.

De samenstelling van het benthos komt meer overeen met de gemeten mediane korrelgrootte en slibgehalte, dan wat je op basis van de veldervaring zou verwachten. Een slappe (slibrijke) bodem zou sterk worden gedomineerd door soorten zoals *Heteromastus filliformis* en *Corophium volutator*. Het voorkomen van *Neridae* en *Pygospio elegans* wijzen al op een iets zandiger sediment. Soorten als *Haustorius arenarius* en *Cyantura carinata* wijzen over het algemeen op een slibarme en meestal dynamische bodem. De laatste twee soorten zijn ook voornamelijk op monsterpunten met mediane korrelgrootes groter dan 150 µm aangetroffen.

4. Referenties

Lincoln, R.J., 1979. British marine amphipoda: gammaridae. P 480 Londen

Sisttermans, W.C.H., H. Hummel, V. Escaravage, A.G.M. Engelberts & M.M. Markusse 2007. Het macrobenthos van de Westerschelde, de Oosterschelde, het Veerse Meer en het Grevelingenmeer in het voor- en najaar 2006. Rapportage in het kader van het Biologisch Monitoring Programma. NIOO-CEME, Yerseke.

Sokal, R.R. & F.J. Rohlf 1981. Biometry. The principles and practice of statistics in biological research. 2nd Edition. Freeman and Co, San Francisco. 776 pp.

Wijnhoven S. in Prep.

Bijlage – Benthos per monster

Coördinaat (rd) - x - y	1151		1152		1153		1154		1155		1156		1157		1158		1159		1160		
	65394 379788		65234 380227		64236 380493		64526 380310		64767 380411		66356 379903		64638 380370		64377 380484		64343 380460		65038 380202		
soortnaam	Aantal	AFDW	Aantal	AFDW	Aantal	AFDW	Aantal	AFDW	Aantal	AFDW	Aantal	AFDW	Aantal	AFDW	Aantal	AFDW	Aantal	AFDW	Aantal	AFDW	
OLIGOCHAETA			1	0	1	0.19			5	1.2	44	4.08			18	1.8	1	0			
Nereis													1	0.23			1	0.05			
Nereis diversicolor			1	0.19			3	10.85	5	17.58	11	47.15					1	2.31			
Nereis succinea	3	9.76	1	0.68									1	7.14							
Eteone							1	0.26					1	0.21							
Marenzelleria																					
Polydora																					
Polydora cornuta	5	1.16																			
Pygospio elegans	1	0							34	1.51	50	2.68	43	2.76	16	1.14	7	0.29			
Spio			10	0.53																	
Streblospio shrubsolii																					
Heteromastus filiformis	1	0.3			41	51.75	7	3.06	48	40.13	8	8.81	31	10.71	65	114.8	31	24.64	3	0.93	
Arenicola			108	75.73									1	41.82							
Arenicola marina													1	120.5							
Crangon crangon							1	1.6	1	0.84									1	4.37	
Corophium	1	0	6	2.57					25	2.31	26	1.54	1	0.08	5	0.37	1	0			
Corophium arenarium																					
Corophium multisetosum											15	5.97									
Corophium volutator	2	0.34	23	27.99					39	34.61	80	30.42			17	11.03					
Haustorius arenarius																					
Bathyporeia																					
Bathyporeia pilosa							1	0.13													
Cyathura carinata													2	2.14						4	6.18
Neomysis integer																					
MYSIDACEA	1	0																			
BIVALVIA							2	11.41									1	0	1	0.4	
Macoma balthica			7	33.25	2	7.71			28	2.59	29	38.82	6	40.28			10	42.38			
Scrobicularia plana																					
Hydrobia ulvae					1	0.04	4	0.17	1	0.1							1	0.03			

Coördinaat (rd) - x - y	1161		1162		1163		1164		1165		1166		1167		1168		1169		1170		
	Aantal	AFDW	Aantal	AFDW	Aantal	AFDW	Aantal	AFDW	Aantal	AFDW	Aantal	AFDW	Aantal	AFDW	Aantal	AFDW	Aantal	AFDW	Aantal	AFDW	
OLIGOCHAETA			1	0			49	4.59												3	0.57
Nereis																					
Nereis diversicolor			4	17.25			22	88.87					1	5.89							
Nereis succinea																					
Eteone																					
Marenzelleria					1	0															
Polydora																					
Polydora cornuta																					
Pygospio elegans			6	0.38					1	0.12					3	0.13	1	0			
Spio									1	0.07											
Streblospio shrubsolii																				1	0.12
Heteromastus filiformis			3	1.9	1	0.08	28	15.9			1	0.23	4	0.72	9	3.44				83	95.43
Arenicola																					
Arenicola marina																					
Crangon crangon													1	0.57	2	1.18					
Corophium			14	1.81			1	0.13	1	0.04										3	0.09
Corophium arenarium																					
Corophium multisetosum			3	2.06			2	4.24													
Corophium volutator			52	21.25			61	14.74	2	0.22					1	0.19				1	0.05
Haustorius arenarius																					
Bathyporeia															1	0					
Bathyporeia pilosa					1	0			7	2.15			3	0.48	1	0.15					
Cyathura carinata			3	2.86			2	0.66													
Neomysis integer																			1	0	
MYSIDACEA																					
BIVALVIA							3	0.6							1	0.36					
Macoma balthica			26	2.21									1	2.79							
Scrobicularia plana															2	8.8					
Hydrobia ulvae									1	0.07			5	0.21	3	0.16	1	0.05			

Coördinaat (rd) - x - y	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180
	66505 379708	64634 380406	66087 379820	65573 379493	65568 379642	65458 379638	65230 379831	65145 379732	65877 379545	65424 379968
soortnaam	Aantal AFDW	Aantal AFDW	Aantal AFDW	Aantal AFDW	Aantal AFDW	Aantal AFDW	Aantal AFDW	Aantal AFDW	Aantal AFDW	Aantal AFDW
OLIGOCHAETA		1 0.06								
Nereis										
Nereis diversicolor	7 25.69	1 6			1 1.47					
Nereis succinea			1 2.27				1 2.05			
Eteone										
Marenzelleria										
Polydora										1 0
Polydora cornuta							9 0.86			1 0.08
Pygospio elegans	6 0.29	3 0.44			7 0.29		5 0	1 0		11 0.18
Spio										1 0.07
Streblospio shrubsolii										
Heteromastus filiformis	5 2.25	17 15.35	10 3.77		1 0.24		8 2.97		2 0.55	7 1.3
Arenicola		1 67.94								
Arenicola marina										
Crangon crangon	1 0.66	1 0.32					1 0.37			
Corophium		1 0.09								
Corophium arenarium							2 0.58		5 0.35	
Corophium multisetosum										
Corophium volutator	28 5.08								2 0.06	3 0.35
Haustorius arenarius				2 3.16					2 3.25	
Bathyporeia					1 0.12		1 0.06			
Bathyporeia pilosa	1 0.04			1 0.05				1 0.12	9 1.68	
Cyathura carinata	6 4.99	1 1.39	4 3.06				5 3.27			22 4.45
Neomysis integer					1 0.07					
MYSIDACEA										
BIVALVIA		1 6.83							1 0.02	
Macoma balthica	6 10.59	2 21.91	1 10.09		2 5.72		1 0.01		2 4.16	
Scrobicularia plana										
Hydrobia ulvae						1 0.07			1 0.08	

