



<b>Algemene gegevens</b>	
TKI-Nummer	<b>AF-EU-16003</b>
Titel	<b>Macrofuels- Macro-algae as a sustainable source for biofuels</b>
Topsector (A&F of T&U)	<b>A&amp;F Circulair</b>
Projectleider (onderzoek)	<b>Ana López Contreras</b>
Werkelijke startdatum	<b>01-01-2016</b>
Werkelijke einddatum	<b>31-12-2019</b>
Korte omschrijving inhoud (max. 4 regels)	Macrofuels aims to develop technologies to produce liquid advanced transportation biofuels from seaweed (also called macroalgae). Our proposed processes encompass all steps from seaweed cultivation to production of (precursors of) advanced biofuels for the transport sector, i.e.: aviation, cargo and truck fuels. At FBR, we develop fractionation technologies for seaweeds, and innovative biotechnology processes. WFBR is the Work package leader of the Bioconversion work.

<b>uitvoerende partijen</b>	
betrokken kennisinstellingen	WFBR
overige partijen	DTI (DK, coordinator), ECN (NL), Aarhus University (DK), Fermentation Experts (DK), Avantium (NL), Eurida (DE), Matis (IS), SAMS (UK), ERM (UK), SIOEN (BE)

<b>Planning en voortgang</b>	
Loopt het project volgens planning? Indien er wijzigingen zijn t.o.v. de plannen, geef hierop een toelichting. Indien er knelpunten zijn, geef hiervan een korte beschrijving	<b>Het project loopt volgens planning</b>

<b>Highlights: geef een korte beschrijving van de belangrijkste resultaten</b>
<p>In het tweede jaar van het project zijn kweeksystemen voor <i>Saccharina latissima</i> uitgezet door SAMS in het kustwater van Schotland (UK) voor de productie van voldoende biomassa voor het opschalen van het proces van biomassa voorbehandeling en conversie tot biofuel. Het oogsttijdstip bepaald voor een belangrijk deel de samenstelling van de wieren waarbij er gestuurd wordt op een hoog suikergehalte. De suikers zijn de grondstof voor de biofuel productie. Mannitol aanwezig als vrije suiker werd geconsumeerd door <i>Clostridium</i> in fermentaties met <i>Saccharina</i> biomassa. Voor een hogere biofuel opbrengst is het van belang dat ook de gebonden suikers, in laminarine en cellulose, beschikbaar zijn.</p> <p>Door voorbehandeling met combinaties van enzymen, of chemisch/thermische behandelingen wordt 80-100% van mannitol en 60-70% glucose vrijgemaakt en opgelost. Hierna kan zout worden verwijderd, en de suikers gefermenteerd. Op basis van behaalde resultaten tot nu toe lijkt een raffinage-aanpak, waar meerdere producten voor food, feed en fermentatie worden geproduceerd, mogelijk met de gebruikte zeeiersoorten. Verschillende ontzoutingsmethodes zijn en worden met elkaar vergeleken om tot een industrieel toepasbaar proces te komen.</p>

<b>Aantal opgeleverde producten</b> (geef in een bijlage de titels en/of omschrijving van de producten of een link naar de producten op openbare websites)					
Wetenschappelijke artikelen	Rapporten	Artikelen in vakbladen	Inleidingen/workshops/invited lectures	Aangevraagde octrooien/first filings	Spin-offs (*)
2	4		3		

(\*) Hiermee wordt bedoeld: contractonderzoek dat voortkomt uit dit project, aanvullende subsidies die zijn verkregen en spin-off bedrijvigheid.

Verwacht u het komende jaar een octrooiaanvraag?	NEE
--	-----

Akkoord Hans van der Kolk (topsectorsecretaris)

**Bijlage: Titels van de producten of een link naar de producten op een openbare website**  
<http://topsectoragrifood.nl/project/macrofuels/>

[www.macrofuels.eu](http://www.macrofuels.eu)

<https://www.wur.nl/nl/project/MACROFUELS-.htm>

### Wetenschappelijke artikelen

Wasels, F., Jean-Marie, J., Collas, F., López-Contreras, A. M. and Ferreira, N. L. (2017) A two-plasmid inducible CRISPR/Cas9 genome editing tool for *Clostridium acetobutylicum*. Journal of microbiological methods. 140, 5-11

### Book chapter

Ana M. López-Contreras, P. F. H. H., Xiaouru Hou, Wouter J. J. Huijgen, Arlene K. Ditchfield et al. (2017) Biorefinery approach to the use of macroalgae as feedstock for biofuels. In Algal Biofuels (Pereira, L., ed.). pp. 103-140, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL, USA

### Posters

Truus de Vrije, Miriam A. W. Budde, Xiaoru Hou, Anne-Belinda Bjerre, Ana M. López-Contreras. (2017) Production of butanol from *Laminaria digitata*. In Seagrassiculture, 7-8 November, The Hague, NL

Leeuwen, J.J.A. van, Bourdier, S. and Harmsen, P.H. (2017) Separation of salt and sugars from brown seaweed *Saccharina latissima*. In Seagrassiculture, 7-8 November The Hague, NL

### Rapporten

Flyers and public reports from Macrofuels are available at: [www.macrofuels.eu](http://www.macrofuels.eu)

Internal report: P.J. Gorter de Vries, J.J.A. van Leeuwen, E. Scott, P.H. Harmsen; Enzymatic saccharification of the brown seaweed *Saccharina latissima* for bio-fuel production

Internal report: S. Bourdier, J.J.A. van Leeuwen, C. Safi, P.H. Harmsen; Separation of sugars from salts to improve alcohol fermentation

Internal report: L. Allmenröder, J.J.A. van Leeuwen, E. Scott, P.H. Harmsen; Acid hydrolysis of *A. esculenta* and *S. latissima* as a pre-treatment in biofuel production

### Lectures

Ana López-Contreras, Oral presentation at Biotechnology2017-7th Czech-Swiss Symposium with Exhibition (Prague, CZ). Title: Production of fuels and chemicals from Macroalgae

Ana López-Contreras, Chair of the Session 3: Practical approaches of efficient seaweed harvesting and processing at the Seagrass congress, 7-8 November 2017, The Hague, NL

Jelle van Leeuwen, Oral presentation at the 13<sup>th</sup> International Conference on Renewable Resources and Biorefineries (Wroclaw, PL). Title: Challenges in the isolation of carbohydrates from seaweeds