


Biobased Circular Business Platform

Update verkenningen valorisatie biomassa

Annita Westenbroek
10 oktober 2018



Doel & Scope

Versnellen en opschalen van biobased investeringen in Nederland

- Maximale waardecreatie en uit Nederlandse en geïmporteerde biobased grondstoffen.
- Vervanging fossiele grondstoffen
- Creëren en benutten kansen voor bedrijfsleven in Nederland door duurzame innovaties

Scope:

- Biobased chemie, materialen en producten
- Energie/biobrandstoffen alleen als onderdeel van integrale bio-raffinage concepten

2

Aanpak

- Bevorderen opschaling/investeringen in biobased ontwikkelingen**
 - **Aanpak:** Mobiliseren en bijeenbrengen kennis en inzichten: focus op pre-concurrentiële ontwikkelingen en het analyseren van ontwikkelingen en onderling vergelijken van biobased routes
- Bevorderen netwerkontwikkeling**
 - **Aanpak:** Netwerkbijeenkomsten en creatieve sessies
- Klankbord/uitwisseling inzichten met overheid**
 - **Aanpak:** Gevraagde en ongevraagde 'adviezen' delen met overheid, transitieagenda grondstoffenakkoord

3

Organisatie

Secretarissen-
team
RVO
DBC, VNCI

Stuurgroep

Wergroepen en tafels – samenstelling afhankelijk van doel en onderwerp

4

Leden stuurgroep

Annita Westenbroek Willem Sederel Peter Nieuwenhuizen Gert-Jan Gruter Marco Giuseppin Marcel Wubbolts Gerald van Engelen Peter Nossin Martijn Springer Alain Cracau Peter-Paul Schouwenberg Math Jennekens Wim de Jong David Pappie/Peter Besseling Martijn Broekhof Edith Engelen/Astrid Hamer	Voorzitter/DBC Biobased Delta AkzoNobel Avantium Avebe Corbion Royal Cosun DSM Henkel Rabobank RWE Sappi Twence Ministerie EZK VNCI RVO
--	--



5

Wergroepen / tafels 2018

- Valorisatie hemicellulose
- C1 chemie
- Co-processing van biogene stromen in naftakrakers
- Functionele cellulose
- Duurzaam inkopen door bedrijven

6

Valorisatie hemicellulose

Valorisatie hemicellulose (1)

Bioraffinage van hout en lignocellulose houdende reststromen:

- cellulose
- lignine
- hemicellulose

Valorisatie hemicellulose (2)

Valorisatie hemicellulose (3)

- Welke toepassingsmogelijkheden zijn er voor hemicellulose / C5 suikers?
 - Welke (intermediaire) producten?
 - Grondstof + proces + product + schaalgroote
 - Paying capability?
 - Marktontwikkelingen komende 10 jaar

Valorisatie hemicellulose (4)

- Almost all studied products are based on hydrolyzed hemicellulose

Feedstock	Product	TfL
Hydrolyzed hemicellulose	MFC	5.6
Hydrolyzed hemicellulose	MFC	5.6
Hydrolyzed hemicellulose	EDCH	6.
Hydrolyzed hemicellulose	Isobutanol	5
Hydrolyzed hemicellulose	Furfural	7
Hydrolyzed hemicellulose	Mixed hydrocarbons	2.4
Hydrolyzed hemicellulose	n-BuOH	8
Hydrolyzed hemicellulose	Acetone	8
Hydrolyzed hemicellulose	Acetic acid	5.6
Hydrolyzed hemicellulose	Levulinic acid	6.7
Hydrolyzed hemicellulose	Itaconic acid	6.7
Hydrolyzed hemicellulose	Lactic acid	5
Hydrolyzed hemicellulose	Single-cell proteins	7
Hydrolyzed hemicellulose	Formic acid	6.7
Hyd. hemicellulose / pure xylose	Xylose	9
Hemicellulose in polymeric form	Glucosaminan hydrogels	2.4
Hemicellulose in polymeric form	Glucosaminan coatings	2.4
Hemicellulose in polymeric form	Xylan barrier films	5-6
Hemicellulose in polymeric form	Xyloglucan-chitosan (XCS)	9
Hemicellulose in polymeric form	Galactoglucomannan	2.4


Valorisatie hemicellulose (5)

- Almost all studied products are based on hydrolyzed hemicellulose
- Hemicellulose composition has a great impact on production economics

	Spruce	Pine	Poplar	Beech	Birch	Miscanthus	Wheat straw
Arabinose, CS	0.7	1.7	0	0.7	2	1.3	2
Xylose, CS	4.7	5	11.7	19	21	18.1	23
Mannose, CS	9.9	11.9	2.3	19	3	9.1	9
Galactose, CS	1.8	1.4	0.4	1.4	1	0.4	1
Glucose, CS	103	103	103	103	2	103	1
Total hemicellulose sugars	117.7	20	14.1	21.20	29	19.9	28

Valorisatie hemicellulose (6)



- Almost all studied products are based on hydrolyzed hemicellulose
- Hemicellulose composition has a great impact on production economics
- Pretreatment needs and challenges are specific for each feedstock and processing technology
 - Catalysts, micro-organisms
 - Activated carbon, ion exchange, chelating agents
 - Sugar concentration



13

Valorisatie hemicellulose (7)



- Almost all studied products are based on hydrolyzed hemicellulose
- Hemicellulose composition has a great impact on production economics
- Pretreatment needs and challenges are specific for each feedstock and processing technology
- Studied xylitol and glycol technologies indicate attractive production economics

14

Valorisatie hemicellulose (8)

- Almost all studied products are based on hydrolyzed hemicellulose
- Hemicellulose composition has a great impact on production economics
- Pretreatment needs and challenges are specific for each feedstock and processing technology
- Studied xylitol and glycol technologies indicate attractive production economics
- Processes using hemicellulose hydrolysates should be integrated to the source of sugars





15

Valorisatie hemicellulose (9)

Market outlook for the studied chemicals

<p>STRONG MARKET GROWTH or SPECIFIC DEMAND FOR BIO-BASED ALTERNATIVES</p> <ul style="list-style-type: none"> Ethanol Monoethylene glycol Monopropylene glycol Single-cell proteins 	<p>COST PROHIBITIVE MARKETS</p> <ul style="list-style-type: none"> Xylitol Itaconic acid Levulinic acid 	<p>HEALTHY ANNUAL GROWTH</p> <ul style="list-style-type: none"> XOS γ-Lactic acid Isobutanol n-Butanol Mixed hydrocarbons
<p>OVERCAPACITY</p> <ul style="list-style-type: none"> Acetic acid Furfural 	<p>LARGE COMMODITIES WITH LIMITED INTEREST IN BIO-BASED ALTERNATIVES</p> <ul style="list-style-type: none"> Acetone Formic acid 	
<p>UNDEVELOPED MARKETS</p> <ul style="list-style-type: none"> Glucosaminan hydrogels Galactoglucosaminan Glucosaminan coatings Xylan barrier films 		



16



C1 chemie



C1-chemie (1)

Van C, CO, CO₂ en CH₄ naar chemicaliën en materialen

Welke technologische routes zijn kansrijk voor Nederland om C1-bronnen te valoriseren in grondstoffen en (half)producten?

- Welke routes (grondstof-proces-product)?
- TRL
- Eisen aan grondstof, proces
- Kritische factoren voor omschaling
- Kritische factoren voor economisch succes
- Welke consortia?

18

C1-chemie (2)

19

C1-chemie (3)

BioBased Economy

BOUWMATERIALEN <ul style="list-style-type: none"> • 0,1-1 ton CO₂/ton product • >10 jaar retentie • Verwachte marktomvang hoog • Demo/introductie/commercieel • Procesenergie laag 	POLYMEREN <ul style="list-style-type: none"> • 0,3-3,5 ton CO₂/ton product • 1-10 jaar retentie • Verwachte marktomvang beperkt • Introductie/commercieel • Procesenergie hoog
INTERMEDIATES <ul style="list-style-type: none"> • 1-3 ton CO₂/ton product • Retentie afhankelijk van product • Verwachte marktomvang laag • Lab/pilot/demo • Procesenergie hoog 	BRANDSTOFFEN <ul style="list-style-type: none"> • 3 ton CO₂/ton product • <1 jaar retentie • Verwachte marktomvang hoog • Lab/pilot/demo • Procesenergie hoog

Co-processing van biogene stromen in naftakrakers

Co-processing biogene stromen in naftakrakers

omzetten van biogene reststromen in een olie (biocrude), t.b.v.

- Bijmenging in een aardolieraffinaderij en/of naftakraker
- brandstof voor opwekking van warmte en elektriciteit
- grondstof voor productie van chemicaliën

Voordeel: gebruik van bestaande infrastructuur: refining, transport en opslag

22

Functionele cellulose

Functionele cellulose (1)

Cellulose is a natural polymer of glucose

- available in various forms and functionalities.
- a larger variety becomes available as new crops are grown and processed.

1. These special functionalities and it's application potential are still largely unexplored.
2. The variety in functionalities can be further adjusted by chemical and/or biocatalytic modification,
 - leading to potential new (high) added value applications.

24

Functionele cellulose (2)

25

Functionele cellulose (3)

Business opportuniteiten voor cellulose met unieke functionaliteiten

- **Wat zijn kansrijke, homogene cellulosestromen?**
Wat zijn hun intrinsieke (nog niet gefunctionaliseerde) polymere eigenschappen?
- **Welke tools kunnen cellulose functionaliseren**
en welke additionele functionaliteit kan daarmee geïntroduceerd worden
- **Wat zijn mogelijke (cellulose) applicaties** (met TRL indicaties + functionaliteit) in food, feed en non-food markten (zoals biomedical, coatings) en wat is de potentiele marktomvang in termen van niche, specialty of commodity.

26

Duurzaam inkopen

27

Duurzaam inkopen

Hoe vergroten we de marktvoor vraag voor biobased en circulaire producten?
Duurzaam inkopen door de overheid?

En wat kunnen we zelf doen?

- Biobased / circulaire verpakkingen
- Duurzame catering
- Duurzame schoonmaak
- Duurzaam transport
-

28

Meer weten?

- Website: www.biobasedeconomy.nl/bcb/

29

Meer weten?

- Website: www.biobasedeconomy.nl/bcb/

30