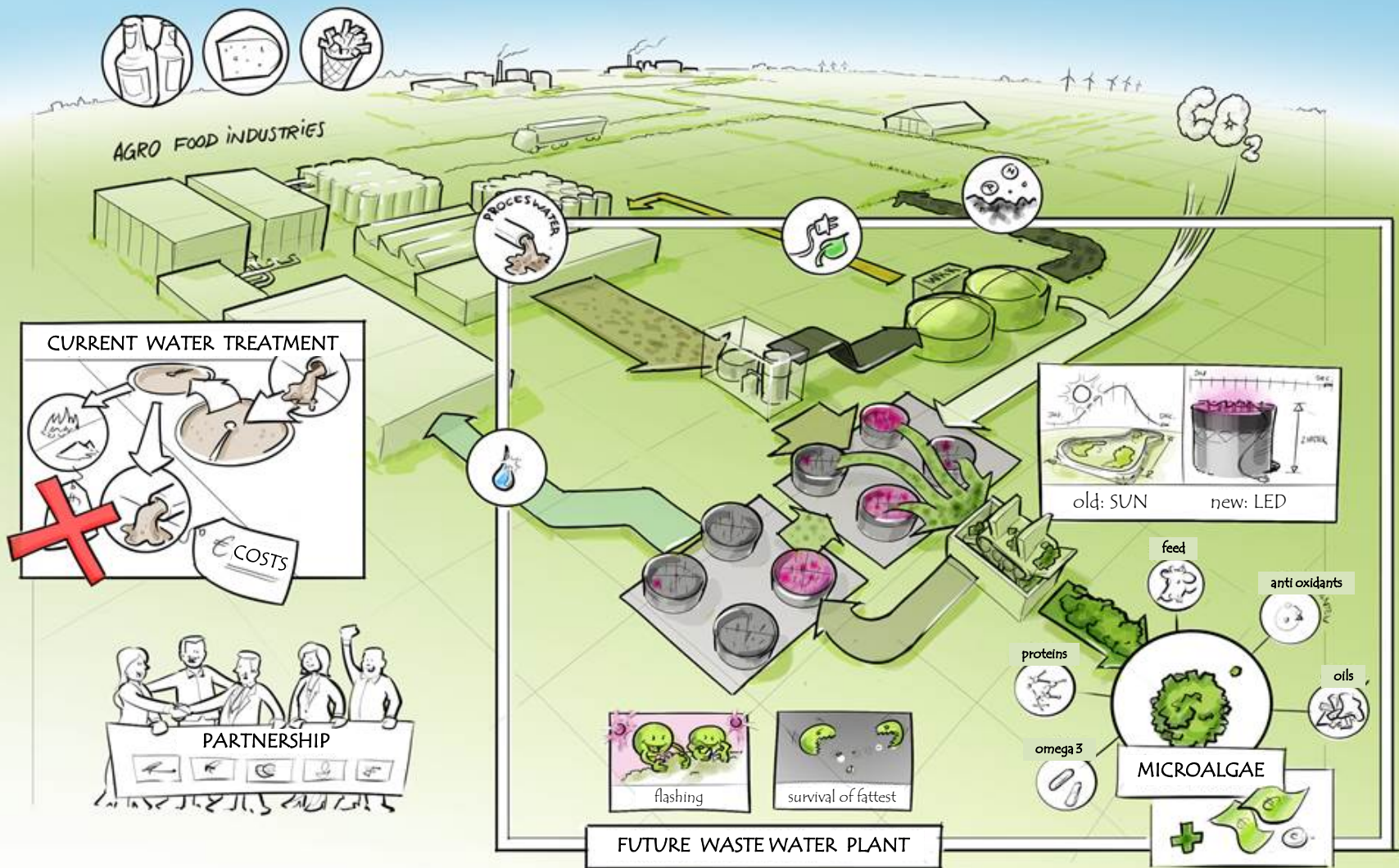


Innovatieve “effluent polishing” op basis van algen voor de voedsel- en dranken industrie



VALORISATION OF NUTRIENT RICH EFFLUENT STREAMS



Wie zijn Algae Food&Fuel?

AF&F is een joint venture tussen

**Inventerra
Holding B.V.**



Arnout van Diem

en



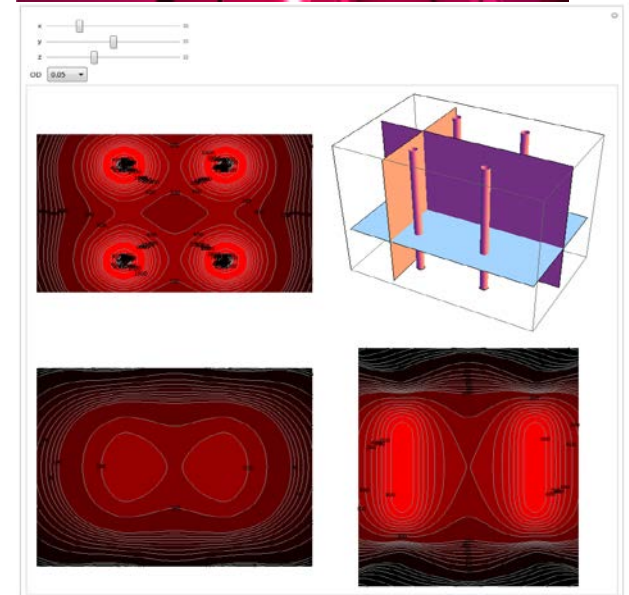
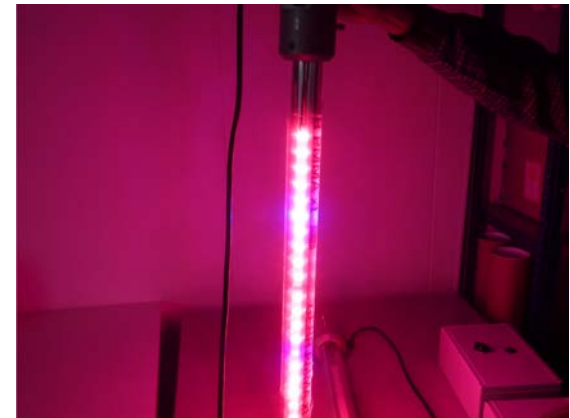
Taco Neeb



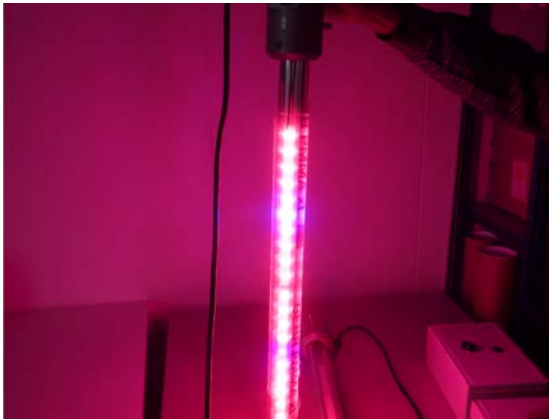
Algen zijn de perfecte oplossing voor de groeiende populatie mensen op deze wereld en de stijgende vraag naar voedsel en de gevolgen die hierbij horen

- Primair biologisch proces met snelle groeisnelheden (verdubbeling in uren)
- 80.000 soorten met een potentie in pharma, voedsel, diervoeding, chemicaliën en energie
- Groei is afhankelijk van CO₂ (broeikasgas) en hergebruik van nitraat (N) en fosfaat (P) welke beschikbaar zijn in vele afvalwaterstromen
- Potentieel hoge output per hectare (tot 600 ton/hectare) vergeleken met andere conventionele gewassen (7 tot 60 ton/hectare)
- *Grootste uitdaging: hoe kan er stabiel algen worden geproduceerd in alle klimaat zones tegen redelijke productie kosten?*

AF&F heeft een onderwater assimilatie LED lamp ontwikkeld welke het mogelijk maakt om 24/7 algen te groeien in alle klimaat zones



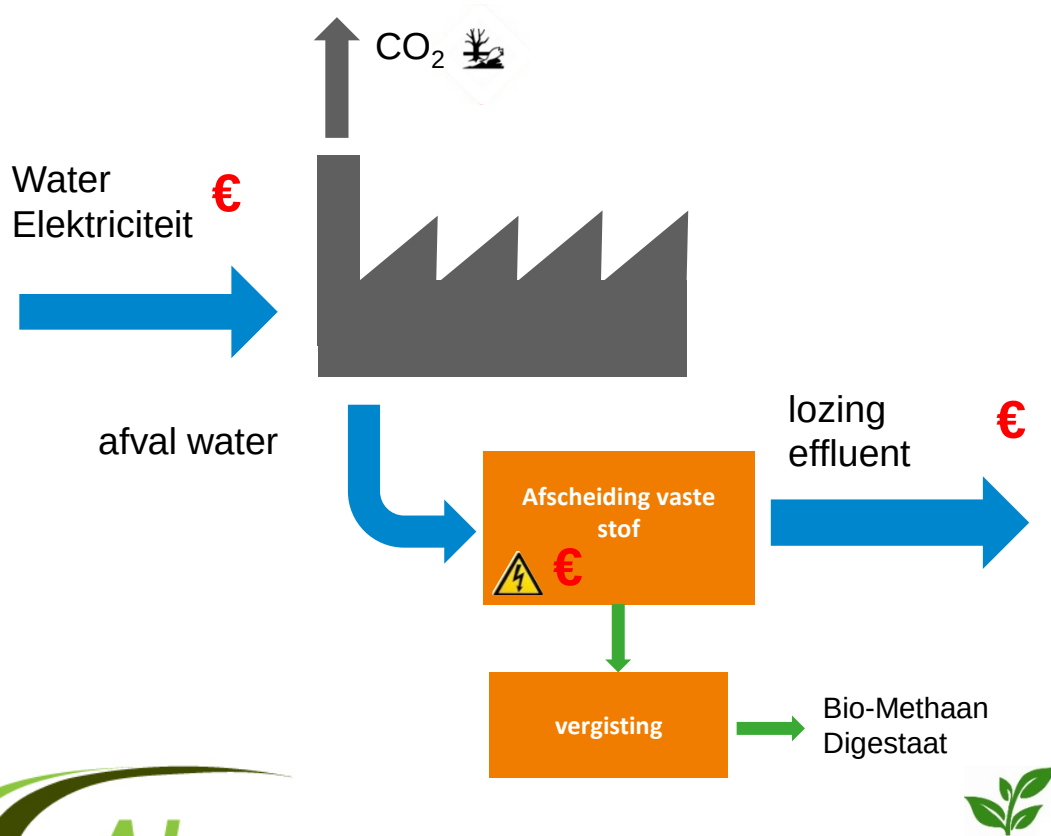
Belangrijkste technologieën AF&F zoals LED lamp en algen groei proces beschermt door patenten



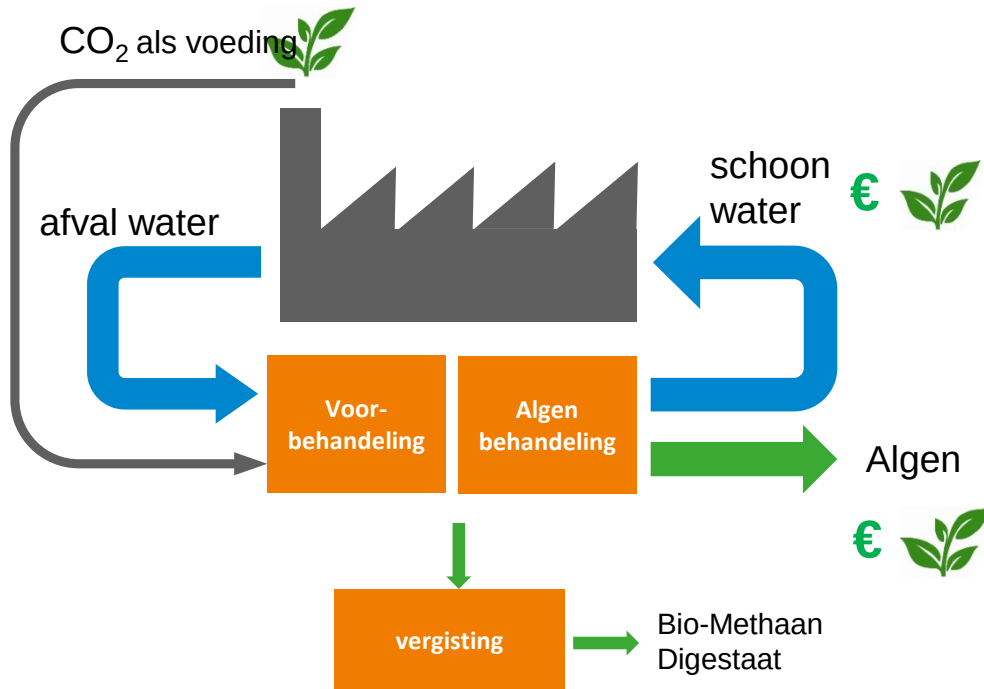
- **Gepatenteerde onderwater LED lamp**
- Lamp ontwikkeld door Tendris Solutions
- Onderwater LED assimilatie lamp zorgt voor gecontroleerde algen groei in een robuust 24/7 proces
- Exclusieve licentie overeenkomst tussen AF&F en Tendris Solutions

- Uithongeren van algen helpt voor snelle opname van nutriënten
- Korte verblijftijd van het proceswater in het algensysteem
- **Gepatenteerd algen groei proces 'Survival of the Fattest'**
- Technologie ontwikkeld door Technische Universiteit Delft
- Technologie creëert de mogelijkheid om een selectie druk uit te oefenen in een open systeem
- Het patent bestaat uit twee onderdelen– basis proces patent en diatomeeën proces patent
- AF&F is in onderhandeling met de TU Delft voor een exclusieve licentie overeenkomst

Effluent stromen van voedsel producenten lijden tot hoge lozingskosten en verspilling van bruikbare nutriënten



Algen effluent polishing reinigt het effluent,



- **Voordelen voor de voedsel industrie**
 - Schoon effluent dus lage lozingskosten
 - Water inname word gereduceerd
 - Productie van waardevolle biomassa (algen)
- **Toepasbaar in de voedsel en dranken sector**
 - Bier brouwerijen
 - Aardappel verwerkers
 - Melk industrie
- **Toekomst perspectief** ook andere water stromen zijn interessant:
 - Ammonia van afvalwater of gas scrubbers
 - Gemeentelijke waterzuivering
 - Verwijdering POP's via bio accumulatie

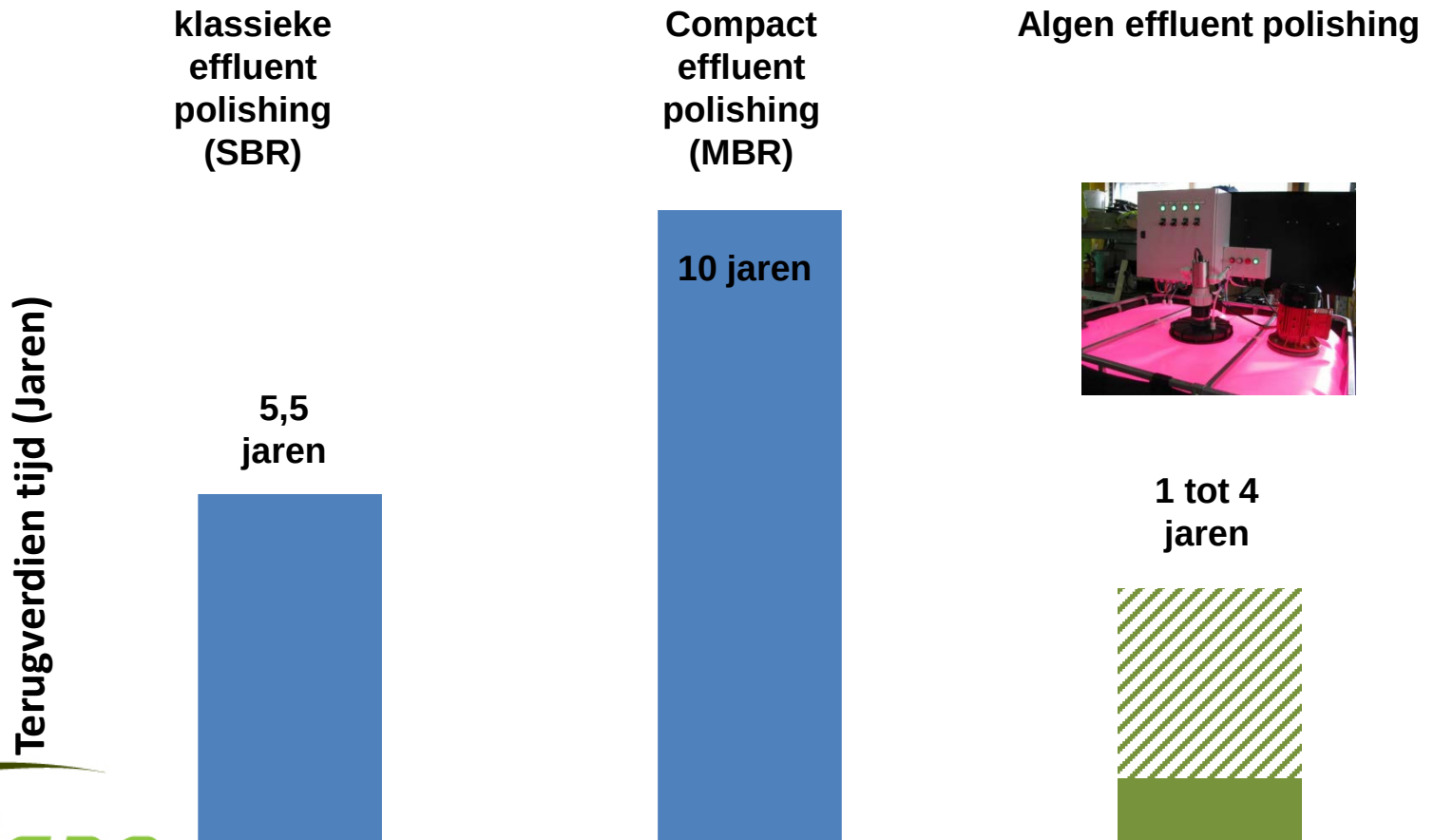
Verwijdering van zware metalen en POP's door bio accumulatie in algen

- Bio accumulatie van zware metalen is al eerder waargenomen in de literatuur en eigen ervaring

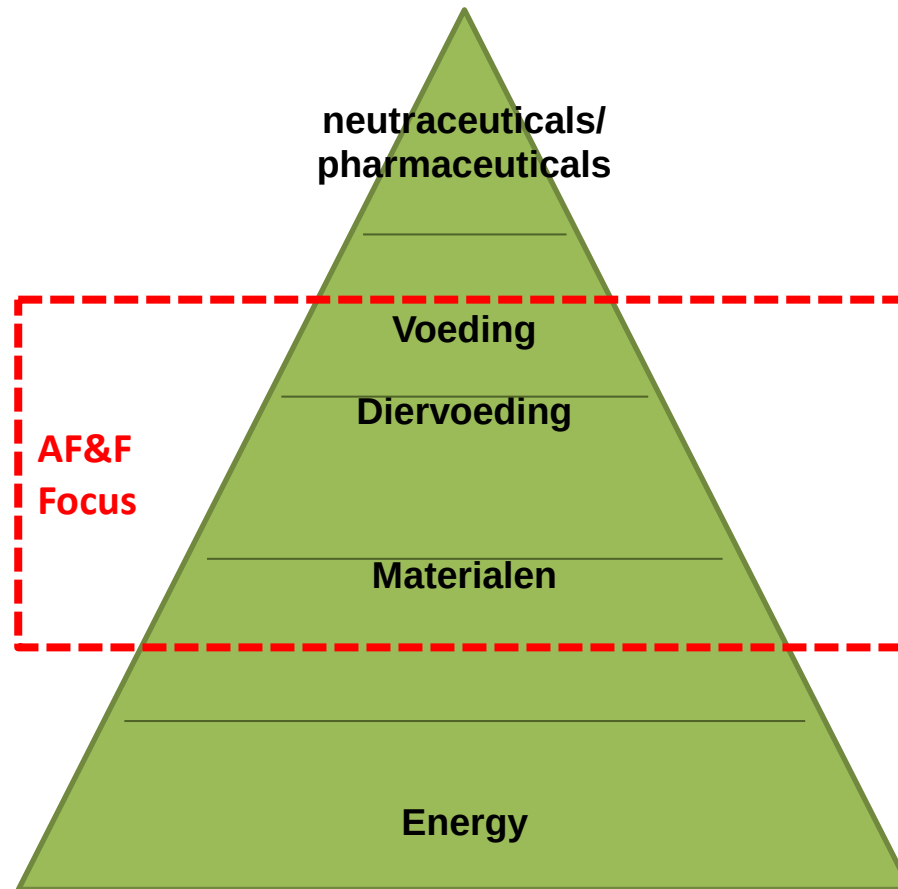
element	mg/Kg (20% DS)
Arseen (As)	31
Cadmium (Cd)	0,76
Koper (Cu)	22
Kwik (Hg)	0,46
Lood (Pb)	78

- Dioxines en PCB's zijn lipofiele stoffen en hopen in extreme maten op in algen
 - WHO 10 picogram TEQ/kg/dag (toxiciteitsequivalent/2,3,7,8-TCDD)
 - TEQ= 13,2
 - 2,3,7,8-TCDD 33,5 pg/g droge stof
 - 0,53 g/L DW algen= 17,75 pg/L
-
- Het verwijderen en verbranden van de algen kan bijdragen aan het reinigen van watersystemen

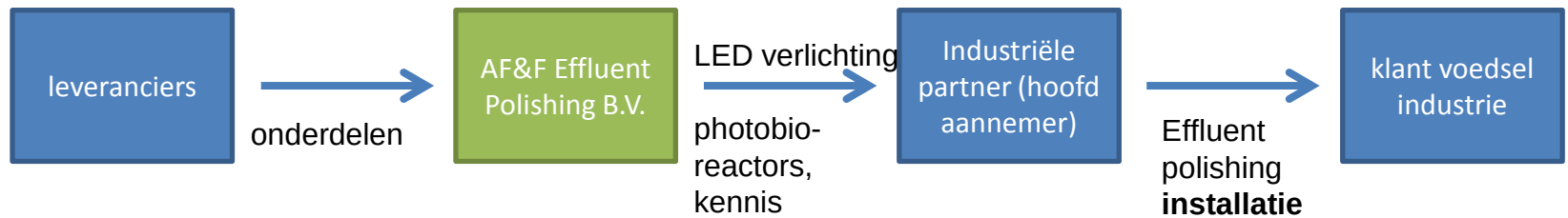
Op algen gebaseerde effluent polishing oplossingen opereren beter dan de huidige bestaande technologieën



AF&F focust zich op medium tot hoogwaardige algen toepassingen



AF&F tracht om oplossingen aan te bieden aan eindgebruikers via industriële partners



Voorbeelden potentiële partners:



Voorbeelden potentiële klanten:



Samenwerking AF&F en ACRRES



Samenwerking AF&F en ACRRES

- ACRRES - objectieve evaluatie van innovatieve kweektechnieken
- Goede rapportage en toegang tot wetenschappelijke artikelen
- AF&F - productie gerichte ondersteuning en kennis van algenkweek
- Algenkas Lelystad is de koppeling tussen ACRRES en AF&F
- Onderzoek naar productie getallen algen kweeksystemen
- Onderzoek naar “flashen” van de algen
- Fryslan Fernijt project – foodgrade productie van zoutwatalgen
- Bierbrouwerij - groen proceswater
- Kelstein Bioraffinage – naar een nieuwe verwaarding van algenbiomassa
- Maandelijks overleg tussen AF&F en ACRRES

Samenwerking AF&F en ASQA Subsidies

- Klaas Zijlstra (ASQA Subsidies) adviseert en ondersteund AF&F sinds 2011 in de verschillende subsidietrajecten
- IPC effluent polishing begonnen in oktober 2015 (samenwerking AF&F B.V., PureWaterWell B.V., Turbin B.V.)
- Vervolg traject van AF&F, ACRRES en PureWaterWell voor het opzetten van een groter consortium voor een effluent polishing project. Er is een EFRO aanvraag in voorbereiding. Tijdens de pitch van Klaas zullen meer details worden gegeven.



AF&F technologie partner netwerk



Universiteit Leiden

