
Invang van mosselzaad in MZIs

Resultaten 2023

Auteur(s): Jacob Capelle

Publicatiedatum: 21-03-2024

Wageningen Marine Research Yerseke, maart, 2024

VERTROUWELIJK Nee

Wageningen Marine Research rapport C016/24

Jacob J. Capelle, 2023. Invang van mosselzaad in MZIs; Resultaten 2023. Wageningen Marine Research Wageningen UR (University & Research centre), Wageningen Marine Research rapport C016/24. 31 blz.; 9 tab.; 5. ref.

Opdrachtgever: PO Mosselcultuur
Postbus 116
4400 AC Yerseke

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/653435>
Wageningen Marine Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

Wageningen Marine Research Wageningen UR is ISO 9001:2008 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 Drs.ir. M.T. van Manen, directeur bedrijfsvoering

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 V32 (2021)

Inhoud

Samenvatting	4
1 Inleiding	5
2 Aanpak	7
3 MZI-locaties 2023	8
4 Productie van mosselzaad op MZIs	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	24
5.1 Betekenis voor de transitie	24
5.2 Benutting en resultaten MZI-locaties	24
5.3 Verliesfactoren	24
6 Kwaliteitsborging	25
Literatuur	26
Verantwoording	27
Bijlage A Enquête formulieren	28
Bijlage B Touw equivalent	30

Samenvatting

Binnen het mosselconvenant is afgesproken de bodemzaadvisserij 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. Mosselzaadinvangstallaties (MZIs) zijn daarvoor op dit moment het enige alternatief. Inmiddels zijn vier stappen gezet. Per stap is afgesproken dat het vangstverlies van mosselzaad gecompenseerd moet worden vanuit de invang met MZIs in de Waddenzee. Voor 2023 geldt hierbij een compensatie die gekoppeld is aan de vierde stap en dient 20 miljoen kg mosselzaad vanuit MZIs voor de kweek in de Waddenzee beschikbaar te zijn. In het plan van uitvoering van het Mosselconvenant is onderscheid gemaakt tussen 'transitiebedrijven' en 'experimenteerbedrijven'. De oogst van de experimenteerbedrijven telt daarbij niet mee in de transitie, omdat experimenteerbedrijven de MZIs al in gebruik hadden voordat het convenant werd opgesteld. De compensatie betreft daarmee het mosselzaad wat door transitiebedrijven in de Waddenzee geoogst is en mosselzaad wat in de Delta is geoogst en vervolgens direct van het substraat in de Waddenzee is uitgezaaid.

Voorliggend technisch rapport behandelt de resultaten van de oogst van mosselzaad in 2023 met de MZIs 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 MZIs en de daarbij gebruikte invangsystemen.

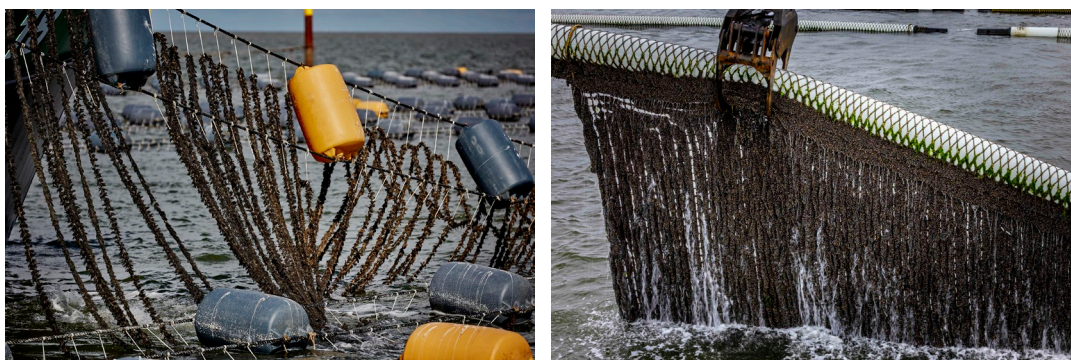
In 2023 is in de Nederlandse wateren in totaal 23,7 miljoen kg (237 duizend mosselton) mosselzaad geoogst van de MZIs. Het merendeel hiervan, 20,3 miljoen kg, is ingevangen in de Waddenzee, waarvan 17,6 miljoen kg door transitiebedrijven en 2,7 miljoen kg door de voormalige experimenteerbedrijven. In de Oosterschelde is in 2023 2,6 miljoen kg en in de Voordelta 0,9 miljoen kg mosselzaad van de MZIs geoogst. Van deze mosselen is 0,7 miljoen kg in de Waddenzee uitgezaaid. De optelsom van de oogst van de transitiebedrijven in de Waddenzee plus het MZI-zaad wat vanuit de Delta in de Waddenzee is uitgezaaid was in 2023 18,3 miljoen kg. Daarmee is er minder MZI-zaad ingewonnen dan nodig was om het geschatte vangstverlies van 20 miljoen kg uit de vierde stap van de transitie te compenseren.

In 2023 is 72% procent van de vergunde MZI-kavels benut. In de Waddenzee ligt dit percentage (met 86% door de transitiebedrijven en 81% van het areaal van de voormalige experimenteerbedrijven) een stuk hoger dan in de Zeeuwse Delta (met 43% in 2023). Het valt op dat er in 2023 op de verschillende locaties behoorlijke verschillen waren in mosselzaadinvang tussen touw en netsubstraat. De invang met netten was goed in de Waddenzee, maar juist erg slecht in de Deltawateren. Daarentegen was de invang met touwsubstraat heel vergelijkbaar tussen Waddenzee en Oosterschelde, met goede resultaten in de Voordelta.

1 Inleiding

Het uitgangsmateriaal voor mosselkweek is mosselzaad. Mosselzaad zijn jonge mosselen die uitgezaaid worden 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 de Oosterschelde. Oorspronkelijk werd het hiervoor benodigde mosselzaad opgevisst van natuurlijke bestanden (mosselzaadbanken). Door het stochastische karakter van het natuurlijk optreden van de zaadval op de zeebodem, kan er periodieke schaarste ontstaan van mosselzaad. Deze periodieke schaarste heeft geleid tot initiatieven met MosselZaadinvangInstallaties (MZIs) (Scholten *et al.* 2007).

MZIs bestaan uit drijvers (boeien, buizen) met daaraan substraat in de vorm van touwen of netten (**Figuur 1.1**). De in de waterkolom aanwezige mossellarven kunnen zich, in het voorjaar en de vroege zomer, op dit substraat hechten.



Figuur 1.1 MosselZaadinvangInstallaties (MZIs) met links een voorbeeld van een longline systeem bestaande uit boeien aan een dubbele hoofdlijn met hieronder touw-substraat en rechts een voorbeeld van een systeem met drijvende buizen met hieronder een net-substraat.

De overleving van het mosselzaad op de MZIs is beter dan op de bodem (Kamermans *et al.* 2002). Hierdoor geven de MZIs de mosselkweker meer zekerheid om over grondstof te beschikken waarmee hij een deel van zijn kweekpercelen kan bezaaien. Het mosselzaad wordt in het najaar van de MZIs 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. De aanleiding van dit convenant was de discussie rondom de effecten van mosselzaadvangst op mosselbanken in de Waddenzee, wat sinds de jaren negentig tot conflicten leidt tussen de sector en natuurorganisaties. In het mosselconvenant werken mosselkwekers, natuurbeschermers en de Nederlandse overheid samen aan het verduurzamen van mosselzaadvisserij van de Waddenzee. Dit gebeurt vervolgens in een tempo waarin het voor de mosselkwekers mogelijk wordt om andere bronnen te ontwikkelen om het mosselzaad te verkrijgen (LNV 2008). MZIs 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 MZIs 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 MZIs 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

¹ ‘De transitiebedrijven zijn de bedrijven die MZI-ruimte krijgen ter compensatie van het verlies aan visgebied door de gebiedssluitingen. De (voormalige) experimenteerbedrijven zijn bedrijven die al voor het convenant actief waren met MZIs en deze tijdelijk mochten exploiteren op experimentele basis. Met uitzondering van twee bedrijven hebben vanwege het rijksbeleid de experimenteerbedrijven 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) experimenteerbedrijven telt niet mee in de transitie.’ (Voortgangsrapportage Mosselconvenant 2019)

reguliere bedrijven geworden, maar worden in dit rapport nog aangeduid als experimenteelbedrijven, 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. In het voorjaar van 2009 is 20% van de aanwezige zaadbanken gesloten voor bevissing. Het vangstverlies behorend bij de eerste stap (5,5 miljoen kg mosselzaad) was in 2012 gecompenseerd door het invang van mosselzaad met MZIs. In 2013 is de tweede transitiestap gezet. Om het vangstverlies van de tweede transitiestap te compenseren is in 2015 het areaal voor MZIs in de Waddenzee verdubbeld naar 240 ha. In dit gebied kan voldoende MZI-zaad worden geproduceerd om de vangstderiving van stap 1 en 2 (11 Miljoen kg mosselzaad) te compenseren. In de derde transitiestap die in de zomer van 2021 geformaliseerd is, is een aanvullende gebiedssluiting ter grootte van 7,7% van de gecombineerde voorjaars- en najaarsvisserij gerealiseerd. Dit resulteerde in een totale gebiedssluiting van 35,7% van de mosselzaadvisserij en een dito berekend vangstverlies van 14 miljoen kg mosselzaad. Voor de productie hiervan was geen uitbreiding van het MZI-areaal nodig. Ten slotte is in 2022 een vierde stap gezet, die resulteerde in een totale gebiedssluiting van 50%. Ter compensatie zal ten minste 20 Miljoen kg MZI-zaad in de Waddenzee beschikbaar moeten zijn.

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 dat 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 verwaarloosbaar.

Voorliggend rapport behandelt de invangresultaten van MZIs in de Oosterschelde, de Voordelta en de Waddenzee in 2023 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 MZIs en de daarbij gebruikte invangsystemen.

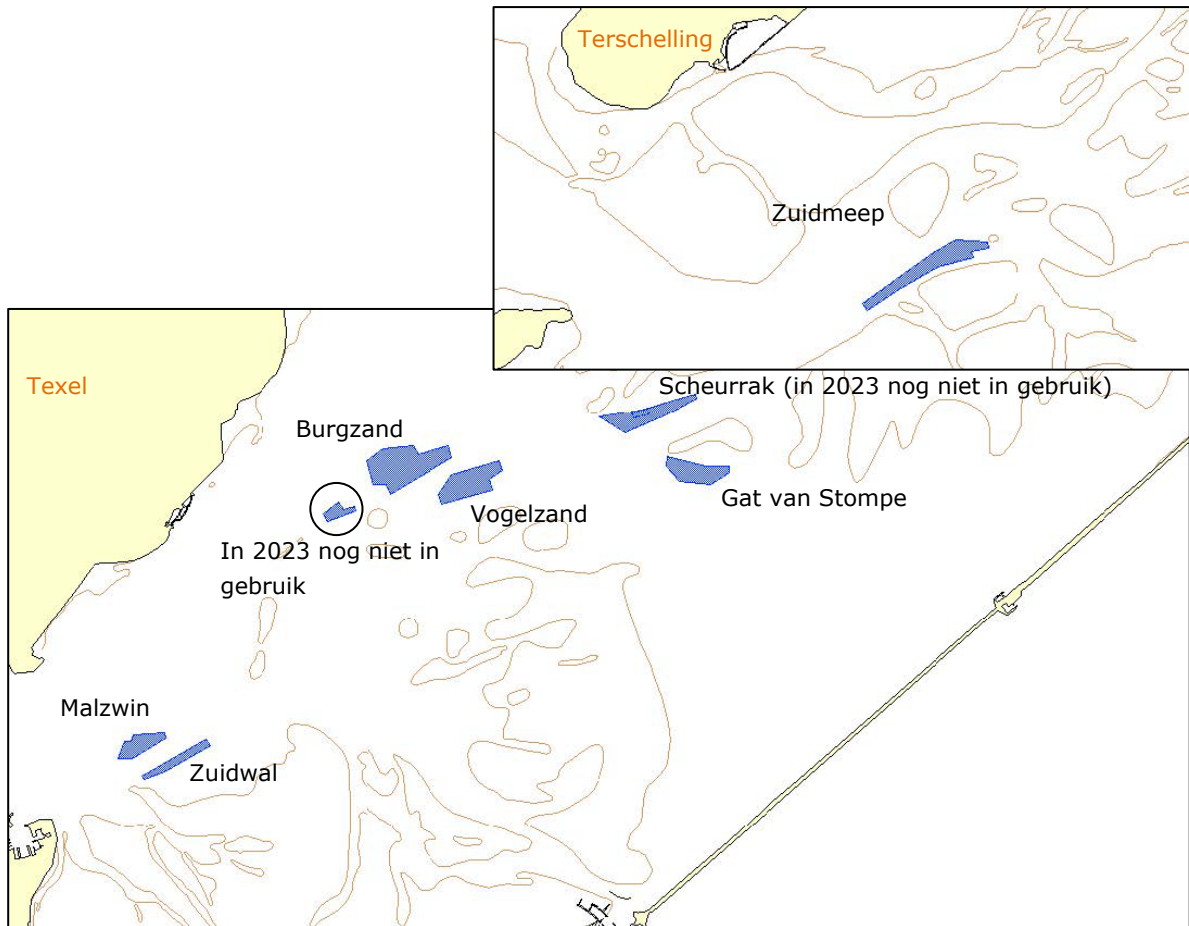
In **Hoofdstuk 2** wordt aangegeven hoe de hier gepresenteerde data verzameld zijn. **Hoofdstuk 3** geeft een overzicht van de locaties die in 2023 voor het gebruik van MZIs vergund waren. **Hoofdstuk 4** geeft een overzicht van het ruimtegebruik voor MZI-productie op de verschillende locaties, inclusief de mate van benutting en welke systemen er in 2023 gebruikt zijn. In **paragraaf 4.2** wordt de totale oogst gerapporteerd. In **paragraaf 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 **paragraaf 4.4**. In de discussie in **hoofdstuk 5** wordt kort ingegaan op de resultaten en de betekenis daarvan, onder meer voor de voortgang van de transitie.

2 Aanpak

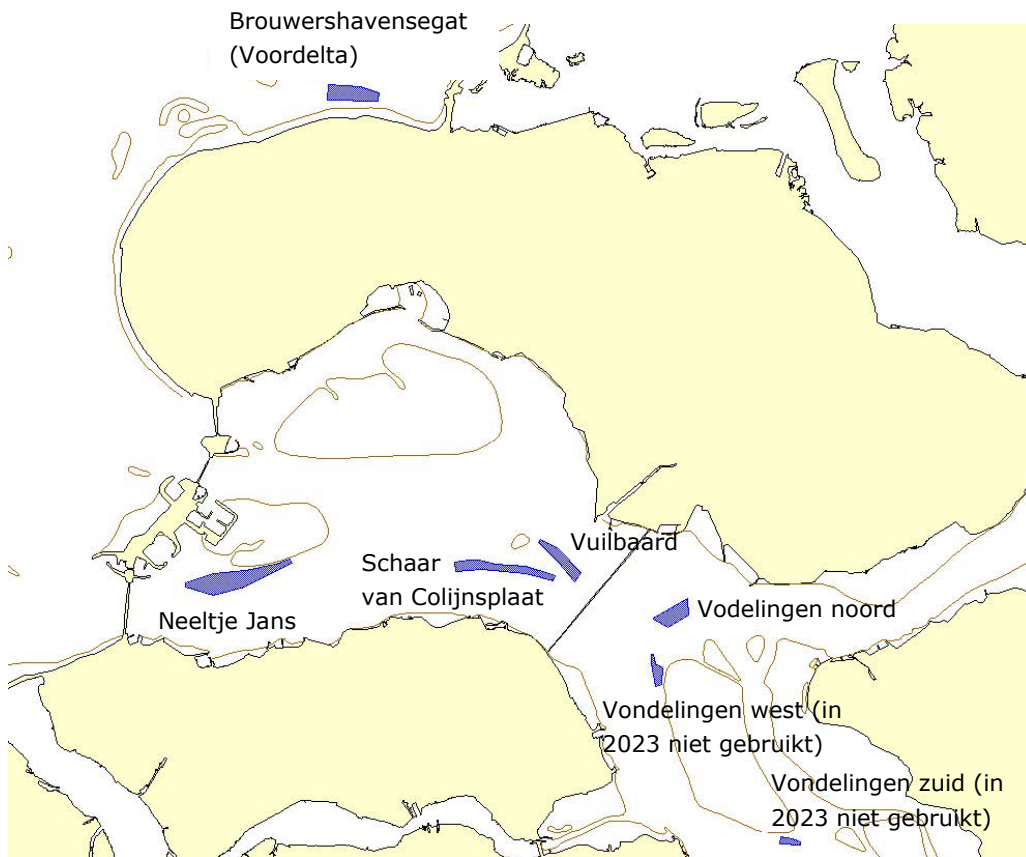
In het rapport is gebruik gemaakt van de gegevens zoals die door de MZI-ondernemers jaarlijks verplicht dienen te worden aangeleverd bij het Ministerie van LNV (**Bijlage A**). De PO Mosselcultuur heeft de organisatie rond het uitzetten en weer inzamelen van de enquêteformulieren op zich genomen en Wageningen 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 2023

De ligging van de MZI-gebieden, zoals deze van toepassing waren in 2023, zijn weergegeven in **Figuur 3.1** voor de Waddenzee en in **Figuur 3.2** voor de Oosterschelde en de Voordelta.



Figuur 3.1 MZI-gebieden in de Waddenzee (blauw gearceerd – 708 ha, waarbinnen 331 ha aan kavels is vergund).

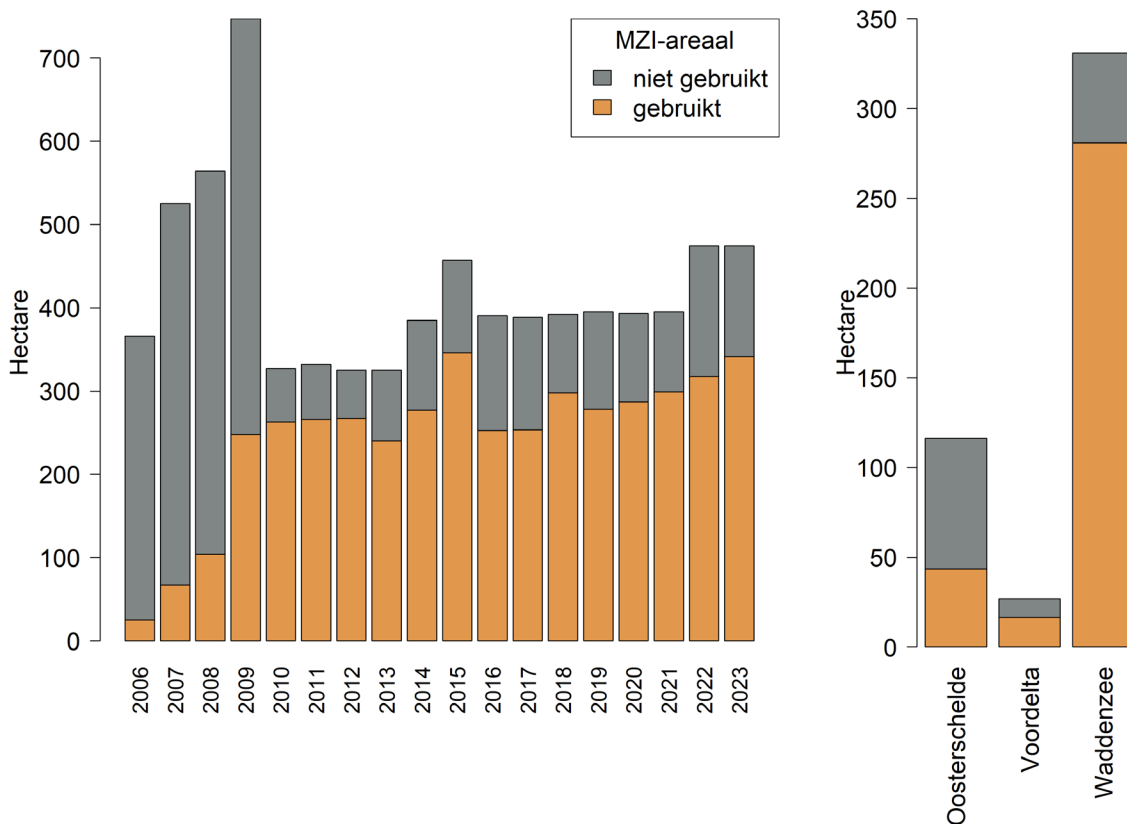


Figuur 3.1 MZI-gebieden in de Delta (blauw gearceerd - 316 ha, waarbinnen 116 ha aan kavels is vergund in de Oosterschelde en 27 ha in de Voordelta).

4 Productie van mosselzaad op MZIs

4.1 MZI-systemen en ruimtegebruik

Van de uitgegeven kavels voor MZIs wordt in de praktijk maar een deel benut. Het deel dat benut is wordt gedefinieerd door drie factoren: 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 varieert per jaar en tussen de Deltawateren en de Waddenzee (**Figuur 4.1**). MZI-arealen zijn verder per jaar en per kweekgebied opgesplitst voor transitiebedrijven en voormalige experimenteerbedrijven en als zodanig weergegeven in **Tabel 4.1**.



Figuur 4.1a. Gebruikt MZI-areaal ten opzichte van de vergunde oppervlakte sinds 2006 en **b.** uitgesplitst voor de verschillende kweekgebieden (Oosterschelde, Voordelta en Waddenzee) in 2023.

In 2023 was respectievelijk 37% en 61% van het vergunde areaal benut in de Oosterschelde en de Voordelta. In de Waddenzee was 86% van het areaal dat meetelt in de transitie benut door transitiebedrijven en 81% van het areaal dat buiten de transitie valt door de voormalig experimenteerbedrijven.

In 2023 zijn de volgende MZI-systemen gebruikt:

- *Longlines*, bestaande uit een hoofdlijn met boeien met daaraan verticaal hangende, van kleine zijlijntjes voorziene touwen (type: 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 MZIs 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
2021 exp.	0	0	0	0	50	35	50	35
transitie	86	33	18	15	241	216	345	265
2022 exp.	0	0	0	0	50	41	50	41
transitie	116	40	27	15	331	222	474	276
2023 exp.	0	0	0	0	50	41	50	41
transitie	116	44	27	17	331	240	474	301

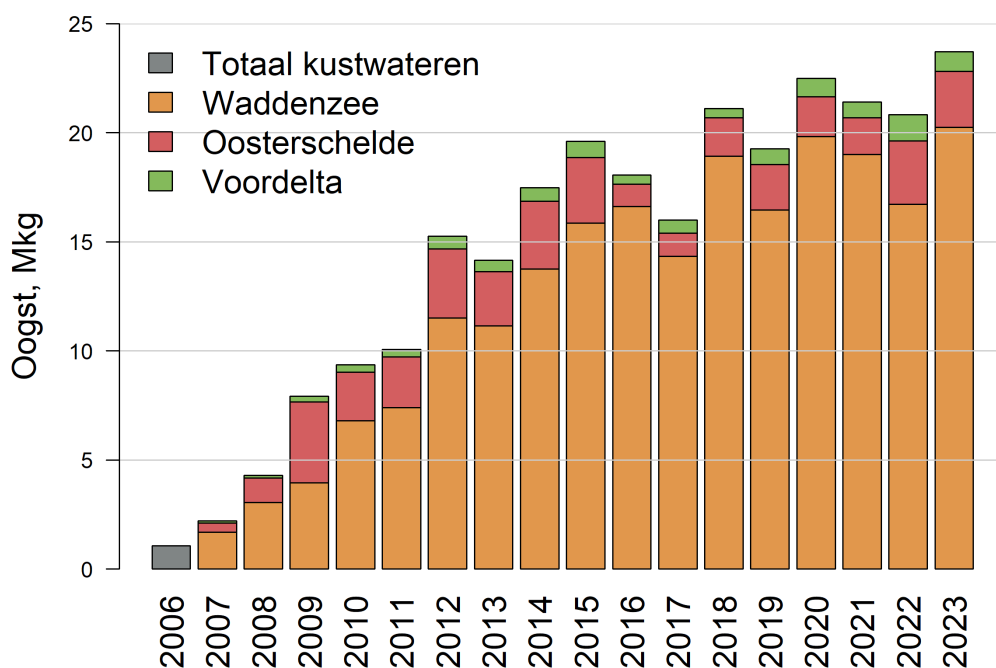
Tabel 4.2 Samenvatting gebruik MZI-systemen, voor 2010-2020 met alleen de totalen, voor 2023 opgesplitst per kweekgebied.

		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 Totaal	touw	823	191	4.835 km	25 km
	net	325	97	137.535 m ²	1.418 m ²
2021 Totaal	touw	913	207	5.378 km	26 km
	net	357	92	147.810 m ²	1.606 m ²
2022 Totaal	touw	827	221	4.830 km	22 km
	net	346	96	144.640 m ²	1507 m ²
2023 Oosterschelde	touw	120	30	727 km	24 km
	net	27	9	10.800 m ²	1.200 m ²
Voordelta	touw	8	3	40 km	13 km
	net	58	14	27.840 m ²	1.989 m ²
Waddenzee	touw	818	212	4.713 km	22 km
	net	244	68	101.345 m ²	1.490 m ²
Totaal	touw	946	245	5.480 km	22 km
	net	329	91	139.985 m ²	1538 m ²

In de Waddenzee en de Deltawateren is in 2023 5.480 km aan invangtouw en 14,0 ha aan netten uitgehangen (**Tabel 4.2**). De hoeveelheid substraat per hectare schommelt al een aantal jaren rond de 20-25 km per ha voor longlines, terwijl de hoeveelheid netsubstraat per ha over de tijd een stijgende trend laat zien. De locaties met net-systemen worden dus over de tijd intensiever gebruikt.

4.2 Totale oogst in Waddenzee en Deltawateren

In 2023 is in totaal 23,7 miljoen kg (=237 duizend mosselton) mosselzaad geogst: 21,0 Miljoen kg door transitiebedrijven en 2,7 Miljoen kg door voormalige experimenterbedrijven (**Figuur 4.2, Tabel 4.3**). Dit is 13% meer dan in 2022 en ook meer dan in 2020, het jaar met de hoogste oogstnotering tot nu toe. Hiermee is ook de afname die ten opzichte van 2020 de afgelopen twee jaren plaats vond ten einde.



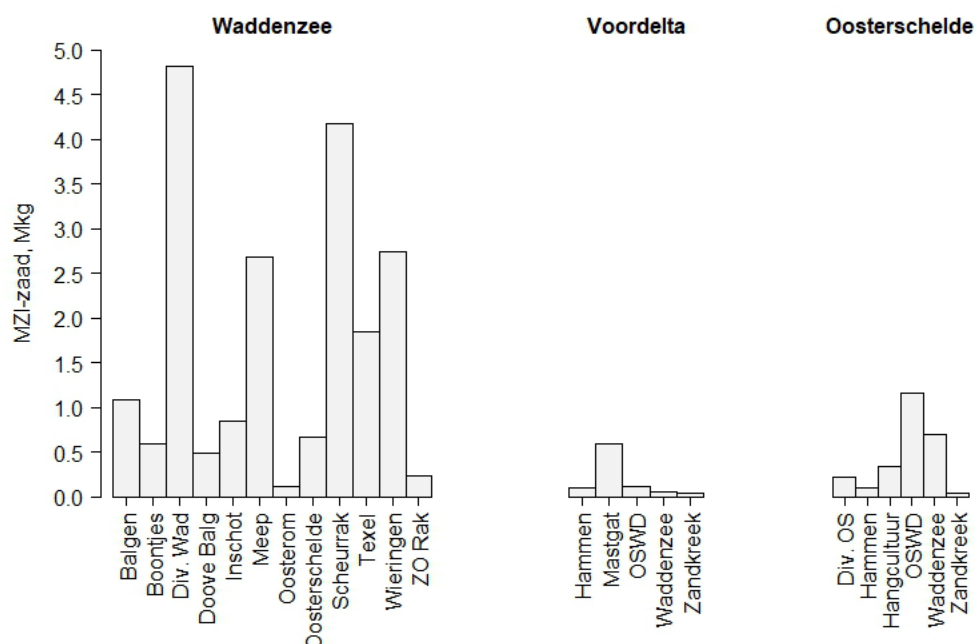
Figuur 4.2 Oogst van mosselzaad (Miljoen kg) in MZIs 2006-2023.

Tabel 4.3 Benut MZI-areaal in hectares en oogst van mosselzaad van MZIs 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
2021	216	17,21	33	1,68	15	0,72	264	19,61
2022	222	15,08	40	2,91	15	1,20	276	19,19
2023	240	17,59	44	2,56	17	0,90	301	21,05

B. Voormalige 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
2021	35	1,79	0	0	0	0	35	1,79
2022	36	1,81	0	0	0	0	36	1,81
2023	41	2,66	0	0	0	0	41	2,66

Van het ingevangen zaad in de Oosterschelde is volgens opgave in 2023 0.70 Miljoen kg MZI-zaad (28% van de totale invang in de Oosterschelde) 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 0,34 Miljoen kg die volgens opgave is gebruikt voor de hangcultuur in de Oosterschelde. Van het in de Waddenzee ingevangen zaad is volgens de terugmeldingen 0,67 Miljoen kg (3% van de totale invang in de Waddenzee) vanaf de systemen uitgezaaid in de Oosterschelde. Van het MZI-zaad dat geoogst is in de Waddenzee is relatief het grootste gedeelte uitgezaaid op de perceelblokken Scheurrak (21%), Wieringen (14%), Meep (13%), Texel (9%) en de Balgen (5%) (**Figuur 4.3**).



Figuur 4.3 Perceelblokken in Waddenzee en Oosterschelde waar het in 2023 geoogste MZI zaad is uitgezaaid; "Div. Wad" zijn partijen van een oogst die over meerdere percelen verdeeld zijn; MZI zaad dat in de hangcultuur gebruikt is, 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.

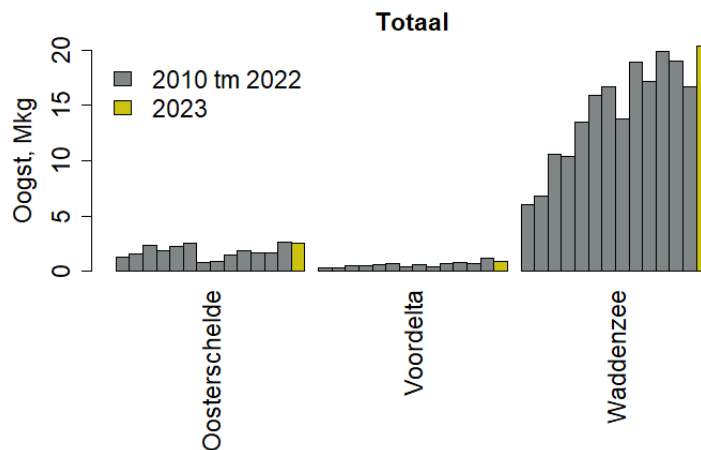
4.3 Oogst en invangefficiëntie voor de afzonderlijke MZI-locaties in Waddenzee en Deltawateren

In 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 invang van mosselzaad met MZIs en in de ontwikkeling hiervan. In de figuren voor de Oosterschelde en Waddenzee zijn de oogsten van locaties en van systemen die nu niet meer in gebruik zijn ook meegenomen.

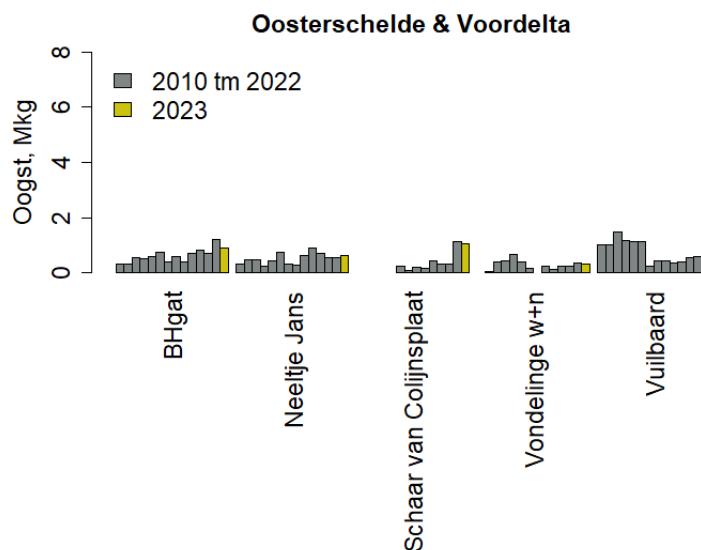
De productie per MZI-locatie wordt bepaald door:

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

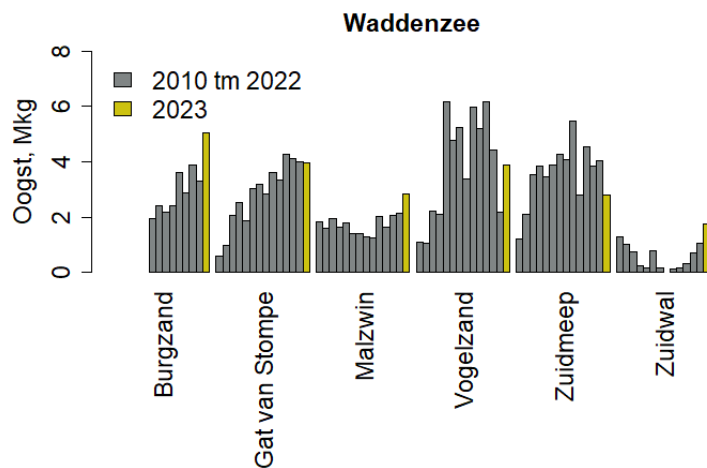
De totale oogst aan mosselzaad is weergegeven in **Figuur 4.4** voor Oosterschelde, Voordelta en Waddenzee. In **Figuur 4.5** en **Figuur 4.6** is dit verder uitgewerkt voor de specifieke MZI-locaties in respectievelijk Deltawateren en Waddenzee, om dit visueel goed te kunnen vergelijken is dezelfde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



Figuur 4.4 Totale oogst van mosselzaad in MZIs in 2010-2022 (in grijs) en 2023 (geel) in de Oosterschelde, Voordelta en Waddenzee.



Figuur 4.5 Oogst van mosselzaad in MZIs in 2010-2022 (in grijs) en 2023 (geel) voor de invanglocaties in de Oosterschelde en Voordelta.



Figuur 4.6 Oogst van mosselzaad in MZIs in 2010-2022 (in grijs) en 2023 (geel) voor de invanglocaties in de Waddenzee.

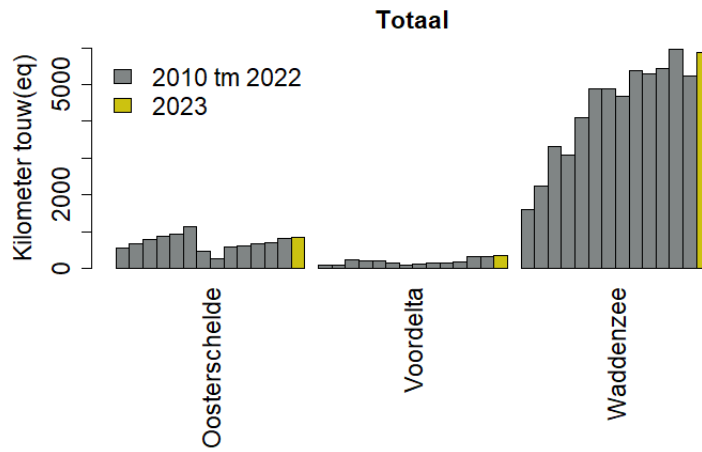
In 2023 is er in de Deltawateren iets minder MZI-zaad geoogst dan in voorgaande jaren. De grootste hoeveelheid zaad (ongeveer 1 miljoen kilogram per locatie) is verzameld in de Voordelta en de Schaar van Colijnsplaat. Opvallend is dat de oogst in de Waddenzee is toegenomen op Burgzand, Malzwin en de Zuidwal. De oogst op het Gat van Stompe is al enkele jaren vrij stabiel, terwijl Vogelzand de afgelopen jaren veel schommelingen heeft laten zien, met een aanzienlijk hogere productie (44%) in 2023 dan in 2022, maar over het algemeen hogere productieniveaus in de jaren voor 2022. De productie op de Zuidmeep was lager dan in 2022 en behoort, samen met een zeer vergelijkbare productie in 2019, tot de laagste waarden sinds 2012.

Touw-equivalent

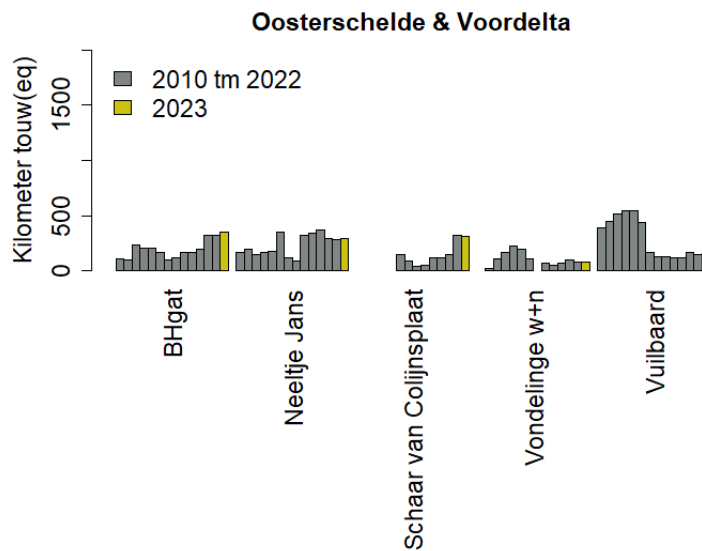
Een complicerende factor bij het vergelijken van gebieden is dat de verschillende MZI-systemen lang niet overal in dezelfde mate worden toegepast en de vangstefficiëntie van de verschillende systemen onderling sterk verschilt en verschillend wordt uitgedrukt. Een voorbeeld hiervan is dat systemen met netten (EF, EFL) in het algemeen meerdere malen geoogst (uitgedund) worden, terwijl longlines alleen een eindoogst kennen. In voorgaande rapportages worden de gebruikte hoeveelheden aan 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 afgelopen 10 jaar (2013-2023) 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 MZIs en niet op de jaarlijkse variatie in opbrengst.

Tabel B.1 (Bijlage B) laat zien dat sinds 2013 de gemiddelde oogst van 1,0 m² netwerk overeenkomt met de gemiddelde oogst van 11,3 m touw. Dat betekent dat gemiddeld voor de periode 2013-2023 dezelfde oogst behaald zou zijn wanneer per m² gebruikt netwerk 11,3 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.

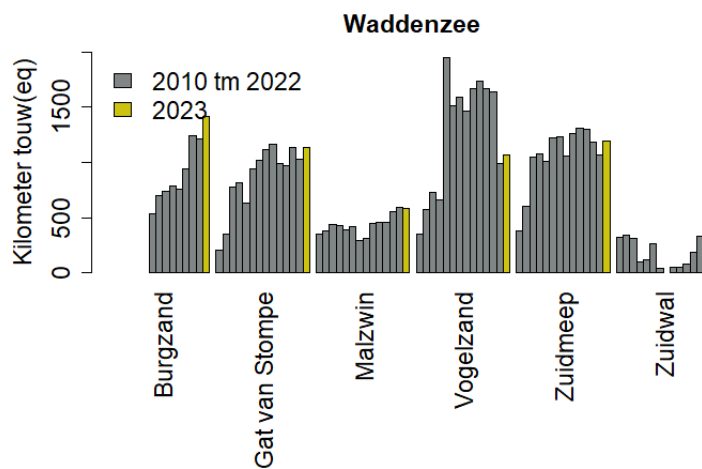
In 2023 is er meer substraat uitgehangen dan in 2022, en een vergelijkbare hoeveelheid als in 2021. Echter, in 2021 werd er iets meer substraat in de Waddenzee uitgehangen, terwijl in 2023 iets meer in de Deltawateren is uitgehangen. Verder valt op dat in de Waddenzee, in lijn met de trend van het voorgaande jaar, ervoor is gekozen om meer substraat op te hangen op Burgzand en Zuidwal, vooral ten koste van Vogelzand.



Figuur 4.7 Totale hoeveelheid uitgehangen substraat in km touw-equivalent voor Deltawateren en Waddenzee 2010-2022 (in grijs) en 2023 (geel) waarbij de hoeveelheid uitgehangen netwerk is omgerekend naar equivalenten touw die zouden moeten zijn uitgehangen voor eenzelfde oogstresultaat.

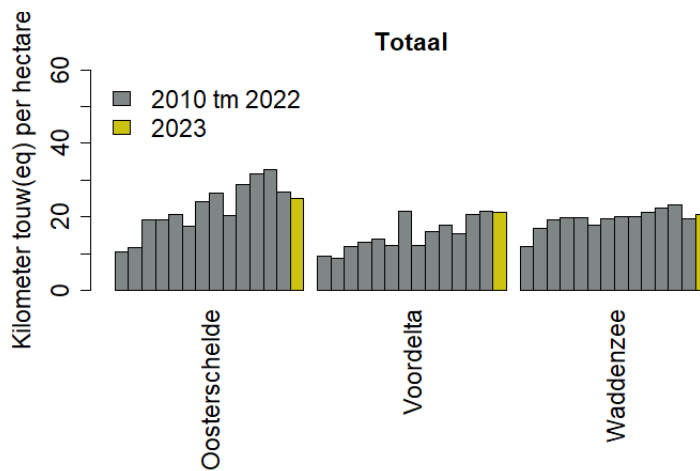


Figuur 4.8 Totale hoeveelheid uitgehangen substraat in km touw-equivalent voor Deltawateren 2010-2022 (in grijs) en 2023 (geel).

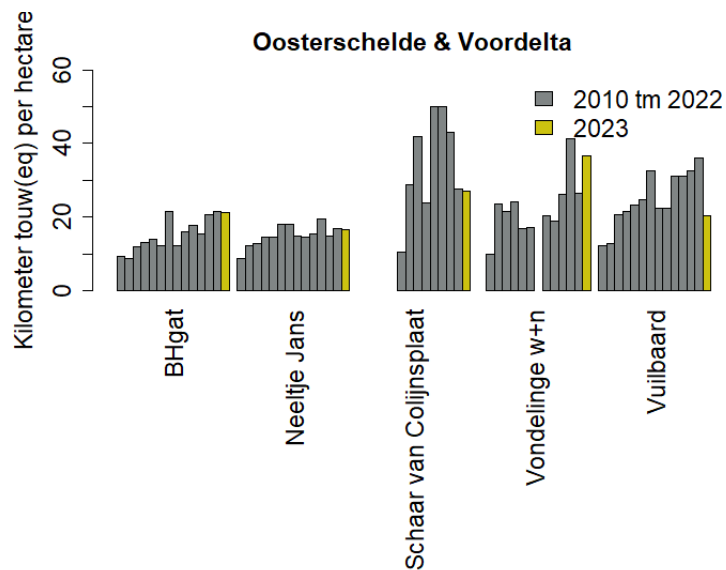


Figuur 4.9 Totale hoeveelheid uitgehangen substraat in km touw-equivalent voor Waddenzee 2010-2022 (in grijs) en 2023 (geel).

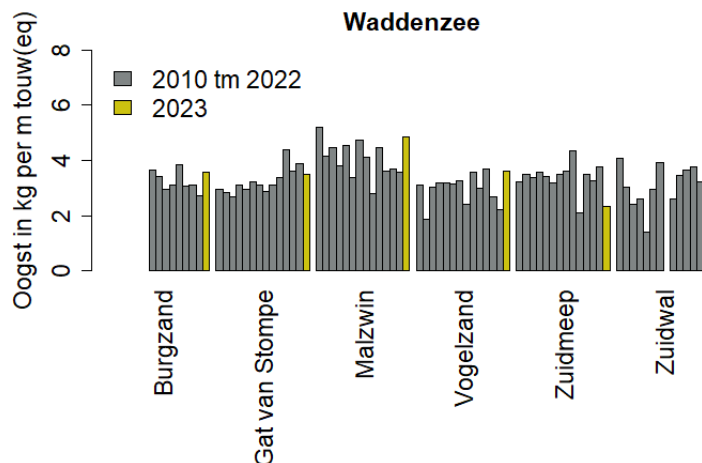
De hoeveelheid touw-equivalent per hectare per deelgebied is weergegeven in **Figuur 4.10** en in **Figuur 4.11** en **Figuur 4.12** voor de diverse MZI-locaties op respectievelijk de Deltawateren en de Waddenzee, waarbij dezelfde schaal (y-as) is gehanteerd. **Figuur 4.10** laat zien dat op de Waddenzee en op de Oosterschelde de totale hoeveelheid substraat per hectare vrijwel overeenkomt met het voorgaande jaar. Ten opzichte van het gebruik in 2022 tonen de locaties geen grote veranderingen, behalve dat Vondelinge iets intensiever en Vuilbaard iets minder intensief gebruikt is.



Figuur 4.10 Totale hoeveelheid uitgehangen substraat in km touw-equivalent per hectare voor Deltawateren en Waddenzee 2010-2022 (in grijs) en 2023 (geel) waarbij de hoeveelheid uitgehangen netwerk is omgerekend in equivalenten touw die zouden moeten zijn uitgehangen voor eenzelfde oogstresultaat.



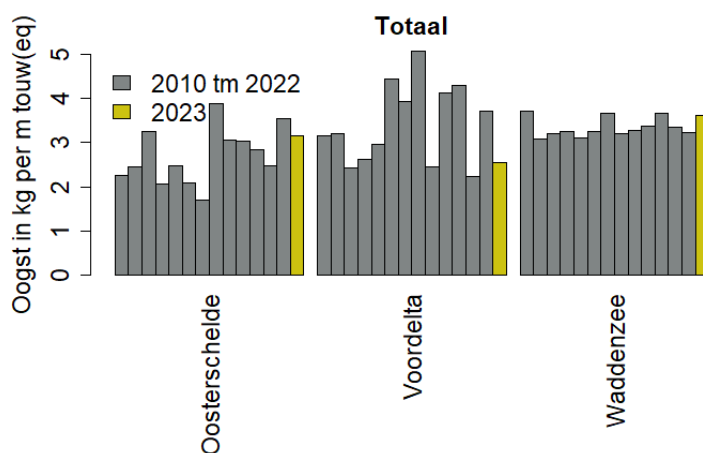
Figuur 4.11 Hoeveelheid uitgehangen substraat in km touw-equivalent per hectare voor Deltawateren 2010-2022 (in grijs) en 2023 (geel).



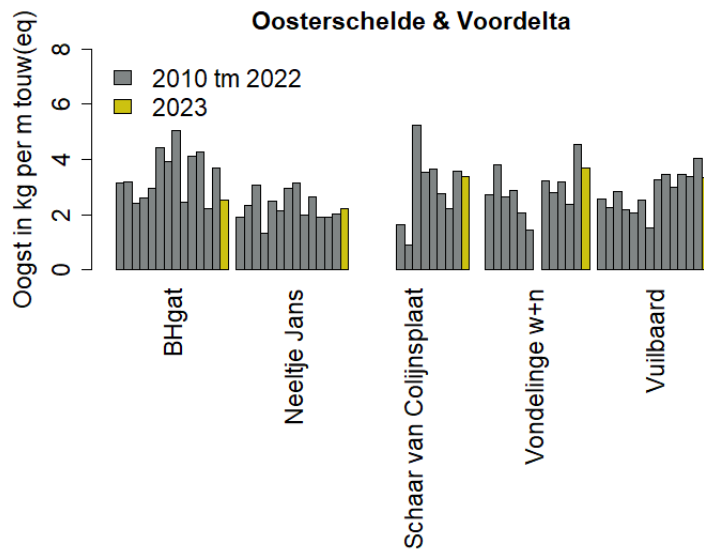
Figuur 4.12 Hoeveelheid uitgehangen substraat in km touw-equivalent per hectare voor de Waddenzee 2010-2022 (in grijs) en 2023 (geel).

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.

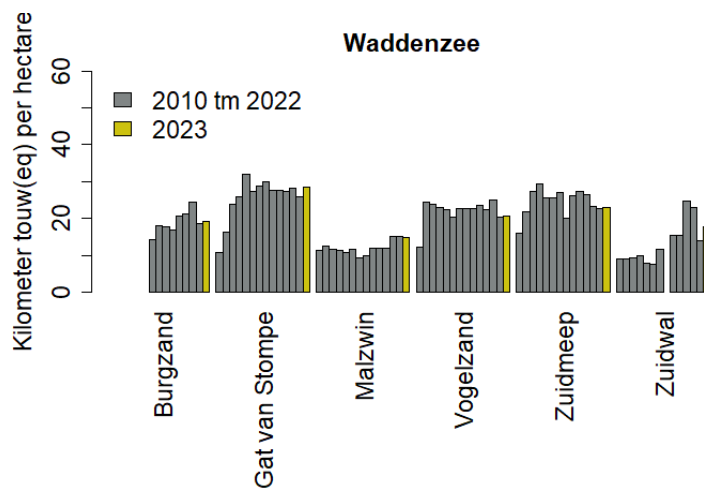
Gemiddeld genomen behoorde de invang in 2023 in de Oosterschelde en de Waddenzee tot één van de beste jaren, terwijl in de Voordelta de resultaten juist iets minder waren. De invang in de Waddenzee lijkt gemiddeld over alle locaties vrij constant te zijn (rond de 3,5 kg/m), maar er is meer variatie te zien als men inzoomt op de verschillende locaties. In 2023 zijn de vangsten op Burgzand, het Gat van Stompe, Vogelzand en Zuidwal vrijwel gelijk per meter, terwijl het Malzwin juist zeer goed heeft gepresteerd en de invang op de Zuidmeep aanzienlijk lager was. De tegenvallende oogst per meter op de Zuidmeep wordt voornamelijk toegeschreven aan de concurrentie met mosdiertjes op het substraat, zoals blijkt uit de terugmeldingen.



Figuur 4.13 Totale oogst per eenheid substraat (kg/m touw-equivalent) voor Deltawateren en Waddenzee 2010-2022 (in grijs) en 2023 (geel).



Figuur 4.14 Oogst per eenheid substraat (kg/m touw-equivalent) voor invanglocaties in de Deltawateren 2010-2022 (in grijs) en 2023 (geel).



Figuur 4.15 Oogst per eenheid substraat (kg/m touw-equivalent) voor invanglocaties in de Waddenzee 2010-2022 (in grijs) en 2023 (geel).

4.4 Vergelijking tussen de verschillende MZI-systemen

Tabel 4.4 geeft een overzicht van de vangstresultaten met de verschillende MZI-systemen en de bijbehorende hoeveelheden touw en netten. Opvallend is dat de intensiteit van het gebruik (m/ha of m²/ha) nogal verschilt tussen touw- en netsubstraat. Vooral in de Oosterschelde zijn de gebieden met touwsubstraat zeer intensief gebruikt, terwijl de gebieden met netten juist extensief zijn gebruikt. In de Waddenzee en de Voordelta was het gebruik meer gemiddeld. Wat betreft de opbrengst per meter valt op dat de opbrengst van de netten goed was in de Waddenzee, maar juist slecht in zowel de Voordelta als de Oosterschelde. De opbrengst per meter touw was gemiddeld genomen gelijk voor zowel de Waddenzee als de Oosterschelde, met een vrij gemiddeld opbrengstcijfer per meter touw.

Dit resulteert in historisch hoge opbrengsten per hectare voor netsystemen in de Waddenzee en behoorlijk lage opbrengsten voor de Oosterschelde en de Voordelta. De opbrengst per hectare met touwsubstraat was juist historisch hoog voor de Oosterschelde en de Voordelta, en vrij gemiddeld voor de Waddenzee.

Tabel 4.4 Oogst van mosselzaad in miljoen kg versgewicht met de verschillende MZI-systemen zoals die in 2010 t/m 2023 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	2021	2022	2023
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	33,1	25,8	34,5
	net	m ²	969	934	1.199	1.178	1.475	1.591	2.835	2.065	1.474	1.548	2.022	1.832	1.426	1.178
VD	touw	m	-	-	10, 5	12, 5	18, 5	17, 6	14, 3	-	20,0	-	7,7	16,4	10,0	15,6
	net	m ²	767	716	925	1.058	1.027	887	2.400	1.083	1.575	1.575	1.575	2.068	1.991	1.991
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	26,6	23,4	25,6
	net	m ²	853	896	909	1.006	1.076	1.010	1.048	1.628	1.156	1.232	1.788	1.946	1.611	1.633
			Oogst per eenheid substraat													
			kg/m, kg/m ²													
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
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	2,8	3,9	3,3
	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	13,6	23,6	14,8
VD	touw	m	-	-	2, 7	4, 3	2, 1	2, 7	0, 8	-	1,3	-	5,0	0,3	4,5	5,1
	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	34,3	41,6	25,0
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	3,2	3,2	3,3
	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	41,0	34,8	40,4
			Oogst per ha benut oppervlak													
			mt/ha													
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
OS	touw	m	211	257	622	475	493	439	432	1043	696	876	894	909	956	1265
	net	m ²	244	211	330	129	439	351	749	402	350	465	418	186	361	174
VD	touw	m	-	-	286	534	385	480	119	-	250	-	385	47	450	797
	net	m ²	297	280	294	251	424	566	1.393	618	412	734	746	709	828	497
WZ	touw	m	427	636	781	909	769	712	873	777	916	754	987	827	726	816
	net	m ²	419	354	430	380	506	400	462	476	366	528	599	780	573	679

5 Discussie

Na een stagnatie in de productie van mosselzaad van MZIs in 2021 en 2022 is er in 2023 met een totale oogst van 23,7 Miljoen kg weer sprake van een voorzichtige toename.

5.1 Betekenis voor de transitie

Binnen het mosselconvenant is overeengekomen om de bodemzaadvangst geleidelijk af te bouwen, in lijn met de ontwikkeling van alternatieve bronnen van mosselzaad die een rendabele kweek mogelijk maken (LNV, 2008, PvU, 2010). Ter compensatie van de afname in bodemzaadvangst is in totaal 20 miljoen kilogram MZI-zaad nodig uit MZI's in de Waddenzee, of van systemen in de Delta die rechtstreeks naar de Waddenzee worden verplaatst. Met de productie van 17,6 miljoen kilogram mosselzaad door transitiebedrijven in de Waddenzee en 0,7 miljoen kilogram MZI-zaad dat van de Delta naar de Waddenzee is verplaatst, is in 2023 is er minder MZI-zaad ingewonnen dan nodig was om het geschatte vangstverlies van de vierde stap van de transitie te compenseren.

5.2 Benutting en resultaten MZI-locaties

Het valt op dat er in 2023 op de verschillende locaties behoorlijke verschillen zijn in mosselzaad opbrengst tussen touw en netsubstraat. De invang met netten was goed in de Waddenzee, maar juist erg slecht in de Deltawateren. Daarentegen was de invang met touwsubstraat heel vergelijkbaar tussen Waddenzee en Oosterschelde, met goede resultaten in de Voordelta. Er zijn verder nog een aantal locaties die opvallen: Vogelzand lijkt voor het tweede jaar op rij minder in trek te zijn, terwijl de toename van substraat op Burgzand en Zuidwal een toenemende trend laat zien. De oogstresultaten vielen dit jaar ook tegen op de Zuidmeep, waar veel hinder van mosdiertjes is ondervonden, op andere locaties is dit probleem nauwelijks gemeld.

5.3 Verliesfactoren

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

Tabel 5.1 Frequentie terugmeldingen verliesfactoren 2023

Oorzaak	Aantal meldingen
In de knoop/in de war/lussen overgewaaid/stormverlies	4
Schade aan systeem of aan palen	11

Op sommige systemen in de Zuidmeep is de gehele oogst verloren gegaan door concurrentie van mosdiertjes, of werd melding gemaakt van een verminderde oogst. Naast de Zuidmeep zijn er een aantal meldingen uit het Gat van Stompe over de aanwezigheid van mosdiertjes. Mosdiertjes hechten zich aan het MZI substraat en kunnen de mosselen overgroeien (Blanco, 2021). Dit bemoeilijkt het oogsten en het uitzaaien van de oogst. Daarnaast leidt het tot veel tarra in de oogst. Omdat de oogst bruto gerapporteerd wordt is dit effect minder goed terug te zien in de statistieken. Bij veel aangroei met mosdiertjes zal de netto oogst aan mosselzaad veel lager zijn dan bij de afwezigheid van mosdiertjes. Er is een aantal keer opgemerkt dat de aangroei van mosdiertjes stukken minder is op Spaans touw-substraat.

6 Kwaliteitsborging

Wageningen Marine Research beschikt over een ISO 9001:2015 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV.

Literatuur

Blanco. A. (2021) Harig mosdiertje op MZI's en wat voor effect hebben ze op het invangsucces van de MZI's, Wageningen Marine Research, Helpdesk Mosselkweek 2021-01

Kamermans, P., Brummelhuis, E.B.M., Smaal, A.C., 2002. Use of spat collectors to enhance supply of seed for bottom culture of blue mussels (*Mytilus edulis*) in the Netherlands. *World Aquaculture*. 33, 12-15.

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 Rapport C029/10.

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 Rapport C113/07.

Verantwoording

Rapport C016/24

Projectnummer: 4313200017-10-POMO-KOMPRO-1

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: Jildou Schotanus
onderzoeker

Handtekening:



Datum: 21-03-2024

Akkoord: Cas Wiebinga
MT lid

Handtekening:



Datum: 21-03-2024

Bijlage A Enquête formulieren

MZI 2023 - 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	Vorbereiding MZI voor plaatsing	datum / van - tot
		aantal werkdagen met standaard bemanning
		aantal extra werkkrachten 4)
	Plaatsen verankering	datum / van - tot 5)
		aantal werkdagen
	Plaatsen drijflichamen	datum / van - tot 5)
		aantal werkdagen
	Aanbrengen substraat	datum / van - tot 5)
	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) Gemiddeld aantal extra mensen die hebben meegeholpen bovenop de standaard bemanning (kan ook minder zijn). Voorbeeld: 1 meer of 2 minder
- 5) 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 2023 - 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	Uren gezaaid	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										
Totaal aantal werkdagen onderhoud MZI's										
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) over de afgelopen 10 jaar. In het onderste deel van de tabel is te zien hoe de oogstresultaten zich onderling verhouden ten opzichte van de productie in systemen met touwen.

Oogst	Oogst per eenheid substraat											
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Gem.
A. Touwen (kg m ⁻¹)	3.2	2.9	3.1	3.1	3	3.7	2.9	3.7	3	3.2	3.3	3.2
B. Netten (kg m ⁻²)	29.6	36.7	33.2	42.4	36.4	29	40.1	32.2	35.6	36.4	40.8	35.7
	Equivalent											
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Gem.
Net (m ²)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Touw equivalent (m)	9.3	12.7	10.7	13.7	12.1	7.8	13.8	8.7	11.9	11.4	12.4	11.3

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.

