



FRACTIONATIE VAN ALGEN BIOMASSA

ECO-EFFICIËNTE PRINCIPES VOOR SCHEIDING, ZUIVERING- EXTRACTIE VAN PROTEÏNEN EN
ANTI-OXIDANTIA UIT ALGEN

Dr. Ir. Leen Bastiaens – Hernieuwbare componenten

DUURZAME GRONDSTOFFEN

Petroleum gebaseerde grondstoffen



Duurzame grondstoffen

Waarom nodig?

- Post-petroleum tijdperk
- Groeiende populatie → stijgende voedselvraag
- Druk op milieu reduceren

Opties?

- Niet-petroleum gebaseerde producten
- Hergebruik nevenstromen → circulaire economie
- Biogebaseerd
- ...

Algen & insecten hebben potentieel als grondstof voor
o.a. voeder, voedsel, chemicaliën, materialen

ALGEN



INSECTEN



VITO's ambitie:

Bijdragen tot uitrol van algen/insecten-gebaseerde waardeketen in Vlaanderen (en daarbuiten)

Schakel tussen algen/insecten kweek en eindgebruikers

ALGEN ALS BRON VAN WAARDEVOLLE COMPONENTEN

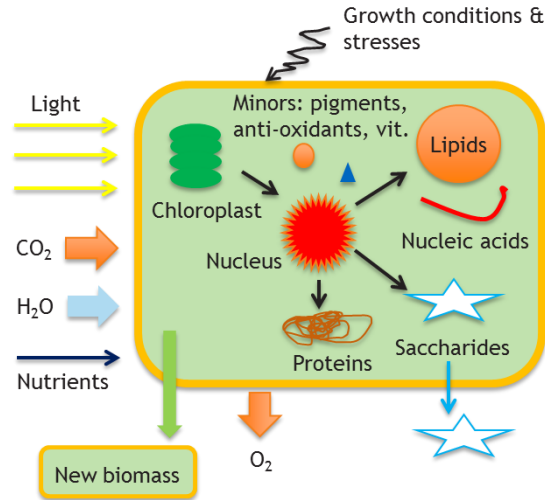
Proteins



Lipids



Polysaccharides



Omega-3-fatty acids



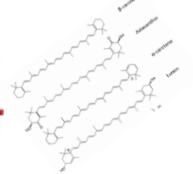
Pigments



C-Phycocyanin



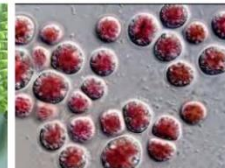
Phycoerythrin



Carotenoids



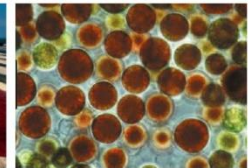
Spirulina
(bleu pigment = C-phycocyanin)
(proteins)



Porphyridium
(red pigment = phycoerythrin)
(polysaccharides)

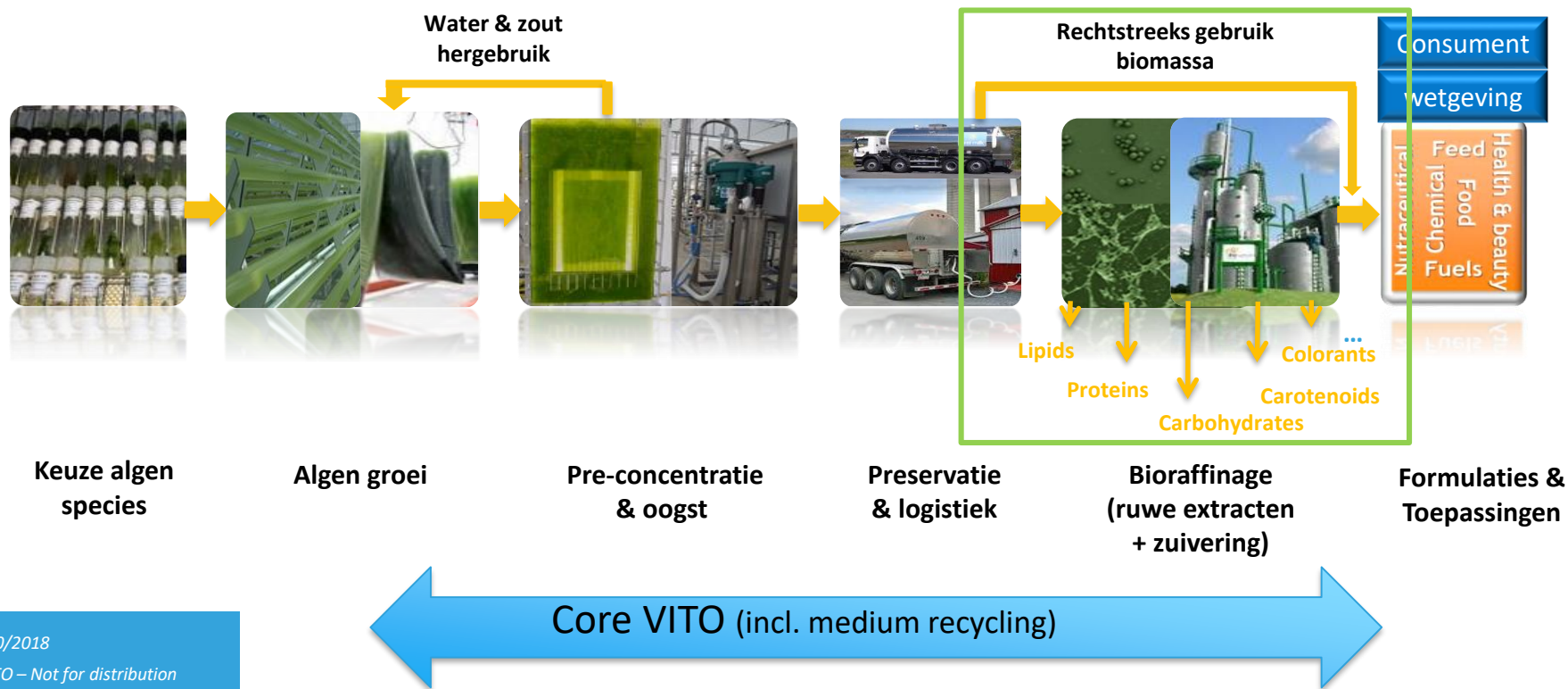


Haematococcus
(red pigment = carotenoids)



Dunaliella
(brown pigment = carotenoids)

ALGEN WAARDEKETEN



1500L reactor 1

1500L reactor 2

300L reactor 1

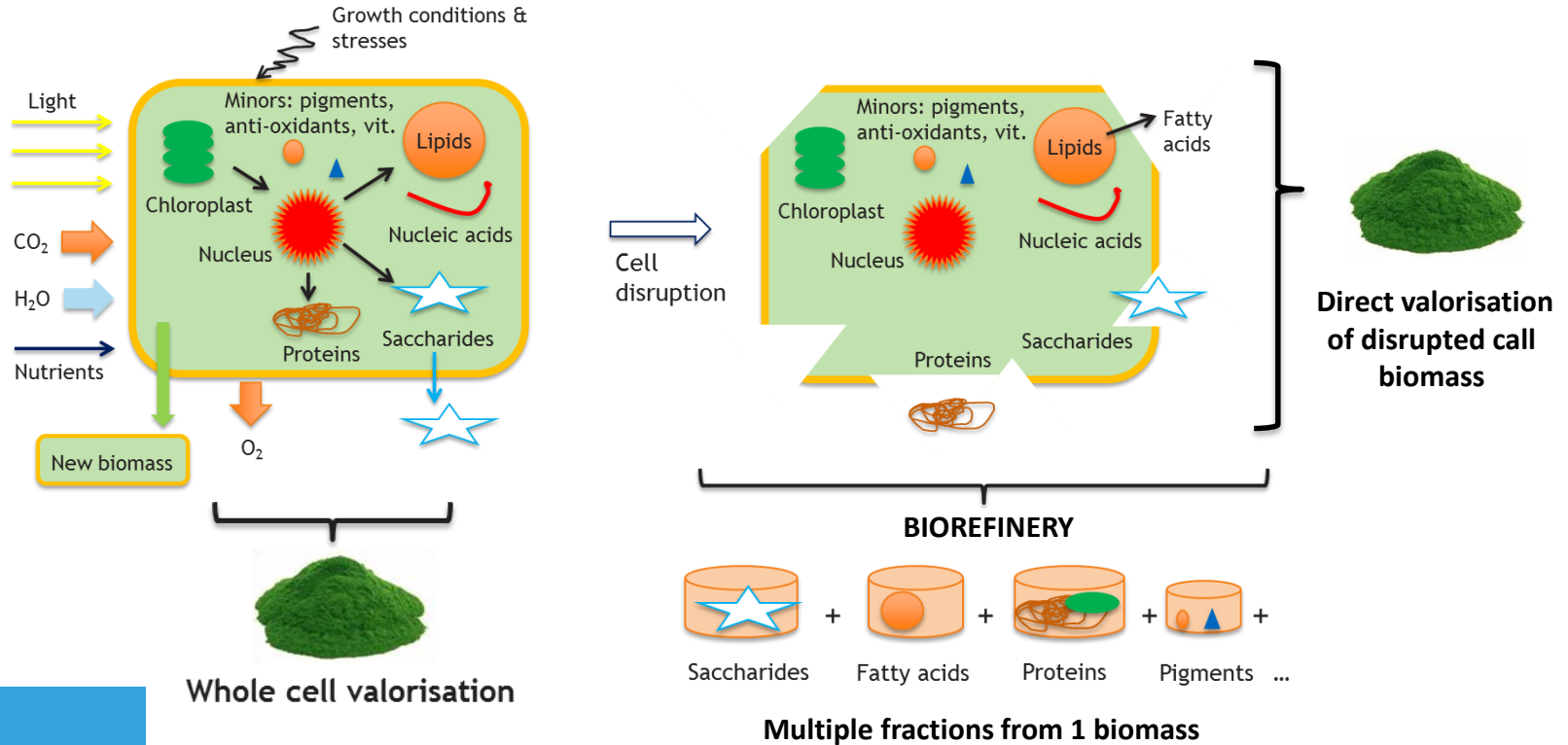
300L reactor 2

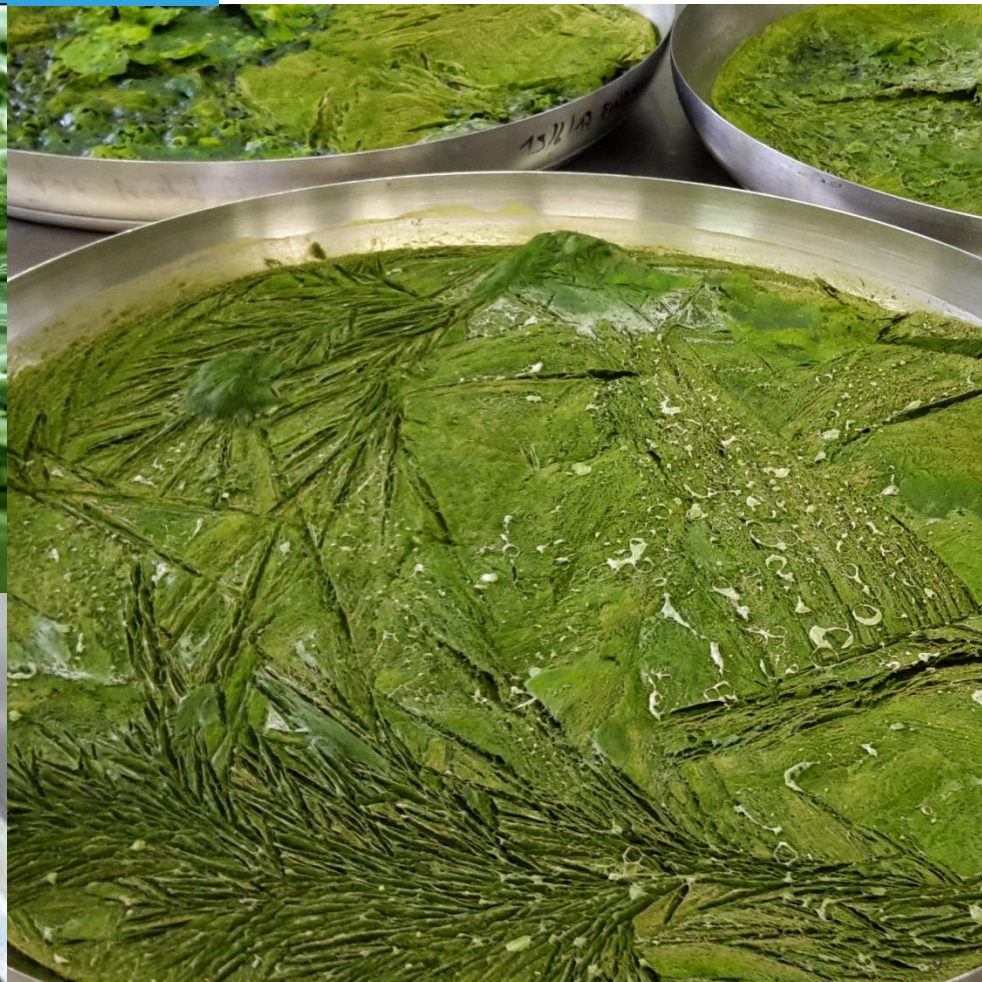
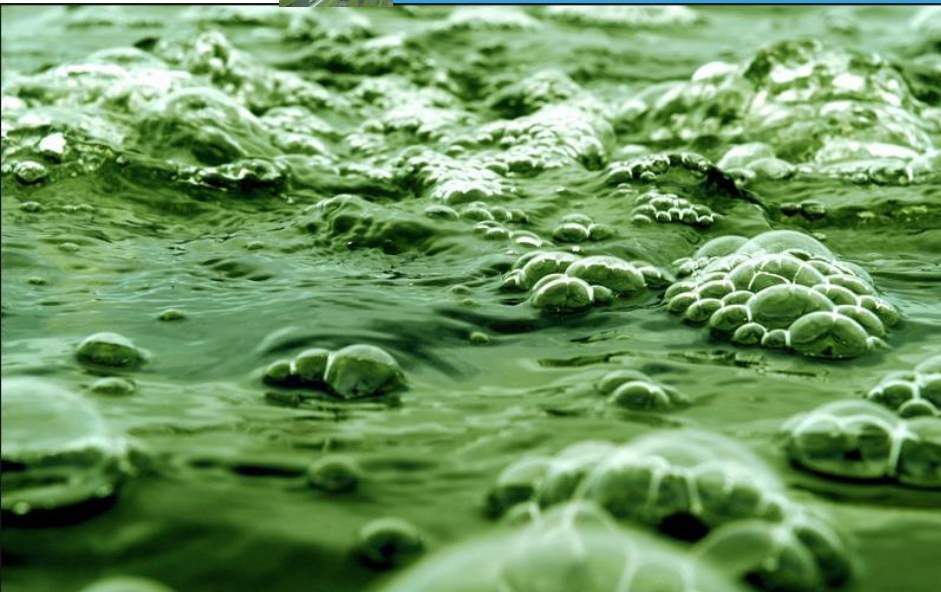
KLASSIEKE & INNOVATIEVE TECHNOLOGIE





BIORAFFINAGE VAN ALGEN





VOORBEELD: PHYCOCYANINE UIT SPIRULINA



VOORBEELD: PORPHYRIDIUM

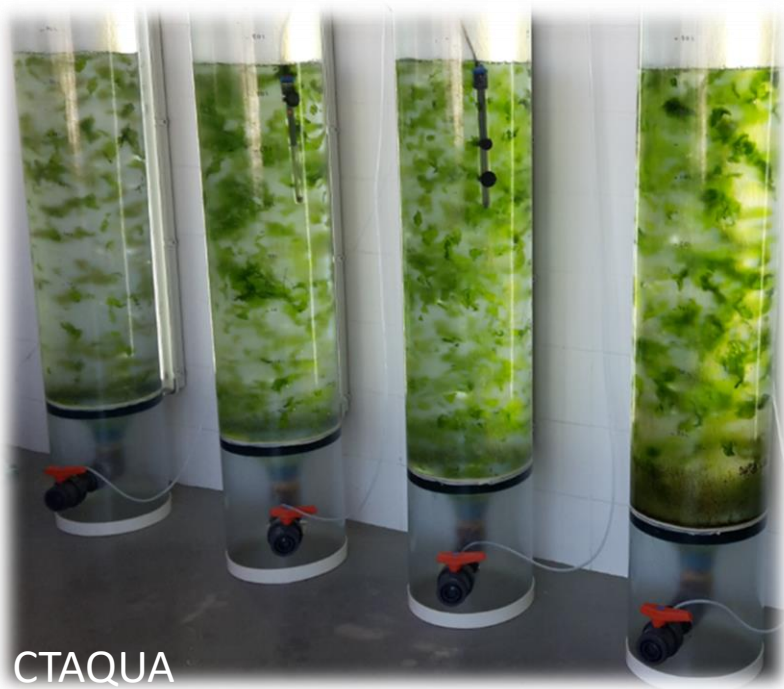


Crude extraction of
Polysaccharides



Extraction of phycoerythrin

VOORBEELD: POLYSACCHARIDEN UIT ZEEWIEREN (ULVA)

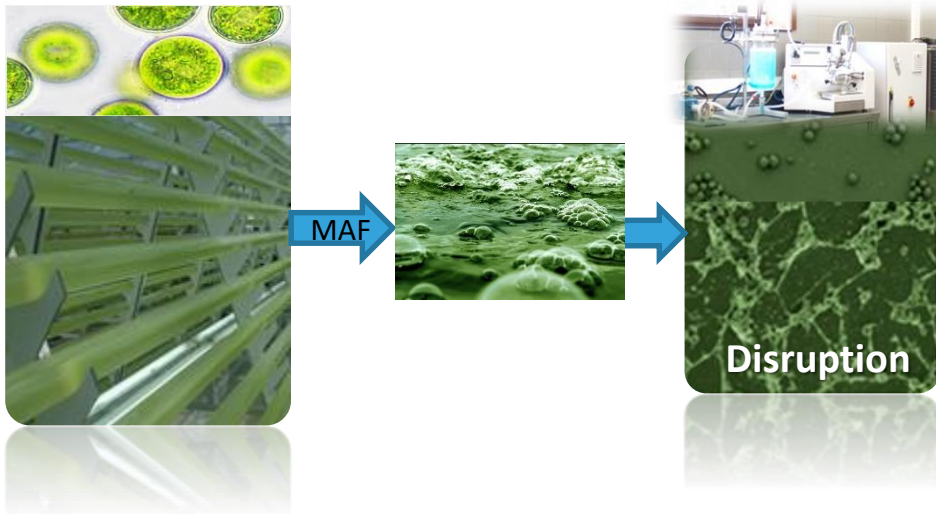


Extracten van polysacchariden



Proteïnen

VOORBEELD: BIORAFFINAGE NANNOCHLOROPSIS



Functional proteins

Lipids fraction enriched in carotenoids/EPA

Remaining fraction

Biorefinery

TECHNOLOGY



Algae harvest equipment



Preservation & Disruption & Biorefinery of algae

30L REACTOR



ATEX – area for extractions



Available 30 L reactor

ECONOMISCHE ASPECTEN

1. Focus on hoogwaardige componenten nodig voor economisch leefbare valorisatie
2. Fractionatie & omzettingen kunnen waarde creëren (af te wegen tegen de kosten)



Voorbeeld: *Spirulina*

1-10 µm
Filamenten (100-200 µm)
Eenvoudig disrupteerbaar
Cultivatie in open pond/PBR

26 Euro/kg DS
50 Euro/kg DS

Factor <1

Fractionatie
tot ruwe
extracten

Euro/kg DS algen:

5,7 Functionele proteïnen (60%)
0,2 TAGs (40%)
0,8 suikers (15%)

6,7 Euro/kg DS (total)

Opzuivering
& conversie

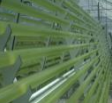
Euro/kg DS algae:

20 Functionele peptide (40%)
0,1 Vetten (10%)
>500 Phycocyanine (5%)
1,9 Carotenoïde (0,6%)

>522 Euro/kg DS (total)

€ ?

Factor >10 - > 20



ECO-EFFICIËNTIE VAN ALGEN FRACTIONATIE

Eco-efficiëntie = “het streven om hetzelfde product tegelijk goedkoper en milieuvriendelijker te maken”

Economisch:

- Kosten → opbrengsten
- Voor fractionatie functie van:
 - Prijs grondstof (algen)
 - Prijs eindproducten
 - Nodige processtappen

Ecologisch:

- Start bij kweek
- Oogst heeft impact
- Hergebruik van medium
- Processtappen fractionatie
 - Water balansen
 - Keuze solventen
 - Energie
 - ...

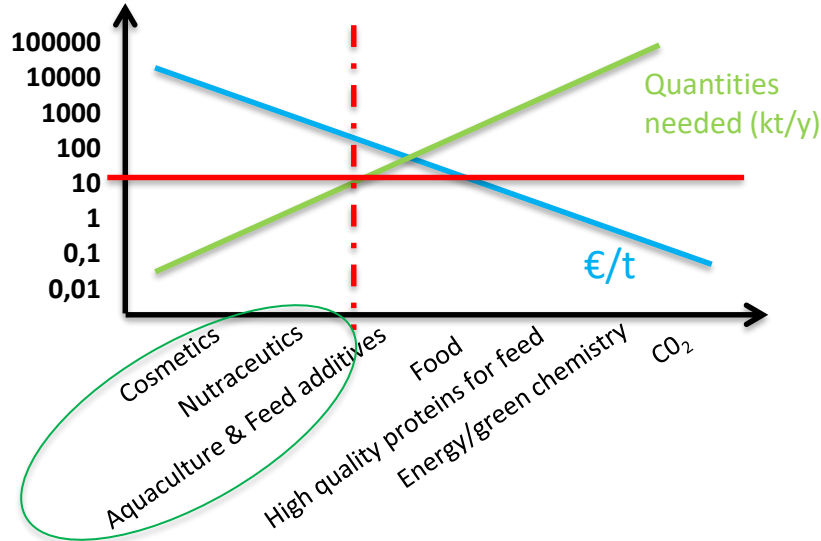
ALGEN & INSECTEN

- Veelbelovende duurzame & hernieuwbare grondstoffen
- Waardeketens nog in ontwikkeling
- Uitdagingen: wetgeving; technologie; productontwikkeling; mind set; Eco-efficiëntie





STATUS ALGEN GEBASEERDE ECONOMIE



Total production in the world ($t_{DW}/year$):

1999	2004	2011	2013*
1,000	5,000	9,000	15,000

* [Benemann]

>99% open pond

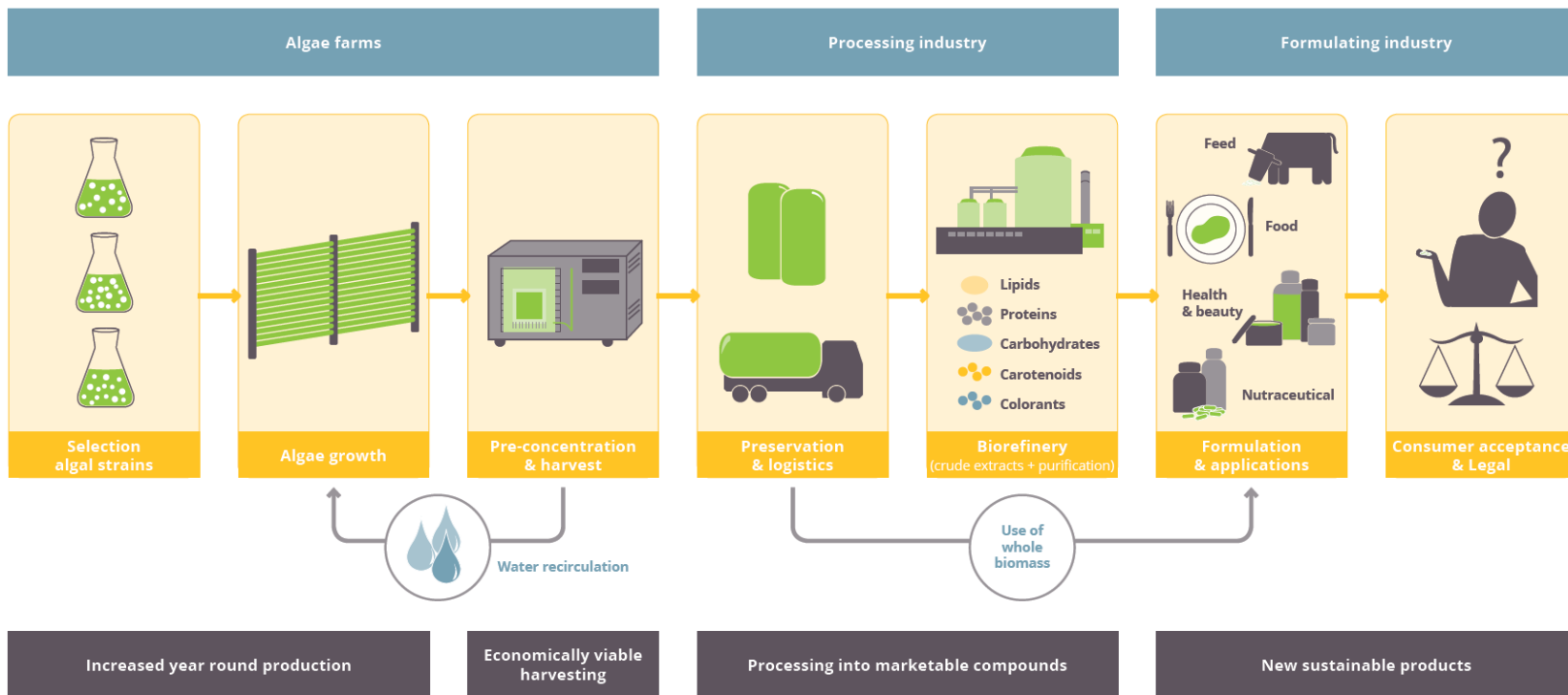
PBRs: 100-150 ton DW/year

Production cost: 4000-5000 euro/tDW

□ future: 400-1000 euro/tDW ?

IDEA

Implementation and development of economic viable algae-based value chains



ACKNOWLEDGEMENTS

- VITO collega's & partners
- Co-funded projects:
 - IDEA-project (2018-2020)
 - Biosea – project (2017-2020)
 - InDIRECT project (2016-2019)
 - ENOP project (2016-2019)
 - Miracles project (2013-2017)
 - Sunbuilt (2012-2014)



Bio-based Industries
Consortium



Horizon 2020
European Union Funding
for Research & Innovation

This project has received funding from the Bio Based Industries Joint Undertaking under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 720715.



Bio-based Industries
Consortium



Horizon 2020
European Union Funding
for Research & Innovation

This project has received funding from the Bio Based Industries Joint Undertaking under the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme under grant agreement No 745622

This project has received funding from the European Union's Seventh Framework Programme for research, technological development and demonstration under grant agreement no 613588