



---

# Invang van mosselzaad in MZI's

## Resultaten 2016

Auteurs: Jacob J. Capelle & Marnix R. van Stralen <sup>1</sup>

Wageningen University &  
Research Rapport C044/17

<sup>1</sup>Bureau Marinix, Scharendijke

---

# Invang van mosselzaad in MZI's

Resultaten 2016

Auteur(s): Jacob J. Capelle & Marnix R. van Stralen<sup>1</sup>

Publicatiedatum: 12 mei 2017

<sup>1</sup>Bureau Marinx, Scharendijke

Wageningen Marine Research Yerseke, mei, 2017

---

Wageningen Marine Research  
rapport C044/17

---

*Jacob J. Capelle & Marnix R. van Stralen, 2017. Invang van mosselzaad aan MZI's; Resultaten 2016.*  
Wageningen Marine Research Wageningen UR (University & Research centre), Wageningen Marine Research  
rapport C044/17. 30 blz.

Opdrachtgever: PO Mosselcultuur  
Postbus 116  
4400 AC Yerseke

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/415350>

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

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

---

# Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>4</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>5</b>
<b>2 MZI's in de praktijk</b>	<b>7</b>
2.1 MZI-locaties in Waddenzee en Deltawateren 2016	7
2.2 MZI-systemen en substraat	9
<b>3 Oogst</b>	<b>10</b>
3.1 Totalen per kweekgebied	10
3.2 Invangresultaten per locatie	11
3.3 Productie in MZI-systemen met touwen en netten	20
<b>4 Discussie</b>	<b>22</b>
4.1 Betekenis voor de transitie	22
4.2 Benutting MZI-locaties	23
4.3 Oosterschelde	23
4.4 Verliesfactoren	24
<b>Kwaliteitsborging</b>	<b>25</b>
<b>Literatuur</b>	<b>26</b>
<b>Verantwoording</b>	<b>27</b>
<b>Bijlage 1 Ligging MZI-gebieden in de Oosterschelde en in de Voordelta en de gedeelten daarvan die in 2016 zijn vergund voor de invang van mosselzaad</b>	<b>28</b>
<b>Bijlage 2 Ligging MZI-gebieden in de Waddenzee en de gedeelten daarvan die in 2016 zijn vergund voor de invang van mosselzaad</b>	<b>29</b>

---

# Samenvatting

Voorliggend rapport behandelt de resultaten van de invang van mosselzaad in zogenaamde Mosselzaadinvangsinstallaties (MZI's) in de Oosterschelde, Voordelta en Waddenzee in 2016. Het rapport is gebaseerd op gegevens die door de MZI-ondernemers moeten worden aangeleverd bij het Ministerie van Economische Zaken. Het rapport is opgesteld in opdracht van de PO Mosselcultuur.

Van het oppervlak dat in 2016 voor de invang van mosselzaad is vergund (390 ha voor transitie- en experimenteerbedrijven samen) is 253 ha (35%) niet voor mosselzaadinvang benut. De niet gebruikte ruimte wordt voor het merendeel gevormd door kavels of delen daarvan die wel geschikt zijn voor MZI's, maar niet zijn gebruikt en uit restruimte die vanwege de vorm of afmetingen ongeschikt is voor het neerleggen van MZI's.

In 2016 is met de MZI's totaal 18.06 miljoen kg (= 181 duizend mosselton) mosselzaad ingewonnen. De oogst aan MZI-zaad is daarmee 8% lager dan in 2015. De lagere productie in 2016 ten opzichte van 2015 komt geheel op het conto van de Deltawateren. De voornaamste oorzaak hiervoor is dat in de Oosterschelde en in de Voordelta in 2016 respectievelijk 57% en 32% minder substraat is uitgehangen dan in 2015, terwijl in de Waddenzee dit vrijwel gelijk gebleven is (stijging van 1% t.o.v. 2015). Het overgrote deel van het ingewonnen zaad in de Waddenzee (16.60 Mkg) is na het oogsten uitgezaaid op percelen in de Waddenzee, 2% is overgebracht naar de Oosterschelde. Het mosselzaad dat in de Oosterschelde en Voordelta is ingewonnen (resp. 1.03 Mkg en 0.42 Mkg) is uitgezaaid op percelen in de Oosterschelde; 0.06 Mkg is overgebracht naar mosselhangcultures.

Door de bedrijven die onderdeel uitmaken van de transitie is in 2016 totaal 16.67 Mkg mosselzaad geproduceerd, waarvan 15.20 Mkg in de Waddenzee, 1.03 Mkg in de Oosterschelde en 0.42 Mkg in de Voordelta. Ten opzichte van 2015 is dit een verschil van respectievelijk 12%, -50% en -67%.

Het vangstverlies van de eerste en de tweede transitiestap (11 Mkg) is met deze opbrengst gecompenseerd. Het streven is in 2018 een derde stap te zetten met een omvang van 10% van de totale mosselzaadvisserij, die daarmee dan voor 38% is afgebouwd. Verwacht wordt dat ook in volgende jaren het vangstverlies dat met deze derde stap gepaard gaat (ca. 4 Mkg tot totaal 15 Mkg) met MZI's in de Waddenzee kan worden gecompenseerd. De uitdaging voor het kunnen zetten van de derde stap is of het extra ingewonnen zaad ook rendabel kan worden opgekweekt, waarvoor een verbetering van de kwaliteit van het percelenareaal wordt beoogd met 270 ha goede percelen (A-B grond).

Het seizoen 2016 kenmerkt zich door tegenvallende oogsten in de Oosterschelde, zowel op de bodempercelen als op enkele MZI locaties. Ondanks dat in juni de broedval op de MZI systemen in de Oosterschelde er prima uit zag, is gedurende de zomer op de locaties Schaar van Colijn, Vuilbaard en Vondeling van het MZI zaad een groter deel van in voorgaande jaren niet tot wasdom gekomen. Een sluitende verklaring hiervoor is nog niet gevonden. Technische problemen, waaronder met de verankering en beschadiging van de systemen door aanvaringen, zijn net als in voorgaande jaren beperkt gebleven tot een enkel incident. De massale vestiging van zeesterren in de MZI's, zoals die in 2011 plaatsvond, is in 2016 opnieuw uitgebleven.

---

# 1 Inleiding

Het uitgangsmateriaal voor mosselkweek is mosselzaad. Dat zijn jonge mosselen die gebruikt worden voor de opkweek op kweekpercelen of die ingesokt worden in de hangcultuur. In Nederland wordt het overgrote deel van de mosselen gekweekt als bodemcultuur op kweekpercelen in de Waddenzee of Oosterschelde. Oorspronkelijk werd al het hiervoor benodigde mosselzaad gevist van natuurlijke bestanden (zaadbanken). Het erratische optreden van natuurlijke zaadval en de daarmee gepaard gaande periodieke schaarste aan mosselzaad heeft sinds 2000 geleid tot initiatieven met Mosselzaadinvangsinstallaties (MZI's).

MZI's bestaan uit drijvers (boeien, buizen) of frames met daaraan substraat in de vorm van touwen of netten. Op dit substraat kunnen de van nature in het water aanwezige mossellarven in het voorjaar en de vroege zomer zich hechten. Omdat de overleving van mosselen in de waterkolom beter is dan op de bodem, geven de MZI's de mosselkweker de zekerheid over grondstof te beschikken om zijn kweekpercelen (deels) mee te kunnen bezaaien. Het mosselzaad wordt in het najaar van de MZI's geoogst en direct daarna op de kweekpercelen uitgezaaid.

In 2008 is in het "Convenant transitie mosselsector en natuurherstel Waddenzee" afgesproken dat de mosselzaadvisserij op de bodem afgebouwd wordt in een tempo waarin het mogelijk wordt andere bronnen ter verkrijging van het mosselzaad te ontwikkelen (LNV 2008). MZI's zijn daarvoor nu het belangrijkste alternatief en vrijwel elk kweekbedrijf maakt gebruik van MZI's. In het Plan van Uitvoering zijn de afspraken uit het convenant inclusief het toepassen van MZI's nader uitgewerkt (PvU 2010).

In 2013 is de tweede stap in de transitie gezet. Onderdeel daarvan is de uitbreiding van het MZI-areaal met respectievelijk 120 ha en 84.5 ha tot 240 ha en 169 ha in de Waddenzee en Deltawateren. Van deze uitbreiding is in het voorjaar van 2014 in de Waddenzee 60 ha gerealiseerd op de locatie Vogelzand en in het voorjaar van 2015 nog eens 60 ha op de locatie Burgzand. Van de nog aan te leggen 84.5 ha in de Deltawateren is 15.5 ha gerealiseerd op de locatie Schaar van Colijnsplaat.

Voorliggend rapport behandelt de invangresultaten van MZI's in de Oosterschelde, de Voordelta en de Waddenzee in 2016 met als doel:

- Inzicht te geven in de geschiktheid van locaties voor MZI's en de daarbij gebruikte invangsystemen.
- Inzicht te geven in de oogstresultaten in relatie tot de afspraken in het mosselconvenant.

In het rapport is gebruik gemaakt van de gegevens zoals die door de MZI-ondernemers jaarlijks verplicht moeten worden aangeleverd bij het Ministerie van Economische Zaken. De PO Mosselcultuur heeft de organisatie rond het uitzetten en weer inzamelen van de enquêteformulieren op zich genomen en Wageningen Marine Research, in samenwerking met bureau Marinix, opdracht gegeven de gegevens uit te werken, resulterend in voorliggend rapport. In deze rapportage is dezelfde indeling aangehouden als in voorgaande rapportages – zie meest recentelijk de rapportage over de resultaten van 2015 (van Stralen, 2016).

**Hoofdstuk 2** "MZI's in de praktijk" geeft een overzicht van de resultaten voor de verschillende locaties, in hoeverre deze locaties benut zijn en welke systemen hiervoor in 2016 gebruikt zijn.

In tegenstelling tot de voorgaande rapportages is in de analyses is geen onderscheid meer gemaakt tussen de "transitiebedrijven" en de "experimenterders" omdat de meeste experimenterbedrijven met het aflopen van de vergunningen hun activiteiten hebben moeten staken. Met uitzondering van de rapportage van de oogstresultaten 2016 in **hoofdstuk 3**, omdat zaad dat wordt geproduceerd door de experimenterders niet meetelt in de transitie.

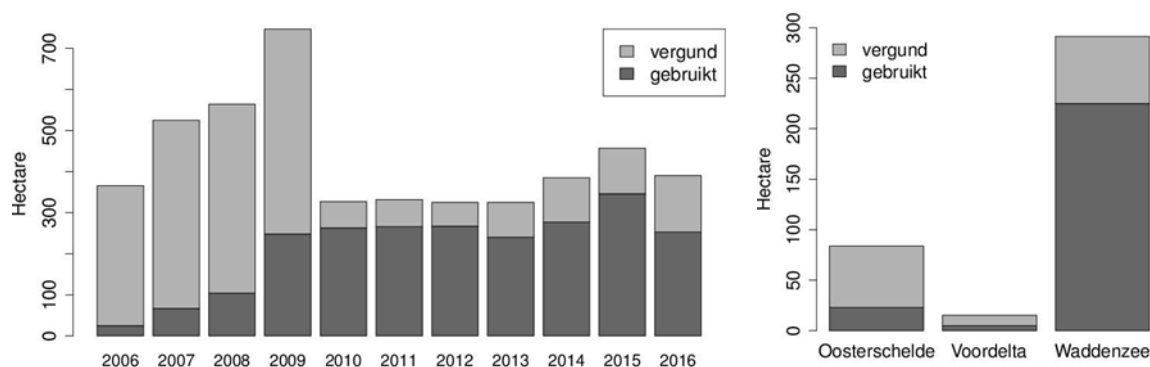
---

In de discussie in **hoofdstuk 4** wordt nader ingegaan op de resultaten en de betekenis daarvan, onder meer voor de voortgang van de transitie.

## 2 MZI's in de praktijk

### 2.1 MZI-locaties in Waddenzee en Deltawateren 2016

Van de uitgegeven kavels voor MZI's wordt in de praktijk maar een deel benut. Het deel wat benut is wordt gedefinieerd als de ruimte voor het MZI-systeem, de verankering en de ruimte tussen de systemen waar het schip moet kunnen varen. De relatieve grootte van dit benutte deel verschilt tussen de jaren en tussen de Deltawateren en Waddenzee (**Figuur 2.1**). MZI-arealen zijn per jaar en per kweekgebied opgesplitst voor transitiebedrijven en experimenteerbedrijven weergegeven in **Tabel 2.1** waar ze samen met de oogstgegevens gepresenteerd worden.



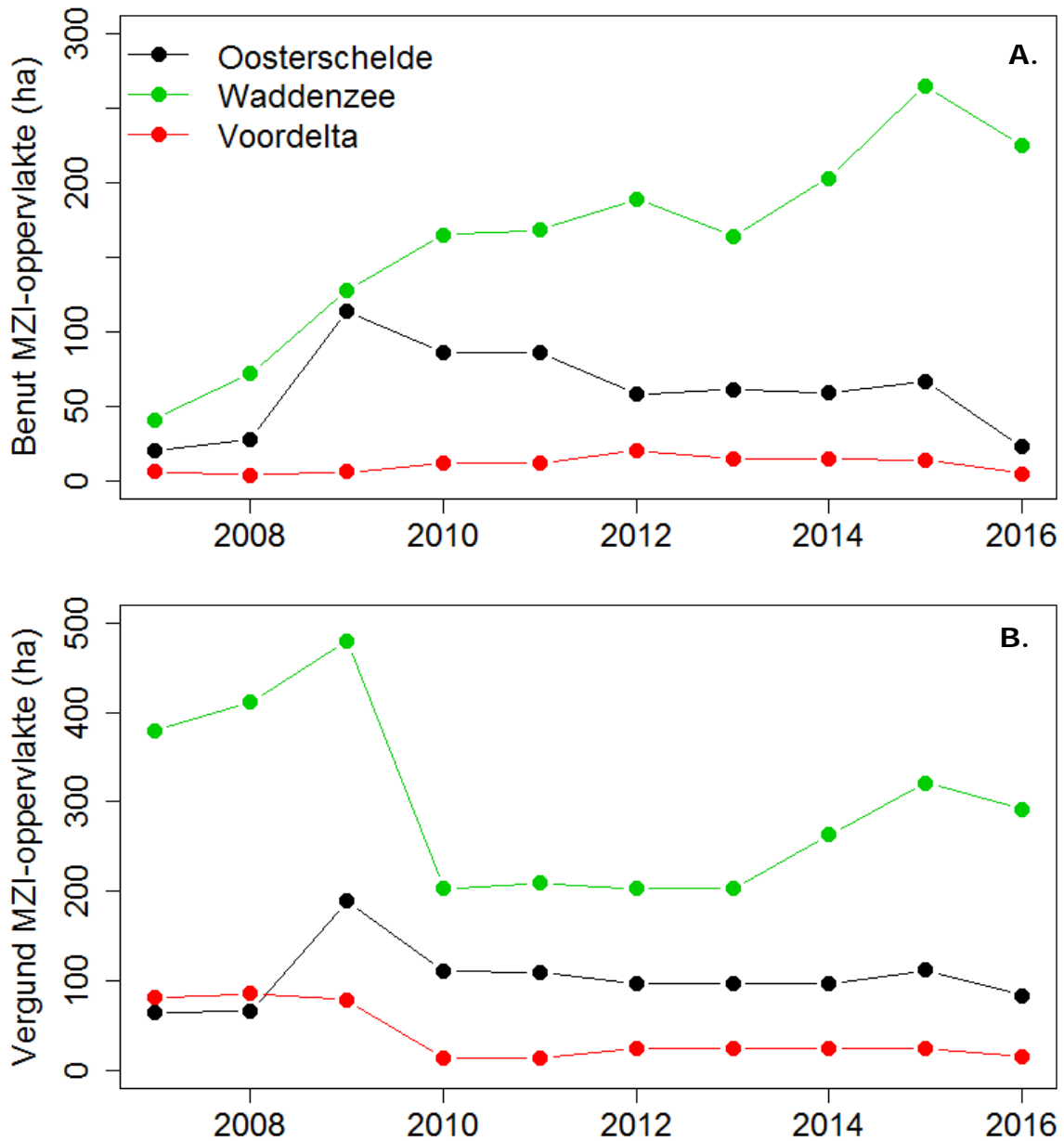
**Figuur 2.1a.** Gebruikt MZI-areaal ten opzichte van het vergunde oppervlakte over de tijd. Gegevens tot en met 2015 zijn afkomstig uit Van Stralen (2016) **b.** Voor de verschillende kweekgebieden (Oosterschelde, Voordelta en Waddenzee) in 2016.

**Tabel 2.1** Vergund en werkelijk voor MZI's gebruikt oppervlak onderverdeeld per gebied en type bedrijf. De gegevens tot en met 2009 zijn gebaseerd op Van Stralen et al. (2016).

Oppervlak (ha)	Oosterschelde		Voordelta		Waddenzee		Totaal	
	vergund	gebruikt	vergund	gebruikt	vergund	gebruikt	vergund	gebruikt
<b>2006</b> exp.	-	-	-	-	-	-	366	25
<b>2007</b> exp.	65	20	81	6	379	41	525	67
<b>2008</b> exp.	66	28	86	4	412	72	564	105
<b>2009</b> exp.	19	18	79	6	479	128	577	152
	170	96	-	-	-	-	170	96
<b>2010</b> exp.	31	19	8	8	83	69	121	95
	80	67	5	4	120	96	205	168
<b>2011</b> exp.	30	26	8	8	89	75	126	109
	80	60	5	4	120	93	205	158
<b>2012</b> exp.	30	16	8	8	83	73	120	97
	67	42	17	12	120	116	205	171
<b>2013</b> exp.	30	18	8	4	83	51	120	73
	67	43	17	11	120	113	205	167
<b>2014</b> exp.	30	20	8	4	83	54	120	78
	67	39	17	11	180	149	265	199
<b>2015</b> exp.	29	15	7	4	82	73	118	92
	83	52	17	10	239	192	339	253
<b>2016</b> exp.	3	0	0	0	50	31	53	31
	81	23	11	5	241	194	334	221

Uit **Figuur 2.1b** blijkt dat het grootste gedeelte van het vergunde, maar ook van het benutte oppervlak in de Waddenzee ligt. In **Figuur 2.2** is het benut en vergunde oppervlakte van de

kweekgebieden nog eens grafisch weergegeven. De algemene trend laat zien dat in de Oosterschelde vanaf 2007 en in de Voordelta en Waddenzee vanaf 2010, het benut oppervlakte eenzelfde patroon volgt als het vergunde oppervlak. Het merendeel van de experimenteerkavels is per 2016 komen te vervallen als gevolg van het aflopen van de vergunningen, waardoor het totale oppervlakte aan MZI-locaties ten opzichte van 2015 gedaald is. Hierbij laat de Oosterschelde een sterkere daling zien dan de Waddenzee. Het benutte oppervlakte in de Oosterschelde is met 23 ha sinds de start (2007) nog niet zo laag geweest. Van het totale in 2016 benutte is areaal lag 89% in de Waddenzee, 9% in de Oosterschelde en 2% in de Voordelta.



**Figuur 2.2** Benut (A.) en vergund (B.) oppervlak door en voor MZI-systemen in de verschillende kweekgebieden sinds 2007

De ligging van de MZI gebieden en kavels zoals deze gebruikt zijn in 2016 zijn weergegeven in **Bijlage 1** voor de Oosterschelde en Voordelta en in **Bijlage 2** voor de Waddenzee.

## 2.2 MZI-systemen en substraat

In 2016 zijn de volgende MZI-systemen gebruikt:

- Longlines, bestaande uit een hoofdlijn met boeien met daaraan verticaal hangende, van kleine zijlijntjes voorziene touwen (X-mas rope) als substraat.
- Verticaal hangende 3 of 4 m diepe netten, met als drijflichaam buizen (Easyfarm (EF), Emergo Folding Line (EFL)).
- Het bedrijf West 6, dat gebruikt maakt van netten met als drijflichaam boeien.
- Het IMOTH-systeem, een combinatie van horizontale en verticale longlines tussen buizen.

Vlotten met netten zijn in 2016 niet gebruikt. **Tabel 2.2** geeft een overzicht van het aantal systemen dat sinds 2010 in de Oosterschelde, de Voordelta en de Waddenzee is neergelegd en van de hoeveelheid substraat die daarin is opgehangen. Het betreft in alle gevallen technieken die ook in voorgaande jaren zijn toegepast, zie voor een beschrijving hiervan (Poelman & Kamermans 2010).

In de Waddenzee en de Deltawateren is 4465 km invangtouw en 90750 m<sup>2</sup> (9 ha) netwerk uitgehangen. Dat is resp. 2% en 44% minder dan in 2015. De Waddenzee laat daarbij een (geringe) toename in uitgehangen substraat zien en Deltawateren een (sterke) afname. Het niet meer in gebruik zijn van de vlotten draagt voor een belangrijk deel bij aan de afname van netwerk in 2016, tegelijkertijd is in de Oosterschelde ook minder invangtouw opgehangen.

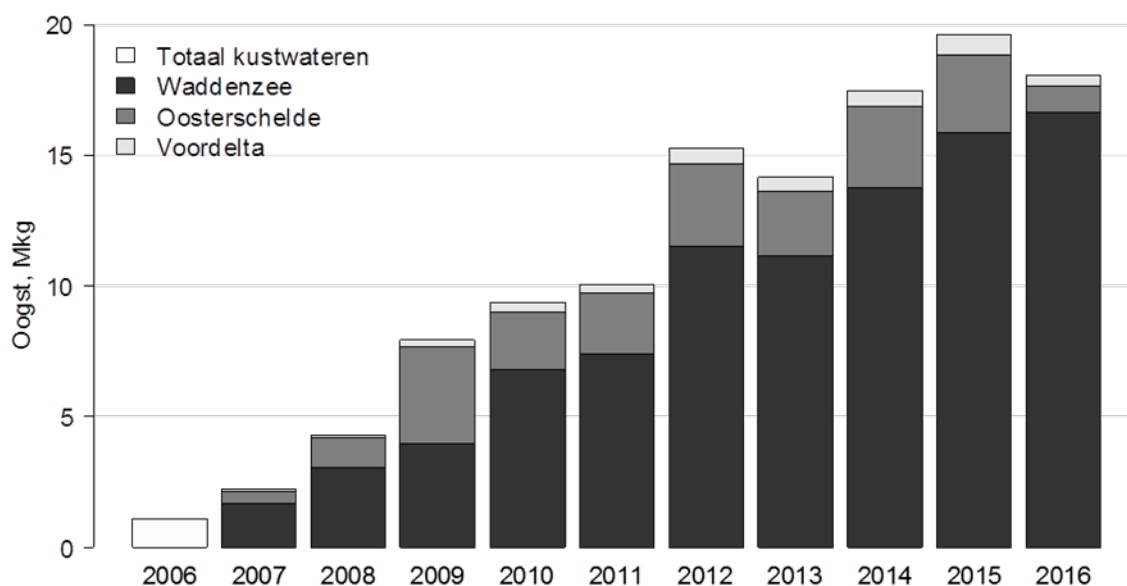
**Tabel 2.2** Samenvatting gebruik MZI systemen, voor 2010-2015 alleen de totalen, voor 2016 opgesplitst per kweekgebied.

			Aantal systemen	Oppervlak ha benut	Substraat Totaal	Per ha	
2010	Totaal	touw net	249 627	108 150	1285 km 148065 m²	11.9 km 990 m²	
2011	Totaal	touw net	341 691	110 156	2017 km 158940 m²	18.3 km 1019 m²	
2012	Totaal	touw net	583 646	140 127	3227 km 143272 m²	23 km 1124 m²	
2013	Totaal	touw net	617 595	138 103	3386 km 130324 m²	25 km 1271 m²	
2014	Totaal	touw net	719 603	177 101	4209 km 138009 m²	24 km 1373 m²	
2015	Totaal	touw net	805 664	219 127	4574 km 162689 m²	21 km 1284 m²	
2016	Oosterschelde	touw	Longlines	73	15	395 km	26 km
		net	IMOTH	4	3	14 km	5 km
		net	Buizen	38	5	13920 m²	2784 m²
		net	Vlotten	0	-	-	-
	Voordelta	touw	Longlines	6	2	30 km	15 km
		net	IMOTH	0	-	-	-
		net	Buizen	14	3	6720 m²	2240 m²
		net	Vlotten	0	-	-	-
	Waddenzee	touw	Longlines	655	148	3849km	26 km
		net	IMOTH	48	5	177 km	35 km
net		Buizen en					
net		W6	193	70	70110 m²	1002 m²	
Totaal	net	Vlotten	0	-	-	-	
	touw net		786 245	173 78	4465 km 90750 m²	26 km 1163 m²	

## 3 Oogst

### 3.1 Totalen per kweekgebied

In 2016 is in totaal 18.06 miljoen kg (=181 duizend mosselton) mosselzaad geoogst (**Figuur 3.1**, **Tabel 3.1**), dit is 8% minder dan in 2015. De lagere productie in 2016 ten opzichte van 2015 komt geheel op het conto van de Deltawateren. In de Waddenzee nam de productie ten opzichte van 2015 (15.86 Mkg) met 5% toe tot 16.60 Mkg. In de Deltawateren nam de productie ten opzichte van 2015 (3.74 Mkg) met 61% af tot 1.45 Mkg.



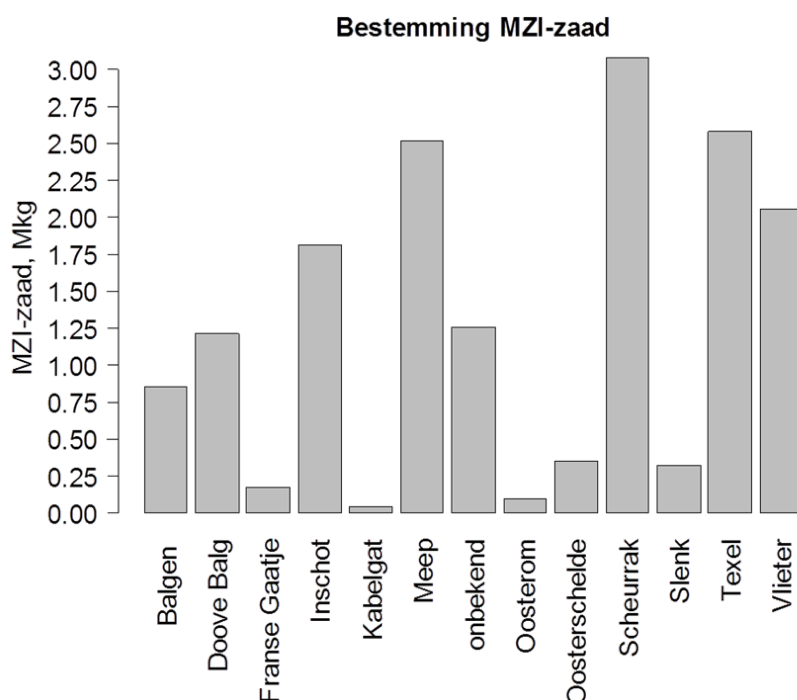
**Figuur 3.1** Oogst van mosselzaad in MZI's vanaf 2006. De gegevens tot en met 2015 zijn afkomstig uit van Stralen (2015).

**Tabel 3.1** Benutte areaal in hectares en oogst van mosselzaad in MZI's in miljoen kg versgewicht, onderverdeeld per type bedrijf en per gebied. De gegevens tot en met 2015 zijn afkomstig uit van Stralen (2015).

Transitiebedrijven								
	Waddenzee		Oosterschelde		Voordelta		Totaal	
	Areaal (ha)	Oogst (Mkg)	Areaal (ha)	Oogst (Mkg)	Areaal (ha)	Oogst (Mkg)	Areaal (ha)	Oogst (Mkg)
2009	64	1.3	90	2.6	0	0	154	3.9
2010	96	3.58	67	1.82	4	0.17	167	5.57
2011	93	4.5	60	1.52	4	0.2	157	6.22
2012	116	8.69	42	2.39	12	0.46	170	11.54
2013	113	9.12	43	1.7	11	0.47	167	11.29
2014	149	11.68	39	1.9	11	0.52	199	14.1
2015	192	13.56	52	2.04	10	0.63	254	16.23
2016	194	15.2	21	1.03	5	0.42	220	16.67

Experimenteerbedrijven								
	Waddenzee		Oosterschelde		Voordelta		Totaal	
	Areal (ha)	Opb. (Mkg)	Areal (ha)	Opb. (Mkg)	Areal (ha)	Opb. (Mkg)	Areaal (ha)	Opb. (Mkg)
2009	-	2.8	-	1	-	0.27	-	4.07
2010	69	3.22	19	0.4	8	0.18	96	3.8
2011	75	2.91	26	0.79	8	0.14	109	3.84
2012	73	2.82	16	0.78	8	0.12	97	3.72
2013	51	2.03	18	0.78	4	0.06	73	2.87
2014	54	2.07	20	1.2	4	0.1	78	3.37
2015	73	2.3	15	0.96	4	0.12	92	3.38
2016	31	1.4	0	0	0	0	31	1.4

Al het ingevangen zaad in de Oosterschelde en Voordelta is verzaaid naar percelen in de Oosterschelde, met uitzondering van 616 mosselton die opgehangen is in de hangcultuur in de Oosterschelde. Van het in de Waddenzee ingevangen zaad is volgens de terugmeldingen 3550 mosselton (2%) uitgezaaid in de Oosterschelde. Van het MZI-zaad wat geoogst is in de Waddenzee is het grootste gedeelte uitgezaaid in het Scheurrak (19%), Texel (16%), de Meep (15%), de Vlieter (13%), Inschot (11%) en de Balgen (5%) (**Figuur 3.2**).



**Figuur 3.2** Perceelblokken in Waddenzee en Oosterschelde waar het in 2016 geoogste MZI zaad is uitgezaaid

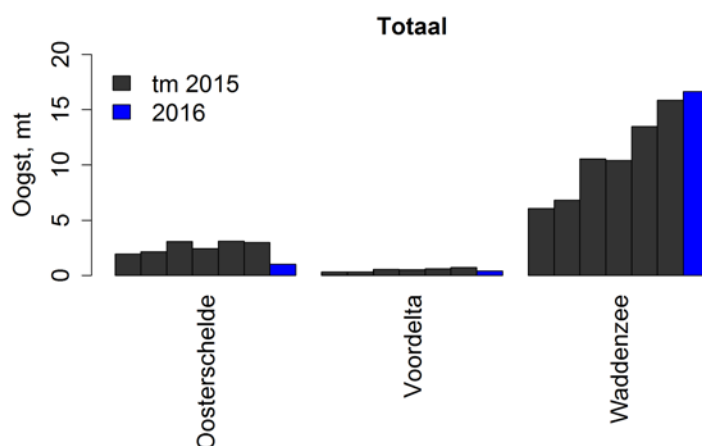
## 3.2 Invangresultaten per locatie

In deze paragraaf worden de ontwikkelingen in oogst en invangcapaciteit van MZI-locaties in de Oosterschelde, Voordelta en Waddenzee onderling vergeleken met als doel inzicht te krijgen in de relatieve geschiktheid van de locaties voor de productie van mosselzaad en in de ontwikkeling hiervan. In 2016 is geen MZI zaad ingevangen met vloten op percelen, de gegevens van voorgaande jaren zijn wel meegenomen in de onderliggende data van de grafieken en in de gebiedstotalen in de figuren voor de Oosterschelde en Waddenzee zijn de oogsten van locaties die nu niet meer in gebruik zijn ook meegenomen.

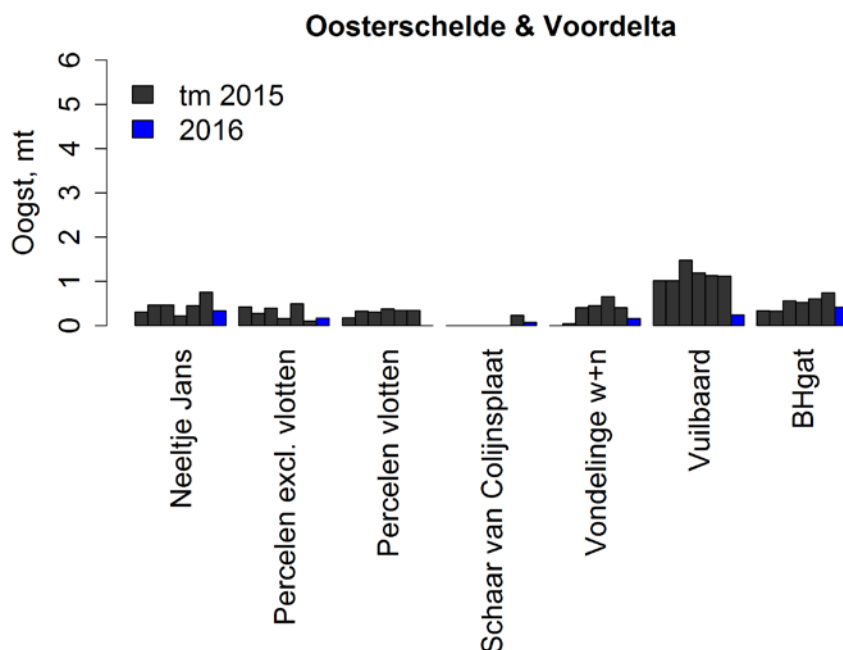
De productie per MZI-locatie wordt bepaald door:

- De beschikbare ruimte (vergunde oppervlak) en daarmee de fysieke mogelijkheid om MZI's neer te leggen.
- De mate waarin het gebied ook bruikbaar / gebruikt is voor het neerleggen van MZI's (zie eerder hoofdstuk 2).
- Hoe dicht bij elkaar en tot welke diepte MZI's kunnen worden neergelegd, wat afhangt van de heersende hydrodynamische omstandigheden en waterdiepte ter plaatse.
- De technische eigenschappen van het gebruikte MZI-systeem.

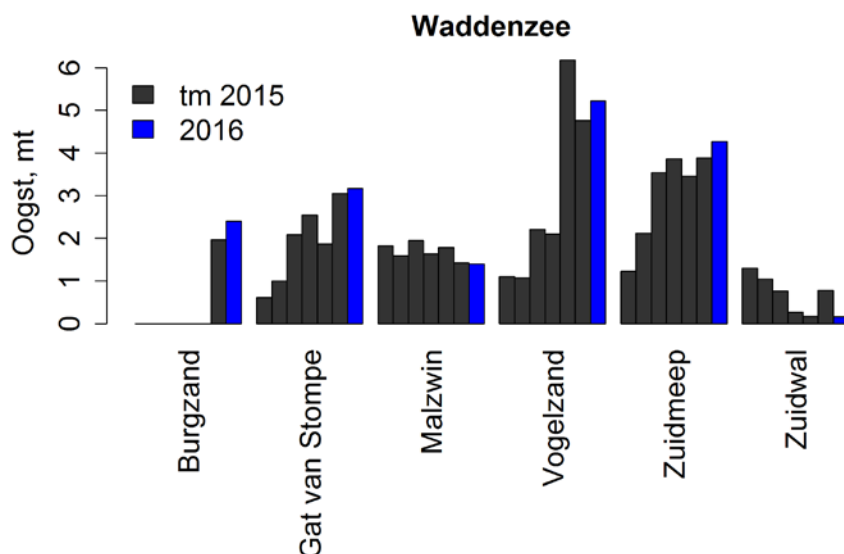
Een complicerende factor bij het vergelijken van gebieden is dat de verschillende MZI-systemen lang niet overal worden toegepast en de eigenschappen van de verschillende systemen onderling sterk verschillen. Bijvoorbeeld, lijnsystemen met netten (EF, EFL, West 6) worden in het algemeen meerdere malen geoogst (uitgedund), terwijl Longlines en IMOTH alleen een eind oogst kennen. Met dit in het achterhoofd heeft navolgende analyse plaatsgevonden. De totale oogst aan mosselzaad per MZI-locatie is weergegeven in **Figuur 3.3**. In **Figuur 3.4** en **Figuur 3.5** is dit weergegeven voor de MZI locaties in respectievelijk Deltawateren en Waddenzee, om dit visueel goed te kunnen vergelijken is dezelfde schaal op de y-as gehanteerd.



**Figuur 3.3** Totale oogst van mosselzaad in MZI's in 2010-2015 (in grijs) en 2016 (blauw) in de Oosterschelde, Voordelta en Waddenzee.



**Figuur 3.4** Oogst van mosselzaad in MZI's in 2010-2015 (in grijs) en 2016 (blauw) voor de invanglocaties in de Oosterschelde en Voordelta



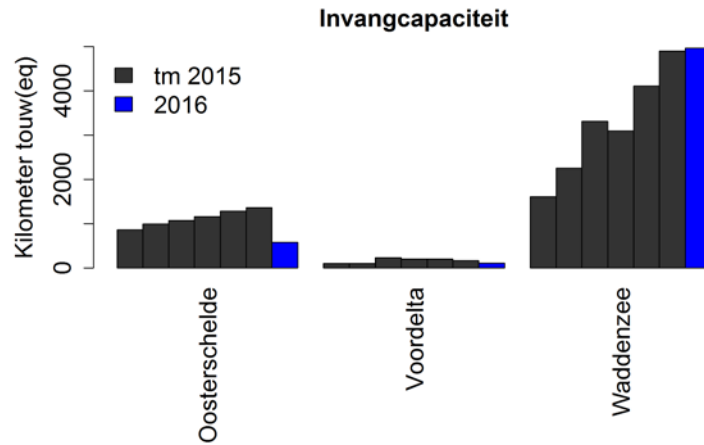
**Figuur 3.5** Oogst van mosselzaad in MZI's in 2010-2015 (in grijs) en 2016 (blauw) voor de invanglocaties in de Waddenzee

Op dezelfde wijze als in voorgaande rapportages zijn de gebruikte hoeveelheden netwerk omgerekend naar het equivalent aan touw dat zou moeten zijn uitgehangen om eenzelfde oogst te behalen. Hiermee kan de oogst per eenheid substraat uitgedrukt worden. De omrekenfactor van vierkante meter net naar meter touw is gebaseerd op de gemiddelde opbrengst mosselzaad per eenheid substraat zoals die in de periode 2010 – 2016 is gerealiseerd (**Tabel 3.2**).

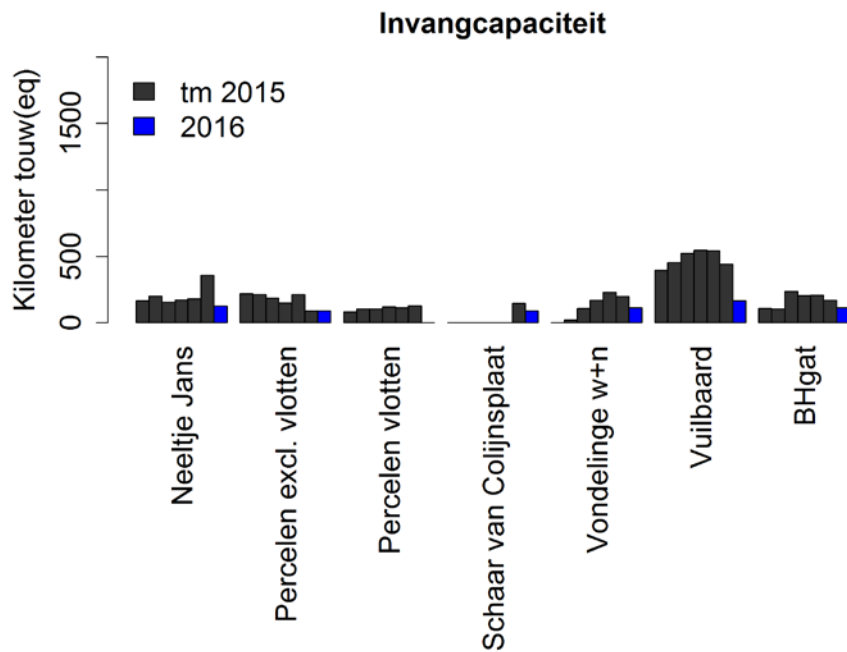
**Tabel 3.2** Oogst (in kg) van mosselzaad per eenheid substraat in touwsystemen (Longlines en Imoth), lijnsystemen met netten (EF, EFL, SF en W6). In het rechter deel van de tabel is te zien hoe de oogstresultaten zich onderling verhouden ten opzicht van de productie in systemen met touwen.

Systeem	Oogst per eenheid substraat							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Gem.
LL/Imoth (kg m <sup>-1</sup> )	2.8	2.4	3.1	3.2	2.9	3.1	3.1	2.9
Buizen/W6 (kg m <sup>-2</sup> )	42.4	35.5	41.3	29.6	36.7	33.2	42.4	37.3
Systeem	Touw- equivalent (touw (m) overeenkomend met 1 m <sup>2</sup> net)							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Gem
LL/Imoth (m)	1	1	1	1	1	1	1	1.0
Buizen/W6 (m)	15.3	14.7	13.4	9.4	12.5	10.7	13.7	12.7

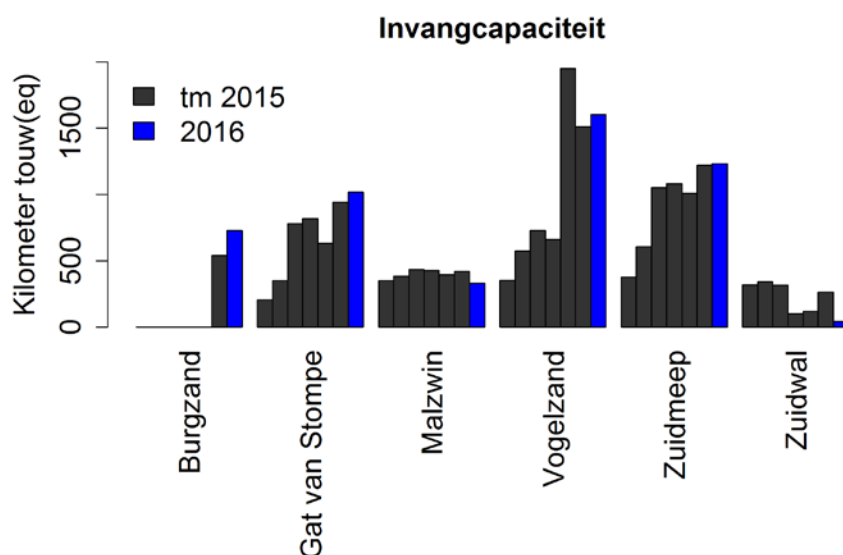
**Tabel 3.2** laat zien dat de gemiddelde oogst van 1 m<sup>2</sup> netwerk (37.3 kg) overeenkomt met de gemiddelde oogst van  $37.3 / 2.9 = 12.7$  m touw. Gemiddeld voor de periode 2010-2016 zou dezelfde oogst bereikt zijn wanneer per m<sup>2</sup> gebruikt netwerk 12.7 m touw in het water zou zijn gebracht. Met deze conversie is per deelgebied de gebruikte hoeveelheden netwerk omgerekend in equivalenten touw en deze zijn vervolgens opgeteld bij de hoeveelheden "echt" touw die zijn uitgehangen in Longlines- en IMOTH-systemen. Deze maat voor de totale hoeveelheid gebruikt substraat wordt verder aangeduid als **touw(eq)**. Met het toevoegen van een nieuw jaar (2016) zijn de conversiefactoren in tabel 6 iets hoger ten opzichte van de rapportage over 2015. De opbrengst per meter touw was in 2016 vergelijkbaar met 2015 en de opbrengst per m<sup>2</sup> net was hoger. Voor vlotsystemen is geen equivalent meer berekend omdat deze systemen niet gebruikt zijn in 2016. De totale hoeveelheid touw(eq) is weergegeven in **Figuur 3.6** en in **Figuur 3.7** en **Figuur 3.8** voor de MZI-locaties op de respectievelijk Deltawateren en Waddenzee. De hoeveelheid touw(eq) per hectare per deelgebied is weergegeven in **Figuur 3.9** en in **Figuur 3.10** en **Figuur 3.11** voor de MZI-locaties op de respectievelijk Deltawateren en Waddenzee is hierbij weer dezelfde (y-as) schaal gehanteerd.



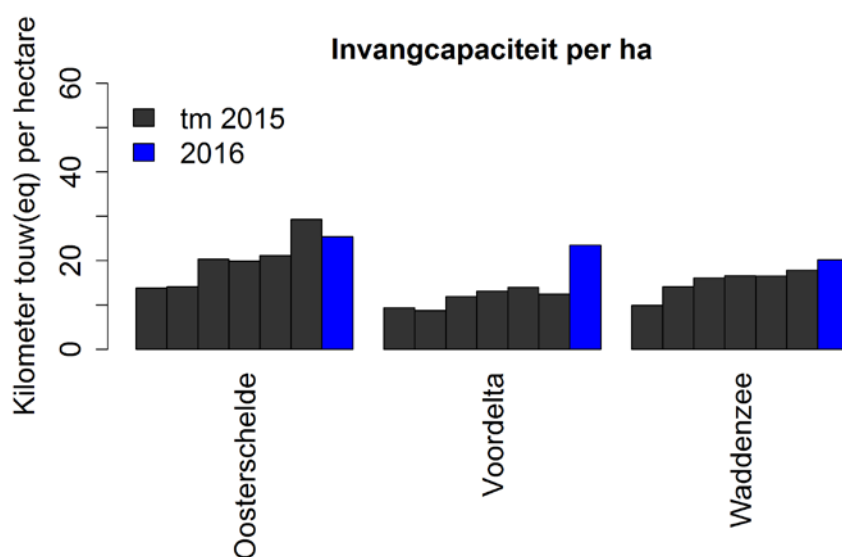
**Figuur 3.6** Totale hoeveel uitgehangen substraat in km touw(eq) voor Deltawateren en Waddenzee 2010-2015 (in grijs) en 2016 (blauw) waarbij de hoeveelheid uitgehangen netwerk is omgerekend in equivalenten touw die zouden moeten zijn uitgehangen voor eenzelfde oogstresultaat.



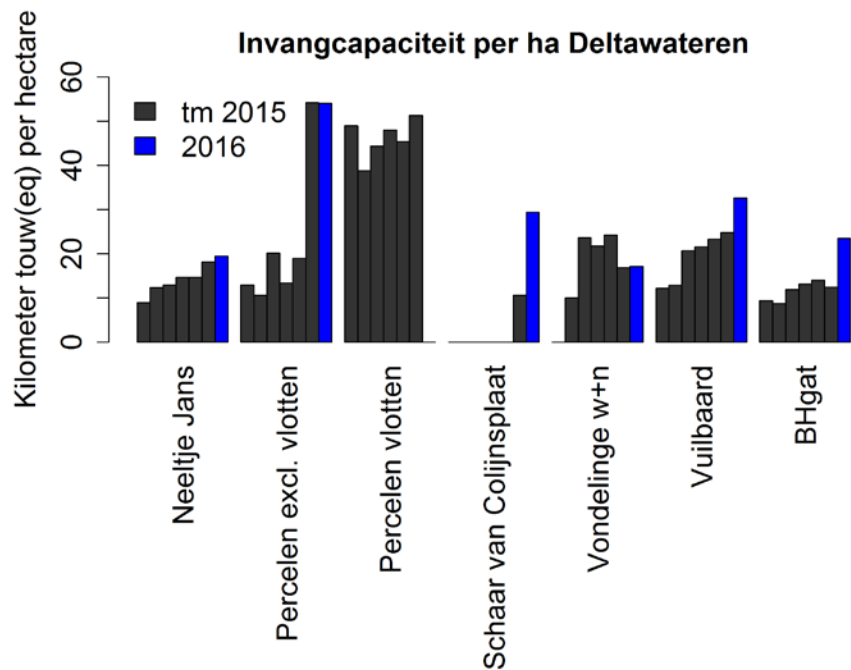
**Figuur 3.7** Totale hoeveel uitgehangen substraat in km touw(eq) voor Deltawateren 2010-2015 (in grijs) en 2016 (blauw) waarbij de hoeveelheid uitgehangen netwerk is omgerekend in equivalenten touw die zouden moeten zijn uitgehangen voor eenzelfde oogstresultaat.



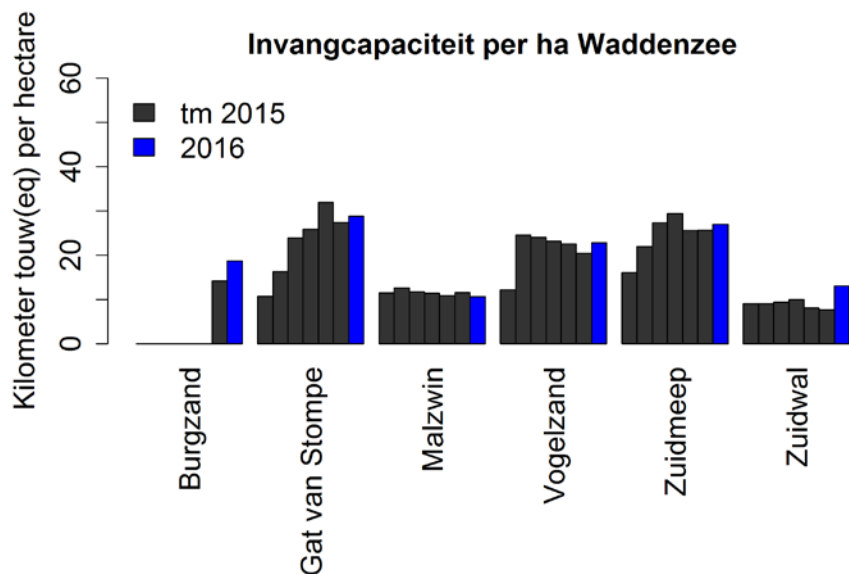
**Figuur 3.8** Totale hoeveel uitgehangen substraat in km touw(eq) voor Waddenzee 2010-2015 (in grijs) en 2016 (blauw) waarbij de hoeveelheid uitgehangen netwerk is omgerekend in equivalenten touw die zouden moeten zijn uitgehangen voor eenzelfde oogstresultaat.



**Figuur 3.9** Totale hoeveel uitgehangen substraat in km touw(eq) per hectare voor Deltawateren en Waddenzee 2010-2015 (in grijs) en 2016 (blauw) waarbij de hoeveelheid uitgehangen netwerk is omgerekend in equivalenten touw die zouden moeten zijn uitgehangen voor eenzelfde oogstresultaat.



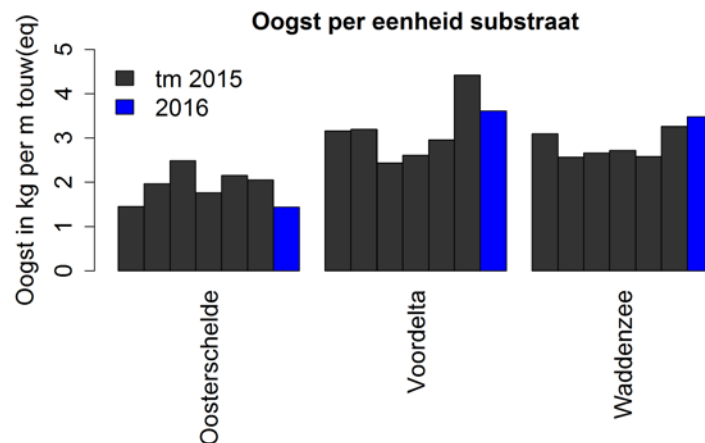
**Figuur 3.10** Hoeveel uitgehangen substraat in km touw(eq) per hectare voor Deltawateren 2010-2015 (in grijs) en 2016 (blauw) waarbij de hoeveelheid uitgehangen netwerk is omgerekend in equivalenten touw die zouden moeten zijn uitgehangen voor eenzelfde oogstresultaat.



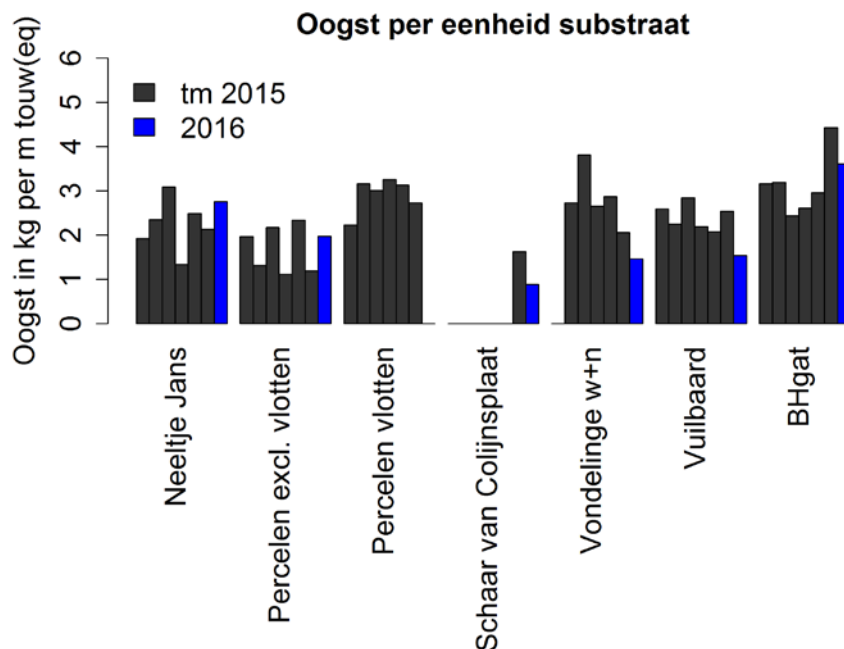
**Figuur 3.11** Hoeveel uitgehangen substraat in km touw(eq) per hectare voor Waddenzee 2010-2015 (in grijs) en 2016 (blauw) waarbij de hoeveelheid uitgehangen netwerk is omgerekend in equivalenten touw die zouden moeten zijn uitgehangen voor eenzelfde oogstresultaat.

**Figuren 3.9-3.11** laten zien dat het gebruik van de transitiegebieden in termen van de hoeveelheid substraat per hectare in de loop van de tijd is geïntensiveerd en ook hoger is dan op een experimenteellocatie zoals Malzwin. Dit laatste is ook begrijpelijk gezien het tijdelijke karakter van de op de experimenteellocaties verleende rechten.

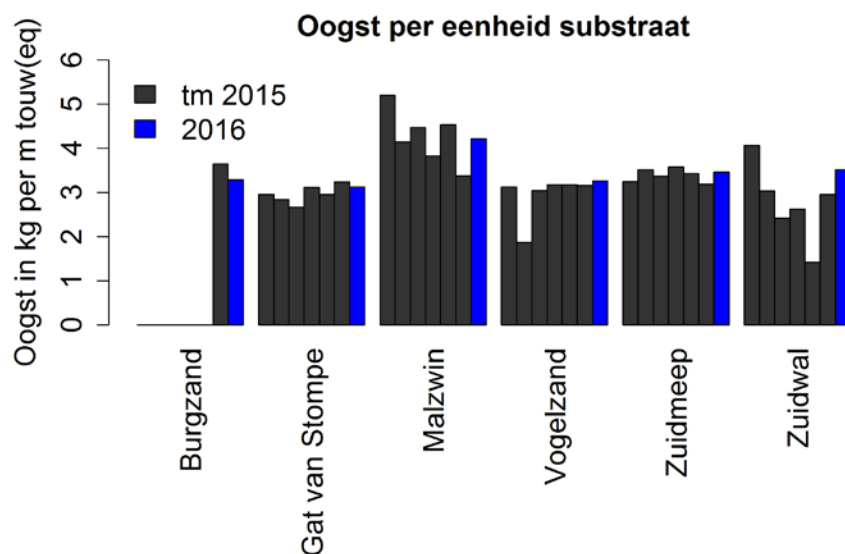
In **Figuur 3.12** is de totale hoeveelheid mosselzaad eenheid substraat (touw(eq)) weergegeven en in **Figuur 3.13** en **Figuur 3.14** voor de MZI-locaties op de respectievelijk Deltawateren en Waddenzee. De hoeveelheid mosselzaad per eenheid substraat is de optelsom van de broedval, de overleving en de groei van het zaad. Het laat zien hoe productief de verschillende locaties zijn ten opzichte van elkaar. Het verschil tussen de jaren geeft inzicht in hoe zeker de oogst is in enig jaar op de verschillende locaties.



**Figuur 3.12** Totale oogst per eenheid substraat (kg/m "touw") voor Deltawateren en Waddenzee 2010-2015 (in grijs) en 2016 (blauw)



**Figuur 3.13** Oogst per eenheid substraat (kg/m "touw") voor invanglocaties in de Deltawateren 2010-2015 (in grijs) en 2016 (blauw)



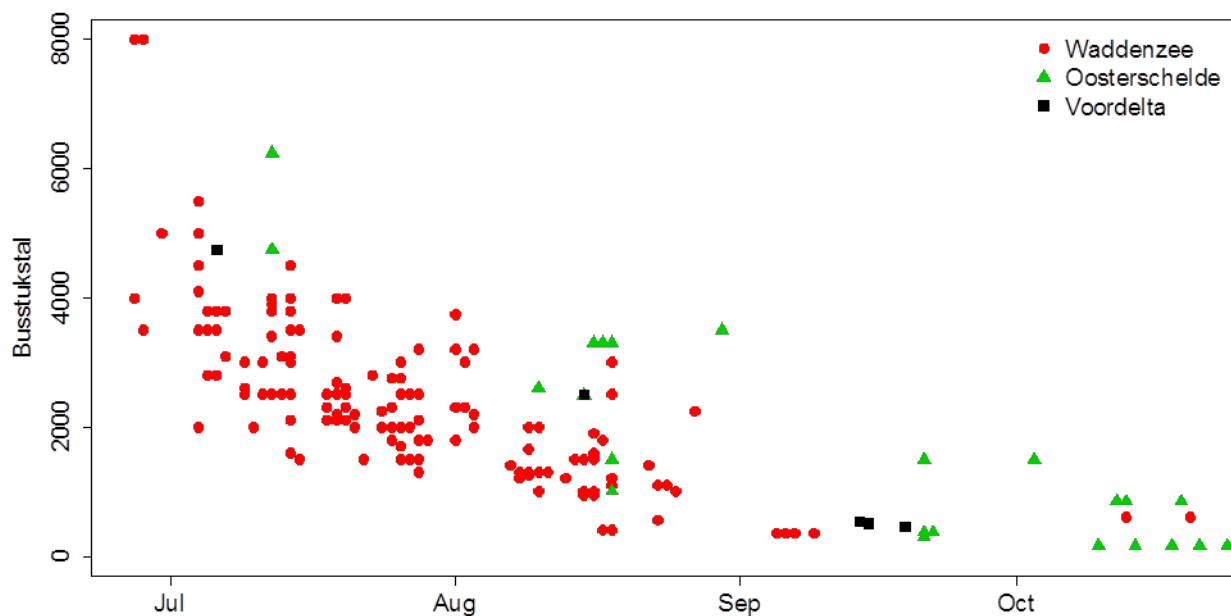
**Figuur 3.14** Oogst per eenheid substraat (kg/m "touw") voor invanglocaties in de Waddenzee 2010-2015 (in grijs) en 2016 (blauw)

In de Oosterschelde variëren de gemiddelde oogsten per deelgebied tussen 1 en 3 kg mosselzaad per meter touw(eq). De locaties uit het middengebied van de Oosterschelde (Schaar van Colijnsplaat, Vuilbaard en Vondelinge) doen het in 2016 daarbij relatief slecht. Uit de terugmeldingen blijkt dat het mosselzaad er aanvankelijk er goed bij stond, maar gaande het seizoen is gaan kwijnen met uiteindelijk tegenvallende oogstresultaten. Er was sprake van bovenmatige aangroei, van spookkreeftjes en zandpijpen, sterfte van het mosselzaad en een achterblijvende groei.

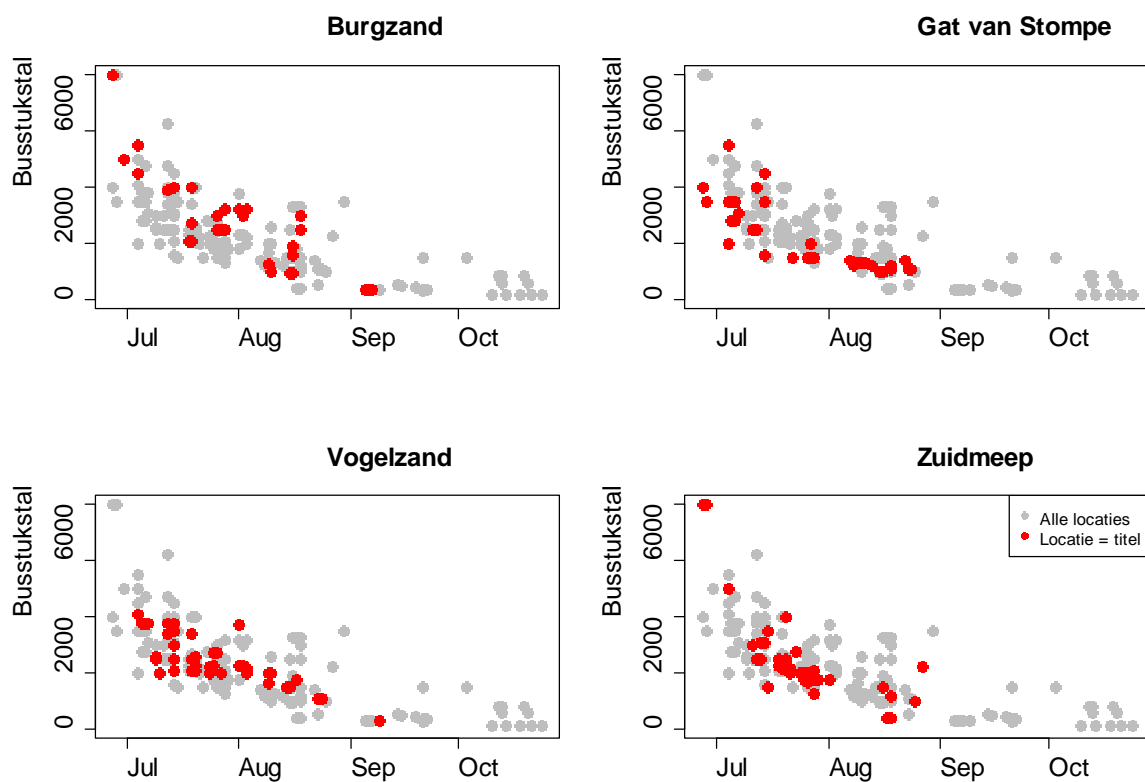
Het Brouwershavensegat kenmerkt zich door een hogere en stabielere productie dan in de Oosterschelde, waarbij het resultaat in 2016 ook ten opzichte van de Waddenzee als goed kan worden beoordeeld.

In de Waddenzee ligt de gemiddelde productie tussen de 3 en 4 kg mosselzaad per meter touw(eq). De onderlinge verschillen zijn minder groot dan in de Oosterschelde. Het Malzwin laat de hoogste productie zien, hier is overigens alleen met netten ingevangen, de overige locaties verschillen onderling weinig.

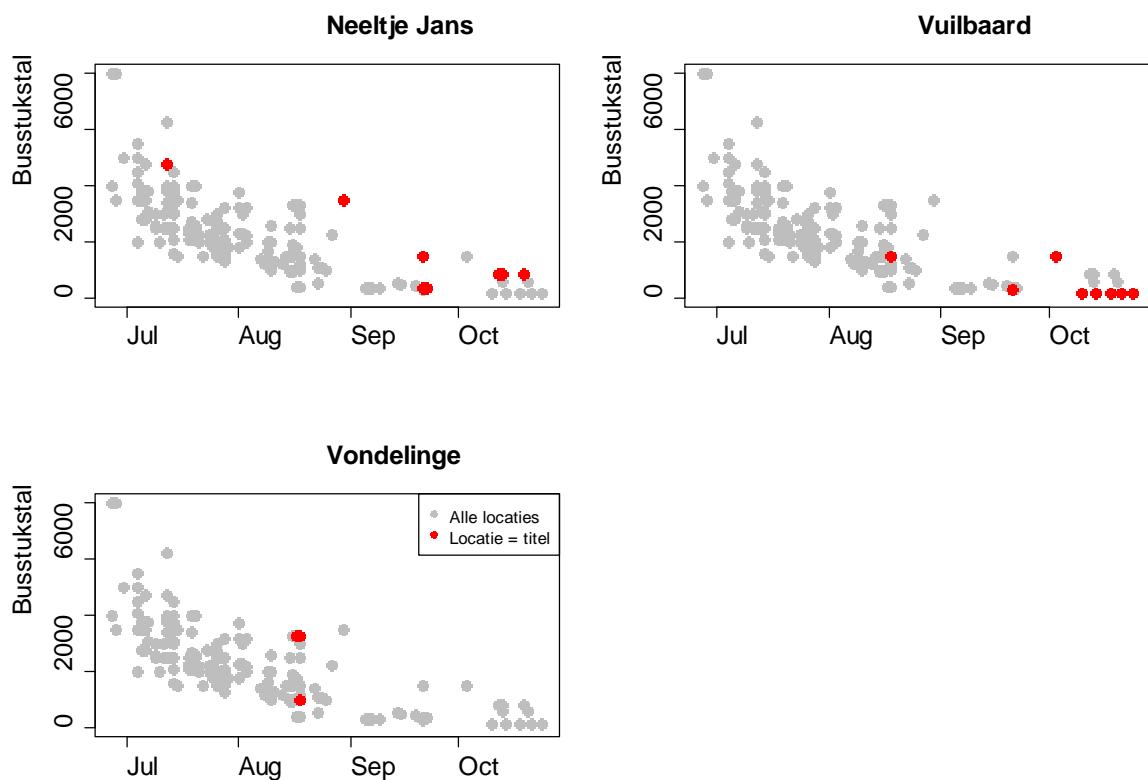
In **Figuur 3.15** is de grootte van het zaad (in busstukstal) ten opzichte van het oogstmoment weergegeven voor de verschillende kweekgebieden en geeft inzicht in de groei van het mosselzaad aan de systemen, of in grootteafhankelijk verlies van mosselen. Hoe lager de waarden in de grafiek hoe groter de mosselen op die datum zijn. In **Figuur 3.16** en **Figuur 3.17** is dit weergegeven voor de verschillende invanglocaties in de Waddenzee en Oosterschelde respectievelijk. **Figuur 3.15** laten zien dat de groei in de Waddenzee hoger is dan in Oosterschelde of Voordelta. Binnen de Waddenzee (**Figuur 3.16**) waren ze relatief het grootst op Gat van Stompe en Zuidmeep, op Burgzand waren ze relatief het kleinst. In de Oosterschelde zijn er relatief weinig meetwaarden, maar lijkt het mosselzaad gemiddeld genomen op enig moment kleiner (hoger busstukstal) dan in de Waddenzee (zie ook Kamermans, 2008).



**Figuur 3.15** Grootte van het mosselzaad in busstukstal per MZI oogst moment



**Figuur 3.16** Grootte van het mosselzaad in busstukstal per MZI oogst moment voor locaties in de Waddenzee, grijze punten zijn alle MZI locaties in Waddenzee en Deltawateren, rode punten zijn de busstukkallen voor de locatie die in de titel van de grafiek is genoemd.



**Figuur 3.17** Grootte van het mosselzaad in busstukstal per MZI oogst moment voor locaties in de Deltawateren, grijze punten zijn alle MZI locaties in Waddenzee en Deltawateren, rode punten zijn de busstukstallen voor de locatie die in de titel van de grafiek is genoemd.

### 3.3 Productie in MZI-systemen met touwen en netten

**Tabel 3.3** geeft een samenvatting van het invangresultaat met de verschillende MZI-systemen en daarbij gebruikte hoeveelheden touw en netwerk. Voor de IMOTH-systemen wordt erop gewezen dat deze maar op enkele locaties zijn toegepast. In de Oosterschelde resulteert dit in een afwijkend beeld ten opzichte van voorgaande jaren. Het valt verder op dat het substraat per benut oppervlak en de oogst per benut oppervlak met netten in de Deltawateren fors gestegen is.

**Tabel 3.3** Oogst van mosselzaad in miljoen kg versgewicht met de verschillende MZI-systemen zoals die in 2010 t/m 2016 in de Oosterschelde, Voordelta en Waddenzee zijn toegepast. Aangegeven zijn de uitgehangen hoeveelheden substraat per hectare gebruikt oppervlak en de oogst die vervolgens per ha c.q. per eenheid substraat (m touw of m<sup>2</sup> netwerk) is behaald. De gegevens tot en met 2015 zijn afkomstig uit van Stralen (2015).

				Substraat per ha benut oppervlak km, m2						
				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Ooster- schelde</b>	touw	Longlines	m	8.8	11.9	18.7	19.7	21.1	18.5	21.5
		IMOTH	m	28.9	17.1	26.5	28.2	46.2	24.4	4.9
	net	Buizen	m <sup>2</sup>	969	934	1199	1178	1475	1591	2835.0
		Vlotten	m <sup>2</sup>	10482	8311	9384	10098	9724	10692	-
<b>Voor- delta</b>	touw	Longlines	m	-	-	10.5	12.5	18.5	17.6	14.3
	net	Buizen	m <sup>2</sup>	767.0	716.0	924.5	1057.5	1026.7	887.3	2400.0
<b>Wadden- zee</b>	touw	Longlines	m	14.2	23.9	25.6	27.1	24.3	21.2	25.8
		IMOTH	m	12.5	16.5	17.8	18.8	25.1	29.6	34.3
	net	Buizen, W6	m <sup>2</sup>	853	896	909	1006	1076	1010	1048
				Oogst per eenheid substraat kg/m, kg/m2						
				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Ooster- schelde</b>	touw	Longlines	m	2.4	2.2	3.3	2.4	2.3	2.4	1.7
		IMOTH	m	2.5	1.1	3.2	2.4	2.1	1.4	0.4
	net	Buizen	m <sup>2</sup>	25.2	22.6	27.5	10.9	29.7	22.1	26.4
		Vlotten	m <sup>2</sup>	10.4	14.7	14.2	15.4	14.6	13.1	-
<b>Voor- delta</b>	touw	Longlines	m	-	-	2.7	4.3	2.1	2.7	0.8
	net	Buizen	m <sup>2</sup>	38.7	39.1	31.8	23.8	41.3	63.8	58.0
<b>Wadden- zee</b>	touw	Longlines	m	3.0	2.7	3.1	3.4	3.2	3.4	3.4
		IMOTH	m	2.3	1.2	2.7	2.3	1.5	1.9	1.8
	net	Buizen, W6	m <sup>2</sup>	49.1	39.6	47.3	37.8	47.0	39.6	44.1
				Oogst per ha benut oppervlak mt/ha						
				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Ooster- schelde</b>	touw	Longlines	m	211	257	622	475	493	439	432
		IMOTH	m	722	182	845	691	953	330	17
	net	Buizen	m <sup>2</sup>	244	211	330	129	439	351	749
		Vlotten	m <sup>2</sup>	1088	1222	1333	1560	1420	1400	-
<b>Voor- delta</b>	touw	Longlines	m	-	-	286	534	385	480	119
	net	Buizen	m <sup>2</sup>	297	280	294	251	424	566	1393
<b>Wadden- zee</b>	touw	Longlines	m	427	636	781	909	769	712	873
		IMOTH	m	283	196	476	442	383	567	621
	net	Buizen, W6	m <sup>2</sup>	419	354	430	380	506	400	462

---

## 4 Discussie

### 4.1 Betekenis voor de transitie

Van de totale oogst van 18.06 miljoen kg (=181 duizend mosselton) is 16.67 miljoen kg (=167 duizend mosselton) geproduceerd door transitiebedrijven. Dit is 2% meer dan in 2015 en is de optelsom van 12% toename in de Waddenzee ten opzichte van een afname van 50% in de Oosterschelde.

In het mosselconvenant en het daarbij horende Plan van Uitvoering (LNV, 2008, PvU, 2010) is afgesproken dat de mosselzaadvisserij op de bodem wordt afgebouwd in een tempo waarin het mogelijk is om andere bronnen van mosselzaad te ontwikkelen. Deze transitie vindt gefaseerd plaats, met als eerste stap de sluiting van 20% van de mosselzaadvisserij in het voorjaar. Deze eerste sluiting leidt tot een structureel vangstverlies van 55.000 mosselton (= 5.5 miljoen kg) per jaar. Afgesproken is dat wanneer de mosselkwekers ("transitiebedrijven") dit vangstverlies via MZI's hebben kunnen compenseren de volgende stap wordt gezet. Het MZI-zaad dat wordt geproduceerd in de Oosterschelde en in de Voordelta telt daarin mee wanneer dat zaad ook op percelen in de Waddenzee mag worden uitgezaaid en opgekweekt. Bij de volgende stap wordt het sluitingspercentage met 20% verhoogd naar 40% van de voorjaarsvisserij.

In 2013 is de tweede transitiestap gezet. Zoals toegelicht in het tweede Plan van Uitvoering (PvU, 2014) is de werkwijze van de transitie gewijzigd, in die zin dat de stapgrootte niet is veranderd, maar wel op een andere wijze in het sluiten van gebieden is vertaald. Bij de nieuwe aanpak zijn gebieden waar mosselbanken kunnen voorkomen vooraf gesloten en omvat de sluiting ook de najaarsvisserij. Het sluiten van 20% van de voorjaarsvisserij is equivalent met het sluiten van 14% van de voor- en najaarsvisserij samen. De sluiting van gebieden bij stap 2 houdt dus in dat 28% van de totale mosselzaadvisserij in de Waddenzee is afgebouwd. Gekoppeld aan deze tweede stap wordt het areaal voor MZI in het kader van de transitie verdubbeld (Min. EZ, 2014).

Van het daartoe uit te geven areaal in de Waddenzee (120 ha) is in 2014 60 ha gerealiseerd in het gebied Vogelzand en in 2015 nog eens 60 ha op de locatie Burgzand. De nieuwe ruimte is in 2016 ook benut, met op beide locaties een kleine toename in de hoeveelheid substraat (**Figuur 3.8**) ten opzichte van 2015.

Voor de Oosterschelde is de verdubbeling van het MZI-areaal met 84.5 ha uitgesteld. Wel zijn in 2015 en 2016 op de nieuwe MZI locatie Colijnsplaat een aantal proefkavels uitgeprobeerd. De invang aan Longlines bleek bevredigend in 2015 maar de oogst aan de neergelegde buissystemen met netten viel zwaar tegen. Met de vraag is of dit laatste een incident of meer structureel is, zijn de experimenten in 2016 herhaald. In 2016 was de oogst van de (EFL)netten bij Colijnsplaat met 7.8 kg m<sup>2</sup> substantieel opnieuw lager dan gemiddeld op de andere locaties waar met het EFL systeem gemiddeld 33.2 kg m<sup>2</sup> ingevangen werd. Ook het invangresultaat van de touwen was laag in vergelijking met 2015, maar was vergelijkbaar met de resultaten bij Vuilbaard en Vondeling. Locatie bij Colijnsplaat lijkt dus minder geschikt voor netten, maar biedt voor MZI's met touwen wel perspectief.

Met het vinden van een oesterboorder op een mosselperceel in de zomer van 2015 is de vergunning voor het kunnen transporteren van mosselen vanuit de Oosterschelde naar de Waddenzee opgeschort. Conform de afspraken in het mosselconvenant betekent dit dat het in de Deltawateren ingewonnen mosselzaad niet meer meetelt voor de transitie. Met de behaalde oogst in de Waddenzee in 2016 van 15.20 Mkg wordt het vangstverlies als gevolg van de eerste twee stappen van de transitie (2 x 5.5 Mkg = 11 Mkg) evenwel nog ruimschoots gecompenseerd.

In het nieuwe PvU is afgesproken dat op het moment van sluiten de daarvoor benodigde hoeveelheid compenserend MZI-zaad moet kunnen worden geproduceerd én dat dit zaad ook economisch rendabel moet kunnen worden opgekweekt. Voor dit laatste is een kwaliteitsverbetering (herijking) van het percelenareaal nodig.

---

De ambitie is in 2018 een derde stap te zetten ter grootte van 10% van de totale zaadvisserij, inhoudende dat vanaf dat moment 38% van de mosselzaadvisserij is afgebouwd.

Met de nog op handen zijnde opschaling van het MZI-areaal van stap 2 zal het vangstverlies van deze derde stap tot totaal ca. 15 Mkg moeten worden gecompenseerd. Daarbij werd ervan uitgegaan dat de Zuid-Noord transporten mogelijk zouden blijven. Nu de vergunning daarvoor is opgeschort, zal de productie van deze hoeveelheid MZI-zaad geheel in de Waddenzee plaats moeten vinden.

Al enige tijd is de trend dat de productie in de Waddenzee toeneemt ten opzichte van de invanglocaties in de Delta. In 2016 is de grens van 15 Mkg MZI zaad in de Waddenzee reeds bereikt. Het kunnen produceren van voldoende MZI-zaad lijkt daarom een derde transitiestap niet in de weg te staan. De grootte van de te zetten stap zal daarmee naar verwachting worden bepaald door de voor stap 3 beoogde verbetering van het percelenareaal met 270 ha A-B grond.

Met het aflopen van de meeste experimenteervergunningen (overeenkomend 2/3 van het voor experimenten vergunde oppervlak) is de oogst door de experimenteerbedrijven gedaald van 3.4 Mkg in 2015 naar 1.4 Mkg in 2016 en daarmee gereduceerd tot 7% van de totale productie. De productie van MZI-zaad door de transitiebedrijven toegenomen van 16.2 Mkg naar 16.7 Mkg en vertoont dus nog steeds een stijgende trend. Het is daarmee nog steeds de verwachting dat bij het zetten van de volgende transitiestap in 2018 er voldoende MZI-zaad kan worden geproduceerd.

## 4.2 Benutting MZI-locaties

Van het oppervlak dat in 2015 voor de invang van mosselzaad is vergund (390 ha) is 253 ha (35%) niet voor MZI's benut. Dit is onevenredig over de kweeklocaties verdeeld met 23% onbenutte ruimte in de Waddenzee, 73% onbenutte ruimte in de Oosterschelde en 68% onbenutte ruimte in de Voordelta. Van de niet gebruikte ruimte wordt het merendeel gevormd door kavels of delen daarvan die wel geschikt zijn voor MZI's maar niet zijn benut. Het resterende voor MZI's vergunde maar niet benutte oppervlak bestaat veelal uit restruimte die vanwege de vorm of afmetingen onbruikbaar is voor het neerleggen van MZI's. Om de vergunbare ruimte zo goed mogelijk te kunnen benutten wordt de lengte van de kavels zo veel mogelijk afgestemd op de lengte van de systemen, worden de kavels zo goed mogelijk op stroom gepositioneerd en worden schuine zijden zo veel mogelijk vermeden. In de Waddenzee is t.o.v. 2015 de hoeveelheid substraat per hectare en de oogst per eenheid substraat toegenomen. Hierdoor is er efficiënter gebruikt gemaakt van de benutte ruimte, die met 8% gedaald is t.o.v. 2015. Deze daling in (totale) benutte ruimte wordt voornamelijk veroorzaakt door een afname in (totale) vergunde ruimte, door het aflopen van de meeste experimenteervergunningen. Een hoge dichtheid netwerk per hectare kan ook worden bereikt door buissystemen dichter op elkaar te leggen. Hiermee wordt een hogere dichtheid netwerk per hectare gecreëerd. In 2015 is op een mosselperceel in de Slaak in de Oosterschelde (percelen excl. vloten in Fig. 3.3-3.14) en in de Waddenzee (Gat van Stompe) geëxperimenteerd met het dichter op elkaar leggen van buizensystemen. De opstelling bestond uit twee palen waaraan een drijvende spreider is aangebracht met daaraan vier buissystemen en is de reden dat de invangcapaciteit in de Slaak (percelen excl. vloten) voor 2015 en 2016 in **Figuur 3.10** een hogere waarde laat zien. Dit was verder ook de enige opstelling die in 2016 op kweekpercelen in de Oosterschelde is gebruikt. De verwachting is dat vanaf 2017 hier weer van teruggekomen wordt, omdat van de binnenste twee netten minder geoogst werd dan van de buitenste twee netten.

## 4.3 Oosterschelde

In de Oosterschelde is in 2016 een verhoogde sterfte van mosselen voor zowel het wilde als gekweekte bestand waargenomen (Wijsman 2016). De oorzaak van deze sterfte is nog onbekend. In de zomer van 2016 zijn mosselzaadbanken gekarteerd, en deze bleken in het volgende najaar vrijwel overal te zijn verdwenen. Op de mosselpercelen is voor alle grootteklassen mosselen verhoogde sterfte geconstateerd. Op de MZI systemen in de Oosterschelde zag de broedval er in juni nog prima uit, maar het zaad op de locaties Schaar van Colijn, Vuilbaard en Vondeling is grotendeels niet tot wasdom gekomen. De oogstresultaten (**Figuur 3.4**) op deze locaties zijn de laagste tot nu toe.

---

Verassend is vervolgens dat, tegen de verwachting in, het overlevende zaad dat is uitgezaaid op de bodem zich goed lijkt te ontwikkelen en voor zover tot nu bekend een gunstig rendement oplevert.

## 4.4 Verliesfactoren

### ***Zeesterren***

Het invangseizoen 2011 kenmerkte zich door de massale vestiging van en predatie door zeesterren in de MZI's. Dit gebeurde in zowel de Oosterschelde als in de Waddenzee en in mindere mate in de Voordelta. Een dergelijke uitbraak van zeesterren is opnieuw uitgebleven en tot op heden dus beperkt gebleven tot dit ene jaar.

### ***Schade***

Stormen kunnen er met name in de Waddenzee toe leiden dat veel Longline-systemen in de knoop raken waarbij het substraat om de hoofdlijnen word geslagen. Het weer uit de knoop halen van de lijnen, wordt gekarakteriseerd als "ontwikkelen". Dit heeft tot veel problemen geleid in 2015, toen een aantal stormen op rij veel schade veroorzaakte. In 2016 is het ontwikkelen beperkt gebleven tot een enkel door stroming veroorzaakt incident. Overige technische problemen bij de exploitatie van de MZI's, waaronder met de verankering en/of beschadiging van de systemen door aanvaringen, is in 2016 opnieuw beperkt gebleven tot een enkel incident.

---

# Kwaliteitsborging

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

---

# Literatuur

Kamermans, P., Poelman, M., Meesters, E., De Mesel, I., Smit, C., & Brasseur, S. (2008). Alternatieve mosselzaadwinning met MosselZaadInvangsystemen: variatie in zaadinvang en effecten van MZI's op het ecosysteem. IMARES, Yerseke.

LNv (2008) Convenant "Transitie Mosselvisserij en Natuurherstel Waddenzee", [http://www.minlnv.nl/portal/page?\\_pageid=116,1640321&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL&p\\_file\\_id=31449](http://www.minlnv.nl/portal/page?_pageid=116,1640321&_dad=portal&_schema=PORTAL&p_file_id=31449).

Min. EZ (2014). Beleid voor mosselzaadinvanginstallaties (MZI's) 2015-2018. Ministerie van Economische Zaken, kenmerk DGA-DAD/14203982, Den Haag.

Poelman M, Kamermans P (2010) Inventarisatie MZI-oogst 2009. IMARES, Yerseke.

PvU (2010) Transitie van de Mosselsector, Plan van Uitvoering – Eindrapport. Uitgebracht door het ministerie van LNV namens de gezamenlijke convenantpartners.

PvU, (2014). Convenant transitie mosselsector en natuurherstel Waddenzee. Plan van Uitvoering transitie mosselsector periode 2014 t/m 2018. 23 juni 2014, Groningen

Van Stralen, M. R. (2016). Invang van mosselzaad in MZI's. Resultaten 2015. Scharendijke: Marinx.

Wijsman JWM (2016) Wat zijn de mogelijke oorzaken van sterfte van mosselen op de kweekpercelen? <http://www.wur.nl/nl/product/Helpdesk-Mosselkweek.htm>

---

# Verantwoording

Rapport C044/17

Projectnummer: KOMPRO: 4313200003–POMO2

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

Akkoord: Pauline Kamermans  
senior onderzoeker

Handtekening:



Datum: 12 mei 2017

Akkoord: Dr. ir. T.P. Bult  
Director

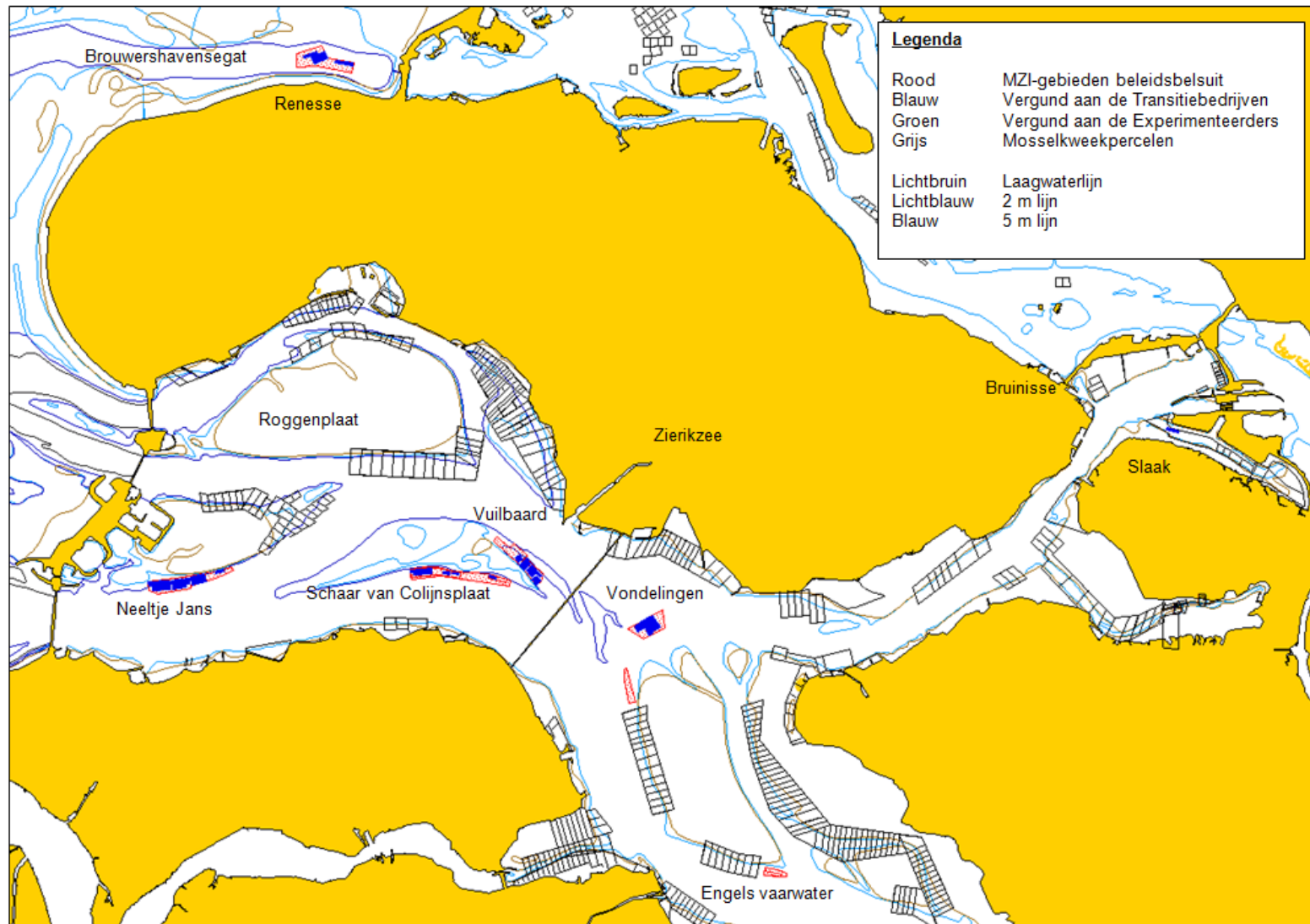
Handtekening:



Datum: 12 mei 2017

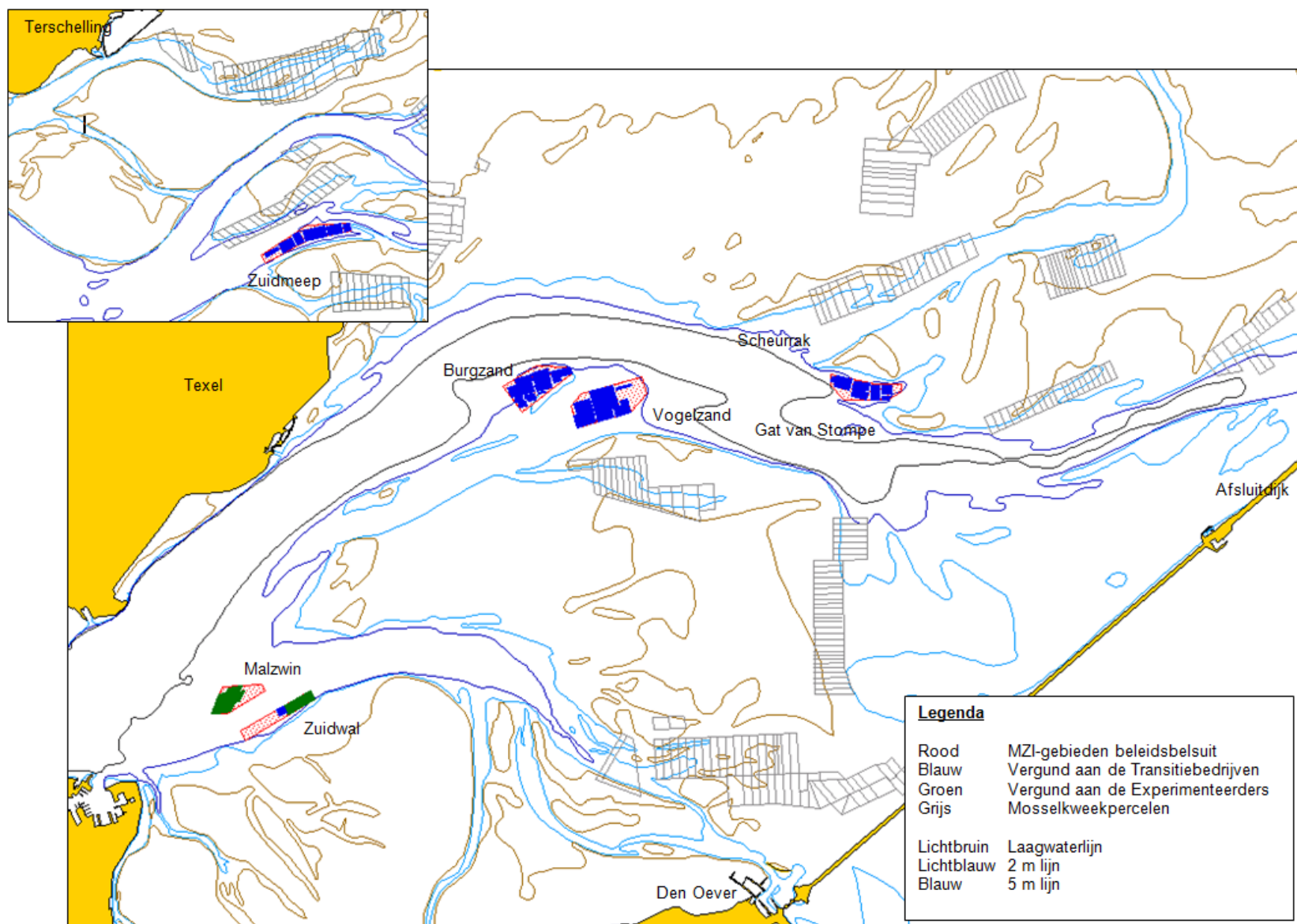
## Bijlage 1

Ligging MZI-gebieden in de **Oosterschelde** en in de **Voordelta** en de gedeelten daarvan die in 2016 zijn vergund voor de invang van mosselzaad



## Bijlage 2

Ligging MZI-gebieden in de **Waddenzee** en de gedeelten daarvan die in 2016 zijn vergund voor de invang van mosselzaad



---

Wageningen Marine Research  
T: +31 (0)317 48 09 00  
E: [marine-research@wur.nl](mailto:marine-research@wur.nl)  
[www.wur.nl/marine-research](http://www.wur.nl/marine-research)

Visitors address

- Ankerpark 27 1781 AG Den Helder
- Korringaweg 5, 4401 NT Yerseke
- Haringkade 1, 1976 CP IJmuiden

---

Wageningen Marine Research is the Netherlands research institute established to provide the scientific support that is essential for developing policies and innovation in respect of the marine environment, fishery activities, aquaculture and the maritime sector.

**Wageningen University & Research** is specialised in the domain of healthy food and living environment.

**The Wageningen Marine Research vision:**

‘To explore the potential of marine nature to improve the quality of life.’

**The Wageningen Marine Research mission**

- To conduct research with the aim of acquiring knowledge and offering advice on the sustainable management and use of marine and coastal areas.
- Wageningen Marine Research is an independent, leading scientific research institute.

Wageningen Marine Research is part of the international knowledge organisation Wageningen UR (University & Research centre). Within Wageningen UR, nine specialised research institutes of Stichting Wageningen Research (a Foundation) have joined forces with Wageningen University to help answer the most important questions in the domain of healthy food and living environment.

