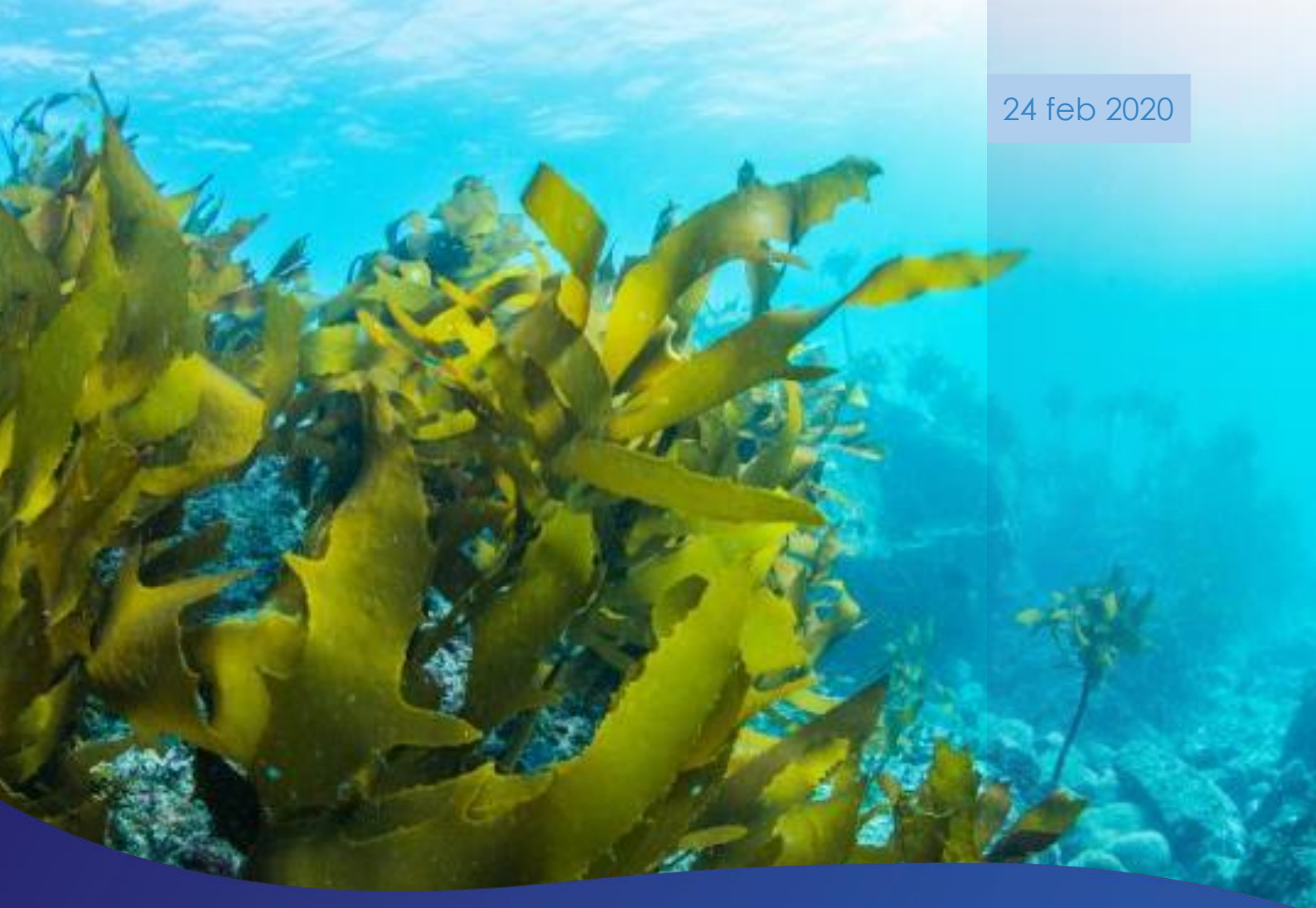


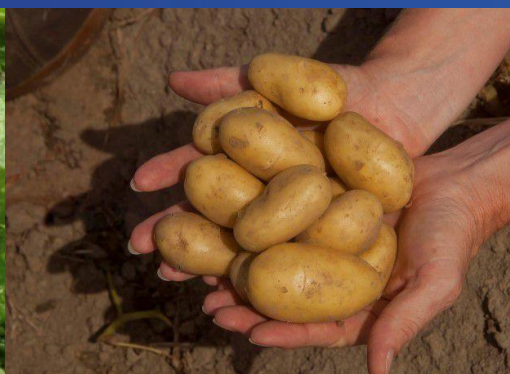
24 feb 2020



Zilte kansen Waddenregio

Kansrijke initiatieven zouttolerante teelten, zilte teelten en zilte aquacultuur


Eindrapport



PROGRAMMA **NAAR EEN
RIJKE WADDENZEE**



Colofon

Documenttitel	. Zilte kansen Waddenregio
Opdrachtgever	. Programma naar een Rijke Waddenzee
Verantwoordelijke bij opdrachtgever	. Titian Oterdoom
Status	. Eindrapport
Datum	. 24 feb 2020
Projectnummer	. 190981
Projectteam/Auteur	. Tine te Winkel, Jouke Velstra, Marc van Rijselberghe, Klaas Laansma, Simon van Meijeren
Kenmerk	AW_021_JV19081
Collegiale toetsing door	Jouke Velstra
Vrijgegeven door:	Arjen de Vries 

Disclaimer

Aan dit rapport kunnen geen rechten worden ontleend. De auteurs zijn niet verantwoordelijk voor eventuele fouten of consequenties. Aanvullingen of verbeteringen zijn welkom via info@acaciawater.com

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Vraag & doelstelling	1
1.2	Gevolgde aanpak	1
1.3	Adaptatie van de landbouw.....	3
1.4	Maatschappelijke ontwikkelingen.....	4
2	Zouttolerante teelten reguliere teelten	6
2.1	Aardappelen	6
2.2	Granen	8
2.3	Suikerbieten.....	9
2.4	Groentegewassen.....	10
2.5	Quinoa	12
2.6	Overige zouttolerante teelten	13
2.7	Zilte Veeteelt	14
3	Zilte teelten	17
3.1	Lamsoor/ zeeaster	17
3.2	Zilte bladgroente	19
3.3	Zeekraal.....	21
3.4	Aquaponics	23
4	Zilte aquacultuur	24
4.1	Vis.....	25
4.2	Schaaldieren	26
4.3	Schelpdieren	27
4.4	Zeewier	29
4.5	Geïntegreerde systemen.....	30
5	Conclusies	32
6	Conclusies in beeld	35

1

Inleiding

De Waddenregio staat aan de vooravond van een transitieperiode. In de kustzone gaan verzilting, klimaatverandering en bodemdaling een steeds grotere impact krijgen op de landbouwsector. De landbouwsector in de Waddenregio kenmerkt zich door akkerbouw in een relatief smalle strook aan de Waddenkust en door veeteeltgebieden buitendijks en binnendijks. Door externe invloeden komt de landbouw steeds verder onder druk te staan. Naast mitigeren is zoutadaptatie een interessante ontwikkelingsrichting voor waardevol landgebruik. Onder 'zoutadaptatie' wordt verstaan: zilte teelten, zilte veeteelt, zouttolerante teelten en aquacultuur.

Meebewegen, investeren in innovatie of doorgaan tot de schade te groot wordt? Voor alle gebruikers en belanghebbenden zijn dit belangrijke vragen om te stellen. Vragen die het best onderbouwd kunnen worden met resultaten uit concrete pilots met zouttolerante teelten, zilte teelten en aquaculturen zout, uitgevoerd in de Waddenkustzone. Voor het opstarten van gerichte pilots die tot (kennis)ontwikkeling en verandering aan zullen zetten, is het van belang een goed overzicht te hebben van de huidige ontwikkelingen en initiatieven en van daaruit een sterke kennisbasis te ontwikkelen om met innovatieve ideeën aan de slag te kunnen.

1.1 Vraag & doelstelling

Het Programma naar een Rijke Waddenzee heeft gevraagd een analyse uit te voeren naar bestaande en in ontwikkeling zijnde initiatieven die meebewegen met verzilting. Dat noemt men zoutadaptatie - het gaat om initiatieven rond zilte teelten, zout tolerante teelten en zilte aquaculturen. De doelstelling van de analyse is het bieden van inzicht, overzicht en onderbouwing van de haalbaarheid voor pilots op korte, midden en lange termijn. De vraag is gesteld voor lopende en in opstart zijnde initiatieven in de Noord-Nederlandse kustregio. Nadrukkelijk is gevraagd de analyse niet te beperken en ook te onderzoeken welke activiteiten zich in de Zuidwestelijke delta en het buitenland (Noordwest-Europa) voordoen. Het voorliggende rapport is tot stand gekomen middels het uitvoeren van een deskstudy, het uitvoeren van een analyse op basis van expertkennis en het houden van interviews met verschillende initiatiefnemers en regiodeskundigen. Hieruit is een advies geformuleerd met aanbevelingen voor doorontwikkeling van pilots op korte en lange termijn.

1.2 Gevolgde aanpak

Er zijn in de afgelopen jaren diverse initiatieven geweest voor zouttolerante en zilte teelten, dan wel zilte aquacultuur. Het betreft over het algemeen wetenschappelijk praktijkonderzoek of lokale initiatieven van een individuele ondernemer. In de aanloop naar de uitvoering van het voorliggende rapport bleek dat er weinig tot geen vastlegging plaatsvindt over deze initiatieven. Het is vaak pionieren, proberen en uitvinden om te concluderen of iets wel of niet lukt.

In de meeste gevallen is deze kennis besloten, of het zit in het hoofd van een ondernemer of is het afgeschermd voor derden vanwege concurrentiegevoeligheid.

Wanneer een initiatief stopt, is vrijwel niet te achterhalen wat daarvoor de reden is geweest. Anders is dat overigens met zilte veeteelt – dat vindt al jaren plaats, maar is in het denken en doen rondom zilte teelten nog nauwelijks onderzocht en gedocumenteerd. In dit onderzoek maken we gebruik van praktijkervaringen van agrariërs die al jaren in zilte omstandigheden werken in hun bedrijfsmodel.

Er is een alternatieve benadering gekozen waarbij een deskstudy is gecombineerd met verificatie en aanvulling bij de verschillende ondernemers/onderzoekers. Betrokken bij de uitwerking zijn de Salt Farm Foundation en de Wikel om daarin een versnelling mogelijk te maken.

In het voorliggende rapport is een overzicht gegeven van drie typen adaptatie teelten, namelijk:

- Zouttolerante reguliere teelten (inclusief zilte veeteelt)
- Zilte teelten
- Zilte aquacultuur

Voor elk is aan de hand van een vast format een analyse uitgevoerd:

1. Korte omschrijving van de teelt;
2. Of en waar dit (al) wordt gedaan;
3. TRL-status (mate van ontwikkeling van de teelt, van eerste test tot marktintroductie);
4. Randvoorwaarden voor succesvolle teelt: fysisch, teelttechnisch, markt vraag.



Daaruit volgt vervolgens een conclusie over de kansrijkheid. Kansrijk betekent in onze beleving dat een teelt in praktische zin uitvoerbaar, in financiële zin aantrekkelijk (verdienmodel) en markttechnisch schaalbaar (interessant voor productie op grote schaal) is.

Ten aanzien van punt 3, de TRL-status, is uitgegaan van de 'NASA-innovatieladder'. Deze is voor het doel van het voorliggende rapport aangepast en vereenvoudigd. De volgende stadia worden onderscheiden:

- Onderzoek (TRL 1 en 2)
- Prototype (TRL 3-5)
- Demonstratie (TRL 6/7)
- Markt gereed (8/9)

Ten aanzien van punt 4, de randvoorwaarden voor een succesvolle teelt, zijn de volgende keuzes gemaakt. I) De fysische omstandigheden betreffen de omstandigheden die noodzakelijk dan wel belemmerend zijn. Bijvoorbeeld een stabiele beschikbaarheid van water met een stuurbaar dan wel gelijkblijvend zoutgehalte. Maar ook de bodemkundige omstandigheden. II) Teelttechnische aspecten betreffen bijvoorbeeld de (on)mogelijkheden van oogsttechnieken. III) De markt vraag/-potentie is een zeer relevant aspect. Alle omstandigheden kunnen gunstig zijn, maar als er geen vraag is of geen vraag kan worden gecreëerd zal een investering zich niet terugverdienen.

Het resultaat is een onderbouwde verdeling in 3 categorieën:

1. Op korte termijn kansrijk (binnen een jaar);
2. Op lange termijn kansrijk (binnen 2 tot 5 jaar);
3. Voorlopig niet kansrijk voor verdere uitwerking van een pilot en opschaling in de Noord-Nederlandse kustregio.

De initiatieven die in categorie 1 vallen zijn binnen het kader van Programma naar een Rijke Waddenzee direct uit te voeren. In de analyse zal vanuit expertkennis worden onderbouwd wat de positieve punten zijn en welke uitdagingen worden voorzien voor het ontwikkelen van de pilots. De initiatieven in categorie 2 worden gezien als belangrijk om op voor te sorteren richting te toekomst. Initiatieven in categorie 3 worden, op basis van huidige inzichten, niet kansrijk geschat voor verder uitwerking.

In de analyse lichten we toe wat de positieve punten per teelt zijn. Ook volgt een beschrijving van wat nodig is om een teelt verder te brengen en waar extra investeringen en aandacht naar uit moet gaan.

1.3 Adaptatie van de landbouw

1.3.1 Verzilting in Nederland

Door zeespiegelstijging, bodemdaling en klimaatverandering verandert de watersituatie in Nederland. Zeespiegelstijging en bodemdaling resulteren in toename van (vaak zoute) kwel vanuit de ondergrond. Klimaatverandering resulteert in hogere temperaturen en langere droogteperioden. Hierdoor neemt de watervraag toe. Indien dat niet kan worden geleverd, zakken grondwaterstanden verder uit, wat ook leidt tot toename van (zoute) kwel vanuit de ondergrond.

De toename van verziltingsrisico's kan worden beperkt door ingrepen in het perceel, bijvoorbeeld anti-verziltingsdrainage. Aan de andere kant neemt de watervraag toe voor beregening waarvoor ook meer water nodig is voor het doorspoelen van watergangen. Zelfvoorzienend worden voor zoetwater is een mogelijkheid om dit te ondervangen, bijvoorbeeld door regenwater op te vangen en op te slaan in bassins of ondergrondse opslag.

Verzilting treedt op sommige plekken reeds op en neemt op andere plekken toe, zo is de verwachting. Het is daarom naast mitigatie (bestrijden van verzilting) ook belangrijk de adaptatie toe te passen, het accepteren van veranderende omstandigheden en daar gebruik van maken.

1.3.2 Huidige landbouw in Noord-Nederland

De hoofdmoot van de economische betekenis van agrarische ondernemingen in Noord-Nederland is overwegend gericht op de teelt van pootaardappelen. Het succes van de akkerbouw is te danken aan de vruchtbare zavel- en kleigronden, die zijn gevormd door betrekkelijk recente afzettingen. Afwisselend vindt men hoger gelegen kwelderruggen en lageregelegen zavel- en lichte kleigebieden langs de kust. Meer landinwaarts worden de bodems zwaarder en zijn zware klei en veen de dominante afzettingen.

Het Noordelijk zeekleigebied kent een sterke agrarische structuur. De bedrijven zijn bovengemiddeld qua (schaal)grootte ten opzichte van de rest van Nederland. De kern van de landbouw is de pootgoedsector waarbij het gaat om 20.250 ha met een omzet van ca. 180 miljoen per jaar. Het gebied is één van de regio's die qua schaalgrootte in de toekomst kan produceren voor de wereldmarkt.

1.3.3 **Transitie naar werken met zilte omstandigheden**

Adaptatie en een andere of aangepaste vorm van telen moet dan ook vanuit het perspectief van de huidige omstandigheden worden beschouwd. Er is een sterke landbouwsector nodig met een volledig ontwikkelde keten van zaad tot winkel.

Kansrijk zijn allereerst die teelten die aansluiten bij de bestaande vormen van landbouw die worden bedreven. Denk daarbij aan een zouttolerante aardappel. Getoetst aan de drie criteria van de eerdergenoemde randvoorwaarden - fysisch, teelt technisch en marktvrage - zijn met name de eerste twee relevant.

In zijn algemeenheid geldt dat voor de teelt, en in een ander vorm aquacultuur, de brakke tot zilte omstandigheden een andere en juist specifiekere beheersing van bodem, water en bemesting vragen.

Er is in Nederland sprake van een neerslagoverschot waardoor de grond periodiek verzoet. Dit leidt tot fluctuaties van zoutgehaltes in het teeltsysteem. De mate waarin zouttolerante dan wel zilte teelten/kweek hier mee om kunnen gaan vormen een vraag en uitdaging op zichzelf.

De teelt vindt overwegend plaats op zavel- kleigronden die matig tot slecht om kunnen gaan met zilte omstandigheden. Een hoog natriumgehalte (naast chloride het belangrijkste bestanddeel van zeewater) in de bodem bemoeilijkt de bewerkbaarheid van het land en verlaagt de draagkracht (de bodemstructuur verslechterd). Hoe met deze omstandigheden om moet worden gegaan staat nog in de kinderschoenen. In Zeeland bij Janse (in de praktijk) en SPNA (proefboerderij Kollmerwaard) wordt hiernaar onderzoek gedaan (o.a. binnen projecten als SalFar en Zoet op Zout).

Zilte teelten en zilte aquacultuur kunnen kansrijk zijn bij voldoende winstgevendheid. Maar ook hier gelden de drie randvoorwaarden. Met betrekking tot de marktvrage kan er sprake zijn van een nichemarkt. Interessant maar vaak niet of beperkt opschaalbaar. Het betreft dan enkele ondernemers die op een kleiner areaal werken. Er kan ook sprake zijn van voldoende winstgevendheid met een opschaalbaar potentieel. De bestaande keten moet daarop aangepast of er moet een nieuwe keten worden opgebouwd. Ook hier gelden daarnaast de randvoorwaarden voor de fysische en teelttechnische omstandigheden.

1.4 **Maatschappelijke ontwikkelingen**

Er zijn een aantal maatschappelijke ontwikkelingen gaande die medebepalend zullen zijn voor de mate waarin adaptatie van de landbouwsector aan zilte(re) omstandigheden kan leiden tot succesvol ondernemen in de Waddenregio in de nabije en verdere toekomst.

1.4.1 **Dijkversterkingen**

Voor de komende jaren staan diverse dijkversterkingstrajecten gepland. Onder invloed van de Projectoverstijgende Verkenningen Waddenzeedijken, de waterveiligheidsstrategieën van de Deltacommissaris en de invloed van maatschappelijke organisaties, is te voorzien dat er voor het realiseren van droge voeten in de toekomst, ruimtelijke oplossingen nodig zullen zijn waarbij ook naar binnendijkse varianten gekeken zal worden.

Het grondgebruik langs de waddendijk zal veranderen en dat vraagt om inzicht in kansen voor telen onder zilte omstandigheden. Ook Wetterskip Fryslân oriënteert zich op de vraag op welke wijze men haar dijkversterkingsopgave van 50 kilometer Waddendijk zal gaan realiseren. Het lijkt er sterk op dat deze opgave wordt gezien als een gebiedsontwikkelingstraject, gericht op het versterken van het dijkenlandschap in combinatie met de bestaande functies (landbouw, natuur, beleving, leefbaarheid) - gericht op een duurzame toekomst van de Waddenkust. Waterschap Hunze en Aa's richt zich op het concept Brede Groene Dijk, waarbij een geleidelijke overgang van dijk naar kwelders andere vormen van beheer en landbouwkundig medegebruik mogelijk maakt.

1.4.2 **Waterberging**

Klimaatverandering zal waterbeheerders nopen tot veranderingen in het beleid voor zoetwateropvang en zoetwatergebruik. Het is te verwachten dat in de Waddenregio een grotere verantwoordelijkheid bij het lokaal vasthouden en opvangen van zoetwater tot stand zal komen. Dat leidt dat ruimtelijke vraagstukken en veranderende kansen voor bodemgebruik

1.4.3 **Ecologische opgaven Waddenzee**

De ecologische opgaven van de Waddenzee richten zich op het versterken van het natuurlijke systeem. Een sterk voedselweb in de Waddenzee is een basisvoorwaarde voor het realiseren van een sterk ecosysteem. In onder andere de Programmatische Aanpak Grote Wateren van het Rijk, staat beschreven dat het verzachten van de randen van de Waddenzee een noodzakelijke voorwaarde is voor het versterken van het voedselweb. Dat betekent onder meer het verbinden van het zoute water van de Waddenzee met zoete binnendijkse watersystemen, inclusief het creëren van brakke overgangszones.

Eén en ander zal gaan betekenen dat ruimtelijke veranderingen noodzakelijk zijn. Daarmee ontstaan ook andere, en wellicht ziltere omstandigheden. Het zoeken naar verbinding tussen deze ecologische opgaven, de ruimtelijke realisatie én het ontwikkelen van teeltmogelijkheden in zilte omstandigheden is een gezamenlijke maatschappelijke opgave van Rijkspartijen, waterschappen, grondbezitters, boerenondernemingen en natuurbeheerders.

1.4.4 **Integratie van landbouwfuncties**

De landbouwsector en de samenleving staan de komende jaren voor een geweldige opgave. Verduurzaming van het verdienmodel is ogenschijnlijk onontkoombaar. Daarnaast is de verwachting dat naast schaalvergroting juist schaalverkleining of schaalverbreding/verbinden van landbouwfuncties een toekomst zullen hebben. Voor de Waddenregio is het wenselijk om nader te verkennen wat de ervaringen van bijvoorbeeld de Verenging Ecolana zijn. Ook de stappen die het Agrarisch Collectief Waadrâne, Kollektif Westergo en het Collectief Midden-Groningen maken verdienen aandacht (akkerranden, zilte beheerpakketten, natuur inclusieve landbouw).

De toenemende bewustwording van landbouwbouwers dat verzilting en perceelmanagement niet zonder elkaar kunnen, is een belangrijke ontwikkeling. Telen onder zowel zilte(re) omstandigheden als ook zoete omstandigheden op het bedrijf, vraagt wellicht om veel gedifferentieerder teeltplannen dan nu logisch lijkt. Terugkijken naar het verleden waarin met meer gewassen is gewerkt, lijkt verstandig. Maar ook een toenemend inzicht in de mogelijkheden die zouttolerante gewassen in zich dragen, lijkt onontbeerlijk.

2

Zouttolerante teelten reguliere teelten

Verzilting van kustgebieden maakt dat de reguliere landbouw zich moet heroriënteren op de mogelijkheden binnen het bestaande bouwplan (mitigatie) of moet omschakelen naar meer zouttolerante gewassen (adaptatie). Ter voorkoming van bodemuitputting en het toenemen van gewasgebonden ziekten, plagen en onkruiden, is de toepassing van gewasrotatie belangrijk. Bepaalde gewassen, zoals de pootaardappel, kunnen hierdoor slechts eens per drie, vier of meer jaar op een perceel geteeld worden. Voor de omschakeling naar zouttolerante gewassen betekent dit dat er minimaal 4 à 5 verschillende gewassen beschikbaar moeten zijn voor de opeenvolgende jaren om een goed bouwplan te realiseren. Verschillende gewassen spelen hierbij ieder hun eigen rol: het ene gewas wordt voor de opbrengstpotentie (pootaardappels) geteeld, terwijl het andere meer een rustgewas voor bodemgezondheid is (granen). Een breed palet aan gewassen is nodig om omschakeling naar zouttolerante landbouw te laten slagen. De komende jaren wordt hiernaar onderzoek gedaan bij SPNA. Naast het verbouwen van gewassen is ook veehouderij op zilte bodems een interessante optie. In paragraaf 2.7 wordt zilte veeteelt toegelicht.

Een ander relevant aspect om te benoemen is dat wanneer een gewas zouttolerant is dit niet wil zeggen dat de teelt ook altijd onder zilte omstandigheden moet plaatsvinden. Sterker nog, voor vrijwel alle teelten, ook de zilte teelten (zie volgend hoofdstuk) geldt dat in de kiemperiode zoete omstandigheden nodig zijn. De winst voor een zouttolerant gewas is dan dat bij brakkere of ziltere omstandigheden er nog steeds voldoende opbrengst kan worden gerealiseerd. Ook kan een pootaardappelras dat tolerant is hier onder zoete omstandigheden geteeld worden om vervolgens geëxporteerd te worden om elders gepoot te worden onder brakke omstandigheden.

2.1 Aardappelen

In de afgelopen decennia zijn er verschillende initiatieven en projecten opgezet rondom de teelt van zouttolerante aardappelrassen (o.a. Zilt Perspectief, Nieuwe Zeeuwse Zilte Kansen). Ook bedrijven, veredelaars en coöperaties houden zich hiermee bezig (o.a. Zilt Proefbedrijf, Meijer Potato, Coöperatie Agrico). Er wordt daarbij niet direct onderscheid gemaakt tussen pootaardappel of consumptieaardappel.

Het Zilt Proefbedrijf heeft de afgelopen jaren proeven uitgevoerd op Texel naar de groei van meer dan 200 aardappelrassen onder zilte omstandigheden¹. Irrigatie met brak tot zout water uit de sloten en een bemesting met zeewier resulteert in een goede opbrengst op een zilt perceel.

¹<https://www.ziltproefbedrijf.nl/nieuws/200-aardappelrassen-tonen-zouttolerantie>

Zoet water blijft nodig in het kiemstadium van de aardappel, maar in het verdere groeistadium zijn aardappels tolerant voor brak water. De proeven op Texel richten zich met name op de tafelaardappelen ('Miss Mignonne') en chips aardappelen.

Ontwikkelstadium

Uit gesprekken met diverse partijen blijkt dat een beperkt aantal aardappelrassen productie levert onder zilte omstandigheden. Daarnaast is het van belang dat het ras de juiste eigenschappen bevat om als consumptie-, patat-, chips- of zetmeelaardappel verwerkt te worden. Met de rassen waarvan nu blijkt dat ze produceren onder zilte omstandigheden wordt doorgeteeld. De rassen die ook geschikt zijn voor verwerking worden op volume gebracht voor de export. De exacte zouttolerantie van de gewassen en de mate waarin aardappels bestand zijn tegen zoet-zout schokken wordt proefondervindelijk onderzocht^{2,3}. Het ontwikkelen van nieuwe rassen neemt tussen de 3-10 jaar in beslag.

Randvoorwaarden

Een goede bodemstructuur is belangrijk voor het succesvol vermeerderen van aardappelen in de volle grond. Het vermeerderen van aardappels gebeurt door de vorming van knollen tijdens het groeiseizoen. Knolvorming is enkel mogelijk in een rulle bovengrond, waarin knollen kunnen gedijen door de bodem als het ware opzij te drukken. Een bodem die te rul is, zorgt daarentegen voor instabiliteit van de aardappelrug, waardoor er veel 'groene' knollen vormen die niet vermarkt kunnen worden. De effecten van zout op de bodemstructuur kunnen van invloed zijn op de groei van aardappelen.

De kennis die nu beschikbaar is over reguliere gewassen komt uit testresultaten van het Zilte proefbedrijf op Texel. De ambitie is om dit op Texel door te ontwikkelen. Daarnaast zijn er verschillende initiatieven langs de Waddenkust waar het telen van aardappelen op kleigrond wordt onderzocht.

Naast de bodemstructuur, is ook de bodemvruchtbaarheid van belang bij de teelt van aardappelen. Vruchtbaarheid is hierbij breder dan enkel de aanwezigheid van voldoende nutriënten voor de groei. Van belang bij aardappelen is de afwezigheid van gewasgebonden ziektekiemen, zoals die van bruinrot. Randvoorwaarden voor de teelt van zouttolerante aardappelen is dan ook dat rotatie van gewassen ter bevordering van de bodemvruchtbaarheid plaats vindt. Alleen dan kan de productie van zouttolerante aardappelen zich optimaliseren.

De selectie van zouttolerante rassen, die tevens geschikt zijn voor de specifieke toepassing (e.g. friet, consumptie, lijn) en de daar bijbehorende smaak en kwaliteit, is uitermate belangrijk voor de afzet en marktpotentie.

Marktvraag

De marktpotentie van de zouttolerante aardappel is goed, maar kan pas benut worden zodra de rassen ook daadwerkelijk marktklaar zijn en geschikt voor export. Met name voor de export naar regio's met verzilte landbouwgebieden (bijvoorbeeld in Pakistan) zijn kansrijk voor het verbouwen van zouttolerante aardappels.

² Guus Heselmans et al. (2017). Zouttolerante aardappel binnen Regionaal bod Proeftuin Zoet Water. Online: <https://www.zeeland.nl/digitaalarchief/zee1700293>

³van Bakel, P. J. T., Blom-Zandstra, M., &Stuyt, L. C. P. M. (2018). *Zouttolerantie van gewassen afhankelijk van het groeistadium?* (No. 2897). Wageningen Environmental Research.

Grote producenten zoals Lays en McDonalds zijn gebaat bij korte transportlijnen en richten zich op aankoop van aardappelen dichtbij de fabriek. In landen met veel verzilte gronden komt het probleem voor dat wanneer aardappelen zoutstress hebben gehad ze vervolgens bruin kleuren bij het verwarmingsproces (friet, chips). Op het moment dat zouttolerante rassen ingezet kunnen worden neemt de stress af en kunnen de rassen in de fabrieken van de grote afnemers worden verwerkt⁴. Dit betekent een win-win situatie, voor de telers groeit hiermee de afzetmarkt terwijl de grote producenten hun kosten kunnen reduceren⁵.

Conclusie kansrijkheid

Er zijn veel initiatieven met verschillende uitkomsten: de conclusie over het ontwikkelstadium loopt daardoor uiteen. Deels is het ontwikkelstadium prototype en voor een enkel ras marktklaar⁶. In Noord-Nederland bestaat op dit moment een kleinschalige verwerkingseenheid voor regionale chips en friet van zouttolerante aardappelen. Deze productieketen is marktklaar. Aan de andere kant moeten de rassen die klaar zijn voor export en in veel producten verwerkt kunnen worden, nog doorontwikkeld worden. Zo is bijvoorbeeld nog ontwikkeling nodig voor rassen die een hoog zoutgehalte kunnen verdragen.

Bovengenoemde criteria leiden ertoe dat de zouttolerante aardappel enerzijds marktklaar is terwijl sommige rassen nog een ontwikkelstadium tussen de 3 en 10 jaar door moeten maken.

Vooruitlopend hierop is er het initiatief binnen het Waddenfonds project “Zilte aardappelketen” waarbij een verdere ontwikkeling van de teelt van zilte aardappelen wordt onderzocht. Eveneens richt het zich erop de exportkansen van de ontwikkelde teelttechnieken te vergroten. Daarbij worden vooral de exportmogelijkheden onderzocht naar gebieden in de wereld die ook te maken hebben met verziltingproblemen.

2.2 Granen

De oorsprong van graangewassen ligt in meer aride gebieden, waardoor de gewassen van nature efficiënter zijn in het gebruik van water en toleranter zijn tegen zout. Niet elke graansoort is even tolerant. Van gerst, rogge en spelt is bekend dat de zouttolerantie hoog is, tarwe kan daarentegen minder goed tegen zout. Onderzoek en praktijkproeven naar graangewassen onder Nederlandse omstandigheden zijn beperkt. Dit hangt samen met de, tot op heden, beperkte noodzaak om zouttolerante graangewassen voor de Nederlandse markt te ontwikkelen.

Ontwikkelstadium

In onderzoek van Wageningen Universiteit⁶ in 2012 zijn de genen bij gerst geïdentificeerd die het gewas zouttolerant maken. Dit vormde de aanleiding voor gericht onderzoek naar zouttolerantie in tarwe en rijst. Zouttolerante tarwerassen zijn in ontwikkeling en wereldwijd zijn resultaten bekend over toename van gewasopbrengst onder zoute omstandigheden bij tarwe⁷.

Uit interviews blijkt dat het lastig is om uitspraken te doen over de toepassing van, elders geteste, zouttolerante rassen onder de Nederlandse omstandigheden, waarbij

⁴ Persoonlijke communicatie Marc van Rijsselberghe (Zilt Proefbedrijf), 2019

⁵ Persoonlijke communicatie Marc van Rijsselberghe (Zilt Proefbedrijf), 2019

⁶ Long, L. N. V. (2012). Identification of traits and QTLs contributing to salt tolerance in barley (*Hordeum vulgare* L.).

⁷ <http://esciencenews.com/articles/2012/03/11/world.breakthrough.salt.tolerant.wheat>

andere ziekten spelen en ook de luchtvochtigheid hoger is. Het is daardoor ook lastig om duidelijke grenzen in zoutgehalte te definiëren, waarbij zoutschade of productieverlies op treedt.

Randvoorwaarden

Proeven in laboratoria laten zien dat graangewassen bij zoutere omstandigheden korter blijven, wat gunstig is. De smaak en verwerkingsmogelijkheden van de zaden kan echter veranderen. Dit vormt kansen en vraagt om doorontwikkeling om de juiste toepassing te vinden. De samenstelling van het ene graan is bijvoorbeeld geschikt voor pasta terwijl een andere variatie kansen biedt voor bijvoorbeeld verwerking in bier. Dit selectieproces is belangrijk voor afzet en marktpotentie.

Marktvraag

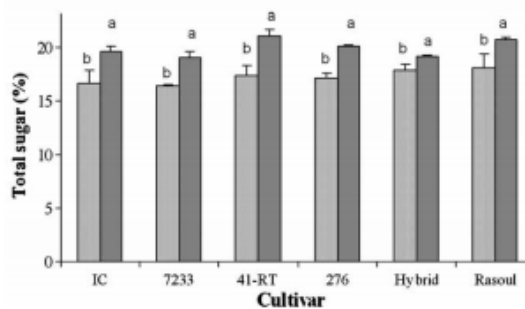
De marktpotentie van zouttolerante graangewassen is groot, dit beperkt zich niet alleen tot de Waddenregio maar richt zich voornamelijk op de internationale markt. Grootschalige toepassing van zouttolerante graangewassen, zoals tarwe, lijkt zich tot op heden echter te beperken tot Australië. Veredeling vindt plaats door zouttolerantie in te kruisen in bestaande rijst gewassen, voor toepassing in grote delen van Zuidoost-Azië. Voor toepassing in West-Europa en Nederland zijn pilots nodig om de zouttolerantie van specifieke rassen te identificeren, om deze vervolgens beschikbaar te maken voor grootschalige teelt.

Conclusie kansrijkheid

Qua ontwikkelstadium is de verwachting dat er al sprake is van tolerantie maar ook dat nog onderzoek moet worden gedaan naar voor de Nederlandse omstandigheden. Daarvoor zijn langjarige proeven nodig. Het is op basis van de literatuur bijzonder kansrijk en kan binnen een jaar worden opgepakt, omdat er nog weinig echte praktijkproeven zijn uitgevoerd moet rekening gehouden worden met een lange ontwikkelperiode.

2.3 Suikerbieten

Suikerbiet is een gewas dat in veel bestaande bouwplannen in Noord-Nederland voorkomt. De suikerbiet is een doorontwikkelde soort van de wilde strandbiet. De suikerbiet heeft daardoor van nature een hogere tolerantie voor teelt onder zoute omstandigheden. Dit blijkt ook uit verschillende proeven met suikerbiet, waaruit blijkt dat de suikerproductie van suikerbiet een optimum heeft bij matige zoutgehalten van het bodemvocht. Deze bevindingen worden door verschillende agrariërs in Noord-Nederland herkend.



Figuur 1. Suikergehalte in verschillende suikerbietrassen bij laag zoutgehalte (b; 0.8 dS/m) en matig zoutgehalte (a; EC 5.5 dS/m). Een hoger zoutgehalte levert een hoger suikergehalte.⁸

Ontwikkelstadium

Aangezien de suikerbiet van nature redelijk zouttolerant is, is de ontwikkeling van suikerbiet op het gebied van zouttolerantie beperkt. De suikerbiet is reeds geschikt voor de toepassing binnen een 'zouttolerant bouwplan'. Praktijkproeven en verdere veredeling richten zich voornamelijk op de verdere optimalisatie van de suikerproductie en de verlaging van de ziektedruk. Verschillende zilte initiatieven, zoals het Zilt Proefbedrijf op Texel, richten zich op het 'moedergewas' en nemen de wilde strandbiet weer op in de teelt.

Randvoorwaarden

Bieten stellen hoge eisen aan de structuur, de waterhuishouding en de vochtvoorziening van de grond. Een diep bewortelbaar profiel zonder storende lagen is de beste garantie voor een goede vochtvoorziening. Een voorvrucht die tijdig het veld ruimt, maakt het mogelijk om onder gunstige omstandigheden najaarswerkzaamheden uit te voeren.

Suikerbieten stellen geen speciale eisen aan de voorvrucht zolang zich geen problemen met het bietecysteaaltje voordoen. In de huidige praktijk gaat de voorkeur van voorvrucht in veel gevallen uit naar granen. Uit teeltenquêtes is gebleken dat in de praktijk meestal granen, al of niet met groenbemestingsgewas, als voorvrucht geteeld worden. Granen zijn erg geschikt als voorvrucht omdat ze veel organische stof achterlaten en vroeg het veld ruimen.⁹

Marktvraag

Het huidige productieareaal van suikerbiet in Nederland bedraagt momenteel 85000 hectare, waarvan respectievelijk 14000 en 3000 hectare in de provincies Groningen en Friesland. De marktvraag en potentie van suikerbieten is daarmee hoog en de aansluiting bij de huidige praktijk uitstekend.

Conclusie kansrijkheid

Binnen de criteria van het ontwikkelstadium is het kansrijk, maar tevens al onderdeel van het gewone teeltplan.

2.4 Groentegewassen

Om te komen tot een volledig bouwplan zijn naast aardappelen, granen en suikerbieten andere gewassen nodig om te zorgen voor de benodigde vruchtafwisseling en ter voorkoming van bodemuitputting.

⁸Hajiboland, R., Joudmand, A., & Fotouhi, K. (2009). Mild salinity improves sugar beet (*Beta vulgaris* L.) quality. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil and Plant Science*, 59(4), 295-305.

⁹Westerdijk, C. E., Zwanepol, S., Heijbroek, W., Houtman, H. J., & Hakkert, D. K. (1994). Teelt van suikerbieten (No. 64). PAGV.

Groentegewassen kunnen mogelijk een plek innemen in het bouwplan. Naast het Zilt Proefbedrijf, is er in het recente verleden geëxperimenteerd met de teelt van groenten met brak tot zout water in Zeeland, binnen het project Nieuwe Zeeuwse Zilte Kansen. Uit interviews blijkt dat, buiten deze initiatieven, tot op heden slechts beperkt praktijkproeven op Nederlandse bodem zijn uitgevoerd.

Ontwikkelstadium

De identificatie van zouttolerante groentegewassen is reeds enkele jaren onderweg. Verschillende soorten en rassen zijn geïdentificeerd. Verschillende groentegewassen zijn matig tot aanzienlijk zouttolerant en leveren productie onder zilte omstandigheden (6 tot 12 dS/m), waaronder wortelen en koolgewassen (brassica familie), zoals broccoli, bloemkool en witte kool.^{10,11,12} De ontwikkeling van groentegewassen lijkt zich te bevinden in een tussenfase, waarbij verder verkend wordt hoe de geïdentificeerde soorten en rassen zich gedragen onder verschillende zoute omstandigheden. Van daaruit wordt bepaald of (door-)ontwikkeling, door bijvoorbeeld veredeling, noodzakelijk is.



Figuur 2. Proeven naar de prestatie van 100 brassicasoorten (koolfamilie) onder verschillende zoutconcentraties (Bron: Salt Farm Texel).

Randvoorwaarden

Uit de initiatieven zijn voornamelijk gewassen gekomen die onder brakke tot gemiddelde zoutgehalten produceren. Groentegewassen met een hoge zouttolerantie zijn tot op heden nog niet geïdentificeerd, waardoor de toepasbaarheid zich beperkt tot de teelt in gebieden met brak water. Voor de meeste groentegewassen is een diep bewortelbare ondergrond nodig en een lichte bouwvoor waarin geen of beperkte kluitvorming op treedt. Wanneer groentegewassen geteeld worden op te zware ondergronden, neemt de kans op misvorming bij knol- en wortelgewassen toe. Dit betekent dat er voor toepassing in de Noordelijke kleigebieden rekening gehouden dient te worden met de bodemkenmerken.

¹⁰<https://www.boerderij.nl/Akkerbouw/Foto-Video/2018/12/Zoektocht-naar-zouttolerante-gewassen-368796E/>

¹¹<https://www.gfactueel.nl/Vollegrond/Achtergrond/2017/10/Zouttolerant-bouwplan-in-de-maak-200665E/>

¹²<https://www.saltfarmtexel.com/news/salt-tolerant-carrots>

Marktvraag

De marktpotentie voor zouttolerante groentegewassen is groot, maar gestructureerde proeven naar zouttolerantie van specifieke soorten en rassen is nodig om de potentie ten volle te benutten. Momenteel zijn er enkele gebieden waar de teelt van broccoli wordt toegepast op percelen die anderzijds te brak zijn voor toepassing van de reguliere teelten. Het beschikbaar maken en komen van zouttolerante groentegewassen vormt tevens een economisch interessant additioneel gewas in het bouwplan van agrariërs in Noord-Nederland. Daarbij kunnen de agrariërs het omzet potentieel van zouttolerante groente vergroten als ze zich richten op de marketing van het product.

Conclusie kansrijkheid

De aanwezigheid van tolerante groentegewassen biedt de mogelijkheid tot doorontwikkeling. Daarbij komt de duidelijke behoefte aan een additioneel gewas binnen het bouwplan. Als de juiste rassen worden gekozen die goede omzet realiseren krijgt de teelt van zilte aardappelen ook een boost. Deze criteria maken dat het telen van zouttolerante groente kansrijk is en binnen een termijn van één jaar opgepakt kunnen worden. Een punt van aandacht is dat groenten op een lichte bodem geteeld moeten worden en ze de grootste potentie hebben in het aardappelen bouwplan, wat betekent dat de kansrijkheid ook van de ontwikkeling van aardappelen afhangt.

2.5 Quinoa

Aardappelen, granen, suikerbieten en groentegewassen zijn teelten die van oudsher op de Nederlandse landbouwgronden worden verbouwd. Quinoa vormt in die context een nieuwkomer. Quinoa behoort tot dezelfde plantfamilie als suikerbiet en zeekraal. Quinoa wordt echter ook wel pseudograan genoemd, vanwege het gebruik. Zo kan het zaad (gemalen, en als bloem vermengd met tarwebloem) worden gebruikt om brood mee te bakken. De plant komt oorspronkelijk uit het Andesgebergte en is goed bestand tegen zilte bodems. Quinoa wordt o.a. in Zeeland verbouwd.

Ontwikkelstadium

Voor het verbouwen van quinoa in Nederland is de variëteit 'Lowland Quinoa' ontwikkeld. Dit betekent dat quinoa in principe marktklaar is en indien gewenst meegenomen kan worden in een zilt teeltplan. Wageningen Universiteit focust zich op Quinoa in een veredelingsprogramma. Hierbij wordt onderzocht waarom de plant goed bestand is tegen droogte, hoge zoutconcentraties en hitte.

Randvoorwaarden

Het telen van quinoa komt overeen met het telen van graan. Omdat er bij de teelt geen chemische onkruidbestrijding gebruikt mag worden is een perceel met lage onkruiddruk een randvoorwaarde. Chemische onkruidbestrijding kan onzuiverheden veroorzaken in het eindproduct¹³. De stikstofvraag van het gewas is hoog, waarin kan worden voorzien middels een groenbemester¹⁴. Verder is een constant bodemvochtgehalte gewenst en een luchtige bodem voor goede ontkieming en beworteling. Dit betekent dat er voor toepassing in de Noordelijke kleigebieden rekening gehouden dient te worden met de bodemkenmerken.

Een belangrijke randvoorwaarde van quinoa is dat de teelt in handen is van de Dutch Quinoa Group. Het zaaizaad is niet vrij verkrijgbaar en de productie dient onder contract bij de DQG te gebeuren.

¹³https://www.ilvo.vlaanderen.be/Portals/68/documents/Mediatheek/Brochures/Quinoa_2017.pdf

¹⁴<https://www.trouw.nl/duurzaamheid-natuur/de-eerste-quinoa-van-hollandse-bodem~bffb46d/>

Marktvraag

De marktpotentie voor quinoa is groot. Het hoge gehalte aan eiwitten, essentiële aminozuren en de rijkheid aan mineralen en vitaminen zorgt ervoor dat de vraag naar quinoa wereldwijd toeneemt en het gewas interessant is in relatie tot het wereldwijde voedselvraagstuk.¹⁵ In Nederland is in 2016 ongeveer 5,5 miljoen kilo quinoa geïmporteerd. De binnenlandse productie beperkte zich in 2016 tot minder dan 100 hectare op ongeveer 20 bedrijven.¹⁶ De opbrengst van quinoa is echter nog laag (2-3 ton per hectare) in vergelijking met bijvoorbeeld tarwe (9-10 ton per hectare). Onder zoute omstandigheden valt de opbrengst van tarwe echter terug naar maximaal 3 ton per hectare, waarmee quinoa een interessant alternatief vormt. De interesse in het verbouwen van quinoa strekt zich uit naar andere gebieden ter wereld die lijden onder verzilting en droogte, zoals Vietnam, China, Bangladesh en het Midden-Oosten.

Conclusie kansrijkheid

De zouttolerantie, de beschikbaarheid van het ras 'Lowland Quinoa' en de marktpotentie zorgen dat quinoa een kansrijk gewas is in verzilte gebieden. Het is een kansrijk gewas en kan binnen een termijn van één jaar opgepakt worden. Een punt van aandacht is dat quinoa op een luchtige bodem geteeld moet worden en het de grootste potentie heeft binnen een bouwplan met aardappelen, wat betekent dat de kansrijkheid ook van de ontwikkeling van aardappelen afhangt. In het geval van quinoa moet rekening gehouden worden met het feit dat quinoa een contractteelt is en niet vrij geproduceerd en verhandeld mag worden.

2.6 Overige zouttolerante teelten

Naast de genoemde, veelal reguliere, gewassen zijn er nog overige teelten die potentie hebben binnen een zouttolerant bouwplan zoals mosterdzaad en verschillende bessensoorten.

Mosterdzaad

Mosterdzaad is een gewas dat van oudsher in de Waddenregio voorkomt, denk aan de 'Groninger Mosterd'. In de afgelopen decennia zijn de meeste akkerbouwers echter overgestapt op reguliere gewassen en is het verbouwen van mosterdzaad verplaatst naar landen in Oost-Europa. De reden hiervoor is dat het telen, en voornamelijk het oogsten, van mosterd een nauwgezet proces is waarbij neerslag ervoor kan zorgen dat het kafje zich opent waardoor het zaad verloren gaat. Studies en praktijkervaringen in India¹⁷ en Bangladesh tonen aan dat mosterdzaad een natuurlijke zouttolerantie heeft. Daarbij komt dat mosterdproductie nog steeds plaatsvindt in o.a. Groningen waardoor de afzetmarkt aanwezig is. Om mosterd tot een succesvolle zouttolerante teelt op te nemen in het bouwplan moet rekening gehouden worden met:

- Kwetsbare groeiproces en kans op misoogsten;
- Concurrentiepositie van de huidige productie in Oost-Europa;
- Verdwenen kennis over het verbouwen van mosterd;
- Marktkansen van streekmosterd.

Bessen

Bessen komen van nature in duingebieden voor. De arme, onkruidvrije, bodems zijn zeer geschikt voor de groei van bessen. Zo worden onder de coöperatie Wrâldfrucht verschillende soorten als Duindoorn, Aronia en de Vossebes geteeld en verkocht.

¹⁵<https://www.nrc.nl/nieuws/2019/06/07/quinoa-een-plant-die-heel-veel-stress-kan-verdragen-a3962999>

¹⁶<https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2018/02/handel-in-quinoa-afgelopen-vier-jaar-verdrievoudigd>

¹⁷Zhang et al. (2014) *Recent progress in drought and salt tolerance studies in Brassica crops*, Breeding science v.64

Het verschilt echter per soort of ze daadwerkelijk kunnen groeien op zoute bodems of enkel tolerant zijn voor zoutspray. Duindoorn is bijvoorbeeld zouttolerant¹⁸ terwijl aalbes niet zouttolerant is maar wel in kustgebieden groeit. Omdat bessen vaak aan meerjarige planten groeien is het een autonome onderneming en kan het niet in het bouwplan opgenomen worden. Kleinschalige bessenteelt in zilte gebieden lijkt kansrijk maar moet verder onderzocht worden. Zo wordt meer kennis vergaard over randvoorwaarden als bodemsoort, zouttolerantie en afzetmarkt.

2.7 Zilte Veeteelt

Al eeuwenlang zijn er langs de Waddenkust en op de Waddeneilanden veeteeltbedrijven te vinden. Op de Waddendijk en buitendijks op de kwelders en in de zomerpolders was en is het agrarisch bodemgebruik gericht op het houden van melkvee, vleesvee, wolven en paarden. Waar de bedrijven nu enkelvoudig gericht zijn op het produceren van melk, vlees en wol én het weiden en opfokken van paarden, was er tot aan de jaren '80 sprake van veel gemengde bedrijven (akkerbouw en veeteelt) die hun vee ook buitendijks lieten lopen. Veel gemengde bedrijven zijn zich vanaf dat moment gaan specialiseren in akkerbouw (vooral pootaardappelen en graan). Het weiden van vee in de buitendijkse gebieden en op de dijken is seizoensgebonden. Van oudsher vindt de beweiding grofweg plaats van mei tot oktober. Afhankelijk van hoogteligging, kweldertype, het weer en beheerstrategieën van natuurbeheerders varieert deze periode.

Momenteel zijn in Friesland 3 buitendijkse gebieden in gebruik voor zilte veeteelt: Noard Fryslân Bûtendyks (4500 hectare is in eigendom/beheer van It Fryske Gea, 100 hectare in eigendom van 10 particuliere eigenaren), Holwerd Oost (beheerd door Staatsbosbeheer) en de Paesummerlannen (450 hectare eigendom/beheer van It Fryske Gea). In Groningen liggen er langs de Noordkust en de Dollard zo'n 1000 hectare buitendijkse begraasde gebieden. Zo'n 80 particuliere eigenaren, georganiseerd in de Vereniging van Oevereigenaren en Gebruikers¹⁹, beheren en verpachten deze gebieden. Natuurbeheerders Natuurmonumenten en Stichting Het Groninger Landschap behoren ook tot deze groep.

De kwelders en zomerpolders kennen over het algemeen een relatief schrale vegetatie doordat de hoofdfunctie natuur is. Pachters en grondeigenaren gebruiken deze gebieden voor vleesveerassen die goed gedijen in wat schralere omstandigheden zoals Black Angus, Herefords en Belgische Blauwen. Op een aantal plekken vindt in een paar zomerpolders overigens nog intensieve landbouw plaats. Ook binnendijks vinden we een aantal (natuur)gebieden waar schrale of zilte graslanden worden begraasd door vee van eigenaren en pachters.

De meer dan 150 kilometer waddendijk is opgedeeld in verschillende pachteenheden voor diverse schapenhouders. Een ruwe schatting maakt duidelijk dat zo'n 150 bedrijven een deel (variërend van 10% tot 90%) van hun bedrijfsinkomen realiseren met het gebruik van dijken, kwelders en zomerpolders. In de zomer kan de totale hoeveelheid vee dat buitendijks graast oplopen tot zo'n 12.000 stuks. De dijk wordt begraasd door enkele duizenden schapen. In de binnendijkse zilte gebieden gaat het om enkele honderden stuks vee.

¹⁸<https://www.permacultuurnederland.org/planten.php?zoek=&laag=&functieSER=Tjs=&page=32&pid=119&sort=>

¹⁹www.groningerkwelders.nl

Ontwikkelstadium

Zilte veeteelt vindt langs de gehele waddenkust plaats. De focus ligt vooralsnog op buitendijkse gebieden. In Noard Fryslân Bûtendyks is een verschraling van de kwelders zomerpolders bezig. Een logisch gevolg van de verandering van landbouwfunctie naar natuurfunctie – het bemestingsbeleid is veranderd. Geen kunstmest, wel stront met stro. Schralere bodems zijn van belang voor het realiseren van de natuurdoelen van de buitendijkse gebieden. Ook de toename van fouragerende ganzen zorgt voor een vorm van verschraling. Er vindt een verschuiving plaats naar het werken met vee dat goed gedijt in schrale omstandigheden.

Ook de Groninger kwelders en polders zijn over het algemeen bedoeld voor natuurdoelen. Om die te bereiken is begrazing noodzakelijk. Sinds een aantal jaren is gewerkt aan de herinrichting van de kwelders om begrazing weer mogelijk te maken. Het vinden van voldoende pachters is een aandachtspunt.

De ervaringen van de veehouders in buitendijkse schrale of zilte gebieden is beschikbaar voor noodzakelijke of mogelijke aanpassingen van het grondgebruik van binnendijkse gebieden. Het is voorstelbaar dat er plekken zijn waar de verzilting leidt tot de omvorming van akkerbouw naar grasland. Verschil met buitendijkse gebieden zal dan zijn dat het groeiseizoen langer is, wat meer bedrijfszekerheid op kan leveren. Ook de kosten voor brengen en halen van vee zullen lager uitvallen op binnendijkse percelen.

Randvoorwaarden

Het realiseren van zilte veeteelt in buitendijkse gebieden met natuurdoelen, vraagt van pachters een behoorlijke inspanning. Kennis van het weer en de seizoenen is van belang. Om een vitale boterham te kunnen verdienen in natuurgebieden, is het noodzakelijk dat de verpachter (vaak een natuurorganisatie) zich blijvend inspent voor haar pachters om het systeem van betalingsrechten (vastgelegd in het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid) te bestendigen. Tegelijkertijd is er voor natuurorganisaties en landbouwcollectieven zekerheid nodig in het systeem van (zilte) beheerpakketten en de vergoedingen die daarvoor beschikbaar zijn²⁰.

Marktvraag

Er is voldoende vraag naar producten van de zilte veeteelt. Interessant is te volgen welke vragen er uit de markt komen naar vlees, wol en melk dat afkomstig is van vee dat in zilte grasgebieden wordt geweid. Zo werkt de Vereniging Ecolana samen met een plaatselijke kalvermester en slagerij om in zilte omstandigheden geproduceerd vlees aan de man te brengen. Vooralsnog is dat bedoeld als marketinginstrument voor het promoten van het waddenkustgebied.

Een groot vleesverwerkend bedrijf uit Dokkum ontwikkeld producten die in de basis zijn gemaakt van dieren die in zilte omstandigheden zijn opgegroeid. De toenemende vraag naar streekproducten in combinatie met een toename van het toerisme langs de Waddenkust, leidt tot een toenemende vraag.

In Noord-Groningen maakt een biologische boer producten van melk dat is geproduceerd door koeien die worden geweid in zilte omstandigheden/buitendijkse gebieden. En in de Dollard werken veeboeren samen met het waterschap om in het kader van de ontwikkeling van de Brede Groene Dijk te verkennen of die dijk in de toekomst

²⁰ It Fryske Gea, Vereniging van Oevereigenaren, Stichting Waddengoud

ook beschikbaar is voor beweiding. Op kleine schaal is ook de wol van schapen die op de waddendijk beschikbaar voor lokaal geproduceerde kleding.

Conclusie kansrijkheid

Zilte veeteelt in de Waddenregio heeft een toekomst. Buitendijks is die toekomst vooral verbonden aan de doelen van natuurbeheer en samenwerking met natuurorganisaties. Binnendijks kan zilte veeteelt een prima alternatief zijn als veranderende hydrologische en bodemkundige omstandigheden leiden tot gebieden die zich kenmerken door zilte vegetaties. Of als er gebieden van functie veranderen, bijvoorbeeld van landbouw naar natuur^{21,22,23}.

²¹ Interview met Piet Osinga – voorzitter Pachtvereniging Noard Fryslân Bûtendyks

²² Interview met Johannes van Sinderen - EcoLaNa Vereniging voor Ecologisch en Economisch verantwoorde Landbouw en Natuur

²³ Mondelinge kennisoverdracht Marc van Rijsselberghe

3

Zilte teelten

Er is een grote groep gewassen die onder zilte omstandigheden kan worden geteeld. De huidige markt is hierbij echter zeer verschillend en beperkt zich veelal tot 'niche'. Een belangrijk uitgangspunt bij het telen is dat al deze gewassen in de kiemfase zoet water nodig hebben. De analyse laat zien dat één randvoorwaarde zeer belangrijk is voor het succes van zilte teelt: scholing en de ontwikkeling van vakmanschap.

Tabel 1. Zilte teelt gewassen met latijnse naam

	Latijnse naam
Ijskruid	Mesembryanthemumcrystallinum
Lamsoor / zeeaster / zulte	Aster tripolium
Oesterblad	Mertensiamaritima
Strandbiet	Beta vulgaris subsp. maritima
Zeekraal	Salicorniaeuropaea
Zeekool – spruiten	Crambemaritima
Zeekool - stengels	Crambemaritima
Zeevenkel	Crithmumaritimum
Zilte RAF tomaat	Solanum.....

3.1 Lamsoor/ zeeaster

Lamsoor of zeeaster is een vaste plant die van nature in de kwelders van het gehele Waddengebied voorkomt. Ook komt de plant op natuurlijke basis voor langs de Zuid- en West-Europese kusten, van Noord-Engeland tot de Zweedse westkust. Zeeaster is een zilte groente waarvan de bladeren gekookt worden als spinazie of in salades en visschotels gegeten worden of geserveerd bij schelp- en schaaldieren dieren zoals oesters en kokkels.

Zeeaster is in het verleden commercieel geteeld in het buitendijkse gebied van Friesland, Zeeland en binnendijs op Texel.

Ontwikkelstadium

Het commercieel telen van zeeaster bevindt zich in de demonstratiefase (TRL 6-7). Op Texel en in Zeeland worden kleine percelen zeeaster verbouwd waarbij nog sterk de focus ligt op teeltontwikkeling en verbetering. In Friesland is zeeaster buitendijks geteeld. Vanwege tegenslagen met betrekking tot overstromingen, oogstmogelijkheden, onkruidbestrijding en de arbeidsintensiteit is de teelt echter gestopt.

Randvoorwaarden

Het cultiveren van zeeaster vindt in de volle grond plaats. Voor commerciële teelt lijkt binnendijkse teelt de voorkeur te hebben. Bij buitendijkse teelt is er risico op overstroming, een hoge onkruiddruk en kan er niet gespoten of bemest worden. Zeeaster kan zowel gezaaid als geplant worden. Zaaien heeft de voorkeur vanwege de diepere beworteling en hiermee minder risico op vraat van vogels²⁴. Het kiemen van de plant kan zowel onder zoute als brakke/zoete omstandigheden plaatsvinden. De onkruiddruk is kleiner bij zoute kiemomstandigheden, echter het kiemsucces is groter onder brakkere omstandigheden²⁵.

De zeeaster is een meerjarige plant met, afhankelijk van verzorging, een levensduur van 5 tot 7 jaar. De grond waarop geteeld wordt moet een redelijke draagkracht hebben om de wortels te ondersteunen. Bij kleiondergrond is de teelt dan ook een uitdaging omdat de draagkracht onder zoutere omstandigheden onder druk komt te staan. De plant heeft ook voldoende toevoer van zout/brak water nodig.

De plant heeft tijdens de groei voldoende zout/brak water nodig. Daarnaast is het belangrijk om het gehele groeiseizoen goed bij de plant te kunnen komen om onkruid te wieden. Onder andere het wieden maakt het een arbeidsintensief gewas. Als er minder aandacht aan het wieden wordt besteed kost het uitzoekwerk na het oogsten veel tijd.

Markt

Zeeaster kent beperkte afzetmogelijkheden, het is een nichemarkt die zich moeilijk kan ontwikkelen vanwege het kleine en onregelmatige aanbod. Voor een stabiele markt is teeltontwikkeling van groot belang zodat er voldoende productaanvoer is.

Conclusie kansrijkheid

De conclusie is dat zeeaster *op korte termijn kansrijk* is in de Waddenregio, mits het op kleine schaal wordt toegepast. De teelt is in Nederland reeds toegepast waardoor praktische en teelt technische kennis bestaat. In de realiteit is het echter zo dat lokale en teelt technische omstandigheden een groot deel van het oogst succes bepalen. Hierdoor is het mogelijk maar met veel maatwerk en op kleine schaal. Op basis van expert judgement wordt een opschalingspotentie van 25 ha voorzien²⁶.



Figuur3. Lamsoor (bron: Marcfoods.nl).

²⁴Persoonlijke communicatie M. van Rijsselberghe, december 2019, interviewer: T. te Winkel
25 De Vos AC, Van Rijsselberghe AMJ, Kieft H (editors). 2015. Zilt Perspectief. Kennis en kansen voor teelt en verwerking van gewassen op zilte landbouwgrond rond de Wadden afgestemd op de unieke natuurlijke en landschappelijke kwaliteiten met aandacht voor educatie en kennisverspreiding. Eindverslag Waddenfondsproject 209829. Stichting Zilt Perspectief.
26 Persoonlijke communicatie M. van Rijsselberghe, november 2019, Interviewer: T. te Winkel

3.2 Zilte bladgroente

In de categorie 'zilte bladgroente' bevinden zich een aantal groente die interessant zijn, maar nog niet ver ontwikkeld zijn en op dit moment enkel op kleine schaal geteeld kunnen worden. Dit zijn: oesterblad, ijskruid, zeekool, zeevenkel en strandbiet.

Fysische en teelt randvoorwaarden

Zilte bladgroenten groeien van nature in een zeer verschillende omgeving waardoor het cultiveren van de groenten nauwkeurige aanpassing van bodem, water en bemesting vergt. Kennis met betrekking tot de teeltmethoden is maar bij enkele telers aanwezig en nog in ontwikkeling.

Ontwikkelstadium

De kweek van zilte bladgroente is tot op heden op kleine schaal uitgevoerd. Er zijn een aantal voorbeelden van kweek zoals bij het Zilte Proefbedrijf op Texel, Maatschap Jansen en de firma Elenbaas Zeegroente in Zeeland. Zilte bladgroenten bevinden zich in het beginstadium en is een teelt die voortdurend in ontwikkeling is. De teelttechnieken verschillen per ondernemer en zijn sterk locatie specifiek. Door de combinatie van deze aspecten is een TRL-niveau aangehouden van 'prototype'.

Marktvraag

Het aanbod van zilte bladgroente is schaars en lokaal. De vraag naar de producten komt vanuit een selectieve groep consumenten en producenten. De consumententrend van lokale en gezonde voeding biedt zilte bladgroente een mogelijkheid tot bredere marktintroductie, zowel als primair product of als grondstof.

Op basis van deze aspecten kunnen we concluderen dat zilte bladgroente een nichemarkt is en zich voornamelijk lokaal en online afspeelt. Een teler zal zich parallel aan teeltontwikkeling moeten richten op marktontwikkeling.

Conclusie kansrijkheid

Er is weinig en zeer wisselende informatie beschikbaar. De successen met deze teelten komen voort van een enkel individu waarbij de teelt op zeer kleine schaal is uitgevoerd. Het kansrijk om op korte termijn mee te starten mits wordt gelet op lokale teeltomstandigheden en de marketing.

3.2.1 Oesterblad

Oesterblad is een plant afkomstig uit noordelijke streken zoals Schotland, IJsland en Groenland. Het blad heeft een zilte smaak en wordt gegeten als sla of garnering. Op Texel en in Zeeland wordt met oesterblad geëxperimenteerd. Kopper Cress is één van de grote producenten van oesterblad, zeekraal en lamsoren in Nederland.

Oesterblad is een zout tolerante groente, waarvan de knapperige blaadjes worden gegeten. Oesterblad wordt gegeten vanaf het late voorjaar tot de vroege herfst. Ze worden onder andere verkocht door Smeding in Sint Annaparochie. Op basis van expert judgement wordt een opschalingspotentie van 5 hectare voorzien²⁷.

²⁷Persoonlijke communicatie M. van Rijsselberghe, november 2019, Interviewer: T. te Winkel



Figuur 4. Oesterblad (bron: Marcfoods.nl en Smeding.nl).

3.2.2 IJskruid

IJskruid is een éénjarige plant die als zeegroente wordt gegeten vanaf het late voorjaar tot in het najaar. De bladeren van ijskruid worden gegeten in de salade of kunnen verwerkt worden als spinazie. Op basis van expert judgement wordt een opschalingspotentie van 15 hectare voorzien²⁸.



Figuur 5. IJskruid (bron: Marcfoods.nl).

3.2.3 Zeekool/zeeasperges

Zeekool is een zout minnende vaste plant. Van de plant worden alleen de stengel en stam gegeten, niet de bladeren, deze zijn stug en taai. Hoewel deze groente relatief nieuw is in Nederland, wordt hij in andere Europese landen al sinds de 18^e eeuw gegeten. Zeekool wordt op Texel en in Zeeland geteeld. De planten groeien in de zomer op verzilte gronden en worden in het najaar naar binnen gehaald en in bakken opgekweekt. De zeekool groeit van half december tot eind maart in de bakken door waarna het geogost wordt. De teelt van zeekool is een arbeidsintensief proces²⁹. Op basis van expert judgement wordt een opschalingspotentie van 2-10 hectare voorzien²¹.



Figuur 6. Zeekool (bron: Wikipedia).

²⁸Persoonlijke communicatie M. van Rijsselberghe, november 2019, Interviewer: T. te Winkel
²⁹<https://mergenmetz.nl/tuin/groentesoorten/zeekool/>

3.2.4 Zeevenkel

Zeevenkel of zeekervel is een vaste plant, die vooral groeit op rotsige en soms op zandige bodems. Van deze plant kunnen de bladeren worden gegeten als groente. Vroeger werd zeevenkel gegeten als delicatessie, vandaag de dag wordt het voornamelijk als garnering en smaakmakend kruid gebruikt. Ook wordt zeevenkel gebruikt als smaakmaker in bier. De bladeren kunnen worden gegeten van het voorjaar tot het najaar. Door de rijke smaak van de zeevenkel kan deze goed worden verwerkt in mayonaise. Zeevenkel is een mediterraan gewas waardoor het in de Nederlandse omstandigheden langzamer groeit. Op basis van expert judgement wordt een opschalingspotentie van 3 hectare voorzien³⁰.



Figuur 7. Zeevenkel (bron: Marcfoods.nl en Smeding.nl).

3.2.5 Strandbiet

De strandbiet is de voorouder van de suikerbiet, voederbiet, snijbiet en rode biet. De plant is halofyt en kan daardoor goed op matig zoute gronden groeien. De jonge bladeren kunnen als salade gegeten worden, oude bladeren moeten gekookt worden. Deze groente is beschikbaar van het late voorjaar tot het late najaar. Op basis van expert judgement wordt een opschalingspotentie van 5-15 hectare voorzien²³.



Figuur 8. Strandbiet (bron: Marcfoods.nl en Wikipedia).

3.3 Zeekraal

Zeekraal is een éénjarig, zoutminnend groentegewas. De natuurlijke leefomgeving van zeekraal zijn de kwelders waar de planten met de getijdenwerking onder het zoute water komen te staan. Zeekraal komt over de hele wereld voor en is een smakelijke zilte zee-groente die wordt gebruikt als ingrediënt voor bijvoorbeeld salades. Het commercieel verbouwen van zeekraal wordt in Nederland toegepast door een aantal innovatieve boeren in Zeeland en op Texel, in andere gebieden zoals Terschelling lopen proeven. Zeekraal is een internationaal product en commerciële veldteelt wordt o.a. in Frankrijk, Israël, Mexico en de VS toegepast.

³⁰Persoonlijke communicatie M. van Rijsselberghe, november 2019, Interviewer: T. te Winkel

Ontwikkelstadium

De zeekraalteelt is compleet en operationeel en het eindproduct wordt op de markt verhandeld. Om zeekraal concurrerend te introduceren op de markt moet het worden ontwikkeld tot een gangbaar gewas. Om dit te bereiken moet teeltkennis over o.a. bodemcondities, irrigatiegiften en oogsttechnieken worden ontwikkeld. Daarnaast is het belangrijk om toe te werken naar een 'jaarrond' teelt. Hiervoor zal een deel in de volle, een deel in plastic tunnelkassen en een deel in verwarmde kassen geteeld worden. Door de combinatie van deze aspecten is een TRL-niveau aangehouden van 'demonstratie' omdat de teelt operationeel is maar nog doorontwikkeling vraagt voor concurrerende marktintroductie mogelijk is.

Randvoorwaarden

Van nature zijn de kwelders, schorren en slikken en estuaria milieus zeer geschikt voor zeekraal. Op het moment dat zeekraal commercieel geteeld wordt gaat de voorkeur uit naar zandige bodems met aanwezigheid van lichte klei en een humeuze laag^{31,32}. In Mexico wordt zeekraal gecultiveerd op akkers die uit zandige klei bestaan waarbij goed contact gemaakt kan worden met het zoute grondwater.

Het cultiveren van zeekraal vindt in de volle grond plaats en een enkele keer in de kas. Zeekraalzaad (vrij verkrijgbaar op de markt) moet eind maart of begin april worden gezaaid zodra de gemiddelde temperatuur hoger is dan 8 - 10 °C³³. Voor de ontkieming is aanwezigheid van zoet regenwater nodig, waardoor zaaïen vlak voor een regenbui wordt aanbevolen. Anders is het belangrijk om vlak na het zaaïen met zoet water te irrigeren. Zeekraal is gevoelig voor droogte¹⁰. Irrigatie van zeekraal gebeurt met zout water en kan op verschillende manieren worden toegepast: flood-irrigation, druppel- en sprinkler irrigatie. De laatste twee maken het mogelijk om het zoutgehalte in de bodem goed te reguleren. Het oogsten wordt met de hand uitgevoerd en in een enkel geval met een aangepaste oogstmachine.

Het ontwikkelen van teeltmethodes voor zeekraal komt net op gang en staat nog in de kinderschoenen. Er zijn duidelijke ontwikkelings- en optimalisatiemogelijkheden voor het kweken en veredelen van het gewas.



Figuur 9. Zeekraal (bron: Marcfoods.nl).

Marktvraag

Zeekraal is in de Nederlandse supermarkten en delicatessenwinkels te verkrijgen. De geschatte consumptie van zeekraal in Nederland ligt rond de 650 ton per jaar³⁴. Het product is jaarrond te krijgen. In de zomer (juni, juli en augustus) komt de meeste

³¹Persoonlijke communicatie M. van Rijsselberghe, november 2019, geïnterviewd door T. te Winkel;

³² <https://www.zeekraalwijzer.nl/wild-en-teelt/natuur-of-teelt/wild/>

³³Blom, G., de Visser, W., Protocol voor veldbewerking en teelt van zeekraal,

³⁴ Bron: Factsheet 'Herkomst Zeekraal in Nederlandse schappen' - www.zeekraalwijzer.nl

zeekraal uit Frankrijk en voor een klein deel uit Nederland (Zeeland). Van september tot en met juni wordt zeekraal geïmporteerd uit Israël en Mexico³⁵.

Dit betekent dat er een marktvenster is voor Nederlands geteelde zeekraal in de zomermaanden. Er gelden wel een aantal voorwaarden voor succesvolle marktintroductie van nieuw aanbod. De nieuwe zeekraal moet qua prijs en kwaliteit kunnen concurreren met de zeekraal uit Frankrijk. Omdat zeekraal een maximale bewaartijd heeft van 6 dagen³⁶ is het van belang om te zoeken naar mogelijkheden om jaarrond te telen in tunnelkassen en verwarmde kassen. Om het seizoen te verlengen en eerder op de markt te kunnen komen wordt in Zeeland door een aantal agrariërs gebruik gemaakt van lage tunnelkassen³⁷.

Conclusie kansrijkheid

De conclusie is dat zeekraal *op korte termijn kansrijk* is in de Waddenregio. De teelt wordt in Nederland al toegepast waardoor de fysische en teelttechnische randvoorwaarden bekend zijn. De teeltontwikkeling, veredeling van het gewas en marktintroductie van nieuw aanbod zijn aandachtspunten voor het commerciële succes van zeekraal op de Nederlandse markt. Op basis van expert judgement wordt een opschalingspotentie van 40 hectare voorzien³⁸.

3.4 Aquaponics

Aquaponics is een methode waarmee de in dit hoofdstuk genoemde zilte gewassen (en andere) direct op water geteeld kunnen worden. Deze methode wordt toegepast in de bloembollenteelt bij o.a. tulpen. De methode is ook getest met gebruik van zout water. Zo is er in Friesland en op Texel geëxperimenteerd met knolgewassen, bladgroenten, radijs, ui en sla.

Het is mogelijk om aquaponics toe te passen met gebruik van bakken maar ook direct in de zoute sloot. Bij de eerste is het voordeel dat de watergift en het zoutgehalte precies te sturen zijn. Het voordeel teelt in de sloot is dat er geen water uit het systeem onttrokken hoeft te worden. Wel staat de teelt direct bloot aan zout-zoet fluctuaties in het oppervlaktewater en is het in direct contact met het natuurlijk habitat.

Aquaponics kan op verschillende manieren worden toegepast, met en zonder vis in het systeem. Wanneer er vis toegevoegd is zorgt dit voor natuurlijke bemesting maar kan dit ook beperkend werken voor de groei. Dit moet nog verder onderzocht worden.

Conclusie kansrijkheid

Aquaponics is een teeltmethode en verschilt daarmee van de in dit hoofdstuk genoemde gewassen. De ontwikkeling van Aquaponics hangt samen met de ontwikkeling van een gewas, indien er een specifieke wens is om een gewas direct in water te telen dan komt de methode in beeld en zal de ontwikkeling plaatsvinden. De conclusie is dan ook dat aquaponics zowel op korte als middellange termijn kunnen worden doorontwikkeld.

³⁵ Bron: <https://www.zeekraalwijzer.nl/wild-en-teelt/herkomst/>

³⁶ Lu et al. (2010) Nutritional characterization and changes in quality of *Salicornia bigelovii* Torr. during storage, LWT - Food science and technology 43, 519-524

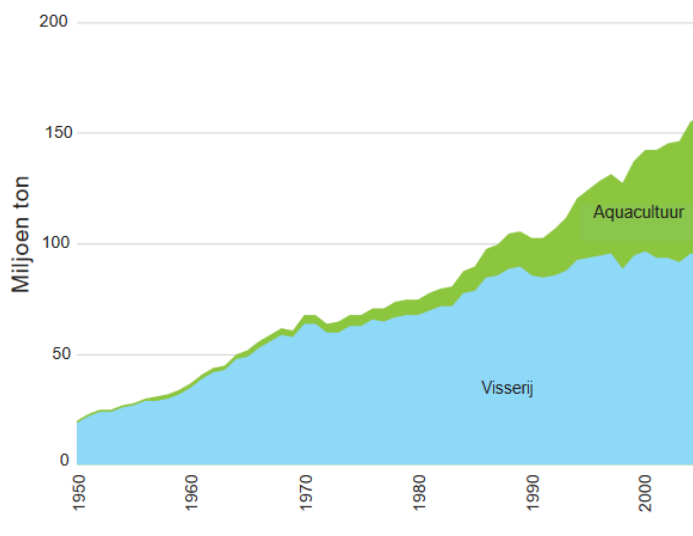
³⁷ <https://www.zeekraalwijzer.nl/wild-en-teelt/teelt-op-het-veld/zeeland/>

³⁸ Persoonlijke communicatie M. van Rijsselberghe, november 2019, Interviewer: T. te Winkel

4

Zilte aquacultuur

Aquacultuur is momenteel wereldwijd de snelst groeiende sector voor de productie van dierlijk voedsel. De wereldwijde omzet wordt geschat op 125 miljard dollar per jaar. Het is een zeer competitieve wereldmarkt waar tegen lage tarieven geproduceerd moet worden. De groei gaat gepaard met de nodige problemen op het gebied van het milieu, de voedselveiligheid, dierlijke gezondheid en dierenwelzijn³⁹⁴⁰. De productie in Nederland kan hiervan een kans maken door in te spelen op marktvraag voor meer duurzaamheid en lokaal geproduceerde producten.



Bron: FAO FISHSTAT Database.

Zilte aquacultuur heeft binnen de context van dit rapport betrekking op de zilte aquacultuur op land. De zilte aquacultuur op het buitenwater (de Waddenzee) is buiten beschouwing gelaten. In 2008 is een rapportage verschenen (Stuyt, 2008)⁴¹ vanuit de vraag “wat zijn in de Nederlandse kustregio de kansen van een zilte aquacultuurbedrijf op land, en waar hangt dat mee samen?”. Dit rapport geeft verder aan dat concrete informatie over levensvatbare bedrijfsvormen niet tot zeer beperkt beschikbaar is. Dit wordt mede veroorzaakt doordat “de tijd van learning-by-doing voorbij is”. Dit heeft vooral te maken met het feit dat de productietechnologie in ontwikkeling is en dat sprake is van een hoge mortaliteit waarvan de oorzaak niet altijd duidelijk is. Uit de gevoerde gesprekken met ingewijden (die niet met toenaam in het rapport willen worden opgenomen) komt nog altijd hetzelfde beeld naar voren.

³⁹<https://evolutiegids.nl/future-farming/>

⁴⁰ Greenpeace (2008). Duurzame aquacultuur: dé uitdaging voor de kweekindustrie

⁴¹Stuyt, L.C.P.M. (2008). Kansen voor zilte aquacultuur in Nederland, met speciale aandacht voor visteelt op land

Verder geldt in bredere zin dat er belemmeringen zijn ten aanzien van de samenwerking in de keten (ofwel de ontwikkeling van een ketenlijn) en regelgeving. Bij regelgeving gaat het dan om pionieren op het vlak van dierenwelzijn, ecologische effecten en landschappelijke inbedding en het feit dat het voor de vergunningverlenende instanties nieuw is en daarmee vaak terughoudend.

Er zijn binnen de zilte aquacultuur vier typen te onderscheiden:

- Vis- en weekdieren
- Schelpdieren
- Bodemorganismen
- Zeewier

4.1 Vis

Binnen de zoute visteelt is lange tijd de standaard geweest om al het benodigde (vaak niet duurzame) voer extern aan te voeren, gebruik te maken van dure filtertechnieken (indien viskweek binnen plaatsvindt), en vervolgens de vissen te vangen en deze te verkopen.

Er zijn feitelijk twee manieren om viskweek te realiseren. Een vorm die in Zeeland wordt getest is waarbij er een openverbinding met het buitenwater is (www.kustlaboratorium.nl) waarbij er vers zeewater kan in- en uitstromen. Dit initiatief is in 2019 van start gegaan. Waardoor hierover geen nadere informatie kan worden gegeven.

De tweede methode is in een beschermde en gecontroleerde omgeving in bakken te telen. In veel gevallen wordt hiervoor jonge kweek gebruikt als basis om vervolgens in bakken op te kweken. Een meer duurzame variant is de volledige cyclus van ei tot vis te telen. Dit vergt vernieuwende technieken maar voorkomt dat er jonge vis uit de natuur wordt gehaald. Een voorbeeld hiervan is de circulaire viskweek, opgezet door het bedrijf BlueLinked. Door een mini-ecosysteem te creëren waarin levend plankton, recycling van afval en bodemactiviteit volledig onderdeel zijn van de viskwekerij, ontstaat gezond en levend water. Doordat alle schakels van het voedsel systeem in de viskwekerij zijn opgenomen, wordt een natuurlijke vis gekweekt, zonder de negatieve consequenties.

Er is een R&D project geweest bij Living Foods naar de ontwikkeling van een teeltsysteem. Het resultaat ervan is niet bekend. In de grensregio Vlaanderen is er een project geweest AquaVlan⁴² waarbij de tweede fase in september van dit jaar zijn afgerond. Het project heeft zicht gericht op de ontwikkeling van aquaculturen met de focus rond vier topics: sluiten van kringlopen binnen de zoet- en zoutwateraquacultuur, sluiten van kringlopen, preventie van grondsmak in de aquatische producten en zoeken naar nieuwe voedsel voor schelpdieren en vissen.

Ontwikkelstadium

De ontwikkeling van visteelt in Nederland is relatief nieuw. Er dient nog ontwikkeling plaats te vinden om het op bedrijfsschaal rendabel en schaalbaar te maken. Het ontwikkelstadium is prototype tot demonstratie.

Randvoorwaarden

Er is wet- en regelgeving nodig om de teelt mogelijk te maken dan wel schadelijke gevolgen te voorkomen. In Frankrijk is de viskweek onderworpen aan een strikte

⁴²<https://www.grensregio.eu/projecten/aqua-vlan-2>

milieuwetgeving, die oplegt dat er een milieu-impactstudie moet voorafgaan aan de installatie en regelmatig moet worden opgevolgd tijdens de productieperiode. Zo kan men opvolgen dat de impact aanvaardbaar en gecontroleerd is. De gids met goede sanitaire praktijken in de visteelt werd opgesteld door de sector en geeft aanbevelingen voor veterinaire behandelingen als problemen zich voordoen en de mogelijke impact ervan op de afvalstroom te beperken. Daarnaast zorgt de ontwikkeling van vaccinaties voor het beperken van behandelingen met antibiotica.

Er is een groeiende markt als alternatief voor vlees mits de productie duurzaam is. In feite draait dit allemaal om een min of meer gesloten kringloop en duurzame bron van voedsel. De belangrijkste en lastigste randvoorwaarde is de rendabiliteit van een dergelijke onderneming.

Conclusie kansrijkheid

Er zijn diverse ontwikkelingen geweest in de afgelopen jaren waaruit kan worden afgeleid dat de kansrijkheid voor een pilot binnen 2-5 jaar realiseerbaar is. Dit heeft te maken met de voorinvestering in het kweekstelsel.

4.2 Schaaldieren

Schaaldieren omvatten o.a. zee kreeft, rivierkreeft, krab, scampi en garnaal. De manier van teelt komt op hoofdlijnen overeen met dat van vis. Bekend in Nederland is de kweek van de Chinese wolhandkrab (MeomarSeafoods) binnen het project 'Achterover'. Dit wordt als experiment onderzocht op haalbaarheid. De marktpotentie voor de Wolhandkrab is zeer groot, met name door vraag vanuit Azië. Er is ook weerstand tegen deze teelt omdat deze krab een exoot is en bijvoorbeeld in België als plaag is bestempeld⁴³. Binnen een half jaar waren er 715.000 gevangen.

Een andere teelt die vaak wordt genoemd is de teelt van garnalen. Van de schaaldieren wordt dit als meest kansrijk gezien. Al in 1973 is het gelukt om deze garnaal te kweken. Vanaf die tijd nam de hoeveelheid elk jaar toe, door de ontwikkeling van intensieve kweek en groeimethodes. Sinds 2000 is de kweek toegenomen van 154.515 ton in 2000 tot 3,6 miljoen ton in 2014⁴⁴. Tegen 10.924 ton wild gevangen garnalen. De kwekerijen zijn te vinden buiten Europa en betreft het tropische garnalensoorten, in Ecuador, Indonesië, Vietnam en Bangladesh.

Net als voor vis geldt voor diverse soorten dat de kweek afhankelijk is van in het wild gevangen jongen als basis voor een kweekpopulatie. Hoewel veel jonge garnalen ('postlarvae') afkomstig zijn uit kweekvijvers, zijn er nog altijd veel garnalenkwekerijen die hun jonge garnalen in het wild vangen. Hierdoor zijn sommige natuurlijke garnalenbestanden over-geëxploiteerd en is een aandachtspunt indien die ook zo zou worden toegepast in Noord-Nederland.

Er zijn verschillende soorten kweekmethoden, namelijk extensieve, semi-intensieve, intensieve en super-intensieve kweekmethoden⁴⁵. Binnen de context van dit rapport is relevant wat beschreven wordt als "super-intensieve kweekvijvers". Deze liggen volledig op het land, waarbij het water rondgepompt en intensief belucht wordt, een gesloten systeem. Met name bekend uit Noord-Amerika. Beschreven voor pilotsystemen in

⁴³https://www.nieuwsblad.be/cnt/dmf20190616_04462802

⁴⁴ Food and Agriculture Organisation. www.fao.org

⁴⁵Factsheet Tropische garnaal (2016) van Vereniging van Importeurs van Visproducten

Nederland zijn kwekerijen waarbij gebruik wordt gemaakt van recirculatiesystemen waarbij algenteelt gekoppeld aan de kweek van garnalen.

Ontwikkelstadium

De kweek van schaaldieren is op pilotschaal uitgevoerd. Een voorbeeld is de Happy Shrimp Farm (zie ook geïntegreerde systemen). Hoewel er ervaring is opgedaan met kweeksystemen zijn van de gevonden initiatieven geen actieve ondernemingen gevonden (o.a.⁴⁶).

Er zijn ook risico's zoals ziektes waardoor een volledige oogst kan mislukken. De ziektes zijn over het algemeen niet te behandelen en daarom is het belangrijk om te voorkomen dat de ziekte in de kweekvijver komt. Een ander probleem met de garnalenkweek is inteelt. Garnalen die ontstaan uit inteelt zijn gevoeliger voor ziektes.

Door de combinatie van deze aspecten is een TRL-niveau aangehouden van 'prototype' omdat de kweektechnieken bekend zijn maar nog te vroeg is te spreken van een 'demonstratie' omdat er nog onderzoek nodig is.

Randvoorwaarden

Globaal gezien is de consumptie van garnalen de afgelopen twee decennia gestegen en men verwacht dat die stijgende vraag zich aan dezelfde of een hogere groeiratio zal doorzetten. Tegelijk zijn de handelspatronen continu aan het verschuiven. Terwijl de Aziatische markten traditioneel gezien de export van gevangen of gekweekte garnalen domineerden, waren de belangrijkste importlanden de Verenigde Staten, Japan en de grotere Europese landen. Nu tekent men echter een zeer grote vraag in de Aziatische markten zelf op. Vooral in China wordt een enorme groei verwacht, waarbij de consumptie van garnalen over twee jaar 2 miljoen ton zou vertegenwoordigen. Men verwacht dat deze trend een aanzienlijke impact op de toekomstige voorraden en prijzen zal hebben.

Van belang is verder te kunnen garanderen dat garnalenkweek op verantwoorde wijze gebeurt. Hiervoor zijn er aquacultuur standaarden ontwikkeld, waarvan de bekendste voor de kweek van garnalen, Biologisch, Best Aquaculture Practices (B.A.P.), Global G.A.P en Aquaculture Stewardship Council (ASC) zijn. Deze standaarden zijn de norm geworden voor veel importeurs die garnalen kopen.

Conclusie kansrijkheid

Er zijn diverse ontwikkelingen geweest in de afgelopen jaren waaruit kan worden afgeleid dat de kansrijkheid voor een pilot binnen 2-5 jaar realiseerbaar is. Dit heeft te maken met de voorinvestering in het kweekstelsel.

4.3 Schelpdieren

Schelpdieren is een grote mondiale markt waarbij de vraag over het algemeen groter is dan het aanbod. In het verleden is de schelpdieren markt sterk verminderd in Nederland. Ten dele door het verdwijnen van de teeltgronden in Nederland (ziektes en intensivering visserij), ten dele door de import van goedkope schelpdieren uit andere delen van de wereld.

Met betrekking tot de regio rond de Waddenzee is van belang dat het benodigde water van goede kwaliteit is en bijvoorbeeld voldoende algengroei mogelijk is waarop

⁴⁶<https://edepot.wur.nl/117930>

schelpdieren leven. Niet overal langs de Waddenkust zijn deze omstandigheden aanwezig.

4.3.1 **Kokkels**

De wereldwijde vraag naar kokkels is veel groter dan de natuurlijke kokkelvangst kan leveren. Het kan ook als een deelteelt worden beschouwd, waarbij het kokkelbroed uit de Wadden wordt gehaald en opgekweekt. En eventueel weer, deels, teruggebracht in de Waddenzee.

Kokkels kunnen van nature slecht omgaan met golfslag waardoor de kweek binnendijks onder gecontroleerde omstandigheden gunstig is.

In Frankrijk wordt sinds de jaren '80 kokkels geteeld⁴⁷. Ook in Zeeland zijn pilots uitgevoerd in het Veerse Meer. In deze voorbeelden betreft het altijd kweek buitendijks. Sinds 2016 wordt in de polder Wassenaar op Texel een proef gedaan naar kokkelteelt op land⁴⁸. Grote uitdaging van de kokkelteelt is dat 90% van de kokkelbroedval doodgaat. Er zijn nog diverse aspecten van de kokkelteelt (levenscyclus) onbekend.

Ontwikkelstadium

Op basis van de beschreven aspecten wordt de kokkelteelt als 'demonstratie' gekenmerkt. De pilot op Texel laat zien dat het kansrijk is. Dit betreft het binnendijks laten doorgroeien van buitendijks gewonnen kokkelbroed. Daarnaast is het ook mogelijk om kokkelbroed zelf te produceren en groot te brengen in een nursery en hatchery waarna het kan doorgroeien in binnendijkse bakken. Deze ontwikkeling is echter vrij kostbaar en is nog niet eerder uitgevoerd. Dit bevindt zich in de onderzoeksfase.

Randvoorwaarden

Kokkelbroed binnen de kweek is nog niet mogelijk. Daarvoor is het nodig kokkelbroed buitendijks te vangen. Dit beperkt op de broedstand in de Waddenzee en gaat feitelijk om enkele emmers voor een volledige teeltcyclus. Hiervoor is echter een vergunning vereist.

De markt voor kokkels wordt geschat op 7000 ton waarvoor 500-1000 ha nodig is. Het is in potentie een zeer winstgevend product.

Conclusie kansrijkheid

Er zijn diverse ontwikkelingen geweest in de afgelopen jaren waaruit kan worden afgeleid dat de kansrijkheid voor een pilot binnen 1 jaar realiseerbaar is. De optie waarbij de kokkels vanuit de nursery en hatchery worden gekweekt heeft een langere ontwikkeltermijn nodig, hierbij moet gedacht worden aan een termijn van 5 jaar.

4.3.2 **Overige schelpdieren**

Hieronder worden kort de overige schelpdieren beschreven. Daarvan is de kweek bekend, maar is dit altijd buitendijks, en is er van binnendijks geen informatie bekend.

Platte oester

De platte oester leeft op een harde ondergrond, of bij zandbodems, als oesterbank, wat aan elkaar gegroeide kolonies van oesters zijn. De platte oester is door overbevissing sinds 100 jaar uit de Waddenzee verdwenen, maar wordt sinds 2012 weer af en toe aangetroffen in de Waddenregio. Hierna is het NIOZ begonnen met onderzoek naar de platte oester. Het is het NIOZ in 2018 gelukt om in het laboratorium larven te kweken uit

⁴⁷<http://en.aquaculture.ifremer.fr/Sectors/Mollusc-sector/Discoveries/Cockles>

⁴⁸<https://www.texelwater.nl/nieuws/proef-kokkelteelt-op-land-weg-vol-uitdagingen>

platte oesters⁴⁹. Dit initiatief is vooral gericht op de herintroductie in de Waddenzee/Noordzee.

In de Oosterschelde wordt oester gekweekt. Hier wordt vooral door vissers vanuit Yerseke zowel op de bodem oesters gekweekt als op tafels en in zakken. Een andere optie waar de platte oester mogelijk kan worden geteeld is rond windparken in de Noordzee⁵⁰. Het betreft dus de kweek van oesters in het buitenwater.

Venusschelp

De venusschelp is een inheemse schelpensoort, die in de afgelopen tijd op de markt verdreven is door goedkope import van schelpen van elders (vooral Mauritië). Deze schelp leeft in zandbodems beneden de laagwaterlijn. Ze worden commercieel op zee gevangen middels het dreggen van de zeebodem dan wel met een handbeugel. Het dreggen van de zeebodem in de Waddenzee is niet meer toegestaan. De venusschelp neemt in de Waddenzee de afgelopen jaren langzaam toe.

In Zeeland wordt onderzoek gedaan o.a. Stichting Zeeschelp. Het richt zich voor venusschelp met name op hatchery technieken om die daarna uit te zetten in het buitendijks water.

Mosselen (*Mytilusedulis*)

Mosselen zijn zoutwaterschelpdieren die in natuurlijke mosselbanken en op kweekpercelen voorkomen in de Waddenzee. Mosselen worden hangend en op de bodem gekweekt en vervolgens uitgezet op kweekpercelen. In Nederland vindt de kweek van mosselen plaats in de Zeeuwse regio en op de Waddenzee. Daarnaast worden er veel mosselen gekweekt in het Duitse en Deense deel van de Waddenzee, en in baaien langs de Ierse en Engelse kust.

Ontwikkelstadium

Er zijn geen mosselkwekerijen op land bekend. In de bekende gevallen gaat het om nurserys waarna de jonge kweek buitendijks wordt opgekweekt. Om die reden is een TRL toegekend van 'prototype' aan de kweek op land.

Randvoorwaarden

Algemeen geldt dat het een kweek betreft in het hogere prijssegment waar ook een grote vraag voor bestaat. Een belangrijke randvoorwaarde zijn de vergunningen om mosselen op het vaste land te mogen kweken. Het kweken van mosselen buitendijks is gangbaar, het is interessant voor de Waddenregio om op regionaal niveau de mogelijkheden van buitendijkse percelen te combineren met binnendijkse doorgroei.

Conclusie kansrijkheid

Er zijn diverse ontwikkelingen geweest in de afgelopen jaren waaruit kan worden afgeleid dat de kansrijkheid voor een pilot binnen 2-5 jaar realiseerbaar is. Dit heeft te maken met de voorinvestering in het kweekstelsel.

4.4 Zeewier

Zeewier is een verzamelnaam voor duizenden soorten 'macro algen'. De soort en waterkwaliteit van de groeilocatie bepalen of het wier wordt gebruikt als voedsel (97% van de totale productie), waarvan 60% als bind- en geleermiddel en 37% als directe

⁴⁹<https://www.nioz.nl/en/news/primeur-op-texel-kweek-van-inheemse-platte-waddenoester-gelukt>

⁵⁰<https://www.wur.nl/en/newsarticle/Offshore-Wind-Farms-as-Potential-Locations-for-Flat-Oyster-Ostrea-edulis-Restoration-in-the-Dutch-North-Sea.htm>

voeding. 3% van de zeewierproductie wordt verwerkt in cosmetica, kunstmest en diervoeder. De internationale zeewier industrie heeft een jaarlijks volume van 30 miljoen ton (FAO, 2018)⁵¹, waarvan het grootste gedeelte gecultiveerd op de markt wordt gebracht.

Zeewier is een alg die in bakken of in open water groeit. In Nederland wordt zeewier op dit moment gekweekt in de Oosterschelde in Zeeland en op Texel. Uit proeven met teelt in Nederland is o.a. geconcludeerd dat inheemse soorten (vingerwier, suikerwier en zeesla) geschikt zijn. Dit onderzoek heeft zich gericht op diverse toepassingen van het zeewier.

Randvoorwaarden

De teelt van zeewier kan zowel buitendijks op uitgezette percelen als binnendijks in bakken. Bij teelt in bakken ontstaat een gesloten systeem waarbij voldoende aandacht uit moet gaan naar de aanvoer van voldoende vers water, voeding en beluchting. Voor buitendijkse teelt is het belangrijk dat de wieren zich kunnen hechten en omhoog groeien. Hiervoor moeten touwen en lijnen worden geïnstalleerd.

Markt

De internationale zeewiermarkt is groot en de bulkproductie wordt gedomineerd door lagelonenlanden met een tropisch klimaat. Om in Nederland commercieel aan de slag te kunnen is het van belang om de juiste soorten te kiezen welke direct marktpotentie hebben. In de praktijk betekent dit dat er een inheemse soort uit de Waddenzee gekozen zal worden waar bij het eindproduct onderzocht moeten worden. Mogelijke eindproducten zijn: visvoer, cosmetica, medicijnen of directe consumptie. Per soort moet worden onderzocht voor welk eindproduct een concurrerende prijs en kwaliteit geboden kan worden.

Ontwikkelstadium

Omdat zeewier een grote internationale productie kent is het mogelijk om direct te beginnen. Het is een kansrijke teelt voor de Waddenregio. De ondernemer in kwestie zal moeten uitzoeken welke soorten en teeltmethoden (binnendijks in bakken of buitendijks op percelen) het meest geschikt zijn.

Conclusie over kansrijkheid

Diverse initiatieven in Zeeland en op Texel bevestigen de kansrijkheid van zeewierteelt in Nederland. Hieruit wordt geconcludeerd dat zeewier *op korte termijn kansrijk* is in de Waddenregio. De meeste fysische randvoorwaarden van de teelt zijn bekend, zoals de beschikbaarheid van gezond en schoon water. Voor optimale teelt moeten locatiespecifieke onderzoeken uitwijzen welke technieken geschikt zijn. De verwerking en vermarkting van het eindproduct zijn aandachtspunten voor het commerciële succes van Nederlandse zeewier. Door het bieden van kwaliteit en telen in gezond water liggen hier grote marktkansen, dit o.a. vanwege de slechte waterkwaliteit bij buitenlandse teelten.

4.5 Geïntegreerde systemen

IMTA-systemen (IMTA staat voor “integrated multi-trophic aquaculture systems”) gebruiken de afvalproducten van de gekweekte soorten (zeevis of garnalen) als voedsel voor andere gekweekte soorten, zoals zeewier en schelpdieren. Dit past goed in de

⁵¹Ferdouse, F., (2018) *The global status of seaweed production, trade and utilization*, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

tijdgeest van een circulaire landbouw en economie en is daarmee een 'uniqueselling point'.

Een commerciële IMTA-kwekerij in Israël kweekt bijvoorbeeld zeevis (goudbrasem) waarvan de nutriëntenrijke uitwerpselen als mest dienen voor het kweken van zeewier. Dit zeewier dient op zijn beurt als voedsel voor de schelpen-soort Japanse Abalone, die commercieel verkocht kan worden⁵². In andere systemen kan het zeewier zelf commercieel interessant zijn.

Een voorbeeld in Nederland was de "Happy Shrimp Farm". Op de Maasvlakte werden tropische garnalen in 24 bassins met behulp van restwarmte van de elektriciteitscentrale EON gekweekt. De technologie op zichzelf was veelbelovend. Men haalde baby garnalen uit Thailand en Vietnam om ze vervolgens op te kweken. Echter bleek het niet winstgevend te maken ten opzichte van import en is het bedrijf failliet gegaan.

Dit voorbeeld wil niet zeggen dat het niet winstgevend te maken is in Nederland. Maar het voorbeeld in Israël laat wel zien dat de volledige keten in harmonie op elkaar moet worden afgestemd. Gezien de ontwikkelingen rondom de Eemshaven en Delfzijl en de mogelijk beschikbare restwarmte bieden wellicht potentieel voor een dergelijk concept.

Vanuit de ketengedachte wordt dan ook vaak genoemd de combinatie met aquaponics-systemen die het afvalwater van de viskwekerijen gebruiken als nutriëntenbron voor het kweken van groenten, kruiden en/of bloemen. Binnen het project AquaVlanis dit met succes uitgevoerd in de duurzame kweek van Omegabaars, de optimalisatie van de teelt van zilte groenten zoals zeekraal en aquaponics (= de combinatie van glastuinbouw en visteelt) om zo tot kringloopsluiting te komen.

⁵²Neori, A., Chopin, T., Troell, M., Buschmann, A.H., Kraemer, G.P., Halling, C., Shpigel, M. en Yarish, C. (2004). Integrated aquaculture: rationale, evolution and state of the art emphasizing seaweed biofiltration in modern mariculture. *Aquaculture* 231: 361-39

5

Conclusies

Het Programma naar een Rijke Waddenzee heeft gevraagd een analyse uit te voeren naar bestaande en in ontwikkeling zijnde initiatieven op het gebied van zoutadaptatie; zilte teelten, zout tolerante teelten en zilte aquaculturen. De doelstelling van de analyse is het bieden van inzicht, overzicht en onderbouwing van de haalbaarheid voor pilots op korte, midden en lange termijn.

Er zijn in de afgelopen jaren diverse initiatieven geweest of bezig in relatie tot zouttolerante tot zilte teelten dan wel zilte aquacultuur. Het betreft over het algemeen wetenschappelijk praktijkonderzoek of lokale initiatieven van een individuele ondernemer. In de aanloop naar de uitvoering van het voorliggende rapport bleek dat er weinig tot geen vastlegging plaatsvindt over deze initiatieven. Het is vaak pionieren, proberen en uitvinden om te concluderen of iets wel of niet lukt. In de meeste gevallen is deze kennis besloten ofwel in het hoofd van een ondernemer ofwel is dit afgeschermd voor derde partijen vanwege de concurrentiegevoeligheid. Wanneer een initiatief stopt is vrijwel niet te achterhalen wat daarvoor de reden is geweest.

De kansrijkheid is afhankelijk van een combinatie van factoren: is er een geschikte teelt of aquacultuur? zijn de fysische omstandigheden geschikt? zijn er belemmeringen met betrekking tot wet- en regelgeving? is er uitzicht op een goede markt en gezond verdienmodel? Hieronder is de conclusie van de kansrijkheid per factor uitgewerkt.

Kansrijkheid van teelten

Uit de analyse is het beeld ontstaan dat kansrijke mogelijkheden tot opschaling zich voornamelijk voordoen onder de zouttolerante teelten en zilte aquacultuur, hier kan op korte termijn mee worden gestart. Voor de zilte teelten is de verwachting dat opschaling en grootschalige productie zich binnen de komende 10 jaar zal ontwikkelen. Uitzonderingen hierop zijn zeeaster (lamsoor) en zeekraal, deze gewassen hebben een grotere opschalingspotentie en de activiteiten kunnen op korte termijn worden uitgebouwd.

Op basis van de analyse wordt geadviseerd om drie routes te kiezen om op korte termijn tot pilots te komen: I) de ontwikkeling van een zouttolerant bouwplan rondom aardappel, en II) de ontwikkeling van binnendijkse kokkelteelt en zeewier en III) de ontwikkeling van de zilte teelten zoals zeekraal en zeeaster. De kleinere zilte teelten (ijskruid, zeekool en zeevenkel) hebben ontwikkelingsmogelijkheden op de midden lange termijn.

Kansrijk op basis van verzilting

Veel initiatieven in Zeeland zijn ontstaan omdat er sprake was van te zoute omstandigheden voor reguliere zoete teelten. Daaruit zijn kansrijke en succesvolle initiatieven van de grond gekomen, zoals de firma landbouwmaatschap H. en M. Janse en inmiddels een aantal andere ondernemers. Op deze manier kan de kansrijkheid in

Noord-Nederland ook worden benaderd. Op basis van de verziltingsrisicokaart⁵³ zijn die gebieden en ondernemers te identificeren. Een voorbeeld is een gemengd bedrijf⁵⁴ in noordwest Friesland. Dit bedrijf heeft percelen waar sprake is van aanzienlijke verzilting waarbij de wens bestaat om op deze percelen om te schakelen naar zouttolerante, dan wel zilte, teelten. Het benaderen van dergelijke bedrijven biedt de mogelijkheid om op korte termijn te starten met pilots.

Kansrijk door integratie van systemen en functies

De kansrijkheid wordt vergroot door in de toekomst verschillende type teelten te combineren en het kweken in geïntegreerde systemen. Dit wordt als passend gezien in de tijdgeest van circulaire landbouw en economie, en neemt tevens mogelijke bezwaren weg van omgevingseffecten.

In de diverse gesprekken is een andere kansrijke benadering die lijkt op een geïntegreerd systeem, maar dan op gebiedsniveau, naar voren gekomen. Daarbij sluiten de verschillende functies in een gebied op elkaar aan en kunnen die landschappelijk ingepast worden. Het behoeft daarbij, net als bij geïntegreerde systemen op bedrijfsschaal, aandacht voor de circulatie van water, voedingsstoffen, afvalstromen en bodemcondities.

Het 'Dubbele Dijk concept' past binnen deze gedachte. Het gaat hier dan nog een stap verder met een multifunctionele landschapsinrichting waarbij de waterveiligheid onderdeel kan zijn.

Onlangs is het initiatief Kustlaboratorium in Zeeland van start gegaan waarbij zeewater kan in- en uitstromen. In deze waterpartijen kunnen schelpdieren, vis, algen en zagers worden geteeld. Ook in een deel van de geulen van het krekengebied kunnen schelpdieren gekweekt worden. In de zilte grond rondom kunnen zeegroenten zoals zeekraal en lamsoor worden geteeld. Het betreft hier echter uitsluitend zilte teelten en kweken.

Een andere benadering binnen dit denkraam die passend en vernieuwend kan zijn voor de Waddenregio is de integratie van landbouw en natuur in een mix van functies van zoet en zout, landbouw en natuur, landbouw en recreatie, etc. Dit komt neer op een concretisering van 'verzachten van de randen van het Wad'. De zee schuift wat naar binnen toe waarbij adaptie plaatsvindt door alternatieve teelten. Aan de andere kant biedt de Waddenzee mogelijkheden om landbouw te bedrijven buitendijks. Een aanvulling hierop is dat bijvoorbeeld nursery van schaaldieren op het land plaatsvindt om daarna in de Waddenzee tot laten volgroeien op 'percelen'.

Op basis van de uitkomsten van de voorliggende inventarisatie zijn er voldoende aanknopingspunten om dit nader uit te werken.

Kansrijkheid door wet- en regelgeving

De belangrijkste belemmering bij de ontwikkeling van zouttolerante dan wel zilte teelt of aquacultuur is de wet- en regelgeving:

- De huidige wet- en regelgeving ziet brak/zout water binnen het zoete milieu als een risico;

⁵³ Acacia Water (2019). http://www.spaarwater.com/pg-27227-7-101962/pagina/nieuwe_resultaten.html#!section

⁵⁴ Het betreffende bedrijf is bekend bij de opstellers van deze rapportage.

- Nieuwe teelten kunnen als exoten worden beschouwd waardoor zij als risico worden aangemerkt.

Er is nu dus altijd een vergunning nodig waarbij de risico's uitgesloten moeten worden. Het beleid en vergunningsstelsel moet nog worden ontwikkeld om deze teelten onderdeel te maken van vigerend beleid. Dit stimuleert ontwikkeling en grootschalige toepassing.

Kansrijkheid door marktpotentie

Marktpotentie wordt bepaald door de vraag naar producten of slimme marketing. Voor zouttolerante, zilte teelten en aquacultuur ligt in het begin van de ontwikkeling de nadruk op de juiste marketing. Op deze manier is het mogelijk om volume te creëren die nodig is voor ontwikkelkapitaal en een lange termijn afzetmarkt.

Conclusie kansrijkheid

Het voorliggende rapport laat zien dat er veel mogelijkheden zijn met veel verschillende teelten. De volgende stap is het maken van een verdiepingsslag om de bovenstaande factoren te verbinden en de juiste keuzes voor teelten en locaties te maken. Deze stap moet worden gezet in samenwerking met de agrarisch ondernemers.

6

Conclusies in beeld

Om inzicht te bieden over de kansrijkheid voor doorontwikkeling van zilte kansen in de Waddenregio is de bestaande situatie in kaart gebracht. Daarvoor is bij diverse experts informatie verzameld en zijn interviews afgenomen. Kansrijk betekent in onze beleving dat het in praktische zin uitvoerbaar is, in financiële zin aantrekkelijk is, zich duidelijke marktkansen voordoen en de productie interessant is op grote schaal.

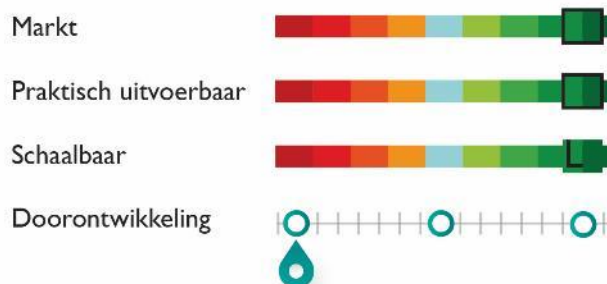
Per criteria zijn de resultaten op een rij gezet. De conclusie illustreert hoe ver een product is ontwikkeld per criteria en waar nog aandacht besteed moet worden. Rood betekent dat er werk aan de winkel is, investeringen gedaan moeten worden voor de teelt- en marktontwikkeling. Groen betekent dat het betreffende criterium goed ontwikkeld is en de stap naar doorontwikkeling snel gezet kan worden. De tijdslijn geeft een beeld van de termijn waarop de doorontwikkeling gestart kan worden. Aandachtspunt bij de visualisatie is dat de tijdslijn géén samenvatting is van de genoemde criteria, maar aangeeft wanneer gestart kan worden met het doorontwikkeling van de criteria waarvoor dit nodig is.

Per teelt dienen we apart te kijken wat nodig is om het initiatief verder te brengen. En belangrijk punt van aandacht is dat alle initiatieven zich op dit moment nog in de ontwikkelfase bevinden en doorontwikkeling cruciaal is om tot marktintroductie te komen.

Zouttolerante aardappelen

Zouttolerante aardappelen kennen een grote marktpotentie. Om dit te benutten moeten geschikte rassen marktklaar worden gemaakt. Dit wordt bereikt met 'doortelen' en zo het aantal poters op volume te brengen voor export en het creëren van een compleet bouwplan met 4/5 zouttolerante gewassen. De exportpotentie is groot, voornamelijk grote afnemers van aardappelen voor chips en friet in landen met sterke verzilting. De kansen voor doorontwikkeling zijn op korte termijn te benutten mits wordt gericht op doortelen, een compleet zouttolerant bouwplan en marktontwikkeling.

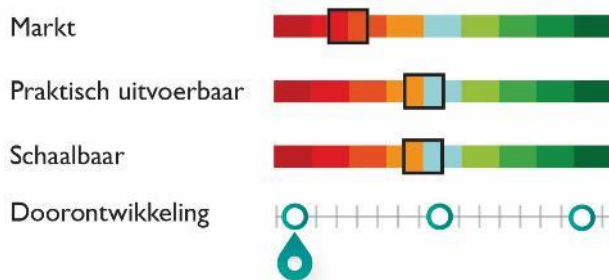
Zouttolerante aardappelen



Zouttolerante granen

Zouttolerante granen hebben op de internationale markt veel potentie. In Nederland zijn beperkte afzetmogelijkheden, de teelt is voornamelijk interessant in een zouttolerant aardappelen bouwplan. Praktijkproeven hebben nog weinig plaatsgevonden, deze zijn essentieel voor marktontwikkeling. De ontwikkeling moet zich richten op ras keuze, teelttechniek, toepassing en verwerking in eindproducten (pasta, brood, bier etc.) en de export. Doorontwikkeling kan op korte termijn starten maar zal pas op middellange termijn kunnen uitgroeien.

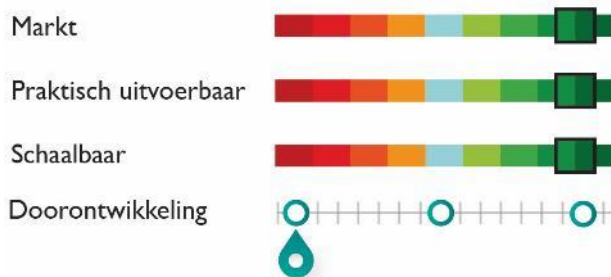
Zouttolerante granen



Suikerbieten

Suikerbiet is onderdeel van de bestaande bouwplannen en bevindt zich in een stabiele markt. Suikerbiet heeft van nature een hoge zouttolerantie en daarom in zijn huidige vorm toepasbaar in een zouttolerant bouwplan. Van doorontwikkeling is in principe geen sprake omdat het een bestaand gewas is. Belangrijk voor succes van doorontwikkelen is het gehele bouwplan, granen gaan bijvoorbeeld het beste vooraf aan suikerbieten wat betekent dat een compleet bouwplan essentieel is.

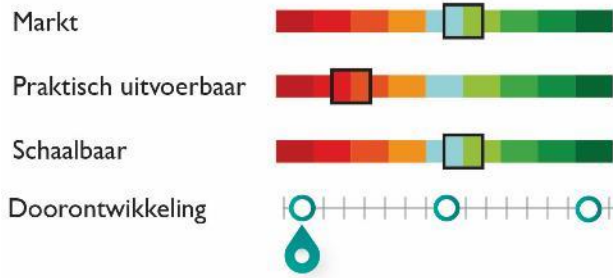
Suikerbieten



Groentegewassen

Marktpotentie voor zouttolerante groentegewassen is aanwezig, al is de omvang nog onduidelijk. O.a. wortelen, broccoli, bloemkool en witte kool zijn matig tot aanzienlijk zouttolerant en produceren onder zilte omstandigheden. Gestructureerde praktijkproeven moeten worden ingezet om de marktpotentie ten volle te benutten. De gewenste focus hierbij moet liggen op teelt technische aspecten als het juiste bodemtype en zouttolerantie. Doorontwikkeling kan op korte termijn opgepakt worden, met voorkeur in het bouwplan van aardappelen op een niet al te zware grond.

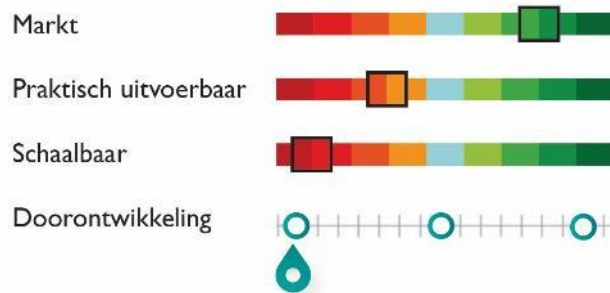
Groentegewassen



Quinoa

Quinoa heeft grote marktpotentie. In Nederland werd in 2016 5,5 miljoen kg quinoa geïmporteerd tegen een eigen productie van 200-300 ton. Quinoa is goed bestand tegen zilte bodems, droogte en hitte. De teelt technische aspecten komen overeen met andere granen, hoewel er een aantal aandachtspunten zijn. Een luchtige bodem is van belang voor een goede ontkieming en beworteling, in de Noordelijke zeekleigronden is dit een punt van aandacht. Daarnaast mogen er geen chemische bestrijdingsmiddelen worden gebruikt en is de teelt in handen van de Dutch Quinoa Group. Dit betekent dat het zaaigoed niet vrij verkrijgbaar is en productie onder contract loopt wat de schaalbaarheid beperkt. Van doorontwikkeling is in principe geen sprake omdat het een bestaand gewas is, en de teelt kan direct opgepakt worden.

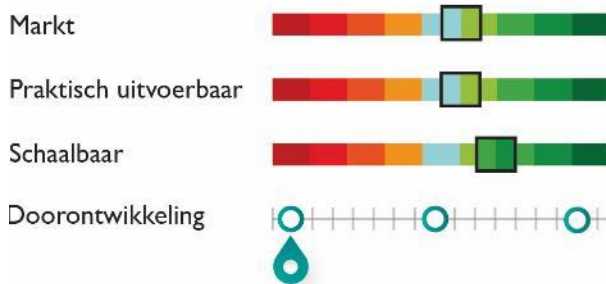
Quinoa



Mosterdzaad

Mosterd is een streekproduct van de Waddenregio (vb. Groninger Mosterd). Marktpotentie is aanwezig evenals een bestaande productielijn. Studies uit o.a. India en Bangladesh tonen aan dat mosterdzaad een natuurlijk zouttolerantie heeft. Mosterd kan worden toegevoegd in het zouttolerant bouwplan van aardappelen. Voor succesvolle teelt en marktontwikkeling zijn een aantal zaken belangrijk; I) mosterdzaad omvat een kwetsbaar groeiproces met kans op misoogsten in combinatie met neerslag, II) de concurrentiepositie t.o.v. huidige teelt in Oost-Europa en III) het hernieuwen van de kennis over het verbouwen van mosterd. De doorontwikkeling van mosterd kan op korte termijn worden gestart.

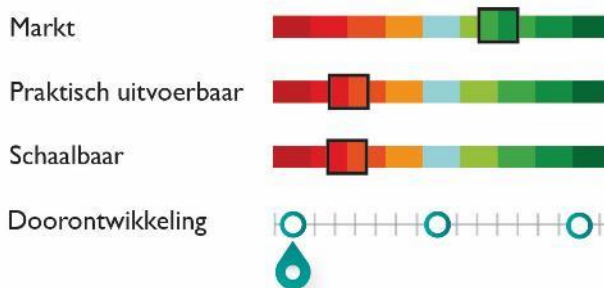
Mosterdzaad



Bessen

Bessen worden op de huidige markt succesvol verhandeld. Voor praktische uitvoerbaarheid van bessen op zilte gronden is extra kennis nodig. Hierbij gaat het om teelt technische aspecten als bodemsoort en zouttolerantie. Bessenteelt op zilte gronden zal zich in de eerste fase richten op kleinschalige teelt. Om bovenstaande aspecten uit te werken kan op korte termijn, binnen jaar, worden gestart.

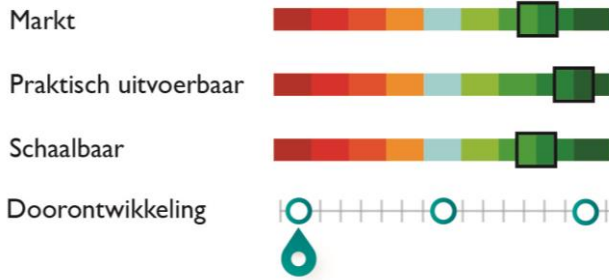
Bessen



Zilte veeteelt

Populariteit van streekproducten, in combinatie met groeiend toerisme langs de Waddenkust vergroot de vraag naar vlees, wol en melk afkomstig van zilte veeteelt. 'Zilte veeteelt' is een marketinginstrument dat zijn vruchten afwerpt. Praktisch gezien is de teelt direct uitvoerbaar, hoewel het een grote inspanning van de pachters vraagt. Zilte veeteelt vraagt om kennis van het weer, seizoenen en het gedrag van de zee op de kwelders. Natuurorganisaties wordt gevraagd om de vergoedingen zeker te stellen voor de toekomst, dit stimuleert investeringen. Doorontwikkeling op korte termijn heeft de meeste kans als het zich richt op opschaling en vermarkten.

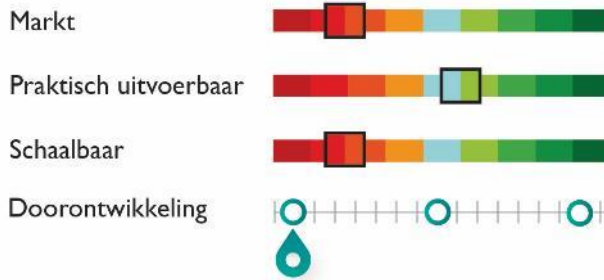
Zilte veeteelt



Lamsoor/zeeaster

Lamsoor/zeeaster kent beperkte afzetmogelijkheden. Om een stabiele markt en toekomstperspectief te ontwikkelen is het van belang dat er voldoende productaanvoer wordt gegenereerd. Om dit te realiseren moet worden ingezet op teeltontwikkeling. Hoewel de kennis over het toepassen van de teelt beschikbaar is bepalen de lokale omstandigheden en teelt technische randvoorwaarden een groot deel van het oogst succes. Met sterke inzet op maatwerk kan lamsoor/zeeaster op een schaal van ongeveer 25 ha worden toegepast. De verwachting is dat de doorontwikkeling op korte termijn, mits op kleine schaal, worden uitgevoerd.

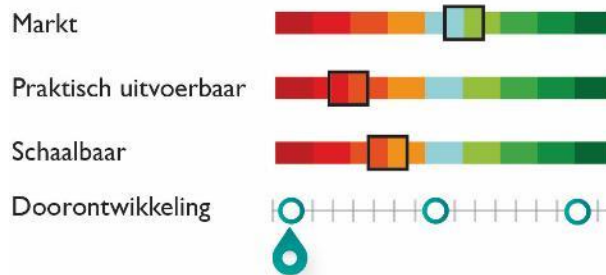
Lamsoor/zeeaster



Zilte Bladgroente

De markt voor zilte bladgroente is lokaal en gespecialiseerd. Producten zijn vaak schaars en relatief onbekend. Voor een goed verdienmodel moeten de telers zich dan ook toeleggen op o.a. marketing. Succesvolle teeltmethoden verschillen per groente en is afhankelijk van omgevingsfactoren. Voldoende aandacht moet uitgaan naar de teelt technieken. Opschalingspotentie verschilt per groente maar is in alle gevallen kleinschalig. De doorontwikkeling kan op korte termijn gestart worden.

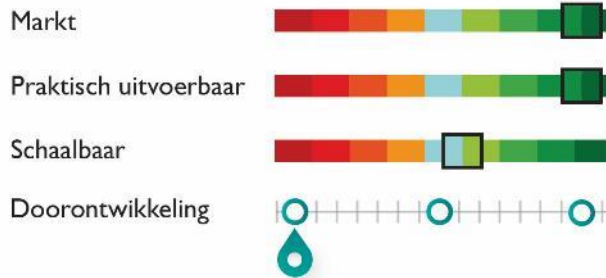
Zilte bladgroente



Zeekraal

Zeekraal wordt verhandeld is in gangbare winkels te krijgen, het product wordt van september t/m juni geïmporteerd voor de Nederlandse markt. Dit betekent dat er een marktvenster is om op in te springen. Dit kan met Nederlands geteelde zeekraal mits het seizoen wordt verlengd. Om dit te realiseren moet teelt in tunnelkassen of glazen kassen verder worden ontwikkeld. De opschalingspotentie worden geschat op ongeveer 40 hectare. Zeekraal is op korte termijn kansrijk. Aandachtspunten voor commercieel succes zijn kassenteelt en veredeling.

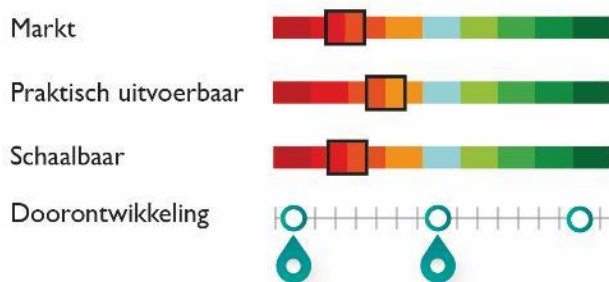
Zeekraal



Aquaponics

Aquaponics is een teeltmethode waarmee alle in dit rapport genoemde zouttolerante/zilte gewassen kunnen groeien. Het is een bestaande methode waarbij zout water ingezet kan worden. Doorontwikkeling is sterk afhankelijk van de ontwikkeling van de gewassen die op aquaponics geteeld zullen worden. Daarnaast kent aquaponics een aantal praktische onderzoeksvragen over bijvoorbeeld toepassing in bakken of de sloot. Om deze redenen wordt voor doorontwikkeling zowel korte termijn als middellange termijn aangehouden.

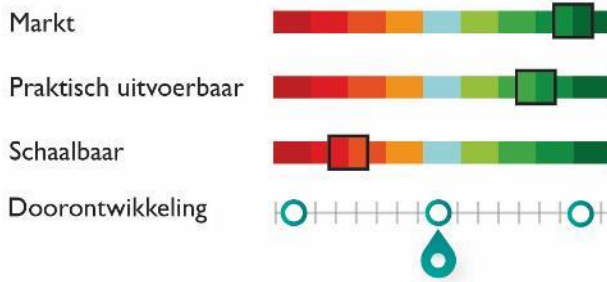
Aquaponics



Vis

Vis van binnendijkse visteelt is een goed alternatief voor vlees en daarmee een groeiende markt. Praktisch is de teelt goed uit te voeren mits er aandacht wordt besteed aan teelttechnieken zoals circulaire viskweek. Ook is wet- en regelgeving gewenst om schadelijke gevolgen te voorkomen. De conclusie is dat doorontwikkeling op de middellange termijn kansrijk is. De termijn wordt beïnvloed door de voorinvesteringen in het kweekstelsel.

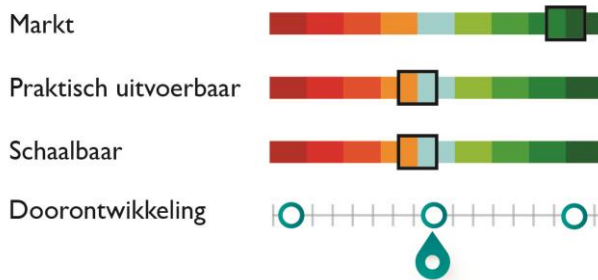
Vis



Schaaldier

De marktpotentie voor schaaldieren is groot. De kweekmethoden verschillen van extensief tot super-intensief. Hier wordt geschreven over super-intensieve kweekvijvers met circulaire systemen waarbij algen en garnalenteelt wordt gekoppeld. Groot risico zijn ziektes en onverantwoord telen. Ontwikkeling op het vlak van kweeksystemen is dus een belangrijk aandachtspunt. De conclusie is dat doorontwikkeling op de middellange termijn kansrijk is. De termijn wordt beïnvloed door de benodigde voorinvesteringen in het kweekstelsel.

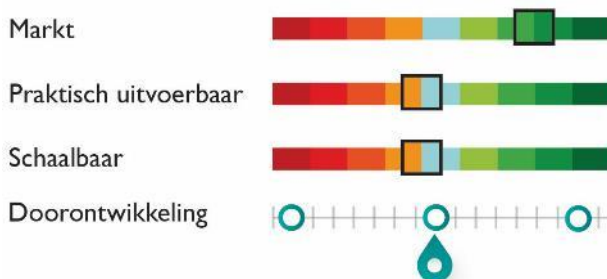
Schaaldier



Schelpdier

'Schelpdieren' is een grote mondiale markt met een grotere vraag dan aanbod. Zo is binnendijkse kokkelteelt interessant, een belemmering is echter het verkrijgen van kokkelbroed. Praktisch gezien is het van belang dat het water van goede kwaliteit is en voldoende algengroei mogelijk is, Dit is niet overal langs de Waddenkust het geval. De conclusie is dat kokkels en andere schelpdieren zeer kansrijke teelten zijn. De ontwikkeling tot een volwaardig commerciële teelt zal nog enkele jaren duren waardoor het vooruitzicht op middellange termijn uitkomt.

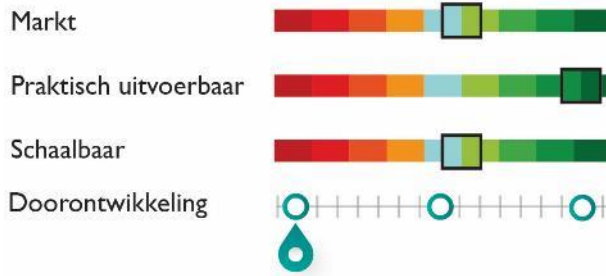
Schelpdier



Zeewier

De internationale zeewier markt is groot. Om in Nederland commercieel aan de slag te gaan en concurrerend te kunnen zijn is het van belang om soorten te kiezen met directe marktpotentie. Teelt van zeewier kan zowel binnen- als buitendijs worden uitgevoerd zolang er voldoende water, voeding en beluchting is. Zeewier wordt al op verschillende plekken in Nederland geteeld waardoor er kennis beschikbaar is over teeltmethoden en toepassen in voeding en andere producten. Zeewier is een kansrijke teelt voor de Waddenregio en kan op korte termijn worden doorontwikkeld.

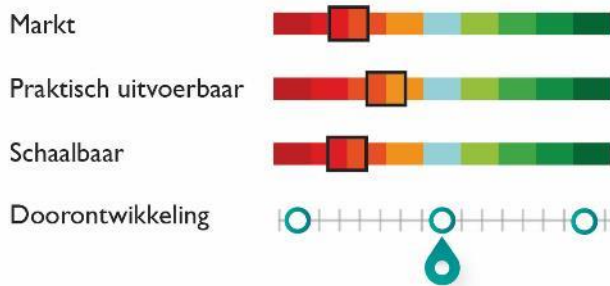
Zeewier



Geïntegreerde systemen

Geïntegreerde systemen geven invulling aan de circulair economische tijdsgeest. Het kweken van vissen, schaal- en schelpdieren met behulp van nutriënten van andere gekweekte soorten is een veelbelovend systeem. Om de systemen winstgevend te maken moet aandacht komen voor optimalisatie en efficiëntie om de concurrentie met gangbare teelten en import te kunnen voeren. Vanuit de ketengedachte zijn geïntegreerde systemen kansrijk, ook in combinatie met aquaponics, om tot kringloopsluiting te komen. Voor doorontwikkeling moet worden gedacht aan de middellange termijn.

Geïntegreerde systemen





van Hogendorpplein 4
2805 BM Gouda

Telefoon: 0182 - 686424
Internet: www.acaciawater.com
Email: info@acaciawater.com