



hier maken we uit
afvalwater een
natuurlijke vervanger
voor plastic.

PHA2USE partners:



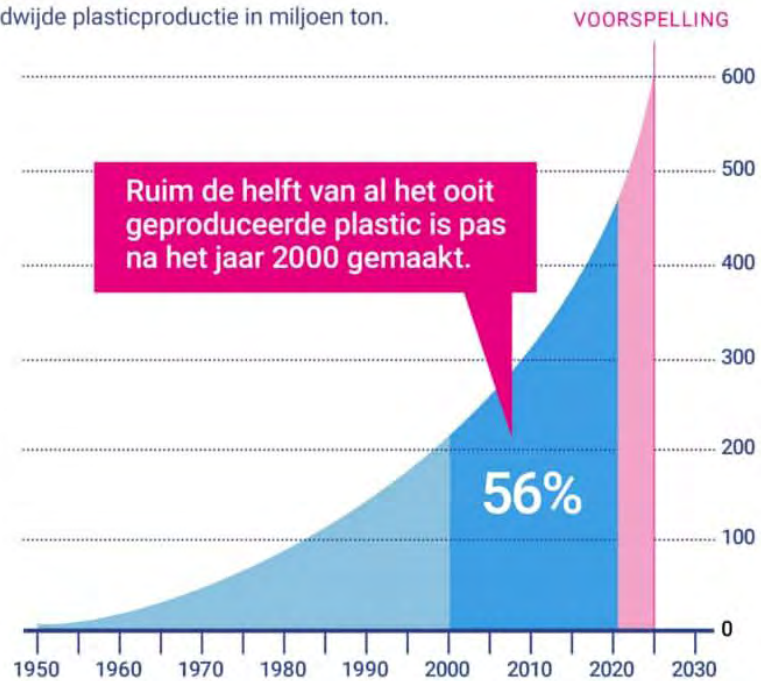


**BESTE
OVERHEIDSINNOVATIE
VAN HET JAAR
FINALISTEN**

Plastic: een toenemend probleem

PLASTICPRODUCTIE

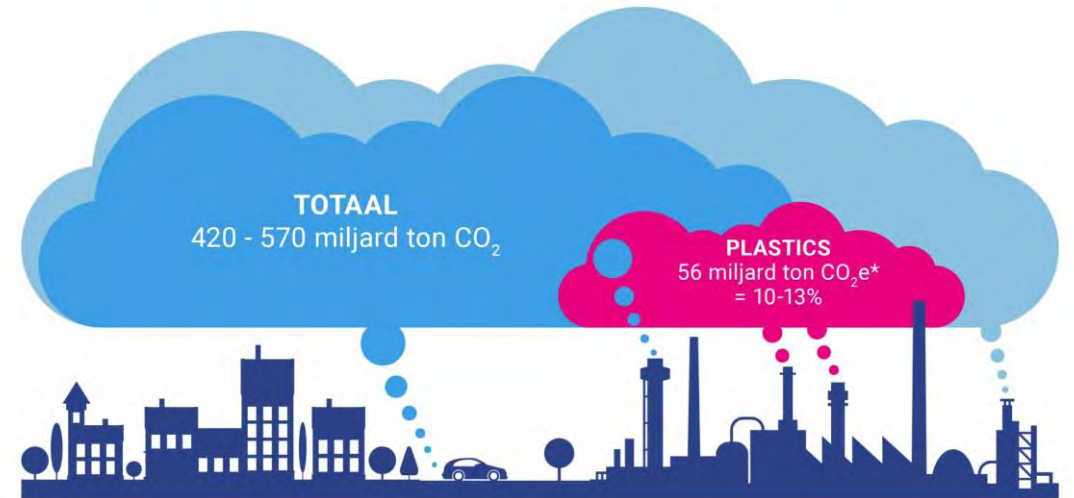
Jaarlijkse wereldwijde plasticproductie in miljoen ton.



BRON: PLASTIC ATLAS, 2019 | © PLASTIC SOUP FOUNDATION

PLASTIC & KLIMAATVERANDERING

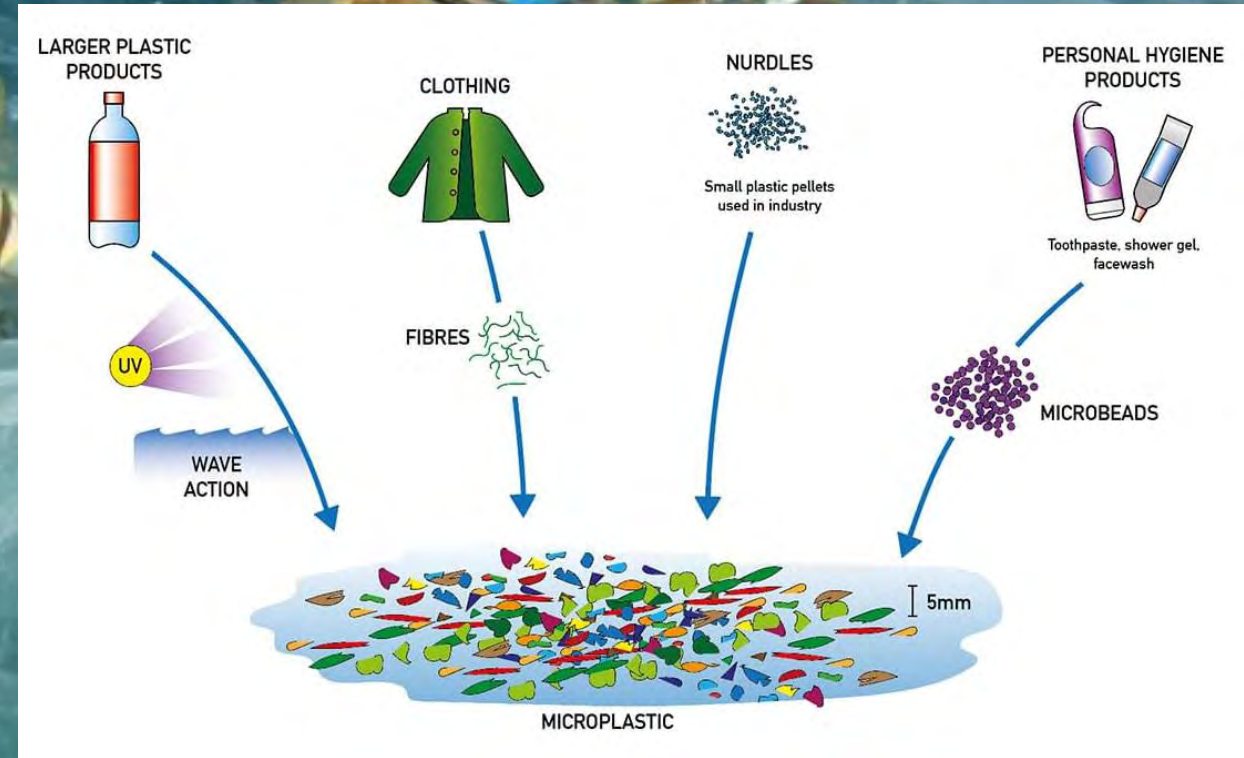
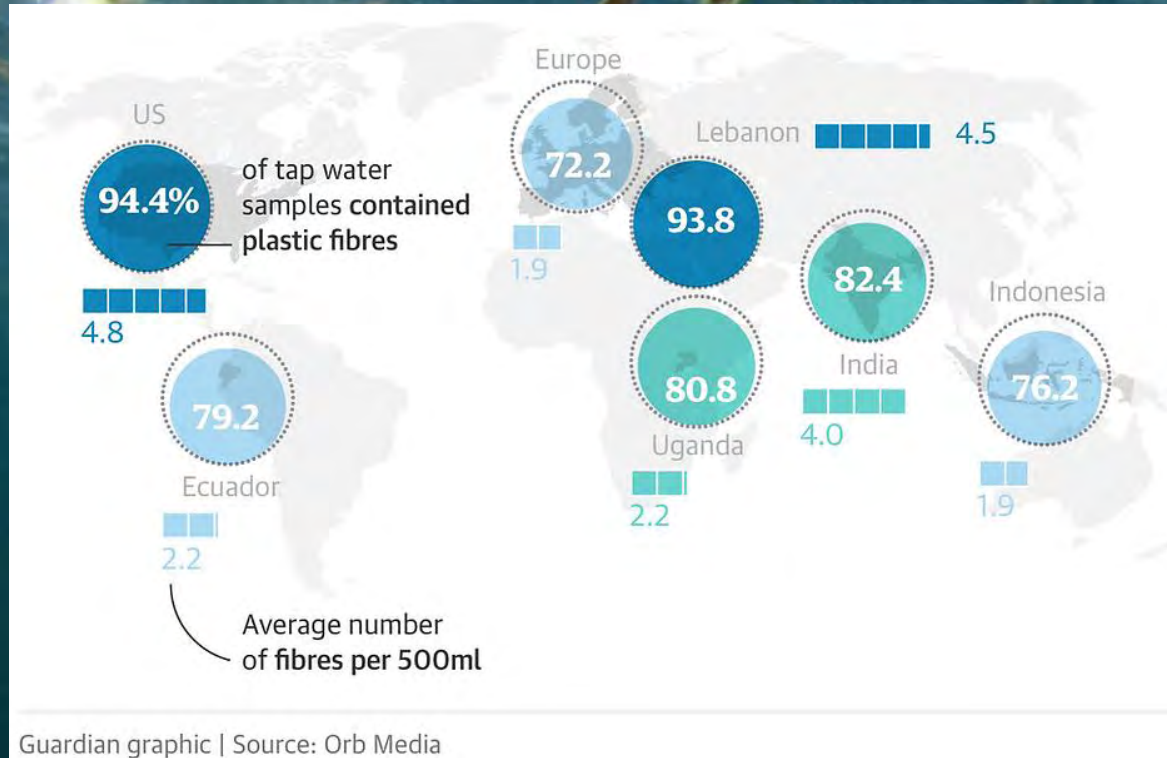
De bijdrage van aan klimaatverandering.



* CO₂e ofwel koolstofdioxide-equivalent geeft aan hoeveel een gegeven hoeveelheid broeikasgas bijdraagt aan de opwarming van de aarde. Eén kg CO₂-equivalent staat gelijk aan het effect dat de uitstoot van 1 kg CO₂ heeft.

SOURCE: PLASTIC ATLAS 2019 | © PLASTIC SOUP FOUNDATION

Plastic: een toenemend probleem



PHA: een natuurlijke plastic vervanger

PHA heeft dezelfde voordelen en eigenschappen als plastic, maar niet de nadelen.

PHA wordt gemaakt via natuurlijke processen en kan daarom ook weer eenvoudig in de natuur worden afgebroken. Dus geen microplastic probleem.

PHA is een hernieuwbare grondstof die onderdeel is van een natuurlijke kringloop. Het wordt dus niet uit aardolie gemaakt.

We maken het uit natuurlijke reststromen (zoals zuiveringslib) en daarom worden geen waardevolle voedingsgewassen of bomen gebruikt.

Nieuwe plastic
vervanger

Geen micro-plastics

Niet uit aardolie,
circulair

Gemaakt door de
natuur



De PHA markt ontwikkelt zich snel

PRODUCTION CAPACITY

Danimer Scientific Opens First Nodax PHA Commercial Plant

BY AXEL BARRETT
November 18, 2019

Grand opening of the Danimer Scientific's Nodax™ PHA manufacturing plant in Winchester, KY. Many employees, partners, customers and industry leaders gathered for this event to observe the beginning of a new era of bioplastics.

bioplastics MAGAZINE.COM

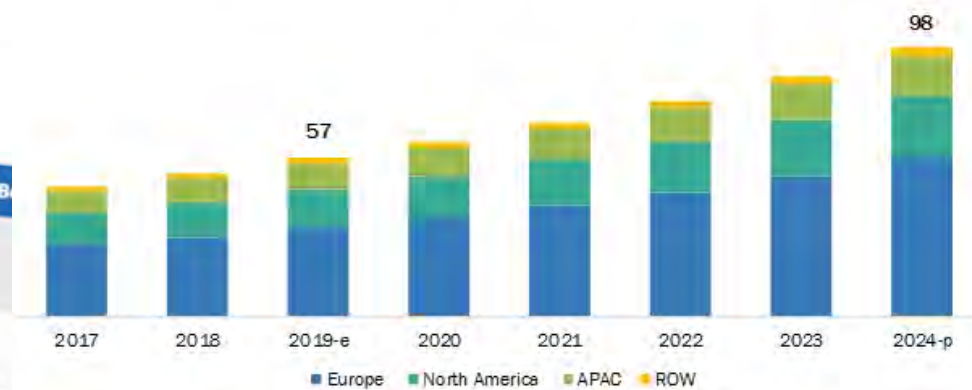
Home » Daily News » Kaneka completes 5000 t/a PHBH™ plant

Dec 2019

Kaneka completes 5000 t/a PHBH® plant

Kaneka Co., Ltd. (headquartered in Minato-ku, Tokyo) has completed the capacity enhancement work for "Kaneka Biodegradable Polymer PHBH™" at its Takasago Plant as scheduled. The completion ceremony was held on December 17th. The investment amount was approximately 2.5 billion yen (41 million EUR) [1], and the production capacity is about 5,000 tonnes / year, five times the previously existing capacity.

POLYHYDROXYALKANOATE (PHA) MARKET, BY REGION (USD MILLION)



Attractive Opportunities in the PHA Market



e-estimated, p-projected



GO!PHA
Global Organization for PHA

Focus op relevante afbreekbaarheid

Afbreekbaar plastic is niet overal gewenst en nodig.

De focus ligt daarom op toepassingen waarbij:

- De afbreekbaarheid een technische functie heeft,
- Er een groot risico op verlies is.

BioSinn

Products for which biodegradation makes sense



Voorbeelden van toepassingen

Growcoon



Coating kunstmest

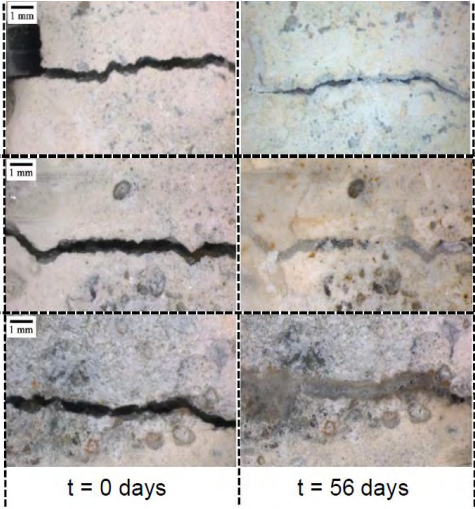


Zelfhelend beton

No healing agent

Current technology

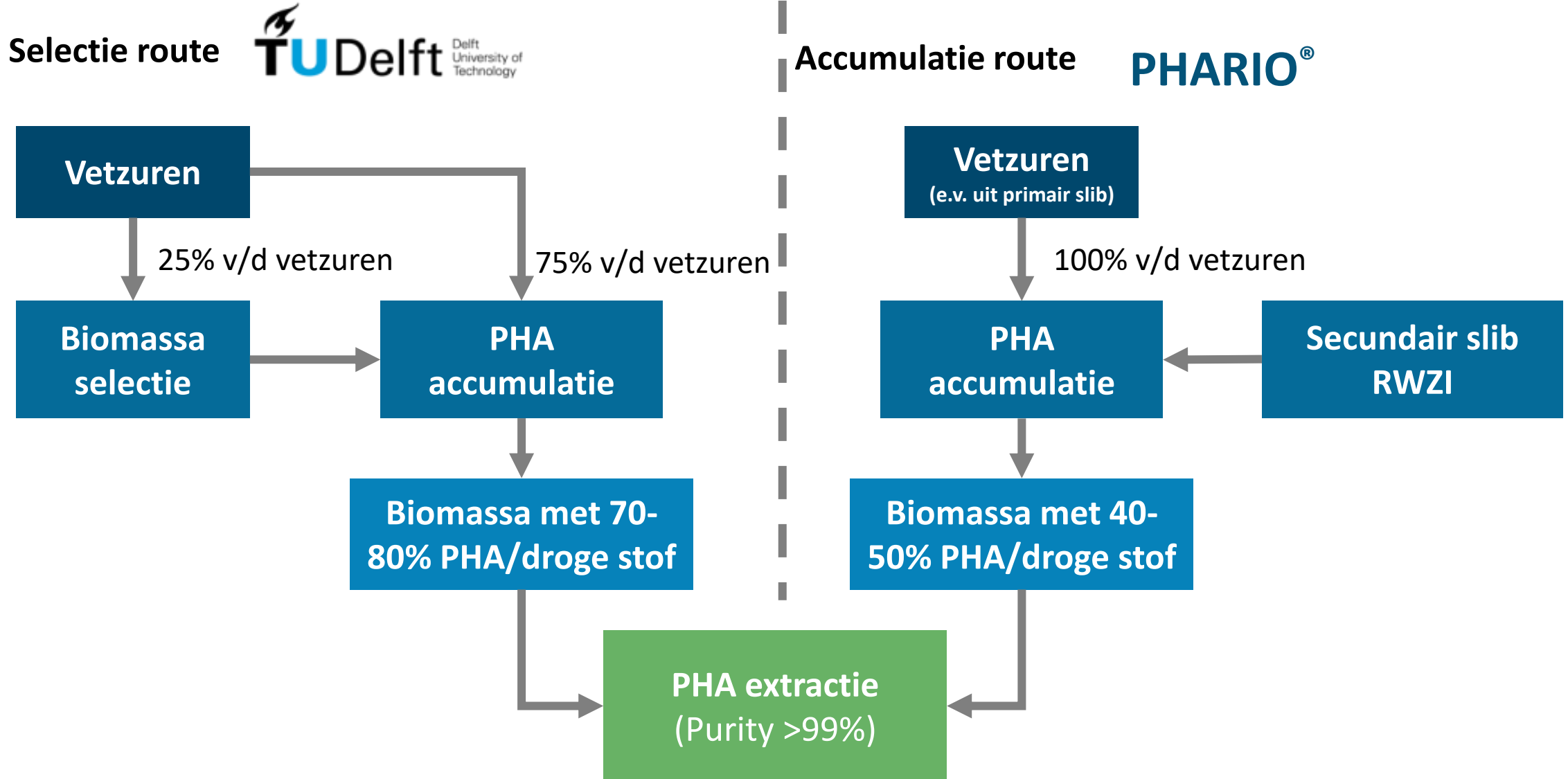
Waste-derived PHA



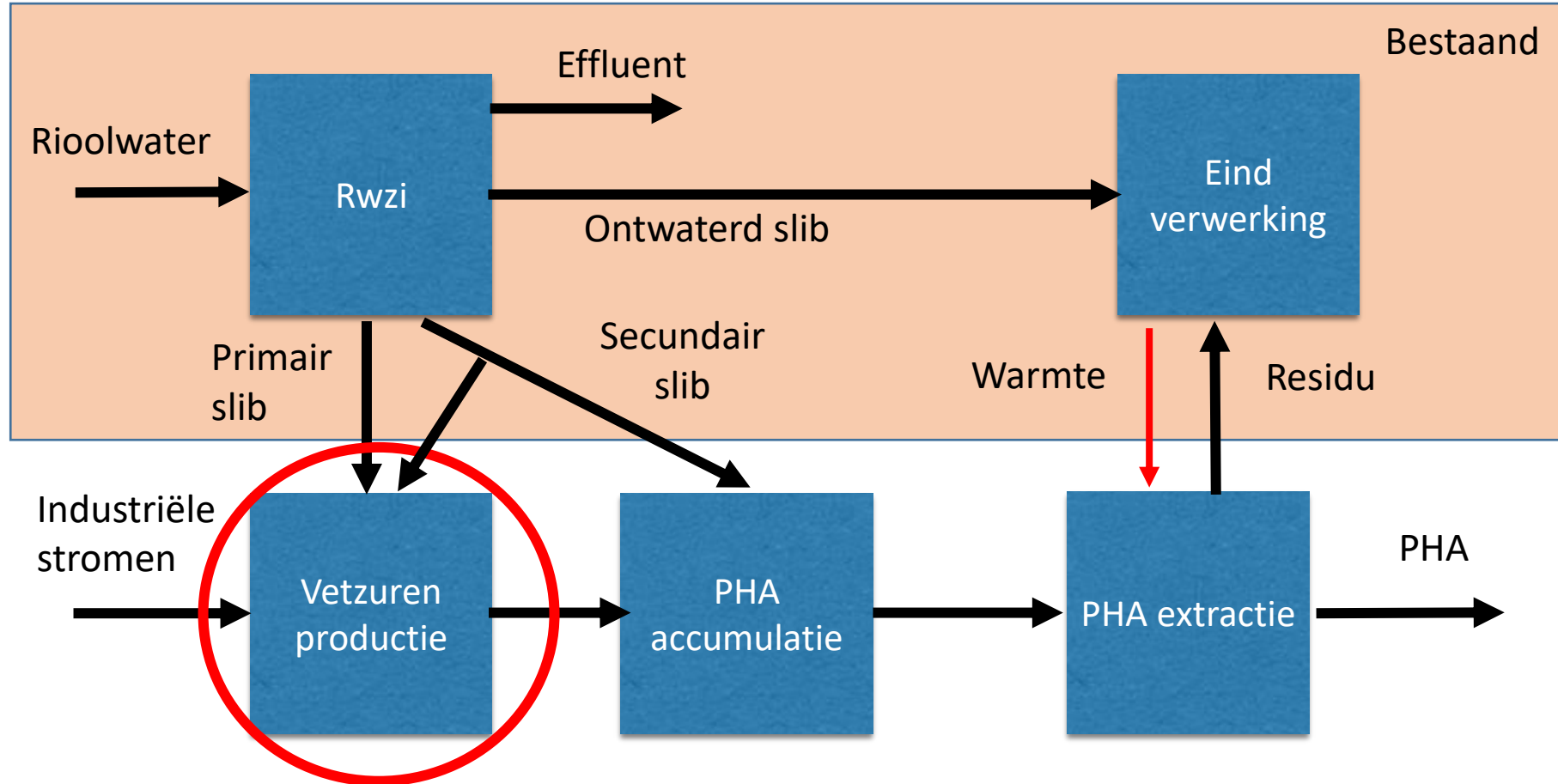
TU Delft



Twée routes naar PHA



De connectie met de slibketen



- Oorspronkelijke focus PHA2USE: gebruik secundair slib als actieve biomassa en industriële VFA bronnen
- Op de lange termijn heeft gebruik vetzuren uit eigen slib meer impact

Cruciaal: opbrengst vetzuren

Opbrengst vetzuren bij labtesten (Dranco) (g VFA CZV/kg VS)

| Slib herkomst | Batch testen (35 C, pH=6) | Continu testen (35 C, pH=5) |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Flotatie slib Workum | 704 | |
| Primair Tilburg | 536 | |
| Primair slib Willem AnnaPolder | 507 | 266 |
| A trap Nieuwveer | 410 | |
| Primair Bath | 369 | |
| Mengslib Mierlo (prim & sec) | 474 | 388 |
| Surplus slib Dordrecht | 287 | |
| TDH slib Tilburg | 268 | 206 |
| Secundair slib Tilburg | 239 | |
| Surplus slib Heerenveen | 235 | 335 |

Aandachtspunten:

- Wisselende resultaten per slibsoort, maar ook per slib
- VS afbraak grofweg de helft van slibgisting
- Lage opbrengst secundair slib
- Methaan productie niet helemaal te voorkomen

- Literatuur: veel verschillende yields, weinig gericht onderzoek naar yield verhoging

PHA productie

Voor 4 locaties is in het PHA2USE project de mogelijke productie berekend

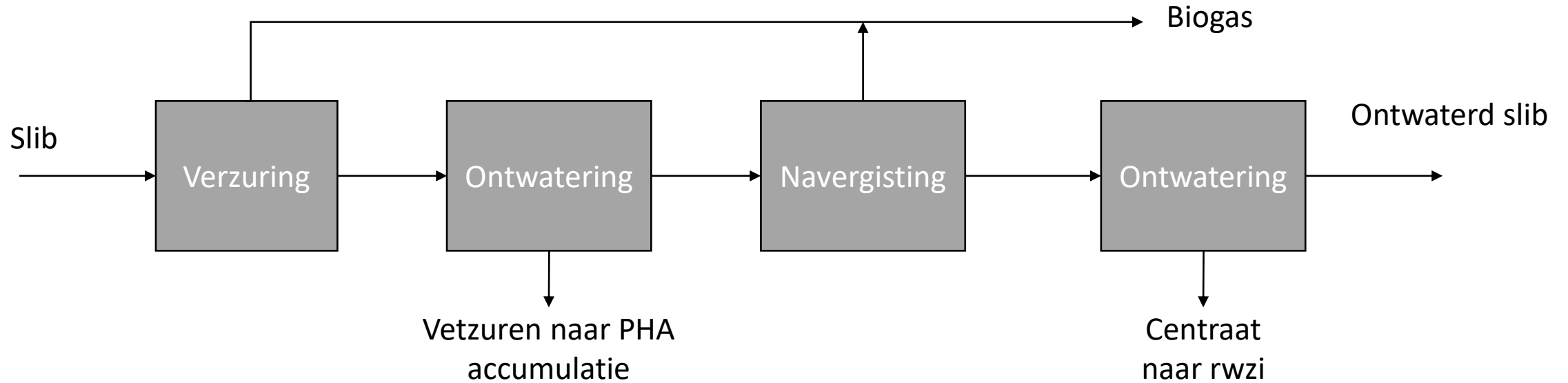
Uitgangspunten:

- alle slibstromen (primair en secundair) worden maximaal verzuurd
- gebruik deel secundair slib van de rwzi voor accumulatie (PHARIO aanpak)
- vetzuur opbrengsten conform proeven Dranco

| | Beschikbare slbstromen | PHA yield (kg PHA/ton droge stof slib) | Haalbaar volume (ton PHA/jaar) |
|--|-------------------------------|---|---|
| Tilburg | Primair & secundair slib | 100-160* | 1700-2100 |
| Bath & aanvoer primair slib Willem Anna Polder | Primair & secundair slib | 90 | 700 |
| Heerenveen | Surplus slib | 45 | 830 |
| Dordrecht | Surplus slib | 50 | 620 |

* Verschillende varianten doorgerekend

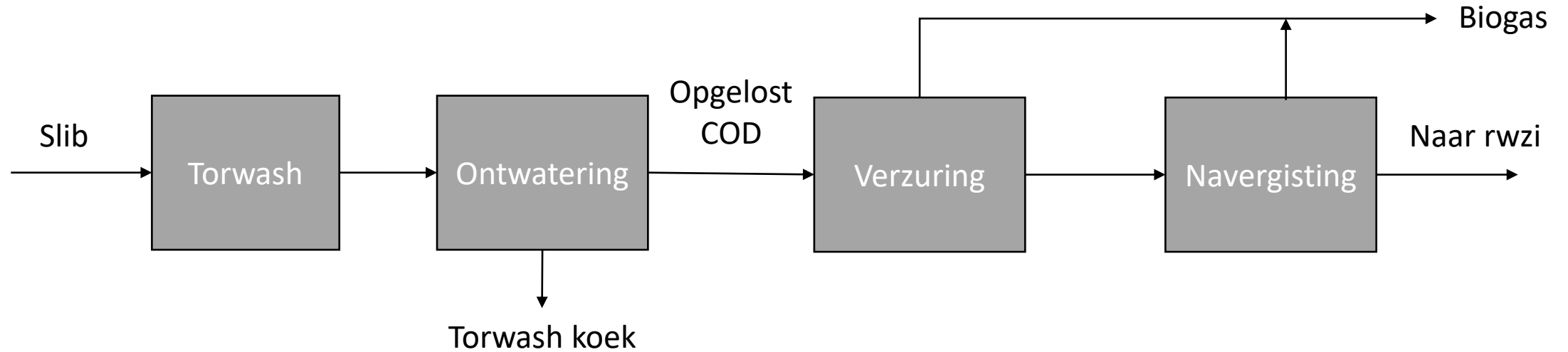
VFA productie vergt extra ontwatering



Aandachtspunten:

- Tussenontwatering is nodig om te kunnen navergisten
- Verlies van vetzuren bij de ontwatering => verdunning helpt dit beperken
- Extra ontwatering leidt tot extra investering en operationele kosten
- PHA productie uit VFA gaat ten koste van biogas productie

Torwash: voorbeeld van andere aanpak

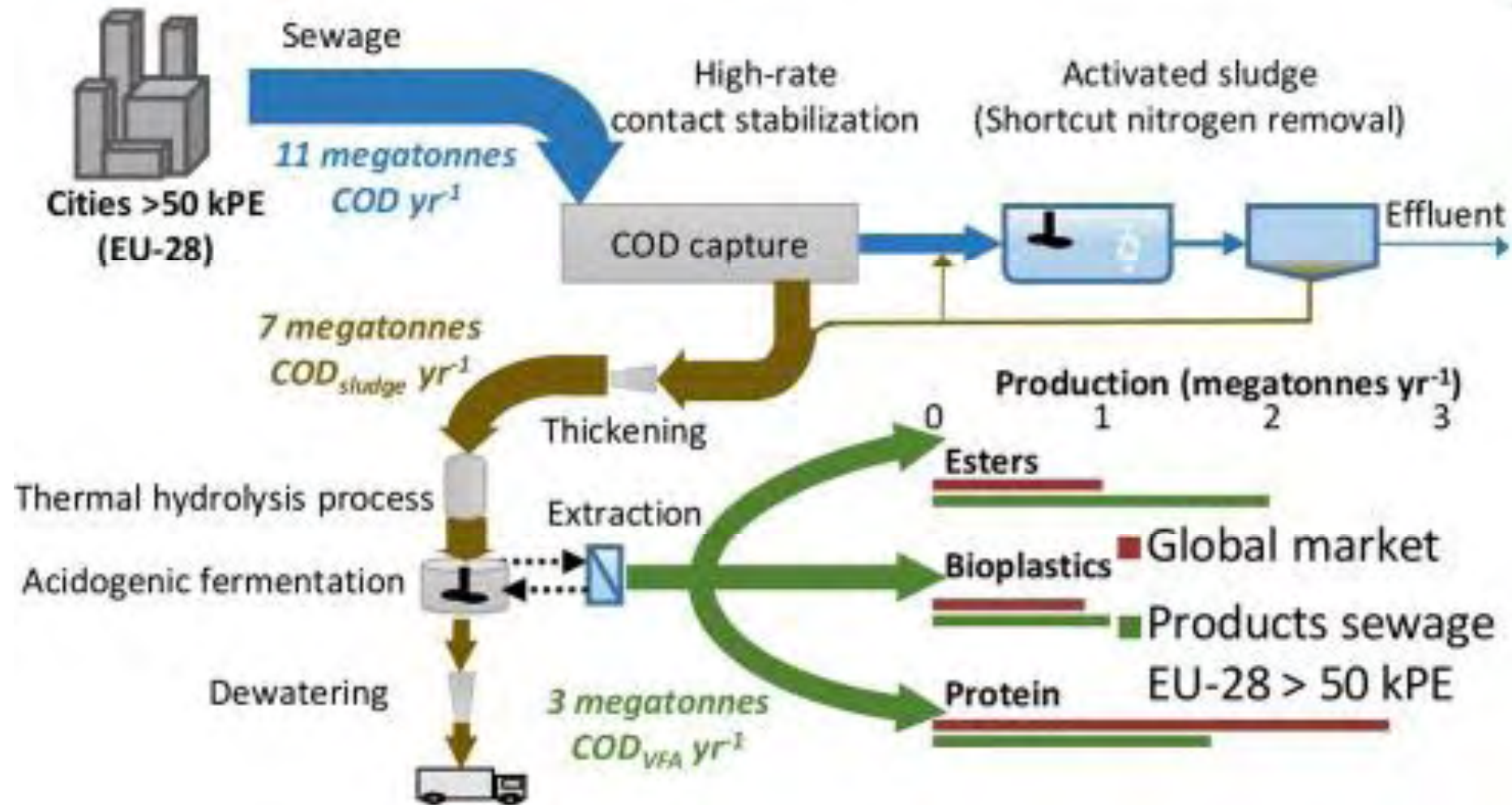


Een aanpak met Torwash (of andere HTC technieken) biedt perspectief op hogere VFA yield en lagere investering in ontwatering en dit kan leiden tot een fors betere business case

Onzekerheid

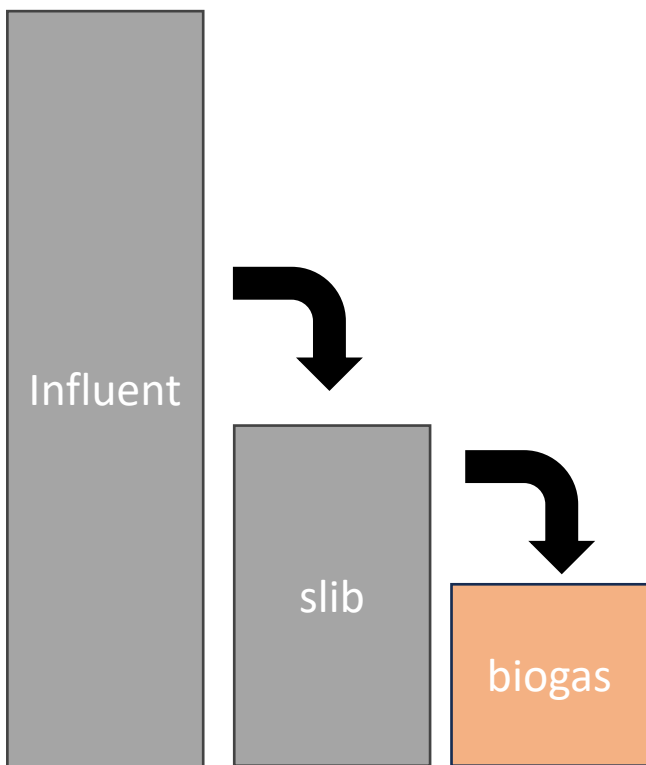
- Omzettingsgraad van opgelost COD naar VFA en rol inert COD
- Voor Torwash is nog ontwikkeling nodig. HTC technieken werken bij hogere temperatuur en mogelijk dus meer inert COD

Toekomst: CAPTURE, FERMENT, UPGRADE

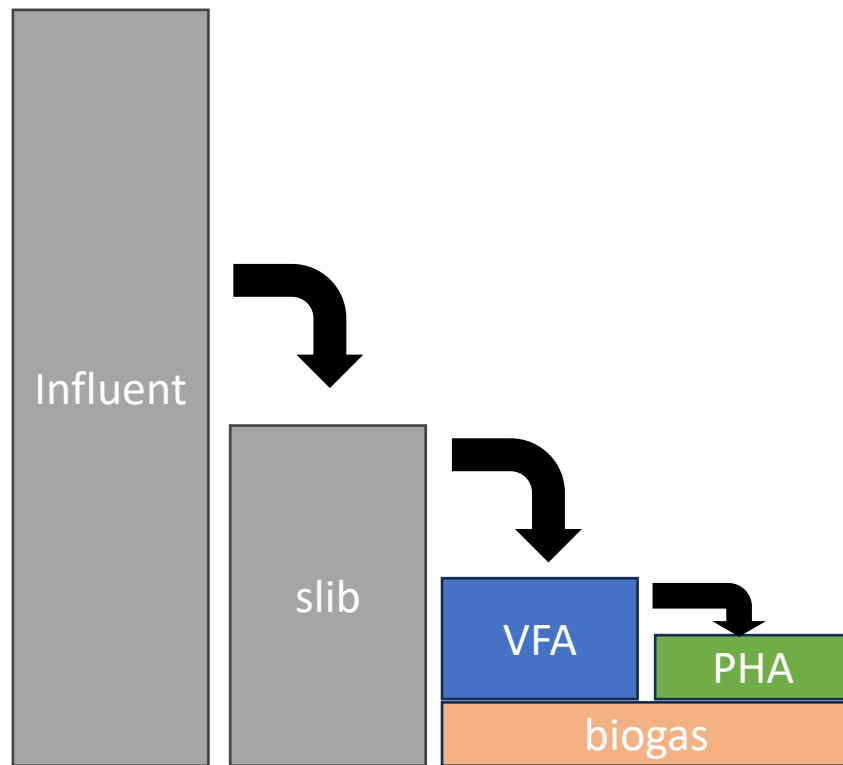


Het lot van de C

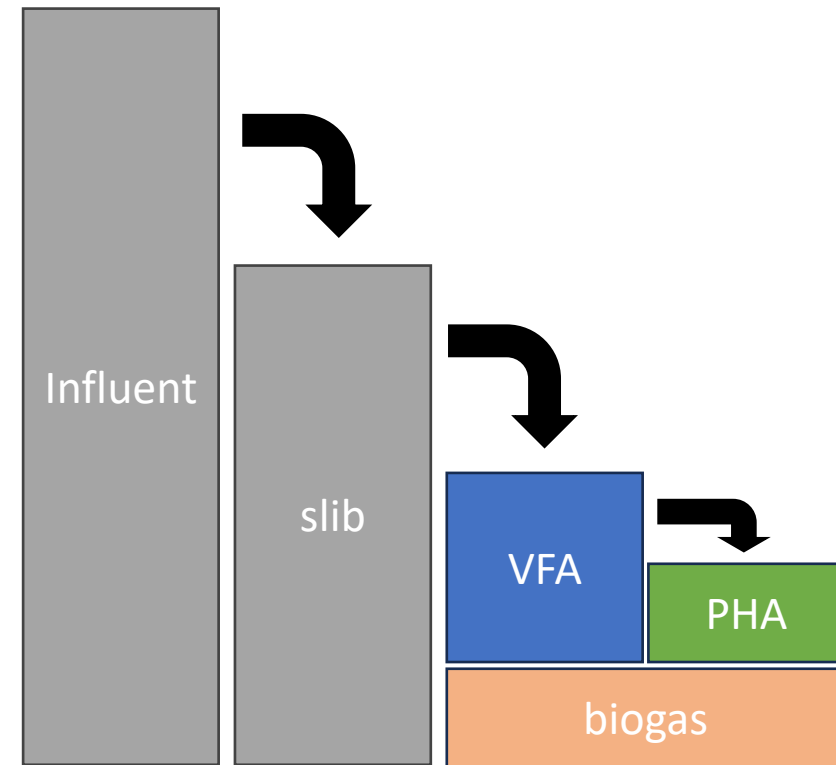
op COD basis



RWZI nu

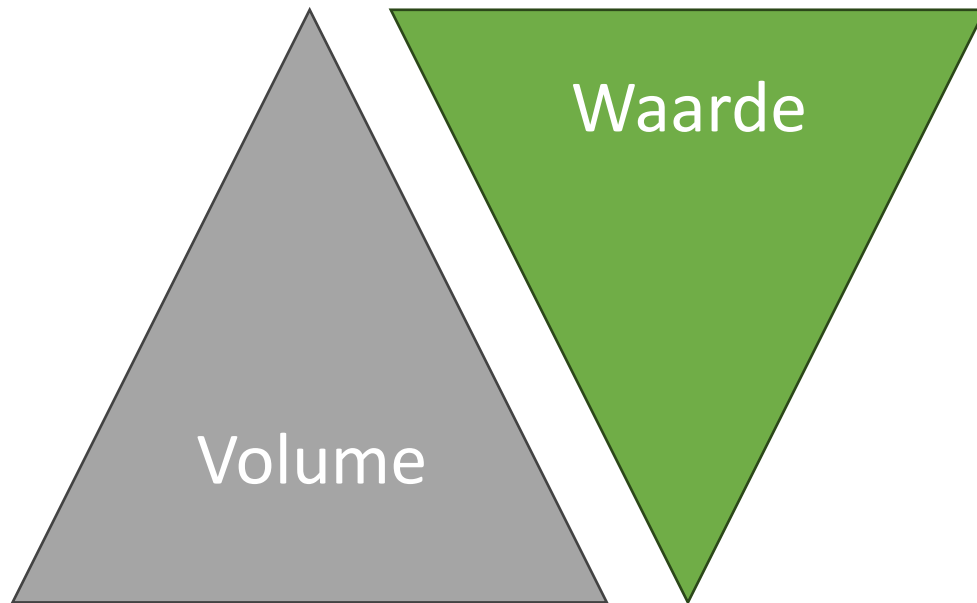


RWZI nu met PHA



RWZI 2050 met PHA

PHA versus Biogas



Waarde:

PHA: 2,3 €/kg COD in PHA
(bij 4 €/kg marktprijs)

Biogas: 0,1 €/kg COD in CH₄
(zonder subsidies en aardgasprijs van 0,33 €/Nm³)

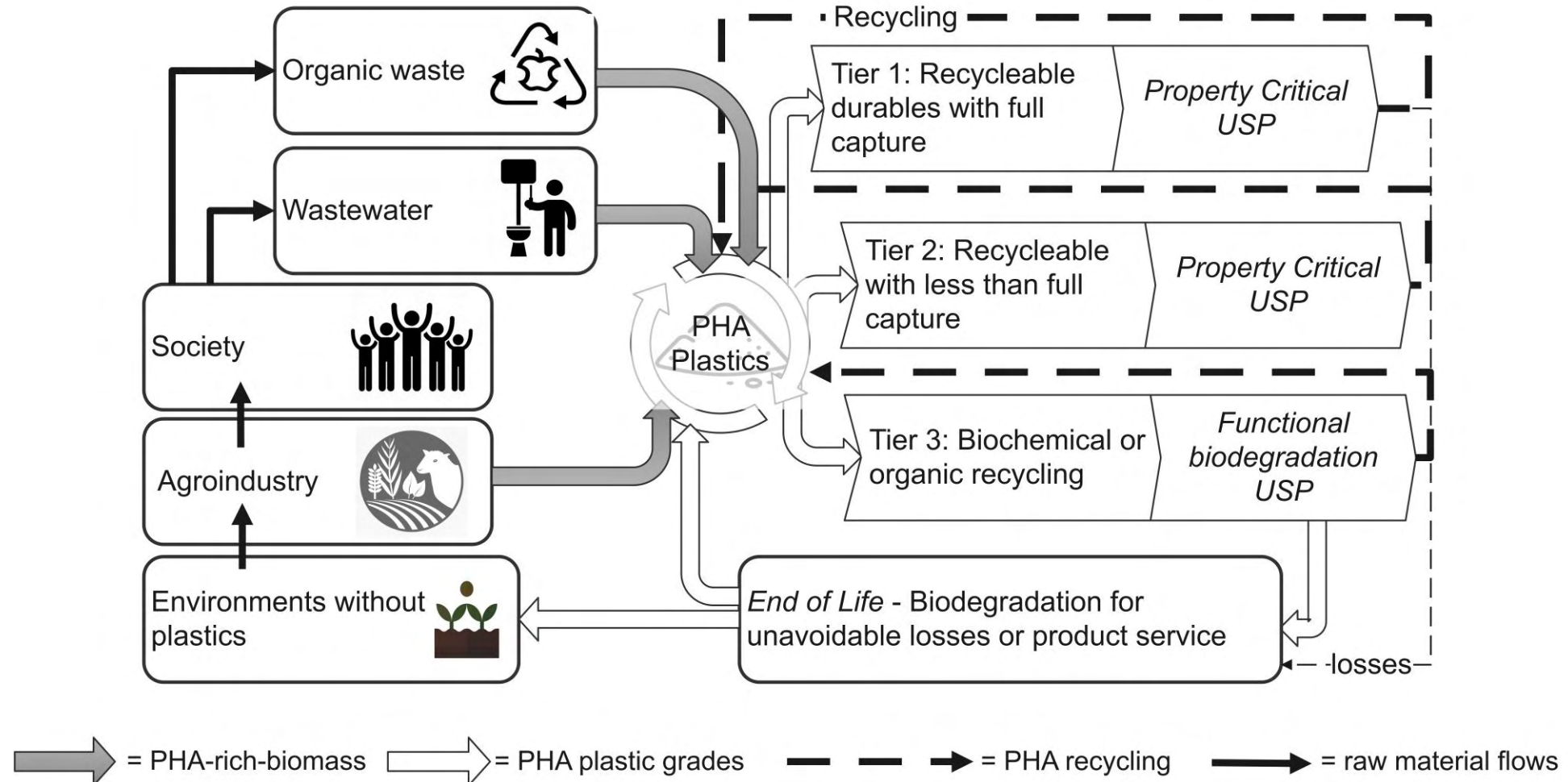
Maar:

Het maken van PHA kost meer (capex en opex) dan het maken van biogas en je maakt minder.

Bovendien is er een flinke subsidie op Groen Gas die PHA niet krijgt

Maar ook: wat is de (maatschappelijke) waarde van het voorkomen van microplastics?

PHA: langere levensduur dan CH₄



Voorlopige conclusie PHA2USE

Er is een haalbare business case voor een aantal locaties, maar niet voor alle locaties. De stap hiernaar toe is echter nog wel groot vanwege:

- hoge investeringen,
- onzekerheden rondom de productie van vetzuren uit slib
- Afhankelijkheid van extractie en afzet markt voor Caleyda
- Subsidies op groen gas

De ontwikkeling past in de lange termijn visie voor een transitie naar de rwzi van de toekomst waarin er kansen zijn om meer koolstof vastleggen en daardoor meer PHA te maken.

Er is dus een algemeen belang om een significante volgende stap zetten

PHA2USE partners:

