



---

# Kansen en barrières voor offshore mosselkweek op de Noordzee en in de Voordelta

Een studie naar de percepties van de sociaal-economische haalbaarheid, ruimtelijke inpasbaarheid en de impact op natuur van offshore mosselkweek

Rapport C102/20

Auteur(s): S. de Koning, D. Trul

---

# Kansen en barrières voor offshore mosselweek op de Noordzee en in de Voordelta

Een studie naar de percepties van de sociaal-economische haalbaarheid, ruimtelijke inpasbaarheid en de impact op natuur van offshore mosselweek

Auteur(s): S. de Koning, D. Trul

Wageningen Marine Research

Wageningen Marine Research  
IJmuiden, november 2020

---

VERTROUWELIJK    Nee

Wageningen Marine Research rapport C102/20

---

Keywords: mossels, percepties, Noordzee, offshore, aquacultuur, windparken

Opdrachtgever: Producentenorganisatie van de Nederlandse Mosselcultuur U.A.  
T.a.v.: dhr. D.A.M. Risseeuw  
Postbus 116  
4400AC Yerseke

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/535185>  
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 de rechtspersoon Stichting  
Wageningen Research, hierbij  
vertegenwoordigd door Dr. M.C.Th.  
Scholten, Algemeen directeur

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

Wageningen Marine Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor  
gevolg schade, 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

<b>Samenvatting</b>	<b>5</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>7</b>
1.1 De veranderende Noordzee	7
1.2 Offshore kweek	8
1.3 Dit onderzoek	8
<b>2 Kennisvraag</b>	<b>9</b>
<b>3 Analytisch kader</b>	<b>10</b>
3.1 Het bestuderen van percepties	10
3.2 Haalbaarheidsfactoren	10
3.2.1 Sociaal-economische haalbaarheid	10
3.2.2 Ruimtelijke inpasbaarheid en impact op natuur	11
3.3 Conceptueel model	12
<b>4 Methoden</b>	<b>14</b>
4.1 Literatuuronderzoek	14
4.2 Interviews	14
4.3 Analyse	15
<b>5 Huidige kennis van offshore kweek</b>	<b>16</b>
5.1 Beleidskaders	16
5.2 Geschikte kweeklocaties	17
5.3 Medegebruik	20
5.4 Impact op natuur	22
<b>6 Ervaring in het buitenland</b>	<b>24</b>
6.1 Engeland	24
6.2 Wales	25
<b>7 Percepties van offshore kweek</b>	<b>27</b>
7.1 Techniek	27
7.1.1 Ervaring	27
7.1.2 Risico's	27
7.1.3 Nieuwe technieken	28
7.1.4 Kansen	28
7.2 Economie	29
7.2.1 Rentabiliteit	29
7.2.2 Kapitaal	30
7.2.3 Markt	31
7.3 Inpasbaarheid	32
7.3.1 Wet- en regelgeving	32
7.3.2 Locatie	33
7.4 Beleid & samenwerking	34
7.4.1 Kansen voor en kansen vanuit het beleid	34
7.4.2 Samenwerking	35
7.5 Natuur	37

---

7.5.1	Positieve impact	37
7.5.2	Negatieve impact	37
<b>8</b>	<b>Discussie en conclusie</b>	<b>39</b>
<b>9</b>	<b>Kwaliteitsborging</b>	<b>41</b>
	<b>Literatuur</b>	<b>42</b>
	<b>Verantwoording</b>	<b>45</b>
<b>Bijlage 1</b>	<b>Vragenlijst</b>	<b>46</b>

---

# Samenvatting

De Nederlandse mosselkweek vindt op dit moment plaats in de Waddenzee en de Oosterschelde. Wanneer de sector de huidige kweek zou willen uitbreiden, moet er gezocht worden naar nieuwe locaties, aangezien de huidige gebieden qua biologische draagkracht en maatschappelijk draagvlak niet geschikt zijn voor uitbreiding van invang-, vangst- en kweekgebieden. Een van de gebieden waar uitbreiding een mogelijkheid zou kunnen zijn is de Nederlandse Noordzee, inclusief kustgebieden als de Voordelta. Mosselkweek op de Noordzee vindt echter nog niet plaats en de verwachtingen van kweek op de Noordzee lijken ver uiteen te liggen. In dit onderzoek hebben wij deze verwachtingen in kaart gebracht, om beter te begrijpen hoe verschillende stakeholders tegen de potentie van offshore kweek aankijken en waar er mogelijkheden zijn tot samenwerking tussen stakeholders.

Om de percepties en verwachtingen van offshore kweek in kaart te brengen hebben wij met 29 respondenten interviews gehouden. De respondenten kwamen o.a. uit de mosselsector, de windsector, natuurorganisaties, wetenschap en de overheid. Deze interviews zijn geanalyseerd op basis van analytische concepten met betrekking tot adoptie van nieuwe technieken en sociale innovatie. Daarnaast hebben we ter voorbereiding van de interviews en ter informatie voor de lezer de laatste wetenschappelijke kennis met betrekking tot offshore mosselkweek in een apart hoofdstuk beschreven.

Uit de interviews blijkt dat de verwachtingen van offshore mosselkweek zeer uiteenlopen. Niet alleen tussen verschillende stakeholdergroepen, maar ook binnen stakeholdergroepen. De respondenten die offshore mosselkweek als niet haalbaar beschouwen benoemen vaak drie knelpunten: 1. De ruige omstandigheden op de Noordzee 2. Het ontbreken van een rendabele business case 3. Onduidelijk beleid, wet- en regelgeving en vergunningsprocedures. Respondenten die meer vertrouwen hebben in de potentie van offshore mosselkweek benadrukken echter dat er eerst pilots ontwikkeld moeten worden, voordat er vastgesteld kan worden of mosselkweek op de Noordzee technisch haalbaar is en zo ja, of dit ook tot een rendabele businesscase kan leiden. Het huidige gebrek aan kapitaal vanuit de mosselsector belemmert volgens respondenten de mogelijkheden om een dergelijk project op te zetten, waardoor ondersteuning vanuit de overheid noodzakelijk is om dit te realiseren. Binnen de mosselsector is er verdeeldheid over de kansen voor offshore kweek, net als binnen de overheid. Vanuit de windsector is er weinig enthousiasme voor een combinatie van kweek en windparken, omdat zij hier vooral risico's zien en weinig mogelijke synergiën. Natuurorganisaties zien liever geen mosselkweek in bestaande of aangewezen natuurgebieden, maar zien wel mogelijkheden in het combineren van mosselkweek en natuurontwikkelingsprojecten buiten deze gebieden en staan open voor samenwerking met de mosselsector.

Offshore mosselkweek staat in Nederland dus nog niet in de startblokken en de plannen die gemaakt worden nemen vaak nog geen concrete vorm aan. Toch is er bij een aantal partijen, zoals een deel van de mosselsector, overheid en natuurorganisaties, wel de wil om aan de slag te gaan met pilotprojecten. Op basis van de literatuur lijkt mosselkweek op zee mogelijk te zijn, maar om de belangrijkste voorwaarden (technische haalbaarheid en rentabiliteit) te kunnen onderzoeken, moet er een pilot op zee gaan plaatsvinden. Om dit te kunnen realiseren, is ondersteuning van de overheid nodig. Niet allen op financieel vlak, maar ook met betrekking tot vergunningverlening. Zonder overheidssteun komt een dergelijke pilot niet van de grond, en blijft de potentie van offshore kweek een kwestie van speculatie. Daarnaast verwachten we op basis van de interviews en literatuur over innovaties dat om offshore mosselkweek te realiseren, niet alleen ondersteuning van of samenwerking met de overheid nodig is, maar ook samenwerking gezocht moet worden met andere stakeholders. Hierbij is het van belang dat er een gezamenlijk doel geformuleerd wordt, die ondersteund wordt door duidelijke keuzes in het beleid.



---

# 1 Inleiding

## 1.1 De veranderende Noordzee

Nederland moet meer duurzame energie opwekken. In 2013 werd dit al beschreven in het Energieakkoord, waar het opschalen van hernieuwbare energieopwekking één van de doelen is (SER, 2013, p. 16). Met de ondertekening van het Klimaatverdrag van Parijs werd de Nederlandse ambitie nog groter, wat op nationaal niveau vertaald is in het Klimaatakkoord (28 juni 2019). Het doel van het Klimaatakkoord is om in 2030 49% minder broeikasgassen uit te stoten in vergelijking met 1990. De belangrijkste maatregel van dit Klimaatakkoord is het stoppen met het opwekken van stroom door kolencentrales. Het doel is daarnaast om in 2030 27% van onze energie uit hernieuwbare bronnen te genereren (Ministerie van EZK, 2019). Een van de manieren waarop de Nederlandse overheid dit wil gaan bereiken is door het bouwen van nieuwe windparken op zee. Windmolens op zee zullen in 2030 8,5% van alle energie in Nederland moeten gaan leveren (Rijksoverheid, 2020). In 2015 werden 4 kansrijke gebieden in de Noordzee aangewezen voor windmolenparken. Deze gebieden beslaan in totaal 2900 vierkante kilometer, 5% van de gehele Noordzee (I&W, 2014). Ruimte voor windmolenparken is beperkt, het moet er niet te diep zijn, er moet een haven in de buurt zijn en er moeten gunstige weersomstandigheden zijn (veel wind) (Rijksoverheid, 2020).

Om de ambitie voor het ontwikkelen van meer windparken op zee te kunnen verenigen met huidig gebruik en andere vormen van toekomstig gebruik van de Noordzee, is in 2020 het Akkoord voor de Noordzee gesloten (hierna het Noordzeeakkoord genoemd) (OFL, 2020b). De Noordzee is één van de meest intensief gebruikte zeeën ter wereld. Op de Noordzee vindt scheepvaart, olie- en gaswinning, visserij en zandwinning plaats en zijn er beschermde natuurgebieden (I&W, 2014). In dit akkoord wordt uitgegaan van multifunctioneel ruimtegebruik op de Noordzee, zowel binnen als buiten windparken:

*"Om de schaarse ruimte optimaal te gebruiken is multifunctioneel ruimtegebruik een leidend principe. Om uitvoering te geven aan dit principe staat een gebiedsgerichte aanpak centraal (zie 4.1). Waar dat onmogelijk is dient handhaafbare scheiding van functies plaats te vinden op basis van een transparante afweging van verschillende belangen. Hiermee is bijvoorbeeld een windpark in de toekomst nooit alleen een windpark."* (OFL, 2020, p. 13).

Belangrijke punten uit dit akkoord zijn het verhogen van de ambitie voor energieproductie op zee naar 60 GW in 2050, het uitbreiden van beschermde natuurgebieden op zee naar 12,5% van het oppervlak van het Nederlands Continentaal Plat, het uitkopen van een deel van de Noordzevisserij en het oprichten van een innovatiefonds voor visserij (OFL, 2020b). Daarnaast wordt ook de mogelijkheid tot het ontwikkelen van andere 'blauwe economie' activiteiten besproken, zoals mossel- of zeeiwerteelt op zee. Dit sluit aan bij de plannen voor 'blauwe groei' van de Europese Unie, die gericht zijn op het stimuleren van (nieuwe) economische sectoren op zee en in de kustgebieden. Aquacultuur is een van deze sectoren, naast kusttoerisme, mariene biotechnologie, golf- en getijdenenergie en het mijnen van de zeebodem (zoals bijvoorbeeld zandwinning in Nederland) (European Commission, 2017). De Noordzee is een ondiepe, productieve zee, waar vooral in de kustgebieden veel nutriënten aanwezig zijn (Jansen & Burg, 2016; McGlade, 2002). Om die reden wordt de Noordzee geschikt geacht voor de uitbreiding van aquacultuur (Jansen & Burg, 2016). Aan de andere kant wordt de Noordzee ook gekenmerkt als een gebied met hoge golfslag en sterke stromingen, wat de potentie voor aquacultuur vermindert (Jansen & Burg, 2016).



---

## 1.2 Offshore kweek

De aquacultuur sector bestaat in Nederland uit een kleine sector op het land o.a. (aal, meerval, snoekbaars, geelvintonijn) en een grotere, historische mosselsector in de kustgebieden. Offshore aquacultuur staat nog in de kinderschoenen en bestaat op dit moment uit enkele pilots van zeewierkweek. Vanuit de internationale, Europese en nationale politiek is er steeds meer belangstelling voor schelpdieren omdat ze een lage voetafdruk hebben, niet afhankelijk zijn van de beschikbaarheid van zoet water en daarnaast ook nog bijdragen aan ecosysteemdiensten als de filtering van water en het vastleggen van CO<sup>2</sup> (Costello, Cao, & Gelcich, 2019; European Commission, 2017). Ondanks dat door verschillende factoren het volume van gekweekte mossels de afgelopen 40 jaar is afgenomen van 140 naar 40 miljoen kilo per jaar (Schelpdiersector, 2020), heeft de sector ambities om het volume van gekweekte mossels te verhogen. De sector ziet kansen in het verbeteren van de inrichting van de huidige gebieden, het ontwikkelen van nieuwe technieken en het exploreren van nieuwe kweekgebieden. De Noordzee of de Noordzeekustzone is een van deze potentiële gebieden. Een studie van Reijs, Oorschot, Poelman, Kals, & Immink (2008) toonde aan dat de Noordzee geschikt is voor de kweek van schelpdieren, zoals de gewone mossel (*Mytilus edulis*).

Het realiseren van mosselkweek op zee is een uitdaging op vele vlakken. Het gaat niet alleen om het vinden van een geschikte locatie en het ontwikkelen van een kweekmethode die aangepast is aan de omstandigheden op zee, maar ook om de samenwerking met allerlei verschillende stakeholders te vinden, van natuurorganisaties tot windpark eigenaren.

## 1.3 Dit onderzoek

In deze studie, in opdracht van de PO mosselcultuur, worden daarom verscheidene stakeholders geïnterviewd, waaronder mosselkwekers, natuurorganisaties en mensen die werkzaam zijn in de windsector. In de gesprekken lag de focus op de percepties van stakeholders van de sociaal-economische haalbaarheid, ruimtelijke inpasbaarheid en de mogelijke impact op natuur van offshore mosselkweek. Daarnaast werd er in de gesprekken specifiek ingegaan op samenwerking op de Noordzee tussen de geïnterviewde stakeholders en andere partijen. De potentie van offshore mosselkweek wordt in dit onderzoek niet bestudeerd vanuit een technisch of biologisch perspectief, maar vanuit een sociaalwetenschappelijk perspectief. Door het bestuderen van de percepties van (de kansen) voor offshore mosselkweek, kan een beter inzicht verkregen worden in de (maatschappelijke en politieke) haalbaarheid van offshore mosselkweek. Hierdoor kan er door de verschillende partijen op de Noordzee beter geanticipeerd worden op mogelijke conflicten in de toekomst en kan er in een vroeg stadium naar synergiën tussen verschillende partijen gezocht worden.

Soma, Burg, Selnes, & Heide (2019) hebben in een eerder onderzoek de potentie van innovatie in verschillende sectoren op de Noordzee bestudeerd, waaronder de Nederlandse mosselsector. Deze studie toonde aan dat er vanuit de mosselsector weinig bereidheid was tot het veranderen van huidige kweekmethoden en dat er weinig steun vanuit de overheid was om tot een dergelijke verandering te komen. In deze studie kijken we opnieuw naar de sector en de overheid, omdat we verwachten dat de houding van beide sectoren gewijzigd kan zijn vanwege het Noordzeeakkoord en de veranderde kweekomstandigheden in de Waddenzee en de Oosterschelde. Daarnaast kijken wij in deze studie ook naar hoe andere stakeholdergroepen naar offshore mosselkweek kijken, zoals de windparkeigenaren, de visserijsector en zeewierpioniers. We zijn niet alleen geïnteresseerd in bereidheid vanuit de sector en de overheid, maar ook in de bereidheid van andere partijen om offshore mosselkweek te steunen of ondersteunen door middel van samenwerking met de sector. Bovenstaande vragen vatten we kort samen in de onderzoeksvragen zoals beschreven in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 schetsen we het analytisch kader dat de basis vormt voor ons onderzoek en analyse. In hoofdstuk 4 wordt de gebruikte methode voor interviews en analyse uitgelegd. Voor een achtergrond in het reeds uitgevoerde technische en biologische onderzoek verwijzen wij u naar hoofdstuk 5 "Huidige kennis van offshore kweek". In hoofdstuk 6 bespreken we de ervaring van offshore mosselkwekers in het buitenland. In hoofdstuk 7 beschrijven we de resultaten van de interviews met stakeholders op de Noordzee. In hoofdstuk 8 bediscussiëren we de resultaten en trekken we een aantal conclusies met betrekking tot de (maatschappelijke en politieke) haalbaarheid van offshore mosselkweek op de Noordzee.

---

## 2 Kennisvraag

Mosselkweek op de Noordzee wordt door diverse partijen gezien als een kansrijke vorm van voedselproductie, in aanvulling op of als mogelijk alternatief voor mosselproductie in de Waddenzee. Voor de discussie en besluitvorming over de mogelijke ontwikkeling van mosselkweek in de Noordzee, is het van belang het complexe stakeholderveld op de Noordzee in kaart te brengen en te begrijpen hoe deze verschillende stakeholders tegenover offshore mosselkweek staan. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om de verwachte economische haalbaarheid, zoals verwacht door kwekers zelf en door de ministeries en partijen in de financiële wereld die hierin zouden kunnen investeren. Daarnaast gaat het ook om wenselijkheid en inpasbaarheid in de fysieke ruimte en de natuur van Noordzee, zoals dat ervaren wordt door partijen die werken aan het Noordzeeakkoord, zoals de ministeries, natuurorganisaties, de visserijorganisaties, en windparkontwikkelaars en andere gebruikers.

Door deze percepties en verwachtingen in kaart te brengen, kan de PO Mosselcultuur beter inzicht krijgen in de (maatschappelijke en politieke) haalbaarheid van offshore mosselkweek. Mocht besloten worden hierin te investeren, dan is het duidelijker welke partijen hier mogelijke partners zouden kunnen zijn in de ontwikkeling en uitvoering van offshore mosselkweek.

De kennisvraag van dit onderzoek luidt daarom:

*Wat zijn de percepties van stakeholders van de potentie van offshore mosselproductie op de Noordzee?*

De kennisvraag wordt beantwoord in hoofdstuk 7 en 8. In hoofdstuk 5 en 6 geven we een overzicht van de huidige kennis van en ervaring met offshore mosselkweek, om de verschillende percepties van stakeholders beter te kunnen duiden.

---

## 3 Analytisch kader

### 3.1 Het bestuderen van percepties

De potentie om offshore mosselkweek te ontwikkelen, is afhankelijk van veel factoren. In deze studie proberen we inzicht te krijgen in welke factoren volgens de verschillende partijen het meest bepalend zijn. Hierbij gaat het om de percepties van de verschillende stakeholders over de natuurlijke gevolgen, sociale en politieke omstandigheden voor uitbreiding, economische en technische haalbaarheid en regelgeving. We definiëren percepties als de manier waarop een individu een object, actie, ervaring, persoon, beleid of (beleid)uitkomst observeert, begrijpt, interpreteert en evalueert (Bennett, 2016; De Koning & Steins, 2019). Deze percepties beïnvloeden de haalbaarheid van innovaties in offshore kweek. Het is belangrijk om de percepties van stakeholders te verkennen om toekomstige conflicten over de ontwikkeling van offshore productie te begrijpen en om hierop te kunnen anticiperen (Fairbanks, 2016; Verweij, van Densen, & Mol, 2010). Daarnaast kan een inzicht in deze percepties ook leiden tot een beter zicht op mogelijke vormen van samenwerking tussen verschillende partijen op de Noordzee bij de ontwikkeling van mosselkweek op zee. Voor een succesvolle samenwerking tussen partijen met verschillende achtergronden en belangen is een gedeeld doel of probleem een belangrijke voorwaarde (Song, Chuenpagdee, & Jentoft, 2013). Het vaststellen van doelen en problemen is weer sterk gekoppeld aan percepties, in dit geval bijvoorbeeld van een bepaald gebied of technologie (De Koning, Steins, & Toonen, 2020).

### 3.2 Haalbaarheidsfactoren

In de landbouwwetenschappen zijn er veel studies gedaan naar de adoptie van nieuwe technologieën door boeren (Chavas & Nauges, 2020; Feder & Umali, 1993; Ogundari & Bolarinwa, 2018). Ook voor aquacultuur zijn er dergelijke studies uitgevoerd (zie bijvoorbeeld Kumar, Engle, & Tucker, 2018). Onze case verschilt van de cases die worden beschreven in de literatuur, omdat het bij offshore mosselkweek niet alleen gaat om het ontwikkelen en adopteren van een nieuwe technologie, maar ook om het opereren in een geheel andersoortig ecosysteem met andere sociale, juridische en fysische actoren en omstandigheden.

Daarom hebben wij op basis van de literatuur een overzicht gemaakt van belangrijke factoren die de haalbaarheid van nieuwe vormen van aquacultuur bepalen, daarbij waar mogelijk specifiek gericht op mosselkweek. Deze factoren worden onderverdeeld in de thema's sociaal-economische haalbaarheid en ruimtelijke inpassing en de impact op natuur. De beschreven factoren vormen de basis van de vragen die we in de interviews hebben gesteld, en vormen daarnaast het raamwerk van de analyse.

#### 3.2.1 Sociaal-economische haalbaarheid

Het adopteren van een nieuwe kweekmethode of technologie in een aquacultuursector kan leiden tot een verhoogde productie, verlaging van de consumentenprijs, toename in handel en export en het ontwikkelen van meer werkgelegenheid (Dey et al., 2006). Een review naar de adoptie van nieuwe technologieën in de aquacultuur sector, liet zien dat factoren die leiden tot het wel of niet adopteren van een nieuwe technologie onder te delen zijn in vijf categorieën (Kumar et al., 2018):

1. Informatiebronnen
2. De kenmerken van de nieuwe technologie
3. De kenmerken van het (huidige) kweekbedrijf
4. Economische factoren
5. Demografische en institutionele factoren

---

Een aantal studies heeft aangetoond dat de individuele perceptie van een kweker met betrekking tot een nieuwe technologie een grotere invloed heeft op zijn beslissing om wel of niet gebruik te maken van de technologie dan de informatie die hierover verspreid wordt via media, onderzoeksrapporten en kosten- en batenanalyses (Kumar et al., 2018). Voor kwekers is het belangrijk dat een nieuwe technologie voordelen biedt boven de huidige techniek, bijvoorbeeld omdat het meer kosten efficiënt is, de productie verhoogt of minder risicovol is (Batz, Peters, & Janssen, 1999). De (verwachte) rendabiliteit van een nieuwe technologie is een van de belangrijkste economische afwegingen bij het adopteren van een nieuwe technologie (Dey et al., 2006). Hoe groter de schaal van de kwekerij en de nieuwe technologie, hoe groter de kans op een rendabele investering (Kumar et al., 2018). De relevantie van de technologie wordt daarnaast bepaald door wat de kweker nodig heeft. Is er behoefte aan productieverhoging of bijvoorbeeld kostenverlaging van de huidige productie? Dit bepaalt sterk of een technologie wel of niet relevant is en in gebruik zal worden genomen door een kweker (Kumar et al., 2018). Ook speelt de situatie en persoonlijkheid van een kweker een grote rol. Jonge kwekers zullen bijvoorbeeld eerder investeren in complexe technologieën en risicomijdende kwekers zullen bijvoorbeeld niet snel het voortouw nemen met een nieuwe techniek (Kumar et al., 2018). De economische situatie van de kweker of sector is ook erg belangrijk. Wanneer de afzetprijzen hoog en stabiel zijn, zijn kwekers eerder geneigd te investeren in productie verhogende technologieën. Wanneer deze laag zijn, zullen kwekers eerder over het algemeen eerder investeren in risico verlagende technologieën (Kumar & Engle, 2017; Kumar et al., 2018). Daarnaast is de toegang tot investeringskapitaal een vereiste (Engle, 2010). Het implementeren van een nieuwe technologie leidt initieel vaak tot een verlaging van de algemene productie. Dit wordt veroorzaakt doordat de kwekers nog geen ervaring en onvoldoende kennis hebben over de nieuwe technologie. Het leren omgaan met de nieuwe technologie kost tijd, soms moeten veranderingen in de bedrijfsvoering plaatsvinden en zijn vaak extra investeringen nodig (Mansfield, 1961).

Bovenstaande factoren bepalen vooral het succes van een innovatie op het niveau van een specifieke technologie en individuele kwekers en kwekerijen. Echter, een kweker kan ook innoveren door samenwerking aan te gaan met anderen partijen, waarbij het innovatieve niet per se zit in het gebruiken van nieuwe technieken, maar bijvoorbeeld in nieuwe vormen van samenwerking of het creëren van nieuwe oplossingen voor maatschappelijke behoeftes. Een term die voor deze vorm van innovatie gebruikt wordt is *sociale innovatie* (Neumeier, 2017). Sociale innovatie is de verandering in houding, gedrag op percepties van een groep die onderdeel is van een netwerk met gedeelde doelen, waarbij de verschillende ervaringen en perspectieven van de groep leiden tot nieuwe en verbeterde manieren van samenwerking. Een belangrijke voorwaarde voor sociale innovatie is daarom de aanwezigheid van een gedeeld doel die aansluit bij een maatschappelijke behoefte. In het geval van aquacultuur kan dat bijvoorbeeld de behoefte tot de productie van meer voedsel uit zee kunnen zijn, of de verduurzaming van huidige kweekpraktijken.

### 3.2.2 Ruimtelijke inpasbaarheid en impact op natuur

Mosselkweek vindt op dit moment plaats in de Waddenzee en de Oosterschelde, beide zeer ondiepe, dicht bij de kust gelegen gebieden. Juist in dergelijke kustgebieden zijn er vaak veel (conflicterende) vormen van gebruik. In de Waddenzee is er bijvoorbeeld een lopende discussie rondom de natuurwaarden van het gebied en de inpasbaarheid van mosselkweek en garnalenvisserij (De Koning & Steins, 2019; De Koning et al., 2020). Verder van de kust gelegen gebieden lijken daarom een voordeel te bieden: over het algemeen is hier minder sprake van ruimtegebrek en de impact van aquacultuur op de natuur is minder geconcentreerd (Gentry et al., 2017). Omdat het gebruik van kustgebieden en oceanen wereldwijd sterk toeneemt (Jouffray, Blasiak, Norström, Österblom, & Nyström, 2020), neemt de noodzaak tot een integrale ruimtelijke planning op zee toe (Gentry et al., 2017). Tot nu toe werd offshore aquacultuur vaak niet expliciet meegenomen in deze plannen, omdat het een opkomende sector is (Gentry et al., 2017). Dit zien we bijvoorbeeld ook bij het Nederlandse Noordzeeoverleg (NZO). Het NZO is opgericht met als doel het opstellen van een akkoord voor het nieuwe (ruimtelijke) beleid op de Noordzee. In het akkoord dat hieruit is voortgekomen wordt offshore aquacultuur wel genoemd, maar wordt niet expliciet meegenomen in de (ruimtelijke) plannen (Noordzeeoverleg, 2019; OFL, 2020a).

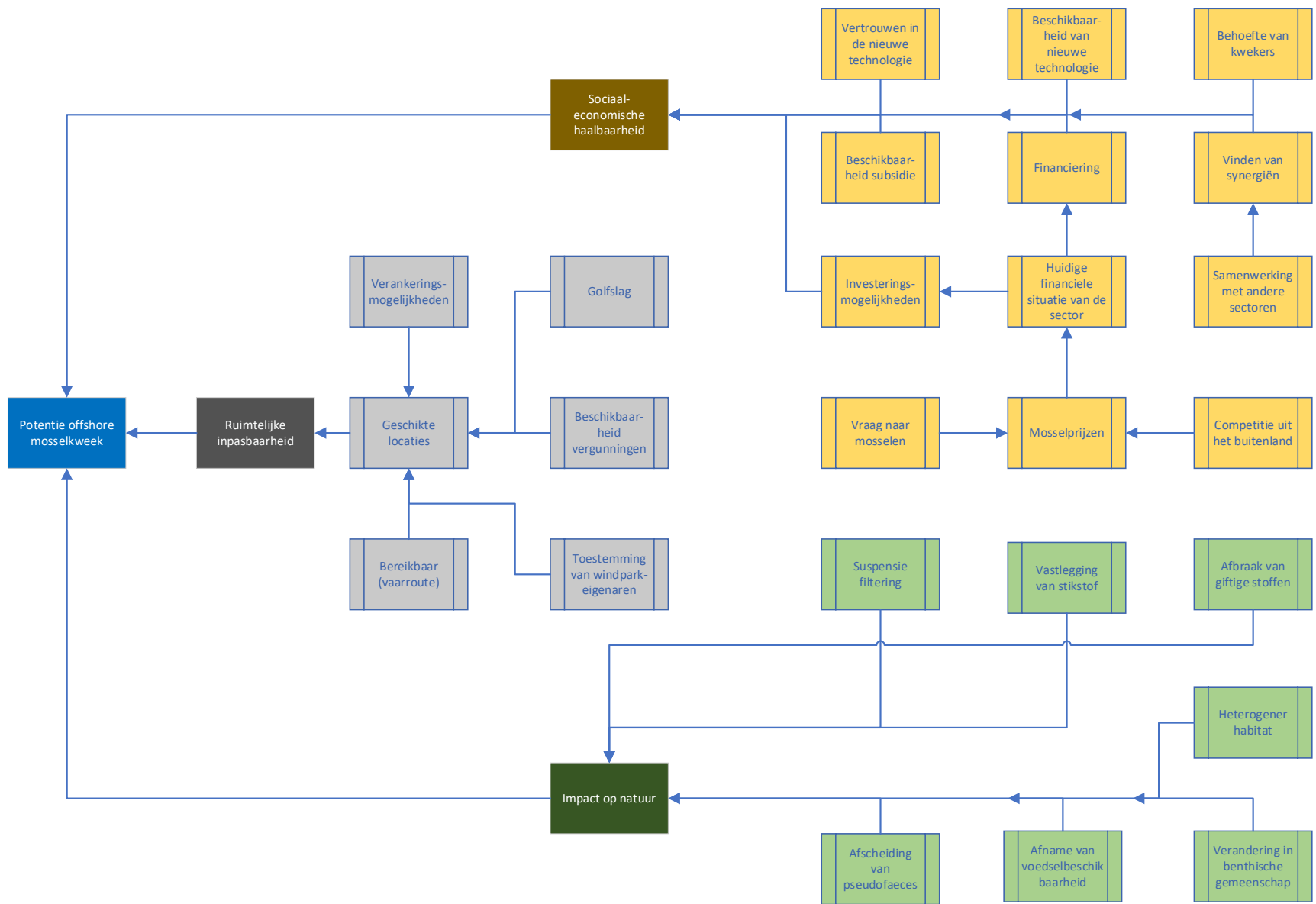
---

Of een locatie geschikt is voor offshore aquacultuur hangt af van de diepte van de locatie, de afstand tot de kust, de blootstelling aan golven en juridische kaders en grenzen (Kaiser, Snyder, & Yu, 2011). Om te kunnen berekenen of een locatie geschikt is, moeten er gegevens beschikbaar zijn over de primaire productie, watertemperatuur en de dichtheid waarop de schelpdieren of vissen gekweekt worden (Gentry et al., 2017). Een potentieel gevaar voor schelpdierkweek is de aanwezigheid van toxines in het water. De kans dat schelpdieren in aanraking komen met toxines wordt groter wanneer een kweeklocatie dicht bij afvoerlocaties ligt, er een lage stroomsnelheid is en het water ondiep is. Met betrekking tot voedselveiligheid lijken offshore locaties daarom geschikter dan locaties in de kustzone (Gentry et al., 2017).

De impact van offshore schelpdierkweek op natuur kan zowel negatief als positief zijn. Offshore schelpdierkweek kan bijdragen aan de waterkwaliteit, onder andere door het opnemen en afbreken van schadelijke stoffen, het filteren van kleine deeltjes in het water en het opnemen en opslaan van stikstof. Het kan bijdragen aan een heterogener habitat en daarbij aan een (bio)diverser habitat. Ook kan offshore schelpdierkweek bijdragen aan de groei van fytoplankton door de ammonium cyclus in de waterkolom te faciliteren (Lacson et al., 2019). Aan de andere kant kan schelpdierkweek impact hebben op de ecologische draagkracht van het gebied, doordat de gekweekte mossels een deel van het aanwezige voedsel opnemen. Ook kunnen de bentische gemeenschappen onder schelpdierkweekinstallaties veranderen. Door de uitstoot van pseudofaeces (ontlasting van mosselen) kunnen er zuurstofloze of zuurstofarme gebieden ontstaan, die daardoor minder geschikt worden voor dieren die hun voedsel uit het water filteren, zoals sommige schelpdieren. Deze gebieden kunnen daarna overgenomen worden door dieren die vooral leven van de resten van andere (dode) dieren, zoals bijvoorbeeld krabben (Lacson et al., 2019).

### 3.3 Conceptueel model

De factoren die in dit hoofdstuk beschreven staan hebben we samengevat in figuur 3.1. Deze factoren vormen, samen met de huidige kennis van offshore mosselkweek en de ervaringen van offshore kwekers (hoofdstuk 5 en 6), de basis voor de interviews met stakeholders op de Noordzee.



**Figuur 3.1** De verschillende factoren die mogelijk een rol kunnen spelen bij de potentie van offshore mosselkweek

---

# 4 Methoden

## 4.1 Literatuuronderzoek

Om een beeld te schetsen van de huidige staat van kennis met betrekking tot offshore mosselkweek, hebben we in hoofdstuk 5 een overzicht gemaakt van de bestaande kennis van offshore mosselkweek. Hierbij hebben we vooral gefocust op onderzoek dat gericht is op de Noordzee, omdat de omstandigheden hier in grote mate verschilt van andere gebieden in de wereld waar mossels op zee worden gekweekt. Dit zijn vaak kustgebieden die door de structuur van de kustlijn beschermt zijn tegen sterke golfslag, zoals de *rias* in Noord-Spanje. In het literatuuronderzoek hebben we gekeken naar kansen en barrières voor offshore mosselkweek op de Noordzee, waarbij zowel de technische als meer sociale en politieke kansen en barrières zijn meegenomen.

## 4.2 Interviews

In dit onderzoek hebben we gekeken naar de houding van stakeholders ten opzichte van potentie van offshore mosselkweek op de Noordzee. Zoals beschreven in het analytisch kader, bestuderen we deze houdingen vanuit het concept percepties. Om percepties te bestuderen, gebruiken we een interpretatieve benadering (Goldkuhl, 2012; Thanh, Thi, & Thanh, 2015). Omdat ieder mens de wereld om zich heen op een andere manier ervaart, richt interpretatief onderzoek zich, door middel van een kwalitatieve analyse, op het begrijpen en interpreteren van sociale fenomenen, in plaats van het achterhalen van waarheden of feiten. In dit onderzoek, zijn we geïnteresseerd in de percepties van stakeholders ten opzichte van offshore mosselkweek op de Noordzee. Hiermee kunnen we een inschatting maken van de bereidheid tot samenwerken; investeren; of steun aan offshore kweekinitiatieven.

De interviews zijn uitgevoerd op basis van een semigestructureerde vragenlijst. Dit betekent dat de interviewer een vragenlijst heeft met onderwerpen die behandeld moeten worden, maar dat dit niet op een strikte volgorde doorlopen hoeft te worden. Er is ruimte voor een natuurlijk verloop van het gesprek, waarbij de respondent ook andere onderwerpen kan aansnijden. De vragenlijst is aangepast per respondentengroep, maar een algemene opzet die de basis vormde voor alle interviews is toegevoegd in bijlage 1. Bij mosselkwekers zijn we bijvoorbeeld dieper ingegaan op hun percepties van technische haalbaarheid dan bij stakeholders uit de windsector. Voor het onderzoek hebben we gesproken met respondenten uit de mosselsector, beleidsmedewerkers, natuurorganisaties, wetenschappers, zeewierpioniers, windparkontwikkelaars, visserijorganisaties en een bankmedewerker. In tabel 4.1 staat een overzicht van hoeveel respondenten er per groep zijn geïnterviewd. In totaal zijn er 27 respondenten in Nederland geïnterviewd. Naast deze interviews hebben we ook nog met twee buitenlandse offshore kwekers gesproken, hun ervaringen beschouwen we als toevoeging aan het overzicht van de huidige kennis van offshore kweek en bespreken we apart in hoofdstuk 6. De eerste respondenten zijn geselecteerd op basis van input vanuit de PO mosselcultuur. Het belangrijkste criterium hierbij was de (mogelijke) betrokkenheid van stakeholders bij offshore mosselkweek op de Noordzee. In de interviews is er daarnaast gevraagd naar relevante respondenten, waar een aantal extra respondenten uit zijn voortgekomen. Alle interviews hebben via de telefoon of via Skype of Teams plaatsgevonden in verband met het corona virus. De interviews met Nederlandse respondenten zijn getranscribeerd, dit betekent dat ze zijn uitgewerkt tot een transcript. Bij één van de interviews is de opname niet gelukt, van dit interview is een samenvatting gemaakt. De interviews met de buitenlandse kwekers zijn ook verwerkt tot samenvatting, omdat deze meer dienen ter achtergrond dan een bron vormen voor de analyse van percepties ten opzichte van offshore mosselkweek op de Noordzee.

Tabel 4.1

Het aantal respondenten dat geïnterviewd is per respondentengroep

Respondentengroep	Aantal respondenten
Mosselsector (kwekers en handel)	7
Beleidsmedewerkers	4
Windsector	4
Natuurorganisaties	3
Onderzoekers	3
Visserijsector	3
Buitenlandse kwekers	2
Zeewiersector	2
Bankensector	1
<b>Totaal</b>	<b>29</b>

### 4.3 Analyse

Elk interview is op een kwalitatieve wijze geanalyseerd, met behulp van het programma Atlas.ti (versie 8.4.22). De analyse is op een iteratieve wijze uitgevoerd. Van tevoren zijn, op basis van de onderzoeksvragen en de vragenlijst van het interview, codes opgesteld. Tijdens het coderen zijn er daarnaast een aantal codes toegevoegd, wanneer onderwerpen in de transcripten niet binnen de van tevoren opgestelde codes pasten. Codes zijn toegekend aan alinea's, zinnen of zinsneden. Bij de analyse van de resultaten is er per code een uitdraai gemaakt van alle citaten met deze code. Op basis hiervan zijn de resultaten in hoofdstuk zeven beschreven. Tabel 4.2 geeft een overzicht van de verschillende thema's die geanalyseerd zijn, met de bijbehorende codes. Er is 1 code die onder alle thema's valt: kansen. Hierbij zijn kansen beschreven binnen het thema techniek, economie, inpasbaarheid, beleid & samenwerking en natuur.

Tabel 4.2

Codes per thema

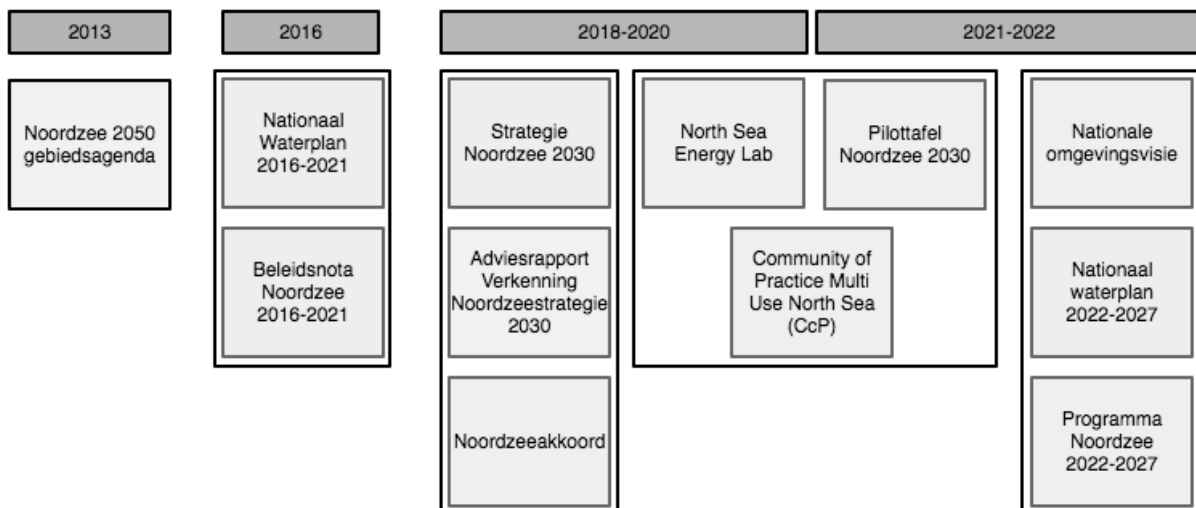
Thema	Codes
Techniek	Ervaring, kansen, innovatie, technische onzekerheid, verwachting
Economie	Kansen, kapitaal, markt, rendabiliteit, subsidies
Inpasbaarheid	Competitie, kansen, locatie, omstandigheden, wet- en regelgeving
Beleid & samenwerking	Beleid, doel, kansen, partners, relatie, samenwerking
Natuur	Definitie natuur, kansen, negatieve impact, onzekerheid natuur, positieve impact



# 5 Huidige kennis van offshore kweek

## 5.1 Beleidskaders

De potentie van offshore kweek op de Noordzee hangt niet alleen af van biologische en technische kansen en barrières, maar ook van de gestelde beleidskaders en visies op het (toekomstig gebruik). Figuur 5.1 geeft een overzicht van de verschillende beleidsdocumenten en initiatieven die relevant zijn voor het ontwikkelen van offshore kweek.



**Figuur 5.1** Overzicht van de relevante beleidsdocumenten en initiatieven voor offshore kweek op de Noordzee in de periode 2013-2022

In 2013 is er begonnen met het uitwerken van de 'Noordzee 2050 gebiedsagenda'. Dit document belicht de verschillende EU 'blauwe groeisectoren'. De sectoren waar de EU nog veel groei in verwacht zijn (duurzame) energie, toerisme, aqua- en maricultuur, het ontginnen van de diepzee en 'blauwe biotechnologie'. De Noordzee 2050 gebiedsagenda heeft als doelstelling om toekomstige spanningen over ruimtegebruik te verminderen en neemt de toekomstig verwachte uitdagingen in acht. Dit zijn (1) Bouwen met de Noordzeenatuur, (2) Energie transitie op zee, (3) Meervoudig of multifunctioneel gebruik van de ruimte, (4) Verbinding van land en zee en (5) Bereikbaarheid/scheepvaart (I&W, 2014). De onderwerpen waarin ambities voor schelpdierkweek of het vangen van mosselzaad werden genoemd waren (1) Bouwen met de Noordzeenatuur en (3) Meervoudig of multifunctioneel ruimtegebruik.

Op dit moment is er vanuit de Waterwet het Nationaal Waterplan 2016-2021 van kracht. Voor de Noordzee is er binnen het Waterplan een specifieke nota opgesteld, de Beleidsnota Noordzee 2016-2021 (I&M, 2015). Hierin wordt schelpdierkweek vooral genoemd met betrekking tot het bevorderen van duurzame exploitatie van het ecosysteem. Ook wordt er gerefereerd aan ontwikkelingen van bijvoorbeeld zeewier in windmolenparken in de 'Noordzee 2050 gebiedsagenda'.

Op nationaal niveau wordt er gewerkt aan de Nationale omgevingsvisie (NOVI), waarin kaders worden ontwikkeld om gecombineerd ruimtegebruik te stimuleren en het besluitvormingsproces te versoepelen, onder andere door de implementatie van de omgevingswet (BZK, 2019). Op basis van de NOVI is het Nationaal Water Plan 2022-2027 ontwikkeld en is ook de ontwikkeling van het Programma Noordzee 2022-2027 in gang gezet. Om de vormgeving van het nieuwe Noordzeebeleid te faciliteren, is er vanaf 2018 gewerkt aan een Strategische Agenda Noordzee 2030 (Strategie Noordzee 2030). In het Noordzeeakkoord is vastgelegd dat de daarin gemaakte afspraken de basis zullen vormen voor zowel de strategische agenda als het Programma Noordzee 2022-2027.

---

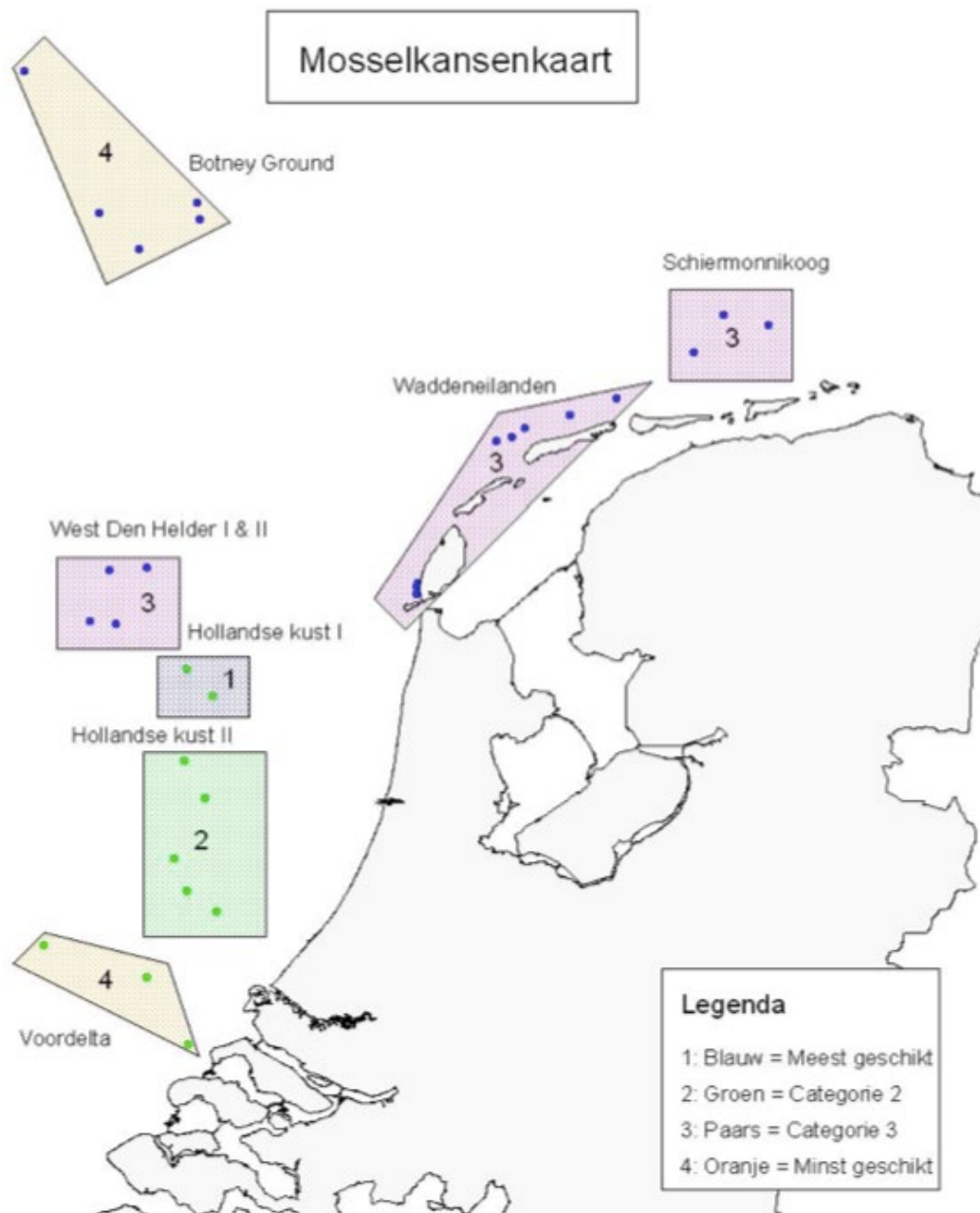
Een belangrijk speerpunt van het Noordzeeakkoord is het inzetten op multifunctioneel ruimtegebruik (OFL, 2020a). Een van de manieren om dit te bewerkstelligen is via het zogenaamde gebiedspaspoort. Voor gebieden die voor een bepaald doel zullen worden gebruikt, bijvoorbeeld een windmolenpark, moet er naast een project-milieu-effectrapportage ook in overleg met maatschappelijke partijen een gebiedspaspoort worden opgesteld. Hierin moeten de aanwezige natuurlijke kwaliteiten, de huidige gebruikers maar ook de mogelijkheden voor toekomstig medegebruik in kaart worden gebracht. Deze plicht zal ook gelden voor bestaande windparken. Verder wordt er niet specifiek ingegaan op potentiële nieuwe vormen van medegebruik, zoals offshore mosselkweek. Wel wordt er gesteld dat er vanuit de overheid een verkenning gedaan zal worden naar "*gezamenlijk blauwe economie (voedsel, energie en natuurontwikkeling)*" (p.17) en dat er eenduidig beleid gemaakt moet worden met betrekking tot dergelijke activiteiten. Ook wordt er gesteld dat er ruimte voor opschaling van pilots moet worden gecreëerd. Het thema 'blauwe economie' zal verder worden besproken in het Noordzeeoverleg (OFL, 2020a). Een van de meer concrete zaken die zijn afgesproken in het Noordzeeakkoord is het besluit dat er in elk kavelbesluit ankerplaatsen worden gemarkeerd voor het faciliteren van toekomstig medegebruik. Daarnaast moeten initiatiefnemers door de overheid ondersteund worden door het overzichtelijk maken van vereisten voor vergunningen met betrekking tot medegebruik (OFL, 2020).

Naast het Noordzeeakkoord, dat onderdeel is van het beleidsvormingsproces, wordt er via de *Community of Practice Multi Use North Sea* (CoP) samenwerking tussen verschillende stakeholders en initiatiefnemers van (nieuwe) vormen van medegebruik gestimuleerd. De CoP is ontstaan uit het project North Sea Energy Lab (NSEL) en de pilottafel Noordzee 2030. In de CoP zitten beleidsmedewerkers, ondernemers, onderzoekers, natuurorganisaties en bedrijven. De partijen die lid van de CoP zijn, worden ook actief betrokken bij het 'Programma Noordzee 2022-2027'. Voor de schelpdiersector is alleen Roem van Yerseke lid van de CoP (RVO, 2019).

Naast het beleid kunnen ook juridische kaders bepalend zijn voor de potentie van offshore kweek. Allereerst is er in heel Nederland voor het plaatsen van een vaste constructie voor een langere periode een vergunning nodig volgens de Waterwet. Hiernaast moet er binnen de 12 Mijlszone een huurovereenkomst worden afgesloten bij het Rijksvastgoedbedrijf. Voor een pilot kan er een vergunning worden aangevraagd voor maximaal 10 jaar met kans op verlenging (CoP, 2020). Per locatie moet er specifiek gekeken worden naar de aldaar geldende stikstofnormen en of de activiteit niet in strijd is met de Vogel- en Habitatrichtlijn. Daarnaast mag de activiteit niet plaats vinden op (geplande) scheepvaartroutes of bij een gebied waar vaak moet worden gebaggerd, om last van slibpluimen te voorkomen. Het mag ook niet plaatsvinden op stortlocaties, op plekken waar zandsuppleties staan gepland en het moet buiten de 500meter veiligheidszone rond kabels en leidingen worden gedaan en 100m van bekende archeologische vondsten of wrakken afliggen (EL&I, 2011).

## 5.2 Geschikte kweeklocaties

In 2005 is er reeds een studie gedaan naar de potentie van offshore mosselkweek op de Noordzee (Steenbergen et al., 2005). Deze studie bestond uit een literatuurstudie en het bemonsteren van boeien op de Noordzee. Mossels bleken op basis van de bemonstering overal in de Noordzee voor te komen, maar op sommige plekken op een hogere dichtheid dan op andere plekken. Om de geschiktheid van de Noordzee als gebied voor offshore mosselkweek te bepalen, is er door middel van een literatuurstudie naar de volgende factoren gekeken: voedselbeschikbaarheid, productie, waterkwaliteit, toxische algenbloei, predatie, fouling, en reproductie. In principe lijkt de Noordzee geschikt, al is er nog weinig kennis over de thema's predatie, groei, kwaliteit en het voorkomen van andere fouling organismen. Bij de bemonstering van de boeien is er gekeken naar de groei en de kwaliteit van de mossels. Dit leidde tot de constructie van een kansenkaart voor offshore mosselkweek, waarin locaties staan aangegeven die meer of minder geschikt zijn voor offshore mosselkweek, op basis van biologische parameters (zie Figuur 5.2.).



**Figuur 5.2** Mogelijk geschikte locaties voor mosselkweek in de Noordzee. De stippen geven de locaties aan van de bemonsterde boeien. De nummers 1-4 geven de geschiktheid van een locatie aan. 1 is meest geschikt, 4 is het minst geschikt (Steenbergen et al., 2005).

Kamermans, Schellekens, & Beukers (2011) hebben een overzicht gemaakt van factoren die bepalen of een bepaalde locatie geschikt is voor offshore mosselkweek. Om offshore mosselkweek op de Noordzee mogelijk te maken, moet volgens hen aan de volgende voorwaarden voldaan worden:

- een gebied van minimaal 20 m diep
- een voldoende stevige constructie van installatie om weer, gebruik en doorvaart te weerstaan
- voldoende uitgebalanceerd drijfvermogen
- voldoende broedval
- voldoende groei
- geen overmatige aangroei van andere organismen
- geen overmatige predatie
- geen ongewenste stoffen of organismen (contaminanten of parasieten)
- een betrouwbare en robuuste oogstmethode

- voorkomen van verlies door mossels die van de touwen af vallen
- goede afspraken met medegebruikers

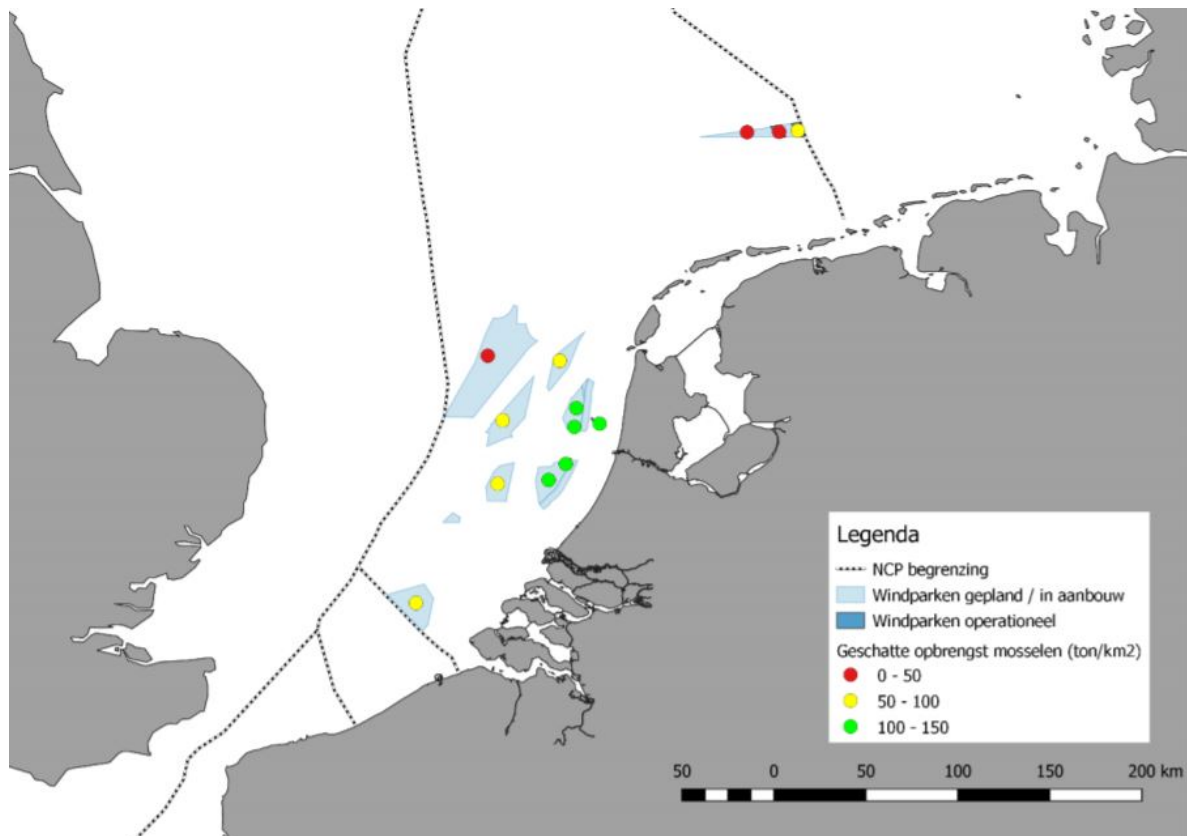
De auteurs spreken hierbij de verwachting uit dat aan bovenstaande voorwaarden voldaan kan worden door het nemen van goede technologische, biologische en beheer maatregelen. De grootste onzekerheid zit volgens hen vooral in de economische haalbaarheid van offshore kweek (Kamermans et al., 2011). In een studie in 2016 is er specifiek gekeken naar zowel de technische, ecologische en sociaal-economische voorwaarden voor succesvolle offshore mosselkweek (Jansen et al., 2016). Een overzicht van de resultaten is te zien in Tabel 5.1.

Tabel 5.1

*Technische, ecologische en sociaal-economische voorwaarden voor offshore mosselkweek op de Noordzee, gebaseerd op Jansen et al. (2016)*

Technisch	Ecologisch	Sociaaleconomisch
Constructie die bestendig is tegen weer en golfcondities op de Noordzee	Goede groei	Extra kosten voor offshore productie
Betrouwbare oogstmethode	Aanwezigheid van stroming voor aanvoer voedsel en afvoer pseudofaeces	Kapitaal van stakeholders en/of deelnemers
Constructie die goed uitgebalanceerd is	Voldoende natuurlijke aanvoer van mosselzaad	Duidelijke afspraken en ruimtelijke afbakening
Aanwezigheid van goede infrastructuur (logistiek)	Vermijden van het afvallen van (volgroeide) mossels	Lange-termijn investeringen
	Afwezigheid van vervuilende stoffen	Beleid en vergunningen die voor een langere termijn worden opgesteld en afgegeven
	Geen buitensporige aantallen aan predatoren	
	Geen buitensporige hoeveelheden van aangroei van andere organismen	
	Diepte van minstens 20 meter	

In 2019 is er, voortbouwend op eerdere studies naar geschikte kweeklocaties, opnieuw onderzoek gedaan naar de potentie van offshore mosselkweek op de Noordzee. In deze studie is er specifiek gekeken naar de geschatte opbrengst van mossels in gebieden waar windparken gepland zijn. Hieruit blijkt dat windparken die dicht bij de kust liggen meer geschikt zijn voor mosselkweek, doordat er in deze gebieden een hoger voedselaanbod voor mossels is (Van Den Bogaart et al., 2020). Bij de berekeningen van de geschatte opbrengst per vierkante kilometer is uitgegaan van een beschikbaarheid van 25% van de ruimte in windparken voor offshore kweek, gebaseerd op het rapport van Bolman et al. (2019).



**Figuur 5.3** Geschatte opbrengst van mossels in de classificaties 100-150 ton/km<sup>2</sup> (groen), 50-100 ton/km<sup>2</sup> (geel) en 0-50 ton/km<sup>2</sup> (rood) (Van Den Bogaart et al., 2020)

### 5.3 Medegebruik

Onderzoek naar potentiële combinaties van offshore mosselkweek met andere gebruiksvormen toonde aan dat er potentie is om kweek te combineren met windparken, sommige vormen van visserij en natuurbescherming. Vooral een combinatie met windparken lijkt potentie te hebben, maar dan vooral vanuit een kwekersperspectief. De windsector is terughoudend, vanwege de angst voor schade, hoge verzekeringskosten en een verhoogde kans op ecologische schade (Jansen et al., 2016).

In tabel 5.2 wordt een overzicht gegeven van de mogelijke risico's en synergiën tussen offshore mosselkweek en andere offshore sectoren.

**Tabel 5.2**

*Potentiële risico's en synergiën tussen schelpdier aquacultuur en andere offshore activiteiten in de Nederlandse Noordzee, onderverdeeld in technologische (T), economische (€), ecologische (E) en Governance (beleid) (G) aspecten (Jansen et al., 2016).*

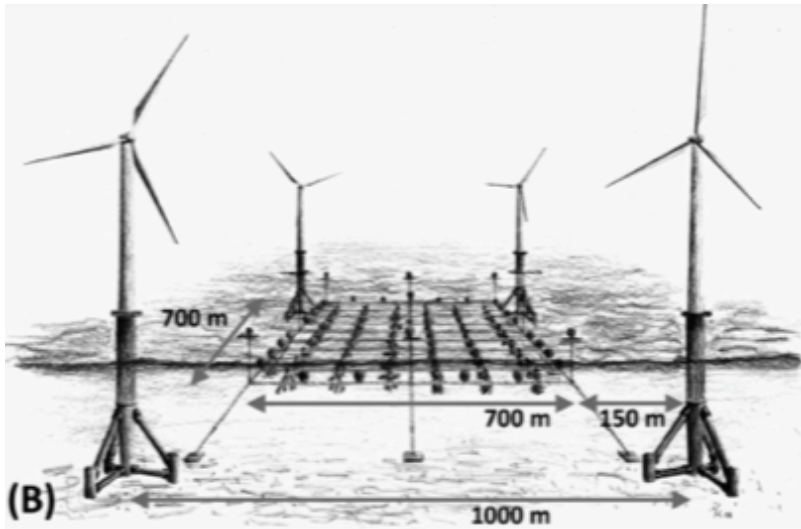
Offshore sector	Scheldierkweek	
	Risico	Synergie
Wind	(T) Schade van installaties van windmolens door mechanische belastingen door het ankeren van schepen	(€) Delen van onderhoudskosten
	(€) Ingewikkelde verzekering pakketten	(€) Combineren van logistiek/infrastructuur
	(€) Hoge financiële investering voor veilige, stabiele installaties	(€) Betere ontwikkelingsmogelijkheden

	(T) Complexe eisen voor installatie	(€) Gebruik van de ruimte
	(G) Weinig overeenkomsten	
	(G) Concurrerende claims	
Visserij	(€) Beschadiging aan installatie door visserij activiteiten	(€) Gebruik van bestaande infrastructuur (schepen en personeel)
Ecologie	(E) Impact op draagkracht en effecten op elk level in de voedselketen	(E + €) Ecosysteemdienst
	(E) Benthische impacts	(E) Biodiversiteit
	(E) Verstoren van zeevogels en zeezoogdieren door activiteit met boten	(E) Controle op eutrofiëring
	(E) Negatieve imago aquacultuur	
Olie en gas	(E) Contaminatie van de kweek	(€) Gebruik bestaande infrastructuur (schepen)
	(€) Verlies van oogst door lekkages	(€) Toegang tot hoge investeringsmogelijkheden
	(T) Veiligheidsrisico's	(€) Platvormen die buiten gebruik zijn kunnen dienen als hub voor aquacultuur ontwikkeling
Scheepvaart en transport	(T) Vaste installaties vormen een veiligheidsrisico. Scheepvaartroutes staan vast.	(€) Gebruik van ruimte door slim/flexibel gebruik van routes is mogelijk
Kabels en leidingen	(T) Schade door verankering van installatie of boot	(€) Gebruik van de ruimte
		(€) Gebruik van bestaande infrastructuur (schepen)

Medegebruik binnen windmolenparken is mogelijk als er een vergunning is verleend op grond van artikel 6.5 lid c Waterwet juncto artikel 6.13 Waterbesluit (Bolman et al., 2019). Voor het verlenen van een dergelijke vergunning moeten onder andere de risico's op schade aan het windpark in kaart worden gebracht.

Kamermans et al. (2016) hebben een haalbaarheidsstudie uitgevoerd die specifiek gericht is op kweek binnen windmolenparken. Hierbij is een SWOT- analyse gemaakt waarin de voor- en nadelen, de mogelijkheden en de risico's worden weergegeven. Nadelen zitten vooral in de hoge kosten en onzekerheden rondom de constructie en het ontbreken van een gevoel van noodzaak vanuit de sector om naar offshore gebieden te verschuiven. De risico's hebben vooral betrekking op het vertrouwen tussen de mosselsector en de overheid, de mogelijkheden om patent aan te vragen en de samenwerking tussen windmolenparkexploitanten en mosselkweekbedrijven. Daarnaast is er nog veel onzekerheid over de effecten van offshore mosselkweek op het ecosysteem.

Mogelijke voordelen bestaan onder andere uit een betere productie door hoger vleesgehalte en een lager risico op ziektes. Mogelijkheden zijn er in het stimuleren van investeringen door bedrijven door de overheid en het delen van infrastructuur tussen verschillende sectoren.



**Figuur 5.3** Schets van een potentieel ontwerp van offshore mosselkweek binnen windparken (niet op schaal) (Buck, Ebeling, & Michler-Cieluch, 2010)

Burg et al., 2017 hebben ook de verschillende risico's van mosselkweek binnen windparken in kaart gebracht. Voor de start van de aanleg van de kweekopstelling, liggen de risico's voornamelijk bij het ontwikkelen van een robuust en realiseerbaar ontwerp en het verkrijgen van een verzekering. In de constructie fase kunnen ongunstige weersomstandigheden en een tekort aan beschikbare gespecialiseerde werkschepen voor vertraging zorgen. In de operationele fase kan vervuiling optreden, chemische lekkages van de windmolens kunnen de mossels onverkoopbaar maken. Ook kunnen het geluid en de vibraties die door de windmolens geproduceerd worden, de groei van de mossels negatief beïnvloeden. Routine monitoring verkleint het risico op een onverkoopbare oogst doordat snel op een mogelijke vervuiling gereageerd kan worden. Daarnaast is monitoring belangrijk om de invloed van de kweek(constructie) op het ecosysteem te onderzoeken, aangezien hier nog niet veel over bekend is. Naast risico's die gerelateerd zijn aan de aanleg en de kweek, zijn er ook risico's met betrekking tot veiligheid. Er kunnen bijvoorbeeld aanvaringen plaatsvinden met kweekinstallaties of windturbines wanneer er in het park gevaren wordt.

Een nog niet gepubliceerde studie van de Universiteit Gent toonde aan dat het zowel biologisch als technisch haalbaar is om windparken en mosselkweek te combineren. De experimenten die zij hebben uitgevoerd vonden plaats in windparken op 30 tot 50 km van de kust. De gekweekte mossels voldoen aan alle Europese eisen met betrekking tot voedselveiligheid en de opbrengst van de mossels was vergelijkbaar met die van bestaande hangculturen in Nederland en Ierland. Ook bleken de mossels sneller te groeien dan mossels die in bodemcultuur worden opgekweekt (Riebbels & Drouillon, in review).

## 5.4 Impact op natuur

Op basis van de zeer dynamische condities op de Noordzee en de 'openheid' van mosselkweek installaties, verwacht men niet snel een negatief effect op de draagkracht van het ecosysteem of accumulatie van organische stof onder de installaties. Echter, om offshore mosselkweek rendabel te maken wordt aangenomen dat de installaties een groot oppervlak moeten beslaan, wat de kans op een negatieve impact op het ecosysteem vergroot (Jansen et al., 2016). Onderzoek naar de effecten van het kweken van Nieuw-Zeelandse groenlipmossels op de voedselbeschikbaarheid in de omgeving, toonde aan dat het 1400 hectare grote kweekgebied zorgde voor een 1,6% daling van de aanwezigheid van chlorofyl a in een gebied dat 1,5 keer zo groot was als de kweeklocatie zelf (Pinkerton, Gall, Wood, & Zeldis, 2018). Dit laat zien dat offshore kweek mogelijk effecten kan hebben op de voedselbeschikbaarheid in de omgeving van de installatie (Pinkerton et al., 2018). Ook is er nog onduidelijkheid of mosselkweek leidt tot een netto vastlegging van CO<sup>2</sup>. De mossel legt in zijn schelp

---

CO<sub>2</sub> vast in de vorm van calciumcarbonaat, maar om dit mogelijk te maken wordt er ook CO<sub>2</sub> geproduceerd (Van der Schatte Olivier et al., 2020).

Gewone zeehonden en zeevogels lijken niet in aantallen af te nemen rondom mosselkweekinstallaties (Roycroft, Kelly, & Lewis, 2007). Een recentere studie toonde aan dat mosselkweekinstallaties, afhankelijk van het type installatie, een positief effect kunnen hebben op zeevogels (Scridel et al., 2020). De resultaten lieten zien dat mosselkweekinstallaties kunnen functioneren als beschermde gebieden voor zeevogels, omdat ze er minder verstoord worden, er meer voedsel aanwezig is en ze kunnen rusten. Dat laatste hangt af van het type installatie: sommige 'modernere' boeien zijn minder stabiel, waardoor ze niet als rustplek voor vogels gebruikt kunnen worden. Met betrekking tot dolfijnen zijn er verschillende ideeën over de impact van mosselkweekinstallaties. Dolfijnen kunnen worden aangetrokken door de installaties door de grotere hoeveelheid vis rondom de constructie (Díaz López & Methion, 2017), maar kunnen deze gebieden ook juist vermijden, wat zou kunnen leiden tot een verkleining van hun leefgebied (Markowitz, Harlin, Würsig, & Mcfadden, 2004; Pearson, Vaughn-Hirshorn, Srinivasan, & Würsig, 2012).



---

# 6 Ervaring in het buitenland

## 6.1 Engeland

De Engelse offshore kweker is de eigenaar van een offshore mosselkweekbedrijf aan de zuidkust van Engeland, dat momenteel bijna in vol bedrijf is. Voordat hij hiermee 7 jaar geleden mee begon, werkte hij bij een kweekbedrijf in Schotland, waar met hangculturen in de kustwateren mossels gekweekt werden. De eigenaar van dit bedrijf wilde graag opschalen en zo ontstond het idee om offshore mossels te gaan kweken. De twee belangrijkste verschillen tussen offshore kweek en kweek in kustgebieden zijn de hogere kosten en de techniek, deze moet bij offshore kweek tegen veel slechtere weersomstandigheden bestand zijn. Het kostte 7 jaar om een geschikte locatie te vinden, om technologisch te innoveren en aan het geld voor de investering te komen. Er was destijds nog geen geschikte regelgeving, waardoor er veel consultatie en onderhandeling met andere partijen nodig was. De vergunning die uiteindelijk verkregen is, bestaat uit twee delen, het ene deel gaat over de pacht van het gebied en het andere deel over het plaatsen van een vaste constructie in het water. Hierbij is goed gekeken naar andere gebruikers om bijvoorbeeld vissers niet in de weg te zitten en waardevolle natuurgebieden te vermijden. Op de plannen kwamen veel negatieve reacties omdat mensen niet wisten hoe het eruit zou gaan zien en wat de effecten waren. Er waren ook nog geen voorbeelden beschikbaar om hen gerust te stellen. De belangrijkste zorgen waren gerelateerd aan mogelijke negatieve effecten op de omgeving. De kweker heeft daarbij aangetoond dat de installatie juist positieve effecten op de omgeving heeft. Er is getest op biologische en chemische effecten, in samenwerking met Plymouth University.

Het kweekbedrijf is nog niet volledig aan het opereren maar heeft dit jaar wel al 4000 ton mosselen kunnen oogsten. De kweekinstallatie is robuust genoeg om de weersomstandigheden in de regio te kunnen trotseren. De kweker benoemt wel dat bij stormen, de mosselen meer verbranden om houvast te houden aan de touwen. Hierdoor groeien de mosselen minder hard of niet. Tot nu is er nog geen groot verlies van mosselen geweest. Bij goed weer wordt er elke dag naar de constructie gevaren, dit hangt ook af van wat er gedaan moet worden. Er moet anderhalf uur worden gevaren om bij de dichtstbijzijnde locatie te komen, de installaties liggen 5km van de kust en 25km van de haven. Wanneer de golven 5 meter of hoger zijn, wordt er niet meer uitgevaren. De kleur van het mosselvlees kan volgens de kweker verschillen gedurende het jaar maar zij blijken wel meer oranje te zijn dan mosselen van de Oosterschelde bijvoorbeeld<sup>1</sup>. Niemand heeft in Nederland 'geklaagd' over de kleur van de mosselen in Nederland, ze worden gewoon verkocht.

Natuurorganisaties waren er op het begin niet gerust op om grootschalige schelpdierkweek te stimuleren en waren bang dat er een ophoping van organisch materiaal zou ontstaan op de bodem. Tot nu toe zijn er echter nog geen aanwijzingen voor een gebrek aan zuurstof onder de installaties. Er is veel stroming in de baai en daardoor is het heel moeilijk om lokale veranderingen in bepaalde chemische waarden te detecteren. Er is wel verschil in de organismen die nu onder de installatie leven. NGO's waren vooral bezorgd over het feit dat ze niet wisten wat er zou gebeuren. De kweker vertelde dat ze van tevoren naar de bodem te hebben gekeken, die beschadigd leek door visserijinspanning in dit gebied. De kweker stelt daarom dat er aan deze bodem niets 'natuurlijk' is omdat er jarenlang is gevist met bodemberoerende vistuigen. De kweker stelt dat als er op die plek iets anders wordt gedaan, er wel veranderingen plaatsvinden maar dat er in de eerste plaats al niets natuurlijks aan was. Een andere angst van natuurorganisaties was de afstand tussen de installatie en een beschermd rif. Na het uittesten van de installatie op andere locaties, verder van het beschermde gebied, bleek dat er geen effecten waarneembaar waren direct onder de installatie en geen visuele effecten rond de installatie. De mogelijke effecten op het beschermde rif zijn nog niet onderzocht. Met betrekking tot de impact op de voedselbeschikbaarheid in de buurt van de installatie blijken uit testen van de kweker dat hij maar 1 tot 2 procent van het aanwezige plankton verbruikt door de installatie.

---

<sup>1</sup> Er zijn verschillende ideeën over de kleurverschillen bij mosselen, volgens sommigen hebben mossels een genetische aanleg voor een bepaalde kleur, anderen stellen dat mannelijke mossels over het algemeen lichter zijn dan vrouwelijke.

---

Er wordt nu gekeken naar de mogelijke meerwaarde van de installatie naast het kweken van mosselen. Er zijn veel krabben en kreeften rond de installatie die daar eerst niet zo veel voorkwamen. De Universiteit van Plymouth aan het kijken of dit ook bijvoorbeeld voordelen kan hebben voor andere vormen van visserij. Bij de plaatsing van de installatie was er bijna geen activiteit waarneembaar op de bodem maar nu zitten er volgens de kweker meer vissen, krabben en kreeften. Ze kunnen niet dichtbij de installatie vissen maar de vissen die bij de installatie zwemmen migreren ook naar andere plekken dus zo hoopt de kweker ook bij te kunnen leveren aan de visserij.

Het onderzoek wat gedaan wordt wordt door de kweker betaald en doorgegeven aan de instanties die bevoegd zijn voor het uitgeven van vergunningen. Er zijn nog geen resultaten gepubliceerd. Vooral de techniek is vertrouwelijke kennis van het bedrijf. Er is veel geïnvesteerd in de kennis en daarom wordt dit niet zomaar vrijgegeven. Kennis en materiaal is deels door het bedrijf ontwikkeld en deels geleverd door een bedrijf in Nieuw-Zeeland. De kweker heeft als ankers een soort van grote schroeven die de bodem in worden gedraaid. Deze zijn ontwikkeld en gemaakt in Nieuw-Zeeland, net als de touwen. De boeien worden in de het Verenigd Koninkrijk gemaakt. De kweker benadrukt dat er veel *'trial and error'* is voordat iets werkt. De hoofdlijn tussen de twee ankers is meestal ongeveer 3 tot 4 meter onder het wateroppervlak. De droplijnen zijn dan 10 tot 12 meter onder het wateroppervlak. De diepte van het gebied is 20-30 meter.

Er zijn ongeveer 5 a 6 gevallen geweest waar vissersschepen in het gebied van de kweek terecht kwamen, de vissers weten dat er meer vis zit dichtbij de installaties en vissen zo dicht mogelijk langs de installatie. Dit soort incidenten brengt de kosten van de kweek omhoog. De lokale vissers weten van de installatie, maar vissers van buitenaf die in bepaalde seizoenen in het gebied vissen, zijn hier soms niet bekend mee, of de installatie wordt niet weergegeven op hun (verouderde) kaarten. Ook zijn er incidenten geweest met pleziervaartuigen.

Er wordt door de kweker samengewerkt met kwekers in de regio, bijvoorbeeld met het installeren van ankers of het oogsten. In Schotland is er nauwer contact tussen de kwekers, hier werd ook veel kennis gedeeld en zitten kwekers soms ook in een coöperatie.

De kweker benadrukt dat de offshore mosselen erg goed groeien. Dit jaar was een zeer goed jaar, in 11 maanden zijn de mossels volgroeid tot consumptiemosselen. Gemiddeld is dit 18 maanden, maar volgens de kweker scheelt dit nog steeds erg veel met 3 jaar in Schotland. Het vleesgehalte is hoog en de schelp is dun omdat de mosselen niet op de bodem liggen. Een nadeel hiervan is dat er voorzichtig moet worden omgegaan met de mosselen, vooral bij het oogsten.

## 6.2 Wales

De kweker uit Wales heeft verschillende offshore kweekmethoden geprobeerd. Hij deed eerst aan bodemkweek maar de kweker benoemt hier als nadeel dat hij dan te maken heeft met de fluctuerende aanwas van mosselzaad. De kweker heeft ook geprobeerd om in windparken te produceren maar dit was nog geen succes. Binnen de windparken werkte hij ook met bodemkweek. De groei was goed maar er was wel veel sterfte, de kweker denkt dat dit kwam omdat de mosselen te snel zijn gegroeid in het nieuwe gebied. Er was geen parasiet of toxische stoffen en er waren geen bekende oorzaken voor de sterfte aan te duiden.

De kweker werkt samen met Bangor University. Hij is vooral bezig met de techniek en de Universiteit helpt bij het onderzoeken van de effecten van de kweek. Op dit moment kijkt de kweker naar twee offshore gebieden, één vrij ver offshore en één locatie in een windpark. Binnen het windpark wordt nog steeds overlegd over de mogelijkheden. De kweker benadrukt dat het een lang proces is om offshore kweek te realiseren met het zoeken naar een locatie, de aanvraag van vergunningen en onderzoek naar de techniek en de effecten van de kweek. Hij is nu 3 jaar bezig om alle vergunningen die nodig zijn om te kunnen opschalen, rond te krijgen.

De kweker is zelf nog op zoek naar een markt voor zijn mosselen. Hij wil hierbij graag aansluiten bij het positieve verhaal van de mossel, zoals de lage positie in de voedselketen, de lage voetafdruk en

---

de gezondheidsaspecten. Omdat de Europese Unie steeds meer de nadruk legt op 'blauwe groei', verwacht hij dat er de komende jaren ook vanuit het beleid meer mogelijk gemaakt zal worden. Zeker omdat hij, ondanks dat er zeker effecten zijn van mosselkweek op de omgeving, bij zijn eigen activiteiten nog geen significante negatieve effecten op de natuur heeft ontdekt. Om offshore mosselkweek in Europa uit te breiden, is er volgens hem vooral een andere mindset nodig. Men is te gesloten, niet bereid om innovaties met anderen te delen en van elkaar te leren. Ook benadrukt hij het belang van het bouwen van bruggen tussen kwekers en andere partijen, door een dialoog te starten en die te onderhouden.

---

# 7 Percepties van offshore kweek

## 7.1 Techniek

### 7.1.1 Ervaring

Tot nu toe zijn er enkele pilots geweest met betrekking tot offshore kweek in het buitenland, waarbij het succes door de verschillende stakeholders als wisselend wordt ervaren. Meerdere respondenten geven aan dat de installaties in het buitenland vaak zeer beschut liggen, terwijl dit op de Noordzee niet mogelijk is. Daarnaast zijn de installaties qua locatie en orde van grootte niet te vergelijken met waar in Nederland volgens een van de kwekers aan gedacht wordt. Er zijn voorbeelden waarbij pioniers een vergunning van 1350 hectare op 3 km uit de kust hebben gekregen, wat de meeste respondenten in Nederland zeer onwaarschijnlijk lijkt omdat de beschikbare ruimte op de Noordzee nu al zeer beperkt is. De meeste stakeholders stellen daarom dat er nog geen goede, voor de Noordzee toepasbare, pilots zijn uitgevoerd.

### 7.1.2 Risico's

Offshore kweek wordt door de meeste kwekers als onhaalbaar gezien. Dit heeft voornamelijk te maken met de omstandigheden op de Noordzee, waarbij vooral de hoge golfslag als risico wordt gezien. Men verwacht niet dat er een techniek bestaat of ontwikkeld kan worden die bestendig genoeg is.

*"Je moet je realiseren, je hebt iets van 10-duizend golfbeweginkjes per dag, als je iets vastmaakt, dat gaat 10-duizend keer heen en weer, op gegeven moment is dat gewoon kapot. Dus het is heel lastig om iets te maken wat hufproof is en... wat dat allemaal kan overleven." (Respondent mosselsector)*

Daarnaast zijn er zorgen over de mogelijkheid om op het juiste moment, wanneer de mossels het juiste formaat hebben, te oogsten. Ook onderzoekers delen deze zorg. Wanneer kwekers niet op het juiste moment kunnen oogsten vanwege weersomstandigheden, kan dit ertoe leiden dat mossels te laat geoogst worden, waardoor een deel te zwaar is geworden en van de installaties af valt voor er geoogst wordt. Ook kunnen aan het begin van het kweekseizoen, wanneer er nog niet veel gewicht van de mossels aan de touwen hangen, de touwen in de knoop raken bij stormachtig weer.

Kwekers maken zich ook zorgen om de kwaliteit van de mossels, bijvoorbeeld of de kleur van de mossels geschikt is voor consumptiemossels (sommigen verwachten dat de mossels offshore meer oranje zullen zijn, wat minder populair is bij consumenten). Daarnaast is er de angst dat wanneer er zaadval plaatsvindt, de halfwasmossels verstikt raken onder het nieuwe aangehechte zaad. Ondanks dat de meeste kwekers de Voordelta een geschikte locatie voor kweek vinden, is er ook een kweker die hier minder zeker van is. Hij benoemt het risico dat door de hogere voedselbeschikbaarheid aan de kust de mossels sneller gaan groeien, waardoor de mosselschelpen dunner worden. En door de hogere golfslag aan de kust in vergelijking met de Waddenzee en de Oosterschelde verwacht hij dat de mossels zich zullen vasthechten met dikkere bysusdraden. Deze combinatie van dunnere schelpen en dikkere bysusdraden kan er volgens hem toe leiden dat er bij het oogsten veel mossels zullen breken en verloren zullen gaan. Vanuit de windsector is er de vooral angst dat installaties tussen windmolens losslaan en daarmee de infrastructuur van het windpark beschadigen. Ook bij kwekers heerst de angst dat de installaties losslaan, of dat er schepen in aanraking komen met de installaties.

Ook vanuit het biologisch perspectief zien onderzoekers en kwekers een aantal risico's. Bij installaties met grote oppervlakten kan er lokale voedseluitputting optreden, waardoor de mossels in het centrum van de installaties minder snel gaan groeien. Daarnaast is het nog onduidelijk wat de effecten zullen zijn van trillingen door golfslag op de groei van mossels in de Noordzee. Op zee is er ook altijd het risico op het voorkomen van toxische algen, maar dit geldt ook voor de huidige kweekgebieden in de

---

Oosterschelde en de Waddenzee. Geen van de respondenten uit de mosselsector geeft aan dit als een groot risico te zien voor kweek op de Noordzee. Een vraag die nog wel leeft bij een respondent uit de mosselsector is of de plannen voor een meer circulaire landbouw zullen leiden tot een verminderde nutriëntenaanvoer naar zee, en of dit de haalbaarheid van kweek op zee belemmert.

### 7.1.3 Nieuwe technieken

Vanuit het onderzoek is het idee ontstaan voor een aanpassing van de huidige hangculturen om de kweekmethode geschikt te maken voor de Noordzee.

*“Ons idee was dus om gewoon die touwen in het water te hangen en dus daarmee mosselzaad in te vangen, in het voorjaar. En dat dan uit te laten groeien tot consumptie formaat maar dan wel tussendoor uit te dunnen. Want als je niet uitdunt dan verliezen die mossels het contact met het touw en dan ben je alles kwijt. Dus ons idee was uitdunnen en dat materiaal, die mossels die je er dan dus af haalt, die kun je ook weer verkopen.” (Onderzoeker)*

Wel gaf de onderzoeker aan dat er bij kwekers veel twijfel is over de technische haalbaarheid van het uitdunnen. Andere ideeën voor offshore kweekinstallaties zijn één-punts-verankering of het gebruik van netten, beide afkomstig vanuit eerdere pilotprojecten met kweek in en boven het Waddengebied. De kwekers die betrokken waren bij deze pilots hebben vertrouwen in de haalbaarheid van het ontwikkelen van dergelijke systemen voor kweek op de Noordzee. Een ander idee is het opsokken van halfwassen mossels afkomstig van MZI-zaad aan systemen op de Noordzee (mosselen worden in een soort sokken of kousen in groepjes aan lijnen gehangen, zodat ze zich daarna zelf aan de lijnen kunnen hechten). Het gebruik van netten wordt door de ene kweker aangeraden en door de andere kweker afgeraden, vanuit het onderzoek lijkt er meer vertrouwen te zijn in het gebruik van lijnen. Een van de problemen met netten is volgens een kweker dat mossels zich hechten aan beide kanten, waardoor er op een gegeven moment een sliblaagje tussen de mossels ontstaat. Het kan dan zijn dat nieuwe aanwas zich aan het slib gaat hechten in plaats van aan de netten en daardoor eraf zal vallen bij het oogsten.

Eén van de voorwaarden voor het ontwikkelen voor offshore kweek op de Noordzee is volgens een onderzoeker dat de installaties 10 meter onder het wateroppervlakte liggen, zodat de golven eroverheen kunnen gaan. Er zijn echter maar weinig gebieden op de Noordzee waar dit mogelijk is. Eén van de kwekers gaf aan dat ondergedompelde systemen technisch gezien niet makkelijk te realiseren zijn. Een andere kweker stelde als voorwaarde voor offshore kweek dat je een mogelijkheid moet hebben om de systemen naar een beschutte plek te slepen wanneer de weersomstandigheden heel slecht zijn. Hij gelooft niet dat er systemen zijn die de slechtste omstandigheden op de Noordzee kunnen overleven. Volgens hem moeten de systemen voor oktober het water uit zijn. De winter beschouwen de meeste respondenten niet als een geschikt seizoen om mosselkweekinstallaties op zee te laten liggen. Een andere respondent uit de mosselsector stelt voor dat je de systemen in de zomer aan de oppervlakte laat liggen en vanaf oktober gewichten aan de systemen hangt tot een ondergedompeld systeem.

### 7.1.4 Kansen

De meeste respondenten zien het starten van een pilot op de Noordzee voor offshore mosselkweek als een belangrijke eerste stap om de verschillende technische onzekerheden uit te kunnen testen. De grootste onzekerheid zit volgens de meeste respondenten niet in de techniek, maar in de rentabiliteit (zie paragraaf 7.2.1). Een van de onderzoekers geeft aan dat testen in de Voordelta niet afdoende is voor offshore kweek, omdat de omstandigheden niet te vergelijken zijn. In de Voordelta zal er waarschijnlijk gewerkt gaan worden met systemen die aan de oppervlakte liggen, die daardoor blootgesteld zullen worden aan sterke golfbewegingen. Op de Noordzee zal er waarschijnlijk met ondergedompelde systemen gewerkt gaan worden, die aan nog sterkere golfbewegingen worden blootgesteld.

Een van de respondenten uit de mosselsector stelt voor om offshore kweek in drie stappen te testen en te ontwikkelen:

1. Met de huidige technieken mossels kweken in de Voordelta

- 
2. Het ontwikkelen van grotere installaties die verder uit de kust liggen
  3. Installaties in windparken

Om het probleem van het juiste oogstmoment op te lossen, kan er gekozen worden om vroeger te oogsten, waarbij de mossels kleiner zullen zijn dan de op dit moment gangbare grootte van consumptiemossels. Een respondent uit de mosselsector ziet ook een mogelijkheid om offshore kweek te combineren worden met kweek in andere gebieden, zoals de Oosterschelde. Mossels kunnen dan 'te vroeg' geogst worden op zee, en daarna verder groeien in de Oosterschelde. Of deze kleine mossels zouden als hoogwaardig eiwit verwerkt kunnen worden in nieuwe voedingsmiddelen, zoals bijvoorbeeld een mosselburger. Om het risico op aanvaring van de installaties te verlagen, is een van de zeewierpioniers bezig met een samenwerking met een bedrijf dat aan actieve AIS-monitoring doet. Hierbij worden schepen gebeld wanneer zij op een koers liggen waarbij ze de installaties aan zouden kunnen varen.

Offshore mosselkweek zou in de winter afgewisseld kunnen worden met zeewierkweek, omdat de voor de Noordzee geschikte zeewiersoorten grotendeels winterwieren zijn. Dit kan bijvoorbeeld door verschillende bedrijven gedaan worden, doormiddel van een community verankeringsysteem. Vanuit de zeewiersector worden er ook wel kansen gezien in het combineren van zeewier met mossels of garnalen. In Noorwegen zijn er al voorbeelden waarbij zalmteelt met zeewierkweek wordt gecombineerd. Er wordt door hen verwacht dat mossels in combinatie met zeewier de waterkwaliteit binnen een zeewierinstallatie kunnen verbeteren. Eén van de mosselkwekers geeft ook aan dat een combinatie van mossels in hangculturen en zeewier daaronder interessant zou kunnen zijn. Een respondent uit de windsector ziet minder waarde in het stapelen van verschillende teelten, omdat dit volgens hem te ingewikkeld wordt door het gebruik van verschillende systemen die allemaal nog ontwikkeld moeten. Een andere respondent uit de windsector geeft aan dat activiteiten die passen binnen het werkveld van de energiesector eerder de voorkeur genieten van de windsector, zoals bijvoorbeeld zeewier dat gebruikt wordt als biofuel of drijvende zonnepanelen. Ook vanuit het beleid wordt ervan uitgegaan dat medegebruik dat raakt aan de core business van energiebedrijven meer steun zal ontvangen vanuit de windsector. Een combinatie van zeewierteelt voor biofuels en schelpdierkweek voor voedsel zou daarom een kans kunnen zijn voor de schelpdiersector. Vanuit het onderzoek worden er echter vraagtekens gezet bij het tegelijkertijd kweken van zeewier en mossels, omdat zeewier bepaalde nutriënten uit het water filtert die van belang zijn voor het voedsel van mossels (fytoplankton).

Een andere mogelijke combi die vanuit de mosselsector wordt benoemd is het vormen van "hangculturen in de vorm van een spinnenweb" (respondent mosselsector) waarbij in de bovenste etages mosselhangculturen hangen, met daaronder oestermandjes en daaronder kreeften en krabben. Ook vanuit de natuurorganisaties is er interesse in het uittesten van een zogenaamde *multi-farm*, met daarin bijvoorbeeld mossels, oesters en krabben en kreeften.

## 7.2 Economie

### 7.2.1 Rentabiliteit

De meeste respondenten verwachten dat offshore mosselkweek op de korte termijn geen rendabele business case zal opleveren, waardoor het lastig zal zijn om investeerders aan te trekken. De meeste respondenten benadrukken daarnaast dat installaties in het buitenland vaak nog niet rendabel, of pas na zeer lange tijd rendabel waren. Respondenten uit verschillende sectoren geven aan dat als het rendabel zou kunnen zijn, er allang pilots zouden zijn.

*"Kijk, als er een business case is, dan komt het vanzelf. Want als er geld te verdienen valt, dan komen daar ondernemers op af." (Respondent visserijsector)*

*"Ik heb ook wel eens een discussie gehad, "ja, dan krijg je ruimte om het terug te verdienen." Maar dat is toch niet interessant? Want als ik het terug kan verdienen, waarom zou ik al die moeite doen? Je bent ondernemer om geld te verdienen. En als het uiterst haalbare het terugverdienen is van wat je*

---

*uitgegeven hebt, dan ga ik die moeite niet doen. Als bedrijf moet je winst maken, want anders is het zinloos.” (Respondent mosselsector)*

Met een hoge mosselprijs verwachtten sommigen dat offshore kweek mogelijk rendabel kan zijn, maar met de lage mosselprijzen van de laatste jaren zeker niet. Sowieso zijn mossels in Nederland geen luxeproduct zoals bijvoorbeeld oesters, waardoor de gemiddelde Nederlander er niet veel voor over heeft. Een van de kwekers stelt dat mossels van de Noordzee vanwege de kostprijs waarschijnlijk alleen maar geschikt zijn voor de horeca, omdat de consument in de supermarkt hier geen hogere prijs voor zal betalen. Naast de lage prijzen kan ook het onderhoud van de systemen de rentabiliteit sterk onder druk zetten. Vanwege de omstandigheden op de Noordzee verwacht een onderzoeker hoge kosten met betrekking tot onderhoud. Toch is er ook onderzoek geweest waaruit blijkt dat het economisch gezien wel mogelijk moet zijn. Vanuit de zeewiersector wordt benadrukt dat voor rentabiliteit grote volumes nodig zijn, wat lastig is bij het ontwikkelen van pilots en het aantonen van een business case.

*“Volumes hebben; daar gaat ook een markt in investeren. Ik ben ervan overtuigd als je een goed volume krijgt in Nederland dan gaat de levensmiddelenindustrie of de veevoerindustrie, die wil daar ook in investeren, die wil daar ook installaties in doen. Daar kun je ook over oogstmethodes denken.” (Respondent zeewiersector)*

Voor de windsector is het belangrijk dat wanneer windparken gecombineerd worden met kweek, er een risicoprofiel voor de kweekinstallaties wordt ontwikkeld op basis van proefinstallaties en dat de eigenaar van de installatie hiermee een verzekering afsluit. Voor een mosselkweekbedrijf is het echter onbetaalbaar om een mosselkweekinstallatie op zee te verzekeren, wanneer er geen sprake is van een collectieve verzekering. In het Noordzeeakkoord (juni, 2020) zijn hier uiteindelijk geen afspraken over gemaakt, behalve dat hier verder over nagedacht zal worden in het Noordzeeoverleg.

## 7.2.2 Kapitaal

Om offshore kweek op te zetten vanuit de huidige bedrijven zijn hoge investeringen nodig, niet alleen voor de installaties, maar ook voor de schepen. De huidige schepen binnen de mosselsector zijn niet geschikt voor de omstandigheden op de Noordzee. Daarom verwachtten de meeste respondenten dat als er pilots geïnitieerd gaan worden, dat dit voornamelijk vanuit de grote mosselbedrijven zal komen en er geld vanuit de overheid bij zal moeten.

*“Ja wij zitten natuurlijk in de Voordelta en niet verder naar buiten toe. Daar gaan wij ook niet aan beginnen hoor als niemand mij een zak geld geeft dan ga ik daar absoluut niet aan beginnen.” (Respondent mosselsector)*

Binnen de mosselsector zijn er meerdere bedrijven die open staan voor innovaties, bijvoorbeeld in de Voordelta, maar op dit moment niet de financiële mogelijkheden hebben om hierin te investeren. De kosten voor een pilot zijn te hoog, en de onzekerheid van succes te groot. Stormen, ziektes, droogte, concurrentie met Duitse kweek en lage prijzen van de retail hebben ervoor gezorgd dat de afgelopen jaren zeer slecht waren voor de Nederlandse mosselsector. Bij de meeste bedrijven zijn de reserves daardoor sterk geslonken, wat de mogelijkheid tot investeren beperkt. Ook is er veel concurrentie onderling en wordt er veel voorverkocht, waardoor volgens de respondent uit de banksector het systeem van de vrije veiling bijna geheel is verdwenen (prijzen worden van tevoren afgesproken, dit zorgt voor meer stabiliteit voor de kwekers maar kan ook de prijzen omlaag brengen). Wanneer de bedrijven zelf weinig kunnen investeren en de techniek en business case zichzelf nog niet bewezen hebben, is de kans klein dat banken hierin zullen investeren. Zonder subsidies verwachten de meeste respondenten daarom dat offshore mosselkweek niet snel vanuit de sector geïnitieerd zal worden. Vanuit de overheid komt er de komende jaren geld beschikbaar voor de ontwikkeling van aquacultuur, bijvoorbeeld uit het EMVAF-fonds, maar dit zal niet voldoende zijn om dit te subsidiëren. Naast het EMVAF of reguliere banken zijn er echter ook nog andere financieringen mogelijkheden. Een respondent uit de mosselsector noemt bijvoorbeeld Invest-NL, waarbij de overheid investeert in specifieke projecten waarbij de deelnemende bedrijven relatief weinig eigen geld hoeft in te brengen.

---

### 7.2.3 Markt

De mosselsector is zich zeer bewust van de potentie van mossels als duurzaam en gezond product, zeker nu de nadruk in de maatschappij hier steeds meer op komt te liggen. Ook benadrukken zij dat juist de doelgroep die hier meer mee bezig is, de jongere generaties, niet veel mossels eten. Omdat ze zich niet bewust zijn van de duurzaamheidsaspecten en gezondheidsvoordelen, of omdat ze het nooit hebben leren eten.

*"Ik denk dat de mossel... ja, is een heel mooi product, en als je kijkt in de maatschappij, mensen worden steeds bewuster van wat ze eten en waar het vandaan komt, en het moet gezond zijn. En ik denk de mossel, een mossel is zo puur als wat. Er wordt niet genetisch mee gerommeld of zo, het is een natuurproduct. Die mosselkweker is als het ware biologische landbouw. Dus ik denk dat we wat dat betreft, hoe zeggen ze dit in het Engels, ticking all the boxes. Alleen het punt is, wij moeten dat als sector gaan vertellen, want de mensen weten dat niet." (Respondent mosselsector)*

Kwekers geven aan dat, voordat ze meer gaan produceren, de markt eerst ruimer moet worden. Op dit moment is de prijs van mossels zeer laag, en is meer productie niet per se gunstig voor de kwekers. Het aantrekken van nieuwe consumenten is daarom belangrijk voordat de productie wordt uitgebreid, bijvoorbeeld op de Noordzee. Andere respondenten, zoals uit de bankensector en de visserijsector, bevestigen dit beeld. Nieuwe markten kunnen naast andere doelgroepen in Nederland, ook andere landen zijn. De sector is op dit moment bijvoorbeeld al bezig is met het uitbreiden van hun afzetgebied richting landen in Oost-Europa, zoals Polen.

Omdat mossels op zee van een andere kwaliteit zullen zijn, wordt er door onderzoekers en respondenten uit de sector benadrukt dat mossels die offshore gekweekt worden op een andere manier verwerkt moeten zullen worden.

*"Is er bijvoorbeeld überhaupt een markt voor? De sector heeft daar andere denkpatronen voor nodig: niet meer richten op de mooie consumptiemossel maar wellicht op mosselvis uit blik" (Onderzoeker)*

Een van de redenen waarom mossels van de Noordzee minder geschikt zullen zijn voor consumptie (naast kleinere afmetingen) is volgens een van de kwekers dat ze mogelijk een andere kleur zullen hebben, bijvoorbeeld oranje in plaats van het typische gelige of romig witte (over de oorzaak hiervan is nog niet veel bekend, zie voetnoot 1 op pagina 24). Een van de onderzoekers stelt echter dat je hier ook specifiek je marketing op kan richten, zeker wanneer het gaat om nieuwe markten zoals jongeren die nog niet bekend zijn met de kleur van de huidige consumptiemossels. Naast het ontwikkelen van nieuwe producten zou er in de toekomst ook een markt kunnen zijn voor het verlenen van ecosysteemdiensten door middel van mosselkweek op zee. Mosselen filteren water en kunnen CO<sub>2</sub> opslaan, wat een positieve bijdrage kan leveren aan verbeterde waterkwaliteit en het tegengaan van de gevolgen van klimaatverandering. Tot op heden is er echter in Nederland nog geen systeem wat economische beloningen koppelt aan ecosysteemdiensten.



---

## 7.3 Inpasbaarheid

### 7.3.1 Wet- en regelgeving

Met betrekking tot wet- en regelgeving is het voor kwekers van belang dat ze een langetermijnperspectief krijgen wanneer ze investeren in een pilot, zodat wanneer deze pilot slaagt, ze ook in staat zijn om de kosten hiervoor terug te verdienen en op termijn de kweek rendabel te laten zijn. Volgens kwekers die zich eerder hebben beziggehouden met het ontwikkelen van pilots is het ontbreken van een perspectief het grootste obstakel voor de ontwikkeling van offshore kweek.

*"En bovendien, het begint ermee, een vergunning voor voldoende lange termijn, met uitzicht op een blijvende vergunning. Zolang je dat niet krijgt moet je er denk ik geeneens aan beginnen, want dan is het gewoon zonde van je energie en van je centen." (Respondent mosselsector)*

Zowel respondenten uit het beleid als het onderzoek verwachtten dat een lange termijn vergunning mogelijk gemaakt kan worden vanuit de overheid mits er een goed onderbouwd plan overlegd kan worden. Deze respondenten verwachten dus dat dit geen obstakel hoeft te zijn voor de ontwikkeling van kweek op de Noordzee. Vanuit natuurorganisaties wordt wel de kanttekening geplaatst dat de rechten voor activiteiten op zee bij de overheid moeten blijven liggen, omdat het publieke ruimte is waar er meer belangen spelen dan sectorale economische activiteiten.

*"Ik vind uiteindelijk dat de rechten van voedsel op zee, dat die bij de staat moeten liggen, dus ook de quota. Volgens mij is dat echt een fout geweest om die weg te geven want die vissen zijn van ons allemaal, die zijn niet van de vissers. Dus ik ben ervoor dat die rechten bij de staat liggen en dat de staat ze dan verhuurt onder bepaalde voorwaarden. En dat kunnen duurzaamheidscriteria zijn, of werkgelegenheid of weet ik veel wat allemaal. Wij zullen natuurlijk pleiten voor duurzaamheid." (Respondent natuurorganisatie)*

Een ander probleem met betrekking tot wet- en regelgeving is de onduidelijkheid rondom het proces van de aanvraag van vergunningen. De meeste respondenten geven aan dat zij weten dat vooral de Waterwet en de Wet Natuurbescherming van toepassing zullen zijn op de ontwikkeling van offshore kweek, maar dat het gehele vergunningsproces nog onduidelijk is. Voor de Waterwet is het vastleggen van de constructie het belangrijkste, naast het vermijden van reeds bestaande vaarroutes, en voor de Wet Natuurbescherming is het aantonen van een niet significant effect op de natuur van belang. Om de vergunningverlening duidelijker te maken voor de ondernemer, wordt er daarom vanuit het beleid gewerkt aan een afwegingskader medegebruik, zodat duidelijk wordt wat wel en niet mogelijk is en welke procedures gevolgd moeten worden. Dat is ook één van de doelen van de Community of Practice, om via bijeenkomsten gezamenlijk meer te leren over de mogelijkheden. Stichting de Noordzee heeft samen met TKI Wind op Zee ook al een multi-use procedure opgesteld, waarbij een initiatiefnemer van medegebruik in een windpark vooraf een inschatting kan maken van de kans dat er een vergunning verleend zal worden.

Verskillende respondenten geven aan dat de regels over doorvaart in windparken bepalend kunnen zijn voor de potentie van offshore kweek. Waar dit in eerste instantie niet bespreekbaar was, lijkt doorvaart onder bepaalde voorwaarden wel weer bespreekbaar. Dit zal impact hebben op de beschikbare ruimte voor mosselkweek, want waar doorvaart mogelijk is zal het lastiger worden om een ruimtelijke claim neer te leggen. Het nieuwe stikstofbeleid kan volgens kwekers ook voor een belemmering zorgen, zeker in gebieden als de Voordelta die in de buurt liggen van natuurgebieden die gevoelig zijn voor stikstofdepositie, zoals de duinen.

*"Dus dan moet je misschien naar een elektrisch aangedreven schip maar dat gaan we natuurlijk sowieso niet terugverdienen." (Respondent mosselsector)*

---

Ook het combineren van activiteiten wordt volgens een respondent uit de visserijsector belemmerd door specifieke wetgeving op allerlei vlakken, bijvoorbeeld met betrekking tot het gebruiken van visserij schepen voor andere doeleinden.

*"Er wordt heel vaak gedacht, nou, misschien kun je dan een kotter, deels vissen en deels dienstverlening doen voor offshore, maar dat werkt gewoon niet. Enerzijds omdat je daar de educatieve kwalificaties niet voor hebt, dus je moet echt specifieke diploma's hebben om dat werk te kunnen doen. Er worden ook specifieke eisen gesteld aan een schip om in de offshore te kunnen werken of in de visserij te kunnen werken. Een vissersschip is een vissersschip en wettelijk gezien mag die geen andere taken uitvoeren dan vissen."* (Respondent visserijsector)

Een andere zorg die door respondenten van natuurorganisaties als uit de mosselsector wordt uitgesproken is dat bij de huidige vergunningverlening voor activiteiten in natuurgebieden helemaal niet gekeken wordt naar mogelijke positieve effecten. Een van de respondenten van de natuurorganisaties geeft bijvoorbeeld aan dat we ons bij nieuwe activiteiten moeten afvragen wat het toevoegt aan het systeem, niet alleen maar wat wij uit het systeem kunnen halen.

*"En als je kijkt naar de natuurbescherming van de overheid, die kijkt alleen maar naar de schade die er is. Die kijkt niet of er iets positiefs is."* (Respondent mosselsector)

### 7.3.2 Locatie

Volgens de onderzoekers is er voldoende voedsel aanwezig voor mossels in de gehele Noordzee, al lijkt vooral het zuidelijke deel erg voedselrijk. Een respondent uit de visserijsector geeft aan dat hij verwacht dat waar nu de beste visgronden zijn, ook de beste gebieden zullen zijn voor mosselkweek, omdat dit ecologisch en biologisch gezien de meest rijke gebieden zijn. Daarbij geeft de respondent ook aan dat vissers mogelijk ook geïnteresseerd zijn in offshore kweek, wanneer zij hun visserijactiviteiten niet door zouden kunnen zetten. Omdat vissers de huidige gebruikers zijn, verwacht de respondent dat er wel vissers zijn die voorrang bij de aanwijzing van gebieden voor nieuwe activiteiten verwachten.

De meeste kwekers geven aan dat ze de Noordzee niet als haalbaar beschouwen, vanwege de hoge golfslag, de stormen en de afstand tot hun bedrijven. Wel zouden de meeste kwekers pilots willen ontwikkelen in de Voordelta. Vooral de combinatie van windparken en mosselkweek beschouwen de meeste kwekers als zeer onrealistisch, omdat deze over het algemeen zeer ver van de kust liggen en omdat zij niet veel welwillendheid vanuit de windsector verwachten.

*"Je moet denken binnen de vijf kilometer. Vier kilometer zo'n beetje, dicht bij de kust. Waar je nog een beetje beschutting hebt van het een of ander, een zandbank. Daar zou dan misschien nog wel een mogelijkheid zijn voor een kleine offshore-kweek."* (Respondent mosselsector)

*"En de derde mogelijkheid is in de windparken, maar die liggen veel verder weg uit de kust, en dieper en we zijn er ook niet welkom. Sommigen vinden dat we daar wel welkom zijn, maar ik heb ook mensen gesproken en we zijn er niet welkom. Maar de overheid wil dat we daar gaan zitten, want het moet multifunctioneel gebruik zijn."* (Respondent mosselsector)

Een van de onderzoekers ziet echter ook een voordeel in het combineren van mosselkweek en windparken: hiermee beperk je de landschapsvervuiling op zee. Ook een van de respondenten uit de zeewiersector ziet voordelen in de combinatie: hiermee beperk je de ruimtelijke concurrentie van aquacultuur met de vissersvloot. Ook beperk je het risico op aanvaringen, omdat er niet zomaar door een windpark gevaren mag worden.

Een van de kwekers noemt als geschikte locaties buiten windparken de gebieden ten noorden van Schiermonnikoog en Vlieland. Harlingen en Lauwersoog zouden hierbij kunnen dienen als thuishaven voor de onderhoudsschepen. Ook het gebied voor Callantsoog ziet deze kweker als geschikt gebied, wat vanuit Den Helder onderhouden kan worden. Een andere kweker geeft echter aan dat als de verschillende gebieden van een kweekbedrijf te ver uit elkaar liggen, bijvoorbeeld inclusief de

---

Waddenzee en Oosterschelde, het logistiek zeer lastig wordt om alle verschillende gebieden te onderhouden en op de juiste momenten te oogsten.

Ook de zeewiersector geeft aan dat vanwege de kostprijs dicht bij de kust blijven het meest geschikt is voor het ontwikkelen van nieuwe vormen van aquacultuur. Volgens een van deze respondenten moet je ambitie minimaal 20 tot 25 hectare aan zeewier- of schelpdierkweek zijn, zodat je met oogstmachines op een efficiënte manier kan werken.

Vanuit natuurorganisaties is er een duidelijke voorkeur om mosselkweek en andere vormen van aquacultuur niet in de aangewezen natuurgebieden op de Noordzee te ontwikkelen maar daarbuiten, of bijvoorbeeld in combinatie met windparken. Een van de respondenten geeft aan dat wanneer mosselkweek gecombineerd wordt met natuurherstel, hij verwacht dat de windsector hier zeker aan mee zou willen werken.

*"Er wordt een gebiedspaspoort gemaakt en de windparken begrijpen donders goed dat zij niet een hek om hun windparken kunnen zetten, maar dat er ook andere functies zijn. Wij zullen als natuurclub in eerste instantie pleiten voor het versterken van de natuurfunctie, maar als daar mosselbanken gecreëerd worden, dan zie ik echt interessante koppelkansen. Mijn verwachting is dat de windsector daar positief aan mee gaat werken."* (Respondent natuurorganisaties)

## 7.4 Beleid & samenwerking

### 7.4.1 Kansen voor en kansen vanuit het beleid

De kringlooplandbouw ambities van het ministerie van LNV sluiten goed aan bij de ambities van de sector, die de duurzaamheids- en gezondheidsvoordelen van mossels meer onder de aandacht willen brengen bij Nederlandse consumenten. Vanuit de kringloopgedachte zou het stimuleren van mosselkweek op zee goed passen binnen de huidige beleidsdoelstellingen. Toch wordt hier volgens een van de respondenten uit de mosselsector nog weinig tot niks aan gedaan vanuit het ministerie, omdat de nadruk nu vooral ligt op het afbouwen van de kottersector, en niet op het ontwikkelen van nieuwe activiteiten.

*"We hebben wel vanuit het ministerie kringlooplandbouw, de circulaire gedachte om zo min mogelijk afvalstoffen en zo clean mogelijk ... Daar past het allemaal goed in wat dat betreft, dus ik denk dat beleidsmatig er best wel een hoop voor te zeggen is om dit ook te faciliteren en te promoten."* (Respondent beleid).

Om de productie van nieuwe vormen van voedsel uit zee in gang te zetten, zou er net als bij windparken een tender voor voedsel op zee uitgezet kunnen worden door de overheid. Ook zou er bij tenders voor nieuwe windparken criteria opgenomen kunnen worden met betrekking tot het mogelijk maken van medegebruik. Dit kan windparkontwikkelaars stimuleren bij het zoeken naar de samenwerking met potentiële medegebruikers als mosselkwekers of bijvoorbeeld de passieve visserij. Voor windparken kan de samenwerking met andere partijen, zoals mosselkwekers of natuurorganisaties, hun positie versterken, mits de overheid specifiek aanstuurt op het mogelijk maken van medegebruik bij het ontwikkelen van tenders. Om ook minder kapitaalcrachtige bedrijven de ruimte te geven om nieuwe vormen van medegebruik binnen windparken te ontwikkelen, zoals offshore aquacultuur, is de ontwikkeling van een collectieve verzekering voor offshore activiteiten onontbeerlijk.

Kwekers die betrokken waren bij eerdere pilots geven aan dat zij zich vanuit de overheid weinig gestimuleerd voelden, soms zelfs tegengewerkt. Een van de punten waarop kwekers meer steun verwachtten is, zoals eerdergenoemd, de termijn van vergunningen voor pilots en mogelijke uitbreiding van de pilots. Kwekers vinden de onzekerheid te groot wanneer zij slechts een vergunning krijgen voor een paar jaar, omdat zij, wanneer deze vergunning na de pilot niet verlengd wordt, dan geen tijd meer hebben om de investering terug te verdienen.

---

De ontwikkeling van gebiedspaspoorten, zoals beschreven in het Noordzeeakkoord, leidt volgens één van de respondenten tot meer mogelijkheden van andere vormen van gebruik, zoals bijvoorbeeld oester- of mosselkweek. De gebiedspaspoorten gaan uit van de potentie van een gebied en hoe de verschillende potenties mogelijk gecombineerd kunnen worden. Binnen het Noordzeeoverleg wordt dan gezamenlijk besproken hoe dit gerealiseerd kan worden. Een van de respondenten uit het onderzoek geeft daarbij aan dat het vanwege deze nadruk op multifunctioneel gebruik zinnig kan zijn voor de sector om na te denken over combikwekerijen, in plaats van kwekerijen die puur gericht zijn op mossels of zeewier. Wie er verantwoordelijk wordt voor de ontwikkeling van de gebiedspaspoorten is volgens één van de respondenten uit de windsector nog onduidelijk. Gebiedspaspoorten moeten ook worden gemaakt voor reeds aangewezen windparken, maar het is nog onduidelijk of de windparkeigenaar hiervoor verantwoordelijk wordt of bijvoorbeeld een van de overheidsdepartementen. Een andere kanttekening bij de gebiedspaspoorten is dat de overheid, wanneer deze de nieuwe 'blauwe economie' wil stimuleren, ook specifiek gebieden om hiermee te experimenteren zou kunnen aanwijzen. Nu lijkt het erop dat de 'blauwe economie' vooral ontwikkeld kan worden in gebieden waar als het ware nog ruimte over is, zoals in windparken. Wat volgens de respondenten een ander belangrijk knelpunt is in de ontwikkeling van aquacultuur en andere nieuwe activiteiten op zee, is dat er geen specifiek ministerie of departement is dat zich hierop richt. EZK richt zich primair op energie op zee, BZK op de ruimtelijke ordening, LNV op natuur, visserij en aquacultuur en I&W op maritieme zaken.

*"Als je blauwe economie zegt, bij wie moet je dan zijn? Daar is niet een ingang voor." (Respondent beleid)*

Vanuit de visserijsector en vanuit het beleid wordt verwacht dat een deel van de vissers die nu op de Noordzee vissen, bereid zouden zijn om mee te werken aan offshore kweek of zelf offshore kweek op te zetten. Een belangrijke kanttekening hierbij is wel dat kweek een totaal andere activiteit is dan vissen, en dat een groot deel van de vissers hier waarschijnlijk geen belangstelling voor zal hebben. De visserijsector verwacht dat kleinschalige vissers hier eerder in geïnteresseerd zullen zijn dan kottervissers. Om het mogelijk te maken dat vissers zich aansluiten bij nieuwe initiatieven op de Noordzee of zelf nieuwe vormen van voedselproductie ontwikkelen, zou de overheid omscholing of pilots kunnen subsidiëren.

*"Alleen dan ben je geen visserman maar ben je meer een boer, meer een kweker. Dat is een heel ander iets en dat ondernemerschap, ja daar voelen sommige mensen wel wat voor, anderen weer niet" (Respondent beleid)*

Een van de respondenten van de mosselsector geeft aan dat we de ontwikkelingen op de Noordzee niet los kunnen zien van andere ontwikkelingen, zoals op de Waddenzee en in de Oosterschelde. Om zowel duurzaam voedsel te produceren, klimaatverandering te beperken en natuur te beschermen, stelt de respondent dat er op Europees niveau nagedacht moet worden over de ruimtelijke indeling van de kusten en zeeën en dat er daarbij strategisch moet worden gekeken naar waar er ruimte wordt vrijgemaakt voor duurzame voedselproductie. Nu worden er volgens hem op verschillende fronten discussie gevoerd, bijvoorbeeld in de Waddenzee en op de Noordzee, terwijl de keuzes die hier gemaakt worden eigenlijk met elkaar samen zouden moeten hangen.

#### 7.4.2 Samenwerking

Een van de onderzoekers verwacht dat slechts 20 tot 30% van de kwekers echt open staat voor innovatie in het algemeen, en dat de hele procedure rondom het ontwikkelen van kweek op zee procedureel te complex en tijdrovend is voor de kweeksector zelf. De onderzoeker verwacht daardoor dat de drang naar innovatie vooral vanuit de handel komt, waar ze een steeds groter gebrek aan Nederlandse mossels ervaren. Een respondent uit de sector bevestigt dit beeld. Daarnaast geven meerdere respondenten aan dat voor innovatie een combinatie nodig is van pioniers en mensen met praktijkkennis uit de sector.

Vanuit de mosselsector, het beleid, het onderzoek en de natuurorganisaties wordt verwacht dat windparkeigenaren niet veel interesse zullen hebben in een samenwerking met offshore mosselkweek. Omdat een dergelijke bedrijvigheid binnen een windpark niet te verzekeren is, maar ook omdat aanpassingen in de bouw en de exploitatie van het windpark voor offshore kweek de kosten van het

---

windpark verhogen. De verwachting is daarom dat zonder subsidie de combinatie windpark en aquacultuur niet snel van de grond zal komen. Voor natuurontwikkeling denken de respondenten dat dit anders ligt, omdat dit meer bij kan dragen aan het goede imago van de windparken. De windsector geeft zelf aan dat zij meewerken aan natuurprojecten vanwege de maatschappelijke bijdrage die zij willen leveren via de samenwerking met de NGOs.

*"Als je dan een offerte uitbrengt dan kan je al zeggen tegen de overheid, die het uitgeeft, van nou dit zijn wij van plan om de natuur component in te vullen. Dan wordt de overheid getriggerd door het feit dat [bedrijf] weet waar die mee bezig is en dan geeft hij de opdracht liever aan [bedrijf] dan een andere partij die nog helemaal niet weet wat de mogelijkheden zijn om natuur in een park aan te brengen. Dus dat is het idee." (Respondent windsector)*

Respondenten uit de windsector geven daarnaast aan dat zij de meerwaarde zien van meervoudig ruimtegebruik in windparken, maar dat dergelijke plannen in een zo vroeg mogelijk stadium met hen overlegd moeten worden. Hierbij benadrukken zij dat medegebruik voor hen geen doel op zich is, en dat zij hier niet specifiek in zullen investeren. Wel geven zij aan dat ze open staan voor het gezamenlijk ontwikkelen van kennis over medegebruik samen met andere partijen. Vanuit de windsector wordt ook aangegeven dat de verzekering een groot probleem is, omdat windparkeigenaren bang zijn dat het risico bij hen komt te liggen. Wanneer er sprake is van potentieel medegebruik in een windpark, geeft een van de respondenten aan dat het voor de windbedrijven vooral belangrijk is dat deze medegebruikers betrouwbare partners zijn. Dit houdt in dat zij goed bereikbaar en goed georganiseerd zijn. Medegebruik moet daarnaast zo min mogelijk impact hebben op de bedrijfsvoering van het windpark. Wanneer turbines bijvoorbeeld minder goed bereikbaar worden kan dit grote kosten met zich meebrengen voor het energiebedrijf. Ook geeft één van hen aan liever te zien dat er eerst pilots ontwikkeld worden dicht bij de kust, voordat er sprake is van pilots in windparken.

Een van de respondenten uit de mosselsector geeft aan dat het belangrijk is om collectief te werk te gaan bij de ontwikkeling van mosselkweek op zee. In zo'n collectief zouden partijen uit de mosselsector, de natuurorganisaties en idealiter het bedrijfsleven zitten, waarbij er samen gezocht wordt naar nieuwe mogelijkheden en er kennis gedeeld en vergaard wordt. Ook supermarkten of andere partijen uit de keten zouden hieraan deel kunnen nemen. Binnen de mosselsector is er een groot bewustzijn van het belang van samenwerking, vooral met partijen zoals natuurorganisaties, die er andere doelen op na houden maar waarmee wel synergie kan ontstaan.

*"En ik hoef van het punt om het [natuurorganisatie] te betrekken, daar hoef ik mijn achterban nauwelijks van te overtuigen. Die snappen dat het zo moet. Ik zeg: "jongens, we gaan het nu anders doen dan op de Waddenzee. Vanaf het begin. Niet later erbij halen en weet ik het allemaal. Nee, vanaf het begin". (Respondent mosselsector)*

De natuurorganisaties staan open voor samenwerking met bedrijven die nieuwe initiatieven voor voedsel op zee willen beginnen, mits hier ook een natuurversterkend- of natuurontwikkelingsproject aan gekoppeld is. Daarbij vinden zij het van belang dat er in zo'n samenwerking pilots worden ontwikkeld waarbij er niet alleen gekeken wordt naar of het praktisch haalbaar is, maar ook onderzoek wordt gedaan naar de impact op de natuur in samenwerking met onderzoeksinstituten. Bij actieve natuurherstelprojecten, zoals de aanleg van oesterbanken, kan samenwerking met bijvoorbeeld de schelpdiersector logistieke en financiële voordelen hebben, omdat schepen gezamenlijk gebruikt kunnen worden of onderhoud of aanleg gezamenlijk gecoördineerd kan worden.

Vanuit de zeeuwiersector wordt er aansluiting gezocht bij de offshore sector, om te kijken of samenwerking mogelijk is, om zo transport en materieel kosten te beperken. Vanuit de windsector is er twijfel of dit werkelijk mogelijk is bij mosselkweek. Ten eerste omdat veel van de offshore schepen continue in gebruik zijn, ten tweede omdat deze schepen niet geschikt zijn voor kweekactiviteiten.

*"In theorie is die bereidheid er wel, maar in de praktijk zal dat gewoon heel lastig zijn." (Respondent windsector).*

---

## 7.5 Natuur

### 7.5.1 Positieve impact

Een van de onderzoeksrespondenten geeft aan dat rif-vorming onder kweekinstallaties een positieve impact kan hebben op de natuur. In de Noordzee is er veel zacht substraat, maar hard substraat zoals kan ontstaan door de groei van (mossel)riffen onder of in de buurt van kweekinstallaties heeft vaak een hogere biodiversiteit. In zijn algemeenheid stelt de onderzoeker dat naarmate de kweekdichtheid hoger wordt, de ecologische meerwaarde lager wordt. Ook stelt hij dat voor een natuurinclusieve vorm van kweek, er niet alleen mosselzaad ingevangen moet worden op de Noordzee, maar er een hele kweekcyclus moet plaatsvinden. Mosselzaad vangen op zee kan gecombineerd worden met bodemkweek in de minder productieve kustwateren, maar hierbij oogst je wel alle biomassa op een specifiek moment. Wanneer de installaties op zee ook (deels) voor kweek worden gebruikt en een deel van de biomassa niet geoogst wordt, creëer je toevluchtsoorden en foerageermogelijkheden voor vissen. Mogelijk worden ook vogels hierdoor aangetrokken, wat in windparken minder gewenst is vanwege de kans op botsing tussen vogels en wieken. Een van de respondenten uit de windsector gaf daarom ook aan dat hier specifiek rekening mee moet worden gehouden wanneer mosselkweek in windparken overwogen wordt.

Zowel vanuit de natuurorganisaties als de mosselsector staan er respondenten open voor het combineren van mosselkweek met natuurontwikkeling, om op deze wijze duurzaam eiwit te produceren en gelijktijdig nieuwe natuur te ontwikkelen. Eén van de ideeën is bijvoorbeeld een dambordstructuur aan de leggen, met gebieden voor kweek en stroomafwaarts op die gebieden structuren waaraan schelpdieren zich kunnen hechten, zodat nieuwe schelpdierriffen kunnen ontstaan. Of het actief herstellen van schelpdierbanken in combinatie met mosselkweek. Ook wordt er gewerkt aan natuurvriendelijke ankers, bijvoorbeeld door de Noordzeeboerderij. Een van de respondenten van de natuurorganisaties gaf aan dat wanneer visserijdruk verminderd wordt en in plaats daarvan schelpdierkweek ontwikkeld wordt, dit indirect ook bijdraagt aan de verduurzaming van voedselproductie en de vermindering van de impact op de Noordzeenatuur.

Een ander idee is het ontwikkelen van nieuwe eilanden voor de kust die kunnen dienen als kustbescherming, maar waar ook duurzame energie opgewekt kan worden en waar aquacultuur als mosselkweek kan plaatsvinden. Een koppeling tussen kweek en duurzame energie op zo'n eiland wordt door één van de respondenten uit de natuurorganisaties als een kans gezien om offshore kweek te realiseren en te koppelen met de huidige klimaatuitdagingen.

*"En ik denk dat dat ook hele geschikte plekken zijn om daar dit te laten versmelten, dit soort activiteiten kunnen daar ook op langere afstand verder weg van de kust waarbij je dus eigenlijk een eiland bouwt waar ook een gemeenschapje en werkenden in de aquacultuur zich kan settelen. En waar je bij wijze van spreken ook opslag en energieopslag hebt." (Respondent visserijsector)*

De respondenten van de windsector geven aan vooral interesse te hebben in projecten die natuurversterkend zijn, zoals het aanleggen van oesterbanken, meer dan in activiteiten die gericht zijn op voedselproductie.

### 7.5.2 Negatieve impact

De meeste respondenten van natuurorganisaties en uit het onderzoek verwachtten dat de impact van offshore kweek op de natuur van de Noordzee voornamelijk afhankelijk is van de schaal van de installaties. Ook geven zij het belang aan van gebieden waar geen activiteiten plaats vinden, omdat natuur beschermd moet worden en de ruimte moet krijgen om zich te kunnen herstellen. Eén van de respondenten stelt dat we bij besluiten rondom nieuwe activiteiten niet alleen moeten kijken naar draagkracht in termen van primaire productie, maar ook naar de algemene gezondheid van het systeem die in een slechte staat is. Daarnaast is het volgens natuurorganisaties van belang om naar de cumulatieve activiteiten van alle verschillende effecten te kijken. Ook vanuit het beleid wordt het belang hiervan aangestipt.

---

*"Als ik andere activiteiten bekijk, blijf ik dan wel in lijn met mijn juridische beleidsuitgangspunt van een schone, gezonde, productieve zee?" (Respondent beleid)*

Naast voedseluitputting is er bij één van de natuurorganisaties de angst dat fouten die gemaakt zijn bij andere vormen van aquacultuur in het buitenland ook bij mosselkweek gemaakt kunnen worden, dit gaat dan bijvoorbeeld over het inbrengen van invasieve soorten of het toevoegen van nutriënten. Binnen de mosselsector is er een sterk bewustzijn van de mogelijke impact op de ecologie, en dat deze zo minimaal mogelijk moet zijn. Een van de respondenten uit de mosselsector benadrukt dat de sector zich vooral moet richten op het minimaliseren van de negatieve impact en het maximaliseren van de positieve impact.

*"Of de natuur er last van heeft? Dat is mooi gezegd, want door die hangcultuur grijp je toch in in de zee. Dus er zijn negatieve effecten, dat is gewoon zo. Maar er zijn ook positieve effecten, en die wil ik maximaliseren, en negatieve effecten minimaliseren. Dus dat is het uitgangspunt, en dat is misschien belangrijk om dat ook zo te formuleren, dat we dat dus willen." (Respondent mosselsector)*

De belangrijkste impact, die door respondenten uit verschillende sectoren benoemd wordt, is de impact op de ecologische draagkracht door voedseluitputting. Respondenten uit de zeeviessector geven aan dat de kennis hierover nog onvoldoende is, dat de huidige onderzoeken die hier reeds naar gedaan zijn wel een indicatie geven maar nog niet accuraat genoeg zijn. Zij stellen daarom voor om nutriënten in de Noordzee beter en stelselmatiger te monitoren. Naast de impact op de ecologische draagkracht, stipt een respondent uit de visserijsector ook de mogelijke negatieve impact op de bodem onder kweekinstallaties aan. Volgens vissers uit de Waddenzee verzuurt de bodem onder MZI-installaties, wat volgens hen goed onderzocht zou moeten worden voordat er grootschalige MZI- of kweekinstallaties op de Noordzee ontwikkeld worden.

---

## 8 Discussie en conclusie

Op basis van de interviews met respondenten van binnen en buiten de mosselsector blijkt dat offshore mosselkweek in Nederland zich nog in een zeer prematuur stadium bevindt. Er zijn verschillende partijen die problemen en behoeften vaststellen met betrekking tot mosselkweek in Nederland. Zo zijn er problemen in de huidige kweekgebieden, zowel van biologische (bijvoorbeeld droogte) als van meer politieke aard (bijvoorbeeld de wens van natuurorganisaties om mosselkweek in de Waddenzee te beperken), waardoor de exploratie van nieuwe gebieden nuttig zou kunnen zijn om de huidige productie op pijl te houden en uit te breiden. Ook wordt er zowel op nationale en mondiale schaal steeds vaker de wens uitgesproken om meer duurzaam en eiwitrijk voedsel te produceren, wat aansluit bij de uitbreiding van mosselproductie naar open zee. Aangezien in Nederland, net als elders in Europa, de kustgebieden al zeer intensief gebruikt worden zou offshore schelpdierkweek een uitkomst kunnen zijn. Dit probleem en deze behoefte wordt door meerdere partijen erkend, niet alleen door de mosselsector. Door natuurorganisaties wordt er al aangegeven dat zij zich aan zouden willen sluiten bij de ontwikkeling van pilots, mits er ook een natuurontwikkelingsdoel gesteld wordt naast de schelpdierproductie en mits ook onderzoeksinstellingen aangesloten blijven. Er is dus zowel een duidelijk omkaderd probleem als een behoefte, en er is interesse vanuit andere stakeholders. Toch staat offshore mosselkweek nog in de kinderschoenen. Vooral binnen de mosselsector is er weinig financiële ruimte om te experimenteren en nog weinig vertrouwen in de mogelijkheden. Ook is er vanuit de wetgeving en het beleid nog veel onduidelijkheid over de mogelijkheden voor pilots op de Noordzee. Deze drie factoren hebben ervoor gezorgd dat er nog geen pilots van de grond gekomen zijn. Wanneer deze omstandigheden ongewijzigd blijven, zal de kans hierop klein blijven. Onderzoek in New England (VS) toonde aan dat ook daar de ontwikkeling van offshore mosselkweek voornamelijk geremd wordt door onduidelijk beleid en wet- en regelgeving en door een gebrek aan financiering, wat samenhangt met het grote risico van offshore pionieren (Fairbanks, 2016). Stakeholders in de VS hebben meer vertrouwen in de technische mogelijkheden dan de stakeholders in Nederland, en dan voornamelijk in de variant waarbij ondergedompelde longlines worden gebruikt. Ook in de VS zijn op dit moment kleinschalige commerciële en wetenschappelijke pilots gaande, van grootschalige productie is nog geen sprake.

Om offshore mosselkweek te kunnen ontwikkelen zijn er dus vier belangrijke stappen nodig. Als eerste moet er binnen de mosselsector meer vertrouwen in de techniek en de rentabiliteit ontstaan. De enige wijze waarop dit tot stand kan komen, is doormiddel van pilots te kijken wat werkt en niet werkt. Hiervoor is, ten tweede, financiering van buiten de sector nodig, door middel van subsidies of investeringen uit het bedrijfsleven. Ten derde hebben dergelijke initiatieven meer garanties nodig vanuit de overheid. Het lange termijnperspectief moet verduidelijkt worden, wat zijn bijvoorbeeld de rechten van de ondernemer na een geslaagde pilot? Tot slot moet duidelijker worden welke gebieden beschikbaar zijn voor pilots en hoe er wordt omgegaan met de risico's die met pilots gepaard gaan.

In potentie kan offshore kweek een succesvolle innovatie worden. Het is nieuwe manier van werken dat een lange termijn oplossing biedt voor de behoefte aan meer productie van laag-trofische dierlijke eiwitten en het kan verschillende stakeholders die normaliter niet samenwerken bij elkaar brengen zoals mosselkwekers, natuurorganisaties en windparkeigenaren. Hierdoor kan offshore mosselkweek niet alleen zorgen voor technische innovaties, maar ook voor sociale innovaties in de manier waarop er wordt samengewerkt in het zoeken naar oplossingen voor maatschappelijke behoeftes (Baker & Mehmood, 2015). Als de innovatie doorzet, kan het een voorbeeld zijn voor andere landen waar de ruimte in de kustzone beperkt is, maar er offshore wel ruimte is voor voedselproductie. Het aanwijzen van experimenteergebieden en via een tender voor voedsel op zee initiatieven selecteren zou een vorm van beleid zijn die aansluit bij de wens van Europa om te investeren in de 'blauwe economie'.

Het in kaart brengen van de percepties en verwachtingen van offshore mosselkweek in dit onderzoek laten zien dat er vanuit meerdere kanten de interesse is om samen te werken met andere partijen aan het realiseren van nieuwe manieren van voedselproductie op zee. Voor de mosselsector zou samenwerking binnen de eigen sector een goede start zijn, aangezien een dergelijk project qua kosten



---

en inzet hoogstwaarschijnlijk niet realiseerbaar is voor een enkel bedrijf. Daarnaast kan er samenwerking gezocht worden met innovatieve en/of kapitaalkrachtige partijen. Voor innovatie is een combinatie nodig van wil en durf om te innoveren, maar ook van kennis en mogelijkheden. De mosselsector heeft kennis en ervaring, maar mist op dit moment kapitaal en durf. De ruimtelijke herordening van de Noordzee vindt op dit moment plaats en daarom lijkt het van belang om als potentiële gebruiker nu aan te haken bij de discussies en planvorming. Samenwerken met grote kapitaalkrachtige partijen en kleine innovators kan helpen om het benodigde kapitaal en durf toe te voegen aan de capaciteiten van de sector. De Community of Practice Multi-Use Noordzee is hiervoor wellicht een mooi startpunt. Mosselbedrijven die interesse hebben in het ontwikkelen van een pilot kunnen hier op zoek naar geschikte partners. Vanuit de overheid kan er een duidelijker beleid worden opgesteld met betrekking tot nieuwe initiatieven op de Noordzee, waarbij bijvoorbeeld één ministerie of departement het aanspreekpunt vormt voor formele procedures en de aanvraag van subsidies. Om mosselkweek tussen windparken mogelijk te maken kunnen windparkeigenaren daarnaast niet alleen gestimuleerd worden om medegebruik mogelijk te maken, maar dit zou ook verplicht kunnen worden vanuit het overheidsbeleid. Ook zal er verder nagedacht kunnen worden door de ministeries en de verschillende stakeholders over hoe om te gaan met de risico's die nieuwe activiteiten op zee met zich meebrengen.

---

## 9 Kwaliteitsborging

Wageningen Marine Research beschikt over een ISO 9001:2015 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem. Dit certificaat is geldig tot 15 december 2021. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV GL.

Het chemisch laboratorium te IJmuiden beschikt over een EN-ISO/IEC 17025:2017 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 1 april 2021 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie. Het chemisch laboratorium heeft hierdoor aangetoond in staat te zijn op technisch bekwame wijze valide resultaten te leveren en te werken volgens de ISO17025 norm. De scope (L097) met de geaccrediteerde analysemethoden is te vinden op de website van de Raad voor Accreditatie ([www.rva.nl](http://www.rva.nl)).

Op grond van deze accreditatie is het kwaliteitskenmerk Q toegekend aan de resultaten van die componenten die op de scope staan vermeld, mits aan alle kwaliteitseisen is voldaan. Het kwaliteitskenmerk Q staat vermeld in de tabellen met de onderzoeksresultaten. Indien het kwaliteitskenmerk Q niet staat vermeld is de reden hiervan vermeld.

De kwaliteit van de analysemethoden wordt op verschillende manieren gewaarborgd. De juistheid van de analysemethoden wordt regelmatig getoetst door deelname aan ringonderzoeken waaronder die georganiseerd door QUASIMEME. Indien geen ringonderzoek voorhanden is, wordt een tweede lijnscontrole uitgevoerd. Tevens wordt bij iedere meetserie een eerstelijnscontrole uitgevoerd.

Naast de lijnscontroles wordende volgende algemene kwaliteitscontroles uitgevoerd:

- Blanco onderzoek.
- Terugvinding (recovery).
- Interne standaard voor borging opwerkmethode.
- Injectie standaard.
- Gevoeligheid.

Bovenstaande controles staan beschreven in Wageningen Marine Research werkvoorschrift *ISW 2.10.2.105*.

Indien gewenst kunnen gegevens met betrekking tot de prestatiekenmerken van de analysemethoden bij het chemisch laboratorium worden opgevraagd.

Indien sprake is van onbeheerste kwaliteit worden passende maatregelen genomen.

---

# Literatuur

- Baker, S., & Mehmood, A. (2015). Social innovation and the governance of sustainable places. *Local Environment*, 20(3), 321–334. <https://doi.org/10.1080/13549839.2013.842964>
- Batz, F., Peters, K. J., & Janssen, W. (1999). The influence of technology characteristics on the rate and speed of adoption. *Agricultural Economics*, 21, 121–130.
- Bennett, N. J. (2016). Using perceptions as evidence to improve conservation and environmental management. *Conservation Biology*, 30(3), 582–592. <https://doi.org/10.1111/cobi.12681>
- Bolman, B., Boon, A. R., Maarse, M., Roetert, T., Schouten, J. J., & Vergouwen, S. (2019). *Verkenning toekomstig medegebruik windparken. Deltares*.
- Buck, B. H., Ebeling, M. W., & Michler-Cieluch, T. (2010). Mussel cultivation as a co-use in offshore wind farms: Potential and economic feasibility. *Aquaculture Economics and Management*, 14(4), 255–281. <https://doi.org/10.1080/13657305.2010.526018>
- Burg, S. W. K. Van Den, Kamermans, P., Blanch, M., Pletsas, D., Poelman, M., Soma, K., & Dalton, G. (2017). Business case for mussel aquaculture in offshore wind farms in the North Sea. *Marine Policy*, 85(March), 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.08.007>
- BZK. (2019). *Nationale omgevingsvisie: ontwerpversie*.
- Chavas, J. P., & Nauges, C. (2020). Uncertainty, Learning, and Technology Adoption in Agriculture. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 42(1), 42–53. <https://doi.org/10.1002/aepp.13003>
- Costello, C., Cao, L., & Gelcich, S. (2019). *The future of food from the sea. World Resources Institute*.
- De Koning, S., & Steins, N. A. (2019). *Percepties van een Rijke Waddenzee*. Yerseke.
- De Koning, S., Steins, N. A., & Toonen, H. M. (2020). Struggling over shellfish: How diverging perceptions of marine nature distort deliberative governance. *Ocean & Coastal Management*, 198, 105384. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105384>
- Dey, M. M., Kambewa, P., Prein, M., Jamu, D., Paraguas, F., Pems, D., & Brione, R. (2006). Impact of the development and dissemination of integrated aquaculture-agriculture (IAA) technologies in Malawi. In H. Waibel & D. Zilberman (Eds.), *The impact of NRM research at the CG centers*. (pp. 118–140). Rome, Cambridge: CAB International.
- Díaz López, B., & Methion, S. (2017). The impact of shellfish farming on common bottlenose dolphins' use of habitat: Running head: Impact of mussel farming on bottlenose dolphins. *Marine Biology*, 164(4), 1–10. <https://doi.org/10.1007/s00227-017-3125-x>
- EL&I. (2011). Mededeling van de Staatssecretaris van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie van 9 december 2011, nr. 244122, betreffende het doen van een aanvraag voor een ontheffing voor het winnen van mosselzaad of het kweken van mosselen op de Noordzee.
- Engle, C. R. (2010). *Aquaculture economics and financing: management and analysis*. Ames, Iowa, USA: Wiley-Blackwell.
- European Commission. (2017). Report on the Blue Growth Strategy: Towards more sustainable growth and jobs in the blue economy. *Swd/2017/128*, 1–62. Retrieved from [https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/sites/maritimeaffairs/files/swd-2017-128\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/sites/maritimeaffairs/files/swd-2017-128_en.pdf)
- Fairbanks, L. (2016). Moving mussels offshore? Perceptions of offshore aquaculture policy and expansion in New England. *Ocean and Coastal Management*, 130, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2016.05.004>
- Feder, G., & Umali, D. L. (1993). The adoption of agricultural innovations. *Technological Forecasting and Social Change*, 43(3), 215–239. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/004016259390053A>
- Gentry, R. R., Lester, S. E., Kappel, C. V., White, C., Bell, T. W., Stevens, J., & Gaines, S. D. (2017). Offshore aquaculture: Spatial planning principles for sustainable development. *Ecology and Evolution*, 7(2), 733–743. <https://doi.org/10.1002/ece3.2637>
- Goldkuhl, G. (2012). Pragmatism vs interpretivism in qualitative information systems research. *European Journal of Information Systems*, 21(2), 135–146. <https://doi.org/10.1057/ejis.2011.54>
- I&M. (2015). *Beleidsnota Noordzee 2016-2021*.
- I&W. (2014). *Noordzee 2050 Gebiedsagenda*.
- Jansen, H. M., & Burg, S. Van Den. (2016). The feasibility of offshore aquaculture and its potential for multi-use in the North Sea. *Aquaculture International*, 24(3), 735–756. <https://doi.org/10.1007/s10499-016-9987-y>
- Jansen, H. M., Van Den Burg, S., Bolman, B., Jak, R. G., Kamermans, P., Poelman, M., & Stuiver, M. (2016). The feasibility of offshore aquaculture and its potential for multi-use in the North Sea. *Aquaculture International*, 24(3), 735–756. <https://doi.org/10.1007/s10499-016-9987-y>

- Jouffray, J.-B., Blasiak, R., Norström, A. V., Österblom, H., & Nyström, M. (2020). The Blue Acceleration: The Trajectory of Human Expansion into the Ocean. *One Earth*, 2(1), 43–54. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.12.016>
- Kaiser, M. J., Snyder, B., & Yu, Y. (2011). A review of the feasibility, costs, and benefits of platform-based open ocean aquaculture in the Gulf of Mexico. *Ocean and Coastal Management*, 54(10), 721–730. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2011.07.005>
- Kamermans, P., Schellekens, T., & Beukers, R. (2011). *Verkenning van mogelijkheden voor mosselteelt op Noordzee*. Yerseke.
- Kamermans, P., Soma, K., & van den Burg, S. (2016). *Haalbaarheid mosselteelt binnen offshore windparken in de Nederlandse kustzone*. Den Helder. Retrieved from <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/388889>
- Kumar, G., & Engle, C. (2017). Economics of Intensively Aerated Catfish Ponds. *Journal of the World Aquaculture Society*, 48(2), 320–332. <https://doi.org/10.1111/jwas.12385>
- Kumar, G., Engle, C., & Tucker, C. (2018). Factors Driving Aquaculture Technology Adoption. *Journal of the World Aquaculture Society*, 49(3), 447–476. <https://doi.org/10.1111/jwas.12514>
- Lacson, A. Z., Piló, D., Pereira, F., Carvalho, A. N., Cúrdia, J., Caetano, M., ... Gaspar, M. B. (2019). A multimetric approach to evaluate offshore mussel aquaculture effects on the taxonomical and functional diversity of macrobenthic communities. *Marine Environmental Research*, 151(August), 104774. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2019.104774>
- Mansfield, E. (1961). Technical Change and the Rate of Imitation. *Econometrica*, 29(4), 741–766.
- Markowitz, T. M., Harlin, A. D., Würsig, B., & Mcfadden, C. J. (2004). Dusky dolphin foraging habitat: Overlap with aquaculture in New Zealand. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 14(2), 133–149. <https://doi.org/10.1002/aqc.602>
- McGlade, J. M. (2002). The North Sea large marine ecosystem. In K. Sherman & H. R. Skjoldal (Eds.), *Large marine ecosystems of the North Atlantic*. (pp. 339–412). Amsterdam: Elsevier.
- Ministerie van EZK. (2019). Klimaatakkoord. *Klimaatakkoord*, 250. Retrieved from <https://www.klimaatakkoord.nl/binaries/klimaatakkoord/documenten/publicaties/2019/06/28/klimaatakkoord/klimaatakkoord.pdf>
- Neumeier, S. (2017). Social innovation in rural development: identifying the key factors of success. *Geographical Journal*, 183(1), 34–46. <https://doi.org/10.1111/geoj.12180>
- Noordzeeoverleg. (2019). *Definitief voorzittersvoorstel Onderhandelaarsakkoord voor de Noordzee: Extra mijlen voor een gezonde Noordzee*.
- OFL. (2020a). *Het Akkoord voor de Noordzee*.
- OFL. (2020b). *Onderhandelaarsakkoord voor de Noordzee. Extra mijlen voor een gezonde Noordzee*. Retrieved from [https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven\\_regering/detail?id=2020Z02577&did=2020D05392](https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2020Z02577&did=2020D05392)
- Ogundari, K., & Bolarinwa, O. D. (2018). Impact of agricultural innovation adoption: a meta-analysis. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 62(2), 217–236. <https://doi.org/10.1111/1467-8489.12247>
- Pearson, H. C., Vaughn-Hirshorn, R. L., Srinivasan, M., & Würsig, B. (2012). Avoidance of mussel farms by dusky dolphins (*Lagenorhynchus obscurus*) in New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 46(4), 567–574. <https://doi.org/10.1080/00288330.2012.712977>
- Pinkerton, M., Gall, M., Wood, S., & Zeldis, J. (2018). Measuring the effects of bivalve mariculture on water quality in northern New Zealand using 15 years of MODIS-Aqua satellite observations. *Aquaculture Environment Interactions*, 10, 529–545. <https://doi.org/10.3354/AEI00288>
- Reijs, T. A. M., Oorschot, R. W. A., Poelman, M., Kals, J., & Immink, I. (2008). *Aquacultuur op open zee*.
- Riebbels, G., & Drouillon, M. (2020). Zeewier-, oester- en mosselkweek op Belgische Noordzee komen stapje dichterbij. Retrieved September 15, 2020, from <https://www.ugent.be/nl/actueel/aquacultuurnoordzee.htm?s=08>
- Rijksoverheid. (2020). Windenergie op zee. Retrieved May 1, 2020, from <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/windenergie-op-zee>
- Roycroft, D., Kelly, T. C., & Lewis, L. J. (2007). Behavioural interactions of seabirds with suspended mussel longlines. *Aquaculture International*, 15(1), 25–36. <https://doi.org/10.1007/s10499-006-9065-y>
- RVO. (2019). Community of Practice Multi Use Noordzee 2030. Retrieved from <https://www.noordzeeloket.nl/beleid/interdepartementaal/idon-nieuwsbrief/nr-29/community-practice-multi-use-noordzee-2030/>
- Schelpdiersector. (2020). *Visie Schelpdiersector 2020 - 2030*.
- Scridel, D., Utmar, P., Franzosini, C., Segarich, M., Menon, S., Burca, M., ... Spoto, M. (2020). Sink or swim? Modernization of mussel farming methods may negatively impact established seabird communities. *Biological Conservation*, 243(October 2019), 108458. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108458>
- SER. (2013). *Energieakkoord voor duurzame groei*.
- Soma, K., Burg, S. W. K. Van Den, Selnes, T., & Heide, C. M. Van Der. (2019). Assessing social innovation

- 
- across offshore sectors in the Dutch North Sea. *Ocean and Coastal Management*, 167, 42–51. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2018.10.003>
- Song, A. M., Chuenpagdee, R., & Jentoft, S. (2013). Values, images, and principles: What they represent and how they may improve fisheries governance. *Marine Policy*, 40(1), 167–175. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2013.01.018>
- Steenbergen, J., Verdegem, M. C. J., Jol, J. J., Perdon, J., Kamermans, P., Blankendaal, V. G., ... Hoornsman, G. (2005). *Verkenning van mogelijkheden voor mosselteelt op open zee & een mosselkansenkaart voor de Noordzee*. IJmuiden & Yerseke.
- Thanh, N. C., Thi, T., & Thanh, L. (2015). The Interconnection Between Interpretivist Paradigm and Qualitative Methods in Education. *American Journal of Educational Science*, 1(2), 24–27. Retrieved from <http://www.aiscience.org/journal/ajes>
- Van Den Bogaart, L., Van Der Wal, J. T., Tonk, L., Bos, O., Coolen, J., Poelman, M., ... Timmermans, K. (2020). *Geschiktheid zeewindparken voor maricultuur en passieve visserij*. <https://doi.org/10.18174/509196>
- van der Schatte Olivier, A., Jones, L., Vay, L. Le, Christie, M., Wilson, J., & Malham, S. K. (2020). A global review of the ecosystem services provided by bivalve aquaculture. *Reviews in Aquaculture*, 12(1), 3–25. <https://doi.org/10.1111/raq.12301>
- Verweij, M. C., van Densen, W. L. T., & Mol, A. J. P. (2010). The tower of Babel: Different perceptions and controversies on change and status of North Sea fish stocks in multi-stakeholder settings. *Marine Policy*, 34(3), 522–533. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2009.10.008>

---

# Verantwoording

Rapport C102/20

Projectnummer: 4313100119-03 KOMPRO.

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. Marloes Kraan  
Sr. onderzoekster

Handtekening:



Datum: 18 november 2020

Akkoord: Drs. Jakob Asjes  
MT lid - Integratie

Handtekening:



Datum: 18 november 2020

---

# Bijlage 1 Vragenlijst

## Introductie

Doel van het onderzoek: in kaart brengen van de visie van verschillende stakeholders op de sociaaleconomische haalbaarheid, de impact op natuur en de ruimtelijke inpasbaarheid van offshore mosselkweek.

1. Kunt u iets vertellen over uzelf en de organisatie waarvoor u werkt?
2. Op welke manier en in hoeverre bent u betrokken bij voedselproductie op zee?
3. Bent u bekend met initiatieven rondom mosselkweek op zee?

## Algemeen mosselkweek en offshore mosselkweek

4. Wat zijn de belangrijkste uitdagingen voor de sector?
5. Denkt u dat de sector vooral gaat inzetten op consolidatie of uitbreiding van hun productie en afzet?
6. Denkt u dat de markt in binnen- en buitenland ruimte biedt voor groei van mosselproductie?
7. In welke gebieden denkt u dat de toekomstige mosselkweek plaats zal gaan vinden (Delta, Waddenzee, Noordzee)?
8. Ziet u kansen voor de mosselsector op het gebied van de markt? (Bijv. nieuwe producten, andere marketing)

## Sociaaleconomische haalbaarheid

9. Denkt u dat er kwekers zijn die bereid zijn om offshore mosselkweek uit te gaan proberen?
10. Wat zijn volgens u de belangrijkste beweegredenen om offshore mosselkweek uit te proberen?
11. Wat zijn de belangrijkste redenen om hier niet aan te beginnen?
12. Wat zou er nodig zijn voor de kwekers om pilots op de Noordzee te ontwikkelen?
  - a. Investerings
  - b. Vergunningen
  - c. Subsidies
  - d. Onderzoek
13. Schat u offshore mosselkweek in als een activiteit die op termijn rendabel kan zijn? Zo ja:
  - a. Welke termijn
  - b. Op wat voor schaal
14. Hoe staat het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit tegenover mosselkweek op de Noordzee?
15. Zou het ministerie bereid zijn om bij te dragen aan het ontwikkelen van dergelijke pilots? En zo ja, op welke manier?
16. Bijdrage via subsidies
  - a. Verlenen van vergunningen
  - b. Bijdrage aan onderzoek
  - c. Opzetten of verder ondersteunen kennisplatform (zoals COP via RVO)

## Ruimtelijke inpasbaarheid en impact op natuur

17. Welke gebieden op de Noordzee zijn volgens u het meest geschikt om offshore mossels te kweken?
18. Wat zijn de kenmerken van deze gebieden?
19. Hebben deze gebieden ook (veel) overlap met huidige of toekomstige natuurgebieden?
20. Ziet u offshore mosselkweek als iets dat verenigd kan worden met natuurbescherming en ontwikkeling?
21. Ziet u potentiële effecten van offshore mosselkweek op het Noordzee-ecosysteem?
22. Verwacht u weerstand van natuur- en milieuorganisaties bij de uitrol van offshore mosselkweek?
  - a. In windparken

- 
- b. In natuurgebieden
  - c. Buiten windparken en natuurgebieden
23. In het Noordzeeakkoord wordt gesproken over mosselkweek tussen windparken als onderdeel van de nieuwe economie, naast activiteiten als zeewierteelt en de productie van mariene energie. Denkt u dat er met de huidige opzet van windparken voldoende ruimte en mogelijkheden zijn voor offshore mosselkweek?
24. Hoe schat u de positie van windparkeigenaren in ten opzichte van dergelijk medegebruik?

#### **Kansen**

25. Wat zouden mogelijke partners kunnen zijn voor een pilot binnen of buiten een windpark?
26. Met welke andere vormen van medegebruik zou mosselkweek volgens u goed samengaan (bijvoorbeeld in een windpark)?
27. Wat vindt u van de optie om een tender voor voedsel op zee te ontwikkelen? Zoals nu het geval is voor windparken?
28. Hoe kan volgens u het beste draagvlak gecreëerd worden voor offshore mosselkweek?
- a. In de politiek
  - b. In de samenleving
29. Wat zou voor u de beste manier zijn om mossels te kweken in de toekomst?
- a. Locatie
  - b. Systeem
  - c. Markt

#### **Afsluiting**

30. Is er nog een vraag die ik ben vergeten te stellen?
31. Zijn er nog stakeholders waarvan je ons aanraadt om met hen in gesprek te gaan?



---

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)

Bezoekers adres:

- Ankerpark 27 1781 AG Den Helder
- Korringaweg 7, 4401 NT Yerseke
- Haringkade 1, 1976 CP IJmuiden

---

**Wageningen Marine Research** levert met kennis, onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek en advies een wezenlijke bijdrage aan een duurzamer, zorgvuldiger beheer, gebruik en bescherming van de natuurlijke rijkdommen in zee-, kust- en zoetwatergebieden.



Wageningen Marine Research is onderdeel van Wageningen University & Research. Wageningen University & Research is het samenwerkingsverband tussen Wageningen University en Stichting Wageningen Research en heeft als **missie**: 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'

---