



Invang van mosselzaad in MZI's

Resultaten 2020

Auteur(s): Jacob Capelle

Wageningen University &
Research rapport C015/21

Invang van mosselzaad in MZI's

Resultaten 2020

Auteur(s): Jacob Capelle

Wageningen Marine Research
Yerseke, februari 2021

VERTROUWELIJK Nee

Wageningen Marine Research rapport C015/21

Opdrachtgever: PO Mosselcultuur
Postbus 116
4400 AC Yerseke

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/542073>
Wageningen Marine Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

Wageningen Marine Research is ISO 9001:2015 gecertificeerd.

© Wageningen Marine Research

Wageningen Marine Research, instituut binnen Wageningen Marine Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor gevolgschade, de rechtspersoon Stichting Wageningen Research, hierbij vertegenwoordigd door Dr.ir. J.T. Dijkman, Managing director

KvK nr. 09098104,
WMR BTW nr. NL 8113.83.696.B16.
Code BIC/SWIFT address: RABONL2U
IBAN code: NL 73 RABO 0373599285

noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen Marine Research. Opdrachtgever vrijwaart Wageningen Marine Research van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever of auteur.

A_4_3_1 V30 (2020)

Inhoud

Samenvatting	4
1 Inleiding	5
2 Aanpak	7
3 MZI-locaties 2019	8
4 Productie van mosselzaad op MZI's	10
4.1 MZI-systemen en ruimtegebruik	10
4.2 Totale oogst in Waddenzee en Deltawateren	12
4.3 Oogst en invangefficiëntie voor de afzonderlijke MZI-locaties in Waddenzee en Deltawateren	15
4.4 Vergelijking tussen de verschillende MZI-systemen	21
5 Discussie	22
5.1 Betekenis voor de transitie	22
5.2 Benutting en resultaten MZI-locaties	22
5.3 Verliesfactoren	22
Literatuur	23
Bijlage A Enquête formulieren	25
Bijlage B Touw equivalent	27

Samenvatting

Voorliggend technisch rapport behandelt de resultaten van de oogst van mosselzaad in 2020 met de zogenaamde MosselZaadinvangsInstalaties (MZI's) in de Oosterschelde, Voordelta en Waddenzee met als doel:

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

Dit rapport is opgesteld in opdracht van de PO Mosselcultuur.

In 2020 is in de Nederlandse wateren in totaal 22,5 miljoen kg (225 duizend mosselton) mosselzaad geoogst van de MZI's. Het merendeel hiervan, 19,8 miljoen kg, is ingevangen in de Waddenzee, waarvan 18,8 miljoen kg door transitiebedrijven en 1,0 miljoen kg door de voormalige experimenteerbedrijven. In de Oosterschelde is in 2019 1,8 miljoen kg en in de Voordelta 0,8 miljoen kg mosselzaad van de MZIs geoogst.

Binnen het mosselconvenant is afgesproken de bodemzaadvijverij in de Waddenzee stapsgewijs af te bouwen. Deze afbouw gebeurt in een tempo waarin alternatieve bronnen voor mosselzaad als uitgangsmateriaal voor de kweek kunnen worden ontwikkeld en een rendabele kweek mogelijk blijft. MZI's zijn daarvoor op dit moment het belangrijkste alternatief. Inmiddels zijn twee stappen gezet. Per stap is afgesproken dat er per jaar een vangstverlies van 5,5 miljoen kg mosselzaad gecompenseerd moet worden vanuit de invang met MZI's in de Waddenzee. Met de tweede stap, die is genomen in 2013 dient daarom 11 miljoen kg mosselzaad vanuit MZI's in de Waddenzee beschikbaar te zijn. Met daaraan toegevoegd de nog te formaliseren derde sluitingsstap (waarvoor een vangstverlies van 3 miljoen kg gecompenseerd moet worden) in de transitie dient 14 miljoen kg MZI-zaad in de Waddenzee beschikbaar te zijn. Met de productie van 21,5 miljoen kg door transitiebedrijven, waarvan 18,8 miljoen kg in de Waddenzee is in 2020 hierin ruimschoots voorzien.

In 2020 zijn vierenzeventig procent van de vergunde MZI-kavels benut. In de Waddenzee ligt dat percentage (88% door de transitiebedrijven in 2020 en 63% van het areaal van de voormalige experimenteerbedrijven) een stuk hoger dan in de Zeeuwse Delta (36% in 2020). De invangefficiëntie was ten opzichte van andere jaren hoger dan gemiddeld voor touw-substraat in Voordelta en Waddenzee, waarbij vooral goede resultaten gehaald zijn in het Gat van Stompe. De invangefficiëntie met net-substraat was in vergelijking met andere jaren lager dan gemiddeld.

1 Inleiding

Het uitgangsmateriaal voor mosselkweek is mosselzaad. Dat zijn jonge mosselen die worden uitgezaaid op de kweekpercelen of opgekweekt in de hangcultuur. In Nederland wordt het overgrote deel van de mosselen gekweekt door middel van bodemcultuur op kweekpercelen in de Waddenzee en in de Oosterschelde. Oorspronkelijk werd al het hiervoor benodigde mosselzaad gevist van natuurlijke bestanden (mosselzaadbanken). Het erratische optreden van natuurlijke zaadval op de zeebodem en de daarmee gepaard gaande periodieke schaarste aan mosselzaad heeft sinds 2000 geleid tot initiatieven met Mosselzaadinvangsinstallaties (MZI's) (Scholten *et al.* 2007).

MZI's bestaan uit drijvers (boeien, buizen) met daaraan substraat in de vorm van touwen of netten. Op dit substraat kunnen de in het water aanwezige mossellarven zich in het voorjaar en de vroege zomer hechten. De overleving van het mosselbroed op de MZI's is beter dan op de bodem en daarom geven de MZI's de mosselkweker meer 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 geleidelijk afgebouwd wordt in een tempo waarin het voor de mosselkwekers mogelijk wordt andere bronnen ter verkrijging van het mosselzaad te ontwikkelen (LNV 2008). MZI's zijn daarvoor nu het belangrijkste alternatief en vrijwel ieder kweekbedrijf maakt gebruik van deze installaties. In het Plan van Uitvoering zijn de afspraken uit het convenant inclusief het toepassen van MZI's nader uitgewerkt (PvU 2010). In het plan van uitvoering is onderscheid gemaakt tussen 'transitiebedrijven' en 'experimenteerbedrijven'¹. De oogst van de experimenteerbedrijven telt daarbij niet mee in de transitie, omdat experimenteerbedrijven de MZI's al in gebruik hadden voordat het convenant werd opgesteld. Voor de experimenteerbedrijven is in 2009 een overgangsregeling opgesteld en inmiddels zijn door het aflopen van vergunningen de meeste activiteiten van de experimenteerbedrijven gestaakt. Twee bedrijven hebben hun vergunning behouden en zijn intussen reguliere bedrijven geworden, maar worden in dit rapport nog aangeduid als experimenteerbedrijven, omdat nog steeds geldt dat de oogst op basis van deze vergunningen niet meetelt in de transitie.

In 2009 is de eerste stap in de transitie gezet, gevolgd door de tweede stap in 2013. Onderdeel van de tweede stap 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 tot op heden alleen 15,5 ha gerealiseerd op de locatie Schaar van Colijnsplaat. Transport van mosselen tussen bodempercelen in de Oosterschelde en Waddenzee is momenteel niet toegestaan. Daarom telt voor de transitie alleen het deel van de MZI oogst in de Deltawateren mee wat direct van de systemen naar de Waddenzee gebracht en daar op de percelen uitgezaaid wordt. Dit is in vergelijking met de MZI productie in de Waddenzee vrijwel nihil.

Voorliggend rapport behandelt de invangresultaten van MZI's in de Oosterschelde, de Voordelta en de Waddenzee in 2020 met als doel:

- Inzicht te geven in de geschiktheid van locaties voor MZI's en de daarbij gebruikte invangsystemen.

¹ 'De transitiebedrijven zijn de bedrijven die MZI-ruimte krijgen ter compensatie van het verlies aan visgebied door de gebiedssluitingen. De voormalige experimenteerders zijn bedrijven die al voor het convenant actief waren met MZI's en deze tijdelijk mochten exploiteren op experimentele basis. Met uitzondering van twee bedrijven hebben vanwege het rijksbeleid de experimenteerders eind 2016 hun MZI-'experimenteeractiviteiten' moeten beëindigen. De resterende twee bedrijven mogen hun MZI-'experimenteeractiviteiten' op een totaal oppervlak van 50 ha in de Waddenzee vanaf 2017 voor onbepaalde tijd blijven voortzetten. De oogst van de (voormalig) experimenteerders telt niet mee in de transitie.' (Voortgangsrapportage Mosselconvenant 2019)

-
- Inzicht te geven in de oogstresultaten in relatie tot de afspraken in het mosselconvenant.

In **Hoofdstuk 2** wordt aangegeven hoe de hier gepresenteerde data verzameld zijn. **Hoofdstuk 3** geeft een overzicht van de locaties die in 2020 voor het gebruik van MZI's vergund waren. **Hoofdstuk 4** geeft een overzicht van het ruimtegebruik voor MZI-productie op de verschillende locaties; in hoeverre deze locaties benut zijn en welke systemen hiervoor in 2020 gebruikt zijn. In **par 4.2** wordt de totale oogst gerapporteerd. In **par 4.3** is de hoeveelheid uitgehangen substraat en de oogst per locatie opgesplitst. De verschillende systemen worden hierbij niet onderscheiden, dit onderscheid tussen de verschillende systemen wordt apart gerapporteerd in **par 4.4**. In de discussie in **hoofdstuk 5** wordt nader ingegaan op de resultaten en de betekenis daarvan, onder meer voor de voortgang van de transitie.

2 Aanpak

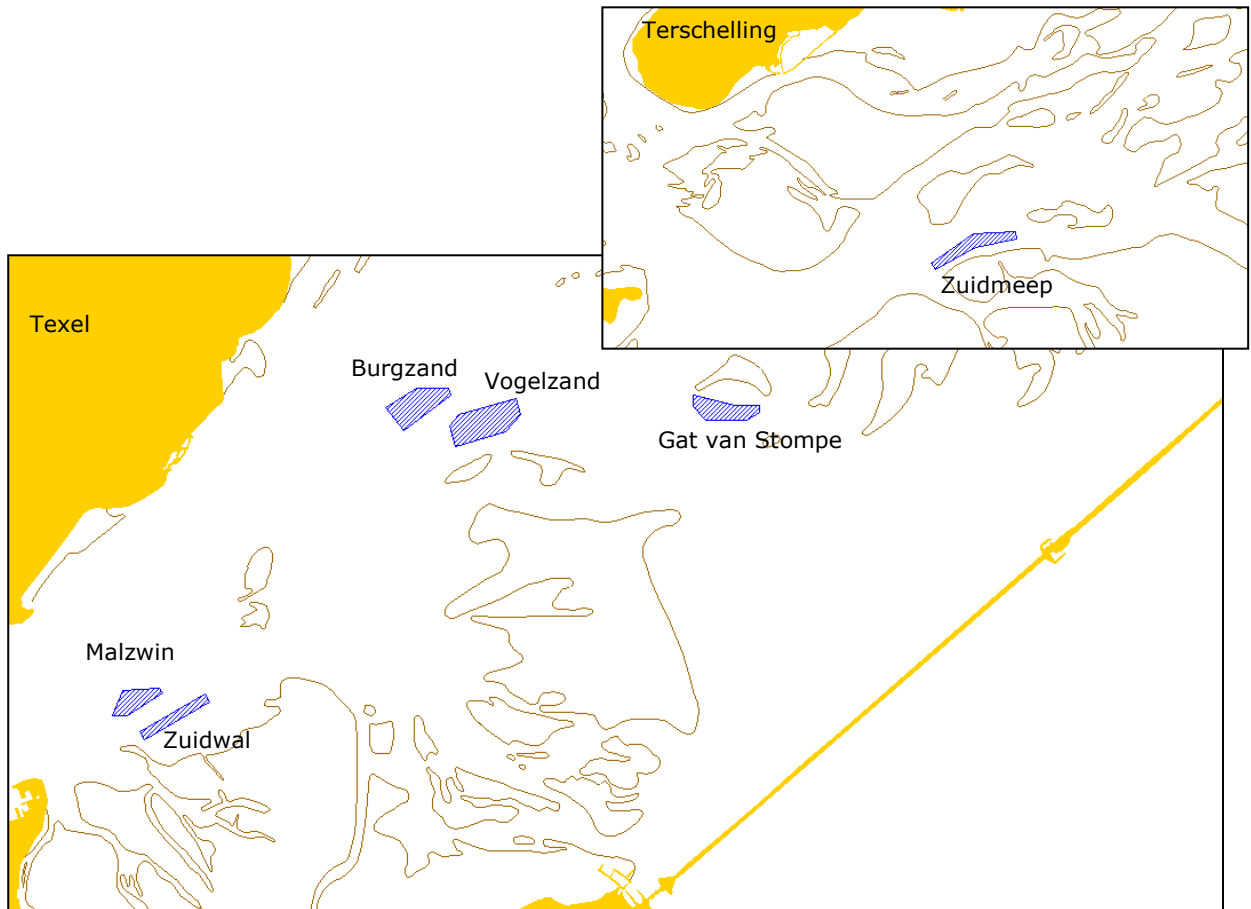
In het rapport is gebruik gemaakt van de gegevens zoals die door de MZI-ondernemers jaarlijks verplicht dienen te worden aangeleverd bij het Ministerie van LNV (Bijlage A). De PO Mosselcultuur heeft de organisatie rond het uitzetten en weer inzamelen van de enquêteformulieren op zich genomen en Wageningen Marine Research (WMR), opdracht gegeven de gegevens uit te werken, resulterend in voorliggend rapport. Dit betreft een technische rapportage met hierin de presentatie van de opgewerkte resultaten. De verdere interpretatie is summier en vindt alleen plaats waar dit noodzakelijk is voor het begrijpen van de resultaten.

3 MZI-locaties 2019

De ligging van de MZI-gebieden zoals deze van toepassing waren in 2019 zijn weergegeven in **Figuur 3.1** voor de Oosterschelde en de Voordelta en in **Figuur 3.2** voor de Waddenzee.



Figuur 3.1 MZI-gebieden in de Delta (blauw gearceerd - 260 ha, waarbinnen 102 ha aan kavels is vergund), de blauw omliggende, niet gearceerde gebieden zijn uitwijklocaties t.b.v. toekomstige efficiëntieverbeteringen.

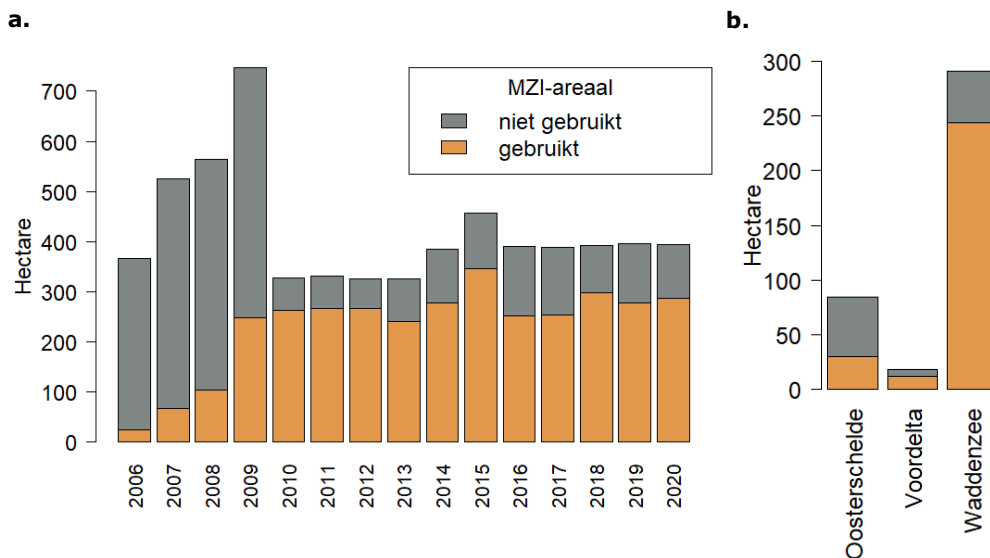


Figuur 3.2 MZI-gebieden in de Waddenzee (blauw gearceerd - 500 ha, waarbinnen 241 ha aan kavels is vergund).

4 Productie van mosselzaad op MZI's

4.1 MZI-systemen en ruimtegebruik

Van de uitgegeven kavels voor MZI's wordt in de praktijk maar een deel benut. Het deel dat benut is wordt gedefinieerd door 1. de ruimte voor het MZI-systeem, 2. de verankering en 3. 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 4.1**). MZI-arealen zijn verder per jaar en per kweekgebied opgesplitst voor transitiebedrijven en voormalige experimenterbedrijven en weergegeven in **Tabel 4.1**.



Figuur 4.1a. Gebruikt MZI-areaal ten opzichte van het vergunde oppervlakte sinds 2006 en **b.** uitgesplitst voor de verschillende kweekgebieden (Oosterschelde, Voordelta en Waddenzee) in 2020.

In de Oosterschelde en in de Voordelta waren in 2020 respectievelijk 36% en 69% van het vergunde areaal benut. In de Waddenzee was 88% van het areaal wat meetelt in de transitie benut door transitiebedrijven en 63% van het areaal wat buiten de transitie valt door de voormalig experimenterbedrijven.

In 2020 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)).

Tabel 4.1 geeft een overzicht van het aantal systemen dat sinds 2010 in de Oosterschelde, de Voordelta en de Waddenzee is uitgezet 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). Kleine schommelingen in het vergunde areaal worden veroorzaakt door jaarlijkse aanpassingen van de kavels binnen de MZI-gebieden, waarin deze kavels liggen.

Tabel 4.1 Vergunde kavels en werkelijk voor MZI's gebruikt oppervlak onderverdeeld per gebied en type bedrijf (transitie = transitiebedrijven en exp. = experimenteerbedrijven).

Oppervlak (ha)	Oosterschelde		Voordelta		Waddenzee		Totaal	
	vergund	gebruikt	vergund	gebruikt	vergund	gebruikt	vergund	gebruikt
2006 exp.	-	-	-	-	-	-	366	25
2007 exp.	65	20	81	6	379	41	525	67
2008 exp.	66	28	86	4	412	72	564	105
2009 exp.	19	18	79	6	479	128	577	152
transitie	170	96	-	-	-	-	170	96
2010 exp.	31	19	8	8	83	69	121	95
transitie	80	67	5	4	120	96	205	168
2011 exp.	30	26	8	8	89	75	126	109
transitie	80	60	5	4	120	93	205	158
2012 exp.	30	16	8	8	83	73	120	97
transitie	67	42	17	12	120	116	205	171
2013 exp.	30	18	8	4	83	51	120	73
transitie	67	43	17	11	120	113	205	167
2014 exp.	30	20	8	4	83	54	120	78
transitie	67	39	17	11	180	149	265	199
2015 exp.	29	15	7	4	82	73	118	92
transitie	83	52	17	10	239	192	339	253
2016 exp.	3	0	0	0	50	31	53	31
transitie	81	23	15	5	241	194	337	221
2017 exp.	0	0	0	0	50	31	50	31
transitie	79	16	18	10	241	196	338	222
2018 exp.	0	0	0	0	50	31	50	31
transitie	86	36	18	11	244	219	348	266
2019 exp.	0	0	0	0	50	31	50	31
transitie	86	34	18	10	241	204	345	248
2020 exp.	0	0	0	0	50	31	50	31
transitie	84	31	18	13	241	212	343	255

Tabel 4.2 Samenvatting gebruik MZI-systemen, voor 2010-2019 met alleen de totalen, voor 2020 opgesplitst per kweekgebied.

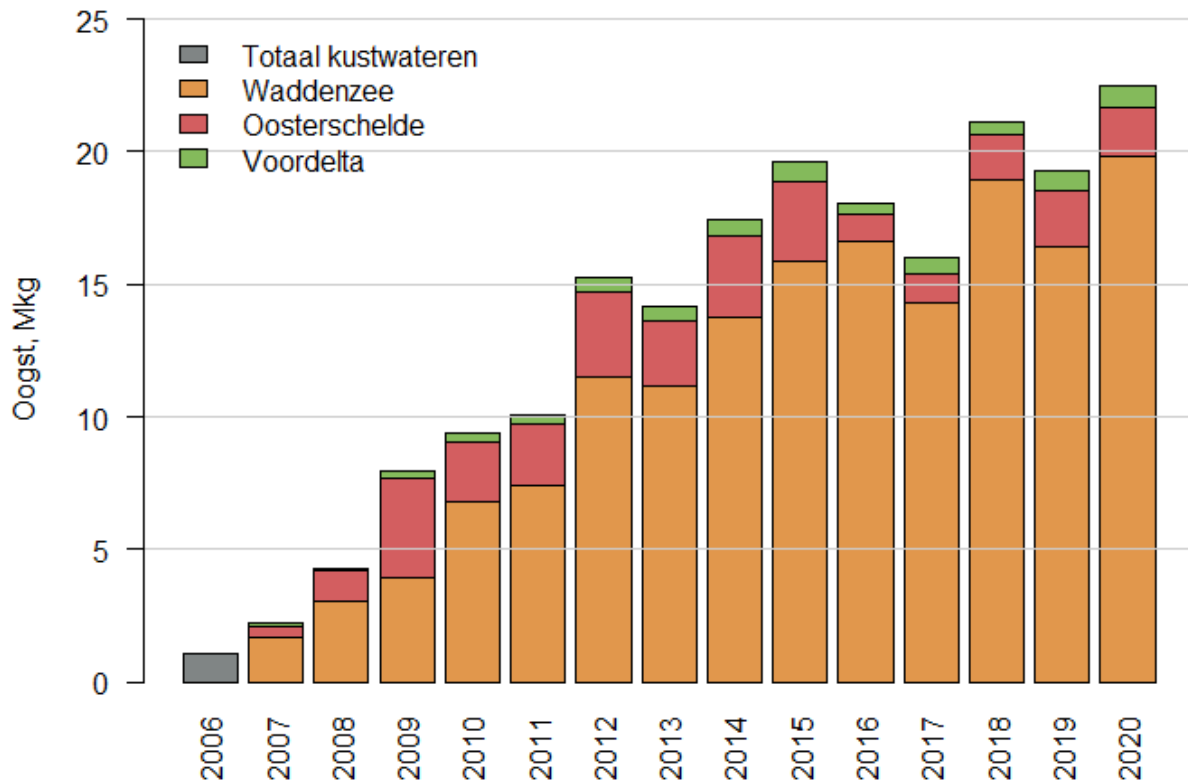
		Aantal systemen	Oppervlak ha benut	Substraat Totaal	Substraat Per ha
2010 Totaal	touw	249	108	1285 km	11,9 km
	net	627	150	148.065 m ²	990 m ²
2011 Totaal	touw	341	110	2017 km	18,3 km
	net	691	156	158.940 m ²	1.019 m ²
2012 Totaal	touw	583	140	3227 km	23 km
	net	646	127	143.272 m ²	1.124 m ²
2013 Totaal	touw	617	138	3386 km	25 km
	net	595	103	130.324 m ²	1.271 m ²
2014 Totaal	touw	719	177	4209 km	24 km
	net	603	101	138.009 m ²	1.373 m ²
2015 Totaal	touw	805	219	4574 km	21 km
	net	664	127	162.689 m ²	1.284 m ²
2016 Totaal	touw	786	173	4465 km	26 km
	net	245	78	90.750 m ²	1.163 m ²
2017 Totaal	touw	772	182	4155 km	23 km
	net	213	72	87.150 m ²	1.210 m ²
2018 Totaal	touw	839	198	4723 km	24 km
	net	312	99	126.540 m ²	1.278 m ²
2019 Totaal	touw	804	178	4.736 km	27 km
	net	321	100	132.525 m ²	1.325 m ²
2020 Oosterschelde	touw	57	13	366 km	29 km
	net	86	18	35.520 m ²	1.966 m ²
Voordelta	touw	5	3	22 km	7.3 km
	net	32	10	15.360 m ²	1.536 m ²
Waddenzee	touw	761	175	4447 km	25 km
	net	207	69	86.655 m ²	1.256 m ²
Totaal	touw	823	191	4.835 km	25 km
	net	325	97	137.535 m ²	1.418 m ²

In de Waddenzee en de Deltawateren is 4.835 km invangtouw en 13,8 ha netten uitgehangen (**Tabel 4.2**). De hoeveelheid substraat per hectare is iets afgenomen voor touwsubstraat en iets toegenomen voor netsubstraat, de netsystemen zijn over alle locaties dichter op elkaar geplaatst dan in voorgaande jaren, dichtheid van touwsubstraat schommelt al een aantal jaren rond de 25 km per ha.

4.2 Totale oogst in Waddenzee en Deltawateren

In 2020 is in totaal 22,5 miljoen kg (=225 duizend mosselton) mosselzaad geoogst: 21,5 Miljoen kg door transitiebedrijven en 1,0 Miljoen kg door experimenterbedrijven (**Figuur 4.2, Tabel 4.3**). Dit is 14,7% meer dan in 2019. Deze toename werd voornamelijk veroorzaakt door een hogere opbrengst in de Waddenzee, daar nam de productie ten opzichte van 2019 (16,5 Miljoen kg) met 17% toe tot 19,8 Miljoen kg. In de Deltawateren nam de productie ten opzichte van 2019 (2,8 Miljoen kg) met 8% af tot 2,6 Miljoen kg, waarbij de afname plaatsvond in de Oosterschelde (van 2,1 Miljoen kg tot 1,8

Miljoen kg). Er werd wel iets meer mosselzaad geoogst in de Voordelta (0,7 Miljoen kg in 2019 ten opzichte van 0,8 Miljoen kg in 2020).



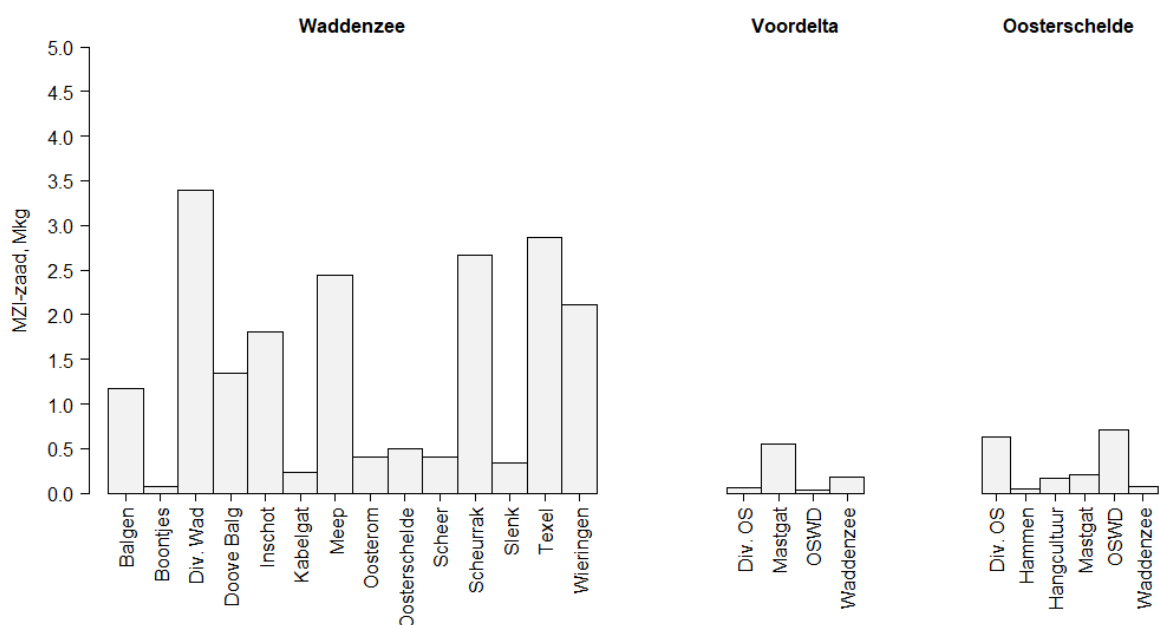
Tabel 4.3 Benut MZI-areaal in hectares en oogst van mosselzaad in MZI's in miljoen kg versgewicht, onderverdeeld per type bedrijf (A. transitiebedrijven en B. experimenteerbedrijven) en uitgesplitst per gebied (Mkg = miljoen kg).

A. Transitiebedrijven								
	Waddenzee		Oosterschelde		Voordelta		Totaal	
	Areaal (ha)	Oogst (Mkg)	Areaal (ha)	Oogst (Mkg)	Areaal (ha)	Oogst (Mkg)	Areaal (ha)	Oogst (Mkg)
2009	64	1,30	90	2,6	0	0	154	3,90
2010	96	3,58	67	1,82	4	0,17	167	5,57
2011	93	4,50	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	14,10
2015	192	13,56	52	2,04	10	0,63	253	16,23
2016	194	15,20	23	1,03	5	0,42	221	16,67
2017	196	13,04	16	1,06	10	0,60	222	14,71
2018	219	17,52	36	1,76	11	0,43	267	19,71
2019	204	15,03	34	2,09	10	0,72	248	17,84
2020	212	18,78	31	1,84	13	0,84	255	21,45

Figuur 4.2 Oogst van mosselzaad (Miljoen kg) in MZI's 2006-2020.

B. Experimenteerbedrijven								
	Waddenzee		Oosterschelde		Voordelta		Totaal	
	Areal (ha)	Opb, (Mkg)	Areal (ha)	Opb, (Mkg)	Areal (ha)	Opb, (Mkg)	Areaal (ha)	Opb, (Mkg)
2009	-	2,80	-	1	-	0,27	-	4,07
2010	69	3,22	19	0,40	8	0,18	96	3,80
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	1,20	4	0,1	78	3,37
2015	73	2,30	15	0,96	4	0,12	92	3,38
2016	31	1,40	0	0	0	0	31	1,40
2017	31	1,30	0	0	0	0	31	1,30
2018	31	1,00	0	0	0	0	31	1,00
2019	31	1,43	0	0	0	0	31	1,43
2020	31	1,04	0	0	0	0	31	1,04

Van het ingevangen zaad in de Oosterschelde en Voordelta is in 2020 in totaal 0,26 Mkg direct vanaf de systemen uitgezaaid op bodempercelen in de Waddenzee. Het overige zaad dat is ingevangen in de Deltawateren is uitgezaaid op bodempercelen in de Oosterschelde, met uitzondering van 0,17 Mkg die is gebruikt voor de hangcultuur in de Oosterschelde. Van het in de Waddenzee ingevangen zaad is volgens de terugmeldingen 0,51 Mkg (3% van het totaal) vanaf de systemen uitgezaaid in de Oosterschelde. Van het MZI-zaad dat geogst is in de Waddenzee is relatief het grootste gedeelte uitgezaaid op de perceelblokken Texel (14%), Scheurrak (13%) de Meep (12%) en Wieringen (11%) Inschot (9%), Doove Balg (7%) en Balgen (6%) (**Figuur 4.3**).



Figuur 4.3 Perceelblokken in Waddenzee en Oosterschelde waar het in 2020 geogste MZI zaad is uitgezaaid; "Div. Wad" zijn partijen van een oogst die over meerdere percelen verdeeld zijn; MZI zaad wat in de hangcultuur gebruikt is uitsluitend in de Zuidwestelijke Delta ingevangen en uitgehangen; "Oosterschelde" betreft mosselzaad dat direct van de systemen uit de Waddenzee naar de Oosterschelde is verplaatst; "Waddenzee" is mosselzaad dat direct van de systemen uit de Oosterschelde naar de Waddenzee is verplaatst

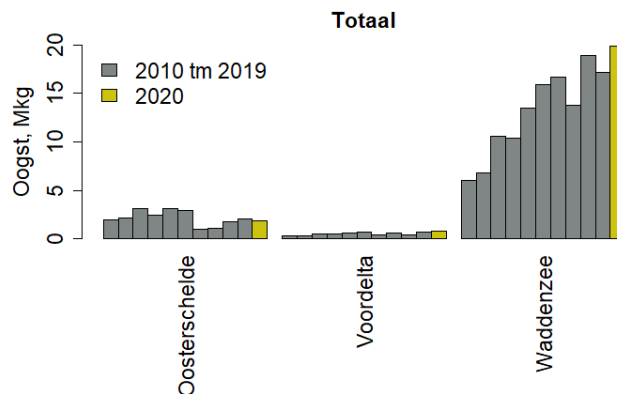
4.3 Oogst en invangefficiëntie voor de afzonderlijke MZI-locaties in Waddenzee en Deltawateren

In dit hoofdstuk 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 invang van mosselzaad met MZI's en in de ontwikkeling hiervan. Vanaf 2016 is geen MZI-zaad meer ingevangen in de Waddenzee, Oosterschelde en de Voordelta met vlotsystemen en vanaf 2019 niet meer met IMOTH-systemen (voor beschrijving van deze systemen zie Poelman en Kamermans (2010)). 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.

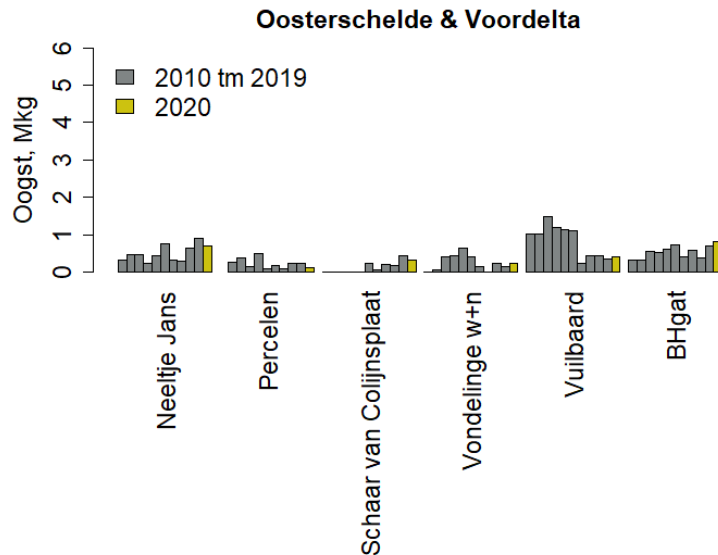
De productie per MZI-locatie wordt bepaald door:

- De beschikbare ruimte (vergunde oppervlak) en daarmee de fysieke mogelijkheid om MZI's uit te zetten.
- De mate waarin het gebied ook bruikbaar/gebruikt is voor het uitzetten van MZI's.
- De heersende hydrodynamische en biologische omstandigheden ter plaatse.
- De technische eigenschappen van het gebruikte MZI-systeem.

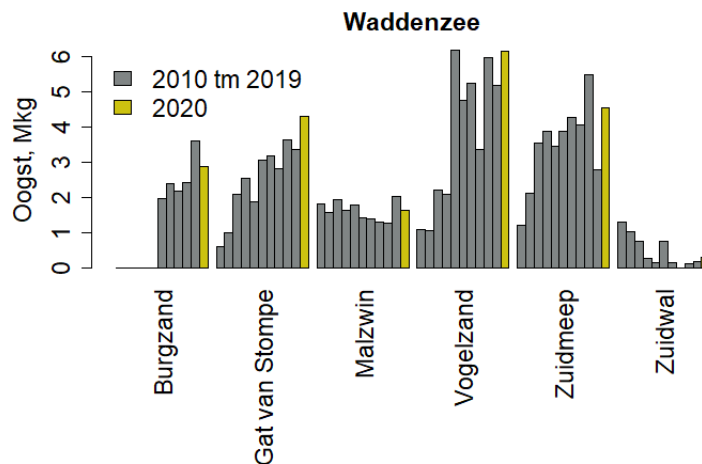
De totale oogst aan mosselzaad is weergegeven in **Figuur 4.4** voor Oosterschelde, Voordelta en Waddenzee. In **Figuur 4.5** en **Figuur 4.6** is dit verder uitgewerkt voor de specifieke MZI-locaties in respectievelijk Deltawateren en Waddenzee. Om dit visueel goed te kunnen vergelijken is per figuur dezelfde schaal op de y-as gehanteerd.



Figuur 4.4 Totale oogst van mosselzaad in MZI's in 2010-2019 (in grijs) en 2020 (geel) in de Oosterschelde, Voordelta en Waddenzee.



Figuur 4.5 Oogst van mosselzaad in MZI's in 2010-2019 (in grijs) en 2020 (geel) voor de invanglocaties in de Oosterschelde en Voordelta.



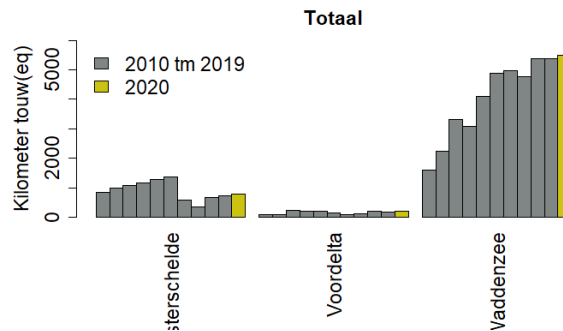
Figuur 4.6 Oogst van mosselzaad in MZI's in 2010-2019 (in grijs) en 2020 (geel) voor de invanglocaties in de Waddenzee.

Touw-equivalent

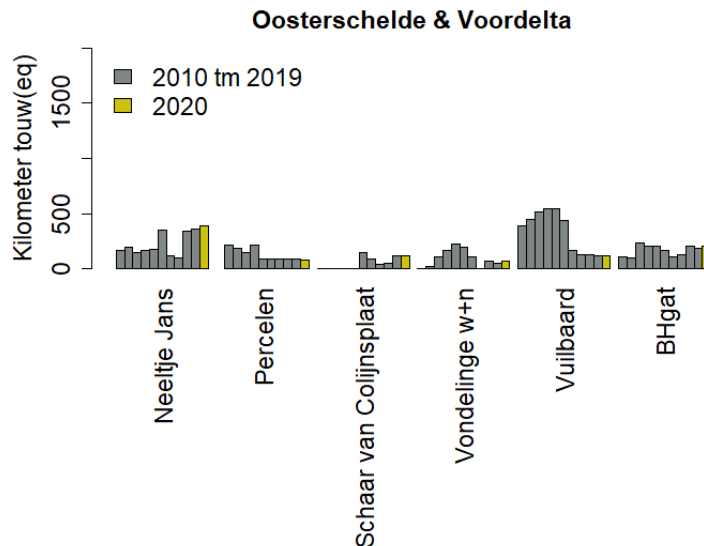
Een complicerende factor bij het vergelijken van gebieden is dat de verschillende MZI-systemen lang niet overal in dezelfde mate worden toegepast en de vangstefficiënties van de verschillende systemen onderling sterk verschillen en verschillend worden uitgedrukt. Bijvoorbeeld, systemen met netten (EF, EFL) worden in het algemeen meerdere malen geoogst (uitgedund), terwijl longlines alleen een eindoogst kennen. Om reden hiervan is op dezelfde wijze als in voorgaande rapportages de gebruikte hoeveelheden netwerk omgerekend naar het equivalent aan touw dat zou moeten zijn uitgehangen om eenzelfde oogst te behalen. De omrekenfactor van vierkante meter net naar meter touw is gebaseerd op de gemiddelde opbrengst mosselzaad per eenheid substraat zoals dit in de periode 2010 – 2020 is gerealiseerd. Deze (over de jaren) gemiddelde conversiefactor is gebruikt, omdat hier de nadruk ligt op de geschiktheid van de locaties voor de invang van mosselzaad met MZI's en niet op de jaarlijkse variatie in opbrengst.

Tabel B.1 (Bijlage B) laat zien dat sinds 2010 de gemiddelde oogst van 1,0 m² netwerk overeenkomt met de gemiddelde oogst van 12,0 m touw. Dat betekent dat gemiddeld voor de periode 2010-2020 dezelfde oogst behaald zou zijn wanneer per m² gebruikt netwerk 12,0 m touw in het water zou zijn gebracht. Met deze conversie is per deelgebied voor alle jaren de gebruikte hoeveelheden netwerk omgerekend in equivalenten touw en deze zijn vervolgens opgeteld bij de

hoeveelheden "echt" touw die zijn uitgehangen in longline-systemen. Deze maat voor de totale hoeveelheid gebruikt substraat wordt in de figuren aangeduid als *touw(eq)*. De totale hoeveelheid touw-equivalent is per deelgebied weergegeven in **Figuur 4.7** en in **Figuur 4.8** en **Figuur 4.9** voor de diverse MZI-locaties in de respectievelijk Deltawateren en Waddenzee. In de Waddenzee in Burgzand is 23% meer substraat uitgehangen dan in 2019, verder wijkt het beeld niet veel af van 2019.

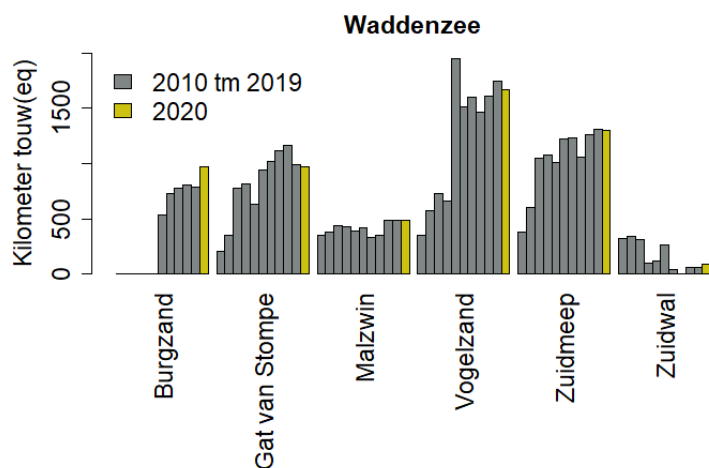


Figuur 4.7 Totale hoeveelheid uitgehangen substraat in km touw-equivalent voor Deltawateren en Waddenzee 2010-2019 (in grijs) en 2020 (geel) waarbij de hoeveelheid uitgehangen netwerk is omgerekend naar equivalenten touw die zouden moeten zijn uitgehangen voor eenzelfde oogstresultaat.

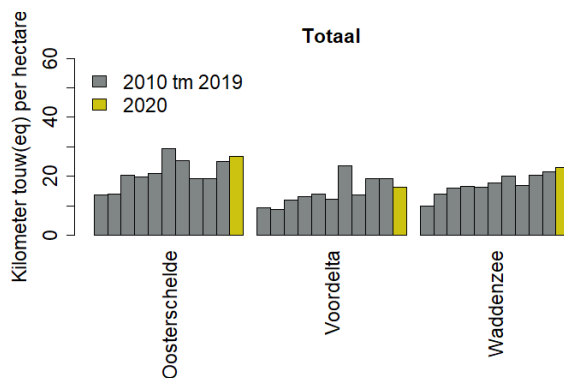


Figuur 4.8 Totale hoeveelheid uitgehangen substraat in km touw-equivalent voor Deltawateren 2010-2019 (in grijs) en 2020 (geel).

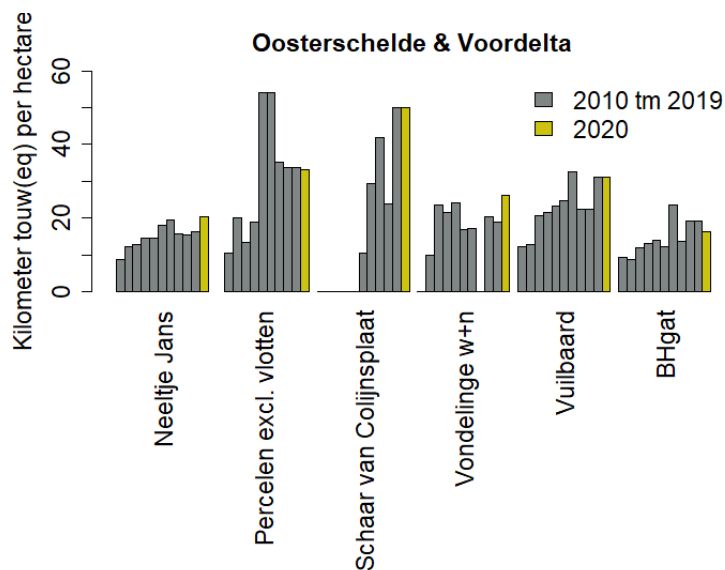
De hoeveelheid touw-equivalent per hectare per deelgebied is weergegeven in **Figuur 4.10** en in **Figuur 4.11** en **Figuur 4.12** voor de diverse MZI-locaties op de respectievelijk Deltawateren en Waddenzee, ook hierbij is weer dezelfde (y-as) schaal gehanteerd. **Figuur 4.10** laat zien dat op de Waddenzee en op de Oosterschelde de totale hoeveelheid substraat per hectare iets is toegenomen, terwijl dit op de Voordelta iets afnam. In **Figuur 4.11** en **4.12** is te zien dat er hierbij behoorlijk wat variatie is tussen de locaties, terwijl de verschillen met vorig jaar klein zijn. Kavels waarbij dit afnam zijn minder intensief gebruikt, terwijl een toename een intensivering van het gebruik betekent.



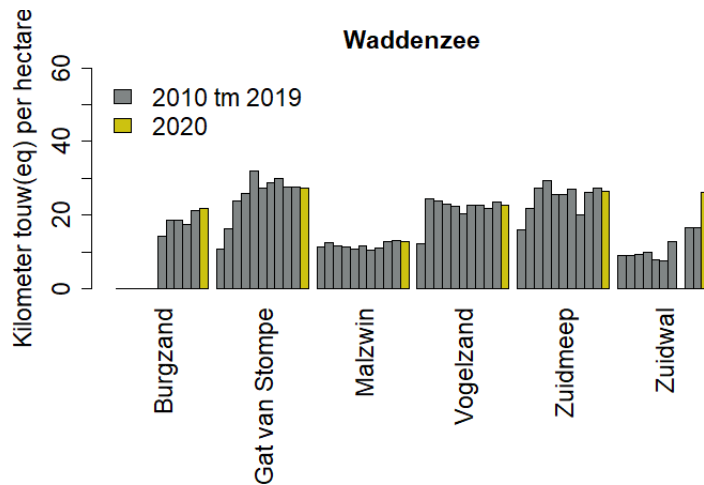
Figuur 4.9 Totale hoeveelheid uitgehangen substraat in km touw-equivalent voor Waddenzee 2010-2019 (in grijs) en 2020 (geel).



Figuur 4.10 Totale hoeveelheid uitgehangen substraat in km touw-equivalent per hectare voor Deltawateren en Waddenzee 2010-2019 (in grijs) en 2020 (geel) waarbij de hoeveelheid uitgehangen netwerk is omgerekend in equivalenten touw die zouden moeten zijn uitgehangen voor eenzelfde oogstresultaat.



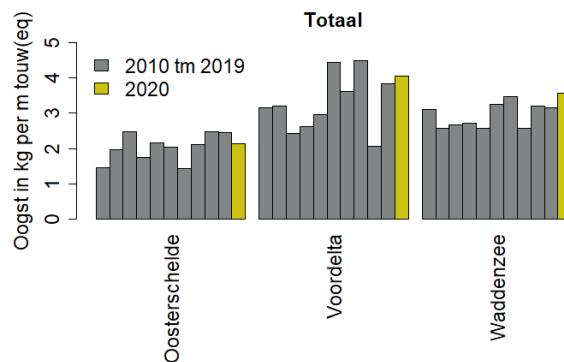
Figuur 4.11 Hoeveelheid uitgehangen substraat in km touw-equivalent per hectare voor Deltawateren 2010-2019 (in grijs) en 2020 (geel).



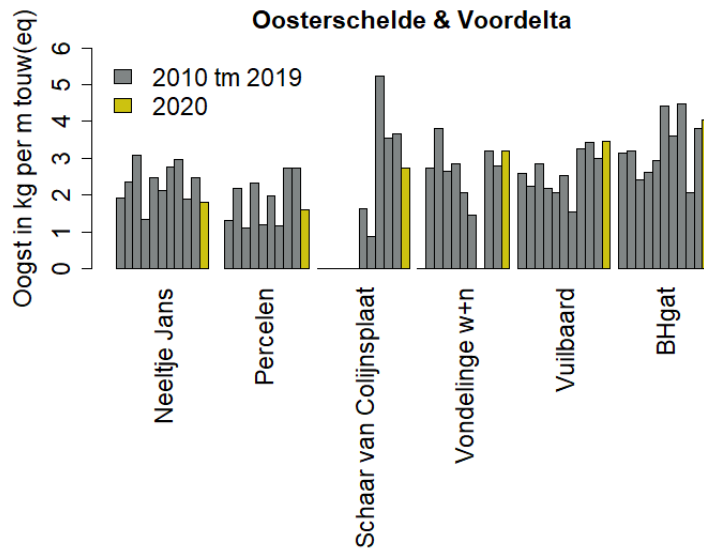
Figuur 4.12 Hoeveelheid uitgehangen substraat in km touw-equivalent per hectare voor de Waddenzee 2010-2019 (in grijs) en 2020 (geel).

In **Figuur 4.13** is de gemiddelde hoeveelheid geoogst mosselzaad per meter touw-equivalent weergegeven en in **Figuur 4.14** en **Figuur 4.15** voor de MZI-locaties in 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 daarmee 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, bij veel variatie is die onzekerheid groter.

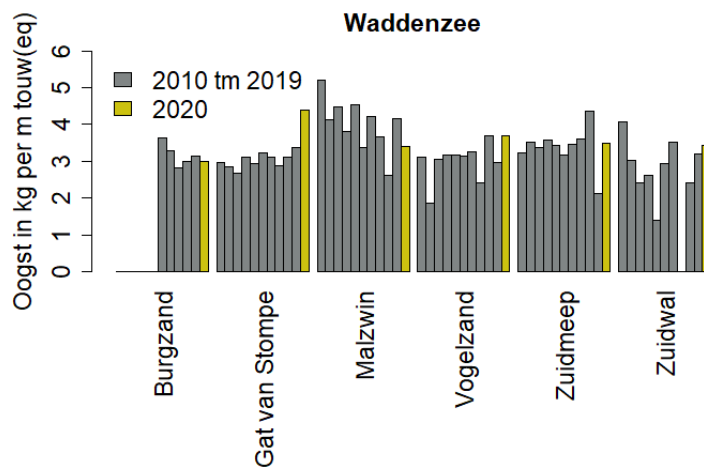
Het Brouwershavensegat (Voordelta) laat ook in 2020 weer de beste invangresultaten (per meter) zien. In de Waddenzee is het gemiddelde invangresultaat (met 3.6 kg/m touw-equivalent) het beste sinds 2010. Het valt op dat vooral Gat van Stompe erg productief was in 2020. In de Oosterschelde is op een aantal locaties minder ingevangen dan in voorgaande jaren.



Figuur 4.13 Totale oogst per eenheid substraat (kg/m touw-equivalent) voor Deltawateren en Waddenzee 2010-2019 (in grijs) en 2020 (geel).



Figuur 4.14 Oogst per eenheid substraat (kg/m touw-equivalent) voor invanglocaties in de Deltawateren 2010-2019 (in grijs) en 2020 (geel).



Figuur 4.15 Oogst per eenheid substraat (kg/m touw-equivalent) voor invanglocaties in de Waddenzee 2010-2019 (in grijs) en 2020 (geel).

4.4 Vergelijking tussen de verschillende MZI-systemen

Onderstaande tabel (**Tabel 4.5**) geeft een samenvatting van de invangresultaten met de verschillende MZI-systemen en daarbij gebruikte hoeveelheden touw en netwerk. Het valt op dat de gemiddelde hoeveelheid substraat per hectare in 2020 hoge waardes laat zien ten opzichte van voorgaand jaren, vooral voor touw-substraat in Oosterschelde en Waddenzee en net-substraat in de Waddenzee. Dat betekent dat de invanglocaties gemiddeld genomen intensief gebruikt zijn. De invangresultaten met touw-substraat waren relatief goed in de Waddenzee, terwijl daar de gemiddelde oogst per vierkante meter met net-substraat aan de lage kant was. Ook in de Oosterschelde was de oogst per vierkante meter net lager dan in meeste andere jaren. De Voordelta was ten opzichte van Waddenzee en Oosterschelde het meest productief. Door de intensivering van touw en net en de goede invangresultaten met touw in de Waddenzee was de oogst per hectare relatief hoog.

Tabel 4.5 Oogst van mosselzaad in miljoen kg versgewicht met de verschillende MZI-systemen zoals die in 2010 t/m 2020 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 m² netwerk) is behaald (1 mt = 100 kg).

			Substraat per ha benut oppervlak										
			Km/ha, m ² /ha										
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
OS	touw	m	8, 8	11, 9	18, 7	19, 7	21, 1	18, 5	21, 5	25, 2	21,1	27,0	28,2
	net	m ²	969	934	1.199	1.178	1.475	1.591	2.835	2.065	1.474	1.548	2.022
VD	touw	m	-	-	10, 5	12, 5	18, 5	17, 6	14, 3	-	20,0	-	7,7
	net	m ²	767	716	925	1.058	1.027	887	2.400	1.083	1.575	1.575	1.575
WZ	touw	m	14, 2	23, 9	25, 6	27, 1	24, 3	21, 2	25, 8	24, 1	24,1	26,4	26,5
	net	m ²	853	896	909	1.006	1.076	1.010	1.048	1.628	1.156	1.232	1.788
			Oogst per eenheid substraat										
			kg/m, kg/m ²										
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
OS	touw	m	2, 4	2, 2	3, 3	2, 4	2, 3	2, 4	1, 7	4, 0	3,3	3,3	3,2
	net	m ²	25, 2	22, 6	27, 5	10, 9	29, 7	22, 1	26, 4	21, 8	23,8	30,0	21,3
VD	touw	m	-	-	2, 7	4, 3	2, 1	2, 7	0, 8	-	1,3	-	5,0
	net	m ²	38, 7	39, 1	31, 8	23, 8	41, 3	63, 8	58, 0	57, 1	26,0	46,6	47,4
WZ	touw	m	3, 0	2, 7	3, 1	3, 4	3, 2	3, 4	3, 4	3, 2	3,8	2,9	3,7
	net	m ²	49, 1	39, 6	47, 3	37, 8	47, 0	39, 6	44, 1	32, 3	31,6	42,8	32,7
			Oogst per ha benut oppervlak										
			mt/ha										
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
OS	touw	m	211	257	622	475	493	439	432	1043	696	876	894
	net	m ²	244	211	330	129	439	351	749	402	350	465	418
VD	touw	m	-	-	286	534	385	480	119	-	250	-	385
	net	m ²	297	280	294	251	424	566	1.393	618	412	734	746
WZ	touw	m	427	636	781	909	769	712	873	777	916	754	987
	net	m ²	419	354	430	380	506	400	462	476	366	528	599

5 Discussie

Van de totale oogst van 22,5 miljoen kg is 21,5 miljoen kg geproduceerd door transitiebedrijven. Dit is de hoogste productie sinds het begin van de metingen in 2006. De onderliggende gegevens laten zien dat de hoge productie in 2020 vooral te wijten is aan een intensiever gebruik van de MZI-kavels in combinatie met goede invangresultaten met touw-substraat in de Waddenzee.

5.1 Betekenis voor de transitie

Binnen het mosselconvenant is afgesproken de bodemzaadvijsserij stapsgewijs af te bouwen in een tempo waarin alternatieve bronnen van mosselzaad kunnen worden ontwikkeld waarmee een rendabele kweek mogelijk blijft. (LNV, 2008, PvU, 2010). Inmiddels zijn de eerste twee stappen gezet en is een derde stap voorzien die nog moet worden geformaliseerd. Ter compensatie van stap 1 en 2 is in totaal 11 miljoen kg MZI-zaad nodig. Als stap 3 erbij komt dient er in totaal 14 miljoen kg mosselzaad te worden gewonnen met behulp van MZI's in de Waddenzee. Met de productie van 18,8 miljoen kg mosselzaad door transitiebedrijven in de Waddenzee is dus reeds voldoende MZI zaad ingewonnen om in stap 3 van de transitie te voorzien. Ook in de jaren 2016, 2018 en 2019 werd er al meer dan 14 miljoen kg mosselzaad ingewonnen door de transitiebedrijven in de Waddenzee.

5.2 Benutting en resultaten MZI-locaties

Vierenzeventig procent van de vergunde areaal MZI-kavels was in 2020 benut. In de Waddenzee ligt dat percentage (88% van het 'transitieareaal') al een aantal jaar een stuk hoger dan in de Zeeuwse Delta (36% in 2020). De invangefficiëntie was ten opzichte van andere jaren hoger dan gemiddeld voor touw-substraat in Voordelta en Waddenzee, waarbij vooral goede resultaten gehaald zijn in het Gat van Stompe. De invangefficiëntie met net-substraat was in vergelijking met andere jaren lager dan gemiddeld.

5.3 Verliesfactoren

Er zijn een aantal meldingen gemaakt van verlies van zaad of invangcapaciteit. Schade aan de systemen en dan met name windschade (**Tabel 5.1**) was hiervan de meest genoemde oorzaak.

Tabel 5.1 Frequentie terugmeldingen verliesfactoren 2019

Oorzaak	Aantal meldingen
In de knoop/in de war/lussen overgewaaid	10
Schade aan systeem	5

Daarnaast zijn er ook een aantal andere incidenten vermeld, zoals enkele meldingen van zeesterren op de lijnen waardoor de ondernemer genoodzaakt was de oogst onder zoetwater zetten. Overmatige aangroei op de systemen (weerbomen, zakpijpen en mosdiertjes) is in een aantal gevallen genoemd, dit kan soms ook een oorzaak zijn voor oogstverlies. Een opvallende melding in vergelijking met andere jaren die een aantal maal door verschillende bedrijven genoemd werd is de tegenvallende groei van het uitgezaaide mosselzaad op de percelen in de Waddenzee.

Literatuur

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.

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

Scholten, MCT, Veenstra, FA en Jongbloed, RA (2007) Perspectieven voor mosselzaadinvang (MZI) in de Nederlandse kustwateren. Een evaluatie van de proefperiode 2006-2007. IMARES Report, 124 pages.

Verantwoording

Rapport C015/21

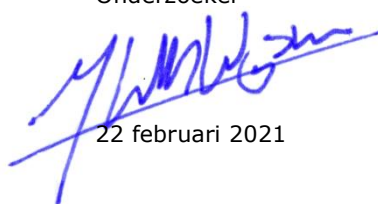
Projectnummer: 4313200014

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: Dr. Ir. J.W.M. Wijsman
Onderzoeker

Handtekening:

Datum:



22 februari 2021

Akkoord: Drs. J. Asjes
Manager integratie

Handtekening:

Datum:



22 februari 2021

Bijlage A Enquête formulieren

MZI 2019 - Rapportageformulier 1 - Plaatsing systemen

Per locatie een aparte lijst invullen

Bedrijfs-gegevens	Vaartuignummer	
	Naam vergunninghouder	
	Adres	
	Postcode en woonplaats	
	Telefoon en e-mail	

Kavel	Naam en nummer MZI-kavel		
	Hectares toegewezen		
	Hectares gebruikt		
Gebruikt MZI-systeem	Type MZI (LL, Easyfarm, EFL, Imoth, West6)	1)	
	Aantal systemen		
	Lengte systeem - zonder verankering		
	Lengte systeem - met verankering		
	Tussenruimte tussen de systemen		
	Substraat	Is touw of net gebruikt	
Aantal meters touw of m2 net per systeem			
Idem in alle systemen samen			
Verankering	Type verankering	2)	
	Totaal aantal verankeringen		
	Bij palen: aantal systemen per paal	3)	
Tijdbeslag neerleggen systemen	Plaatsen verankering	datum / van - tot	4)
		aantal werkdagen	
	Plaatsen drijflichamen	datum / van - tot	4)
		aantal werkdagen	
	Aanbrengen substraat	datum / van - tot	4)
		aantal werkdagen	

- 1) Keuze uit: Longline, Easyfarm, Smartfarm, Emergo Folding Line, vloten, Imoth, kooien en overig.
- 2) Keuze uit: grondanker, ploeganker, penanker, paal-enkel, paal met spreider, paal met kruis. Bij combinaties beide benoemen.
- 3) Voorbeeld: Wanneer drie Longlines zijn bevestigd tussen twee palen-met-kruis, dan drie invullen.
- 4) Voorbeeld: Wanneer het aanbrengen van de drijvers en het substraat tegelijkertijd heeft plaatsgevonden, dan bij beide de periode invullen waarin de activiteiten hebben plaatsgevonden en onderaan het totaal aantal werkdagen dat daaraan is besteed.

MZI 2019 - Rapportageformulier 2 - Oogstgegevens

Locatie :					MZI-systeem :				
Vergunninghouder :					Aantal systemen :				
Vaartuignummer(s) :					:				
Contactpersoon :									
Postadres :									
Oogsten							Zaaien		
Datum of periode	Aantal systemen geoogst	1) Aantal x geoogst	2) Uren geoogst	Oogst mton	Bus-stukstal	3) Zee-sterren	4) Naam Perceel	Hoeveel mton	Onder zoetwater ja/nee
Incidenten en overige ervaringen en waarnemingen									
Schade aan MZI's ? Daardoor oogstverlies ?									
Zeezoogdieren en/of vogels verstrikt, gewond, dood.									
Bestrijding zeesterren MZI's: Ja/nee, hoe, aantal dagen									
Andere incidenten en/of plagen (pokken, zakpijpen, ...)									
1e waarneming mosselzaad									
Frequentie controles MZI									
Verwijderen MZI's					Datum of periode:		Aantal werkdagen :		
Activiteiten en bevindingen na uitzaaien op kweekpercelen 5)									
Overige opmerkingen									

- 1) Hier aangeven de hoeveelste keer er van dit systeem / van deze systemen wordt geoogst (of uitgedund). Dit betreft met name de systemen met netten.
- 2) Aantal uren dat aan het oogsten is besteed.
- 3) Keuze uit: geen zeesterren; weinig zeesterren (geen wezenlijke schade te verwachten); matig (enige schade te verwachten) en veel (substantiële schade te verwachten).
- 4) Wanneer het geoogste zaad op meerdere percelen is uitgezaaid dan graag op aparte regels noteren.
- 5) Het betreft hier de bevindingen en activiteiten op de kweekpercelen direct na uitzaaien tot in het najaar (half november).

Bijlage B Touw equivalent

Tabel B.1 Oogst (in kg) van mosselzaad per eenheid substraat in touwsystemen (Longlines en Imoth) en lijnsystemen met netten (EF, EFL, SF en W6). In het onderste deel van de tabel is te zien hoe de oogstresultaten zich onderling verhouden ten opzicht van de productie in systemen met touwen.

Oogst	Oogst per eenheid substraat											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Gem.
Touwen (kg m ⁻¹)	2,8	2,4	3,1	3,2	2,9	3,1	3,1	3,0	3,7	2,9	3,7	3,1
Netten (kg m ⁻²)	42,4	35,5	41,3	29,6	36,7	33,2	42,4	36,4	29,0	40,1	32,2	36,3
	Touw-equivalent: touw (m) overeenkomend met 1 m ² net											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019		Gem
Touwen (m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Netten (m)	15,1	14,8	13,3	9,3	12,7	10,7	13,7	12,1	7,8	13,8	8,7	12,0

Wageningen Marine Research
T: +31 (0)317 48 09 00
E: marine-research@wur.nl
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.

