

Industriellt avfallsvatten som råvara till bioplast, kan det bli verklighet?

WasteRefinery frukostseminarie

Karin Willquist/Manager technical programs, Fortum Recycling and waste R&D, 2021-11-09

”Men vattenbrist och torka framträder nu som en av de största globala utmaningarna, med både kortvariga och långsiktiga effekter på människor, ekosystemtjänster, biologisk mångfald och de ekonomiska sektorer som är beroende av en tillförlitlig vattentillgång. Detta är ett globalt problem, och Sverige är inte förskonat. För tredje året i rad drabbades Sverige 2018 av torka och en minst sagt ansträngd situation vad gäller tillgången till vatten. Vattenbristen som uppstod medförde stora konsekvenser för det svenska samhället”

”Samtliga som använder och är beroende av vatten, oavsett om vattnet tillhandahålls genom allmänna eller privata lösningar, är en del av problemet och bör därmed även vara del av lösningarna.”

**RI
SE** SAMHÄLLSBYGGNAD
ENERGI OCH CIRKULÄR
EKONOMI



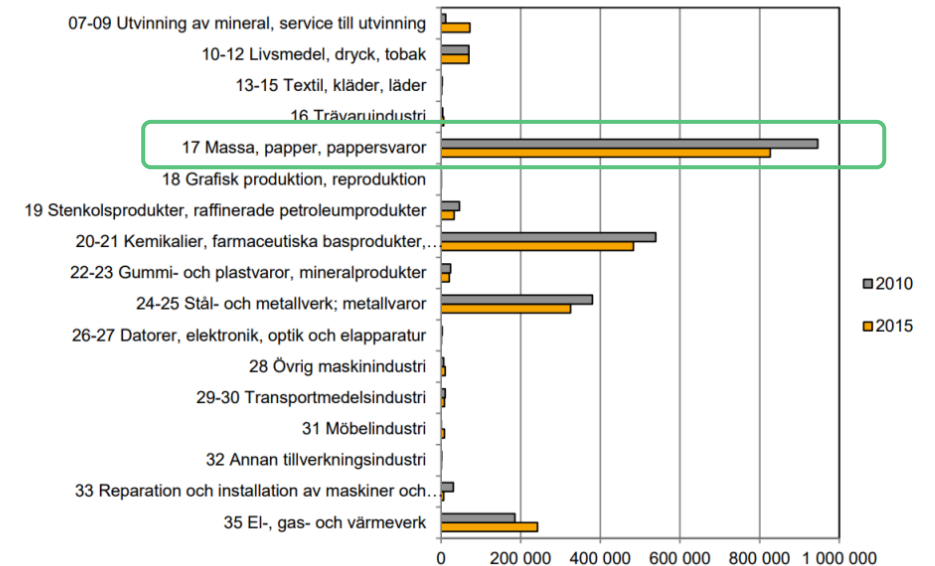
När vattentillgången brister

Karin Sjöstrand, Andreas Lindhe, Tore Söderqvist,
Peter Dahlgvist, Lars Rosén

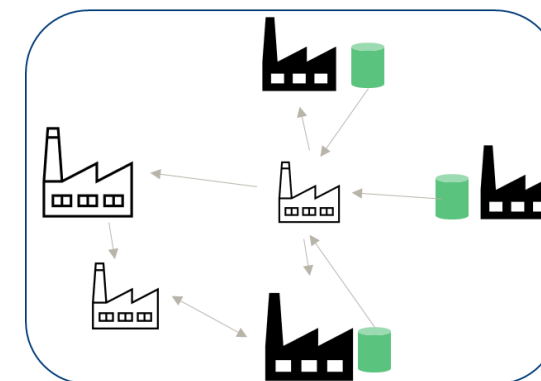
RISE Rapport 2019:79

Processvatten som en resurs

- Pappersmassaindustrin använder stora mängder vatten
 - Del av lösningen!
- Processvattnet som bärare av kol
 - Innehåller oxiderbart kol = Potential
 - Renas idag innan recipient = Tillgänglig & utvecklad vattenreningsteknik
- Industriell symbios och industriella ekosystem
 - Vattenrening icke konkurrensutsatt process
 - Economy of scale



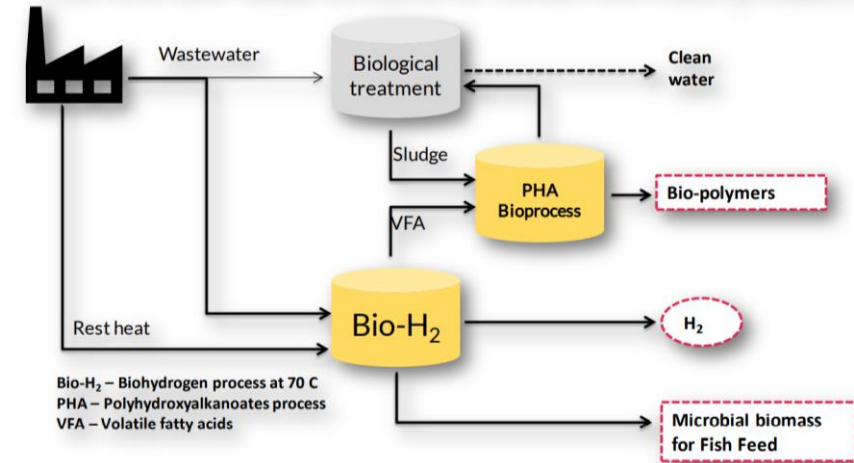
Sjöstrand et al 2019



Multibio projektet (2018-2020)

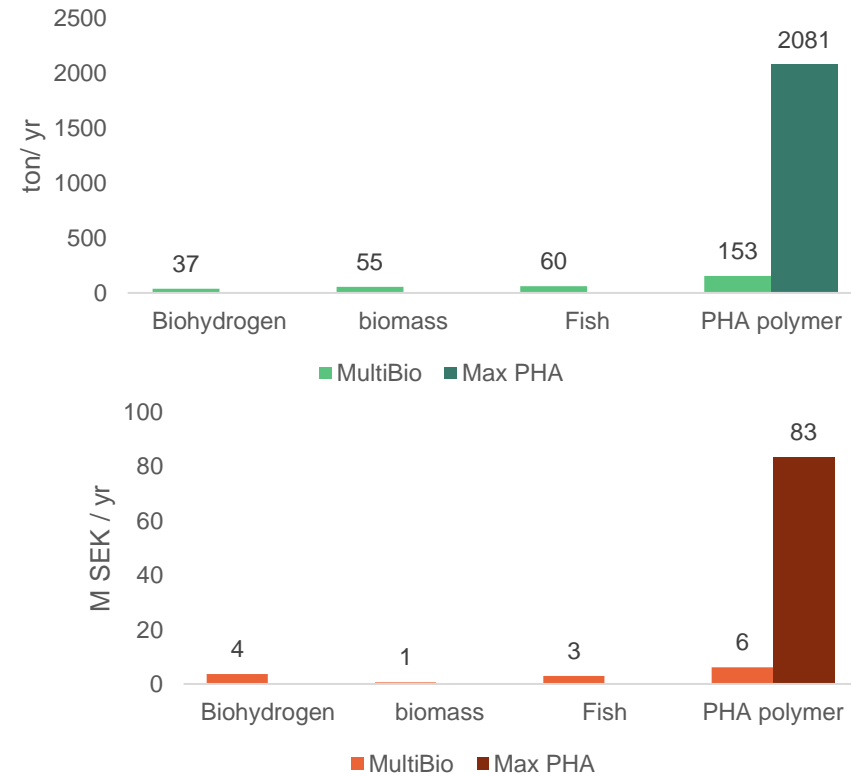
- 12 partners gick i samman för att undersöka potentialen att skapa miljönytta genom att omvandla kolet i processvatten till:
 - **PHA polyhydroxyalkanoates**: grupp av förnyelsebara och biologiskt nedbrytbar polymerer
 - Biovätgas och fiskfodertillsatts
 - Rent vatten
- Använder sig av traditionell vattenreningsteknik för att ackumulera kolet i processvatten i ett bioslam
- Använda en fraktion av slammet till produktion av lättflyktiga syror (VFA) som sedan används för att ackumulera PHA i resterande slamfraktion:
 - Estimerat utbyte av 400-2000 ton PHA/år/bruk (0,25%-0,35% av massa- och kartongproduktion)
 - Potential 3 miljoner ton PHA i Sverige (baserat på svensk massaproduktion)
 - Kontakta Promiko och Karlstads Universitet för mer information om detaljer i processen

Current low-value streams to Tomorrow's Bio-products



Potential beräknad i MultiBioprojektet

- Från två bruk som tillsammans producerar 950 000 ton massa och kartong skulle man potentiellt kunna producera 2000 ton PHA.
- Detta motsvarar ett värde på produkterna på ca 83 MSEK
- Genom att ersätta fossilbaserad polyetylen med PHA kan man på detta viset spara 0,05 kg CO₂ –ekvivalenter och ersätta fossilt bränsle med 0.1 kg olje-ekvivalenter per ton behandlat totalt oxiderat kol TOC till vattenreningen
- Finns också potentiella ekosystemvinster och hållbara hav.



Pawar SS., Werker A, Bengtsson S, Sandberg M, Langeland M, Persson M, Willquist K. (2020) MultiBio: Environmental services from a multipurpose biorefinery. Vinnova project Dnr 2017-03286 report

Kan det bli en verklighet?

- Det förväntas finnas en ökad marknadsförfrågan där marknaden för PHA förväntas växa 10ggr de närmaste 10 åren (enligt Europe Bioplastics)
- Krävs mer forskning och utveckling
 - Experiment i Multibioprojektet gav ett utbyte på 20% vilket behöver öka till 60% (siffran användes i genom anpassningar i vattenreningen)
 - Optimera VFA och PHA produktionen samt extraktion av PHA till anpassat slam
- Fler referensprojekt minskar osäkerheten
- CAPEX beräkningar gjordes inte i MultiBio men andra studier har visat att det är en relativt investeringsintensiv process (Crutchik 2020). Men med en hög avkastning av produkterna i nischad marknad (~ 30-50 SEK/kg) borde det finnas marknadsdrivkrafter för en fortsatt utveckling
- Om det blir verkligen så finns det stor potential att öka effektiviteten i Svenska massabruk, minska avfallet av aktivt slam och generera miljö- och samhällsnytta

Larger scale production unit for uniquely degradable bioplastic

Parties sign cooperation agreement

Five water boards, STOWA knowledge center, technology company Paques and sustainable waste and energy company HVC have signed an agreement to build a larger scale production unit in Dordrecht for the production of PHBV, a fully biodegradable and sustainable bioplastic. PHBV is made from organic waste streams such as sewage sludge, industrial wastewater and food waste. With this larger scale production unit, the cooperation partners want to build a bridge to the commercial production of PHBV.



The cooperation partners from left to right: Theo Schots (Brabantse Delta), Leo Stehouwer (Hollandse Delta), Gert van Kralingen (Scheldestromen), Paul Koemans (De Dommel) (replaced Jan Verhoeven), Otto van der Galiën (Wetterkip Fryslân), Stephan Bocken (Paques), Joost Bunttsma (STOWA), Ronald Hopman (HVC). The cooperation partners are standing above the active bacteria of the wastewater treatment, which will produce the bioplastic. The larger scale production unit will be located at HVC's sludge processing plant in Dordrecht, visible in the background. Photographer: Rob Kamminga Bacteria produce completely biodegradable bioplastic

Ref

<https://renewable-carbon.eu/news/larger-scale-production-unit-for-uniquely-degradable-bioplastic/>
<https://www.european-bioplastics.org/market/>
Pawar SS., Werker A, Bengtsson S, Sandberg M, Langeland M, Persson M, Willquist K. (2020) MultiBio: Environmental services from a multipurpose biorefinery. Vinnova project Dnr 2017-03286 report
Crutchik, D.; Franchi, O.; Caminos, L.; Jeison, D.; Belmonte, M.; Pedrouso, A.; Val del Rio, A.; Mosquera-Corral, A.; Campos, J.L. Polyhydroxyalkanoates (PHAs) Production: A Feasible Economic Option for the Treatment of Sewage Sludge in Municipal Wastewater Treatment Plants? *Water* **2020**, *12*, 1118.
<https://doi.org/10.3390/w12041118>

Tack till

- Waste Refinery för inbjudan
- MultiBios projektpartners
- Vinnova för finansiering