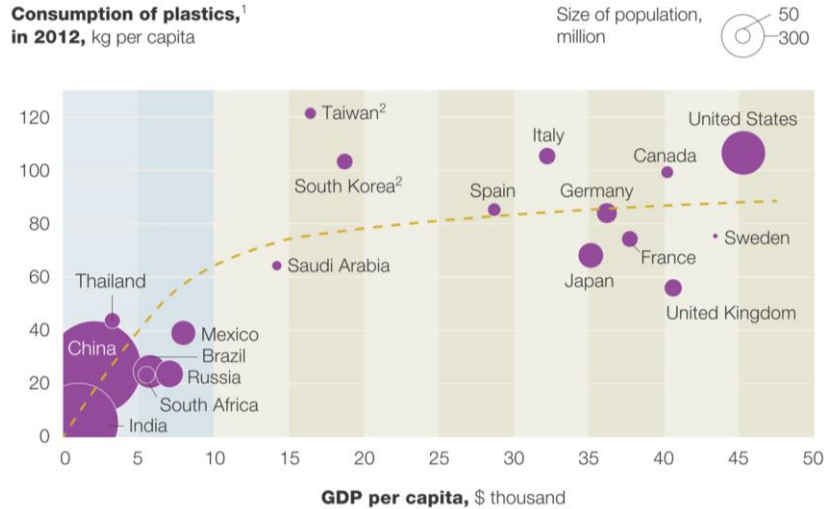


Onderzoek en Ontwikkeling Groene Chemie

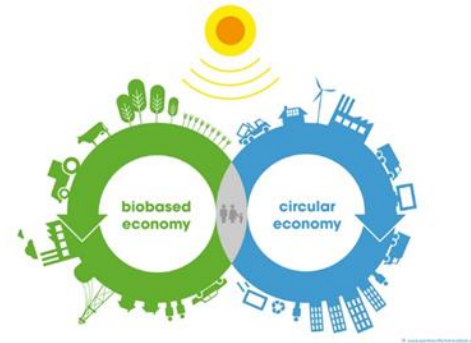
Dr. André Heeres, 18 mei 2018

**share your talent.
move the world.**

“Drivers” biobased transistie



Materials: Biomass to chemicals/Power to chemicals



share your talent. move the world.

Verduurzaming/biobased in Noord-Nederland

Spelers in het veld

- AVEBE, Cosun/Suikerunie, Friesland Campina
- MKB/BioCoöperatie
- Kennisinstellingen (BERNN, CCC, etc.)
- Overheden/Chemport/Campus
- Landbouwers, tuinbouwers

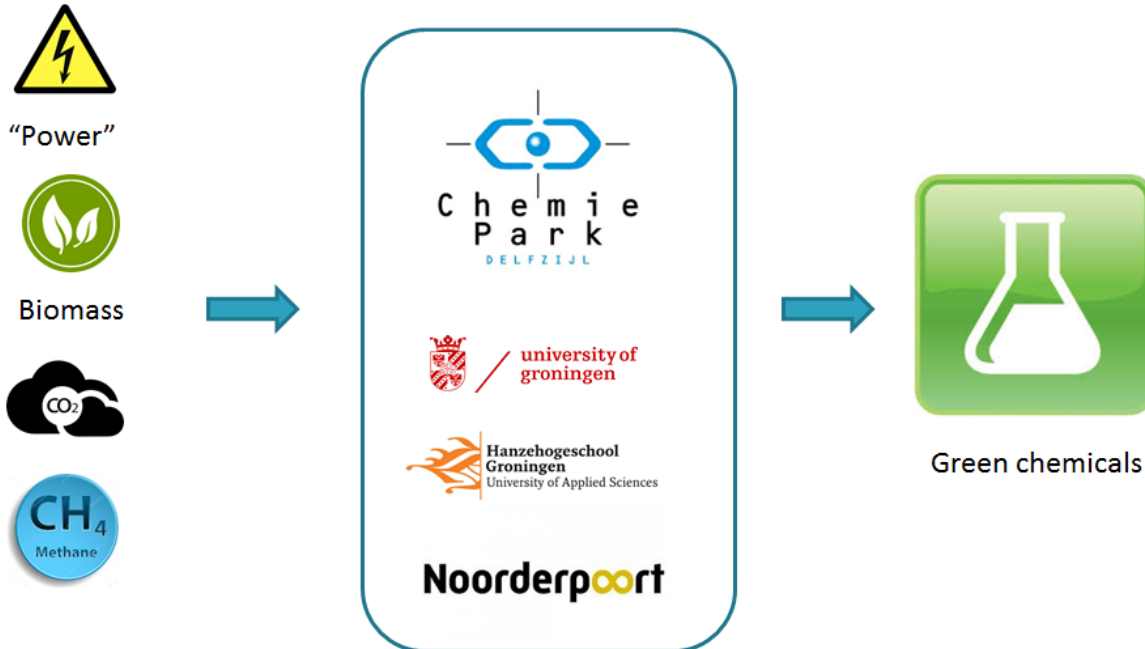
Sterktes van de regio (productie van groene chemicaliën)

- Veel biomassa aanwezig
- Zeehavens
- Chemie en kunststoffenclusters (Delfzijl/Eemshaven en Emmen)
- Goed ontwikkelde akkerbouw
- Kennis (fundamenteel, verwerking)
- Groene electriciteit/H₂
- CO₂



“Power/biomass to green chemicals”

- Noord Nederland



share your talent. move the world.

“Agro meets Chemistry”



“Commissie Rein Willems (Eemsdelta)”

- 1) Geef hoge prioriteit aan het gericht benaderen (wereldwijd) van bedrijven om gezamenlijk te investeren in (a) de totstandkoming van een fermentatie-unit waarin koolhydraten kunnen worden omgezet in bouwstenen voor de chemie, en op termijn in (b) een raffinaderij waar lignocellulose (reststromen) biomassa kan worden ontsloten en omgezet in koolhydraten voor de chemie.*
- 2) Verleid bedrijven om te investeren in Delfzijl door het gericht benaderen van passende bedrijven (door een speler als NOM/Greenlincs en/of GSP) en de Regionale Investeringssteun Groningen (RIG) als instrument om investeringen te ondersteunen en/of te continueren.*
- 3) Creëer een stimulans voor de productie van “groene” chemicaliën (zoals epichloorhydrine uit glycerol, azijnzuur en furaandicarbonzuur uit suikers. Door de SDE+ open te stellen voor het gebruik van groene energie uit reststromen in groene productieprocessen.*
- 4) Realiseer een financiële ondersteuning voor het produceren van niet-energetische producten (chemicaliën, materialen) uit biomassa, zodat een “level playing field” wordt gecreëerd voor zowel chemie als energie.*

Vergroening “Eemsdelta/Emmen”

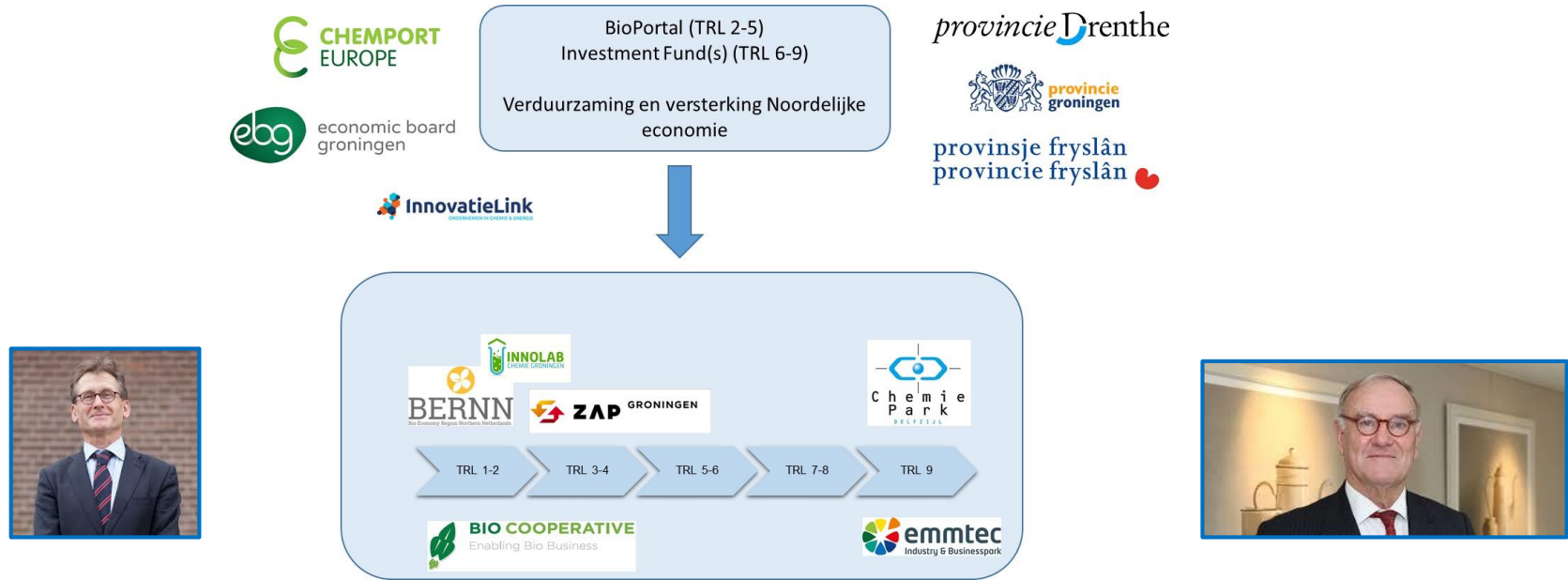


- H. Bos, R. Blaauw, P. Harmsen, J. Sanders, G-J. Euverink, E. Bekkerink, Noord4Bio: Concrete kansen voor een biobased economy in Noord-Nederland, WUR Rapport 1555, ISBN 978-94-6257-513-4, 2015.
- A. Heeres en H.J. Heeres (Hanzehogeschool/RUG): Biobased opportunities voor de Eemsmondregio/chemiepark Delfzijl (maart 2017)

Vergroening Chemiecluster “Eemsdelta (II)”

Topic	Titel	Fractie	TRL level	Opmerkingen
1	Epichloorhydrine uit glycerol	Vetzuren	9	Reeds commercieel in China
2	Furfural uit xylose	Hemicellulose	6-9	Building block voor fijnchemie
3	Isolatie van ferulic acid	Hemicellulose	9	Uitgangsstof voor farma, cosmetica, etc.
4	Synthese van sorbitol, sorbitan en isosorbide uit glucose	Zetmeel/cellulose	9	Hydrogeneren van glucose
5	Synthese van fatty alcohols	Vetzuren	9	Hydrogeneren van fatty acid methyl esters (FAME)
6	Vanillin en derivaten uit lignine	Lignine	3-9	-
7	Synthese van 1,3 propaandiol uit glycerol	Vetzuren	3-6	Katalytische hydrogenering van glycerol
8	Synthese van 1,2-propaandiol uit glycerol	Vetzuren	6	Katalytische hydrogenering van glycerol
9	D,L lactic acid uit glucose	Zetmeel/celulose	3-6	Racemisch lactic acid
10	Levulinezuur (en derivaten hieruit) uit glucose	Zetmeel/cellulose	3-6	Ook uitgangsstof voor bijvoorbeeld valerolacton, angelica lacton, 2-methyl THF, 1,4-pentaandiol, succinaat, etc.)
11	BTX uit biomassa (lignine, glycerol)	Divers	4-5	Precursors voor groene polyamides, polyurethanen en polyesters
12	Chitine (derivaten)	Chitine	1-9	Chitine, chitosan en derivaten hieruit (ook “glucosamines”)
13	Synthese van ethyleenglycol uit glucose, sucrose, glycerol	Divers	3-6	Building block voor groene PET en PEF. Mengsels van polyolen te scheiden middels destillatie.
14	Arabinose en derivaten hieruit	Hemicellulose (bietenpulp)	3-4	Voedingsmiddelenindustrie, overig.
15	Galacturonic acid en derivaten hieruit	Hemicellulose (bietenpulp)	3-4	Voedingsmiddelenindustrie, building block voor FDCA.
16	Synthese van α,β -polyglucuronaten; nieuwe applicaties en omzetting naar geoxideerde monosacchariden (en derivaten hieruit)	Zetmeel/cellulose	1-6	Polyglucuronaten, glucuronic acid, glucaric acid, FDCA, muconic acid, adipinezuur,
17	Etherificatie van polysacchariden met 2-chloro-N-alkylaryl acetamides	Divers	1-3	Omzetting van chloorazijnzuur naar 2-chloro-N-alkyl/arylacetamides gevolgd door reactie met het polysaccharide (zetmeel, cellulose, chitine, etc.)

Stip op de Horizon



share your talent. move the world.

Conclusies

- Power/biomass to green chemicals: Een perfecte fit/kans voor Eemsdelta/Noord Nederland.
- Het verbinden van het “ecosyteem” Groningen aan de chemieparken is nodig om het aanwezige potentieel volledig te ontsluiten.
- In Noord Nederland werken overheden, kennisinstellingen en (MKB) bedrijven op een unieke manier samen om de biobased transitie te bewerkstelligen.