

# Zeesla, van lastige bijvangst tot nieuw visserij product: Ulva-mest

## *Tussenrapportage fase 1*

### Bemestingstoepassing Ulva

*uitgevoerd door Zilt Proefbedrijf B.V.*

*dagelijkse uitvoering en controle: Mark van Rijsselberghe, Edwin van Straten  
bemonstering, controle en rapportage: Arjen de Vos*

In opdracht van Samenwerkingsverband ULVA-mest, een samenwerking tussen zes partijen (zie samenwerkingsovereenkomst)



Duurzame ontwikkeling van visserijgebieden

#### **Achtergrond**

Dit project beoogt een samenwerking tussen de Zilte Teelten en de Noord-Hollandse garnalenvisserij, in de eerste plaats die van het eiland Texel. Centraal staat de ontwikkeling van een potentieel nieuw product voor de visserijsector, namelijk de vangst van Zeesla die dient als bemesting voor de (zilte) aardappel- en groenteteelt: Ulva-mest.

Een deel van het jaar is Zeesla een hinderlijke bijvangst voor de garnalenvisser. Tegelijkertijd heeft Zeesla een aantal bijzondere eigenschappen die het onder meer geschikt maken als meststof. Op zich is zeewier bemesting geen heel nieuw idee. In vroeger eeuwen werd het regelmatig toegepast, ook op de Waddeneilanden. Met de komst van kunstmest is het in onbruik geraakt. Daarop begint men nu terug te komen, hoewel zeewierbemesting in Nederland (nog) niet uitgebreid wordt toegepast. Er zijn wel – betrekkelijk dure - producten te verkrijgen, die onder andere uit Canada, Ierland en Frankrijk komen. De prijs die we daarvoor betaalden is 3 Euro per kg, gedroogd, vermalen en verpakt (bulkprijzen, exclusief transport). Er zijn redenen om aan te nemen dat deze meststof bijzonder geschikt is voor de zilte teelten, maar ook voor de biologische en gangbare landbouw. Dit samenwerkingsverband is in eerste instantie geïnteresseerd in het potentiële gebruik als meststof in de gangbare, biologische en zilte landbouw.

Zeesla bevat alle belangrijke nutriënten (0.3% N, 0.1% P, 1.0% K, plus een groot aantal sporenelementen), suikers, en aminozuren. Daarnaast blijkt uit een literatuurstudie het volgenden: het aanwezige algaat in Zeesla speelt een belangrijke rol omdat het aan (zandige) bodems samenhang verleent en de vochthuishouding verbetert. De groeihormonen/enzymen die ervoor zorgen dat de zeesla snel groeit, werken ook op planten. Zaden kiemen sneller, celwanden worden dikker en de planten sterker. Bloemen en blad zijn daardoor sterker, kleuriger en overvloediger. Ook is de

vruchtopbrengst hoger (10% meer opbrengst van aardappelen). Door middel van het gebruik van zeewier kan men dus weerbaarder teelten en een hogere omzet realiseren. Daarnaast zijn er interessante duurzaamheidsaspecten. Via zeewierbemesting worden uitgespoelde mineralen weer teruggebracht naar land en wordt de mineralenkringloop gesloten. Daarnaast wordt er een nieuwe bron van meststoffen aangeboord waarmee ook de toekomstige teelten van de wereld bemest kunnen worden. Met name in de biologische landbouw gebruikt men al met enige regelmaat uit zeewier afkomstige meststoffen. Dit zijn dan met name fossiele meststoffen van zeewier (kalkafzettingen die afgegraven worden) of extracties van een klein gedeelte van de inhoudsstoffen van zeewier. Deze producten zijn duur en komen met name uit de Canada en Frankrijk. Onze hypothese is dat de Zeesla uit het Waddengebied die als bijvangst van de garnalenvissers aan land gebracht kan worden een zeer bruikbare meststof zal blijken, niet alleen als extract maar ook als een complete meststof.

### **Doel**

Onderzoeken of de Zeesla die als bijvangst uit de Waddenzee wordt gevestigd als tweede product, en dus extra inkomsten, naast garnalen als Ulva-bemesting op de markt kan worden gebracht.

### **Het onderzoek**

Het onderzoek in fase 1 richt zich op de technische mogelijkheden om Zeesla als bemesting in de biologische en zilte land- en tuinbouw in te zetten. Daarbij gaat het om de verschillende vormen waarin de bemesting aan het gewas kan worden toegediend:

- In onbewerkte vorm ondergeploegd in de bodem
- Gedroogd en fijngemalen tot vlokken of poeder
- Als extract zodat een vloeibare bemestingsvorm gemakkelijk via het irrigatie water in de wortelzone of op het blad kan worden aangebracht.

### **Stappenplan**

Voor het testen van de verschillende vormen van bemesting op aardappelen en diverse zilte gewassen en de resultaten vergelijken met bestaande zeewierbemestingsproducten. Daarbij spelen vragen als:

1. is Ulva bemesting een volwaardige bemesting?
2. of moet het nog worden aangevuld?
3. Welke vorm van bemesting past het beste bij het product Ulva (vers, vloeibaar of gedroogd)?
4. Welke vorm daarvan past het best bij de beschikbare bodem (vooral zand) en de zoutgehaltes.
5. Hoe reageren de verschillende gewassen (met name zilte aardappels en zilte teelten).
6. op te brengen hoeveelheid per ha?
7. Bij positief resultaat > formuleren van een potentiële business case.

### **Materiaal en Methode**

Om vast te stellen hoe verschillende gewassen reageren op de verschillende (vormen van) zeewierbemestingen, zijn zowel aardappelen als zeekraal onder zilte condities geteeld. Voor de aardappel is gebruik gemaakt van een perceel waar de zilte aardappel (Miss Mignonne) werd geteeld, en hier werd gebruik gemaakt van 1 zoutconcentratie.

Op dit perceel is regelmatig geïrrigeerd met sterk brak water (12 dS/m) en hier zijn diverse behandelingen getest. Deze behandelingen bestonden uit 1 plot van 4 ruggen van 20 meter en in deze plots zijn vervolgens 4 monsters genomen (1 monster is biomassa van 8 planten, versgewicht knollen). De specifieke behandelingen bestonden uit: 2 controleplots, zeesla vers opgebracht (omgerekend 4000 kg/ha o.b.v. versgewicht), zeesla droog 400 kg/ha, zeesla droog 1200 kg/ha, zeesla extract, Ascophyllum droog 400 kg/ha, Ascophyllum droog 1200 kg/ha, en Laminaria droog 400 kg/ha). In totaal zijn hier dus 8 behandelingen getest. De mate van opbrengstverhoging ten op zichten van de controlebehandelingen is hierbij maatgevend.

### *Oorsprong Zeesla*

De drie verschillende behandelingen met Zeesla zijn uitgevoerd met Zeesla met een verschillende afkomst. Zo is de **gedroogde Zeesla** gekocht als een gespoeld en geschoond product. De precieze herkomst is niet geheel duidelijk maar waarschijnlijk komt het **uit Azië**. De **verse Zeesla** was afkomstig van het Zeewier testcentrum van het **NIOZ**. Hier wordt gezuiverd waddenzeewater gebruikt om de Zeesla op te kweken. De Zeesla dient in het testcentrum vooral als filter. In diverse proeven worden nutriënten toegevoegd die het Zeesla weer uit het water filtert voordat het water weer terug naar de zee wordt gepompt. Deze Zeesla is dus mogelijk van een andere samenstelling dan de Zeesla uit de Waddenzee aangezien het zeewater wordt gefilterd en periodiek nutriënten worden toegevoegd. De Zeesla die tot **extract** is verwerkt is wel de Zeesla die gevangen is in de **Waddenzee** (door visser P. Blom). Deze Zeesla is vervolgens geschoond (andere wieren en “zeeleven” verwijderd) en gespoeld waarna een extract is gemaakt. Dit extract is op basis van fermentatie verkregen (toevoegen van melasse, gist en melkzuur bacteriën en pH bijstellen).

Naast de aardappel is ook het mogelijke effect van zeewierbemesting op de groei van zeekraal onderzocht. Dit gewas is geteeld bij een zoutconcentratie van 35 dS/m (o.b.v. irrigatiewater), waarbij omgerekend 300 kg/ha zeewier is gebruikt. De behandelingen hier bestonden uit zeesla, ascophyllum en laminaria, alle 3 in gedroogde vorm opgebracht.

Basisbemesting is volgens de biologische norm in Nederland uitgevoerd, waarbij alle behandelingen dezelfde basisbemesting hebben gekregen.

## **Resultaten**

### *Vraag 1. is Ulva bemesting een volwaardige bemesting?*

Om deze vraag te beantwoorden zijn analyses uitgevoerd om de minerale samenstelling vast te stellen. Dit is gedaan voor alle drie de soorten zeewier die meegenomen zijn in het onderzoek. Er zijn duidelijke verschillen waar te nemen in de minerale samenstelling tussen de drie soorten. Voor de macro-elementen N (stikstof), P (fosfaat) en K (Kalium) lijkt te gelden dat de hoogste concentraties te vinden zijn in Laminaria, terwijl de micro-elementen vooral in Ulva hoger uit vallen. Vooral het calcium, magnesium en ijzer gehalte van Ulva lijken aanzienlijk hoger uit te vallen en deze elementen zijn belangrijke sporenelementen in de plantengroei. De meerwaarde van Ulva lijkt dus vooral in deze elementen te zitten, naast eventueel positieve effecten van

andere inhoudsstoffen. Voor alle drie de soorten geldt dat de concentraties N, P, en K relatief laag zijn als deze wieren worden beschouwd als volledige meststof. Zelfs als er uitgegaan wordt van Laminaria (hoogste N gehalte van de 3 soorten) met 15,3 mg N per kg droge stof zeewier (is 1,53%), dan is er dus 10.000 kg gedroogd zeewier nodig om 153 kg stikstof per hectare op te brengen. Deze hoeveelheid N is nog aan de lage kant voor landbouwbegrippen.

**Tabel 1.** Minerale samenstelling van de 3 onderzochte zeewieren, *Ulva lactuca* (zeesla), *Ascophyllum nodosum* (blaasjeswier) en *Laminaria digitata* (vingerwier).

|                | DS    | N     | P    | K      | Ca    | Mg   | Na   | S    |
|----------------|-------|-------|------|--------|-------|------|------|------|
| Ulva           | 87,5  | 11,8  | 0,8  | 19,7   | 42,7  | 19,1 | 31,3 | 29,1 |
| Asco           | 91,6  | 7,8   | 1,4  | 22,5   | 14,2  | 9,4  | 26,9 | 20,4 |
| Lami           | 94,0  | 15,3  | 28,8 | 77,6   | 24,2  | 6,8  | 35,7 | 11,7 |
| <i>vervolg</i> |       |       |      |        |       |      |      |      |
|                | Si    | B     | Cu   | Fe     | Mn    | Mo   | Zn   |      |
| Ulva           | <0,10 | 125,8 | 5,0  | 2062,9 | 445,4 | 0,4  | 21,9 |      |
| Asco           | <0,10 | 103,8 | 1,3  | 493,7  | 251,3 | 0,7  | 47,1 |      |
| Lami           | <0,10 | 86,8  | 2,3  | 479,2  | 14,3  | 0,1  | 15,9 |      |

DS=droge stof (in %), N,P, K, Ca, Mg, Na, S, en Si in g/kg DS, overige in mg/kg DS.

*Conclusie:*

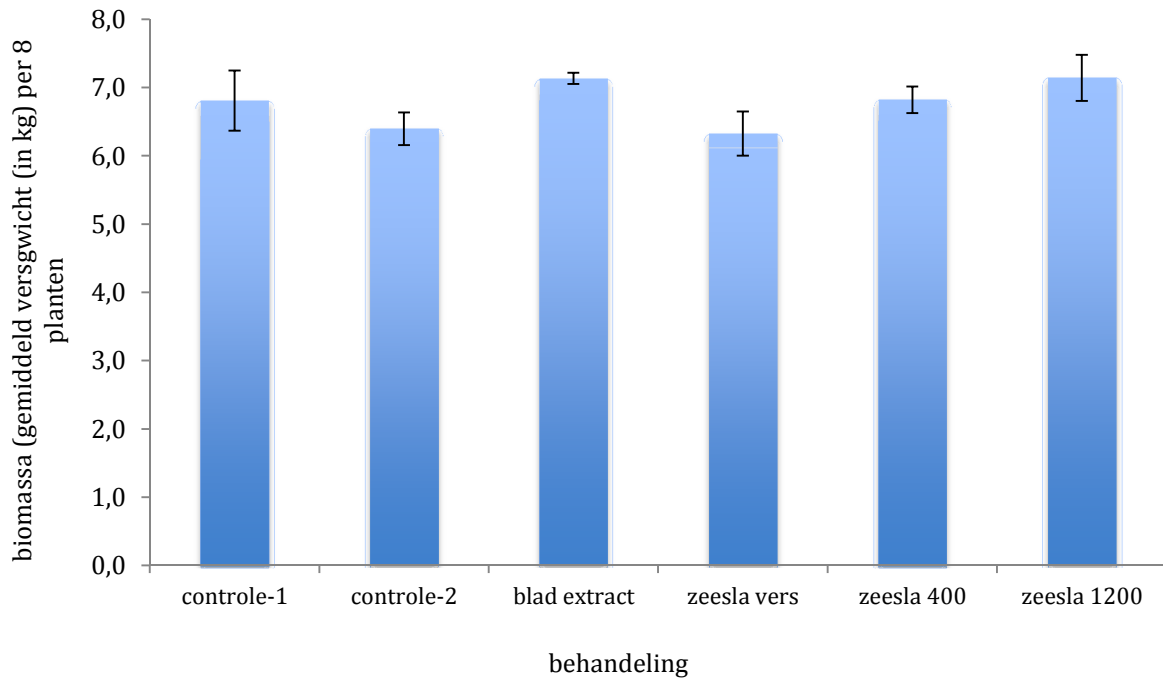
Bij een gemiddelde kostprijs van enkele euro per kg zeewier is het dus duidelijk dat zeewier nooit een volwaardige vervanger zal zijn als meststof in de landbouw. De toegevoegde waarde moet dus van andere eigenschappen afhangen.

*Vraag 2. of moet het nog worden aangevuld?*

Op basis van de resultaten in Tabel 1 en de conclusie van onderzoeksvraag 1 is het duidelijk geworden dat zeewier niet economisch rendabel als volwaardige meststof is te gebruiken en altijd aangevuld zal moeten worden.

*Vraag 3. Welke vorm van bemesting past het beste bij het product Ulva (vers, vloeibaar of gedroogd)?*

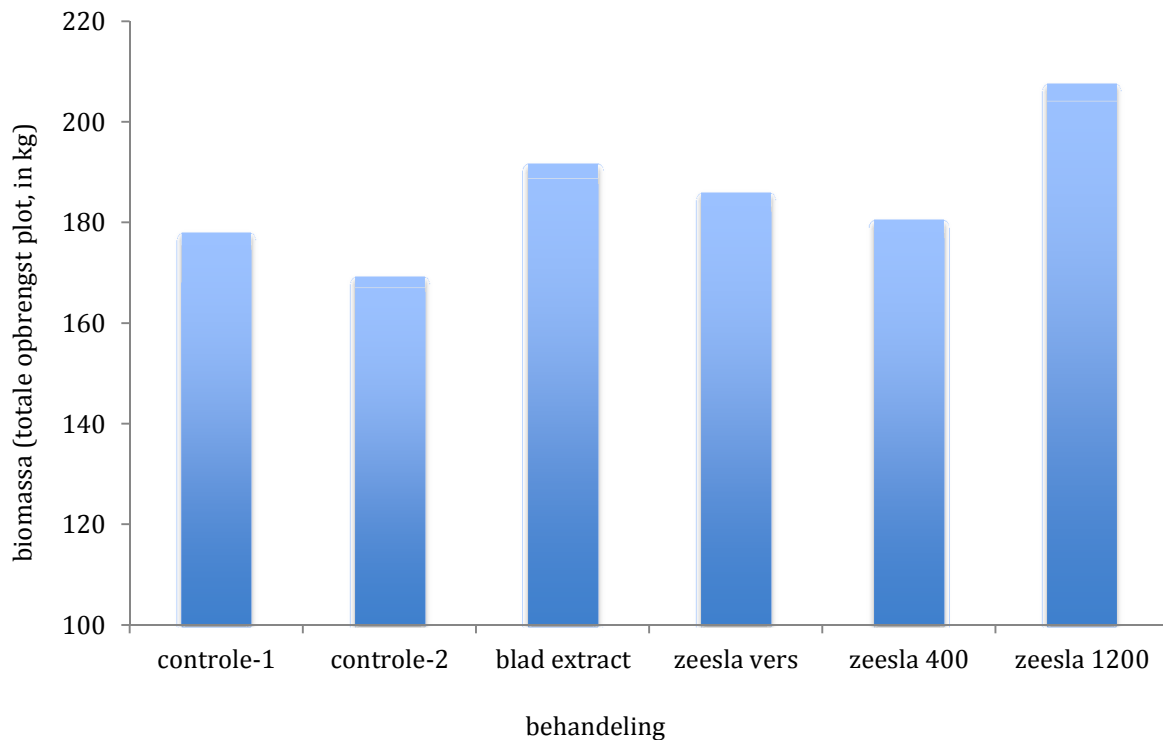
Om deze vraag te beantwoorden zijn de drie vormen (vers, vloeibaar, gedroogd) gebruikt in de teelt van aardappelen onder zilte condities. Hierbij zijn 2 verschillende concentraties gebruikt voor wat betreft de droge vorm van toediening (400 en 1200 kg/ha). De grootste toename in biomassa ten opzichte van de controlebehandelingen zijn gevonden bij zowel de behandeling "blad extract" als de behandeling "zeesla 1200" waarbij bij beide behandelingen tussen de 5 en 12% toename laten zien ten aanzien van controle 1 en 2, respectievelijk.



**Figuur 1.** Biomassa (als versgewicht knolbiomassa van 8 planten met  $n=4$ ,  $\pm$ s.e.) van de verschillende behandelingen

In Figuur 2 is de totaalopbrengst van de gehele plot van de verschillende behandelingen te zien. Dit zijn dus dezelfde behandelingen als in Figuur 1, waarbij Figuur 1 het gemiddelde van een steekproef van 4 monsters is en Figuur 2 laat de gehele biomassa uit een behandeling zien. Hierbij is de toename in biomassa groter dan in Figuur 1, met een toename van 8 tot 13% voor het “blad extract” (t.o.v. controle 1 en 2), en voor de behandeling “zeesla 1200” is dit zelfs 17 tot 23%.

In Tabel 1 zijn de gegevens van de sortering van de knolgrootte, het percentage knollen met scheuren, en het percentage onbruikbare knollen opgenomen. Er lijkt een effect te zijn op de sortering en het percentage knollen met scheuren.



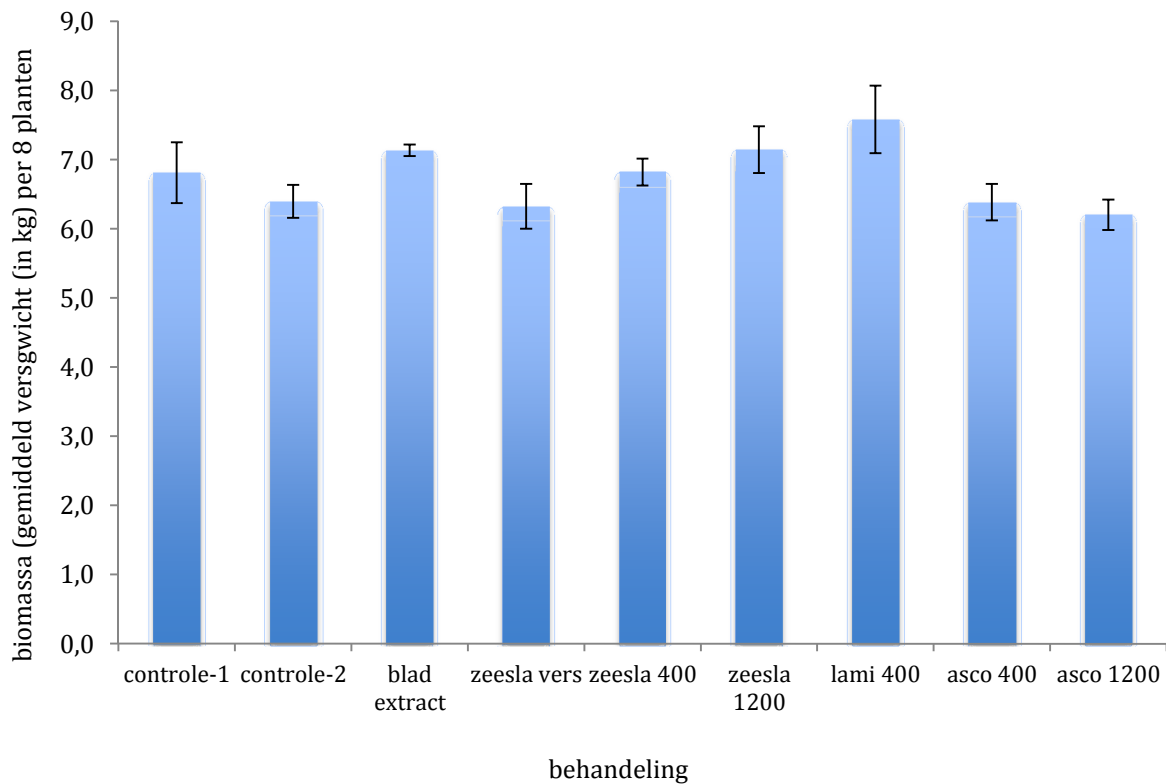
**Figuur 2.** Totaal opbrengst van gehele plot (4 aardappelruggen van 20 meter), in kg.

**Tabel 1.** Effect van de verschillende behandelingen op de sortering van de knollen (ingedeeld in de maten 25-28 mm, 28-35mm en 35-55mm), het percentage knollen met scheuren, en het percentage knollen met zichtbare aantastingen waardoor ze als “uitval” worden beschouwd.

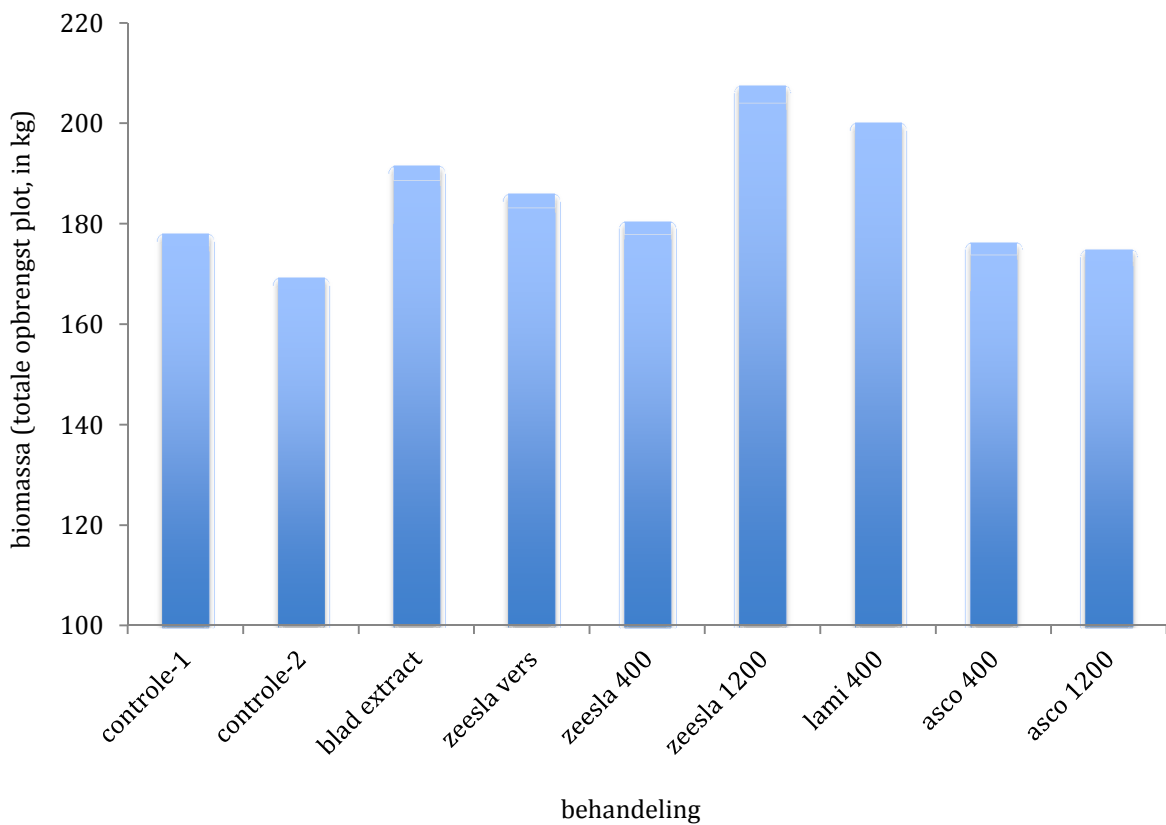
|             | %25-28 | %28-35 | %35-55 | %scheuren | %uitval |
|-------------|--------|--------|--------|-----------|---------|
| Controle 1  | 0,02   | 0,36   | 0,48   | 0,11      | 0,02    |
| Controle 2  | 0,01   | 0,28   | 0,57   | 0,13      | 0,01    |
| Extract     | 0,02   | 0,39   | 0,54   | 0,04      | 0,01    |
| Zeesla vers | 0,02   | 0,39   | 0,53   | 0,04      | 0,01    |
| Zeesla 400  | 0,01   | 0,34   | 0,55   | 0,08      | 0,01    |
| Zeesla 1200 | 0,01   | 0,25   | 0,63   | 0,10      | 0,01    |

*Vraag 4. Welke vorm past het best bij de beschikbare bodem (vooral zand) en de zoutgehaltes en zijn er verschillen tussen de 3 zeewieren?*

In Figuur 3 zijn ook de effecten van beide andere zeewier soorten (Laminaria en Ascophyllum) opgenomen. Het lijkt er op dat Ascophyllum in beide concentraties geen effect heeft op de biomassa van de aardappels, terwijl Laminaria juist wel een effect laat zien. Deze toename ligt zelfs tussen de 11 en 19% (t.o.v. controle 1 en 2) en laat daarmee het grootste effect zien van alle behandelingen. In Figuur 4 is te zien dat dit niet opgaat voor de totale opbrengst per plot, maar Laminaria laat wel een duidelijke toename in biomassa zien, zelfs bij een hoeveelheid van 400 kg/ha.



**Figuur 3.** Overzicht van alle behandelingen die getest zijn op de groei van de aardappel onder zilte condities. Naast de eerder genoemde behandelingen zijn dit nu ook Laminaria (400 kg/ha, gedroogd opgebracht) en Ascophyllum (2 behandelingen, 400 en 1200 kg/ha gedroogd opgebracht). N=4 met foutbalken is standard error.



**Figuur 4.** De totale opbrengst per plot (in kg) van alle behandelingen.

**Tabel 2.** Effect van alle behandelingen op de sortering van de knollen (ingedeeld in de maten 25-28 mm, 28-35mm en 35-55mm), het percentage knollen met scheuren, en het percentage knollen met zichtbare aantastingen waardoor ze als “uitval” worden beschouwd.

|             | %25-28 | %28-35 | %35-55 | %scheuren | %uitval |
|-------------|--------|--------|--------|-----------|---------|
| Controle 1  | 0,02   | 0,36   | 0,48   | 0,11      | 0,02    |
| Controle 2  | 0,01   | 0,28   | 0,57   | 0,13      | 0,01    |
| Extract     | 0,02   | 0,39   | 0,54   | 0,04      | 0,01    |
| Zeesla vers | 0,02   | 0,39   | 0,53   | 0,04      | 0,01    |
| Zeesla 400  | 0,01   | 0,34   | 0,55   | 0,08      | 0,01    |
| Zeesla 1200 | 0,01   | 0,25   | 0,63   | 0,10      | 0,01    |
| Lami 400    | 0,01   | 0,22   | 0,62   | 0,15      | 0,01    |
| Asco 800    | 0,01   | 0,21   | 0,55   | 0,22      | 0,00    |
| Asco 1200   | 0,01   | 0,24   | 0,55   | 0,20      | 0,01    |

In Tabel 2 zijn nu ook de effecten van de 2 overige zeewieren op de sortering, percentage scheuren en percentage uitval opgenomen. Nu al deze gegevens zo op een rijtje staan lijkt het er op dat zeesla een positief effect heeft op het percentage scheuren en dat vooral het aantal knollen in de sortering 28-35mm toeneemt.

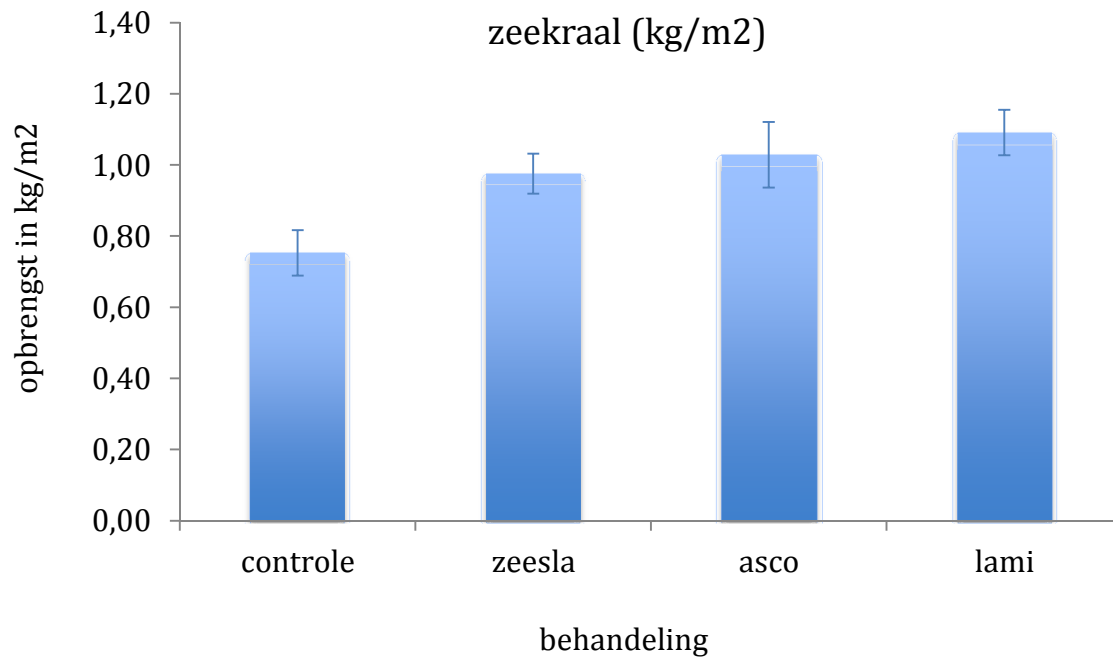
*Conclusie:* Er is alleen op een zandbodem onder praktijkomstandigheden getest. Op basis hiervan is het aan te bevelen om Laminaria als bodemmeststof verder te onderzoeken en zeesla als bladmeststof.

*Vraag 5. Hoe reageren de verschillende gewassen (met name zilte aardappels en zilte teelten) en zijn er verschillen tussen de drie zeewieren?*

Figuur 4 en Tabel 2 laten deze verschillen zien voor wat betreft de teelt van aardappel onder zilte condities en zijn voor een groot deel al besproken. Op basis van de praktijkproeven lijkt het dus aannemelijk dat voor bodembemesting de “zeesla 1200” en de “Laminaria 400” behandeling de meeste potentie hebben. Echter, de hoeveelheid die van zeesla nodig is (1200 kg/ha gedroogd) zorgt er voor dat dit niet commercieel interessant is aangezien de kostprijs per hectare te hoog wordt. De toegevoegde waarde moet zitten in de meeropbrengst (combinatie van biomassa en juiste sortering) of de toegevoegde waarde in bv smaak of houdbaarheid.

In Figuur 5 is het effect van 3 zeewier behandelingen (zeesla, laminaria, ascophyllum, alle drie 300 kg/ha gedroogd toegevoegd aan de bodem) te zien. Alle drie de behandelingen lijken een positief effect te hebben op de biomassa van zeekraal. Hierbij is een trend te zien dat wederom Laminaria als beste uit de bus komt. De procentuele toenames t.o.v. de controle zijn 30%, 37% en 45% voor zeesla, ascophyllum en laminaria, respectievelijk.





**Figuur 5.** Biomassa van zeekraal (in kg/m<sup>2</sup>, met n=8, ±s.e.) van de verschillende behandelingen. De zoutconcentratie van het irrigatiewater was 35 dS/m en de hoeveelheid zeewier was omgerekend 300 kg/ha.

*Vraag 6. op te brengen hoeveelheid per ha?*

Het is aan te bevelen om de behandeling Laminaria verder te onderzoeken. Er lijkt een positief resultaat te zijn bij 400 kg/ha, maar mogelijk kan ook een lagere hoeveelheid gebruikt worden. Dit dient nader onderzocht te worden.

Als 2<sup>e</sup> optie biedt zeesla als bladextract perspectief. De timing van toepassing en de hoeveelheden moeten in jaar 2 worden vastgesteld.

*Vraag 7. Bij positief resultaat > formuleren van een potentiële business case.*

## Discussie

Door gebruik te maken van 1 plot, waarbinnen vervolgens de diverse monsters zijn genomen, is er eigenlijk sprake van pseudoreplicaties. Het kan dus zijn dat de proefopzet heeft geleid tot valse positieve of valse negatieve waarnemingen. Er is gekozen voor deze proefopzet door het beperkte budget en vooral omdat de onderzoeksvragen globaal van aard waren: wat werkt wel en wat werkt niet. De huidige proefopzet heeft naar alle waarschijnlijkheid deze vragen toch op een betrouwbare manier kunnen beantwoorden.

Opmerkelijk om te zien dat *Ascophyllum* geen effect heeft vertoond, terwijl dit wel de zeeiersoort is die in de bestaande producten wordt verwerkt.

De toename in de sortering 28-35mm van de verschillende zeesla behandelingen is positief en verrassend. Deze maat is echter niet de gewenste maat. Maar door het optreden van phytophthora is het gewas voortijdig geoogst. Indien de aardappelen nog enkele weken langer hadden kunnen groeien dan is het aannemelijk dat de maat 28-35 door was gegroeid tot de maat 35-55 waardoor het effect wel de gewenste uitwerking kan hebben.

Het extract dat is gemaakt van Zeesla op basis van fermentatie bleek maar beperkt houdbaar. Dit heeft te maken met de fijne balans die nodig is voor de bacteriën en na een aantal maanden bleek ongeveer de helft van het extract niet meer goed. Extractie op basis van fermentatie heeft dus risico's. Daarnaast bevat het dus bacteriën die het exporteren van het extract bemoeilijken. In overleg met de producent van het extract is daarom besloten om in het 2<sup>e</sup> jaar een extract te maken op basis van water/alcohol. Het nieuwe **extractieproces** bestaat uit:

- Dag 1: spoelen en centrifugeren van zeesla, grof malen van de Zeesla, 1 kg Zeesla op 5 liter water/ethanol mengsel. Temperatuur en pH worden gereguleerd. Temperatuur 60-70 graden Celsius voor 1-2 uur, pH bijgesteld op 3,5 (m.b.v. citroenzuur of azijnzuur).
- Dag 2: meten en eventueel bijstellen pH
- Dag 3: scheiden vaste en vloeibare fractie, vaste fractie kan dienen als bv diervoeder, vloeibare fractie is extract. Deze kan indien nodig verder worden geconcentreerd d.m.v. kolomchromatografie.

### **Conclusies**

- In de huidige proefopzet is geen effect waargenomen van de toevoeging van Ascophyllum op de biomassa productie van aardappel onder zilte condities, terwijl deze zeewiersoort de meest toegepaste soort is als meststof.
- Alhoewel er wel positieve effecten optreden van de toevoeging van gedroogd zeesla als bodembemesting, zijn de benodigde hoeveelheden zodanig dat dit niet economisch toepasbaar is.
- Zeesla als blad extract lijkt een positief effect te hebben op de biomassa en kan voor een acceptabele kostprijs per hectare worden toegediend.
- De diverse zeesla behandelingen lijken er voor te zorgen dat er minder scheuren in de aardappelen optreden en dit leidt meer tot een hoger percentage in de sortering 28-35mm. Deze maat had mogelijk door kunnen groeien tot de gewenste maat van 35-55 als het groeiseizoen enkele weken langer had geduurd. In verband met het optreden van phytophthora was dit echter niet mogelijk.
- Laminaria lijkt als enige zeewiersoort een positief effect te hebben bij een relatief lage dosering. Bij een hoeveelheid van 400 kg/ha is een positief effect waargenomen.

### **Aanbevelingen**

- herhaal de Laminaria behandeling en test ook een mogelijk positief effect bij lagere doseringen. Dit geldt zowel voor de zilte teelt van aardappel als zeekraal.
- Zeesla als bladmeststof lijkt een positief effect te hebben op zowel de biomassa als de sortering van aardappel.
- Het effect van het toedienen van een Zeesla extract aan zeekraal is niet getoetst. Mogelijk dat dit wel kan gebeuren in jaar 2.
- Om vast te stellen in welke mate het Zeesla extract een positief effect heeft, dient de proefopzet uitgebreid te worden met meer herhalingen en meer zoutconcentraties.

### **Vervolgstappen**

- Zeesla als bladmeststof verder uitwerken, vooral focus op hoeveelheden en timing van toediening. De toediening zal focussen op aardappel.
- Om te toetsen of er een verschil zit in de oorsprong van de Zeesla voor de uiteindelijke werking van de extracten, zal zowel een extract worden gemaakt van de gedroogde Zeesla, de Zeesla uit de NIOZ bakken, en de Zeesla direct opgevist uit de Waddenzee. Deze laatste wordt mogelijk moeilijk uitvoerbaar aangezien het moment van oogsten in de Waddenzee (zomer) eigenlijk te laat in voor de toediening van het extract (begin zomer).
- In verband met de nadelen van een fermentatie extract zal de nadruk liggen op een water/alcohol extract.
- De kostprijs voor het maken van de verschillende extracten zal nauwkeurig in kaart worden gebracht.
- Er zal een pilot worden uitgevoerd om vast te stellen of het mogelijk is om makkelijk de Zeesla te scheiden van de overige wieren en zeeleven (voor Zeesla uit Waddenzee). Hierbij wordt gebruik gemaakt van het principe van "isotonic shock". Mogelijk zorgt dit voor een snelle en goedkope manier om de Zeesla te schonen.