

FEBRUARI

19

COMMODITIES

THEORIE IN DE PRAKTIJK

Utrecht University

Utrecht | 13:00 - 17:00 uur



IEA Bioenergy

*Technology Collaboration Programme*



Rijksdienst voor Ondernemend  
Nederland



Ministerie van Klimaat en  
Groene Groei

PLATFORM  
**BIO**  
ECONOMIE



Pablo Vercruysse  
Director Technology, Quality & Environment  
Alco Bio Fuel & Alco Energy

## Biomassa als grondstof voor de productie van bio-ethanol



# Biomassa als grondstof voor de productie van bio-ethanol



# AGENDA



Over AlcoGroup en AER

Bio-ethanol

Evaluatie van een bio-ethanol project – vanuit de industrieel perspectief

Conventionele bio-ethanol

Lignocellulose bio-ethanol

Projecten Lignocellulose bio-ethanol

Toekomst bio-ethanol

Conclusie

## GLOBAL PRESENCE



 Distribution offices

 Production sites

### KEY FIGURES

 **Production:**  
1,8 mln cbm ethanol

 **Distribution:**  
2,2 mln cbm ethanol

 **1,1 mln ton of DDGS**

 **625.000 MT CO<sub>2</sub> captured**

 **1.8 bln € revenue**

 **19 offices**

 **475 FTE**



# Bio-ethanol

## Gebruik:

- Voeding → bv. dranken
- Farma → bv. ontsmetting
- Chemie – andere industrieën → bv solventen, parfum, grondstof in chemie
- Brandstof:

in verbrandingsmotoren (bv. wegtransport) – bijmenging in benzine

brandstofcel (generatie van waterstof)

## Toekomst:

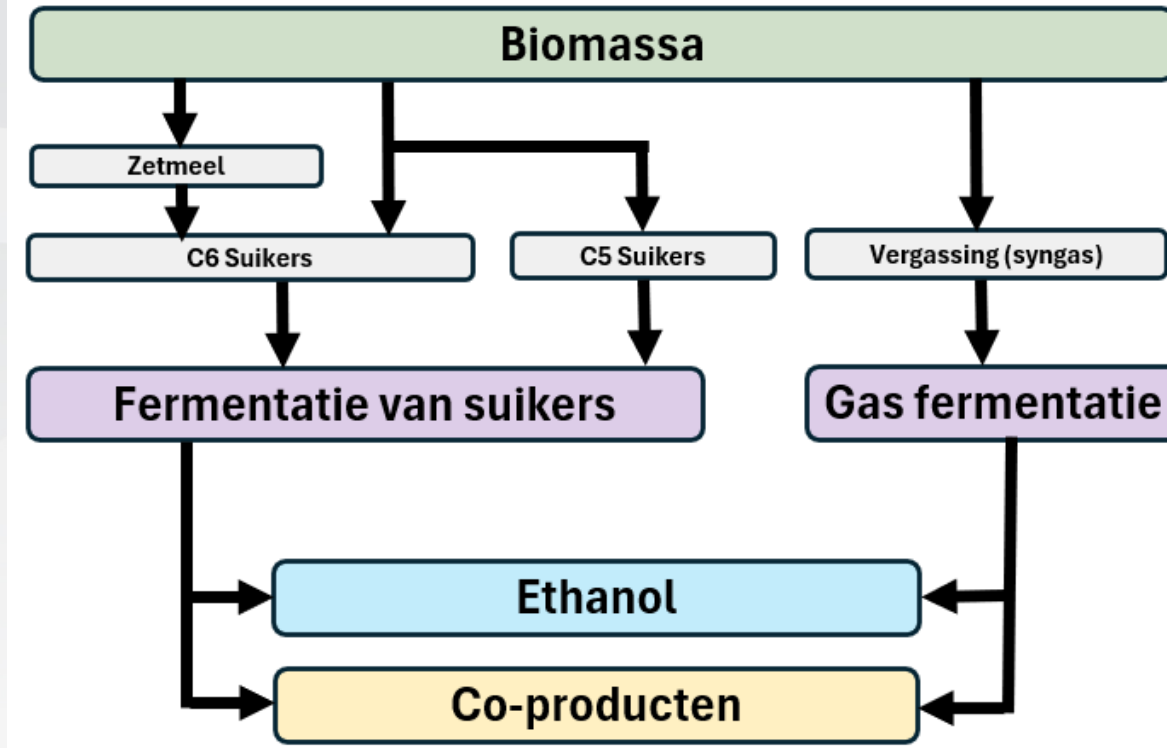
maritiem transport (alcohol)

luchtverkeer (na conversie via ATJ tot SAF)

grondstof hernieuwbare chemicaliën

# Bio-ethanol

## Productieproces:



## **Co-producten:** afhankelijk van productieproces

- » Veevoeding/voeding,
- » meststof,
- » energie,
- » afval

# Bio-ethanol

## Grondstoffen

### 1. Fossiele grondstof (via ethyleen)

### 2. Biomassa: opsplitsing door EU

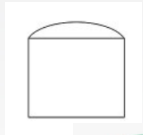
- **Landbouwgewassen (suiker, zetmeel):** suikerriet, suikerbiet, granen, maïs, cassava
  - » conventionele biobrandstof – '1<sup>e</sup> generatie'
- **Grondstoffen voor geavanceerde biobrandstof** (Bijlage IX A RED)
  - » 'eenvoudige' grondstoffen
    - » bepaalde stromen industrieel afval, C-zetmeel, C6 suikers, ...
  - » 'Complexe' grondstoffen: Lignocellulose grondstoffen
    - » Maïskolfspillen, stro, bagasse → landbouwresidu
    - » Non-food lignocellulose materiaal, ander lignocellulose materiaal
    - » Biomassafractie van afval en residuen uit bosbouw en houtsector
    - » Biomassafractie van gemengd stedelijk afval en van industrieel afval, bioafval

### 3. CO<sub>2</sub>/CO





# Evaluatie van een bio-ethanol project – perspectief vanuit de industrie



	Evaluatie: economisch - <b>technisch</b>	Risico
<b>Biomassa (grondstof)</b>		
Teelt		
Opslag - logistiek		
Beschikbaarheid - prijs		
<b>Bioraffinaderij</b>	Capex (investering) / Opex (operationele kosten)	
Voorbehandeling		
Fermentatie		
Distillatie		
Nabehandeling co-producten		
<b>Ethanol: prijs - markt</b>		
Co-producten: prijs - markt		
<b>Duurzaamheid</b>		
<b>Regelgeving - ondersteuning</b>		
<b>Financiering</b>		
<b>ALGEMENE EVALUATIE ('business case')</b>		

# Bio-ethanol project – ‘conventionele’ biomassa (1)



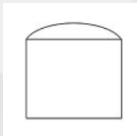



Biomassa	Economische en Technische evaluatie	Risico
Teelt	Gekende gewassen met stabiele samenstelling Duurzaamheidscertificatie bestaat reeds lange tijd	Laag
Beschikbaarheid - Prijs	Wereldwijde markt – gekend prijsmechanisme (commodities) Veel leveranciers mogelijk	Beperkt
Opslag - logistiek	Efficiënte logistieke ketens Logistieke kost voorspelbaar	Laag

# Bio-ethanol project – ‘conventionele’ biomassa (2)



Bioraffinaderij	Economische en Technische evaluatie	Risico
Algemeen - capex	Capex voorspelbaar Ervaren procesleveranciers en engineering bedrijven	Laag
Voorbehandeling	Milde voorbehandeling – lage complexiteit - robuust	Laag
Fermentatie	Zeer oude technologie – Betrouwbaar hoge ethanol concentraties mogelijk (tot 20% v/v)	Laag
Distillatie	Grootste energieverbruik	Laag
Nabehandeling co-producten	Verdere verwerking tot veevoeders Eenvoudige captatie van biogene CO <sub>2</sub>	Laag
Opex - energie	Hoge, betrouwbare productiecapaciteit en efficiënties Invloed van grondstofmarkt en energiemarkt belangrijker dan technische schommelingen	Beperkt

# Bio-ethanol project – ‘conventionele’ biomassa (3)

	Economische en <b>Technische</b> evaluatie	Risico
 <b>Ethanol: prijs - markt</b>	Commodity prijzen met beperkt premiesysteem ivf CO <sub>2</sub> besparing Bijmengverplichtingen	<b>Beperkt</b>
<b>Co-producten: prijs - markt</b>	<b>Veevoeder: ‘eiwitfabriek’ – meer ‘Feed en Food’ dan ‘Fuel’</b> - eiwitproduct dat geïmporteerde soja vervangt in EU (tekort in EU) - commodity product – hoge waarde  <b>Biogene CO<sub>2</sub></b>  Door vaak hoge waarde van co-producten is <u>netto</u> grondstofprijs laag	<b>Laag</b>
 <b>Duurzaamheid</b>	EU: gemiddeld 78% CO <sub>2</sub> besparing tov fossiele benzine Regelgeving in ivm duurzaamheid verandert vaak in EU Duurzaamheid co-producten wordt niet beschouwd in EU	<b>Matig</b>
 <b>Regelgeving</b>	Zeer strikte regelgeving in EU (beperkingen) Bijmenging en verder gebruik in EU/NL onzeker – Food vs Fuel ? (geen bewezen negatieve effecten)	<b>Hoog</b>
 <b>Financiering</b>	Nieuwe projecten in EU onwaarschijnlijk (wel buiten EU)	<b>Beperkt</b>

# Historiek van bio-ethanolprojecten uit lignocellulose grondstoffen **op industriële schaal**

Abengoa (VS)



Raizen (Brazilië)



Crescentino plant (Italië)



POET/DSM (VS)



Dupont (VS)



Inbicon (Denemarken)



Clariant (Roemenië)



# Historiek van bio-ethanolprojecten uit lignocellulose grondstoffen **op industriële schaal**

Abengoa (VS)



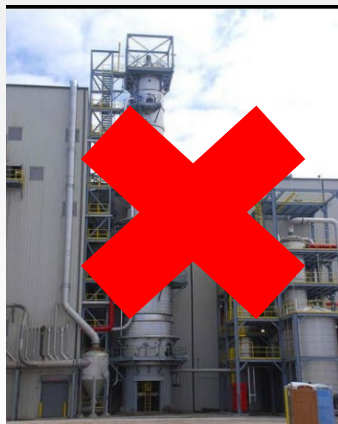
Raizen (Brazilië)



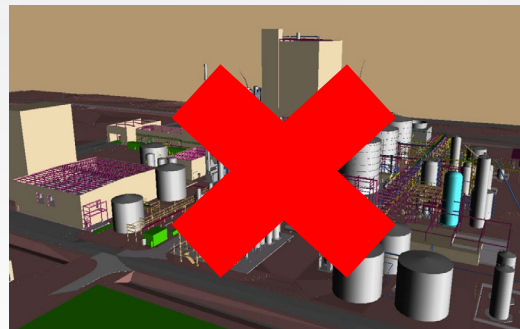
Crescentino plant (Italië)



POET/DSM (VS)



Dupont (VS)



Inbicon (Denemarken)



Clariant (Roemenië)



# Bio-ethanol project – lignocellulose biomassa



Biomassa	Economische en Technische evaluatie	Risico
Teelt	<p>Grotere hoeveelheden nodig wegens lager ethanol rendement</p> <p>Vaak minder gekende, minder stabiele samenstelling, onzuiverheden soms problematisch (zand, ...)</p>	Matig
Beschikbaarheid - Prijs	<p>Minder gekend prijsmechanisme (meestal geen commodities)</p> <p>Concurrentie met andere biomassa toepassingen</p> <p>Risico beschikbaarheid – minder leveranciers</p>	Hoog
Opslag - logistiek	<p>Soms extra voorbehandeling soms nodig (pelletisatie, droging, pyrolyse, torrefactie) = extra kost</p> <p>Kostprijs Logistiek en opslag kan hoog oplopen</p>	Matig

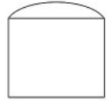
# Bio-ethanol project – lignocellulose biomassa



Bioraffinaderij	Economische en Technische evaluatie	Risico
Algemeen - capex	Capex significant hoger dan conventionele bio-ethanol, en dit voor lager productievolume  Weinig succesvolle procesleveranciers	Matig
Voorbehandeling	Meestal kritische, intensieve, complex stap– vaak weinig betrouwbaar	Hoog
Fermentatie	Minder betrouwbaar door inhibitoren, contaminatie	Matig
Distillatie	hoog energieverbruik door lager % ethanol na fermentatie	Laag
Nabehandeling co-producten	Vaak laagwaardige toepassingen (energie)	Matig
Opex - energie	Opex hoog en minder voorspelbaar door weinig betrouwbare efficiënties en rendementen (zie historiek)  Invloed van technische schommelingen vaak belangrijker dan grondstofmarkt en energiemarkt (zie historiek)	Hoog



# Bio-ethanol project – lignocellulose biomassa



	Economische en Technische evaluatie	Risico
<b>Ethanol: prijs - markt</b>	Premie momenteel moeilijk Competitie: import, andere technologieën	<b>Matig</b>
<b>Co-producten: prijs - markt</b>	Co-producten vaak lage waarde Vaak geen eiwitproduct meer (= meer soja-import ?) Door vaak lage waarde van co-producten is <u>netto</u> grondstofprijs vaak minder laag	<b>Laag</b>
<b>Duurzaamheid</b>	Duurzaamheidsregels LC grondstoffen duidelijk, maar zeer strikt in EU Regelgeving in ivm duurzaamheid verandert vaak in EU	<b>Laag</b>
<b>Regelgeving</b>	Zeer strikte regelgeving in EU (beperkingen). Andere regio's hebben vaak soepelere regels.	<b>Beperkt</b>
<b>Financiering</b>	Vaak moeilijk door hoge risico's (historiek) Subsidie noodzakelijk	<b>Matig</b>



# Huidige status van bio-ethanolprojecten uit lignocellulose grondstoffen



IEA Bioenergy  
Technology Collaboration Programme

## Development and Deployment of advanced biofuel demonstration facilities

IEA Bioenergy: Task 39

December 2024



# Huidige status van bio-ethanolprojecten uit lignocellulose grondstoffen

## Ethanol via fermentatie (LC en CO):

Operationele projecten in Europa:

- 8 projecten, capaciteit <150.000 Ton/jaar (?)
- Co-processing ?
- Niet in NL

Geplande projecten in Europa:

- 3-4 projecten, capaciteit <120.000 Ton/jaar
- Niet in NL

## Alcohol-to-Jet:

Geen operationele projecten in Europa

2-3 (?) geplande projecten in Europa



# Toekomst bio-ethanol

Belang bioethanol volgens EU/NL regelgeving → focus op toepassing als brandstof

- **Brandstof wegtransport:**
  - Inmengpercentage - beperkingen – elektrificatie
- **Brandstof luchtvaart:**
  - Inmengpercentage in toekomst → gigantische volumes nodig
  - verbod conventionele bio-ethanol, wel **geavanceerde bio-ethanol**

## SAF technologie:

- afvalolie en –vet
- Alcohol-to-Jet
- Andere SAF technologieën (bv. Fischer-Tropsch)

- **Brandstof scheepvaart:**
  - Momenteel focus op o.a. methanol (zie dual-fuel motoren),  $\text{NH}_3$ , ...
  - verbod conventionele bio-ethanol, wel **geavanceerde ethanol**

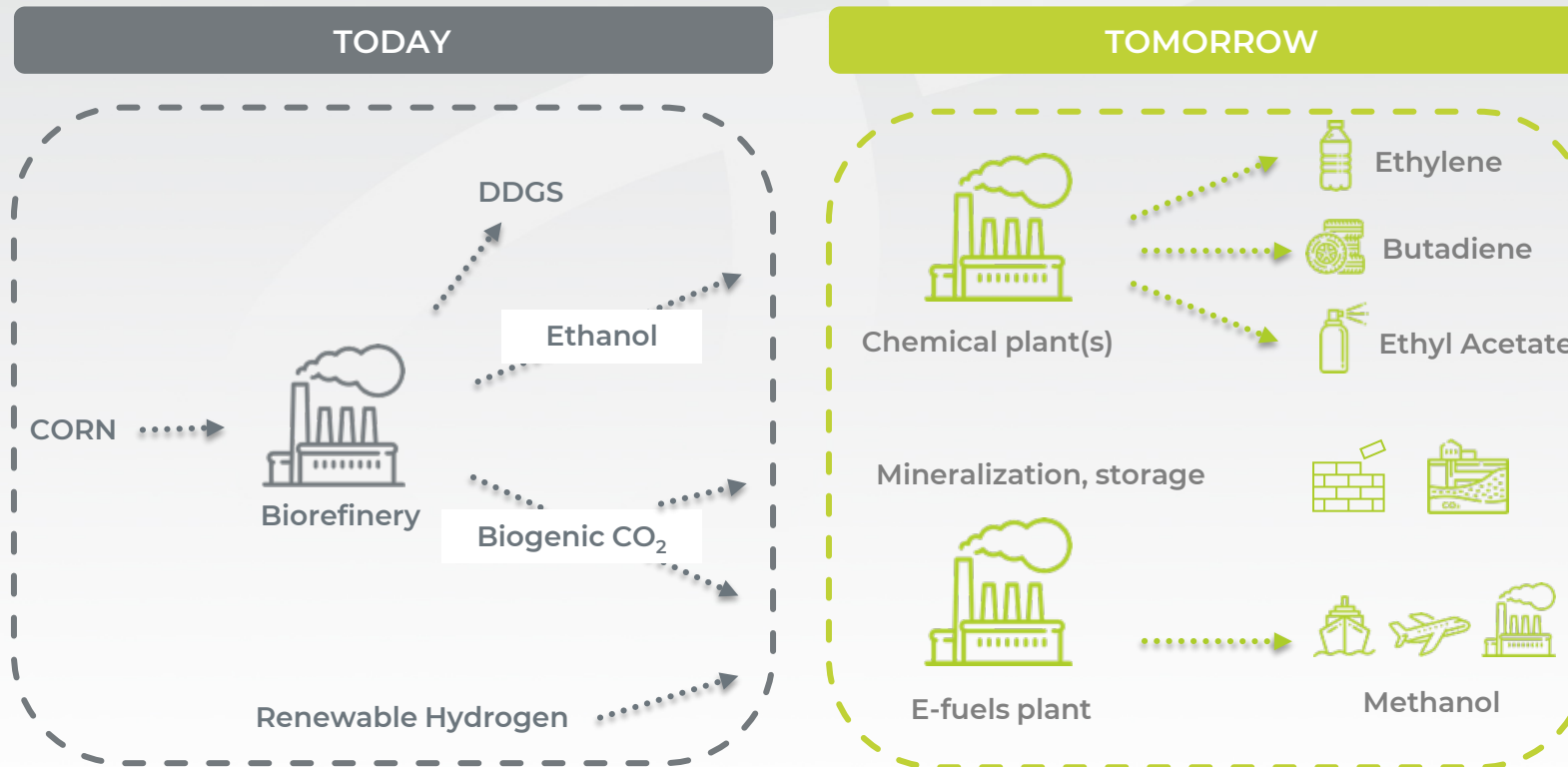
Vergelijking met andere hernieuwbare brandstoffen en andere technologieën belangrijk



# Toekomst bio-ethanol

Bioraffinaderij:

- Ethanol → rol in chemie
- CO<sub>2</sub> → e-fuel
- Eiwitten → vervangt soja (import)



# Conclusie

- Ethanol is een **veelzijdig product**
- **Maïs** als grondstof voor bio-ethanolproductie:
  - Lage capex en opex - gemakkelijk opschaalbaar
  - Belangrijke co-producten zoals eiwitten en biogene CO<sub>2</sub>
  - Levert ethanol met hoge broeikasgasbesparing
- **Lignocellulose** als grondstof voor bio-ethanolproductie :
  - Hoge capex en opex (dubbel i.v.t. conventioneel) -
  - Opschaling tot op heden niet succesvol
  - Geen voedsel als co-product
  - Levert ethanol met een broeikasgasbesparing niet hoger dan conventioneel
- Greenfield LC- bio-raffinaderij **in NL zeer onwaarschijnlijk**
- Bio-ethanol voor de **chemie**:
  - Vereist een wettelijke verplichting tot gebruik van hernieuwbare grondstoffen.
- **Biogene CO<sub>2</sub>**:
  - Vervangt fossiele CO<sub>2</sub>
  - Productie van e-fuel (methanol)
- **Bio-raffinaderij met toekomst is hybride**
  - Daar waar gemakkelijke suikers gecombineerd worden met C6-suikers uit de bosbouw

# WAT KAN DE NL OVERHEID DOEN

- Erken dat bio-ethanol uit 'conventionele' biomassa belangrijke voordelen heeft:
  - Productiekosten laag
  - Schaalbaarheid groot
  - Waardevolle co-producten zoals eiwit en biogene CO<sub>2</sub>
  - Hoge broeikasgasbesparing
- Sta hogere bijmenging conventioneel toe dan nu slechts 1,4%
- Erken dat bio-ethanol uit afval-, restromen en ligno-cellulose meer uitdagend is
- Aanpassing van brown field installaties soms beter dan *greenfield-project*
- Overheid moet een voorspelbare partner zijn
  - Stabiel en lange-termijnbeleid noodzakelijk voor investeringen
- Zonder flankerend beleid geen investeringen:
  - Hoge energie- en netkosten, stikstof, looptijd vergunningstrajecten
- Schep een mandaat in de chemie voor het gebruik van hernieuwbare grondstoffen