



Nederlands Instituut voor Ecologie



VERSPREIDING VAN ABUNDANTE
MACRO-ALGEN IN HET VEERSE MEER 2011
(inclusief de waarneming van kwallen)

P.H. van Avesaath, A. Engelberts, O.J.A. van Hoesel, A. Verburg & H. Hummel

Monitor Taskforce Publication Series 2011 - 11

VERSPREIDING VAN ABUNDANTE
MACRO-ALGEN IN HET VEERSE MEER 2011
(inclusief de waarneming van kwallen)

P.H. van Avesaath, A. Engelberts, O.J.A. van Hoesel, A. Verburg & H. Hummel

Verspreiding van abundante macro-algen in het Veerse Meer 2011 in opdracht van Rijkswaterstaat Zeeland

Monitor Taskforce Publication Series 2011 - 11

Nederlands Instituut voor Ecologie
Centrum voor Estuariene en Mariene Ecologie
Monitor Taakgroep
Yerseke, November 2011

Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de directeur onderzoek van het NIOO-CEME

Inhoudsopgave

Samenvatting	1
Inleiding	3
Materiaal en methoden	4
Resultaten en discussie	5
Conclusies en aanbevelingen	8
Referenties	10
Figuren	11
Bijlagen	13

Samenvatting

In 2004 is het doorlaatmiddel in de Zandkreekdam van het Veerse Meer in gebruik genomen. Het water van het Veerse Meer wordt hierdoor uitgewisseld met de Oosterschelde waardoor de samenstelling en hydrodynamiek van het water is veranderd. De huidige inventarisatie naar de verspreiding van de abundantie macro-algen van het zachte substraat van de ondiepe delen (0-2 m diepte) van het Veerse Meer werd uitgevoerd om een indruk te krijgen van de ontwikkeling van de macro-algen sinds voorgaande inventarisaties. Het veldwerk werd uitgevoerd in de periode 2-08-2011 tot en met 05-09-2011. De voorgaande inventarisatie is in 2009 uitgevoerd.

De huidige inventarisatie van macro-algen van het zachte substraat van de ondiepe delen van het Veerse Meer (diepte < 2 m) laat zien dat macroalgen algemeen voorkomen. Op minder dan 8 % van de ondiepe delen (zacht substraat) van het Veerse Meer zijn geen macro-algen gevonden. In het algemeen is de bedekking met macro-algen, net als in voorgaande jaren, laag: op 42 % van het zachte substraat van de ondiepe delen (0-2 m diepte) is deze bedekking lager dan 5 %.

In 2011 is de verspreiding van Zeesla (*Ulva* spp.) toegenomen ten opzichte van 2009, maar Zeesla is vaak in lage dichtheden aangetroffen (< 5 % bedekking). Op sommige plaatsen zijn echter nog steeds dikke pakketten met Zeesla gevonden. Deze zullen nauwelijks voor overlast gaan zorgen tijdens het afsterven in het naseizoen, aangezien de locaties geen belangrijke recreatieve functie vervullen en er geen bewoning plaatsvindt in de nabijheid.

Het oppervlak bedekt met roodwieren is afgenomen ten opzichte van 2009. Op de plekken waar roodwieren zijn gevonden is vaak de bedekking/abundantie hoger (de oppervlaktes met hogere bedekkingsklassen zijn groter vergeleken met vorige jaren). Het is zeer onwaarschijnlijk dat afstervend roodwieren voor overlast gaan zorgen. Er zijn geen redenen om aan te nemen dat de veranderingen in macro-algenbedekking anders zijn dan een natuurlijke jaarlijkse fluctuatie.

Evenals in voorgaande jaren (2008 en 2009) zijn in deze studie geen zeegrassen aangetroffen op de onderzochte locaties van het Veerse Meer.

In 2011 zijn veel kwallen (sensu lato) waargenomen: de Oorkwal (*Aurelia aurita*), en de Amerikaanse ribkwal (*Mnemiopsis leidyi*) waren lokaal dominant aanwezig en kunnen lokaal en periodiek overlast veroorzaken voor recreant en visser.

Inleiding

Het Veerse Meer is ontstaan als onderdeel van het Delta Plan. In 1960 werd de verbinding met de Oosterschelde afgesloten door de aanleg van de Zandkreekdam en in 1961 werd de verbinding met de Noordzee verbroken door aanleg van de Veerse Dam.

Het Veerse Meer is een afwateringsbekken voor de omliggende polders. Om deze functie optimaal te kunnen benutten werd gebruik gemaakt van een peilbeheersing met een zomerpeil op NAP (van Pasen tot en met de herfstvakantie) en een winterpeil op NAP - 0.70 m (na de herfstvakantie tot Pasen). Tot medio 2004 werden de waterstanden gerealiseerd via openingen in de schutsluis in de Zandkreekdam door in het voorjaar Oosterschelde water in te laten en in het najaar Veerse Meer water uit te laten. Hierdoor was een brakwatermeer ontstaan met een sterk wisselend zoutgehalte en een hoge belasting met nutriëntenrijk polderwater. Dit heeft tot en met medio 2004 geleid tot stratificatie en eutrofiëring, wat zich uit in zuurstofloosheid in de diepere delen van het meer en het uitbundig voorkomen van het groenwier *Zeesla* (*Ulva* spp.) in de ondiepe delen. De *Zeesla*-bloei is hinderlijk voor de tweede functie van het Veerse Meer: recreatiegebied. In de ondiepe gebieden worden zwemmers, windsurfers en waterskiërs belemmerd in hun activiteiten.

In 2004 is het doorlaatmiddel Katse Heule in gebruik genomen. Hierdoor is een regelmatige verversing van Veerse Meer water door Oosterschelde water gerealiseerd. Dit heeft ertoe geleid dat de waterkwaliteit van het Veerse Meer aanzienlijk is verbeterd.

Om de ecologische en recreatieve potenties, met name in de ondiepe oeverzone, beter te benutten is gekozen voor een gewijzigd peilbeheer (verhoging van het winterpeil). Deze verandering is in 2008 begonnen en is inmiddels in 3 fases uitgevoerd: najaar 2008 en 2009 ' winterpeil NAP - 0.50 m (fase 1), najaar 2010 'winterpeil NAP - 0.40 m (fase 2) en najaar 2011 ' winterpeil NAP - 0.30 m (fase 3).

Zowel de ingebruikname van het doorlaatmiddel als wijzigingen in het winterpeil zijn van invloed op de ontwikkeling en verspreiding van de macro-algen in het Veerse Meer.

De huidige inventarisatie van de verspreiding van de abundante macro-algen op het zachte substraat van de ondiepe delen (0-2 m diepte) van het Veerse Meer werd uitgevoerd om een indruk te krijgen van de ontwikkeling van de macro-algen en het mogelijk weer voorkomen van zeegrassen sinds voorgaande inventarisaties om zodoende een inschatting te kunnen maken van de ontwikkeling na de ingebruikname van het doorlaatmiddel. Tijdens de inventarisatie zijn waarnemingen van kwalen genoteerd zoals in Avesaath et al. (2009b).

Materiaal en methoden

Het monitoringonderzoek is beperkt tot het inventariseren van de dominante macro-algen op het zachte substraat van de ondiepe delen (< 2 m diepte) van het Veerse Meer. Het veldwerk is uitgevoerd in de periode 22-08-2011 tot en met 5-09-2011. De verdeling en locatie van de transecten zijn van tevoren vastgesteld in overleg met de opdrachtgever (Bijlage 1). De afstand tussen twee transecten bedroeg ongeveer 1 km.. Sommige monsterpunten zijn verplaatst omdat ter plekke niet kon worden bemonsterd vanwege toeristische activiteiten (Monsterpunt 47, Skibaan bij de Schotsman) of kweekinstallaties (Monsterpunt 33). De opnames zijn in deze omstandigheden zo dicht mogelijk bij de oorspronkelijk aangegeven monsterlocaties uitgevoerd en de nieuwe locatie van het transect is aangegeven op de kaart (Bijlage 1).

Macro-algen.

De bedekking van de macro-algen is geschat met behulp van een onderwaterkijker vanaf een kleine boot in transecten van 2 m diepte tot aan de kant van het Veerse Meer, of diens ondieptes (eilanden). Er is een onderscheid gemaakt in vijf hoofdgroepen van macro-algen: Zeesla (*Ulva* spp.), Darmwier (*Enteromorpha* spp. nu behorende tot *Ulva* spp.), Borstelwier (*Chaetomorpha linum*) roodwieren en bruinwieren. De coördinaten van de transecten zijn bepaald met behulp van GPS (Magellan Meridian Color). De diepte van de transecten werd bepaald met behulp van een dieptemeter (Lowrance x50-08).

Voor de verspreidingskaarten zijn de bedekkingspercentages ondergebracht in globale klassen (0%, 1-5%, 5-30%, 30-50%, 50-70% en 70-100%; Bijlagen 2 tot en met 7) om een vergelijking met voorgaande studies mogelijk te maken (zoals Avesaath et al., 2006, 2007, 2008, 2009a en Kamermans et al., 1999).

Macro-algen die groeiden op de harde delen van de oever(bescherming) zijn niet in deze studie opgenomen. Tijdens de veldwerkzaamheden is een notitie gemaakt indien grotere hoeveelheden aangespoelde macro-algen werden waargenomen. De bevindingen over de verspreiding van Japans Bessenwier (*Sargassum muticum*) die werd waargenomen in een kleine survey vanaf de kant naar de aanwezigheid van de Kruiskwal (*Gonionemus vertens*) in het Veerse Meer is meegenomen in deze rapportage (Avesaath et al. 2011)

Zeegrassen.

Tijdens de veldwerkzaamheden is tevens gelet op het eventueel voorkomen van zeegrassen in de transecten.

Aanwezigheid van de Oorkwal en de Amerikaanse ribkwal.

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn notities gemaakt van het voorkomen van de Oorkwal (*Aurelia aurita*) en de Amerikaanse ribkwal (*Mnemiopsis leidyi*) gedurende de transect waarnemingen in verschillende semikwantitatieve klassen. Deze waarnemingen zijn opgenomen in dit rapport.

Resultaten en discussie

Macro-algen in 2011

In totaal zijn in de ondiepe delen van het Veerse Meer op 100 locaties de bedekkingen geschat van de macro-algen in transecten van 0 tot 2 m diepte (Bijlage 1).

De afstand tussen de transecten was in deze bemonstering vergelijkbaar met eerdere studies (Avesaath et al., 2008; 2009a,b) en van te voren vastgelegd. Op meerdere locaties is echter zigzagsgewijs over de dieptes gevaren om zo een betere indruk te krijgen van de grootte van de velden met macro-algen. Om in de verspreidingskaarten een onderscheid mogelijk te maken tussen transectwaarnemingen en de meer exploratieve waarnemingen (gericht op de afbakening van de velden bedekt met macro-algen) zijn de waarnemingen in de transecten visueel gemerkt (rood ingekaderd) ten opzichte van de (meer) exploratieve gegevens (zie bijlagen 2-6).

Het grootste deel van het zachte substraat in de ondiepe delen (< 2 m) van het Veerse Meer is bedekt met macro-algen (Figuur 1, Bijlage 2). In totaal zijn op 649 ha van het Veerse Meer macro-algen aangetroffen. De waargenomen bedekking was vaak laag (0 – 5 % bedekking) voor wat betreft individueel waargenomen groepen: Zeesla, Darmwier, Borstelwier, roodwieren, bruinwieren (voornamelijk *Sargassum muticum*) (Figuur 1). Gegroepeerd (in totale bedekking) is ongeveer 50 % van het oppervlak van 0 – 2 m diepte bedekt met macro-algen in de laagste bedekkingsklassen (0 – 5 %).

Zeesla werd verspreid over het gehele Veerse Meer aangetroffen maar kwam in de hogere bedekkingen voornamelijk in het midden en oostelijke deel voor. Lokaal kan Zeesla nog massaal voorkomen (zoals op de ondiepte ten zuiden van de Katse Heule, monsterpunt 24, 25) en kan mogelijk (stank) overlast bezorgen. Ten tijde van de bemonstering was ter plekke al een geur van afstervend Zeesla waar te nemen. Deze locatie bevindt zich echter ver van strandrecreatie en zal voor de strand-toerist weinig overlast veroorzaken. Het is niet aannemelijk dat de geur overlast veroorzaakt voor passanten over de Zandkreekdam. Er wonen geen mensen in de directe nabijheid van deze locatie.

Darmwier werd lokaal in alle delen van het Veerse Meer gevonden. In de westelijke delen zijn locaties aangetroffen met hogere darmwier bedekkingen (Bijlage 4). Borstelwier is slechts lokaal aangetroffen: bij de Middelplaten en de Schutteplaat (Bijlage 5). Bij de laatste locatie is de soort ook in hogere bedekkingsklassen aangetroffen (30-50 % bedekking). Roodwieren (voornamelijk *Gracilaria/Gracilariopsis* en *Gelidium* spp.) werden in het algemeen overal in de ondiepe delen van het meer gevonden (Bijlage 6). Net als in voorgaande jaren zijn vooral in het oostelijke deel van het Veerse Meer grote en dikke pakketten roodwier aangetroffen. Roodwieren waren vaak afwezig, of werden slechts in lage dichtheden als aanspoelsel aangetroffen in ondiepe gebieden zonder harde substraten. Hard substraat (zoals oever bescherming en dode of levende schelpdieren) is nodig als vestigingsplaats voor roodwieren.

Bruinwieren zijn niet abundant op het zachte substraat van de ondiepe delen van het Veerse Meer (Figuur 1, Bijlage 7). Tijdens de survey zijn alleen de basale delen van de macro-alg *Sargassum muticum* (Japans bessenwier) gevonden op stenen of schelpen (van met name Japanse oesters). De rest van de thalli waren voor de inventarisatie al afgestorven en/of weggewaaid. Intacte thalli van het Japans bessenwier zijn echter wel eerder in het seizoen waargenomen op de oeverbescherming tijdens een andere survey (zie Avesaath et al.,

2011). Voor de volledigheid zijn de bevindingen van die studie opgenomen in het huidige rapport (zie bijlage 7). Hieruit blijkt dat de verspreiding van bruinwieren (meer specifiek: Japans bessenwier) een veel groter areaal omvat dan uit de huidige studie blijkt. Dit is een aanvullend argument voor de noodzaak van een inventarisatie eerder in het seizoen (zie ook Avesaath et al., 2009 a,b,c).

De meest voorkomende en abundante groepen macro-algen zijn, zoals in voorgaande onderzoeken, Zeesla en de roodwieren. Alhoewel het verspreidingsareaal van Zeesla ongeveer 80 ha groter is dan dat van roodwieren, komt Zeesla vaak alleen in lage tot zeer lage dichtheden voor (1-5 %). Roodwier is op meer plekken in hogere abundanties (bedekkingspercentages aangetroffen).

Tijdens het veldwerk zijn geen noemenswaardige hoeveelheden aangespoelde macro-algen waargenomen. Wel is sterfte van (submerse) Zeesla waargenomen.

Vergelijking van het voorkomen van de abundante macro-algen met voorgaande jaren.

Het totale oppervlak waar macro-algen zijn waargenomen is ten opzichte van 2009 (Avesaath et al., 2009 a,) met ongeveer 20 ha afgenomen tot 649 ha. De bedekking lijkt op de noordwestelijke ondieptes van het Veerse Meer lokaal iets te zijn toegenomen (zoals bij de skibaan nabij de Schotsman en de ondieptes nabij Kamperland) ten opzichte van 2009 (Bijlage 2). Ook de vlakte met 100 % macro-algen bedekking op de zuidoostelijke ondiepte nabij de Katse Heule, en de ondiepte nabij de jachthavens van Wolphaartsdijk, zijn in areaal toegenomen. Op andere plekken, zoals bij de Schelphoek/Meerkoet is de bedekking afgenomen. Het oppervlak van de ondiepe delen van het Veerse Meer waar Zeesla is aangetroffen, is in 2011 aanzienlijk (met 140 ha) toegenomen ten opzichte van de vorige inventarisatie (Figuur 2.a). Dit beeld wordt voor het grootste deel veroorzaakt door het areaal waar Zeesla in zeer lage bedekkingen (1 – 5 %) werd gevonden. Ook de gebieden met hogere bedekkingen Zeesla is in areaal toegenomen ($\geq 5\%$; 101 ha in 2009; 131 ha in 2001, zie figuur 2.a). Hierbij is het areaal waar Zeesla domineert (70 – 100 % bedekking) met 9 ha toegenomen ten opzichte van 2009 tot 28 ha. De meest duidelijke verandering is hierbij de toename in areaal van het veld met 100 % Zeesla aan de zuidoostelijke kant van het Veerse Meer nabij de Katse Heule. Ook nabij de jachthavens van Wolphaartsdijk is Zeesla, in tegenstelling tot 2009, in hogere dichtheden gevonden. Het areaal waar Zeesla is aangetroffen, alsmede de gebieden die totaal bedekt zijn met Zeesla, en mogelijk overlast veroorzaken in het naseizoen door afsterving, zijn in 2011 toegenomen ten opzichte van 2009.

Het oppervlak waar roodwieren (voornamelijk *Gracilaria* sp.) zijn aangetroffen, is in 2011 ietwat afgenomen ten opzichte van 2009 (afname 20 ha, fig 2.b.). Er zijn echter meer gebieden gevonden met een hogere bedekking dan in de voorgaande studie. De abundantie is toegenomen. Dit wordt niet veroorzaakt door lineaire toename van de bedekking van macro-algen van de bestaande velden van 2009. Er zijn heterogene fluctuaties: in de velden kunnen er deelgebieden zijn die een afname van bedekking hebben vertoond, terwijl andere gebieden binnen het veld juist een toename van de bedekking met roodwieren laat zien. De roodwiervelden op de ondieptes bij Kortgene vertonen bijvoorbeeld zulke fluctuaties. De bedekking met roodwieren op de ondiepte ten oosten van de jachthavens van Wolphaartsdijk is afgenomen (Zeesla is hier abundanter geworden). Ook zijn de roodwieren abundanter geworden nabij de skibaan (Schotsman) en op het Japanse oesterveld westelijk van de Middelpaten.

Zeegrassen.

Tijdens de bemonstering zijn er, net als in 2008 en 2009, geen zeegrassen waargenomen in de onderzochte gebieden van het Veerse Meer.

Het voorkomen van de Oorkwal en de Amerikaanse ribkwal

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn op verschillende locaties Oorkwallen en Amerikaanse ribkwallen in aanzienlijke hoeveelheden aangetroffen. Opmerkelijk hierbij is dat de Oorkwal uitsluitend in het westelijke deel van het Veerse Meer werd aangetroffen (zie ook Avesaath et al, 2009b). Hierdoor is het aannemelijk dat het een lokale populatie is, met een levenscyclus die zich geheel in het Veerse Meer afspeelt. Amerikaanse ribkwallen werden in alle windstreken van het Veerse Meer aangetroffen. Kwantitatieve opnames van het kwallenbestand worden door een ander project gedaan (NIOO in samenwerking met Stichting Zeeschelp) en er zal afzonderlijk over worden gerapporteerd. Tijdens de opnames in het kader van het macro-algenonderzoek (eind augustus – begin september 2011) was er op sommige plekken sprake van kwallenbloei. Met name de bloei van de Oorkwal valt ook vanwege het grotere formaat bij de waterrecreant op en kan als overlast worden beschouwd. Ook is het aannemelijk dat de kwallen in de waargenomen hoeveelheden overlast veroorzaken voor de lokale vissers omdat passief vistuig (zoals fuiken en kubben) geheel gevuld kan raken met kwallen en ribkwallen. In de nabijheid van de Katse Heule zijn ook enkele exemplaren van de kompaskwal (*Chrysaora hysoscella*) waargenomen. Het is mogelijk dat deze vanuit de Oosterschelde het systeem zijn binnengekomen). Het is belangrijk om de ontwikkeling van deze soort in de gaten te blijven houden. De steken van de Kompaskwal zijn voor de mens wel onaangenaam. Aangezien de kompaskwal kan prederen op andere kwallen (en daardoor een concurrentie-voorsprong heeft voor wat betreft de voedselvoorziening ten opzichte van de andere reeds aanwezige soorten) is het mogelijk dat deze soort zich vestigt in het Veerse Meer. De gevolgen hiervan kunnen negatieve consequenties hebben voor de recreatiefunctie van het Veerse Meer. De periodieke monitoring van de kwallen zoals die momenteel wordt uitgevoerd door het NIOO in samenwerking met stichting Zeeschelp kan een goed beeld blijven geven van de eventuele ontwikkeling van een lokale populatie van kompaskwallen.

Conclusies

De huidige inventarisatie van macro-algen op het zachte substraat van de ondiepe delen van het Veerse Meer (diepte < 2 m) laat zien dat macro-algen wijd verspreid voorkomen (op slechts 8 % van het onderzochte areaal zijn geen macro-algen aangetroffen). Op 80 % van de ondiepe delen (0-2 m diepte) van het zachte substraat is de bedekking lager dan 5 %.

Het areaal van Zeesla is ten opzichte van 2009 aanzienlijk toegenomen met 191 ha tot 543 ha; 77 % van de ondiepten van 0 – 2 m is bedekt met Zeesla, maar voornamelijk in lage dichtheden. Dat neemt niet weg dat het gebied waar Zeesla domineert (70 – 100 % bedekking) eveneens is toegenomen ten opzichte van 2009. Het areaal waar Zeesla in hogere bedekkingen is waargenomen (> 5 %) is echter nog altijd lager dan de waarnemingen gedaan in 2006 tot en met 2008. Er zijn geen redenen om aan te nemen dat de toename anders is dan een natuurlijke jaarlijkse fluctuatie. Het is niet aan te nemen dat de dominantie van de Zeesla grote problemen veroorzaakt tijdens het naseizoen, vanwege de locatie waar het Zeesla is aangetroffen (nabij de Katse Heule).

Het totale areaal van roodwieren is afgenomen ten opzichte van 2009. Er zijn echter meer gebieden gevonden waar de roodwieren in grotere dichtheden voorkwamen. Er zijn geen waarnemingen van overlast door afstervende roodwieren (veldwaarnemingen, persoonlijke communicaties, literatuur of www) en het wordt niet verwacht dat de algemene en lokale toename van de abundantie van deze macro-algengroep overlast gaat veroorzaken voor het toerisme/lokale bevolking tijdens het afsterven in de herfst/winter.

Het bruinwier Japans bessenwier (*Sargassum muticum*) was al in hoge mate afgestorven, of weggeslagen, tijdens de inventarisatie. Alleen de hechtschijven zijn nog waargenomen. Bruinwieren (met name Japans bessenwier) zijn echter wijd verspreid aanwezig in het Veerse Meer (zie Avesaath et al., 2011); niet zozeer op het zachte substraat van het Veerse Meer, maar meer op hard substraat zoals oeverbescherming en banken met dode/levende schelpen van de Japanse oester.

Er zijn in 2011, net als voorgaande jaren, geen zeegrassen aangetroffen op de onderzochte locaties.

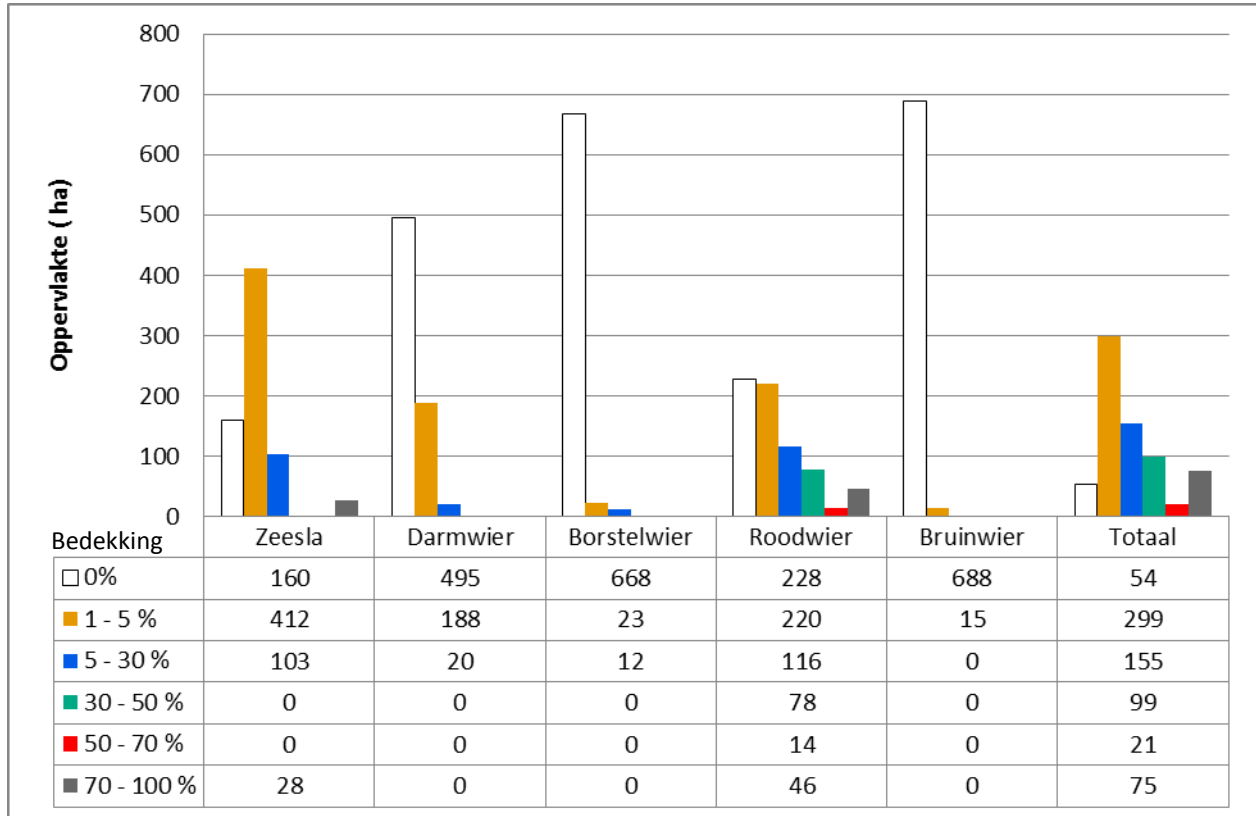
Aanbevelingen

Bruinwieren zijn veel abundantier dan de huidige survey laat zien, omdat deze in augustus al afgestorven zijn en/of weggespoeld. Om een goed beeld van de abundantie van het bruinwier Japans bessenwier (*Sargassum muticum*) te verkrijgen zou eerder in het seizoen gemonitord dienen te worden. Een dergelijke monitoring kan ook voor andere soorten een uitgebreider beeld van het seizoensverloop opleveren.

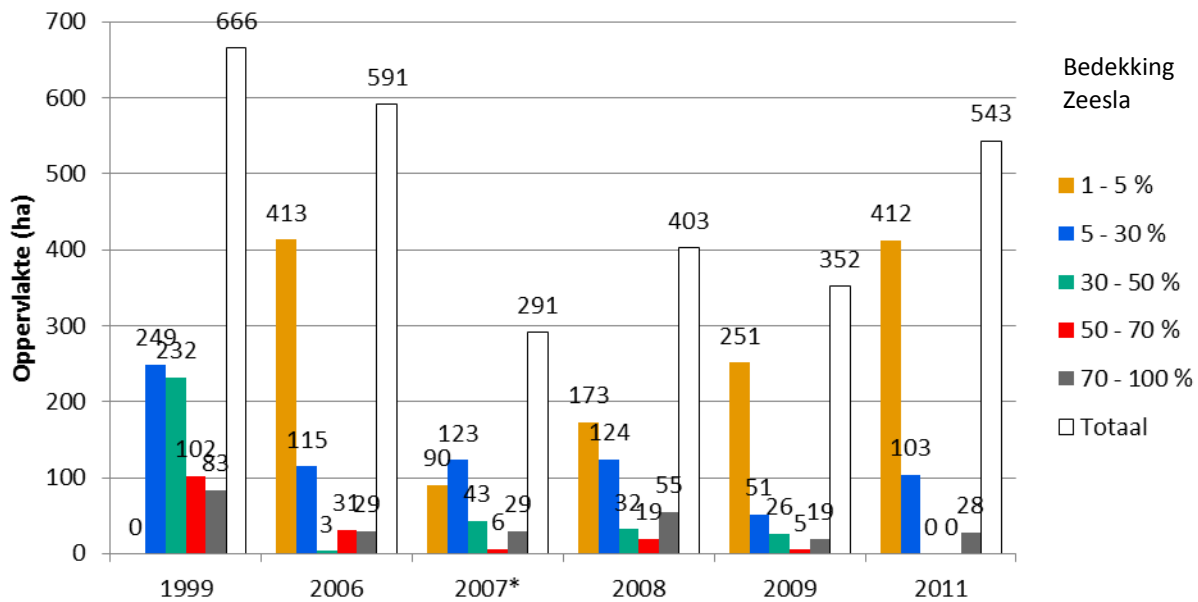
Referenties

- Avesaath, P.H. van, Hoesel, O.J.A. van & Hummel, H. (2006). Verspreiding en biomassa van abundante macro-algen in Veerse Meer in 2006. NIOO-CEME, Monitor Taakgroep. Rapporten en verslagen MT 2006-06.
- Avesaath, P.H. van, Engelberts, A. & Hummel, H. (2007). Verspreiding en biomassa van abundante macro-algen in Veerse Meer in 2007. NIOO-CEME, Monitor Taakgroep. Rapporten en verslagen MT 2007-14.
- Avesaath, P.H. van, Engelberts, A., Hoesel, O.J.A. van & Hummel, H. (2008). Verspreiding en biomassa van abundante macro-algen in Veerse Meer in 2008. NIOO-CEME, Monitor Taakgroep. Rapporten en verslagen MT 2008-9.
- Avesaath, P.H. van, Engelberts, A., Hoesel, O.J.A. van & Hummel, H. (2009a). Verspreiding en biomassa van abundante macro-algen in Veerse Meer in 2009. NIOO-CEME, Monitor Taakgroep. Rapporten en verslagen MT 2009-7.
- Avesaath, P.H. van, Engelberts, A., Hoesel, O.J.A. van & Hummel, H. (2009b). Verspreiding van de Amerikaanse ribkwal (*Mnemiopsis leidy*) en de Oorkwal, (*Aurelia aurita*) in het Veerse Meer in 2009. NIOO-CEME, Monitor Taakgroep. Rapporten en verslagen MT 2009-9.
- Avesaath, P.H. van, Engelberts, A., van Hoesel, O.J.A & Hummel, H. (2009c). Verspreiding van Japanse Oester in het Veerse Meer 2009. Monitor Taakgroep. Rapporten en verslagen MT 2009-8.
- Avesaath, P.H. van, Engelberts, A & Hummel, H. (2011a). Aanwezigheid van de Kruiskwal (*Gonionemus vertens*, A. Agassiz) in het Veerse Meer, juli 2011. NIOO-CEME, Monitor Taakgroep. Rapporten en verslagen MT 2011-10.
- Avesaath, P.H. van, Engelberts, A., van Hoesel, O.J.A, Verburg, A. & Hummel, H. (2011b). Verspreiding van Japanse Oester in het Veerse Meer 2011. Monitor Taakgroep. Rapporten en verslagen MT 2011-12.
- Kamermans, P., Verschuure, J.M. & Hummel H. (1999). Verspreiding en biomassa van de macro-algen in het Veerse Meer in 1999. NIOO-CEME. Rapporten en verslagen 1999-03. 25 pp.
- Kluijver, M.J. de & Dubbeldam M.C. (2008). Sublittorale hard substraat levensgemeenschappen in het Veerse Meer. Inventarisatie 2008. Rapport Stichting Zeeschelp.
- Kluijver, M.J. de & Dubbeldam M.C. (2009). Sublittorale hard substraat levensgemeenschappen in het Veerse Meer. Inventarisatie 2009. Rapport Stichting Zeeschelp.

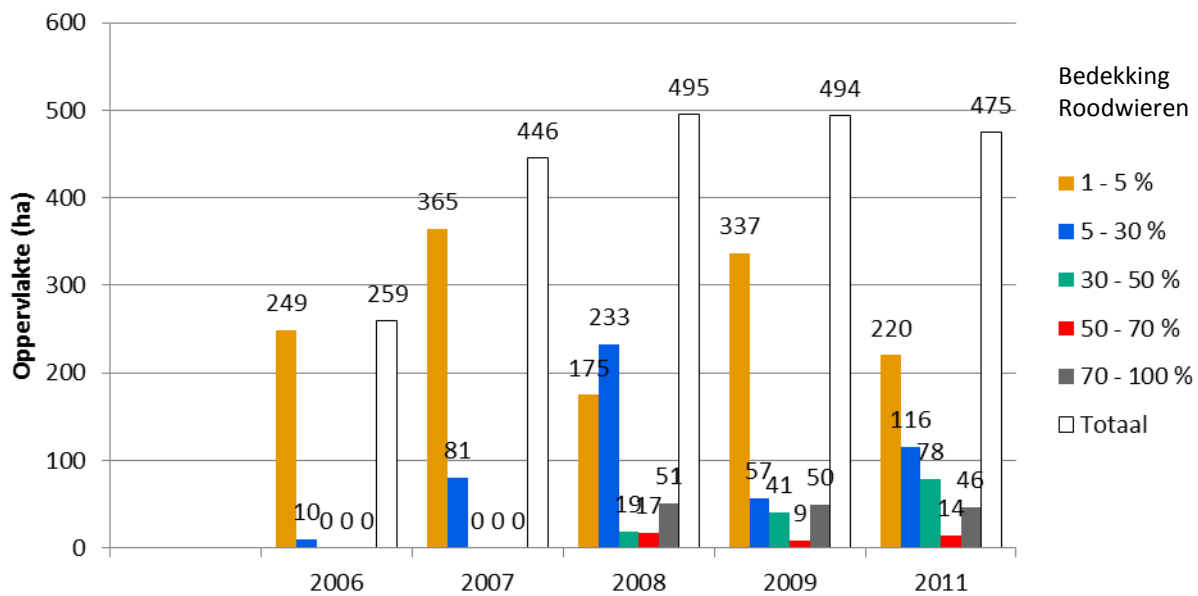
Figuren



Figuur 1. Overzicht van de bedekking van macro-algen op het zachte substraat van de ondiepe delen (0-2 m diepte) van het Veerse Meer in 2011.



A

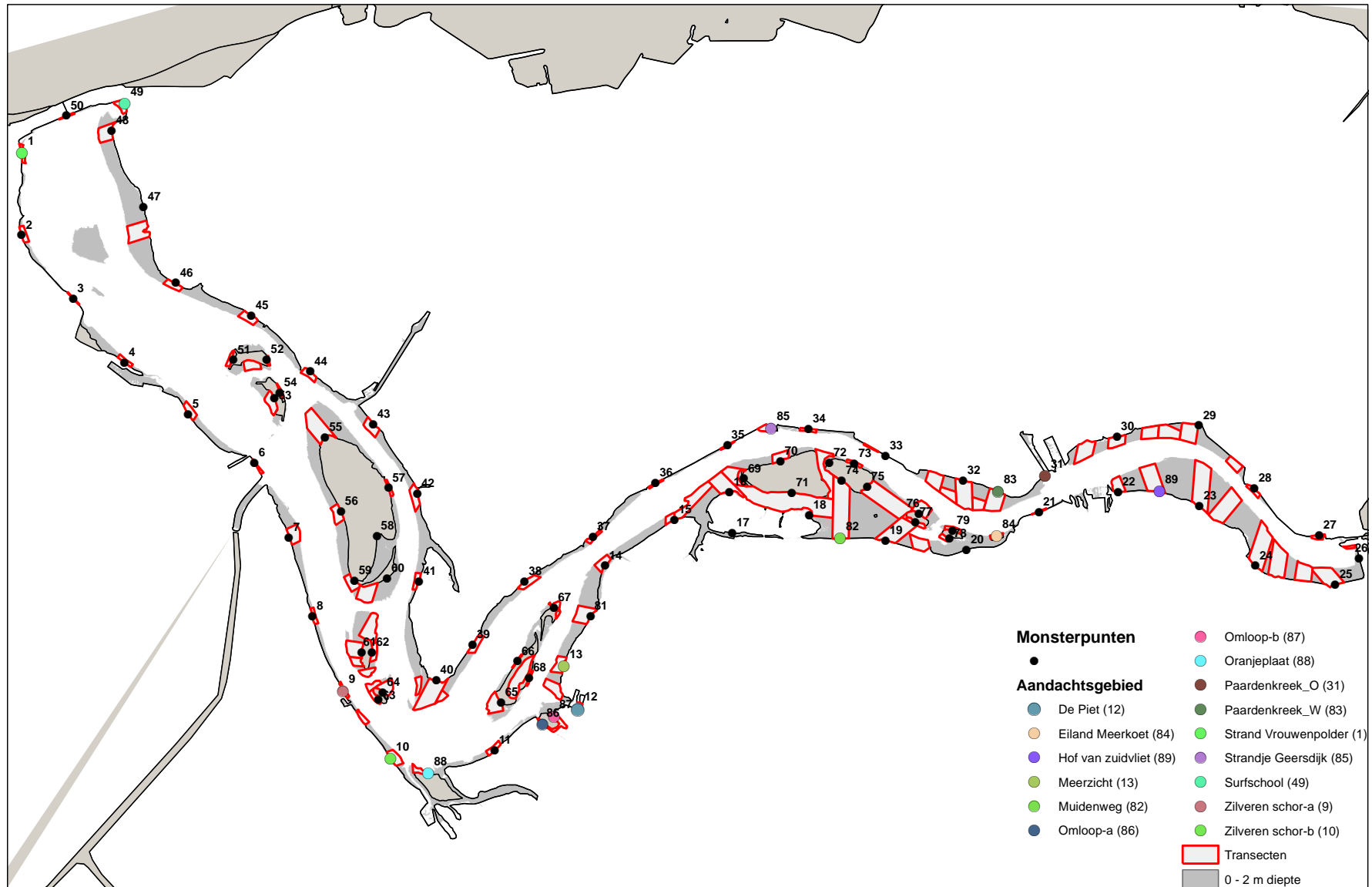


B

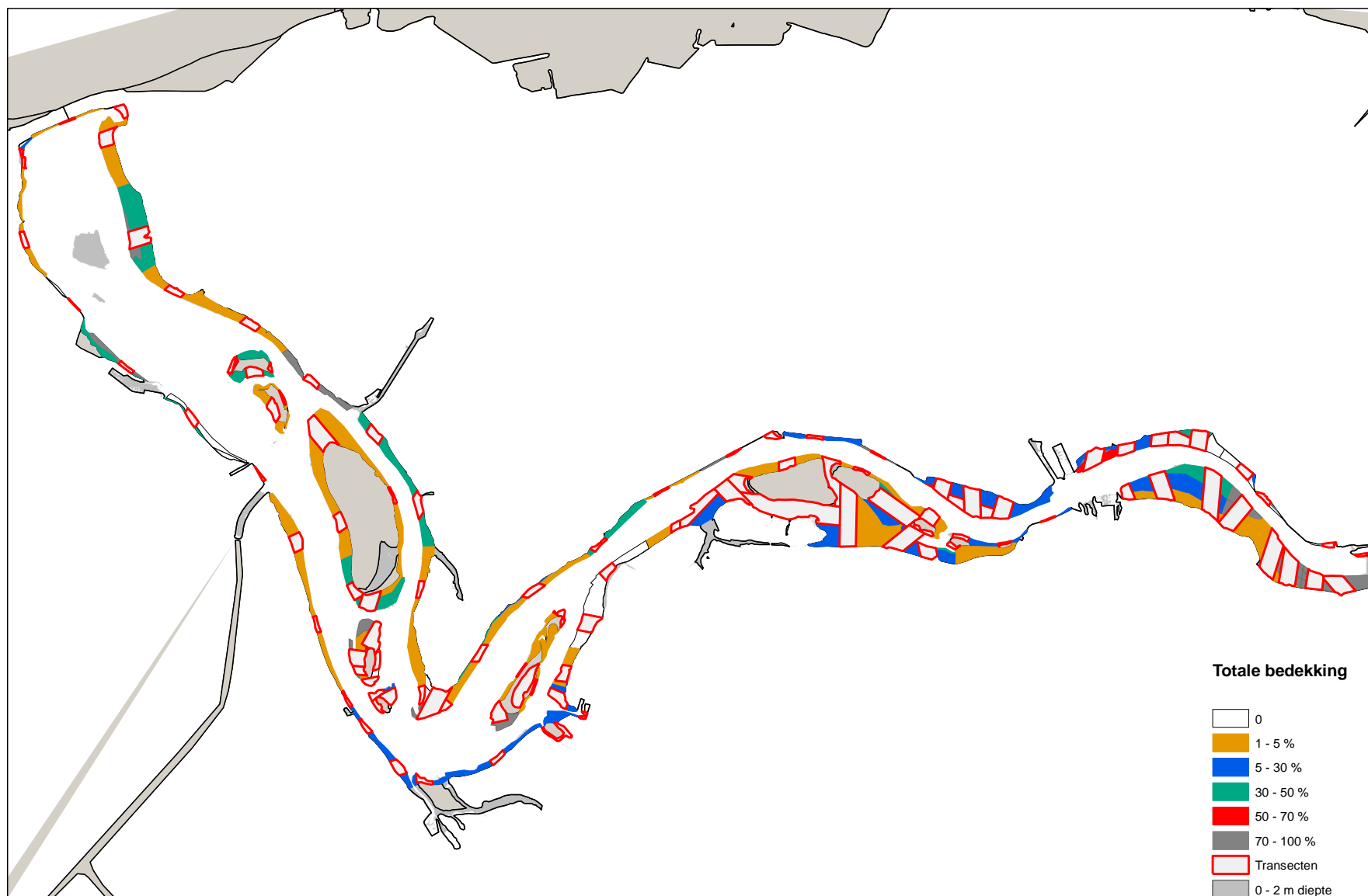
Figuur 2. Vergelijking van de macro-algen bedekking op de ondiepe delen (<2m) van het Veerse Meer in 2009 met voorgaande jaren. A. Zeesla (*Ulva* spp.) (* in 2007 is er geen onderscheid gemaakt tussen Zeesla en andere groenwieren). B. Roodwieren (voornamelijk *Gracillaria* sp.).

Bronnen: Avesaath et al. (2006, 2007, 2008, 2009a) en Kamermans et al (1999).

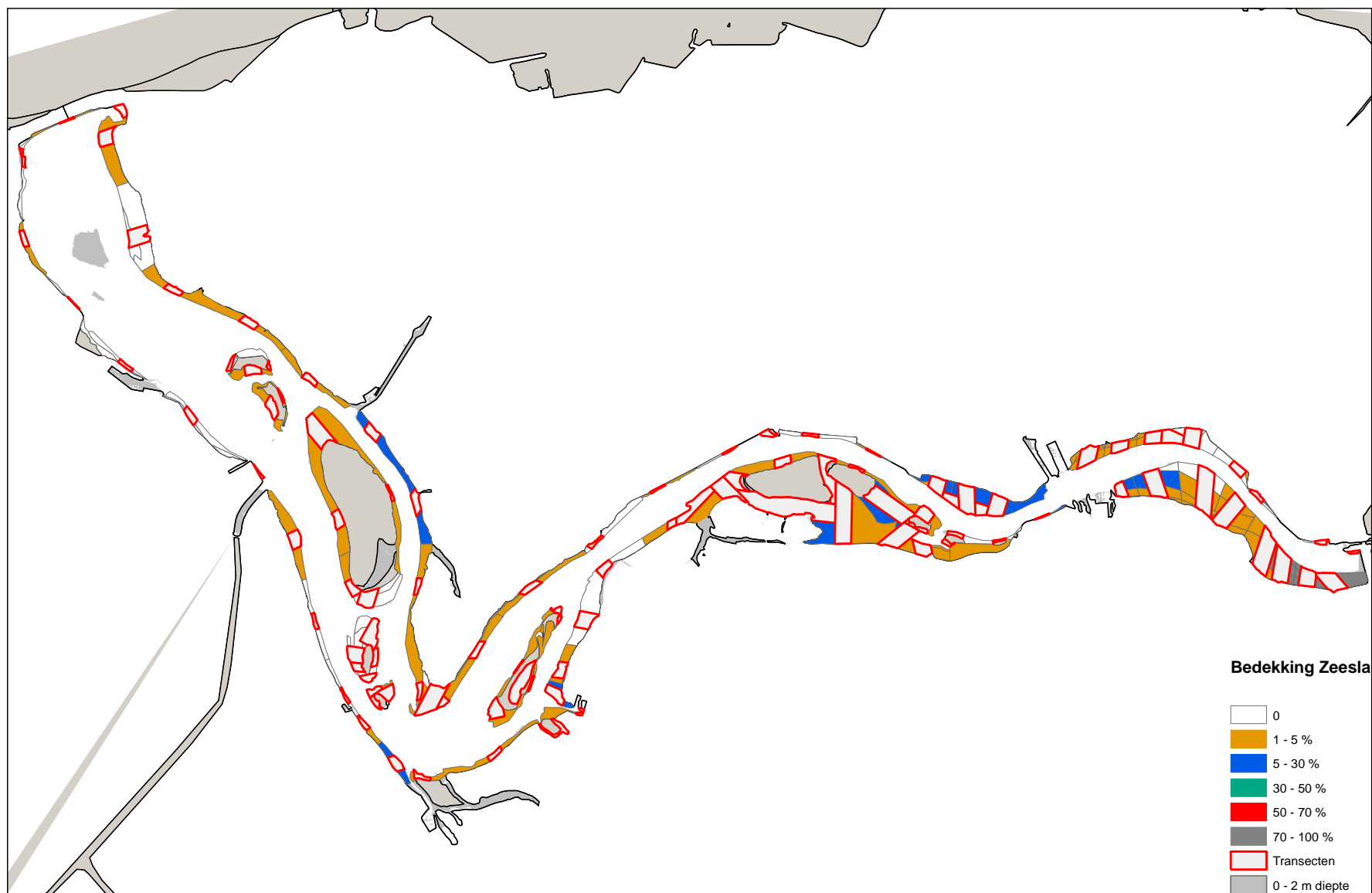
Bijlage 1. Overzicht van monsterpunten en transecten van de macro-algensurvey van het Veerse Meer in 2011



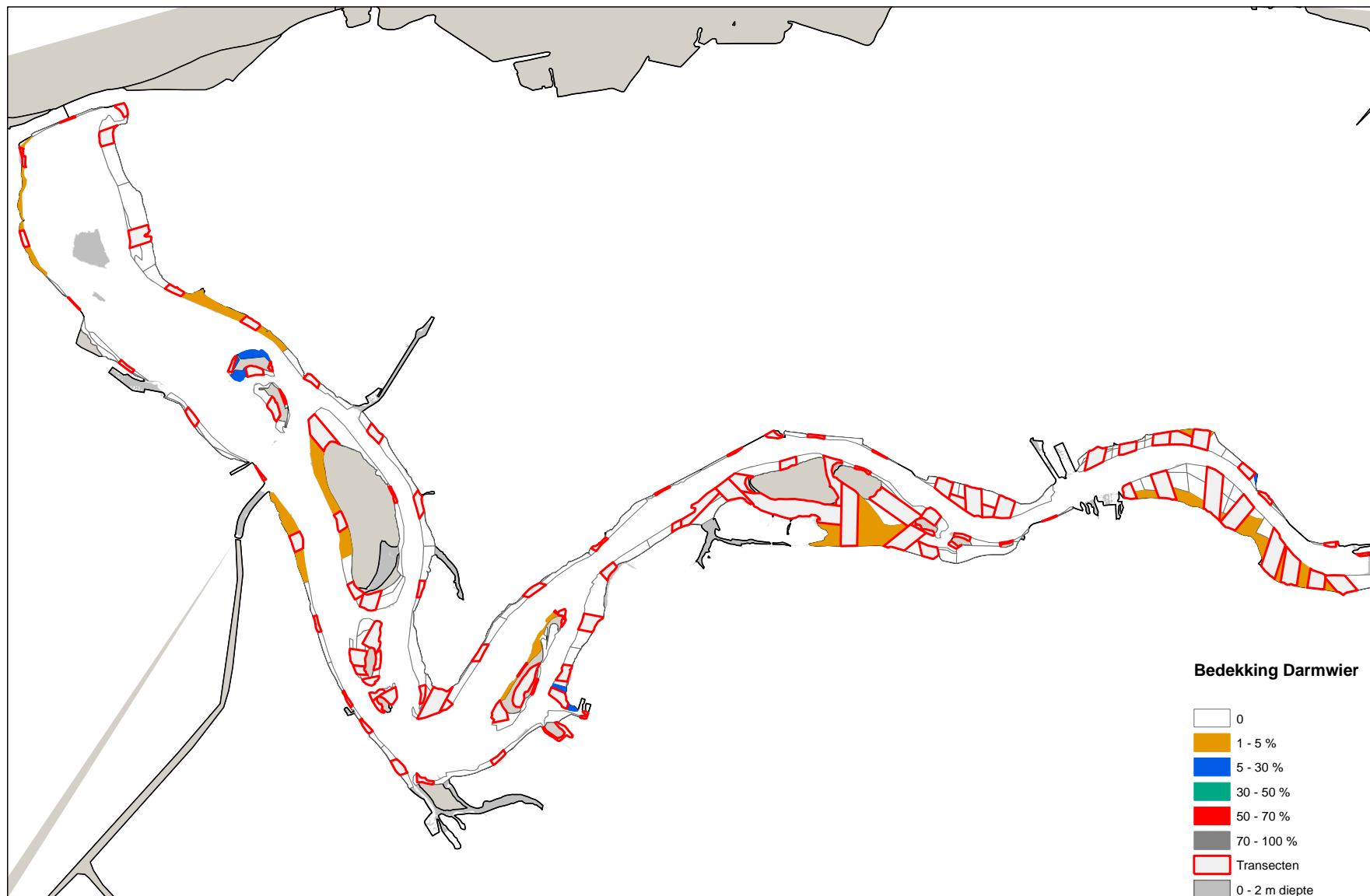
Bijlage 2. Totale bedekking van macro-algen op het zachte substraat van de ondiepe delen (< 2 m) van het Veerse Meer in 2011



Bijlage 3. Verspreiding en bedekking van Zeesla op het zachte substraat van de ondiepe delen (< 2 m) van het Veerse Meer in 2011



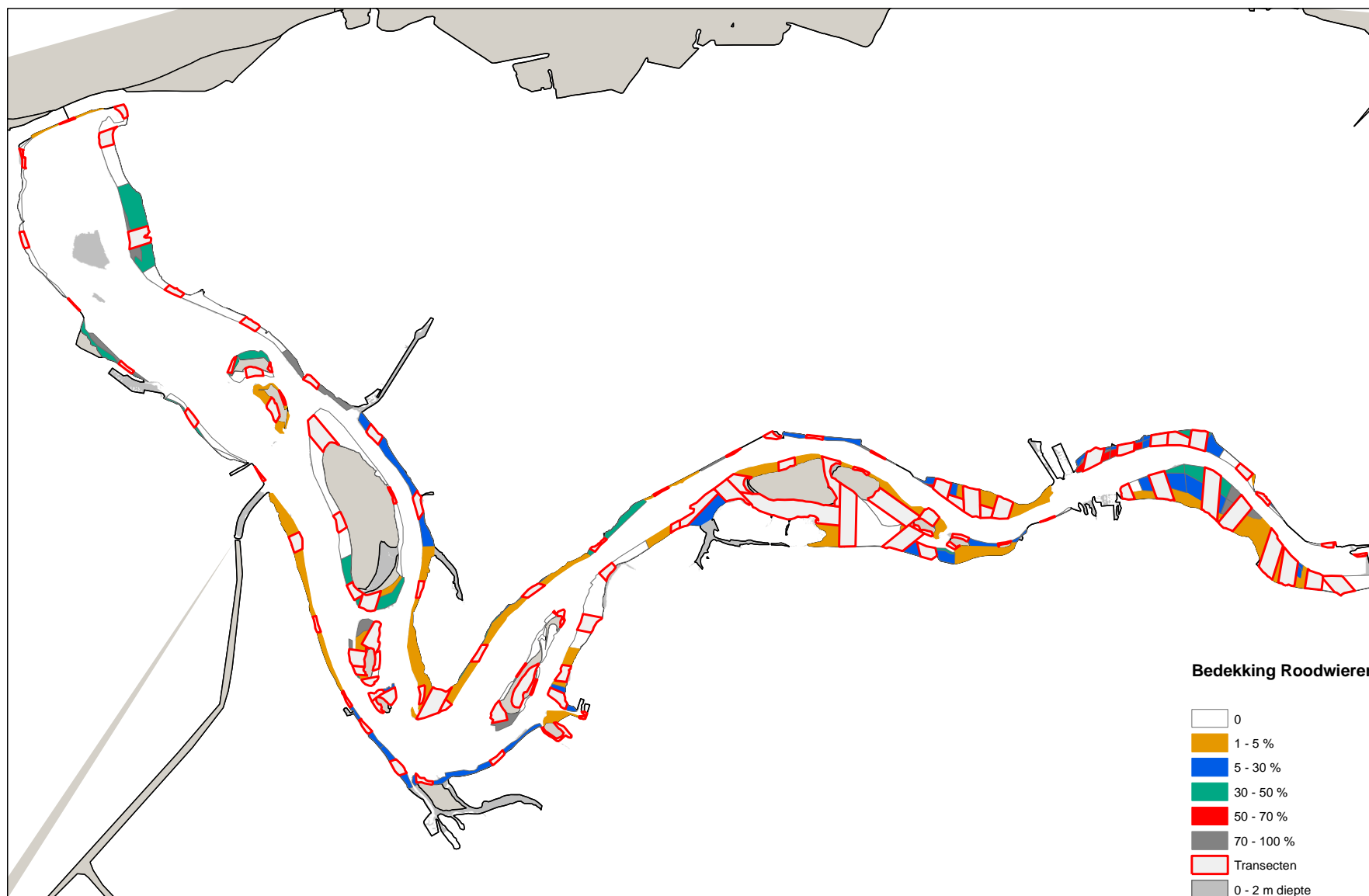
Bijlage 4. Verspreiding en bedekking van Darmwier op het zachte substraat van de ondiepe delen (< 2 m) van het Veerse Meer in 2011



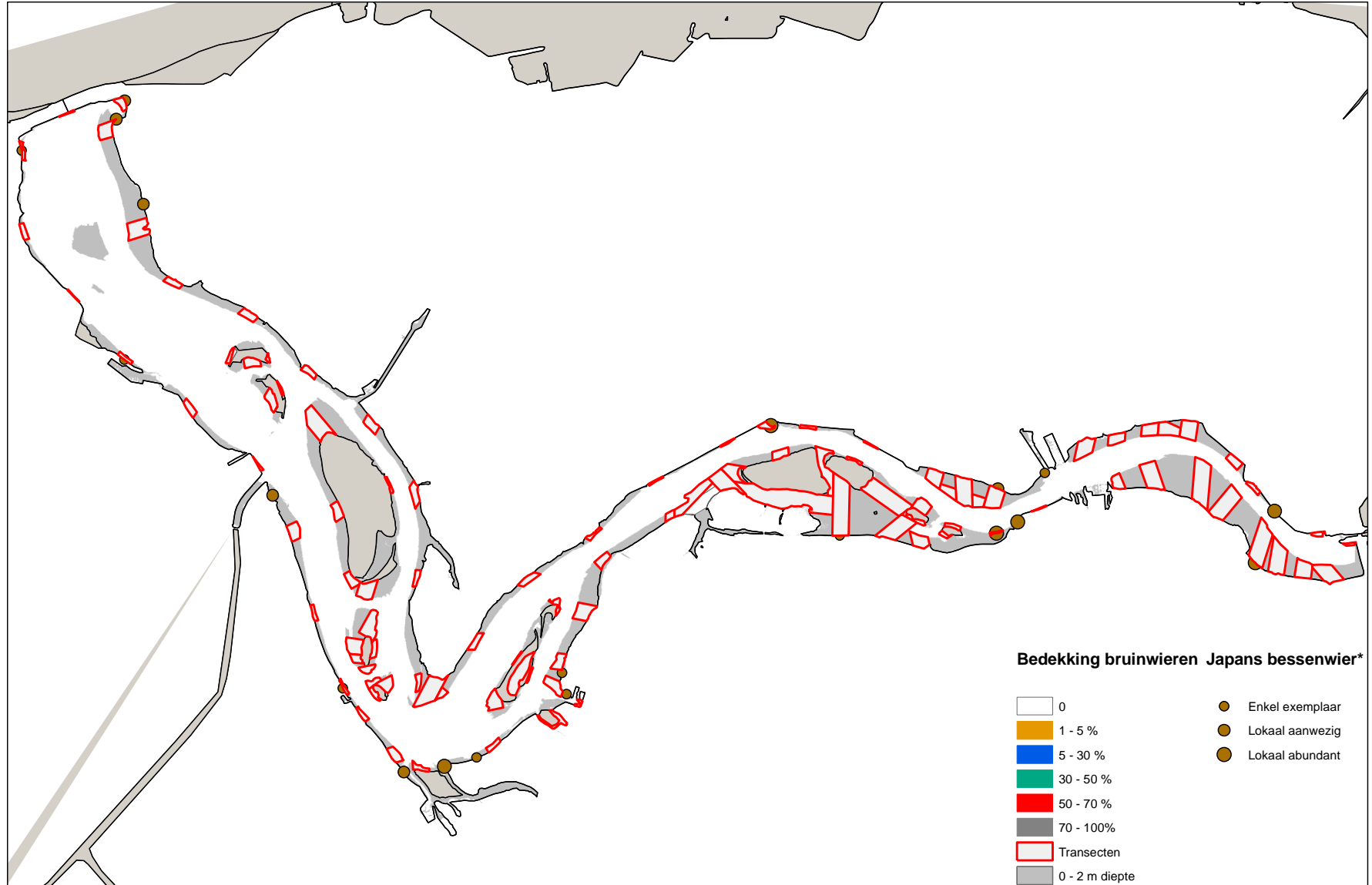
Bijlage 5. Verspreiding en bedekking van Borstelwier op het zachte substraat van de ondiepe delen (< 2 m) van het Veerse Meer in 2011



Bijlage 6. Verspreiding en bedekking van roodwieren op het zachte substraat van de ondiepe delen (< 2 m) van het Veerse Meer in 2011

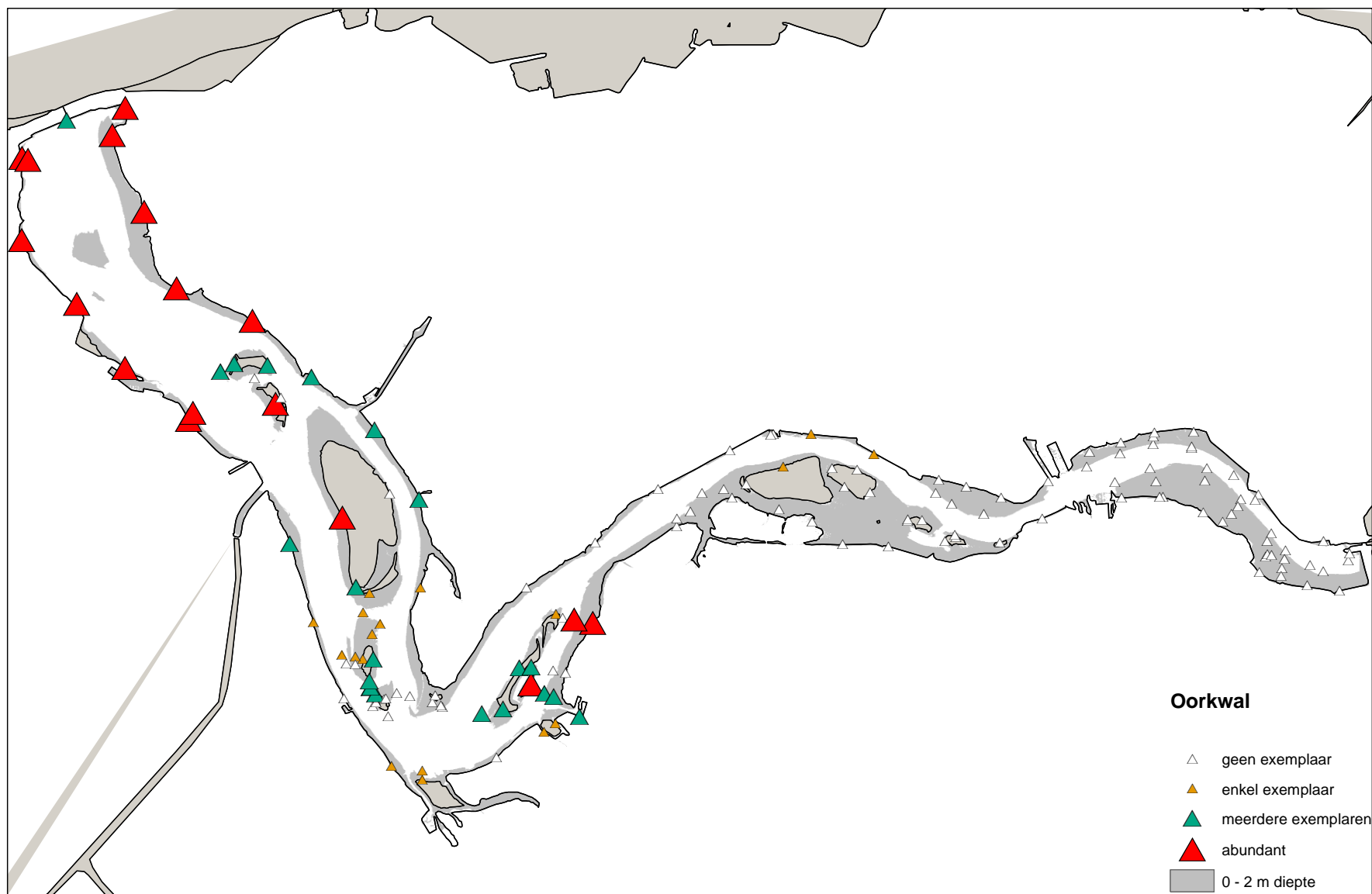


Bijlage 7. Verspreiding en bedekking van bruinwieren op het zachte substraat van de ondiepe delen (< 2 m) van het Veerse Meer in 2011



* gegevens Japans bessenwier uit Avesaath et al. (2011).

Bijlage 8. Verspreiding van de Oorkwal (*Aurelia aurita*) in het Veerse Meer in 2011 (waarnemingen 0-2 m diepte)



Bijlage 9. Verspreiding van de Amerikaanse ribkwal (*Mnemiopsis leidyi*) in het Veerse Meer in 2011 (waarnemingen 0-2 m diepte)

