

Het zout en de pap

Een verkenning bij marktexperts naar langeretermijnmogelijkheden voor zilte landbouw

Rapport in opdracht van InnovatieNetwerk, opgesteld door:

Ir. J. G. de Kempnaer, The Bridge, Business innovators

Dr. W.A. Brandenburg, Wageningen UR, Plant Research International

Ir. L.J.W. van Hoof, Wageningen IMARES

Projectleider InnovatieNetwerk:

Drs. C.M. van Schaik

Dit rapport valt binnen het thema “Duurzaam Ondernemen”, project
“Markttrends Zilte Productie”.



Postbus 19197

3501 DD Utrecht

tel.: 070 378 56 53

internet: <http://www.agro.nl/innovatienetwerk>

ISBN: 978 – 9059 – 330 – 4

Overname van tekstdelen is toegestaan, mits met bronvermelding.

Rapportnr. 07.2.154, Utrecht, juni 2007.

Voorwoord

De verzilting in Nederland neemt geleidelijk aan toe. Klimaatverandering versterkt deze ontwikkeling. Sinds jaar en dag proberen we het tij te keren door ervoor te zorgen dat zoute gebieden kunstmatig zoet worden gehouden. Deze strategie is op termijn echter op veel plaatsen fysiek niet meer vol te houden en zou bovendien hoge kosten vergen. Naast het omzetten in natuur (momenteel de meest gehanteerde optie) lijkt het zinvol een flink deel van de zilte gronden economisch te gaan benutten, bijvoorbeeld door zilte landbouw te bedrijven.

Dit rapport gaat in op de vraag hoe zilte gronden economisch kunnen worden benut. Is zilte landbouw een goed alternatief voor het kunstmatig zoet houden van grond, of voor natuurgebied? Is er een zilte groene economie mogelijk, ofwel: kunnen het zout en de pap samengaan? Deze vragen worden in dit rapport voor de langere termijn benaderd vanuit de optiek van de markt en het bedrijfsleven.

Tijdens het project bleek dat bij het agrarische bedrijfsleven (nog) geen gevoel van urgentie leeft met betrekking tot de ontwikkeling van zilte gronden. Dat komt onder meer doordat agrariërs al decennia gewend zijn te kunnen werken vanuit veelal kunstmatig zoet gehouden watersystemen, dankzij grote inspanningen van waterbeheerders. Daardoor zijn de kansen voor zilte landbouw nauwelijks in beeld.

Er is namelijk meer mogelijk dan het kweken van zeekraal. Uit dit rapport blijkt dat er vele plantensoorten bestaan die op onze zilte gronden goed gedijen en die in potentie geschikt zijn voor akkerbouw, tuinbouw, sierteelt en *pharma*- en *feed*-producten. De mogelijkheden van deze economische activiteiten worden geschetst in samenhang met andere functies - van groene (natuurontwikkeling) tot rode (wonen).

Het is tijd om de onomkeerbare trend tot verzilting positief te gaan benutten. Deze omslag gaat echter niet vanzelf maar vereist visie, inzet en durf. Van bedrijfsleven, kennisinstellingen en overheden, zowel in het waterbeheer als in de ruimtelijke ordening.

InnovatieNetwerk hoopt met dit rapport hieraan bij te dragen.

U kunt meer lezen over gezamenlijke ontwikkeling van landbouw en natuur in het rapport “Zilt verweven” (rapportnr. 07.2.153, InnovatieNetwerk, juni 2007).

Ook is een flyer beschikbaar over zilte groene productie.

Dr. G. Vos,
Directeur InnovatieNetwerk

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting 1

Summary 7

1. Inleiding en vraagstelling 13

- 1.1 Verzilting 14
- 1.2 Zilte Productie 16
- 1.3 Afbakening 19

2. Resultaten 23

- 2.1 Procesresultaten 23
- 2.2 Inhoudelijke resultaten 25

3. Conclusies en aanbevelingen 43

4. Literatuur 49

Bijlage 1: Zilte botanie – Plantenteelt onder zilte omstandigheden in Nederland 53

Bijlage 2: Zeebouw 81

Bijlage 3: Briefing-document, het bedrijf ZIG 87

Bijlage 4: Aanwezigen shared expertise-sessie 93

Samenvatting

De zeespiegelstijging en de bodemdaling in Nederland leiden ertoe dat steeds meer land - met name agrarisch land - verzilt. Naast het gebruik van deze oppervlakten voor natuur, recreatie, wonen of werken, zou benutting van deze oppervlakte voor zilte (landbouw)productie een optie kunnen zijn.

Deze studie richt zich op de elegante optie om verzilting te benutten in plaats van te bestrijden.

In een gezamenlijk onderzoek hebben Wageningen UR en Twynstra The Bridge (The Bridge Business innovators) de lange termijn (tot 20 jaar) innovatie- en business development-mogelijkheden van productie op zilte grond geëxploreerd. Doel is om de toekomstige vraag naar zilte producten in kaart te brengen: hoe kijkt het bedrijfsleven hiertegen aan?

De analyse richt zich zowel op de aanbodzijde (wat is er biologisch en technisch mogelijk op deze gronden?) als de vraagzijde (wat is de behoefte aan de producten die mogelijk verbouwd kunnen worden?). Daarnaast is de vraag welke additionele rol Nederland kan spelen, bijvoorbeeld op het gebied van kennisontwikkeling.

Het rapport benadert - in tegenstelling tot gebruikelijk - verzilting als mogelijkheid voor ontwikkeling (economie, platteland, landschap).

Het geeft de bevindingen daarover vanuit en voor de markt en het bedrijfsleven. Het geeft inzicht in de kansen voor zilte productie en het geeft een beschrijving van diverse mogelijke ontwikkelingsrichtingen.

Een belangrijke bevinding is dat verzilting door het bedrijfsleven niet als van substantiële omvang wordt ervaren. Er bestaat geen duidelijk beeld over de toekomstige omvang van het issue verzilting. Hiermee hangt samen een weinig gevoelde urgentie om zilte productie en producten op te pakken binnen de huidige land- en tuinbouw. Daarnaast speelt bij de marktpartijen niet zozeer een ontkennen of bagatelliseren

van een mogelijk verziltingprobleem, maar het niet ervaren en herkennen van de situatie. Daardoor blijft bij velen, met name stakeholders, het marktdenken steken in termen van kleine oppervlakten en niche-producten.

Toch heeft het wel degelijk potentie. Gedurende het project is een grote groep mogelijke zilte gewassen en producten geïdentificeerd, uiteenlopend van vruchten tot granen, alsmede kansen voor een “gemengd zilt bedrijf”.

Daarbij zal voor de kortetermijnbelangen de invalshoek van plattelandsverbreiding interesse wekken. Duidelijk is dat het benadrukken van verzilting als probleem, partijen afkerig maakt om er iets mee te doen.

De belangrijkste ontwikkelingsrichtingen zijn hieronder weergegeven.

Zilte Botanica. Er is een uitgebreid overzicht samengesteld met potenties voor zilte gewassen. Er blijkt een breed palet van mogelijkheden voorhanden. Deze liggen op het vlak van siergewassen, kruiden, biomassagewassen, fruitteelt, akkerbouw, tuinbouw en andere voedingsgewassen. In het verder ontwikkelen van uitgangsmateriaal ligt een kracht van Nederland.

Momenteel is de markt vooral bekend van de aanwending van eindproducten als groente. Potenties voor de toekomst liggen daarnaast in inhoudsstoffen uit gewassen en ingrediënten voor producten, zoals olie, vezels, vruchtendrank.

Om de huidige impasse van de geringe vraag en het daardoor eveneens geringe aanbod te doorbreken, is het aan te bevelen om te werken aan de opzet van zilte ketens.

De **Zilte Cascade** is een meer integrale richting waarin verschillende productiesystemen onderling zodanig gecombineerd worden dat dierlijke productie in de vorm van aquacultuur (vis, schelp- en schaaldieren) en plantaardige productiesystemen met elkaar in evenwicht zijn. De belangrijkste waarde van dit concept is de cascade: de output van de ene schakel is de input voor de volgende. Het model lijkt aantrekkelijk door de mogelijk goede economische rendementen. Dit concept wordt door vele betrokkenen, in binnen- en buitenland, als uitermate de moeite waard ervaren. Elke schakel kent specifieke uitdagingen. Aandacht is vereist voor de hele keten.

Het **Zilte Dorp** biedt een geïntegreerd model voor kleinschalige (dorps)ontwikkeling. Omgaan met verzilting kan worden opgenomen in de gehele dorpsomgeving: landschapsinrichting, wonen, educatie, landbouw, industrie, recreatie, detailhandel en energiewinning. Met maatwerk kunnen de mogelijkheden op locatie optimaal worden benut. Het Zilte Dorp-concept werd door experts en stakeholders enerzijds gezien als een prachtig nieuw concept, geassocieerd met leven op en aan water, lokaal, geïntegreerd, duurzaam en natuurlijk, met streekproductie en lokaal consumeren. De andere opinie was dat het Zilte Dorp wel aardig was, maar niet meer is dan een toevoeging in een rijtje van al bestaande concepten zoals Stadteland en Buurderij.

Zilte Expertise. Dit betreft de ontwikkeling van een relatief nieuw vakgebied, dat door de hele landbouw- en verwerkingsketen wordt

opgepakt. Het krijgt een leidende en herkenbare positie in de (agro)industrie en de wetenschappelijke wereld en wordt uitgebouwd tot nieuwe markten, producten en technieken waarin Nederland een solide kennis- en exportpositie heeft. Dit model bouwt voort op bestaande sterkten in Nederland.

Daarnaast is door de betrokken partijen Zeebouw als interessant model geschetst. Omdat dit buiten de directe scope van dit rapport valt, is dit in de bijlage nader beschreven.

Op basis van de expert- en stakeholderbevindingen zijn vragen die aan de basis van dit rapport stonden, als volgt te beantwoorden:

1. Is er op de langere termijn (20 jaar) een interessante markt voor zilte (landbouw)productie te verwachten?

Het palet van mogelijkheden, zoals getoond in onder andere de Zilte Botanie, is veel meer en veel breder dan de klassieke zeekraal en lamsoor. Zilte productie biedt de mogelijkheid om vele product-marktcombinaties te ontwikkelen. Dit kan zich, zoals tot nu toe vooral gebeurt, richten op de gewassen als geheel (*food*, beplanting).

Maar er komt ook een geheel andere categorie in beeld: de productie van ingrediënten, componenten en grondstoffen uit zilte gewassen (zowel *food*, *feed* als *pharma*). Door de toenemende verzilting zal verdere product- en productieontwikkeling (o.a. veredeling, productiesysteemontwikkeling) in een concurrentievoordeel kunnen worden omgezet. Voor eindproducten zal enerzijds de nichemarkt zich doorontwikkelen, vergelijkbaar met de huidige (groeierende) markt voor zeekraal, lamsoor, vis, schaal- en schelpdieren. Grotendeels is dit kleinschalige productie met een streekgebonden, duurzaam imago.

Daarnaast is er een markt voor producten denkbaar die wel geteeld worden onder zilte omstandigheden maar die niet worden vermarkt als zilt product, zoals gerst. Ze zijn daarmee direct concurrerend met vergelijkbare producten uit andere productiesystemen.

De meeste groeipotentie zit in de productie voor de (hoofd)markt, waarin juist de zilte afkomst meerwaarde biedt (bijv. spelt of een drank van de vruchten van zilte planten) en in de hoofdmarkt waarin de zilte oorsprong van het product geen rol speelt, maar de teelt op zilte gronden meerwaarde biedt.

2. Heeft het zin hierin te investeren?

In een toenemend areaal zilte gronden en met aantrekkelijke opbrengsten zal zilte productie de bestaande (“zoete”) productie verdringen. De ontwikkeling van gewassen en producten heeft daarin nog een weg te gaan. Vanuit de aanbodzijde blijkt uit de zilte botanie dat er een keur aan gewassen is die zich voor deze vorm van teelt lenen. Daarnaast is er voldoende ruimte voor verdere ontwikkeling van zowel gewas en teelttechniek als productontwikkeling en verwerkingstechniek.

Bovendien biedt, gebaseerd op eerdere ervaring van verduurzaming van productie, de ontwikkeling van een (relatief) nieuw zilt productiesysteem een goede kans om zowel economische als ecologische en maatschappelijke duurzaamheidsaspecten te verenigen.

Zilte productie biedt de kans om geld op een toekomstgerichte manier te besteden: in plaats van schade af te kopen, kun je nieuwe productie in verzilte gebieden faciliteren.

3. Heeft het zin te investeren in andere delen van de “zilte keten” (veredeling, doorvoer, e.a.)?

Er liggen kansen voor Nederland in het veredelen en kweken van uitgangsmateriaal. Dat is en blijft een kracht die internationaal bekendheid geniet en waarin Nederland zich via zilte productie sterker kan profileren. Daarnaast verdient de conversie van primaire zilte productie ruim aandacht. Dit zal zich waarschijnlijk makkelijk autonoom ontwikkelen als de productie op gang is.

4. Is een stimulerende rol gewenst voor overheden en de publieke sector?

Als gebied van attractieve nieuwe kansen - voor bedrijfsverbreding, voor de regionale economie, voor plattelands- en landschapsontwikkeling - verdient zilte productie de bijpassende publieke ondersteuning van benodigde innovaties en transities.

Overheden kunnen niet blijven inzetten op het overal tegengaan van (binnendijkse) verzilting. De overgang van zoet naar zilt vereist een flinke transitie. Er moeten nieuwe grenzen tussen zoet en zilt getrokken worden. Daar is een stimulerende rol van overheden op zijn plaats, in plaats van een remmende. Dit vanuit twee invalshoeken:

1. Zilte productie is innovatief, het vergt opbouw van substantiële hoeveelheden toegepaste kennis en het komt ten goede aan publieke sectoren zoals het waterbeheer, de plattelandsontwikkeling en de landschapsontwikkeling.
2. Overheden kunnen een bijdrage leveren via de ruimtelijke ordening, door mogelijkheden te scheppen en zoneringsvraagstukken op te lossen rondom de zoet-zoutverkaveling.

Summary

Due to the rising sea level and the subsidence in the Netherlands, an increasing amount of notably agricultural land is becoming saline. While this land may be utilized for nature, recreation, housing or work purposes, another option could be saline agriculture.

This study examines the elegant option of exploiting salinity instead of combating it. In a joint study, Wageningen UR and Twynstra The Bridge have explored the long-term possibilities (up to 20 years into the future) of innovation and business development for agricultural production on saline land. The aim is to assess the future demand for saline products: how is this viewed by the business community?

The analysis focuses both on the supply side (what is biologically and technically possible on this land) and on the demand side (what requirement is there for the products that could feasibly be grown there). The question is also considered as to what additional role the Netherlands can play, for example in the field of knowledge development.

Unusually, the report approaches salinization as a possibility for economic, rural and landscape development. It presents its findings from and for the industry and the market. It provides insight into the opportunities for saline agriculture and describes the various possible directions for development.

One important finding is that the industry does not perceive the extent of salinization as being substantial. There is no clear picture of the future extent of the issue. This is combined with a minimal sense of urgency to include saline agricultural production and products within agriculture and horticulture. It is not so much that those involved in the market deny or trivialize the possible problem of salinization, but

that they do not perceive or recognize the situation. As a consequence, the market thinking of many people, particularly stakeholders, does not extend beyond the idea of small areas of land and niche products.

Nevertheless, there is definite potential. In the course of the project, not only has a large group of possible saline crops and products been identified, ranging from fruits to grains, but also opportunities for a 'mixed saline farm'. For short-term interests, the perspective of rural diversification will arouse interest. It is clear that emphasizing salinization as a problem deters stakeholders from responding to it.

The most important directions for development are described below.

Saline botany. An extensive overview has been made of the potential for saline crops, revealing a broad range of possibilities. They lie in the realm of ornamental plants, herbs, biomass crops, fruit cultivation, arable farming, horticulture, and other food crops. One of the strengths of the Netherlands is the development of base material.

At present the market is known chiefly for the application of end products such as vegetables. Future potential also lies in plant substances from crops and ingredients for products, such as oil, fibre and fruit drinks. To break through the present impasse and the minimal demand and consequent minimal supply, it is advisable to work on the establishment of saline chains.

The **Saline Cascade** offers a more integral approach, whereby different product systems can be combined to create a balance between animal production in the form of aquaculture (fish, shellfish and crustaceans) and vegetable production systems. The most important value in this concept is the cascade: the output of one link is the input for the next. The model is attractive because of its possible high economic return. It is seen as an extremely worthwhile concept by many involved both in the Netherlands and in other countries. Each of the links presents its own specific challenges, and attention must be paid to the entire chain.

The **Saline Village** offers an integrated model for small-scale development. The management of salinization can be included in the entire village environment: landscaping, housing, education, agriculture, industry, recreation, retailing and energy production. With a tailor-made approach the possibilities of each location can be utilized optimally. On the one hand, the Saline Village concept is seen by experts and stakeholders as an attractive new concept, associated with life on and by the water, local, integrated, sustainable and natural, with regional production and local consumption. On the other hand, however, it is seen as just another nice idea in a row of existing ones, like the rural development and diversification concepts *Stadteland* and *Buurderij*.

Saline expertise. This involves the development of a relatively new domain, to be taken up by the entire agricultural and processing chain. It will gain a leading, recognized position in agriculture, industry and science, and will be extended into new markets, products and techniques in which the Netherlands has a sound knowledge and export position. This model builds on existing strengths in the Netherlands.

The parties involved have also outlined ocean agriculture as an interesting model. As this falls outside the immediate scope of this report, it is described further in the appendix.

On the basis of the expert and stakeholder findings, the questions that formed the basis for this report can be answered as followed:

1. In the long term (over 20 years) can a profitable market for saline agriculture and production be expected?

The range of possibilities, as shown for example in Saline Botany, is much wider than the traditional cultivation of samphire and sea aster. Saline agriculture offers the possibility to develop many product-market combinations. As has largely been the case up to now, this may involve the crop in its entirety (food and planting).

But an entirely different category is emerging: the production of ingredients, components and raw materials from saline crops, as food, feed and pharma. Due to increasing salinization, further product and production development (including processing and production system development) can be transformed to create a competitive advantage. For end products, on the one hand a niche market comparable to the present growing market for samphire, sea aster, fish, shellfish and crustaceans will continue to develop. This largely concerns small-scale production with a regional, sustainable image. However, there is also a conceivable market for products cultivated under saline conditions but not marketed as saline products, such as barley. These would compete directly with comparable products from other production systems. The greatest potential for growth lies in the production for the market in which it is precisely the saline origin of the product that gives it added value (such as spelt, or drinks made from the fruit of saline plants), and in the principle market in which the saline origin of the product does not play a role, but cultivation on saline land produces added value.

2. Is it worthy of investment?

With an increasing area of saline land, and with attractive yields, saline production will supplant existing 'freshwater' production. There is, however, a considerable way to go in the development of crops and products. From the supply side, saline botany shows that there is a range of crops that lend themselves to this type of cultivation. There is also sufficient room for the further development not only of crops and cultivation techniques but also of products and processing techniques. Moreover, based on past experience of increasing production sustainability, the development of a relatively new saline production system is a chance to unite economic, ecological and social sustainability. Saline production offers the opportunity for forward-looking expenditure: instead of money being spent to mitigate damage, new production in salinized areas can be facilitated.

3. Is it worth investing in other links in the 'saline chain', such as processing and transit?

There are opportunities for the Netherlands in the processing and cultivation of base material. This is and will remain a strength that enjoys

international renown, and whereby the country can further raise its profile through saline agriculture. Furthermore, the conversion of primary saline production is worthy of considerable attention. This will probably develop autonomously once production is under way.

4. Is it desirable for government and the public sector to play a stimulating role?

As an area of attractive new opportunities, for diversification, for the regional economy, and for rural and landscape development, saline agriculture merits an appropriate degree of public support for the necessary innovation and transition. Government cannot perpetually strive to combat salinization everywhere, either beyond or within the dykes. The transition from freshwater to saltwater demands major changes. New boundaries must be drawn between freshwater and saltwater areas. Here it is appropriate that government should play a stimulating rather than a constraining role. This can be argued from two perspectives:

1. Saline agriculture is innovative, it requires the accumulation of substantial amounts of practical knowledge, and it benefits public sectors such as water management, rural development and landscape development.
2. Government can contribute through spatial planning, by creating possibilities and solving zoning problems relating to the designation of saltwater and freshwater land.

1.

Inleiding en vraagstelling

De verzilting in laag Nederland zal toenemen. Naast het gaan gebruiken van deze oppervlakten voor natuur, recreatie, wonen of werken, is benutting van deze oppervlakte voor zilte productie een optie. De tijdshorizon voor de mogelijke realisatie van deze optie is 20 jaar. InnovatieNetwerk heeft deze elegante optie - verzilting wordt dan benut en niet bestreden - nader laten onderzoeken, met als hoofdvraag: “Is deze optie zodanig relevant en attractief dat ook met publieke gelden de realisatie daarvan substantieel ondersteund moet worden?”

De nevenvraag was: “Welke andere rol van betekenis kan Nederland spelen in de keten van zilte productie (zoals veredeling, teelt, doorvoer, retail)?”

Een wezenlijke vraag is in te schatten welke effectieve vraag naar zilte producten de komende 20 jaar gaat ontstaan en welke rol Nederland in deze ontwikkeling kan spelen - vooral op welke gebieden Nederland een belangrijke rol kan vervullen als marktpartij, dan wel opererend vanuit een excellente kennispositie.

In een gezamenlijk onderzoek hebben Wageningen UR en Twynstra The Bridge de lange termijn (tot 20 jaar) innovatie- en business development-mogelijkheden van productie op zilte grond geëxploreerd. Doel is om de toekomstige vraag naar zilte producten vanuit het bedrijfsleven in kaart te brengen: hoe kijkt de markt hiertegen aan? De analyse richt zich zowel op de aanbodzijde (wat is er biologisch en technisch mogelijk op deze gronden) als de vraagzijde (wat is de behoefte aan de producten die mogelijk verbouwd kunnen worden). Daarnaast is onderzoek gedaan naar de additionele rol die Nederland kan spelen op het gebied van bijvoorbeeld kennisontwikkeling en/of handel.

Hiermee wordt een vervolg gegeven aan het rapport “Zilte Perspectieven” (Fiselier, 2003), dat in opdracht van InnovatieNetwerk is geschreven. Daarin worden drie strategieën uitgewerkt, waaronder het benutten van brakke en zoute omstandigheden. Daarbij is cruciaal welke moge-

lijkheden er liggen voor de zilte productie, en met name de zilte landbouw, op de langere termijn.

Dit rapport benadert - in tegenstelling tot gebruikelijk - verzilting als mogelijkheid voor ontwikkeling (economie, platteland, landschap), met de bevindingen daarover vanuit en voor de markt en het bedrijfsleven voor de langere termijn. Het geeft inzicht in de kansen voor zilte productie en het geeft diverse modellen, in de zin van een beschrijving van een mogelijke ontwikkelingsrichting.

1.1 Verzilting

Er wordt veel gesproken over verzilting, zilte teelten, zilte producten en zoute aquacultuur. De zeespiegelstijging en de bodemdaling in Nederland, in combinatie met een veranderend neerslagpatroon, leiden ertoe dat steeds meer land, in het bijzonder agrarisch land, onder verzilting lijdt. Het gebruik van zoet water in huishoudens, de industrie en de landbouw stijgt zo snel dat overal ter wereld watertekorten zijn te verwachten. Zoet water wordt daarmee in toenemende mate een kostbaar productiemiddel.

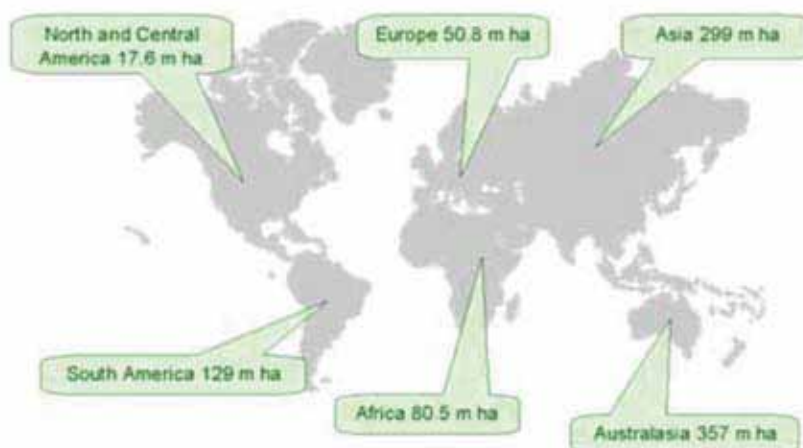
De watervoorraad op aarde (km³).

Zout water	1.322.028.800
Zoet water	11.493.780 (=0,9%), waarvan:
• Ijskappen, gletsjers	2.857.780
• Diep grondwater*	4.216.000
• Grondwater (opp.)	4.216.000
• Capillair water	68.000
• Rivieren	1.360
• Meren	122.400
• Waterdamp	12.240

• * Inclusief brak water!

In 1989 (Szabolics, 1989) was er wereldwijd sprake van 954,8 miljoen hectares aan verzilte gronden, en elk jaar komen er een paar miljoen hectares bij. Op veel plaatsen ter wereld neemt de verzilting en verzouting van oppervlakte- en grondwater in landbouwgebieden toe en ontstaan er zoutwoestijnen (door ontbrekende aanvoer van zoet water) en verzoute *inland basins* (stijging van zout grondwater door lekkage van drainagewater).

Verzilte gronden: 954,8 miljoen hectares. Er komen elk jaar een paar miljoen hectares bij!



In Nederland zal de verzilting van grond- en oppervlaktewater in het gehele kustgebied verder toenemen: klimaatverandering zal leiden tot een verhoogde zeespiegel, een verhoogde kweldruk vanuit zee, veranderend wateraanbod door de grote rivieren, een veranderend neerslagpatroon, een verhoogde gemiddelde jaartemperatuur en meer extreme weersituaties.

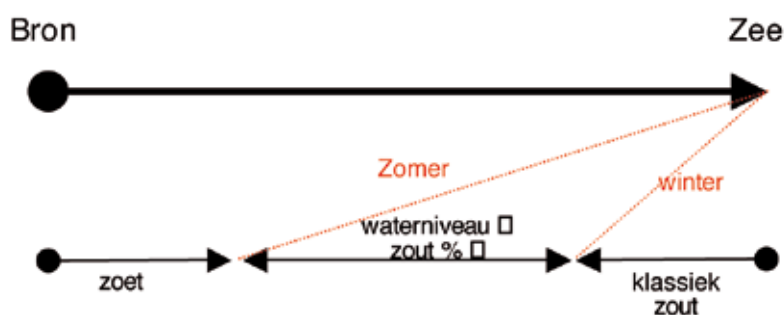
Er is een nieuwe denkwijze nodig, die uitgaat van de benutting van zoute milieus voor bioproductie en ecosysteemontwikkeling (Van Oosten en De Wilt, 2000).

Kijken we naar de toename van de verzilting in de bovenste bodemlagen (wortelzone), dan is op grond van waarnemingen nu de verwachting dat het verzilt teeltareaal in Nederland over tien jaar ten minste 125.000 ha bedraagt. Dit zijn voorzichtige schattingen waarbij compenserende maatregelen achterwege blijven, hetgeen op grond van kosten van deze maatregelen niet irreëel is (zie ook 2.2.).

Ook van elders zijn er signalen die duiden op een kwestie van toch substantiële omvang. In het recente rapport “Transitie en toekomst van de Deltalandbouw” (Stuyt et al., 2006), van Wageningen UR Alterra, worden in de slotopmerkingen van de koepelnotitie enige signalen afgegeven:

- “Er staat de landbouw die afhankelijk is van de structurele aanvoer van zoet water het nodige te wachten.”
- “Vraag en aanbod van (zoet) water zullen divergeren.”
- “Het is de vraag of het in termen van duurzaamheid wel wenselijk is (dat)hiervoor zoetwater van elders moet worden aangevoerd.”

Daarnaast treedt bij rivieren (zoet-zoutovergangen) natuurlijke verzilting op als gevolg van het seizoensmatig en met getijden opkomen van zout water in het estuarium.

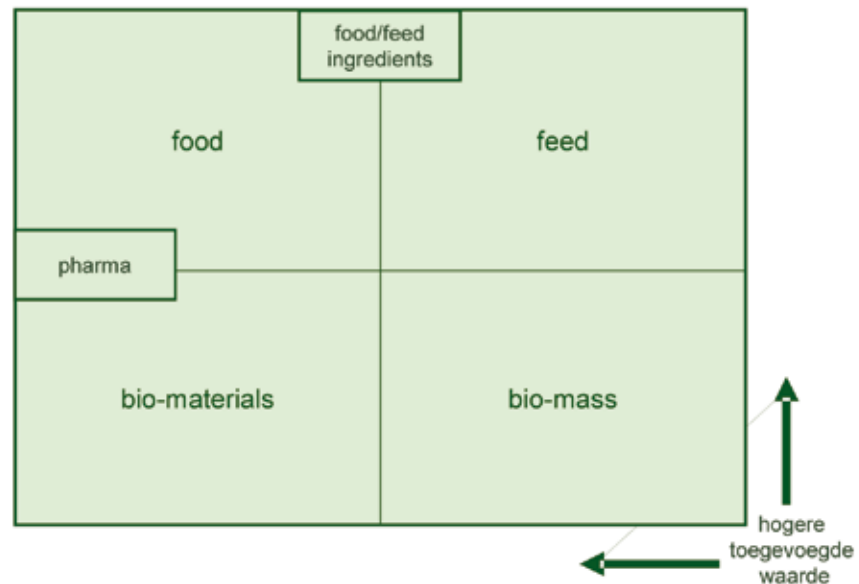


Verzilting – seizoensverschillen bij verzilting.

In wezen zijn er twee factoren die verzilting essentieel beïnvloeden: zeespiegelstijging en zoetwaterschaarste, waarbij de laatste zich nader laat preciseren in een zoetwaterschaarste als gevolg van natuurlijke/klimatologische omstandigheden of als gevolg van watermanagement. Waar mondiaal gezien de kern van het verziltingsprobleem ligt in mismanagement bij irrigatie, is in Nederland voornamelijk verzilting van belang die ontstaat als gevolg van zoute kwel en een snelle afvoer van zoetwater.

1.2 Zilte Productie

De analyse richt zich op activiteiten die in plaats van het tegengaan van een zilt milieu, juist een zilt milieu benutten. Deze zilte productie beslaat een potentieel breed gebied van de “klassieke” zeekraal, wieren en schelpdieren, tot nieuwe gewassen en productie van ingrediënten voor bijvoorbeeld farmacie. Ook de geografische focus loopt van regionaal tot wereldwijd.



Als hoofdgebieden onderscheiden wij:

- Biomassa, het gebruik van bulk zilte producten voor een relatief simpele vraag als energieopwekking,
- *Feed*, het gebruik van zilte producten als veevoeder,
- *Biomaterials*, het benutten van waardevolle componenten uit zilte productie voor specifieke doeleinden,
- *Food*, het gebruik van zilte producten voor humane voeding.

Een tweetal niches zijn:

- *Food/feed*-ingrediënten, het gebruik van inhoudsstoffen als *nutraceutical*-achtige producten,
- *Pharma*, een nog hoogwaardiger gebruik van zilte productie.

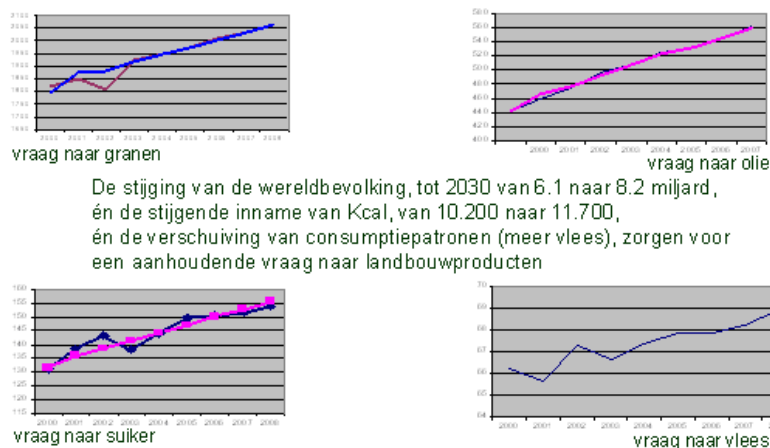
Naar alle waarschijnlijkheid zullen er, vergelijkbaar met de huidige agro-industriële keten, cascades van gebruik ontstaan waarbij restproducten van de ene benutting, input voor een andere benutting zijn.

Ontwikkelingen in de landbouw

Een mogelijk toekomstige rol van zilte landbouw in Nederland staat of valt met de algemene ontwikkeling van de landbouw in ons land. Centrale vraag daarbij is op welke wijze Nederland op de mondiale landbouwontwikkeling kan inspelen, gezien zijn kennispositie, productie- en verwerkingsinfrastructuur en rol in mondiale agrarische productieketens. Wereldwijd zal de vraag naar voedsel toenemen. De inname per hoofd van de bevolking in Kcal zal tussen 2000 en 2020 naar verwachting met zo'n 10% toenemen (OECD, 2003). Dit laat

zich vertalen in een toename in vraag naar landbouwproducten. De figuren hieronder laten de mondiale toename zien aan de consumptie van granen, plantaardige oliën, suiker en vlees op basis van OECD-gegevens (OECD, 2003).

Zowel de vraag naar graan, olie, suiker en vlees blijft mondiaal de komende jaren stijgen



De vraag is wat de positie van de Nederlandse landbouw in deze ontwikkeling kan zijn. Op basis van recente studies van het Ruimtelijke Plan Bureau en het Sociaal en Cultureel Planbureau (2001, 2006) en op basis van gegevens van het CBS, is het beeld van de Nederlandse landbouw dat van een sector waar het aantal bedrijven afneemt. Het areaal landbouwgrond krimpt en het aantal werkenden neemt af. Echter, op basis van prognoses tot 2040 wordt verwacht dat de arbeidsproductiviteit in de Nederlandse landbouw zich nog verder gunstig zal ontwikkelen, dat landbouwprijzen reëel nog iets kunnen stijgen en dat de ontwikkeling van de toegevoegde waarde over die periode als zeer behoorlijk is te kenmerken. Daarnaast heeft Nederland internationaal een vooraanstaande kennispositie, is het Nederlandse verwerkings- en marketingcomplex op bepaalde terreinen vooraanstaand en heeft Nederland een naam als het gaat om (agro)logistiek.

Tabel 6.1 Arbeidsproductiviteit naar bedrijfstakken

	1980–2001	Regional Communities 2002–2040	Strong Europe 2002–2040	Transatlantic Market 2002–2040	Global Economy 2002–2040
	mutaties per jaar in %				
Landbouw	3,6	2,6	2,7	3,0	3,8
Industrie	2,9	2,1	2,7	2,8	3,4
Commerciële diensten	1,1	1,4	1,8	2,4	2,5
Zorg	- 0,3	0,5	0,6	0,7	1,0
Overheid	1,2	0,6	1,0	1,2	1,5
Totale economie	1,3	1,2	1,5	1,9	2,1

Bron: Free Huizinga en Bert Smid
CBS, 2004.

Tabel 6.2 Prijzen bruto productie naar bedrijfstakken

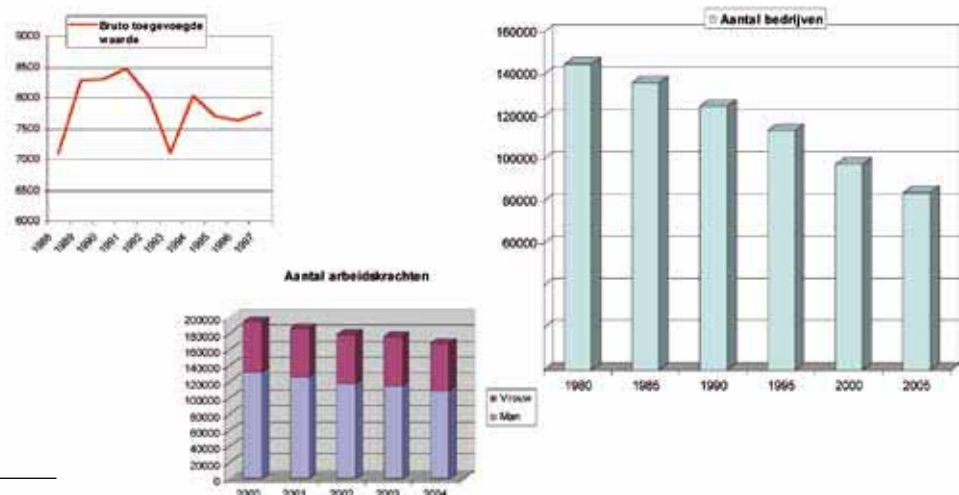
	1980–2001	Regional Communities 2002–2040	Strong Europe 2002–2040	Transatlantic Market 2002–2040	Global Economy 2002–2040
mutaties per jaar in %					
Landbouw	1,4	1,1	1,5	0,9	1,2
Industrie excl. olie	2,3	1,1	1,0	0,8	0,7
Energie	2,0	1,9	1,9	1,7	1,9
Bouwnijverheid	2,7	1,5	2,1	1,9	1,8
Commerciële diensten	3,2	1,3	1,4	0,8	1,1
Gezondheids- en welzijnszorg	2,9	2,1	2,3	2,2	2,5
Overheid	1,5	1,8	1,8	1,4	1,7
Totale economie		1,4	1,5	1,1	1,3

Bron: Free Huizinga en Bert Smid
CBS, 2004.

Tabel 6.3 Volume toegevoegde waarde naar bedrijfstakken

	1980–2001	Regional Communities 2002–2040	Strong Europe 2002–2040	Transatlantic Market 2002–2040	Global Economy 2002–2040
mutaties per jaar in %					
Landbouw	3,0	0,1	0,2	0,6	1,6
Industrie excl. olie	2,1	0,4	1,3	1,5	2,0
Energie	0,1	– 0,8	0,3	0,6	1,5
Bouwnijverheid	0,6	– 0,7	0,4	0,6	2,0
Commerciële diensten	3,4	1,0	1,9	2,4	3,0
Gezondheids- en welzijnszorg	1,8	1,2	2,0	2,1	2,9
Overheid	1,5	0,8	1,5	0,9	1,5
Bruto binnenlands product (marktprijzen)	2,5	0,7	1,6	1,9	2,6

Bron: Free Huizinga en Bert Smid
CBS, 2004.



Bron: CBS Database, 2006.

Voor de Nederlandse landbouw liggen er derhalve kansen om te ontwikkelen richting productie met hoge toegevoegde waarde: logistiek en R&D, telen op Nederlands grondgebied en vermarkten via het knooppunt Nederland. Deze kansen zullen zich dan wel richten op een andere dan de traditionele landbouw.

Hier ligt de mogelijkheid voor een nieuwe productie in zilte gebieden en een nieuwe markt van zilte producten.

1.3 Afbakening

In onderstaand schema is de potentiële reikwijdte van zilte productie weergegeven. Enerzijds betreft het de ruimtelijke schaal vanaf het regionale niveau tot aan het mondiale niveau. Anderzijds gaat het om de lijn van volledig natte mariene productie (waterplanten, vis, schaal- en schelpdieren), via zilte semi-humide (*wetlands, floodlands*) productie, naar zoutresistente productie op land.

Producten \ Schaal	Droog	Nat			Droog
	Planten	Water-planten	Schaal/ schelpdieren	Vis	(Zoog) dieren
Wereldwijd					
Internationaal					
Europa	↑	↗			
NL	■	→			
Regio					

1 Halofyt of zoutplant is een plant die een grote tolerantie heeft voor zouten. Halofyten groeien aan zee-kusten en op zoutsteppen.

De focus van dit rapport ligt op activiteiten die in plaats van het tegengaan van een zilt milieu, juist een zilt milieu benutten: **zilte productie**.

Productie

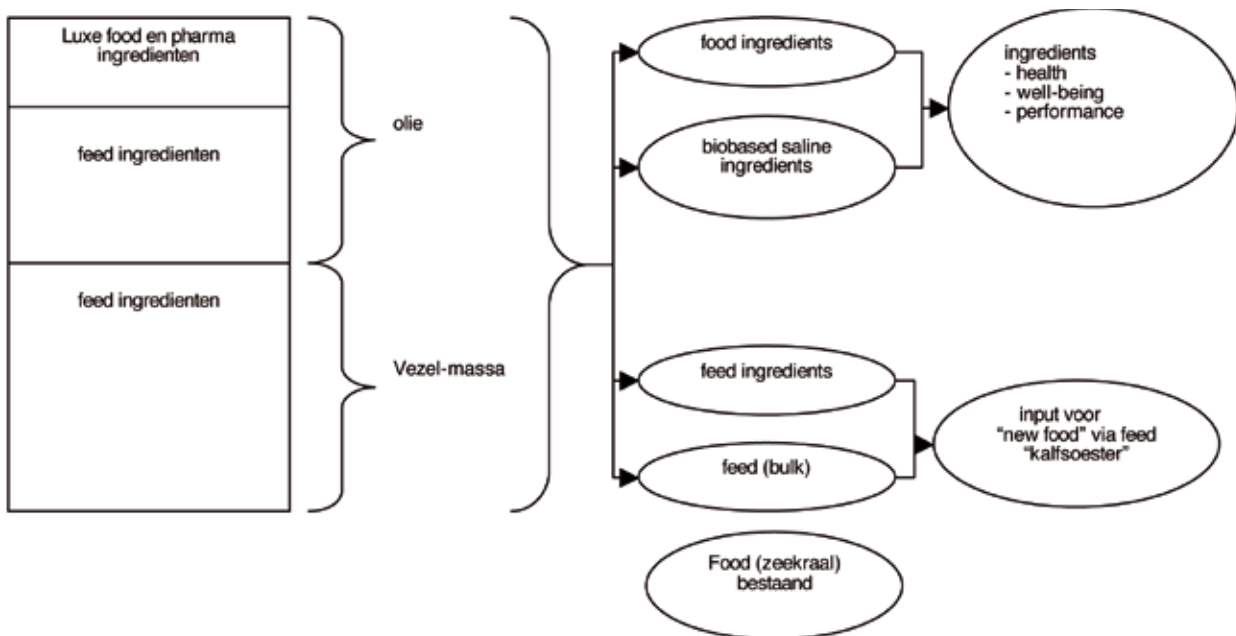
De analyse richt zich op agrarische productie. Deze kan zich op een zestal domeinen richten, zoals eerder aangegeven in illustratie 1 (paragraaf 1.2). De primaire keuze in dit rapport is zoutresistente gewassen plus halofyten en mariene planten. Een klassiek zilt product als zeekraal kan als zeegroente verkocht worden, maar een verdergaande processing kan leiden tot een veelheid aan ingrediënten en producten. Wat betreft teeltlocatie is in eerste aanleg vooral gekeken naar binnendijkse gebieden en getijdenzones, en niet primair naar de teelt van gewassen op volle zee dan wel diepe wateren. Deze laatste teeltvorm is wel als zeer interessante optie voor zilte productie uitgewerkt in de bijlage.

Wat betreft de productie op basis van mariene fauna, vis, schaal- en schelpdieren is de verwachting dat een intensieve vorm van monocul-

tuur als nieuwe grootschalige activiteit niet meer zal ontstaan, met name vanwege milieu- en duurzaamheidsaspecten. Daarom ligt er meer focus op de productie van food en feed dan op bijvoorbeeld de productie van bio-energie. Aan grootschalige biomassaproductie is geen aandacht besteed, gezien het beperkte landbouwareaal in Nederland en de verwachte beperkte toegevoegde waarde.

Wel is er aandacht voor geïntegreerde – en tegelijk extensieve – productievormen.

Voorwaarde en uitgangspunt is het creëren van toegevoegde waarde, waarbij door cascades van gebruik, opeenvolgende toepassingen waarde genereren. Ook bij meer grootschalige ontwerpen gaan we uit van combinaties van verschillende soorten agrarische productie met onderlinge afhankelijkheid.



Rol in de Keten

Nederlandse kansen liggen vooral op twee vlakken:

1. Het gebied van innovatie en R&D, gebruikmakend van aanwezige verziltingprocessen en agrarische kennis,
2. Verwerking, aansluitend bij het Nederlandse agro-industriële complex.

De rol van Nederland in zilte productie kan daarbij zijn potentieel producent van zilte producten, ontwikkelaar van kennis, speler in verwerking, handel & marketing en consument.

Aan de ene kant de productontwikkelingscyclus, met Nederland als initiator in kennisontwikkeling over zilte productie, uitmondend in een positie voor inputleverantie en speler in verwerking. Aan de andere kant een rol in een specialtymarkt. Enerzijds met hoge toetredingskosten door benodigde investering in kennis en materiaal, anderzijds een minder gespecialiseerde productie op een meer toegankelijke markt.

Tijdsschaal

De blik is gericht op nieuwe producten, markten en technieken binnen 15 tot 20 jaar, gezien vanuit de huidige situatie en de reële verwachting voor de komende 5 jaar.

Ruimteschaal

21

Uitgangspunt voor de schaal van het project is dat Nederland met een verziltingprobleem kampt. Het probleem bestaat mondiaal, maar de focus ligt op een oplossing dan wel kans die een nieuw voordeel geeft voor BV Nederland. We nemen daarbij geheel Nederland in beschouwing, niet enkel de verzilting in een speciale regio.

Nederland kan internationaal en mondiaal leverancier zijn van zilte producten en kan een kennispartner zijn. Dat betekent overigens niet dat elke stap in de keten per definitie gebonden is aan Nederlands grondgebied.

2.

Resultaten

De resultaten van het project zijn zowel gebaseerd op het proces als op de inhoudelijke uitkomsten daaruit. Vanuit het proces geeft het project een duidelijke indicatie van de inbreng vanuit de markt op het denken over kansen rond verzilting.

Onderstaand komen eerst de resultaten op basis van het proces aan de orde (2.1), daarna de inhoudelijke bevindingen (2.2).

2.1

Procesresultaten

De hoofddoelstelling van het onderzoek is het achterhalen van de kansen voor de langere-termijninnovatie en business development voor productie op zilte grond.

Deze doelstelling is vertaald naar 5 activiteiten, te weten:

1. Afbakening onderzoeksopdracht, formuleren aanpak.
2. *Shared expertise*-sessie: bijeenkomst van experts gericht op het genereren van ideeën en aanbevelingen over kansen, op het gebied van “zilte productie” en hoe deze vorm te geven. De uitkomsten van de *shared expertise*-sessie hebben beelden en trends gegeven van mogelijke ontwikkelingen.
3. Toetsing van deze inzichten bij correspondenten in binnen- en buitenland: voorleggen van zilte ideeën bij landbouwattachés en externe experts.
4. Voorleggen van ideeën en concepten aan een groep relevante stakeholders, waaronder overheden, organisaties en bedrijven: zij zullen de realiteit van “zilte productie” moeten gaan realiseren.
5. Analyse en rapportage.

Er is voor deze opzet gekozen omdat er grote onzekerheden bestonden

rondom de langetermijnmogelijkheden voor zilte productie. Daarom is gewerkt met de inzet van experts en met scenario's. Er is toegewerkt naar zo concreet mogelijke uitkomsten binnen de mogelijkheden van dit onderwerp.

Hieronder een korte toelichting van stappen 2-4 en de bevindingen uit het proces.

Shared expertise-sessie

Bij de opzet van het project was een belangrijke ontwerpparameter het aandacht geven aan de stem van de markt. Op basis van bijeengebracht materiaal heeft een breed gekozen groep experts in een *shared expertise*-sessie marktgerichte plannen ontwikkeld. Een *shared expertise*-sessie is een werkvorm waarbij experts vanuit verschillende disciplines, organisaties en invalshoeken, gezamenlijk aan een thema werken. Gedurende de dag is gewerkt vanuit het fictieve bedrijf ZIG NV (zoals beschreven in Bijlage III). Op basis van deze businesscase is gedurende de sessie gekomen tot beantwoording van vragen en randvoorwaarden die een beeld geven over de langetermijnkansen van zilte landbouw. De meest kansrijke en waardevolle ideeën zijn geselecteerd en uitgewerkt tot ruwe businessplannen, mede op basis van door de groep vooraf opgestelde succescriteria. Door het nader invullen van witte vlekken, advies van experts en deskresearch zijn de modellen uitgewerkt.

Er was belangstelling uit een breed scala van expertiserichtingen: specials (chemie, cosmetica), teelt, financiering, belangenbehartiging, veredeling, gewasbescherming en ketens.

Wel was het gezelschap relatief klein in verhouding tot het aantal personen dat was uitgenodigd en dat had toegezegd aanwezig te zijn. Dat gold ook voor de stakeholderbijeenkomst: een breed maar select gezelschap. Dit kan een duidelijk signaal zijn voor de relatief lage urgentie die aan het onderwerp verzilting wordt gegeven.

Dit is ook gebleken tijdens de sessie: hoewel de deelnemers zilte productie zeker een "leuke marktkans" vonden, viel het voor geen van de betrokken organisaties al onder het hoofdstuk prangende problemen dan wel uitdagingen met directe marktkansen.

De expertsessie is ingezet om te komen tot het formuleren van "als-dan"-scenario's voor zilte productie vanuit het fictieve bedrijf ZIG en een concrete analyse gebaseerd op vraag, aanbod en mogelijkheden van zilte productie, te vertalen in scenario's. Echter, de experts richtten zich vooral op verschillende concrete eindbeelden en ontwikkelingsmodellen (als een mogelijke ontwikkelingsrichting). Een dergelijke exercitie is op dit moment vanuit het bedrijfsleven kennelijk beter hanteerbaar dan indicaties voor de langetermijnontwikkelingen rond zilte productie.

Ook werd duidelijk dat de afbakening om alleen te kijken naar productie op land door de deelnemers niet relevant werd gevonden. Zij hebben juist expliciet aandacht gevraagd voor productie op zee, omdat zij dit als een zeer kansrijke optie zagen die relevant is voor zilte productie. Op basis daarvan is de oorspronkelijke afbakening bijgesteld door de ruimtelijke schaal te vergroten en is zilte productie op zee nader uitgewerkt.

Toetsing van deze inzichten bij derden

Landbouwwattachsés zijn gevraagd te reageren op een drietal stellingen om een internationaal beeld te krijgen van de positie van het bedrijfsleven rond verzilting.

Op dit verzoek kwam een goede respons: het onderwerp leeft ook in andere regio's in de wereld. De reacties bevestigen het beeld dat verzilting op veel plaatsen en in uitgestrekte gebieden in de wereld een sterke rol speelt. Ook ver buiten Nederland is de landbouw mede debet aan verzilting vanwege wateronttrekking. Interessant is de advisering voor een genetische modificering van gewassen als rijst, wat logisch is voor de grote producerende landen. Ook kan in het buitenland een inzet op biodiesel uit zilte gewassen zeer interessant zijn.

Er wordt elders op veel plaatsen sterk op ingespeeld en er is veel ervaring en expertise aanwezig op het vlak van verzilting en (zilte) aquacultuur.

Hier ligt een verschil met de benadering in Nederland. Het gaat in ons land niet om bulkproductie, ook niet voor de toekomstige zilte gebieden. Wij schatten in dat men vanuit Nederland in zilte gebieden eerder zou inzetten op zilte gewassen (kleinere hoeveelheden, hoge kwaliteit) of een ander gebruik (gericht op stoffen uit de planten) dan op modificatie van bijvoorbeeld aardappels. Biomassa voor energieopwekking zal in Nederland vooral kleinschalig van nut zijn, als onderdeel van decentrale energieopwekking.

De uitkomsten hebben niet geleid tot een grote bijstelling van de eerder gegenereerde beelden.

Stakeholderbijeenkomst

De uitkomsten van de expertsessie zijn gedeeld met de relevante stakeholders: overheden, organisaties en bedrijven. Zij zullen immers de realiteit van “zilte productie” moeten gaan realiseren.

Ook op de stakeholderbijeenkomst was een relatief klein, select en breed gezelschap deelnemers aanwezig.

Bij hen leeft verzilting zeker, maar het heeft op zichzelf geen prioriteit. Wel richten zij zich met name op de kansen die productie op zilte gronden met zich mee kan brengen. Daarbij is met name interessant dat het op korte termijn een bijdrage levert aan bedrijfsverbreding. Zij benadrukken dat het onderwerp niet vanuit het probleem verzilting moet worden benaderd, maar vanuit de extra mogelijkheden voor plattelandontwikkeling.

2.2

Inhoudelijke resultaten

Uitgangspunten

De ontwikkelingen van de kansen en bedreigingen rondom verzilting en zilte productie in Nederland worden gedreven door een drietal hoofdvragen of scharnierpunten:

1. Zet verzilting in Nederland daadwerkelijk op grotere schaal door?
2. Blijft de primaire landbouwproductie in Nederland min of meer gehandhaafd?
3. Wordt verzilting grootschalig bestreden met civiele werken?

Zet verzilting in Nederland daadwerkelijk op grotere schaal door?

Hoewel verzilting als gevolg van de zeespiegelstijging en de bodemdaling nog niet door een breed publiek als issue voor Nederland wordt ervaren, zijn deskundigen van mening dat verzilting een toenemend probleem zal gaan worden, zoals in paragraaf 1.1 is aangegeven. Ook in beleid is het inmiddels hier en daar waar te nemen. Zo heeft het Hoogheemraadschap Rijnland een aanzet gegeven voor de publieke discussie over verzilting in de Haarlemmermeer, met de boodschap dat men niet op dezelfde voet met verziltingsbestrijding verder kan gaan.

De toename van het areaal van verzilte gebieden wordt beïnvloed door de klimaatsverandering via drie factoren op basis van de voorspellingen van een langjarige reeks van meteorologische data:

- Verhoging van de zoute kweldruk leidt tot een groter gebied met zout bodemwater in de rhizosfeer;
- Ten gevolge van veranderingen in het waterbeheer (kosten) zal het steeds minder aantrekkelijk worden om verzilting tegen te gaan in lager gelegen gebieden. Daardoor zullen sloten en watergangen dan zilt water bevatten. Er zal via de mondingen aan zee steeds meer zout water verder landinwaarts doordringen;
- In het groeiseizoen is er een hogere kans op periodes van langdurige droogte; daarmee neemt via verdamping het zoutgehalte in de bodem toe. Dit zal overigens in de periodes van overvloedige neerslag weer worden gecompenseerd, waardoor er over de jaren heen geen sprake zal zijn van een verdergaande accumulatie.

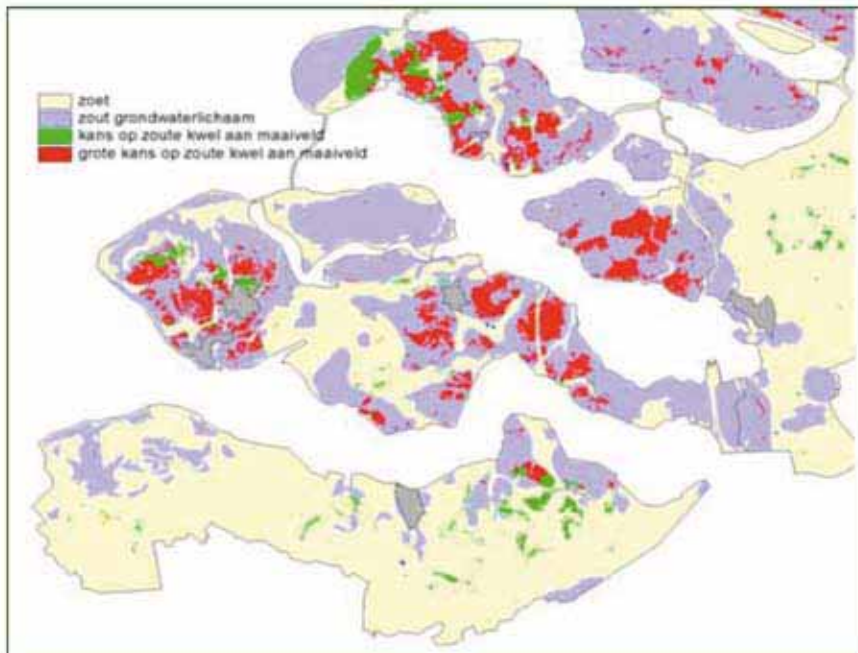
Bovengenoemde factoren zorgen ervoor dat binnen de komende periode van 10-20 jaar reeds een oppervlakte van 125.000 ha zodanig verzilt zal zijn dat hier nog uitsluitend zilte teelten kunnen plaatsvinden naast zilte natuurontwikkeling. Deze 125.000 ha is als volgt tot stand gekomen:

Provincie	Areaal ha
Groningen	20.000
Friesland	20.000
Noord-Holland	20.000
Zuid-Holland	20.000
Utrecht	10.000
Zeeland	20.000
Noord-Brabant	15.000

Het bovengenoemde is een schatting waarbij uitgegaan is van:

- Hoogte: er is gekeken naar laag Nederland, Nederland op NAP of daaronder;
- Kustgebieden en verzilting door toename van chloridegehalten;
- Een veranderend watermanagement, omdat de maatschappelijke kosten van het huidige watermanagement ten opzichte van de baten te hoog zullen worden gevonden.

Gebieden als Flevoland en Noordwest-Overijssel zijn buiten beschouwing gebleven, vanuit de vooronderstelling dat het IJsselmeer en de Randmeren als zoet waterbekken zullen worden gehandhaafd. Dat een discussie gaande is of er bij de Afsluitdijk een zoet-zoutovergang kan worden hersteld, hoeft daar niet onmiddellijk op van invloed te zijn.



Anno 2006 is al op diverse plaatsen sprake van een verhoogde kans op zoute kwel aan het maaiveld (Bron: Stuyt et al, 2006).

Blijft de primaire landbouwproductie in Nederland min of meer gehandhaafd?

Uitgangspunt is dat de primaire productiefunctie in Nederland gehandhaafd blijft. De groei van de wereldbevolking en de stijgende Kcal-inname zullen de vraag doen stijgen. Daarbij komt de verschuiving in consumptiepatronen naar bijvoorbeeld meer vleesconsumptie. Naast de klassieke productie van voeding en andere, bijvoorbeeld vezelgewassen, zijn er verwachtingen over de baten die de *biobased economy* gaat bieden. De primaire productie in Nederland richt zich op waarde en niet zozeer op volume als voornaamste succesparameter. Hier ligt een goede basis voor de zilte landbouw.

Wordt verzilting grootschalig bestreden met civiele werken?

Indien de primaire productie als zeer belangrijk beschouwd wordt én deze productie met name uit klassieke “zoete” producten dient te bestaan, kan de keuze gemaakt worden om grootschalig de effecten van verzilting te bestrijden.

Uitgangspunt is dat een combinatie van substantiële aanvoer van zoet water voor beregening en grootschalige, uitgekende waterbeheersingmaatregelen op termijn niet meer voldoende basis is om overal verzilting te bestrijden. Bovendien is het zeer de vraag of de baten van de instandhouding van deze primaire zoete productie tegen de kosten van de civiel-technologische ingrepen op zullen wegen.

Kortom: verzilting wordt inderdaad een substantieel issue en de primaire productiefunctie van de landbouw wordt van economisch belang geacht. De effecten van verzilting worden fysiek, beleidsmatig en financieel niet overal meer bestreden.

De ontwikkelingsrichtingen

Gedurende de *shared expertise*-sessie zijn de deelnemers, mede op basis van deze hoofdvragen, aangezet tot denken in termen van “Wat voor nieuwe business kan er met verzilte grond ontwikkeld worden? Welke kansen biedt deze trend?” Vanuit de uitkomsten van de *shared expertise*-bijeenkomst zijn de volgende ontwikkelingsrichtingen opgesteld:

- a. Zilte Cascade, een duurzaam productiesysteem bestaande uit een serie output = input-schakels;
- b. Zilt Dorp, een geïntegreerde woon-, werk-, productie- en recreatie-omgeving in en aan de zee;
- c. Zilte Expertise, het opbouwen van een leidende en herkenbare positie op het gebied van zilte agronomie;
- d. Zilte Botanie;
- e. Zilte beleving.

Daarnaast is door de experts en stakeholders Zeebouw als richting geformuleerd, die een relatief grootschalige, “buitendijkse” productie van wieren inhoudt en de verwerking tot een set hoog- en laagwaardige componenten. Omdat deze richting buiten de directe scope van dit rapport valt maar evenzeer interessant is, is zij in de bijlage nader omschreven.

Onderstaand worden de ontwikkelingsrichtingen besproken:

Zilte Cascade

Het ontwikkelingsmodel Zilte Cascade is een duurzaam productiesysteem waarin alle schakels van de verzilting worden benut. De output of het afval van de ene schakel is input voor de volgende schakel.

De Zilte Cascade is op drie uitgangspunten gebaseerd:

- a. Het productiesysteem is ecologisch duurzaam: de ziltwaterinstroom is gelijk de ziltwateruitstroom, de stofstromen zijn gesloten op het bedrijf dan wel de cascade van bedrijven. Het bedrijf voldoet zonder meer aan alle huidige relevante EU-richtlijnen zoals de kaderrichtlijn water en de Vogel- en Habitatrichtlijn, en alle richtlijnen op het gebied van mest- en nutriëntstromen.
- b. Het productiesysteem is economisch vitaal. Het nettobedrijfsresultaat is zodanig dat ondernemen zin heeft: op basis van berekeningen die gebaseerd zijn op bedrijfs- en marktgegevens lijkt een netto bedrijfsresultaat van ten minste € 6.000 tot de mogelijkheden te behoren.
- c. Het productiesysteem is maatschappelijk gedragen: het is volledig inpasbaar in andere landschappelijke functies, het is transparant in al zijn facetten en wordt in voortdurende dialoog met de samenleving gerealiseerd. Dat betekent dat het systeem in zijn productie vertrouwen bij burgers genereert, omdat de producten van de hoogste kwaliteit zijn en conform maatschappelijke randvoorwaarden zijn geproduceerd.

De case

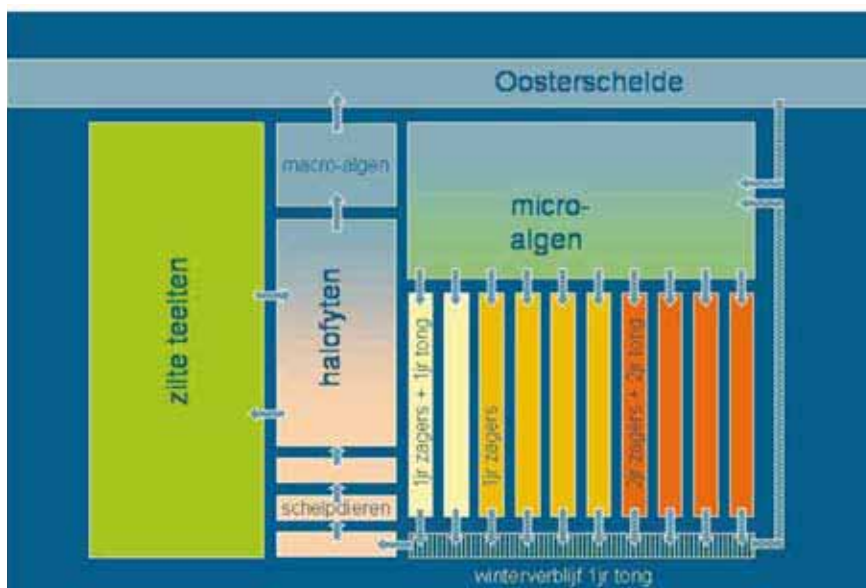
In deze Zilte Cascade, ofwel het gemengd zilt bedrijf, worden verschillende productiesystemen onderling zodanig gecombineerd dat dierlijke productie in de vorm van aquacultuur (vis, schelp- en schaaldieren) en plantaardige productiesystemen met elkaar in evenwicht zijn. Sommige systemen – met name de dierlijke productie van tong, kokkels en zagers – zijn daarbij primair aanwezig vanwege de toegevoegde economische waarde, anderen genereren weliswaar toegevoegde waarde, maar zijn ook aanwezig om de ecologische balans te waarborgen. Met andere woorden: zilte plantenteelt levert relatief “dure” groentes op, zoals zeekraal, zeeaster (“lamsoren”) en zeekool, maar bijvoorbeeld ook zilte biomassa, waarmee op het bedrijf de energie voor de waterhuishouding kan worden geproduceerd. Daarbij moet worden gedacht

aan de biomassa verkregen uit stro van spelt en gerst of de biomassa verkregen uit slijk- of kweldergras. Bij de laatste twee gaat het uitsluitend om kostenbesparing door energieproductie. Spelt heeft naast deze biomassa ook de opbrengst van de graanvrucht. Dit wordt in toenemende mate in brood verwerkt.

De mogelijke waarde van dit ontwikkelingsmodel lijkt hoog. Het is een duurzaam systeem dat de nodige investeringen zal vergen, maar de verwachtingen ten aanzien van de opbrengsten zijn gunstig. Op basis van de kennis over bestaande losstaande schakels wordt geschat dat de benodigde oppervlakte minimaal 50 hectare is. Er is voldoende aanvoer van schoon zeewater nodig.

Belangrijke aspecten voor het slagen van Zilte Cascade:

- Zijn per schakel aantrekkelijke en voldoende beheer(s)bare organismen voorhanden of te kweken?
- Zijn de verschillende schakels voldoende op elkaar af te stemmen? Zowel qua grootte als qua “bioritme” moeten schakels voldoende passend gemaakt kunnen worden. Een surplus per schakel lijkt geen probleem – er is markt voor zagers, kokkels, et cetera. Leveringstekorten van de ene schakel naar de andere schakel zijn waarschijnlijk een zwaarwegend punt.



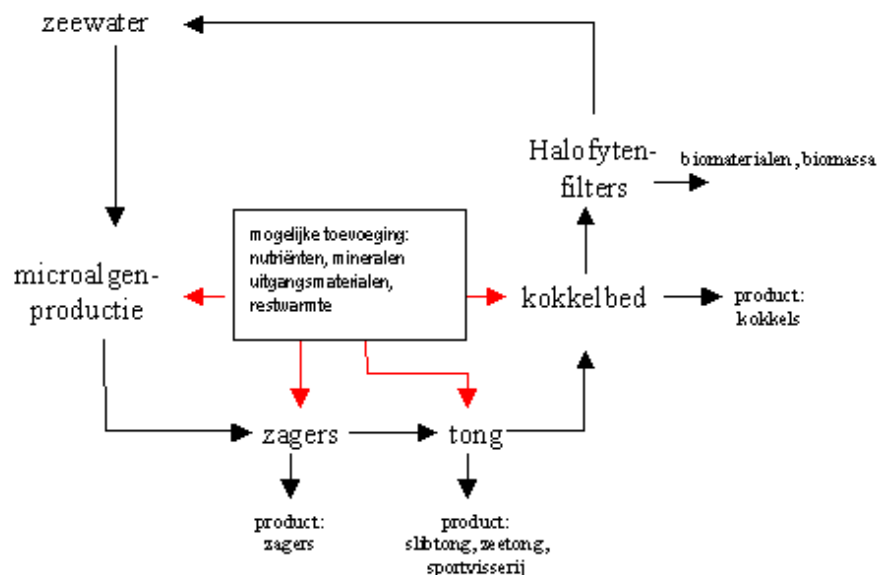
Schematische weergave van de Zilte Cascade als uitwerking voor het project "De Zeeuwse Tong" (Bron: Jan Ketelaars).

Het hierboven afgebeelde schema gaat uit van de productie van tong. Dit geschiedt op basis van pootvis waarvan het de bedoeling is dat deze ook volgens de beginselen van het gemengd zilt bedrijf wordt gekweekt, dus met een gesloten nutriëntencyclus. De tong wordt in zodanige dichtheid uitgezet dat deze ondanks dat hij op zagers foeraert, voldoende zagers overlaat om hiervan te oogsten. De zagers eten onder meer microalgen die op de nutriënten van het binnenkomende zoute water groeien. Zagers en tong produceren mest. Deze mest moet binnen het bedrijf worden gebruikt. De mest laat microalgen groeien die door schelpdieren in het schelpdierfilter worden genuttigd. Dit kunnen bijvoorbeeld kokkels, mossels of oesters zijn. Het water loopt vervolgens over een halofytenfilter (een bevoeiingsveld met zouttolerante planten). Dit filter wordt begroeid met kwelder- en slijkgras. Met behulp van de resulterende biomassa wordt bio-energie geproduceerd die gebruikt wordt om de waterhuishouding te regelen. Het water

loopt via het halofytenfilter over velden met zilte teelten, waar diverse planten in wisselteelt kunnen worden verbouwd, zoals zee kraal, zeeaster en spelt.

Deze variant is uitgewerkt voor Zeeland en gaat in de loop van 2007 aldaar in beproeving, omdat de Zeeuwse omstandigheden hiervoor bij uitstek geschikt lijken te zijn. Varianten voor andere Nederlandse kustgebieden worden momenteel ontwikkeld. Daarbij is een opzet mogelijk waarbij ook andere functies aan het agrarisch bedrijf worden gelinkt, zoals de zorgboerderij en het recreatiebedrijf. Er wordt daarnaast gewerkt aan varianten van het gemengd zilt bedrijf, waarvan onderdelen deels op zee plaatsvinden en deels aan de landzijde: het gemengd zilt kustbedrijf.

Het netwerk dat de verdere ontwikkeling van dit model kan stimuleren, omvat partijen zoals Unilever, Heinz (beide grote verwerkers van vis tot consumentenproducten), Nutreco/Skretting en Topsy Baits (kwekers van vis en producenten van visvoer). Daarnaast zijn de TU Delft (Civiel) en bureaus als Haskoning of Oranjewoud en grote aannemers voor de aanleg relevant.



Mogelijke locatie

De Zilte Cascade zal niet in elk landschapstype kunnen worden ingepast. Ligging direct aan zee voor de in- en uitstroom van zilt/verzilt water is nodig. Om tot voldoende marktpotentieel te komen, is minimaal regionale ontwikkeling noodzakelijk. Daarbij kan gedacht worden aan een van de Zeeuwse eilanden. Vanuit de noordkant van Zuid-Beveland wordt gecontroleerd een zilte waterstroom vanuit de Oosterschelde toegelaten in het begin van de cascade. De diverse schakels in de cascade zijn van noord naar zuid over het eiland geplaatst, waardoor na de laatste productieschakel het uitstromende water uitkomt in de Westerschelde.

Reflectie en analyse

Vanuit zowel de expertisebijeenkomst als de stakeholderbijeenkomst is nadrukkelijk de Zilte Cascade naar voren gekomen als een interessant en verder te ontwikkelen concept.

De Zilte Cascade wordt als een prachtige kans gezien om de huidige problemen van een aantal vormen van visteelt op te lossen, zoals vervuiling en de noodzaak om te blijven vissen voor eiwit. Daarnaast lijkt het model aantrekkelijk door de mogelijke goede economische rendementen.

Dit model lijkt goed aan te sluiten bij een aantal Nederlandse sterkten, zoals:

- Werken met sterk onderling afhankelijke ketens,
- Het optimaliseren van speciale teelten,
- Handelsposities in mariene producten.

Het opzetten van de cascade draagt bij aan de kennisopbouw in en kennisexport vanuit Nederland.

Met de Zilte Cascade is een concept neergezet dat als adaptatiestrategie kan dienen in geval van noodzakelijke verandering ten gevolge van klimaatverandering.

De mogelijkheden voor multifunctioneel ruimtegebruik op basis van een Zilte Cascade voorziet in een aantal maatschappelijke wensen.

De maatschappelijk acceptatie van de landbouw- en visserijproductie wordt aan meer voorwaarden verbonden qua kwaliteit en duurzaamheid. Bovendien vraagt de maatschappij meer verantwoording wat betreft land- en ruimtegebruik.

Het gemengd zilt bedrijf is **internationaal** van belang. Meer dan een miljard ha agrarische grond is in meer of mindere mate verzilt, en grote delen daarvan zijn in kustgebieden te vinden. Zo wordt momenteel ook gestudeerd op een variant van het gemengd zilt bedrijf voor Andrah Pradesh, waarbij wordt uitgegaan van duurzame teelt van garnalen met bevoeiingsvelden voor biomassa en eventueel de teelt van zouttolerante rijst die aldaar is ontwikkeld. De laatste stap wordt benut voor het herstel van de mangroves aan de kust. Een dergelijke variant is nodig want de huidige garnalenteelt is bijna ten onder gegaan door ziektes en slecht watermanagement, waarbij tegelijkertijd het kustonderhoud meer geld kost ten gevolge van de verwijdering van de mangroves. Door het verdwijnen van de mangroves is ook de kraamkamerfunctie voor mariene organismen bedreigd en dit merken lokale vissers duidelijk. Alleen al in Andrah Pradesh is er een gebied van zo'n 600.000 ha geschikt voor een dergelijke teeltopzet.

Zilt Dorp

Niet overal is grootschalige agrarische productie mogelijk of wenselijk. In een omgeving waarbij kleinschaligheid gewenst is, bijvoorbeeld vanuit sociaal of landschappelijk oogpunt, of waar grootschaligheid niet mogelijk is, zoals in bepaalde gebieden in ontwikkelingslanden, biedt het Zilte Dorp een geïntegreerd ontwikkelingsmodel.

Dit ontwikkelingsmodel gaat uit van de volgende ideeën en uitgangspunten. Omgaan met verzilting wordt opgenomen in de gehele leef-, woon- en werkomgeving en volledig als kans/mogelijkheid benut in plaats van bestreden. Landschapsinrichting wordt op basis van verzilting vormgegeven, waarbij aandacht is voor wonen, educatie, landbouw, industrie, recreatie en detailhandel/retail. Ook energiewinning kan het overgangsgebied land/zee optimaal benutten met windenergie, getijdencentrales, osmose elektriciteitswinning en biomassa. Huisjes-

verhuur aan toeristen, energievoorziening en niveau van autarkie zijn drie voorbeelden van aspecten die naar alle waarschijnlijkheid zeer verschillend ingevuld zullen worden. Detailinvulling van het model is sterk afhankelijk van de omgeving van het Zilte Dorp: is dat de delta van de Ganges of de Schelde?

De case

De kansen voor het ontwikkelingsmodel Zilt Dorp worden door een aantal aspecten sterk beïnvloed:

- Zijn voldoende partijen bereid om gezamenlijk een weliswaar kleinschalige, maar toch geheel nieuwe gebiedsinrichting op te pakken? Het succes van een geïntegreerd concept als het Zilte Dorp is in hoge mate afhankelijk van de overall optimale inrichting.
- Is het civiel- en bouwtechnisch mogelijk om een voldoende veilige en bestendige woon- en recreatieomgeving te creëren, die bovendien duurzaam en economisch aantrekkelijk is?
- Windenergie is een volwassen geworden concept, aan getijdenenergie wordt gewerkt. Kan de innovatieve techniek van “blauwe” elektriciteitswinning op basis van osmoseprocessen een geïntegreerde energiewinning bewerkstelligen?
- Is het palet zilte gewassen groot genoeg om de behoeften van het Zilte Dorp in te vullen?

In een Zilt Dorp moet kunnen worden gewoond in een prettige omgeving. Dat betekent landschapsaankleding in het groot en het klein (de tuin). In beide gevallen is hier nog een wereld te winnen. Het buitenland besteedt hier al veel meer aandacht aan; Nederland loopt achter de feiten aan. Golfbanen onder zilte omstandigheden worden reeds in de Verenigde Staten en het Midden-Oosten aangelegd. In het Zeeuwse Perkpolder zijn er plannen om een zilte golfbaan aan te leggen.

In Nederland zou men het sortiment laanbomen en haagplantsoen eens op zouttolerantie moeten evalueren. De huidige soorten in de polders zijn niet bestand tegen toenemende verzilting. Voorbeelden van bomen waarbij vermoedelijk wel enige zouttolerantie kan worden gevonden: iep, wilg en populier en vlinderbloemige bomen. Voorbeeld van een heester: de Gaspeldoorn.

Voor de tuin geldt eigenlijk hetzelfde als voor de bomen: in het buitenland is men tot nu toe veel vindingrijker op zoek geweest dan in Nederland. Dit heeft al prachtige planten opgeleverd, bijvoorbeeld in de sfeer van de *Sedum* spp. (Vetkruid) en de *Mesembryanthemum* spp. (Ijsbloem). In kruisbloemige geslachten zoals *Iberis* (Scheefbloem) en *Alyssum* (Alyssum) zijn vervolgens veel leuke kleinere siergewassen te vinden, geschikt voor zilte omstandigheden.

Binnenshuis zijn er twee concrete voorbeelden. De Dadelpalm, het symbool van de Arabische wereld, waarvan algemeen bekend is dat de plant goed zouttolerant is: als kamerplant? En wat te denken van een Mangrove bonsai? Een bijzondere plant in een bijzondere groeivorm.

Het netwerk dat de verdere ontwikkeling van dit model kan stimuleren, omvat partijen zoals Stichting Zeeuws Gezicht en de Noordelijke Ontwikkelingsmaatschappij. Het concept biedt nieuwe economische en inrichtingsperspectieven. De WUR heeft interesse in het concept, maar ook andere betrokkenen bij de kweek en veredeling van uitgangsmateriaal, zowel partijen als bijvoorbeeld Syngenta en Boskoop,

zouden een rol kunnen spelen. Daarnaast kunnen voor het bouwen van en in de omgeving de TU Delft en bedrijven als Boskalis en Van Oord een mogelijke rol claimen. Grootschalige agriprocessors zoals Cosun of Avebe maar ook The Greenery, zijn productiemarktpartijen die een leidende rol kunnen spelen.

Reflectie en analyse

Het Zilte Dorp-concept kreeg bij experts en stakeholders twee (tegen- gestelde) ontvangsten. Enerzijds werd het gezien als een prachtig nieuw concept, geassocieerd met leven op en aan water, lokaal, geïntegreerd, duurzaam en natuurlijk. Voor mogelijkheden van duurzame productie, streek- productie en lokaal consumeren is het Zilte Dorp een prachtig vehikel.

De andere opinie was dat het Zilte Dorp geen uniek concept was, leunend op al bestaande concepten als Stadteland, Buurderij, Blauwe Stad, Milieuw- ijen. Het zilte zou in feite weinig toevoegen.

Deze tegenstelling komt wellicht omdat dit model het meest direct de im- pact van verzilting in de nabije omgeving behandelt. Als verzilting slechts als een kleinschalig issue gezien wordt, is het ook niet nuttig of nodig om een nieuwe integrale omgeving te ontwerpen die specifiek op het zilte geënt is.

Een flink aantal deelnemers van de stakeholderbijeenkomst startte conse- quent bij de productiezijde (bijna aanbodgedreven), met als uitgangspunt dat er een zekere schaalgrootte nodig is voor een gezonde productie.

Daarom werd ook de vraag gesteld waarom in en rondom het Zilte Dorp de productie kleinschalig zou moeten zijn. Dit gekoppeld aan het feit dat agrarische productie voldoende massa moet produceren om rendabel te zijn. Anders wordt het Zilte Dorp een soort Disneyland. Daar zal (een beschei- den) plaats voor zijn, maar zeker niet op grote schaal.

De inmiddels bekende vraag “Hoe groot is nou eigenlijk die markt voor zee kraal?” overheerste daarmee soms de discussie. Anderzijds bracht dit deze groep wel tot het idee om nieuwe (zilte) gewassen en andere zilte productie toe te voegen aan bestaande productie: bijvoorbeeld een paar bakken voor de kweek van mosselzaad op een bestaand agrarisch bedrijf. Dit idee was ook al tijdens de *shared expertise*-sessie naar voren gekomen. Het toevoegen van zilte teelelementen aan de bestaande landbouwproductie zou de eerste stap kunnen zijn in een transitieproces van een “zoete” landbouw naar een meer op zilt gerichte landbouw.

Een buitenlandse correspondent vond dit een wat autarkisch concept dat in Bangladesh zou passen, maar zag absoluut geen relevantie voor Nederland.

Wat al eerder in het project duidelijk werd, is dat verzilting, zeker onder grote delen van het agrarisch bedrijfsleven in Nederland, geen onderwerp met prioriteit is. Daarnaast is men eerder geneigd te denken in mitigerende maatregelen dan het actief benutten van zilte kansen.

Daarom zal zilt en zilte productie meer kans van slagen hebben vanuit een optiek als winstgevende productie dan vanuit een noodzaak omdat de zee eraan komt.

Suggesties ter versterking

Het concept biedt zowel de mogelijkheid om in een verzilte omgeving “nieuwe” dorpen te starten, als om in bestaande (dorps)kernen een neergaande trend (economisch, sociaal) te keren. Door een gebied als zilt te profileren, wordt het aantrekkelijk voor bepaalde groepen.

Dit integrale en thematische concept zou voor gemeenten in bijvoor-

beeld de noordelijke provincies een model kunnen zijn om de structuur en de economie te versterken. De focus ligt dan niet op zilte productie, maar op de zilte woon-, werk- en recreatieomgeving, met mogelijke zilte landbouw als “completering” van de omgeving. Ook Stichting Zeeuws Gezicht werkt aan zulke thematische concepten.

Het concept is innovatief, in het bijzonder als het wordt toegepast als “buitendijks wonen”. Het zal daarmee mensen trekken en een mogelijkheid bieden voor projectontwikkelaars. Overigens moet er wel rekening mee gehouden worden dat er altijd behoefte bestaat aan zoet water – dit vraagt om gescheiden watersystemen.

Buitendijks, of zelfs “wonen op zee” zal het concept aantrekkelijker maken. Startpunt is een concrete visie vanuit een planologische invalshoek: Rood voor Groen (in dit geval dus blauw); het is zaak om de omgeving (milieu) als kern mee te nemen. Het Zilte Dorp is een duurzaamheidsconcept waarbij het zilte aspect, de zilte identiteit, versterkend werkt en aansluit bij kleinschaligheid en het streekproduct. Het aansluiten bij het lokale streekproduct biedt een kans door ontwikkeling van producten als zeekraalolie, lamsoorzeep, in combinatie met bijvoorbeeld een scheepswerf, versterkt met horeca, lokale winkeltjes en recreatie, zoals een (jacht)haven.

De vraag werd wel gesteld voor hoeveel van dergelijke dorpen er plaats is, gezien de markt. Het zou goed zijn aan te haken bij al bestaande ontwikkelingen, zoals buitendijks wonen.

Zilte Expertise

Dit ontwikkelingsmodel gaat ervan uit dat verzilting niet langer uitloeiend als een bedreiging voor de landbouw wordt gezien. “Kennis van gewassen, teelt en veredeling” en “optimale benutting” worden de sleutelwoorden voor zilte productie. Door de aanhoudende vraag naar agrarische productie en een stijgende vraag naar *biobased* grondstoffen, is er behoefte aan de specifieke kansen die zilte productie biedt.

Dit relatief nieuwe vakgebied wordt in Nederland door de hele landbouw- en verwerkingsketen opgepakt. Het vakgebied “Zilte Landbouw” is een leidende en herkenbare positie in de (agro)industrie en de wetenschappelijk wereld en wordt uitgebouwd tot nieuwe markten, producten en technieken waarin Nederland een solide kennis- en exportpositie heeft. Dit model bouwt voort op bestaande sterkten in Nederland zoals de agro-industriële ketens, de kennis en kunde op het gebied van veredeling en productie van uitgangsmaterialen, en het toedienen van nutriënten en het bestrijden van plagen.

De case

De mogelijke waarde van dit ontwikkelingsmodel zou afgeleid kunnen worden uit de vraag: “Is het de moeite waard om de Zilte Universiteit Zeeland (ZUZ) op te richten?” Ofwel, is de vraag naar productieve benutting van verziltende gronden in Nederland, en de rest van de wereld, zodanig groot dat het de moeite waard is een breed palet van expertise bijeen te brengen? De ZUZ-ontwikkeling moet zowel kwalitatief als kwantitatief zin hebben: is het probleem uitdagend genoeg en is het qua economische waarde ook interessant genoeg?

Daarnaast moeten enkele andere issues ingeschat worden om een beeld te hebben van de levensvatbaarheid van de ZUZ, zoals:

- Lijkt het “planttechnisch” haalbaar om groepen planten zodanig te veredelen dat zilte productie economisch en technisch aantrekkelijk is?
- Kan zilte “veeteelt”, bijvoorbeeld het kweken van tong, voldoende ontwikkeld worden om een rendabele en duurzame productie mogelijk te maken?
- Zijn de gesignaleerde sterktes van Nederland op dit gebied inderdaad de moeite waard en heeft Nederland daadwerkelijk de wens om deze sterktes uit te nutten?

Reflectie

De gerichte ontwikkeling en bundeling van specifieke kennis op zilt gebied, deels om in Nederland in te zetten en deels als exportproduct in de vorm van kennis en diensten, werd door experts en stakeholders (nog niet) als opportuun gezien. Gezien het geringe gevoel van urgentie rond het verziltings-issue is dit logisch.

Wel wordt gerichte coördinatie van informatie over activiteiten en kennis nuttig geacht.

Hieronder volgen twee uitwerkingen die niet als afzonderlijk ontwikkelingsmodel beschreven zijn, maar die dienen als cruciale basis voor alle modellen (Zilte Botanie) of als variant of aanvulling op de modellen (Zilte Beleving).

Zilte Botanie en markt

Kennis van de Zilte Botanie geeft de mogelijkheid om onder zilte omstandigheden tot goede productieomstandigheden te komen. Bij zilte teelten denkt men in Nederland in de eerste plaats aan gewassen als zeekraal en “lamsoren” (zeeaster of zulte). Deze planten werden inderdaad van oudsher op het schor of de kwelder gesneden en als bijgroente verkocht bij vis, schelp- of schaaldieren. Logisch dus dat men in eerste instantie aan deze gewassen denkt om ze te introduceren in de zoutwaterlandbouw.

Toch zijn de mogelijkheden groter. Zelfs om tot producten te komen waarvoor al gevestigde productie- en afzetkanalen bestaan. Het gaat dan niet alleen om zeekraal en zeeaster in kleinschalige teelten voor specifieke nichemarkten; ook grootschalige zilte teelten zijn denkbaar.

Als spin-off van de verschillende stappen in het project is het nodige materiaal over botanische mogelijkheden in een zilte omgeving bijeengebracht. Bij het opstellen daarvan is ernaar gestreefd om een integrale herinrichting van het landschap en de landbouwactiviteiten mogelijk te maken. Zilte kandidaten voor akkerbouw, tuinbouw, glastuinbouw, fruitteelt en “stofferings”, bomen, heggen, et cetera, zijn bijeengebracht.

Nederland heeft een rijke zilte flora. Een screening van de Europese flora op aantoonbare aanwezigheid in een kustomgeving of zilte omgeving leverde een uitgebreide lijst van planten op, waarvan het voor Nederland interessante deel wordt vermeld (met naamgeving volgens de Flora Europaea). Navolgende tabel geeft de belangrijkste aan. In Bijlage 1 (achteraan) is de totale lijst opgenomen.

Uit deze lijst wordt duidelijk dat behalve nieuwe voedingsgewassen er ook mogelijkheden liggen voor zilte siergewassen in de tuin, kruiden, biomassagewassen en andere landbouwgewassen.

Voor **akkerbouw** onder zilte omstandigheden zijn bijvoorbeeld gewassen als gerst, spelt en biet beschikbaar. Met behulp van deze gewassen is reeds een gezonde vruchtwisseling tot stand te brengen. Als daarbij bijvoorbeeld bij gerst de brouwkwaliteit goed blijkt te zijn, is een keten aanwezig. Spelt is een

Kansen zilte gewassen					
<i>Groente</i>	Latijnse naam	Nederlandse naam	Marktpotentie	Teeltomvang	
	<i>Apium graveolens</i>	Selderij	Groente	II	
	<i>Asparagus officinalis</i>	Groene asperge	Groente	II	
	<i>Aster tripolium</i>	Zeeaster	Groente	II	
	<i>Cochlearia</i> spp.	Lepelblad	Groente / kruid	I	
	<i>Crambe maritima</i>	Zeekool	Groente	II	
	<i>Foeniculum vulgare</i>	Venkel	Groente	I	
	<i>Salicornia</i> spp.	Zeekraal	Groente	II	
<i>Siergewas tuin</i>	Latijnse naam	Nederlandse naam	Marktpotentie	Teeltomvang	
	<i>Armeria</i> spp.	Engels gras	borderplant	I	
	<i>Dianthus maritima</i>	Zeeanjer	borderplant	I	
	<i>Eryngium maritimum</i>	Zeedistel	borderplant	I	
	<i>Festuca</i> spp.	Zwenkgras	zilt gazon	II	
	<i>Hebe salicifolia</i>	Hebe	borderplant	I	
	<i>Limonium</i> spp.	Lamsoor	borderplant / droogbloem	I	
	<i>Mesembryanthemum</i> spp.	Ijsbloem	borderplant	I	
	<i>Puccinellia</i> spp.	Kweldergras	zilt gazon	II	
<i>Bomen</i>	Latijnse naam	Nederlandse naam	Marktpotentie	Teeltomvang	
	<i>Gleditsia triacanthos</i>	Christusdoorn	Laanboom	I	exoot
<i>Bos-, haagplantsoen</i>	Latijnse naam	Nederlandse naam	Marktpotentie	Teeltomvang	
	<i>Cytisus scoparius</i> subsp. <i>maritimus</i>	Brem	zilte hagen	I	
	<i>Hippophae rhamnoides</i>	Duindoorn	zilte hagen	I -II	
			jam, multivitamine		
	<i>Rosa</i>	Duinroos	zie boven	I - II	
	<i>Salix repens</i> subsp. <i>arenaria</i>	Kruipwilg	langs zilte hagen	I	
<i>Akkerbouwgewassen</i>	Latijnse naam	Nederlandse naam	Marktpotentie	Teeltomvang	
	<i>Camelina sativa</i>	Huttentut	spijsolie / vezel / energie	III	
	<i>Hordeum vulgare</i>	Gerst	Bier	IV	
	<i>Linum usitatissimum</i>	Vlas	olie / vezel / energie	III	
	<i>Quinoa</i>	Quinoa	Graanproducten	IV	
	<i>Triticum spelta</i>	Spelt	Brood e.a. / bioenergie	IV	
<i>Energiegewassen</i>	Latijnse naam	Nederlandse naam	Marktpotentie	Teeltomvang	
	<i>Beta vulgaris</i>	Voederbiet	energie	IV	
	<i>Brassica napus</i>	Koolzaad	energie	IV	
	<i>Puccinellia maritima</i>	Kweldergras	zilte weiden	III	
			energie uit wastelands		
	<i>Spartina</i> spp.	Slijkgras	energie uit wastelands	III	

I = enkele hectares

II = enkele tientallen hectares

III = enkele honderden hectares

IV = enkele duizenden hectares

primitieve tarwe met langstro en een relatief lage korrelopbrengst (vergeleken met broodtarwe). Spelt heeft echter een redelijke bakkwaliteit en bevat een flink aantal allergenen minder dan broodtarwe. Speltbrood mag zich dan ook in een toenemende belangstelling verheugen. Om de geringe korrelopbrengst te compenseren, zou door onderzoek en bijvoorbeeld veredeling, de productie van de halm gunstig kunnen worden ontwikkeld. Uit deze biomassa kan bio-energie worden gewonnen die bijvoorbeeld op het eigen bedrijf als kostenbesparing kan worden aangewend.

Biet zou naast de suikerproductie ook voor de productie van ethanol kunnen worden toegepast. Andere gewassen die in grootschalige teelt onder zilte omstandigheden kunnen worden gebruikt, zijn onder meer zwarte mosterd, vlas en quinoa.

Voor de vollegrond **tuinbouw** zijn onder zilte omstandigheden eveneens bestaande gewassen denkbaar. In eerste instantie wordt daarbij gedacht aan asperge. In de veelal wat zwaardere grond aan de kust is dan de teelt van groene zilte asperge mogelijk: een gewas met een sterke smaak en een textuur die steeds meer wordt gewaardeerd. Gewassen als selderij en wellicht ook venkel zijn licht tot goed zouttolerant. Deze gewassen leveren onder zilte omstandigheden een sterkere smaak dan onder zoete omstandigheden, wat een kans biedt op de markt.

Bij **fruit** kan men denken aan duindoorn. Daarvan is vastgesteld dat sommige populaties ook onder zilte omstandigheden goed gedijen. Daarnaast kan men denken aan sommige populaties van de duinroos. Met deze twee gewassen is een uitgangspositie geschapen om naast het verse product ook aan afgeleide producten te gaan werken als een “zilte” multivitamine drank en andere gezondheidsproducten.

Mogelijkheden voor de tuin en **sierteelt** lijken ook aanwezig. Er zijn zouttolerante anjers en de echte lamsoor wordt nu al in boeketten verwerkt en is in grote variatie zouttolerant. Een zout gazon is mogelijk. In Zeeland wordt de mogelijkheid van de aanleg van een golfcourse overwogen op zilte grond.

Voor wonen in een zilt landschap is groene **beplanting** nodig. Laanbomen vormen vooralsnog een probleem, hoewel Gleditsia, sommige populieren en iepen mogelijk enig zout kunnen verdragen. Wellicht zelfs dat iep in het zilte landschap geen last heeft van de iepenziekte.

Bovenstaande mogelijkheden bieden potenties voor bestaande en nieuwe markten.

Zilte eindproducten

Eenzijds zal de nichemarkt zich doorontwikkelen: een markt vergelijkbaar met de huidige (groeierende) markt voor zee kraal, lamsoor, vis, schaal- en schelpdieren. In feite blijkt uit de raadpleging van experts en stakeholders dat alle productie van zilte eindproducten in de Nederlandse context op een nichemarkt gericht zal zijn. Hierbij is er dan ook sprake van een relatief klein areaal voor producten die met een duidelijk zilt attribuut op de markt worden gebracht. Dit is grotendeels kleinschalige productie met een duurzaamheids- en streekgebonden imago. De markt zal groeien bij toename van het zilte areaal in Nederland en

er, zoals in het concept Zilt Dorp, een toenemende vraag komt naar zilte producten en gewassen, zowel voor directe consumptie als voor bijvoorbeeld tuinplanten.

Daarnaast is er een markt voor producten denkbaar die weliswaar geteeld worden onder zilte omstandigheden maar die niet worden vermarkt als zilt product. Een voorbeeld zijn gewassen die zowel onder overwegend zoete als zilte omstandigheden (eventueel na veredeling en modificatie) te telen zijn, maar die als eenzelfde product op de markt worden gebracht. Een ander voorbeeld zijn gewassen zoals spelt, die onder zilte omstandigheden kunnen worden geteeld. Deze kunnen als zilt product op de markt worden gebracht maar ook als gangbaar alternatief voor andere graansoorten en producten dienen: ze worden weliswaar onder zilte omstandigheden geteeld, maar worden niet met een zilt attribuut in de markt gepositioneerd. Ze zijn daarmee direct concurrerend met vergelijkbare producten uit andere productiesystemen.

Zilte ingrediënten

Maar er komt ook een geheel andere categorie in beeld: de productie van ingrediënten, componenten en grondstoffen uit zilte gewassen. Het gewas wordt in onderdelen uiteen gehaald en als input voor verdere processen benut. Op deze markt zullen er drie bepalende factoren zijn. Allereerst de vraag naar de desbetreffende grondstoffen, daarnaast de concurrentie met gelijke grondstoffen vanuit andere (zoete) teelten en ten slotte de mogelijkheid om deze grondstoffen met een gewas op zilte grond te produceren. Deze laatste twee factoren kunnen sterk gerelateerd zijn. Met de huidige stand van verzilting en de beperkte aandacht voor ontwikkeling van zilte teelten, vindt nog relatief weinig productie van zilte grondstoffen plaats. De reeds bekende grondstoffen staan in directe concurrentie met vergelijkbare grondstoffen uit “zoete” teelten. Bij toenemende verzilting zal de aandacht voor verdere product- en productieontwikkeling (o.a. veredeling, productiesysteemontwikkeling) in een concurrentievoordeel kunnen worden omgezet. Immers, zoetwatergebaseerde productie staat onder toenemende druk vanwege de afnemende beschikbaarheid van zoet water in de cruciale (groei)perioden.

Ook bij de productie van grondstoffen is het zilte kenmerk en imago op zich niet langer van belang, hoewel het in de vermarkting zeker kan worden benut.

Meeste groeipotentie zit in de productie voor de (hoofd)markt, waarin juist de zilte afkomst meerwaarde biedt (bijv. spelt of een drank van vruchten van zilte planten), en in de hoofdmarkt waarin de zilte oorsprong van het product geen rol speelt, maar de teelt op zilte gronden de meerwaarde biedt (bij vermarkting van ingrediënten). De traditionele zilte nichemarkt als eindproduct (zeekraal, lamsoor, e.a.) biedt een beperktere marktgroei. De geschetste mogelijkheden bieden een goede uitgangspositie voor een markt met een breed scala aan zilte producten. Er liggen veel potenties die met nader onderzoek en ontwikkeling kunnen worden benut.

De Zilte Beleving

De Zilte Beleving is een totaalidee van ervaren, proeven, betasten van de zee en zilte zone: “alles wat u in deze winkel ziet, komt van de zee”. Het sluit aan bij integrale zilte concepten zoals aquacultuur, maricultuur en het gemengd zilt bedrijf. Het idee is om bij een productiefaci-

liteit (visvijver, zilte teeltplatform, zeewier/algenkweekbedrijf) een range aan consumptieartikelen aan te bieden, variërend van food (snacks, levensmiddelen) tot non-food (kleding, meubilair), gefabriceerd van (lokaal) geproduceerde zilte grondstoffen.

De basis is een commerciële propositie: zilte “super”-markt. Daarnaast ligt de focus op het uitdragen van de boodschap dat zilt goed en gezond kan zijn. En: kijk eens wat er allemaal mogelijk is met zilte productie. Daarbij is zowel sprake van een herintroductie van “oude” gewassen als van nieuwe (nog te ontwikkelen) producten.

Te ondernemen stappen zijn:

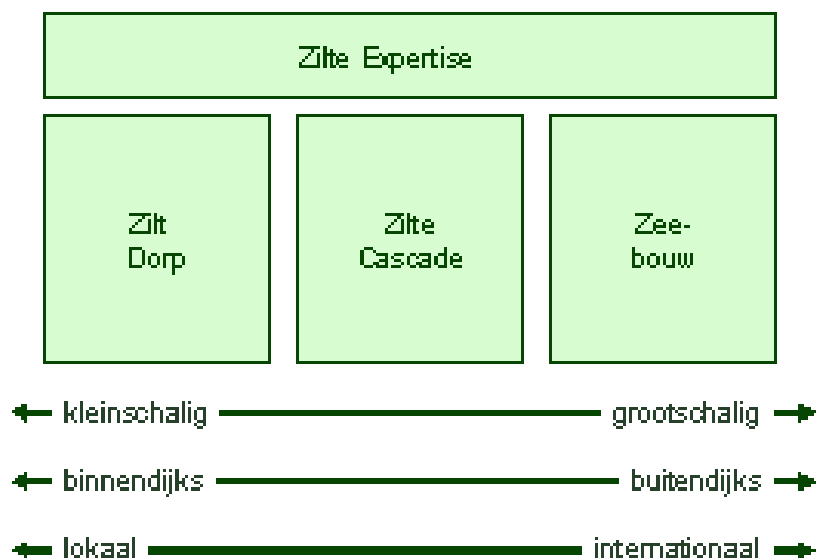
- Ontwikkelen en produceren van een range aan zilte consumptieartikelen: productie van consumptie food en non-food zilte producten.
- Ontwikkelen productimago: Laden van het product met de juiste waarde/gevoelattributen: goed, gezond, fris, nieuw, “neem een vakantie aan zee mee naar huis”.
- Opzetten (keten van) zilte “super”-markten.

Reflectie op de ontwikkelingsrichtingen

De modellen omvatten een verschillende focus, zoals geïllustreerd in onderstaande figuur.

Bij het toetsen van deze vier modellen, is er bij de experts en stakeholders enthousiasme voor een tweetal modellen: Zilte Cascade en Zeebouw. Terughoudendheid of relatief zoekend – “Wat moeten we hier mee?” – zijn de houdingen ten opzichte van Zilte Expertise en Zilt Dorp.

De ontwikkelingsmodellen hebben een sterk verschillende focus



Deze modellen hebben overeenkomsten met concepten die al in verschillende stadia van ontwerp of ontwikkeling zijn. Het is duidelijk dat “de markt” momenteel op deze wijze naar de ontwikkelingen kijkt. Daarbij moet worden aangetekend dat de door ons geraadpleeg-

de betrokkenen, verzilting als een issue van beperkte omvang zien en dus kansen voor ontwikkelingen op verzilte gronden maar als beperkt van omvang inschatten. Zeer waarschijnlijk is er een relatie tussen de gepercipieerde omvang van een issue en de kwantiteit en kansen die dit zou kunnen bieden. Dit onderwerp houdt het bedrijfsleven kennelijk niet echt bezig, ook niet in het zoeken naar vernieuwing en innovaties.

Eenzijds wordt verzilting door veel van de door ons geraadpleegde Nederlandse betrokkenen – bij bedrijfsleven, organisaties en overheden – als een beperkt en goed beheersbaar issue ervaren. Dit uit zich in het bagatelliseren van de problematiek voor de toekomst van de landbouw in relatie tot verzilting. Hiermee hangt ook samen een weinig gevoelde urgentie om zilte productie en producten op te pakken. “Zilte productie” wordt daarom in eerste instantie gezien als wellicht interessant concept, maar voor een stevige businessinvulling denkt men nog in termen van zeer beperkte oppervlakten. Er is vanuit deze optiek ook geen groot aanbod van verzilte productiegrond, en dus ook geen kans om daar grootschaliger wat mee te gaan doen. Buitenlandse correspondenten reageren ook met wat verbazing op het feit dat verzilting een probleem voor Nederland vormt: het buitenlandse beeld van Nederland met zijn dijken en polders is toch die van een samenleving die aan de problemen van verzilting is aangepast. Verzilting wordt niet als urgent (agrarisch) probleem ervaren.

Er is wel aandacht voor de kansen en mogelijkheden van plattelandsontwikkeling als motor van zilte productie en verbreding van het eigen bedrijf. Belangrijke aanbeveling vanuit de stakeholders was om de verzilting vanuit deze kant te benaderen, vanuit de mogelijkheden voor (economische) plattelandsontwikkeling, en niet op zichzelf centraal te stellen, want dat wordt alleen geassocieerd met gewasderving en schade.

Bij herstel van zoet-zoutovergangen maken voorzieningen voor claims naar aanleiding van planschade door verzilting, een substantieel deel van budgetten uit. Met andere woorden: verzilting en de consequenties daarvan zijn daar een deel van de dagelijkse gang van zaken. Maar in plaats van schade af te kopen, zou het wellicht zinvoller zijn om die fondsen in te zetten voor nieuwe zilte activiteiten.

3.

Conclusies en aanbevelingen

Het uitgangspunt voor dit rapport is tijdens het project bevestigd: er zijn voldoende signalen dat verzilting inderdaad een probleem gaat worden.

Voor het mitigeren van de effecten van verzilting, zullen in toenemende mate de kosten niet tegen de baten opwegen. De aandacht zou met name uit moeten gaan naar het creëren van kansen met verzilting, en waar mogelijk de zilte omgeving leren benutten op een duurzame wijze, waarbij de maatschappelijke afweging van de kosten en baten leidend wordt.

Het denken over en het werken aan zilte productie en/of het omgaan met leven op verzilte gronden moet daarom gestimuleerd worden. Daarbij zal op korte termijn de invalshoek van plattelandsverbreding interesse wekken. Het benadrukken van verzilting als probleem zal partijen afkerig maken.

Omdat bij het bedrijfsleven (en de overheid) geen duidelijk beeld bestaat over de toekomstige omvang van het issue verzilting, blijft het marktdenken hangen in termen van slechts kleine oppervlakten en alleen nicheproducten.

Alhoewel verzilting onafwendbaar is, is het toch een probleem dat pas over jaren tot volle omvang komt. Ontwikkeling van zilte productie reikt verder dan de horizon van de meeste producenten, laat staan de horizon van afnemers.

Er lijkt een scheiding te bestaan tussen “binnendijks” en “buitendijks” denken over verzilting. “Buitendijks”, het herintroduceren van en omgaan met natuurlijke zoet-zoutovergangen, wordt als positief en belangrijk ervaren en soms door regelgeving afgedwongen. De daardoor ontstane schade aan landbouwgronden wordt als onvermijdelijk offer

hiervoor gezien. “Binnendijs” wordt verzilting gezien als beperkt en beheersbaar door uitruil van gronden en effectverminderende maatregelen.

Een gezamenlijk optrekken van beide stromingen, gecombineerd met het ontwikkelen van de kansen die zilte productie biedt, achten wij belangrijk.

Er zijn kansen voor zilte productie, zoals blijkt uit de schets van diverse ontwikkelingsmodellen voor het omgaan met verzilting. Hieronder volgen de belangrijkste:

Het concept van de Zilte Cascade wordt door vele betrokkenen, in binnen- en buitenland, als uitermate de moeite waard ervaren. Elke schakel kent specifieke uitdagingen, maar de echte waarde van dit concept is de cascade: de output van de ene schakel is input voor de volgende. Juist dat aspect zou gestimuleerd moeten worden. Dus aandacht voor het uitbalanceren van de hele keten en tegelijk gerichte aandacht voor de bottlenecks op onderdelen.

Het Zilte Dorp zou als een mooie/slimme mix van Zuiderzeemuseum en Port Zélande uitgewerkt kunnen worden. Daarbij zijn publieke en private invalshoeken te benutten. Het is business development voor recreatieparken en biedt mogelijkheden voor bijvoorbeeld de Noorderlijke Ontwikkelingsmaatschappij in de zorg over dorpen in de Eemsmond. Zilt Dorp zien wij dus vooral als een totaal ruimtelijk concept gebaseerd op tal van zilte onderdelen. Daaronder bevindt zich een flinke afzetmarkt voor bomen en planten uit de Zilte Botanische.

Het overzicht in de Zilte Botanische toont aan dat er een zeer breed palet van mogelijkheden voorhanden is aan te ontwikkelen zilte gewassen. Het verder ontwikkelen van uitgangsmateriaal is een kracht van Nederland. Deze kan toepassing vinden in tal van landbouwsectoren. Voor gewassen bestemd voor de aankleding van het landschap is extra aandacht nodig, gezien de lange ontwikkelingstijd van bomen en heesters.

Om de impasse van geringe vraag en daardoor gering aanbod te doorbreken, kunnen de potenties uit zilte botanische worden ontwikkeld door uitwerking en opzet van een of meer volledige zilte ketens.

Versterking van Zilte Expertise in een vakgebied Zilte Landbouw is nodig om de geschetste veranderingen tegemoet te kunnen treden. De deskundigen vinden het nog te vroeg voor een brede en intensieve ontwikkeling in de richting van een Zilte Universiteit.

Daarnaast is door de betrokken partijen Zeebouw als interessant model geschetst. Omdat dit buiten de directe scope van dit rapport valt, is dit in de bijlage nader beschreven.

Wij komen aldus tot de volgende antwoorden op de vragen bij de start van dit project:

I. Is er op de langere termijn (20 jaar) een interessante markt voor zilte (landbouw)productie te verwachten?

Het palet van mogelijkheden, zoals getoond in onder andere de Zilte

Botanie, geeft aan dat er veel meer en veel bredere mogelijkheden zijn dan de klassieke zeekraal en lamsoor. Zilte productie biedt de mogelijkheid om vele product-marktcombinaties te ontwikkelen die ten goede komen aan bedrijfsverbreding en plattelandontwikkeling. Wat betreft de toekomstige vraag naar zilte producten blijkt uit de analyse dat zich verschillende markten kunnen ontwikkelen.

Voor eindproducten zal enerzijds de nichemarkt zich doorontwikkelen: een markt vergelijkbaar met de huidige (groeierende) markt voor zeekraal, lamsoor, vis, schaal- en schelpdieren. Grotendeels is dit kleinschalige productie met een duurzaamheids- en streekgebonden imago.

Daarnaast is er een markt voor eindproducten denkbaar die weliswaar geteeld worden onder zilte omstandigheden maar die niet worden vermarkt als zilt product. Ze zijn daarmee direct concurrerend met vergelijkbare producten uit andere productiesystemen.

Maar er komt ook een geheel andere categorie in beeld: de productie van ingrediënten, componenten en grondstoffen uit zilte gewassen. Bij toenemende verzilting zal de aandacht voor verdere product- en productieontwikkeling (o.a. veredeling, productiesysteemontwikkeling) in een concurrentievoordeel kunnen worden omgezet. Ook bij de productie van grondstoffen is het zilte kenmerk en imago op zich niet langer van belang, hoewel het in de vermarkting zeker kan worden benut.

De meeste groeipotentie zit in de productie voor de (hoofd)markt, waarin juist de zilte afkomst meerwaarde biedt (bijv. spelt of een drank van vruchten van zilte planten), en in de hoofdmarkt waarin de zilte oorsprong van het product geen rol speelt, maar de teelt op zilte gronden de meerwaarde biedt. De traditionele zilte nichemarkt als eindproduct (zeekraal, lamsoor, e.a.) biedt een beperktere marktgroei.

2. Heeft het zin hierin te investeren?

Waar in eerste instantie zilte productie kan worden benut in bedrijfsverbreding, zal deze in de toekomst op zilte locaties de zoete productie verdringen. Wel is daarin nog een weg te gaan, omdat er veel te ontwikkelen valt op het vlak van productontwikkeling en bijvoorbeeld veredeling.

Zilte productie biedt bovendien de kans om duurzaam opgezet te worden. Gebaseerd op eerdere ervaring van verduurzaming van productie, is de ontwikkeling van een (relatief) nieuw zilt productiesysteem een goede kans om zowel economische als ecologische en maatschappelijke duurzaamheidsaspecten te verenigen. Zo kan duurzaamheid als randvoorwaarde vooraf worden opgebouwd, in plaats van achteraf afgedwongen te worden. Dit is bovendien een extra waarde voor de export van zowel producten als van kennis. Zelf produceren is de kern voor het opbouwen van die kennis en ervaring.

Uit de Zilte Botanie blijkt dat er een keur aan gewassen is die zich voor deze teeltvorm lenen. Daarnaast is er voldoende ruimte voor verdere ontwikkeling van zowel gewas, teelttechniek als productontwikkeling en verwerkingstechniek. Het verder ontwikkelen van kennis en kunde op dit terrein ontsluit niet alleen (nieuwe) productiemogelijkheden in Nederland (wat volgens de stakeholders altijd welkom is) en biedt mogelijkheden om “anders” met een verziltend gebied om te

gaan, maar biedt ook een kans om deze expertise elders in de wereld te benutten.

Zilte productie biedt ook de kans om in plaats van schade af te kopen, nieuwe productie in verzilte gebieden op te zetten.

3. Heeft het zin te investeren in andere delen van de “zilte keten” (veredeling, doorvoer, e.a.)?

Er liggen kansen voor Nederland in het veredelen en kweken van uitgangsmateriaal. Dat is en blijft een kracht die internationaal bekendheid geniet en waarin Nederland zich via zilte productie sterker kan profileren. Daarnaast verdient de conversie van primaire zilte productie ruim aandacht. Dit zal zich waarschijnlijk makkelijk autonoom ontwikkelen als de productie op gang is.

4. Is een stimulerende rol gewenst voor overheden en de publieke sector?

Overheden moeten niet alleen inzetten om (binnendijkse) verzilting te blijven tegengaan. Mede daardoor wordt verzilting niet als urgent (agrarisch) probleem ervaren. Dit uit zich zowel in het bagatelliseren van de problematiek voor de toekomst van de landbouw in relatie tot verzilting. Hiermee samen hangt een weinig gevoelde urgentie om zilte productie en producten op te pakken.

De overgang van zoet naar zilt is zowel regionaal als nationaal een enorme transitie waarbij een stimulerende rol van overheden gewenst is in plaats van een remmende. Dit vanuit twee invalshoeken:

1. Zilte productie is innovatief en vergt opbouw van substantiële hoeveelheden toegepaste kennis. Indien de overheid haar taak in de klimaatsveranderingdiscussie ook ziet als die van stimulator van het ontwikkelen van methoden om (landbouw)productie aan te passen aan de toenemende verzilting, liggen er duidelijke taken op het vlak van voorlichting en het stimuleren van (fundamenteel en toegepast) onderzoek, zowel op het gebied van productiesysteemontwikkeling als het stimuleren van productontwikkeling.

De valorisatie van zilte concepten zou door overheden gestimuleerd en gefaciliteerd moeten worden, niet om een bepaalde sector te stimuleren maar vanwege de positieve maatschappelijke gevolgen voor publieke zaken als het waterbeheer, de plattelandsontwikkeling en de landschapsontwikkeling.

2. De overheden moeten dit bovendien faciliteren door ruimtelijke mogelijkheden te scheppen. Het gaat hier om een rol in de daarbij behorende zoneringsvraagstukken en het oplossen van issues rondom de zoet-zoutverkaveling.

Literatuur

- Brandenburg, W.A., P. Kamermans, J. Steenbergen, M.C.J. Verdegem & J.M.D. Baars, 2004. Mogelijkheden voor zeecultuur in nieuwe getijdennatuur langs de Westerschelde. RIVO-rapport nr. C027/04, Yerseke, 29 blz.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (2005). De Nederlandse economie 2004, Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen, 2005. ISBN 90-357-2986-2 ISSN 1386-1042.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (2005). Sociaal-economische trends Statistisch kwartaalblad over arbeidsmarkt, sociale zekerheid en inkomen 2005, aflevering 4, Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen.
- Fiselier, J.L. (red.), Zilte Perspectieven, juli 2003, InnovatieNetwerk, rapportnr. 03.2.036.
- Gordijn, H., W. Derksen, J. Groen, H.L. Pálsdóttir, M. Piek, N. Pieterse & D. Snellen, 2003. De ongekende ruimte verkend. Ruimtelijk Planbureau, 216 blz.
- Gordijn, H., Derksen, W. e.a. Ongekende Ruimte verkend (2003), Ruimtelijk Plan Bureau, Rotterdam.
- Groeiende kansen. Beleidsaanbevelingen voor de stimulering van de Nederlandse biobased economy, Twynstra The Bridge, Amersfoort, maart 2006.
- Haan, J. de, A. van den Broek en P. Schnabel (2001). Het nieuwe consumeren. Een vooruitblik vanuit demografie en individualisering, Werkdocument 72 SCP-bijdrage aan het project “De Economie van de 21ste eeuw” van het ministerie van Economische Zaken, Sociaal en Cultureel Planbureau Den Haag, maart 2001.
- Hoogheemraadschap Rijnland: Verzilting en waterbehoefte, Verenigde Vergadering 1-11-2006.
- Huizinga, F. en B. Smid (2004). Vier vergezichten op Nederland Productie, arbeid en sectorstructuur in vier scenario's tot 2040. Cen-

- traal Bureau voor de Statistiek No 55, November 2004.
- Oosten, H.J. van en J.G. de Wilt, Bioproductie en ecosysteemontwikkeling in zoute condities – Kennis- en innovatieopgaven, op verzoek van: Directie Wetenschap en Kennisoverdracht, ministerie van LNV, NRLO-rapport nr. 2000/10, Den Haag, juni 2000.
- Organisation For Economic Co-Operation and Development (2003) Agricultural Outlook. 2003 – 2008, Paris.
- Reith, J.H., E.P. Deurwaarder, K. Hemmes, A.P.W.M. Curvers, P. Kamermans, W. Brandenburg, G. Lettings, 2005. BIO-OFF-SHORE: Grootschalige teelt van zeewieren in combinatie met off-shore windparken in de Noordzee. ECN-rapport ECN-C-05-008, Petten, 137 blz.
- Sabolics, I., 1989. Salt affected soils. CRC Press Boca Raton.
- Steenbekkers, A.C. Simon en V. Veldheer (2006) Thuis op het platteland, De leefsituatie van platteland en stad vergeleken Sociaal en Cultureel Planbureau Den Haag, januari 2006 ISBN 90-377-0229-5.
- Stuyt, L.C.P.M., P.J.T. van Bakel, J.G. Kroes, E.J. Bos, M. van der Elst, B. Pronk, P.J. Rijk, O.A. Clevering, A.J.G. Dekking, M.P.J. van der Voort, M. de Wolf & W.A. Brandenburg, 2005. Transitie en toekomst van de deltalandbouwindicatoren voor de ontwikkeling van de land- en tuinbouw in de Zuidwestelijke delta van Nederland. Alterra-rapport 1132. Wageningen, 418 blz.

Bijlage I:

Zilte botanie – Planten- teelt onder zilte omstandigheden in Nederland

(door Willem A. Brandenburg, Wageningen UR – PRI)

Introductie

Bij zilte teelten (zoute landbouw) moeten twee typen uit elkaar worden gehouden:

- Zoute landbouw onder droge (“woestijn”) omstandigheden (zilte grond, schaars zoet water);
- Zilte teelten onder estuariene omstandigheden (grond al dan niet verzilt; water brak tot zout).

In deze bijlage is het tweede type aan de orde.

Zilte teelten behoren niet tegenover de conventionele teelten te worden gezet. Zij zijn eerder een uitbreiding van bestaande mogelijkheden. Wel hoort de introductie van zilte teelten te worden begeleid met een kennisontwikkelingstraject dat samen met ketenpartijen moet worden opgezet. In dit kennisontwikkelingstraject komen onderwerpen als watermanagement, vruchtwisseling, ziekte- en plaagmanagement en de productie van volwaardig plantaardig Ausgangsmateriaal aan de orde. Zilte teelten kunnen in aansluiting op oude tradities (het verzamelen van deze planten) in de benutting van kustplanten, die door uiteenlopende restrictieve maatregelen goeddeels onmogelijk zijn geworden, opnieuw een verantwoord gebruik van deze planten inhouden. Dit houdt dan tevens in dat er diverse scenario’s zijn waarin de toepassing van zilte teelten kan worden beschouwd. Twee scenario’s, die ook in combinatie kunnen worden toegepast, zijn daarbij te onderscheiden:

- Uitgaande van de landschappelijke waarden van het kustgebied mogelijkheden benutten om productieve functies met getijdennatuurontwikkeling te combineren teneinde eenzijdige ontwikkeling van een duurzame plattelandsontwikkeling te voorkomen;
- Uitgaande van de aanwezige productiepotentie in het kustgebied nagaan welke grootschaligere teelten onder zilte omstandigheden mogelijk zijn.

Om het perspectief voor zilte teelten in Nederland goed te bepalen, wordt allereerst nagegaan welke wilde planten in principe geschikt zijn voor teelt op grond van reeds bekend gebruik. Vervolgens wordt nagegaan wat voor cultuurplanten in principe potentie hebben om onder zilte omstandigheden te worden geteeld. In beide gevallen wordt geanalyseerd wat moet worden ontwikkeld, waar kennis ontbreekt en voor welke – eventueel nieuwe – ketens een dergelijke teelt haalbaar is. Er wordt daarbij uitgegaan van de opzet van een volwaardig zilt productiesysteem, dus niet een systeem waarbij jaar in, jaar uit één gewas op dezelfde plaats wordt geteeld tot zich problemen aandienen. Over het onderwerp Zilte Teelten zijn al eerder rapporten verschenen:

- In 2000 heeft de auteur van deze bijlage in het kader van een NRLO-studie naar zoutwaterlandbouw een literatuuronderzoek (“quickscan zoutwaterlandbouw”) verricht.
- In 2004 is door het RIVO een rapport geschreven over de mogelijkheden van de combinatie van getijdennatuurontwikkeling met productieve functies langs de Westerschelde in opdracht van ProSes.
- In 2005 is in het kader van een rapport getiteld “Transitie en toekomst van de deltalandbouw - indicatoren voor de ontwikkeling van de land- en tuinbouw in de Zuidwestelijke delta van Nederland” in opdracht van het ministerie van LNV een eerste bijdrage geschreven over zilte teelten in Nederland.

Wanneer het wonen, werken en leven onder zilte omstandigheden gebeurt, is niet alleen belangrijk dat we kijken naar voedselgewassen, maar ook naar planten met een sierpotentie. Immers, in het openbaar groen moeten planten kunnen worden aangeplant, voor tuinen moeten planten zijn die onder zilte omstandigheden kunnen worden toegepast. In het navolgende wordt daar aandacht aan besteed.

Zilte planten in Nederland met productiepotentie

In Nederland komt een rijke, zilte flora voor. Een screening van de Europese flora op aantoonbare aanwezigheid in een kust- of zilte omgeving leverde een uitgebreide lijst van planten op, waarvan het voor Nederland interessante deel achterin deze bijlage wordt vermeld (Naamgeving volgens de Flora Europaea).

Uit deze lijst wordt duidelijk dat behalve nieuwe voedingsgewassen er ook mogelijkheden zijn voor zilte siergewassen in de tuin, kruiden, biomassagewassen en landbouwgewassen.

Zeekraal (*Salicornia* spp. – *Chenopodiaceae*)

Volgens de flora van Heukels zijn in Nederland drie soorten te onderscheiden:

- *Salicornia europaea* L. s.s. (*Salicornia brachystachya* (G.F.W. Meyer) König kortarige zeekraal (schorren boven de gemiddelde vloedlijn; algemeen op binnendijkse verzilte gronden);
- *Salicornia procumbens* Sm. (*Salicornia dolichostachya* Moss) langarige zeekraal (schorren onder de gemiddelde vloedlijn; binnendijks alleen op zeer vochtige verzilte gronden);
- *Salicornia disarticulata* Moss (*Salicornia pusilla* J. Woods sensu flora Europaea) eenbloemige zeekraal (zeer zeldzaam in Nederland; wordt verder buiten beschouwing gelaten).

Eerstgenoemde twee soorten worden in Nederland op kleine schaal geteeld. Deze teelt vindt plaats op daartoe geschikte gronden: binnendijks en op extensieve wijze. Zaden worden ter plekke verzameld

en volgend jaar weer uitgezaaid. Dit houdt in dat het aanbod van zeekraal per jaar sterk kan verschillen, daar de zaden ontkiemen onder relatief zoete omstandigheden. Tijdens regenbuien in het voorjaar op momenten dat de bodem relatief droog is. Van zeekraal worden de jonge scheuten geoogst; deze kunnen als groente worden gegeten. De groente is relatief duur: €12,- per kilo. Daar staat tegenover dat met de hand wordt geoogst, hetgeen arbeidsintensief is. De zeekraalteelt ondervindt concurrentie van in het wild verzamelde zeekraal uit Frankrijk rond de monding van de Somme. Deze zeekraal wordt in het voorjaar ingevoerd en op grote schaal afgezet. In Nederland wordt alleen in de kop van Noord-Holland zeekraal in het wild gesneden. Een andere *Salicornia*-soort die regelmatig op de Nederlandse markt aangetroffen wordt, is *Salicornia bigelovii*, die onder meer uit Mexico wordt ingevoerd. Dit is een *Salicornia* met meer opbrengst die oorspronkelijk uit de Arizona-woestijn afkomstig is. Deze *Salicornia* is zowel tegen droogte als tegen zilte omstandigheden bestand, maar kan niet in Nederland groeien. Van *Salicornia bigelovii* is beschreven dat deze als veevoeder in het Midden-Oosten wordt toegepast en er wordt olie uit de planten gewonnen die op kleine schaal als spijsolie eveneens in het Midden Oosten wordt toegepast. Uit de inheemse zeekraal lijkt dit laatste vooralsnog niet mogelijk.

De Nederlandse zeekraal zal het op den duur moeten hebben van constante kwaliteit. In Frankrijk wordt de zeekraal ook wel in een klein kruidenpotje aangeboden. Het voordeel daarvan is dat de teelt gecontroleerd kan plaatsvinden in koude kassen. Er kan dan veel meer voor de zeekraal worden gevraagd. Dit is ook een goede mogelijkheid voor teelt in Nederland: het arbeidsintensieve oogsten blijft dan achterwege.

Zo te zien heeft zeekraal weinig last van ziekten en plagen: het is een gemakkelijke plant in de teelt. Aandacht moet worden besteed aan verbetering van het uitgangsmateriaal. Om een goede kwaliteit van het aangeboden materiaal te kunnen garanderen, zou geselecteerd moeten worden op onder meer houdbaarheid, terwijl selectie op kleur (sommige populaties verkleuren in de loop van het seizoen mooi rood!) de aantrekkelijkheid van de groente kan verhogen. Zeekraal wordt jaar in jaar uit op dezelfde plaatsen geteeld. Het verdient aanbeveling om dit echter toch af te wisselen met bijvoorbeeld zeeaster, om op die manier tot een soort vruchtwisseling te komen en een gevarieerder aanbod zilte groenten te kweken.

Zeekraalteelt zou in Nederland wel een areaal van zo'n 300 ha in wisselteelt met bijvoorbeeld zeeaster kunnen beslaan. Of dan de hoge prijzen te handhaven zijn, valt te bezien. Er zal dan met betrekking tot de oogst wel een mechanische oplossing moeten worden gevonden. De markt in potjes is een aparte markt. Zeekraal is als product goed als glasconservengroente aan te bieden.



Salicornia bigelovii.



Boven *Salicornia*, midden zeekraalveld, rechts *Salicornia* (detail scheut).

Schorrekruid (*Suaeda maritima* (L.) Dum. – Chenopodiaceae)

Schorrekruid wordt in Nederland noch geteeld noch verzameld. De reden dat hier aandacht wordt besteed aan deze plant, is dat deze op de Britse kanaaleilanden incidenteel werd verzameld en de jonge scheuten op zuur worden gezet. Dit is ook in Nederland mogelijk als specialiteit. De plant zou bijvoorbeeld net als zeekraal op potjes kunnen worden geteeld en als zodanig worden aangeboden en als kruid bij bijvoorbeeld visgerechten worden gebruikt. Om dit te bereiken, moet dan geselecteerd worden op de plant habitus (het is een liggend plantje dat op die manier moeilijk te telen is). Er is (zie illustraties) echter genoeg variatie voorhanden om dit te bereiken. Voordat deze plant in cultuur genomen wordt, moet echter wel de evaluatie via de Commissie Nieuwe Voedingsmiddelen plaatsvinden!

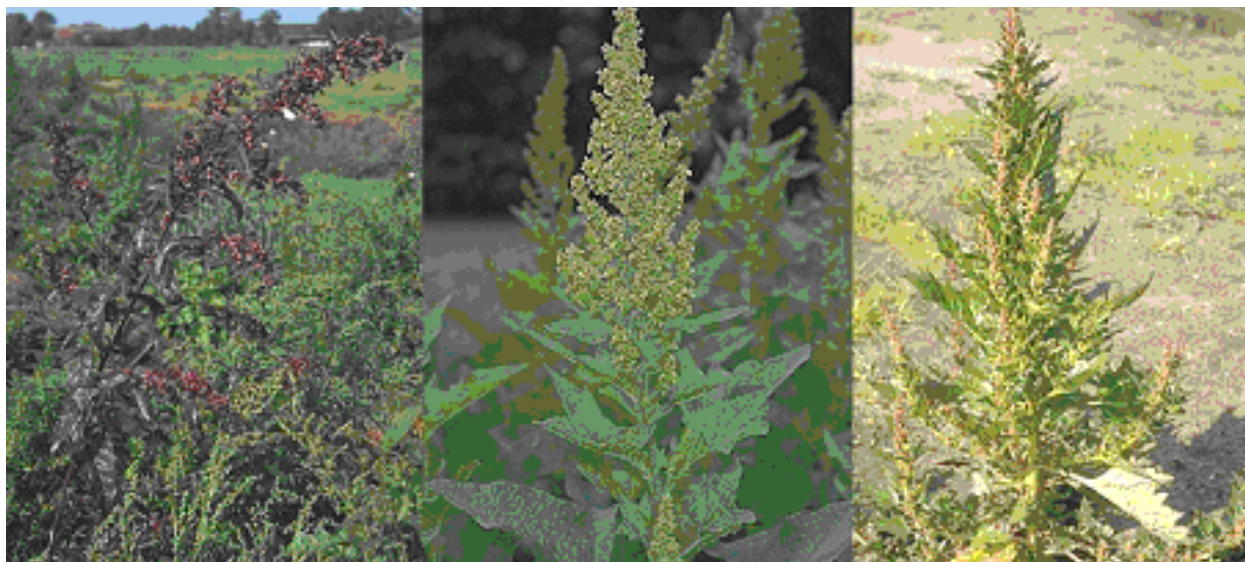


Suaeda maritima in zijn natuurlijke habitat.

Overige Chenopodiaceae

De plantenfamilie van de Chenopodiaceae bevat veel planten die zouttolerant zijn, onder meer in de genera *Atriplex* en *Chenopodium*. Behalve dat deze genera veel zouttolerante planten bevatten, zijn er onder deze genera ook nogal wat oude, inmiddels vrijwel verdwenen cultuurgewassen, zoals *Atriplex hortensis* en *Chenopodium rubrum*, *C. album* en *C. bonus-henricus*. Veelal waren dit gewassen die het goed deden op arme gronden en die om die reden in de moestuin van kleine boeren te vinden waren. Het zou aanbeveling verdienen om van deze gewassen, die in kruidentuinen of als cultuurvolgers nog in Nederland te vinden zijn, de zouttolerantie na te gaan.

Links *Atriplex hortensis* – Tuinmelde, midden *Chenopodium bonus-henricus* – Brave Hendrik, rechts *Chenopodium rubrum* – Rode ganzevoet.



Een van de *Chenopodium*-soorten die als exoot in Nederland als cultuurgewas is beproefd, is de quinoa (*C. quinoa*). Deze soort is uit Mexico afkomstig, wordt geteeld en heeft twee toepassingen: een als “graangewas”, en een als siergewas. Op Plant Research International is een uitgebreide collectie van dit gewas aanwezig die het komend jaar op zouttolerantie wordt getest. De plant komt namelijk niet alleen in een droge, maar ook in een zilte omgeving voor.

Zeevenkel (*Crithmum maritimum* L. - Apiaceae)

Zeevenkel is eveneens een plant die noch geteeld noch verzameld wordt in Nederland. De plant heeft echter een aantrekkelijke geur die, zoals de naam al doet vermoeden, doet denken aan venkel (*Foeniculum vulgare*). Zowel venkel als zeevenkel behoort tot de familie van schermbloemigen (Apiaceae). Uit deze plantenfamilie zijn veel tuinbouwgewassen bekend die gewaardeerd worden vanwege hun smaak en geur. Daarnaast bevatten deze groenten veel antioxidante stoffen. Smaak- en geurstoffen worden na door de plant te zijn aangemaakt als het ware opgevangen in secundaire, schizogeen ontstane oliekanalen die door de hele plant worden aangetroffen. Vandaar dat wanneer men een blad kneust of een wortel (peen!) aansnijdt, deze geurstoffen vrijkomen. Deze oliekanalen zitten ook in de vruchtjes, zodat van veel schermbloemigen de vruchten als keukenkruid worden benut. Al deze potenties zitten ook in zeevenkel. De plant zou vanwege zijn blad en vanwege de vruchtjes kunnen worden geteeld. Met echter één waarschuwing: sommige schermbloemigen zijn apert giftig. Het gewas wordt reeds in Frankrijk en de Britse Kanaaleilanden als keukenkruid gebruikt en wordt op glas als bijgroente verkocht.



Zeevenkel in natuurlijke habitat.

Zilte peen (*Daucus carota* subsp. *gummifer* Hook. fil. - Apiaceae)

Het gewas peen wordt in het algemeen geen zouttolerantie toegedicht. Toch komen de wilde populaties van deze soort in Nederland voor in de duinstreek, langs de kust en langs wegbermen. Allemaal plaatsen waar toch van enige zouttolerantie sprake moet zijn. Een van de ondersoorten, *D. carota* subsp. *gummifer*, komt in Frankrijk op schorren voor, in het bijzonder de uitgestrekte schorren in de omgeving van de Mont Saint Michel. Deze planten zijn zouttolerant. Van de Nederlandse inheemse populaties werden in de Middeleeuwen tot in de 16^{de} eeuw de vruchtjes verzameld om er thee van te zetten, zoals dat ook nu nog met venkel het geval is. Dit zou ook geprobeerd kunnen worden met de zouttolerante *D. carota* subsp. *gummifer*. De plant heeft een gedrongen groeiwijze, hetgeen meestal betekent dat er van een verhoogde concentratie van inhoudsstoffen sprake is. De vruchtschermen geven dan ook een sterke peengeur af. Voordat de plant als zodanig in cultuur wordt genomen, zullen toxiciteitstesten moeten worden verricht en moet echter wel de evaluatie via de Commissie Nieuwe Voedingsmiddelen plaatsvinden!



Selderij in beproeving onder zilte omstandigheden.

Selderij (*Apium graveolens* L. - Apiaceae)

Selderij komt als wilde plant op de Zeeuwse schorren voor. Oriënterende proefnemingen onder zilte omstandigheden hebben duidelijk gemaakt dat zowel knolselderij, bleekselderij als bladselderij inderdaad zilte omstandigheden goed verdraagt. Net als de bovenbeschreven zilte peen groeien deze planten gedrongen en geven een sterke geur af. Uit onderzoek is gebleken dat de smaak van selderij onder zilte omstan-

digheden sterk is. Selderij zou derhalve als zilte groente – mogelijk als typisch onderdeel van schelpdiergroente – dienst kunnen doen.

Venkel (*Foeniculum vulgare* L. - Apiaceae)

Ook van venkel is bekend dat wilde populaties op schorren voorkomen. Echter, de proefnemingen met knolvenkel onder zilte omstandigheden hebben tot nu toe een negatief resultaat opgeleverd. Toch zal deze proef worden herhaald vanwege de bovengenoemde smaakeffecten bij andere Umbellifere gewassen. Van venkel worden dan als groente de verdikte bladscheden (knolvenkel) gebruikt. Ook kunnen de vruchtjes gebruikt worden als keukenkruid om kan er thee van worden gezet.

Zeeaster, zulte of lamsoren (*Aster tripolium* L. – Asteraceae)

De naam “lamsoren”, zoals de plant in Zeeland wordt genoemd, moet niet verward worden met de later besproken lamsoor (*Limonium vulgare*), een niet-eetbare plant die in het algemeen in het kustgebied en vaak samen met de zeeaster in de begroeiing wordt aangetroffen.

Vanaf 1982 zijn teeltproeven gedaan om de potentie van zeeaster als vollegrondsgroente te onderzoeken. Deze proeven zijn uitgevoerd op drie locaties: de Bathpolders nabij Rilland-Bath, het PAGV Lelystad en Wageningen Universiteit te Wageningen. Voor deze proeven zijn driehonderd populaties van zeeaster bemonsterd, zowel uit de Waddenregio en de Dollard als uit het Zeeuws estuarien gebied. In de jaren negentig van de vorige eeuw is een EU-project uitgevoerd, waarin op Schouwen-Duiveland proeven zijn uitgevoerd met verschillende gewassen, waaronder zeeaster.

Zeeaster is qua habitus een zeer variabele plant. Zo varieert de hoogte van 10 cm tot bijna 180 cm. Op de proeftuinen bleek de hoogte tussen populaties echter nauwelijks meer te verschillen. De bloemhoofdjes zijn er zowel met lintbloemen als zonder. De planten zijn in principe meerjarig en overwinteren met een wortelstok. Sommige populaties leven echter maar kort.

Zeeaster is een zouttolerante plant die dus ook onder zoete omstandigheden goed groeit, maar kennelijk onder natuurlijke omstandigheden de competitiekracht mist om zich dan te handhaven. De typische smaak komt echter uitsluitend tot stand wanneer de planten onder zilte omstandigheden worden geteeld. Deze teelt vond in beide proeven dan ook plaats door periodiek met zout water te bevoelen.

Zeeaster is een goed voorbeeld van een te ontwikkelen gewas waarbij keuzes in de te kiezen weg bij verdere domesticatie een rol speelt. Het gewas is te ontwikkelen als een vegetatief te vermeerderen gewas of als een via zaad te vermeerderen gewas. Het laatste heeft als voordeel dat de cultivars als populaties zijn te beschouwen met duidelijke voordelen bij ziekte- en plaagmanagement. Het eerste heeft als voordeel dat op het moment dat een goed type is geselecteerd, dit ook meteen als cultivar is te vermeerderen. In het bovenvermelde EU-project is uitgegaan van zaadvermeerdering. Hierbij bleek dat de kiemkracht van de zaden zeer laag is. Ongeveer de helft van de zaden bleek te kiemen, terwijl van de kiemende zaden nog eens de helft van de jonge kiemplanten niet voldoende vitaliteit bleek te hebben en alsnog dood ging. De wortelstok biedt duidelijke aanknopingspunten om vegetatieve vermeerdering via meristeemcultuur op te zetten. In de proeven van de jaren tachtig bleek dat als wordt geselecteerd op een planttype

dat een gedrongen wortelstok maakt, waarbij de jonge spruiten veel rechtopstaand blad produceren, er mogelijkheden zijn voor machinale oogst met behulp van een spinazieoogstmachine. In deze proeven bleek tevens dat het type grond belangrijk is. Een zandige deklaag is een voordeel, terwijl klei bij bevloeiing met zout water allerlei teeltproblemen met zich meebrengt. De geoogst jonge blaadjes zijn toen in veilingkisten gebracht en op de veiling in Breda aan de man gebracht. Het opvallende was dat zeeaster op deze manier geteeld, de vroegste vollegrondsgroente van Nederland was. Er kon verschillende malen geoogst worden in een teeltseizoen. De eerste snede was kwalitatief het best; de laatste bleek te veel vezelig blad te bevatten. Tegenwoordig brengt zeeaster als bladgroente niet veel op: €2 tot €4,- per kilo, en dat is gezien de hoeveelheid arbeid te weinig. In grootschalige teelten zou het als diepvriesgroente zeer geschikt zijn.

Zeeaster is vatbaar voor ziektes en plagen. Diverse blad- en stengelboorders tasten de planten aan. Daarnaast waren er verschillende schimmelaantastingen, van meeldauw tot stengelrot via *Botrytis cineria*.

Om zeeaster teelt goed en economisch te laten plaatsvinden, is een goed systeem van vegetatieve vermeerdering nodig, moet worden geselecteerd op ziekte- en plaagresistentie, en op een goede habitusvorm. Als bladgroente is het een gezonde groente die naast vitamine C en foliumzuur, rijk is aan mineralen als ijzer. De plant neemt weinig zout op.



Zeeaster in zijn natuurlijke habitat: links met lintbloemen, rechts de discoïde vorm, in het midden de tussenvorm.



Zeeaster, links de discoïde vorm, rechts een ziekteproef met *Botrytis cineraria*.

Zeekool (*Crambe maritima* L. – Brassicaceae)

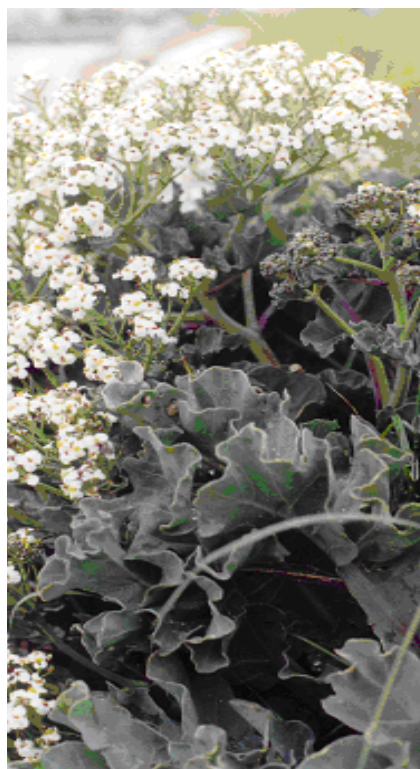
Zeekool is een plant die zich bij voorkeur tussen stenen langs de vloedlijn vestigt. Er is dan ook geen twijfel over de zouttolerantie. De

plant groeit als kool (letterlijk en figuurlijk!). In Nederland komt hij slechts sporadisch voor, maar langs de rotskusten van Frankrijk en Engeland is het een regelmatige verschijning. In Engeland wordt de plant als bladgroente gegeten en gewaardeerd. De plant wordt dan aangeaard, zodat er ondergronds een witte uitgelopen krop ontstaat. Een aparte toepassing is deze plant als oliegewas te benutten. Net als bij koolzaad wordt de olie geperst uit de zaden die zich in de bolronde hauwtjes bevinden. Onder zilte omstandigheden is de teelt als bladgroente als eerste doelstelling te prefereren. Voor de toepassing als oliegewas is een lange veredelingsweg te gaan.

In Nederland is de plant beproefd op zijn teeltwaardigheid. Op zich is het een goede groeier, maar om er een goed gewas van te maken, moet er wel veredeld worden, met name op ziekte- en plaagresistentie. Deze plant is vatbaar voor de ziektes en plagen zoals die bij kool gebruikelijk zijn. Op lichte gronden zou deze plant in een aangeaarde teelt, bijvoorbeeld in wisselteelt met zeeaster en seekraal, toe te passen zijn.

Zeekool in zijn natuurlijke habitat (links).

Zeekool als krop geteeld (Bron: Oxford Book of Food Plants; rechts).



Huttentut (*Camelina sativa* L. – Brassicaceae)

Een in Nederland nog steeds inheemse plant. De plant is een typische cultuurvolger, waarvan we allang zijn vergeten dat het eens een cultuurgewas in onze streken is geweest. Toen de mensen zich in Noord-Nederland vestigden, deden zij dat op verhogingen (terpen of wierden) om zich tegen periodieke overstromingen van de zee te beschermen. Zij hielden vee en teelden verschillende gewassen, zoals wij weten uit opgravingen in deze terpen en wierden. Het Bioarcheologisch instituut van de Rijksuniversiteit Groningen heeft in de jaren zestig een proef op buitendijkse gronden boven Zoutkamp uitgevoerd met de huidige vormen van de oude gewassen die men toen aantrof, en met moderne gewassen. Het bleek dat na een springvloed alle moderne gewassen verdwenen waren; de oude hadden weliswaar schade maar waren uiteindelijk oogstbaar. Een van deze gewassen was de huttentut.

Met de huttentut is nog iets anders aan de hand. De plant is een mimicry onkruid in de vlasteelt. In zijn verschijningsvorm en in zijn ontwikkeling lijkt de plant zeer op vlas. Wat betreft de vorm (niet wat betreft de structuur!) en het gewicht lijken de zaden zelfs zozeer op vlaszaad dat zaadschoningsmachines deze niet scheiden. Zo wordt de huttentut via de vlasteelt verspreid.

Tegenwoordig is de plant weer onder de aandacht. In Stuttgart wordt een veredelingsprogramma met deze plant uitgevoerd vanwege de oliehoudende zaden (ze zijn rijk aan meervoudige vetzuren). De huttentut met zijn zouttolerantie is dus een goede kandidaat om straks in groot-schalige zilte akkerbouw te worden toegepast.

Lepelblad (*Cochlearia officinalis* L. – Brassicaceae)

In Nederland zijn twee ondersoorten van lepelblad beschreven: *Cochlearia officinalis* L. subsp. *officinalis* en *Cochlearia officinalis* subsp. *anglica* (L.) Asch. & Graebn.

Lepelblad werd vroeger wel verzameld vanwege de heilzame werking. De blaadjes bevatten een hoog gehalte aan vitamine C. Gedroogd lepelblad werd meegenomen aan boord van schepen in de 16^{de} en 17^{de} eeuw. Voor walvisvaarders richting Spitsbergen was het hebben van voldoende lepelblad een kwestie van leven of dood. Zo blijkt uit de tijd dat men ging overwinteren op Spitsbergen te Smeerenburg, dat één jaar de overwinteraars het goed hebben doorstaan. Het tweede jaar had een andere ploeg niet zoveel geluk, omdat zoals uit analyse is gebleken men niet op tijd voldoende lepelblad ter plekke had verzameld.

Om deze plant in cultuur te nemen, moet wel selectie plaatsvinden om de planthabitus te verbeteren. Van ziektes en plagen is niets bekend. Lepelblad kan als kruid worden ontwikkeld voor de combinatie met schaal- en schelpdieren en is derhalve als streekproduct te ontwikkelen (de Buurderij).

Lamsoor (*Limonium vulgare* Mill. – Plumbaginaceae)

De lamsoor is op de Nederlandse buitendijkse gronden een algemeen voorkomende plant, die in aaneengesloten populaties kan groeien. Dit levert in de bloeitijd een schitterend schouwspel op van een blauwe gloed die over delen van deze gronden hangt. De plant is taai en derhalve niet eetbaar. De plant is wel uitstekend droogbaar en levert als zodanig een siergewas op. Op zichzelf genomen is dit niet nieuw. Er zijn *Limonium*-soorten als snijgoed in de handel. Vanuit zilte teelten is met de inheemse *Limonium vulgare* daar een extra aan toe te voegen. Tijdens de Noordzeedagen 2003 was een van de bekroonde ontwerpen voor de zilte omgeving Zilte Kop of Zilveren Munt. In dit ontwerp werd als een van de productiefuncties reeds gewag gemaakt van *Limonium*teelt als droogbloem. In de lijst van zouttolerante planten die geschikt zijn onder Nederlandse omstandigheden valt op dat er meer soorten *Limonium* zijn die in aanmerking komen. Gaan we vervolgens naar het totaal van *Limonium*-soorten kijken zoals die in Europa voorkomen, dan wordt duidelijk dat de meeste hiervan onder zilte omstandigheden groeien. Er zijn derhalve veel mogelijkheden om een sortiment aantrekkelijke siergewassen voor de tuin te creëren.



Huttentut.



Lepelblad (vrucht en bloem)



Habitus.

Overzicht van in Europa voorkomende *Limonium* spp. die onder zilte omstandigheden groeien:

<i>Limonium</i>	<i>L. humile</i>
<i>L. acutifolium</i>	<i>L. inarimense</i>
<i>L. albidum</i>	<i>L. japygium</i>
<i>L. anfractum</i>	<i>L. johannis</i>
<i>L. articulatum</i>	<i>L. laetum</i>
<i>L. asterotrichum</i>	<i>L. lausianum</i>
<i>L. auriculae-ursifolium</i>	<i>L. lucentinum</i>
<i>L. bellidifolium</i>	<i>L. melium</i>
<i>L. biflorum</i>	<i>L. minutiflorum</i>
<i>L. binervosum</i>	<i>L. minutum</i>
<i>L. bocconeii</i>	<i>L. multifforme</i>
<i>L. cancellatum</i>	<i>L. oleifolium</i>
<i>L. caprariense</i>	<i>L. ovalifolium</i>
<i>L. catalaunicum</i>	<i>L. paradoxum</i>
<i>L. cordatum</i>	<i>L. parvibracteatum</i>
<i>L. cymuliferum</i>	<i>L. pontium</i>
<i>L. czurkiense</i>	<i>L. ramosissimum</i>
<i>L. delicatulum</i>	<i>L. recurvum</i>
<i>L. densiflorum</i>	<i>L. remotispiculum</i>
<i>L. densissimum</i>	<i>L. salmonis</i>
<i>L. dichotomum</i>	<i>L. sibthorpianum</i>
<i>L. diffusum</i>	<i>L. suffruticosum</i>
<i>L. dufourei</i>	<i>L. tenuiculum</i>
<i>L. echioides</i>	<i>L. thouinii</i>
<i>L. emarginatum</i>	<i>L. tomentellum</i>
<i>L. furfuraceum</i>	<i>L. transwallianum</i>
<i>L. girardianum</i>	<i>L. tremolsii</i>
<i>L. gougetianum</i>	<i>L. vestitum</i>
<i>L. graecum</i>	<i>L. vulgare</i>
<i>L. hirsuticalyx</i>	



*Lamsoor in zijn natuurlijke habitat.
Rechts detail bloeiwijze.*

Engels gras (*Armeria maritima* L. subsp. *maritima* – Plumbaginaceae)

Engels gras is een overjarige plant die nu al in tuinen wordt aangeplant. Bovengenoemde ondersoort is matig zouttolerant en kan dus in de zilte proeftuin worden toegepast. Binnen de Plumbaginaceae zijn nog wel meer planten die een nadere beschouwing voor toepassing in de zilte tuin waard zijn.



Armeria maritima – bloem.

Ijsbloem (*Mesembryanthemum* spp. – Aizoaceae)

Sommige *Mesembryanthemum*-soorten verwilderen langs de Atlantische kust van Europa en komen daarbij voor tot aan de hoogtij vegetatiezone. Dit zijn zeer decoratieve planten die in een tuin niet misstaan. De planten zijn gemakkelijk generatief en vegetatief te vermeerderen. Er komen diverse bloemkleuren in voor. Ook andere Aizoaceae zijn potentieel siergewassen voor de zilte tuin.



Links *M. crystallinum*

Rechts *M. nodiflorum*

Anjer (*Dianthus gallicus* – Caryophyllaceae)

Anjers zijn bekende siergewassen. Het genus *Dianthus* telt veel soorten, waarvan er een onder zilte omstandigheden langs de West-Franse kust groeit. Het is een vaste plant met de voor anjer kenmerkende roze bloemen. In combinatie met *Armeria* ("Engels gras") levert dit een fraaie compositie in de zilte tuin op.

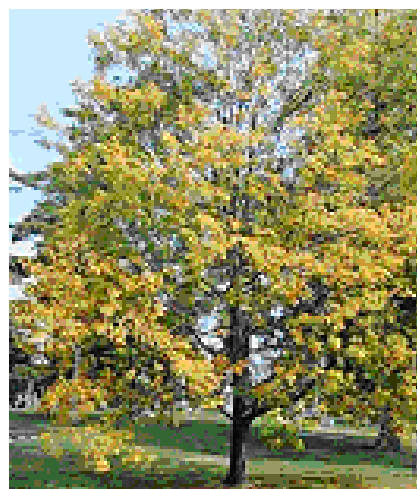
Houtige planten met enige zouttolerantie

Deze zijn niet ruimschoots voorhanden, althans in de Europese flora en als zodanig expliciet aangegeven. Genoemd kan worden de kruipwilg en dan nog in sommige populaties. Dit varieert sterk. Er is jeneverbes en een den, allebei niet erg geschikt als laanboom, maar wel in park en tuin. Jeneverbes is interessant. In drie soorten komt een ondersoort voor met enige zouttolerantie: *Juniperus communis* subsp. *alpina*, *J. oxycedrus* subsp. *macrocarpa* (decoratief vanwege de relatief grote vruchtkegels) en *J. phaeandra* subsp. *turbinata*. Een beproeving is hier zeker gewenst. Den is eveneens interessant. Zowel in de grove den komt een variant voor met zouttolerantie, *Pinus sylvestris* var. *rigensis*, als in de zwarte den, *P. nigra* subsp. *dalmatica*. Ook hier is nader onderzoek gewenst.

Uit onderzoek komt naar voren dat de *Gleditsia triacanthos* als boom matig zouttolerant zou zijn. Deze boom is een bekende verschijning als laanboom en zou derhalve moeten worden beproefd onder zilte

omstandigheden en dan wel in de ongewapende vorm (de gewapende vorm heeft lange uitstekende takdoorns en is om die reden minder geschikt).

Pinus nigra subsp. dalmatica (links),
Gleditsia triacanthos (rechts).



Zilte grassen voor biomassa

In het deelpad *Zoutwaterlandbouw/Zilte teelten*, is de benutting van zilte omstandigheden inmiddels algemeen maatschappelijk geaccepteerd. Het oppervlak dat daartoe in 2030 wordt aangewend, is 125.000 ha, en dat gedeeltelijk vanuit het gemengd zilt bedrijf, waarin gecombineerde productie van vis, schelp- en schaaldieren, algen en wieren en zilte planten leidt tot gesloten stofstromen en derhalve duurzame productie met hoge toegevoegde waarde. Vanuit de zilte teelten moet dan worden gedacht in termen van grootschalige teelt met daartegenover kleinschalige teelt. In het grootschalige scenario kan worden gekomen tot bio-energie teelt op basis van biomassa met daarbij de inschakeling van bestaande gewassen met een gebleken mate van zouttolerantie (bijv. gerst, spelt of biet) of nieuw te introduceren gewassen (bijv. slijkgras in figuur 1 of kweldergras in figuur 2).

Slijkgras – linksboven *Spartina alternifolia*, rechtsboven en onder
Spartina townsendii.





Kweldergras.

In de zilte omgeving hebben we veel te maken met overgangen: nat naar droog, zoet naar zout, productieomgeving naar landschaps- en natuurontwikkeling.

Op basis van de geproduceerde bulk aan biomassa is het mogelijk om met diverse vergistings- en fermentatietechnieken een significante bijdrage te leveren aan de voorziening van biobrandstoffen in combinatie met andere vormen van ruimtegebruik.

Multivitamedrank van zilte oorsprong

Elders in dit stuk wordt dit idee geopperd. De hieronder beschreven planten leveren allebei een gewaardeerd sap dat het in combinatie goed zou kunnen doen.

De duinroos (*Rosa pimpinellifolia* L. - Rosaceae)

De duinroos groeit veelal in zoete gebieden in het kustgebied. Op enkele plaatsen heb ik hem echter aangetroffen aan de vloedlijn, onder meer in het Somme estuarium. Behalve dat de plant dan bestand moet zijn tegen zilte zeewind, moet hij dat ook zijn tegen brak grondwater. De duinroos is een plant waarvan de bottels rijk zijn aan vitamine C. Deze bottels zijn goed oogstbaar, zeker als de plant in teeltverband wordt gezet.

De duindoorn (*Hippophae rhamnoides* - Elaeagnaceae)

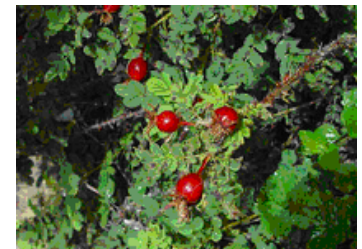
Fruit en zilte omstandigheden vormen een moeilijke combinatie en de verwachting dat daar waar in de toekomst de productie van fruit in Nederland plaatsvindt, dat gebeurt op plaatsen met voldoende zoet water – bijvoorbeeld in de vorm van zoetwaterlenzen – en is voorbehouden aan fruitproducten met een hoge toegevoegde waarde.

Er zijn echter een paar planten met potentie. Voor een aantal planten is dit zelfs ook al in producten omgezet:

Duindoorn (*Hippophae rhamnoides*) – een heester met oranje bessen die rijk zijn aan vitamine C en verschillende carotenoïden. Duindoornsap is een gewaardeerde component van fruitdranken. Het is moeilijk te oogsten en te verwerken vanwege de takdoornen die de hele plant bezetten. Het maken van een doornloze variant is te proberen, hoewel dit vrijwel onmiddellijk zal opleveren dat de bessen onmiddellijk ook doel worden van allerlei foeragerende dieren. Duindoorn groeit in duinvegetaties en dat is meestal een zoetwateromgeving. De plant is vervolgens uitstekend gewapend tegen zeewindexpositie. Er zijn echter populaties van duindoorn gevonden die onder zilte omstandigheden groeien en dat ook nog goed doen. Als haag e.d. zijn deze planten dan toe te passen in een groentetuin die aangrenzend is gelegen aan getijdennatuurontwikkelingsgebieden.



Kweldergras (Puccinellia maritima) te Saafinghe.



Rosa pimpinellifolia.



Duindoorn.

Nederlandse vollegrondsgewassen met zouttolerantie

Sommige Nederlandse vollegrondsgewassen bevatten in hun genetische variatie zouttolerantie, waardoor ze onder zilte omstandigheden kunnen groeien. Dit wil niet zeggen dat ook elke cultivar van zo'n gewas zouttolerant is. Het kan zelfs zo zijn dat het in het geteelde sortiment ontbreekt, terwijl het vanuit de wilde verwant aannemelijk is dat het aanwezig is. De lijst van gewassen die hier wordt behandeld, is niet uitputtend, maar voldoende om in het geval van grootschalige teelt onder zilte omstandigheden tot voldoende vruchtwisseling te komen. Tevens is gelet op toekomstperspectieven voor een dergelijk gewas. De meeste gewassen hier behandeld zijn typische akkerbouwgewassen, sommige echter komen uit de vollegrondstuinbouw. Nu echter deze teelt ook steeds grootschaliger is geworden, is dit verschil minder interessant.

Biet (*Beta vulgaris* L. – *Chenopodiaceae*)

Beta vulgaris is een soort waaronder veel verschillende cultuurgewassen vallen: snijbiet, een bladgroente met vlezige middennerf; kroot, een knolgewas dat als groente wordt gegeten; voederbiet en suikerbiet. De suikerbiet is als mutatie met een verhoogd suikergehalte ontstaan in de 19^{de} eeuw in Silezië en hoewel het een grootakkerbouwgewas is in Noordwest-Europa, bevat het om die reden weinig genetische variatie. Om ziekteresistenties in te bouwen, zijn genen uit wilde verwanten gehaald. De voederbiet is relatief onbelangrijk geworden, omdat er in voedergewassen nu veel alternatieven zijn. Echter, het voederbietsortiment bevat veel variatie, een van de redenen dat dit gewas

in het onderzoek belangrijk kan worden vanwege zijn potentie als bio-energiegewas.

In het hieraan voorafgaande is aangegeven dat we hier denken aan grootschalige teelt en de combinatie van functies. Dit kan betekenen dat een plant tweemaal wordt benut, zoals bij spelt het stro voor elektriciteit en warmteproductie en de korrel als graan voor voedings- of voedertoepassingen, fermentatie tot bio-ethanol en winning van eiwitten. Het kan ook op bedrijfsniveau worden bekeken, waarbij in het gemengd zilt bedrijf bevoeiingsakkers worden benut om specifiek bio-energiegewassen te telen. Biet is daarbij een mogelijkheid waarbij wordt aangesloten aan de mogelijkheid die suiker- en voederbiet bieden als groene energieproducerende gewassen (ethanol, biogas, elektriciteit en warmte) in de conventionele landbouw.

Jaar	Teeltareaal (ha)	Biomassaproductie ton d.s. x 1000	Energiepotentieel (PJ)
2015	60.000	600	9,6
2030	125.000	1.250	18

De gemiddelde biomassaproductie is gesteld op 10 ton droge stof/ha en nagegaan wordt of dat met verschillende gewaskeuzes onder zilte omstandigheden nog verhoogd kan worden.

De genoemde grassoorten bestaan voor het grootste deel uit lignocellulose en kunnen worden ingezet voor het produceren van elektriciteit en warmte. Deze grassen en de granen van spelt zijn daarnaast een potentiële bron van eiwit (gemiddeld ca. 20%). Koolhydraten uit spelt en biet kunnen worden benut voor fermentatie tot bio-ethanol of platformchemicaliën zoals melkzuur, of voor biogasproductie. Stro en loof (lignocellulose) van deze gewassen kunnen dienen voor productie van elektriciteit en warmte. Op langere termijn zal lignocellulose ook kunnen worden benut voor de productie van bio-ethanol en andere fermentatieproducten. In Tabel 2 wordt de vermeden fossiele inzet in 2015 en 2030 aangegeven voor verschillende toepassingen.

Tabel 1: Energiepotentieel per geschat teeltareaal in 2015 en 2030. Doorgroei naar een groter areaal is waarschijnlijk, maar in zo'n mate afhankelijk van adaptatiestrategieën ten aanzien van het veranderend watermanagement en kustbeheer dat het niet zinvol lijkt om hier iets aan te geven. Uitgegaan is van een opbrengst van 10 ton d.s./ha/jaar.

Jaar	Biomassa potentieel (PJ) ¹	Elektriciteit en warmte (PJ)	Fermentatie/ Ethanol (PJ) ²	Chemie (PJ) ^{2,3}	Totaal vermeden fossiele inzet (PJ)
2015	8,6	3,5	3,5	5,2	12,1
2030	18,0	7,2	7,2	10,8	25,2

Binnen de soort *Beta vulgaris* komen ook wilde planten voor: *Beta vulgaris* subsp. *maritima* ofwel de zeebiet. Deze biet is langs de vloedlijn te vinden, veelal aan rotsige kusten langs de Atlantische Oceaan. In Nederland is deze plant te vinden in het zuidwesten. In sommige jaren is hij zelfs plaatselijk algemeen. Daarnaast zijn de wilde bieten te vinden in droge, zoute gebieden in Zuidoost-Europa. Momenteel wordt de zeebiet zelf in beschouwing genomen voor zijn toepassing als kruid en misschien als groente. Dat de zeebiet een naaste verwant is, blijkt uit het feit dat er hybridisatie heeft plaatsgehad tussen zeebiet en suikerbiet. Dit heeft in Noordwest-Europa ongewenste feral populaties doen

Tabel 2: Vermeden fossiele inzet in 2015 en 2030 van biosaliene biomassa in Nederland.

¹ 10% is afgetrokken voor energieverbruik van agrarisch handelen en logistiek.

² Verdeelsleutel van 2:2:1 voor E&W, F/E, en chemie.

³ Vooral eiwitproductie is hier bedoeld; energiepotentieel x2.



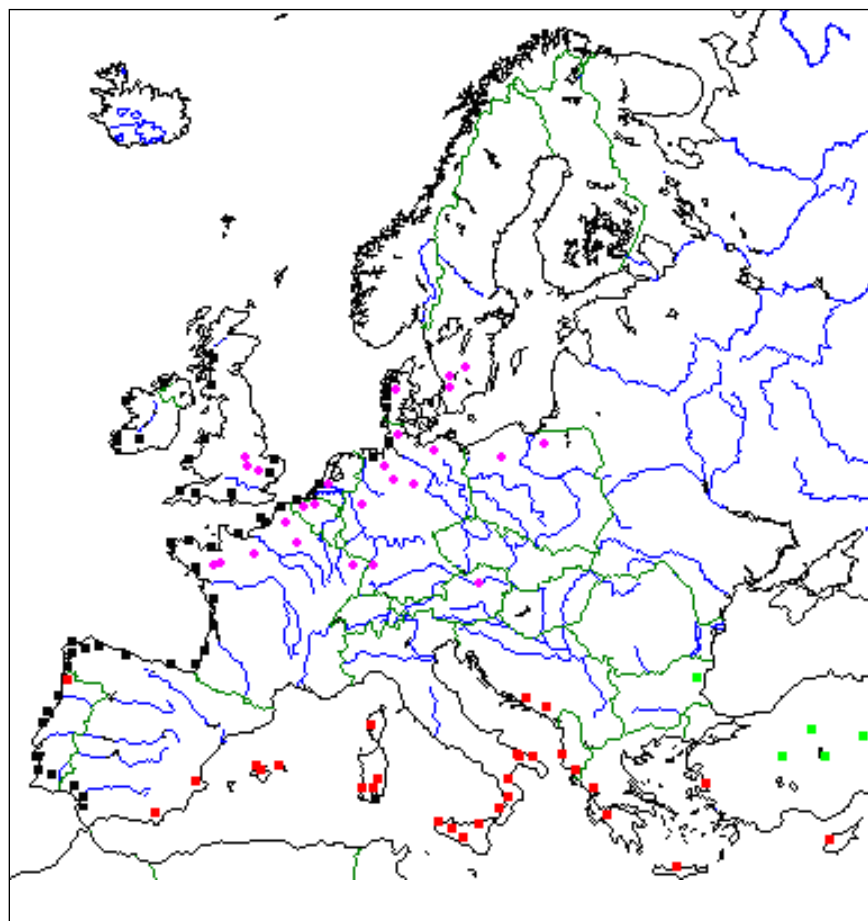
Voederbiet 'Dana', rechts snijbiet/kroot.



Zeebiet

Voorlopige verspreidingskaart van wilde bieten (*Beta vulgaris* L.) in Europa.

- Atlantische zeebiet
- Mediterrane wilde biet
- Wilde bieten uit zoutsteppes
- Onkruidbiet



ontstaan. In al deze variatie is in meer of mindere mate zouttolerantie aanwezig. Momenteel wordt onderzocht of er uit de strandbiet rechtstreeks een gewas in de vorm van een keukenkruid kan worden ontwikkeld. Snijbiet is in een EU-project reeds onder beproeving geweest. Echter, hoewel de resultaten niet meevielen, is een systematische screening van het sortiment niet uitgevoerd. Op grond van bovenstaande moet de mogelijkheid aanwezig zijn. In dat geval kan snijbiet uitstekend in de wisselteelt met zeekraal en zeeaster worden toegepast. Het voordeel is in ieder geval dat hoewel het gewas geen bovenmatige bekend geniet in ons land, het in de omringende landen wordt gewaardeerd en er dus afzetkanalen zijn. Van kroot is weinig bekend omtrent de zouttolerantie in het sortiment. Als we dit sortiment bezien – en dan wel het Europese sortiment – dan heeft ook hier een screening zin. Kroot wordt in ons land in de conservenindustrie toegepast en er zijn derhalve afzetkanalen voor. Bovendien kan het gewas voor de pigmentproductie (betacyanidine) worden ingezet. Het bovenstaande klinkt nogal hypothetisch. Als we echter de gewashistorie nagaan, dan is biet in zijn verschillende verschijningsvormen al eeuwenlang in Nederland in cultuur en niet alleen op goede landbouwgrond maar juist op marginale gronden, waaronder die onder zilte omstandigheden. Investeren in een systematische screening op zouttolerantie heeft daarom zin.

Naast de zojuist besproken gangbare gewassen zijn er ook nog enkele gewassen die hier te lande uit cultuur verdwenen zijn, zoals de mangold, maar die met name in Oost-Europa nog worden geteeld. Een screening van deze gewassen op zouttolerantie heeft zin. Ze zijn dan eventueel na gebleken zouttolerantie in te kruisen in de gangbare gewassen.

Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd. – *Chenopodiaceae*)

Dit gewas is eerder besproken onder de nieuwe gewassen, maar omdat het om grootschalige teelt gaat, wordt het hier nogmaals vermeld. Als “graangewas” heeft het potentie: de voedingswaarde is hoog en in de levensmiddelenbranche is er om die reden belangstelling voor.



Quinoa – bloeiwijze. Rechts onder: de geoogste zaden.

Kool (*Brassica oleracea* L. – *Brassicaceae*)

Brassica oleracea is een soort waaronder veel bekende groentegewassen vallen. Echter, hier zijn de blad- en stengelkolen relevant. Deze zijn namelijk terug te voeren op de wilde kolen die langs de Atlantische kust op de rotsen groeien. Van deze wilde kolen mag een zekere zouttolerantie worden verondersteld. Dit betekent dat we voor Nederland moeten kijken naar het sortiment boerenkool en in het buitenland naar de daar aanwezige mergkolen, de tronchudakool en de Jersey stem kale. Worden de eerste als groentegewas aangewend, de laatste werd als tijdelijke afrastering tussen percelen toegepast. Nadat deze als zodanig dienst hadden gedaan, werden van de stevige stengel wandelstokken gemaakt. De Jersey stem kale kan mogelijk als geniteur dienen voor het verbeteren van de zouttolerantie.

Omdat het vanuit wilde kolen een lange weg in de plantenveredeling is om tot verbetering van de zouttolerantie te komen, is ook hier een systematische screening op zouttolerantie in de bestaande gewassen op zijn plaats. Gezien de gezondheidsclaims (trigger voor anticarcinogene enzymssystemen) die ervoor bestaan, is broccoli de eerst aangewezen groente uit deze soort die op zouttolerantie kan worden beoordeeld.

Pré salé broccoli zou een gewas kunnen zijn met extra smaak, waaruit ook glycosinolaten kunnen worden gewonnen en geconcentreerd.

Deze kolen kunnen na gebleken zouttolerantie in wisselteelt met de andere groentegewassen worden gebruikt. De bestaande afzetmarkt is daarbij een voordeel.

Raapzaad (*Brassica rapa* L. – *Brassicaceae*) en koolzaad (*Brassica napus* L. – *Brassicaceae*)

Raapzaad is een ouderwets oliegewas dat thans vrijwel geheel is overvleugeld door koolzaad.

De plant kent echter plaatselijk algemene natuurlijke populaties. Deze zijn vooral te vinden op voedselrijke gronden, ook die in het kustgebied. Gezien het verspreidingsgebied is het voorkomen van zouttolerantie niet denkbeeldig. Omdat de plant in de teelt door koolzaad is overvleugeld, is hij dan als geniteur te benutten in koolzaad. Koolzaad is in Nederland thans nog een bescheiden geteeld akkerbouwgewas en dan wel in de vorm van winterkoolzaad. Behalve als akkerbouwgewassen verwildert de plant op ruderaal plaatsen, om na een periode weer te verdwijnen. Van deze plant is geen zouttolerantie bekend. De plant is een allotetraploid, lang geleden ontstaan uit hybridisatie tussen *Brassica rapa* en *Brassica oleracea*. Uit deze twee oudersoorten is wel zouttolerantie bekend. Deze zouttolerantie is in te kruisen met een van beide soorten als geniteur. Dit is wel een lange weg. Het gewas komt derhalve niet onmiddellijk in aanmerking voor teelt onder zilte omstandigheden. De reden waarom hier nu toch over wordt geschreven, is dat koolzaad vaak wordt genoemd als mogelijk zouttolerant gewas. De wens is hier de vader van de gedachte. Wellicht dat voor een veredelingsprogramma voor verbetering van de zouttolerantie de handen wel op elkaar te krijgen zijn.



Zwarte mosterd.

Zwarte mosterd (*Brassica nigra* (L.) Koch – Brassicaceae)

Zwarte mosterd wordt in Nederland op bescheiden schaal geteeld voor de ambachtelijke mosterdbereiding. Deze plant komt echter ook in de Nederlandse flora voor langs de grote rivieren en plaatselijk langs de kust. Deze laatste populaties zijn interessant om te screenen op zouttolerantie. Bij *Brassica nigra* zijn de aanwijzingen voor zouttolerantie het meest concreet. Behalve een van de toeleveranciers voor mosterd, kan op basis van deze plant ook de pijnstillende werking voor spieren en gewrichten via mosterdpleiders worden ontwikkeld.



Spelt.

Spelt (*Triticum spelta* L. – Poaceae)

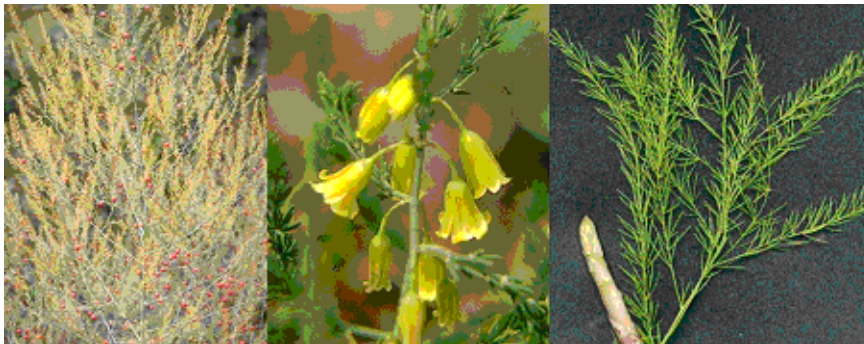
Spelt is een tarwesoorst die hier van oudsher geteeld wordt en die zich heden ten dage in een hernieuwde belangstelling mag verheugen. De plant mist een aantal allergenen die wel in broodtarwe voorkomen, hetgeen maakt dat deze soort als graan in sommige diëten broodtarwe kan vervangen. De aanwezigheid van glycosamineglycanen (versterking van het immuunsysteem) maakt dat dit graan als enige kan worden ingezet bij gewrichtsklachten. Dat de plant hier al voor onze jaartelling in het kustgebied verbouwd werd, houdt in dat zouttolerantie hierin aanwezig is. Bij deze graansoort is de opbrengst aan de matige kant: 6000 kg/ha is uitzonderlijk; 3000-4000 kg/ha is eerder regel. Hierop zal veredeld moeten worden. Het zou om die reden goed zijn om kortstrovarianten te selecteren. Voor de grootschalige teelt onder zilte omstandigheden is een graangewas als spelt belangrijk om in de vruchtwisseling te hebben. Met deze plant erbij is het mogelijk om een goed bouwplan te maken.

Gerst (*Hordeum vulgare* L. – Poaceae)

Van de bestaande granen is gerst de meest zouttolerante. Het was een van de eerste gewassen die na de watersnoodramp van 1953 weer op grote schaal kon worden geteeld. Een interessante toepassing kan zijn om te onderzoeken of van gerst geteeld onder zilte omstandigheden bijzonder bier kan worden gebrouwd.

Asperge (*Asparagus officinalis* L. – Liliaceae)

Asperge wordt vooral in Midden- en Zuid-oost-Nederland geteeld en dan specifiek om de witte ondergrondse spruiten. Om die reden is hier sprake van een aangearde teelt. Door de openstelling van de Europese markt wordt echter ook de groene asperge steeds belangrijker. De smaak is krachtiger en de spruit is iets steviger. Asperge is afkomstig uit het Middellandse Zeegebied en komt daar van nature langs de zee-reep voor. Dat het hier een zouttolerante plant betreft, moge blijken uit het feit dat omwille van de smaak in de aspergeteelt aspergezout wordt toegepast: men verzilt dus als het ware de grond enigszins! Asperge zou dus heel goed kunnen worden geteeld onder zilte omstandigheden en is daarbij extra aantrekkelijk omdat het een gewas betreft met een hoge toegevoegde waarde. In Zeeland wordt hier en daar al asperge op de lichte gronden geteeld. Om dit areaal nu verder uit te breiden, lijkt het aantrekkelijk om op iets zwaardere gronden de teelt van groene asperge uit te proberen. Het is dan een toevoeging aan het sortiment zonder direct concurrentie te vormen voor de bestaande aspergeteelt. In Nederland komt ook wilde asperge voor in de Kennemerduinen. Deze stamt hoogstwaarschijnlijk af van aspergeteelt die daar in de 16^{de} en 17^{de} eeuw heeft plaatsgevonden. Dit natuurgebied was toen de geestgrond waarop de tuinbouw voor Amsterdam en Haarlem geschiedde. Een aanwijzing hiervoor vormen de vele schilderijen uit die tijd waarop in keukens- en marktscenes asperge staat afgebeeld. Het betreft dan het landras “Gewone Noordhollandse”, dat tot in de jaren zestig van de vorige eeuw werd geteeld. Deze aanwijzing wordt vervolgens bevestigd door de agromische literatuur – waaronder kruidenboeken – uit die tijd.



Asperge in vrucht (links), bloemen (midden), loof en ondergrondse scheut (rechts).



Schilderij van Jan van Kessel te Antwerpen, 17^{de} eeuw.

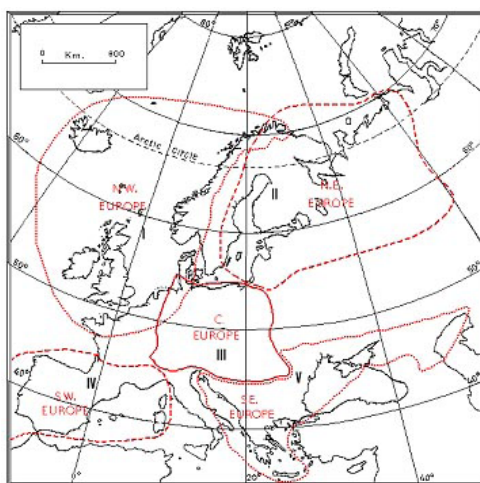
Conclusie

Er zijn mogelijkheden voor plantenteelt onder zilte omstandigheden maar deze kunnen niet zonder meer worden ingevoerd. Er hoort een begeleidingstraject bij, voor wat betreft de nieuwe gewassen, van de vervaardiging van goed plantaardig uitgangsmateriaal, en de selectie (voor een aantal gewassen) op het gebied van agronomische eigenschappen, in het bijzonder op resistentie tegen ziekten en plagen. Voor de bestaande gewassen zou een systematisch toetsingsprogramma moeten worden uitgevoerd om aanwezige variatie op zouttolerantie te vinden. In het scenario waarin productieve functies worden gekoppeld aan getijdennatuurontwikkeling moet een teeltsysteem op biologische grondslag worden opgezet, waarbij de omringende natuur geen schade aan het gewas veroorzaakt en dit gewas niet met chemische gewasbescherming wordt behandeld, om zodoende geen milieubelasting voor de omringende natuur te veroorzaken.

Een apart punt van aandacht – niet besproken in deze bijlage – wordt gevormd door de gewassen die wel belangrijk zijn voor de Nederlandse akkerbouw, maar waarin geen zouttolerantie aanwezig is. Een daarvan is de aardappel, in het bijzonder de pootaardappel. Meer en meer zal pootgoed worden geproduceerd voor gebieden die de vroege aardappels in Europa verzorgen. In veel van deze gebieden is verzilting een serieus probleem. Het vinden van zouttoleranties voor deze aardappels is dan ook belangrijk. Nu is *Solanum* een groot genus, waarin diverse soorten met zouttoleranties voorkomen. Het vereist echter een apart programma om de mogelijkheden hiervan te onderzoeken. Dat verdient zeker aandacht!

Zilte planten in Nederland met productiepotentie

De zilte planten die in deze lijst zijn opgenomen, komen in de klimaatzones I, II en III voor (zie onderstaand kaartje).



Namen**Pteridophyta****Aspleniaceae**

Asplenium
A. marinum

Hypolepidaceae

Pteridium
P. aquilinum subsp. *atlanticum*

Gymnospermae**Cupressaceae**

Juniperus
J. communis subsp. *alpina*
J. oxycedrus subsp. *macrocarpa*
J. phoenicea subsp. *turbinata*

Pinaceae

Pinus
P. nigra subsp. *dalmatica*
P. sylvestris group II var. *rigensis*

Dicotyledones**Aizoaceae**

Carpobrotus
C. edulis
C. glaucescens

Disphyma
D. crassifolia

Drosanthemum
D. floribundum
D. hispidum

Erepsia
E. heterophylla

Lampranthus
L. falciformis
L. multiradiatus

Mesembryanthemum
M. crystallinum
M. nodiflorum

Boraginaceae

Echium
E. plantagineum

Eritrichium
E. aretioides
E. villosum

Lithodora
L. diffusa

Mertensia
M. maritima

Myosotis
M. ramosissima subsp. *globularis*

M. ruscinnensis
M. welwitschii

Omphalodes
O. littoralis

Callitrichaceae

Callitriche
C. obtusangula
C. truncata subsp. *occidentalis*

Compositae

Aetheorhiza
A. bulbosa

Artemisia
A. campestris subsp. *bottnica*
subsp. *maritima*
A. maritima

Aster
A. tripolium

Baccharis
B. halimifolia

Chamomilla
C. recutita

Cirsium
C. acaule subsp. *esculentum* *Cotula*
C. coronopifolia

Crepis
C. tectorum subsp. *nigrescens*

Dendranthema
D. arcticum

Hieracium
Collective species, main species
or species basal to a group of spe-
cies: *H. eriophorum*
H. peleteranum subsp. *peleteranum*

Inula
I. crithmoides
Lactuca
L. tatarica

Matricaria
M. maritima
M. perforata

Otanthus
O. maritimus

Petasites
P. spurius

Saussurea
S. amara

Senecio
S. integrifolius subsp. *maritimus*

S. vulgaris

Sonchus
S. arvensis
S. crassifolius

Tragopogon
T. floccosus subsp. *heterospermus*

Caryophyllaceae

Arenaria
A. serpyllifolia subsp. *macrocarpa*

Dianthus
D. gallicus

Herniaria
H. ciliolata

Honkenya
H. peploides

Polycarpon
P. tetraphyllum subsp. *alsinifolium*

Sagina
S. maritima
Silene
S. uniflora subsp. *uniflora*
S. marina

S. media
S. rupicola

Stellaria
S. humifusa

Chenopodiaceae

Arthrocnemum
A. perenne
Atriplex
A. calotheca
A. glabriuscula
A. laciniata
A. littoralis
A. longipes
A. prostrata

Bassia
B. hirsuta

Beta
B. vulgaris

Chenopodium
C. chenopodioides

Halimione
H. pedunculata
H. portulacoides

Salicornia
S. dolichostachya
S. emerici
S. europaea
S. fragilis
S. nitens
S. obscura
S. oliveri
S. procumbens
S. pusilla
S. ramosissima

Salsola
S. kali

Suaeda
S. altissima
S. maritima

Convolvulaceae

Calystegia
C. soldanella

Cruciferae

Brassica
B. oleracea

Cakile
C. maritima

Cochlearia
C. aestuaria
C. anglica
C. danica
C. groenlandica
C. officinalis subsp. *officinalis*
subsp. *scotica*

Crambe
C. maritima

Draba
D. aizoides

Hymenolobus
H. procumbens

Lepidium
L. cardamines
L. cartilagineum
L. pinnatifidum
L. subulatum

Lobularia
L. maritima

Matthiola
M. incana
M. sinuata

Raphanus
R. raphanistrum subsp. *maritimus*

Eleagnaceae

Hippophae
H. rhamnoides

Escalloniaceae

Escallonia

E. rubra

Euphorbiaceae

Euphorbia
E. palustris
E. paralias
E. peplis
E. pinea
E. portlandica

Frankeniaceae

Frankenia
F. laevis

Gentianaceae

Centaurium
C. littorale subsp. *littorale*
subsp. *uliginosum*

C. pulchellum
C. scilloides
C. spicatum
C. tenuiflorum

Gentianella
G. aurea
G. detonsa

Geraniaceae

Erodium
E. cicutarium subsp. *bipinnatum*

E. maritimum

Hippuridaceae

Hippuris
H. tetraphylla
H. vulgaris

Leguminosae

Anthyllis
A. vulneraria subsp. *corbierei*
subsp. *iberica*
subsp. *maritima*

Astragalus
A. baionensis

Cytisus
C. scoparius subsp. *maritimus*

Lathyrus
L. japonicus subsp. *maritimus*

Lupinus
L. arboreus

Melilotus
M. dentata
M. officinalis
M. wolgica

Trifolium
T. cinctum
T. incarnatum subsp. *molinerii*

T. occidentale
T. pratense var. *maritimum*

Linaceae

Linum
L. maritimum

Malvaceae

Lavatera
L. arborea

Orobanchaceae

Boschniakia
B. rossica

Papaveraceae

Glaucium
G. flavum

Plantaginaceae

Plantago
P. coronopus
P. macrorrhiza
P. major subsp. *intermedia*
subsp. *winteri*
P. maritima
P. schwarzenbergiana
P. tenuiflora

Plumbaginaceae

Armeria
A. maritima subsp. *maritima*

Limonium
L. binervosum
L. humile
L. ovalifolium
L. paradoxum
L. recurvum
L. transwallianum
L. vulgare

Plumbago
P. europaea

Polygonaceae

Muehlenbeckia
M. complexa
Polygonum
P. maritimum
P. oxyspermum

Rumex
R. acetosa subsp. *hibernicus*

R. bucephalophorus subsp.
hispanicus
R. crispus subsp. *littoreus*
subsp. *uliginosus*

R. pseudonatronatus
R. rupestris
R. stenophyllus

Primulaceae

Anagallis
A. arvensis
A. foemina

Glaux
G. maritima

Primula
P. egaliksensis
P. nutans

Samolus
S. valerandi

Ranunculaceae

Ranunculus
R. cymbalaria
R. peltatus subsp. *baudotii*

Thalictrum
T. minus subsp. *arenaria*

Rosaceae

Potentilla
P. anserina subsp. *egedii*

Rubiaceae

Asperula
A. occidentalis
Galium
G. arenarium
G. neglectum

Salicaceae

Salix
S. repens subsp. *arenaria*

Scrophulariaceae

Euphrasia
E. bottnica

E. campbelliae
E. foulaensis
E. marshallii
E. ostenfeldii
E. tetraquetra

Hebe
H. salicifolia
H. speciosa

Linaria
L. arenaria
L. loeselii

Odontitis
O. verna subsp. *litoralis*

Pedicularis
P. hirsuta

Umbelliferae

Apium
A. graveolens

Bupleurum
B. tenuissimum

Crithmum
C. maritimum

Daucus
D. carota subsp. *gummifer*

Eryngium
E. maritimum

Foeniculum
F. vulgare

Ligusticum
L. scoticum

Valerianaceae

Valeriana
V. salina

Monocotyledones

Amaryllidaceae

Pancratium
P. maritimum

Bromeliaceae

Fascicularia
F. pitcairniifolia

Cyperaceae

Blysmus

B. rufus

Carex
C. arenaria
C. divisa
C. extensa
C. glareosa
C. halophila
C. mackenziei
C. maritima
C. paleacea
C. punctata
C. recta
C. salina
C. serotina subsp. *pulchella*

C. subspathacea
C. trinervis
C. ursina
C. vacillans

Eleocharis
E. bonariensis
E. uniglumis

Scirpus
S. lacustris subsp. *tabernaemontani*

S. maritimus

Gramineae

Aeluropus
A. littoralis

Alopecurus
A. bulbosus

x Ammocalamagrostis
A. baltica

Ammophila
A. arenaria

Avena
A. byzantina

Bromus
B. hordeaceus subsp. *thominii*

B. sibiricus

Crypsis
C. aculeata

Ruppiaceae

79

Ruppia

R. cirrhosa

R. maritima

Zannicheliaceae

Zannichellia

Z. palustris

Zosteraceae

Zostera

Z. angustifolia

Z. marina

Z. noltii

Bijlage 2:

Zeebouw

Zeebouw

Zeebouw, het op relatief grote schaal in de kustzone of op volle zee gaan produceren van gewassen, werd door de experts en veel partijen als zeer interessante optie toegevoegd. Grootschalige maar ook duurzame kweek van wieren zou een alternatieve bron van biomaterialen kunnen zijn. De markt voor wier en wiergerelateerde producten is groot en groeit. Het concept van landbouw op zee is nog weinig benut. Het ontwikkelen van een vrijwel geheel nieuw concept van productie biedt de mogelijkheid om het systeem direct duurzaam op te zetten, lering trekkend uit bijvoorbeeld eerdere ervaringen in de land- en tuinbouw. De ontwikkeling van gewassen heeft nog niet of nauwelijks plaatsgevonden. Uitdaging daarbij is om het financieel concurrerend met huidige *food* en *feed* te ontwikkelen, met duurzaamheid en ruimte als concurrentiekracht in vergelijking met systemen op het land en de ruimtedruk aldaar. Wieren worden tot een set van hoog- en laagwaardigere componenten verwerkt, zoals bindmiddelen, alginaat, agar en carragenen, die al in vele voedingsmiddelen en *personal care* producten worden toegepast.

Het is onwaarschijnlijk dat de nieuw opkomende behoefte aan biomaterialen en biomassa gedekt kan worden met grootschalige teelt in bestaande landbouwgebieden, gezien de reeds bestaande druk op agrarische productie.

Ons land heeft hiervoor zeer geschikte mogelijkheden in open zee. Nutriënten uit gewassen/producten die in/op zee worden verbouwd, kunnen een belangrijke bron voor diverse componenten vormen. Grootschalige, intensieve wierproductie in hiervoor opgezette systemen zijn een voorbeeld van “zeebouw”. Dit kan plaatsvinden in zee en zeedelta's, afhankelijk van de gewenste condities. Op deze locaties kan worden gedacht aan afgebakende kweekbedden waar, vergelijkbaar met de gecontroleerde kweek van mosselen, op grote schaal wieren worden gekweekt.

Grootschalige maar ook duurzame kweek van wieren zou een alternatieve bron van biomaterialen kunnen zijn.

Gecontroleerde teelt, intensief en grootschalig, zorgt voor gegarandeerde, kwalitatief en kwantitatief goede wieren.

De case

Een nieuwe en duurzame aanpak zou de aanleg van wierplantages op zee zijn. Dit zou gecombineerd moeten worden met een lokale (drijvende) eerste processing van wieren. Een platform dat daarvoor geschikt is, is neergelegd in het concept van de Seawing. De complete verwerking zou een in waarde aflopende serie van producten en materialen moeten opleveren, bijvoorbeeld:

- Sporenelementen (selenium bijvoorbeeld) voor voedingssupplementen,
- Alginaat als bindmiddel ter vervanging van bijv. gelatine,
- *Feed*,
- Conversie van biomassa in ethanol,
- Thermische conversie van restbiomassa tot energie.

De mogelijke waarde van dit ontwikkelingsmodel lijkt van een aantal aspecten af te hangen:

- Kunnen er adequate internationale afspraken gemaakt worden over de benutting van wateren voor zeebouw?
- Is het technisch en economisch haalbaar om grote wierbedden te ontwikkelen en bouwen?
- Is er voldoende uitgangsmateriaal te produceren en kan zeewier na geplant te zijn, op zee volgens precisiemethoden voldoende worden gemest zonder richtlijnen die met betrekking tot het marien milieu gelden of in de maak (bijvoorbeeld de Kaderrichtlijn Marien) zijn te frustreren?

Technisch zou de haalbaarheid van een drijvend en gefixeerd kweekstelsel moeten worden onderzocht dat binnen een afgebakend vrij stuk van ten minste enkele vierkante kilometers zou kunnen bestaan. Dit kweekstelsel zou een continu proces kunnen zijn op een groot roterend “nettensysteem” waar de jonge planten ondiep beginnen en dat naarmate de groei vordert automatisch dieper wordt getrokken. Wanneer de wieren geoogst kunnen worden, is aan het eind van het systeem een automatische oogstmachine opgesteld. De wieren worden hier weer teruggebracht tot nieuwe kweekgrootte en de oogst wordt direct verwerkt op een processingschip dat tussen de diverse kweeksystemen vaart.

Productie en keten

Zeewier wordt nu op diverse plaatsen kleinschalig in de wereld geteeld, echter nog vaak in een zeer vervuilend proces en weinig gecontroleerd. De markt voor wier en wiergerelateerde producten beliep in 2005 zo'n 600 miljoen € en groeit jaarlijks met 6%. Bindmiddelen op basis van wieren, alginaat, agar en carrageenan, worden al in vele voedingsmiddelen en *personal care* producten toegepast.

Uit een rapport over bio-energie uit zeewier, “BIO-OFFSHORE”, is te lezen dat een goed op te zetten zeewierplantage op de Noordzee een productie van 60 ton droge stof/ha/jr kan halen. Voeg daarbij dat zeewier geen lignine bevat, dan is 80% van deze droge stof te fermenteren. Derhalve is 45 ton geschikt voor ethanolproductie.

Voor directe verwerking na het oogsten hiervan zijn in de directe omgeving van de kweek verwerkende productie-eenheden die wieren geheel verwerken tot hoog- en laagwaardige componenten. Uit wieren kunnen hoogwaardige alginaten worden gewonnen.

Alginaten zijn steeds meer in trek als bindmiddel in de levensmiddelenindustrie. Reeds nu worden alginaten steeds meer gebruikt ter vervanging van het onder druk staande gelatine uit dierlijke beenderen. Na winning van de meest hoogwaardige componenten blijft een biomassa-stroom over die gebruikt kan worden als *feed* (vezelbron) en voor energieopwekking.

Hoewel er nu grote belangstelling is voor plantaardige productie van omega-3-vetzuren, is zeewier daarvoor niet geschikt. Dit zal uit microalgen moeten worden gewonnen.

Daarnaast is beschikbaarheid van geschikt uitgangsmateriaal van belang. Door bundeling van meerdere kweekbanken zorgen kwantitatief gegarandeerde oogsten voor aanbodgarantie. Dicht bij deze productielocaties bestaat verwerkende industrie. Door de logistieke voordelen wordt een krachtige korte productieketen opgezet. De hoogwaardige componenten en nutriënten worden door verdere processing uit de wieren gehaald en opgewerkt tot ingrediënten voor de *food*-, *pharma*- en *feed*-industrie. De technische haalbaarheid zal geen grote hindernissen opleveren en volgt in het proces van de ontwikkeling van het kweken van wieren op deze schaal.

Mariene biotechnologie en markt

Mariene biotechnologie is een spectaculair nieuw gebied binnen de biotechnologie. Door de enorme biodiversiteit in de zee worden vele nieuwe potentieel interessante componenten ontdekt.

In 2004 werd wereldwijd 5% van de chemicaliën biotechnologisch geproduceerd. Dit komt overeen met een marktvolume van €40 miljard. Men verwacht in 2010 dat 15-20% van de chemicaliën biotechnologisch geproduceerd zal worden.

Met behulp van biotechnologische methoden is het mogelijk kosten te reduceren, nieuwe complexere producten met unieke toepassingen te produceren en producten duurzamer te produceren.

Als voorbeeld worden sponzen genoemd. Sponzen bevatten metabolieten die gebruikt kunnen worden als medicijn tegen bijvoorbeeld infectieziekten en als antikankermedicijn. Van de 15.000 beschreven natuurproducten is 30% gevonden in sponzen en van de gepatenteerde natuurlijke antitumorstoffen van de afgelopen jaren komt 75% uit sponzen. De markt voor nieuwe bioactieve componenten (nieuwe medicijnen, fijnchemicalien, cosmetica, etc.) wordt geschat op enkele miljarden € per jaar. Een van de belangrijkste obstakels voor de ontwikkeling van deze markten is dat de voorraad natuurlijke grondstoffen van deze nieuwe bioactieve componenten beperkt is. Deze componenten kunnen niet geproduceerd worden door middel van chemische synthese, aquacultuur of door te oogsten uit de zee. Mariene biotechnologie richt zich op het duurzaam gebruik van de mariene biodiversiteit.

Korte- en middenlange termijn toepassingen

Een aantal toepassingen van marien biotechnologische producten zijn op korte- en middenlange termijn realiseerbaar. Onderzoek richt zich

in dat geval met name op optimalisatie van processen. Een aantal andere toepassingen zal pas op lange termijn realiseerbaar zijn. In dat geval richt het onderzoek zich op de ontwikkeling van nieuwe processen. Er zijn bestaande markten voor mariene chemicaliën. Technologisch onderzoek aan dergelijke chemicaliën wordt uitgevoerd binnen Wageningen UR.

Ter illustratie hier een aantal voorbeelden van mariene producten:

- Algen als biomassa. Toegepast als ingrediënt in voeding van jonge vis en schelpdieren. Daarnaast als ingrediënt in veevoeding, cosmetische producten en als *health food*. Totale wereldmarkt momenteel ongeveer 500 miljoen € per jaar.
- Carotenoiden worden geproduceerd uit microalgen. Het marktvolume van uit microalgen geproduceerd β -caroteen is 100 miljoen €/jaar. Dit is 5% van het totale marktvolume; ongeveer 95% van de markt wordt voorzien uit chemisch gesynthetiseerde carotenoiden.
- Het marktvolume aan zeewier (waaruit o.a. alginat en carrageen gewonnen wordt) is 1.200 miljoen € per jaar.

Alle bovengenoemde markten zijn groeiemarkten. Belangrijk voor verdere groei van deze markten is dat de gebruikte productietechnologieën verbeterd worden.

Het netwerk dat de verder ontwikkeling van dit model kan stimuleren omvat partijen zoals ECN en WUR vanuit bestaande interesse, TUD, baggeraars Boskalis en Van Oord, en grootschalige agriprocessors zoals Cosun of Avebe.

Er is in Nederland een grote hoeveelheid aquatische (hardware) technologie beschikbaar, zowel in visserij als baggerij (Boskalis, Van Oord). Ook voor de visserijvloot zou dit een alternatief kunnen zijn, van “jagen” naar “boeren”. Daarnaast is ook kennis aanwezig van aquatische flora. Logische partners zijn Japan, Thailand en Noorwegen, waarbij Nederland de competentie heeft in opschalen.

Biocides uit zeewieren

Naast productie van biomassa voor verschillende toepassingen kun je wieren gebruiken voor *high value*-productie van speciale stoffen voor *pharma* en biociden. Het concept is: het induceren van de productie van natuurlijke biocides door stressoren bij wieren aan te brengen.

Het voordeel van productie op zee is enerzijds het driedimensionale oppervlak waarop productie plaatsvindt. Het boort nieuw “landbouw-areaal” aan. De biocide productie kan worden gecombineerd binnen een keten van wierenproductie. Reststromen lopen mee in de productie bioethanol/*biomaterials*.

Te ondernemen stappen zijn onder andere de kennisontwikkeling van *pharma*- en biocidencomponenten en de productie van wieren in een keten.

Reflectie en analyse

Zeebouw biedt de kans om nieuwe duurzame vormen van “intensieve landbouw” te ontwikkelen.

Het werd door de experts, tegen de oorspronkelijke afbakening in, als zeer interessante optie toegevoegd. Op zich draagt dit model niet bij aan de benutting van zilte gronden, maar toch waren betrokkenen zodanig enthousiast dat het model de nodige aandacht verdient.

Door wieren tot een set van hoog- en laagwaardigere componenten te

verwerken, wordt de geproduceerde biomassa zo zorgvuldig mogelijk uitgenut, zowel qua duurzaamheid als qua economisch rendement. In het recente rapport “Groeiende kansen. Beleidsaanbevelingen voor de stimulering van de Nederlandse biobased economy” wordt een vergelijkbare aanpak gepropageerd.

Bijlage 3:

Briefing-

document, het

bedrijf ZIG

Dit document is bedoeld als nadere voorbereiding op de *shared expertise*-sessie van 6 maart 2007 in Amersfoort in het kantoor van Twynstra The Bridge.

De doelstelling van deze sessie:

Komen tot een set van aanbevelingen ten aanzien van de langetermijncansen, op het gebied van “zilte productie” en hoe deze vorm te geven.

In dit document vindt een situatiebeschrijving van het fictieve bedrijf ZIG NV. Op basis van deze businesscase willen wij gedurende sessie komen tot beantwoording van vragen en randvoorwaarden die een beeld geven over de langetermijncansen van zilte landbouw. Er is een tweetal vragen opgenomen waarvan wij u willen vragen deze ter voorbereiding voor uzelf te beantwoorden.

I. De sessie

De sessie vindt plaats bij Twynstra The Bridge, Stationsplein 1 te Amersfoort. Een routebeschrijving was als bijlage toegevoegd aan dit document, maar is niet in deze bijlage opgenomen.

Op 6 maart zal de sessie van **9.30 tot 16.30 uur** zijn, met ontvangst vanaf 9 uur. De lunch zal door ons worden verzorgd en na afloop bieden wij u graag een borrel aan.

- Ontvangst: 9.00 tot 9.30 uur
- Sessie inclusief lunch: 9.30 – 16.30 uur
- Vanaf 16.30 uur borrel

Voor vragen over het uitvoeren en de begeleiding van de bijeenkomst, kunt u contact opnemen met Jeroen de Kempenaer of Mathijs Kämink van The Bridge, telefoon 033-4677470.

Briefing “Lange termijn business development planning voor ZIG NV”

2. Introductie

“ZIG NV is een agro-industrieel conglomeraat. De maatschappij bezit landbouwgronden, verwerkingsfabrieken, Research & Development, op- en overslagfaciliteiten, handelsactiviteiten in ingrediënten, *food* en *feed*, en opereert nationaal maar ook internationaal. De RvB heeft hoger management opgedragen om een lange termijn business development planning op te zetten.”

(ZIG is te vergelijken met elementen uit Danisco, het oude Cebeco, Nutreco, Cosun en Avebe, maar vormt onze geheel eigen, unieke onderneming)

Op 6 maart zal de lange termijn business development bijeenkomst gehouden worden. Een groot aantal onderdelen van ZIG NV zal vertegenwoordigd zijn om met de Business Development (BD) groep langetermijnplannen te ontwikkelen. U, als vertegenwoordiger van een onderdeel of discipline, speelt daarin een belangrijke rol.

3. Waar wordt ZIG mee geconfronteerd?

De zeespiegelstijging en de bodemdaling van de gronden van ZIG NV leiden ertoe dat steeds meer land onder verzilting lijdt. Naast het gaan gebruiken van deze oppervlakten voor natuur, recreatie, wonen of werken, zou benutting van deze oppervlakte voor zilte productie een optie kunnen zijn. Als organisatie hebben wij een duidelijke voorkeur voor het laatste, mits dat economisch haalbaar is.

Met het vinden en realiseren van businesskansen in de zilte productie, kunnen we een duidelijke voorsprong op concurrenten nemen. Verzilting is groot en groeiende; als we daarin kansen kunnen benutten levert ons dat een *first mover advantage*.

4. Strategie ZIG

ZIG is organisch gegroeid tot een agro-industrieel conglomeraat. Wij hebben onze sterkten in *food*, *feed* en ingrediënten.

Onze industrie wordt geconfronteerd met een aantal megatrends. De in onze optiek voornaamste twee trends zijn duurzaamheid en verzilting. Onze langetermijnstrategie is op deze twee aspecten gebaseerd.

Wij worden een organisatie die duurzaamheid als drijvende kracht achter al haar activiteiten heeft, én als zodanig gezien wordt.

Verzilting zien wij als een zeer belangrijke ontwikkeling en we willen daar optimaal mee omgaan en maximaal businesskansen in benutten.

De Raad van Bestuur van ZIG zoekt naar kansen die inspelen op de trend van verzilting. Deze kansen zullen zowel vanuit een ecologisch als vanuit een economisch perspectief duurzaam moeten zijn. De maatschappij bezit landbouwgronden, verwerkingsfabrieken, R&D, op- en overslagfaciliteiten, handelsactiviteiten in ingrediënten, *food* en *feed*, en opereert nationaal maar ook internationaal. Wij willen nadrukkelijk zoveel mogelijk schakels van ons bedrijf inzetten bij nieuwe kansen én wensen een zware Nederlandse component in plannen.

Lamsoor en zeekraal zullen, behoudens enorme veranderingen in eetgewoonten, weinig impact op de benutting van zilte grond hebben. De verwachting is dat de markt behoefte heeft aan enkele hectaren productie van deze zeegroenten. Onze eerste inschatting is dat *food* en *feed*, ingrediënten en misschien nutraceuticals een veel grotere kans maken, wellicht vergelijkbaar met wieren als bindmiddelen in velerlei voedingsmiddelen. Onze visie is dat onze naam ZIG in de toekomst moet gaan staan voor ZOUT IS GOUD.

Doel van de activiteiten moet zijn: wat zou u ons, de Raad van Bestuur van ZIG, aanbevelen ten aanzien van de langetermijnkansen, zoals op het gebied van “zilte productie”? En hoe zouden die kansen vormgegeven moeten worden?

6. Achtergrond

Het onderzoek richt zich op langetermijnperspectieven, tot 20 jaar, voor deze elegante optie, van verzilting benutten en niet bestrijden. Met als hoofdvraag: “Is deze optie zodanig relevant en attractief dat de realisatie daarvan substantieel moet worden ondersteund?” Het antwoord op deze vraag besteedt zowel aandacht aan de aanbodzijde (wat is er biologisch en technisch mogelijk op deze gronden?) als aan de vraagzijde (wat is de behoefte aan de producten die mogelijk verbouwd zouden worden?).

De nevenvraag is: “Welke andere rol van betekenis kan ZIG NV spelen op het gebied van zilte productie, zoals veredeling, doorvoer of andere economische activiteit?”

Zilte productie beslaat een potentieel breed gebied. Van de “klassieke” zeekraal, maar ook wieren en schelpdieren, tot nieuwe ingrediënten voor farmacie. Ook de geografische focus loopt van regionaal tot wereldwijd.

In het onderzoek zal ook bepaald moeten worden of het doel alleen productie op ZIG-gronden is, of dat ZIG zijn bestaande “kraamkamer”-rol ook moet oppakken en “pootgoed” en productie- en/of verwerkingskennis gaat exporteren.

Naast de aanbodzijde van zilte productie moet nader gekeken worden naar de mogelijke en/of gewenste vraagzijde. In eerste aanblik zijn een viertal hoofdgebieden en een aantal niches te onderscheiden.

Als hoofdgebieden onderscheiden wij:

- Biomass, het gebruik van bulk zilte producten voor relatief simpele vraag zoals energieopwekking;
- Feed, het gebruik van zilte producten als veevoeder;
- Biomaterials, het benutten van waardevolle componenten uit zilte productie voor specifieke doeleinden;
- Food, het gebruik van zilte producten voor humane voeding.

Een tweetal niches zijn *food/feed ingredients*, het gebruik van inhoudsstoffen als *nutraceutical*-achtige producten, en *pharma*, een nog hoogwaardiger gebruik van zilte productie.

Naar alle waarschijnlijkheid zullen er, vergelijkbaar met onze huidige agro-industriële keten, cascades van gebruik ontstaan waarbij restproducten van de ene benutting input voor een andere benutting zijn.

Bij de mogelijke product-marktcombinaties zal afgewogen moeten worden wat de gewenste positie van ZIG op de waardeketen kan en zou moeten zijn.

Naast deze drie dimensies is er een tweetal invalshoeken dat belangrijke randvoorwaarden biedt:

- Het vertrekpunt is in eerste instantie de zilte, plantaardige teelt. Daarbij gaat het om de ontwikkeling van duurzame scenario's en de vaststelling van de economische en maatschappelijke randvoorwaarden.
- Onze verandering zal zowel vanuit een ecologisch als vanuit een economisch perspectief duurzaam moeten zijn. Hoewel de aard van het verziltingproces noopt tot een benadering vanuit de productiezijde, is het van belang de gehele keten, en in het bijzonder de consument/gebruiker, te betrekken bij het formuleren van keuzemogelijkheden. Naast de flexibiliteit van de consument is het ook van belang te realiseren dat in transitieprocessen, huidige partijen niet noodzakelijkerwijs ook deze rol zullen vervullen in nieuwe ketens.

Daarbij is het goed te bezien wat de kennispositie en het ontwikkelingspotentieel van de verschillende stappen in de keten zijn. De analyse moet leiden tot een analyse van marktperspectieven voor verschillende vraaggestuurde ketens. Mondiaal is het probleem van verzilting vele male groter dan het Nederlandse. De uitdaging ligt in het vanuit het ZIG-perspectief identificeren van een kennis- en productiepositie die mondiaal relevant is.

7. Vragen ter voorbereiding

1) Omschrijf de businesskans voor ZIG NV. Beschrijf zo concreet mogelijk wat, waarom, aan wie en hoe.

Benut hierbij ten minste 4 van de 8 schakels van ons bedrijf:

1. Landbouwgronden,
2. Verwerkingsfabrieken,
3. R&D,
4. Op- en overslagfaciliteiten,
5. Handelsactiviteiten in ingrediënten,
6. Handelsactiviteiten in food,

7. Handelsactiviteiten in feed,
8. Opereert nationaal maar ook internationaal.

91

2) Succescriteria voor businesskansen

Wat zijn de succescriteria waaraan voldaan moet zijn om ZIG NV succesvol te maken?

Bijlage 4:

Aanwezigen

shared

expertise-sessie

Aan de *shared expertise*-sessie namen de volgende personen deel:

Brandenburg, Willem
Bugter, Marcel
Deurloo, Tanja
Hetzer, Kajetan
Hoek, Jeannette
Hoof, Luc van
Kämink, Mathijs
Kempnaer, Jeroen de
Monincx, Paul
Toorn, Peter van der
Wiltink, Hans

Wageningen UR – PRI
Akzo Chemicals (specificatie)
Cosmetica Ingrediënten
SNS bank (specificatie)
ODE
Wageningen UR – Imares
The Bridge
The Bridge
ZLTO
Syngenta
ODE (Ocean Desert Enterprises)