

Introductie Biobased Economy

Ontwikkelcentrum, Ede 3 Maart 2014

Ben van den Broek



FOOD & BIOBASED RESEARCH
WAGENINGEN UR

Wageningen UR Food & Biobased Research

- Wageningen UR



Universiteit



Onderzoeksinstituten



Wageningen UR Food & Biobased Research

■ Food & Biobased Research

- Fresh, Food & Chains
- Biobased Products

■ Biobased Products

- Biobased Chemicals
- Biobased Materials
- Biorefinery & Bioenergy



Wageningen UR Food & Biobased Research

■ Biobased Chemicals

- Chemicaliën die gebruikt kunnen worden als bouwstenen voor bulk of fijnchemicaliën. Deze chemicaliën worden gemaakt uit biomassa (koolhydraten, vetten, eiwitten, lignine etc.)



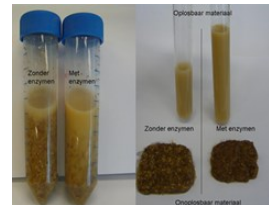
■ Biobased Materials

- Onderzoek en ontwikkeling van materialen en producten zoals papier, bouwmaterialen en kunststoffen gebaseerd op hernieuwbare grondstoffen



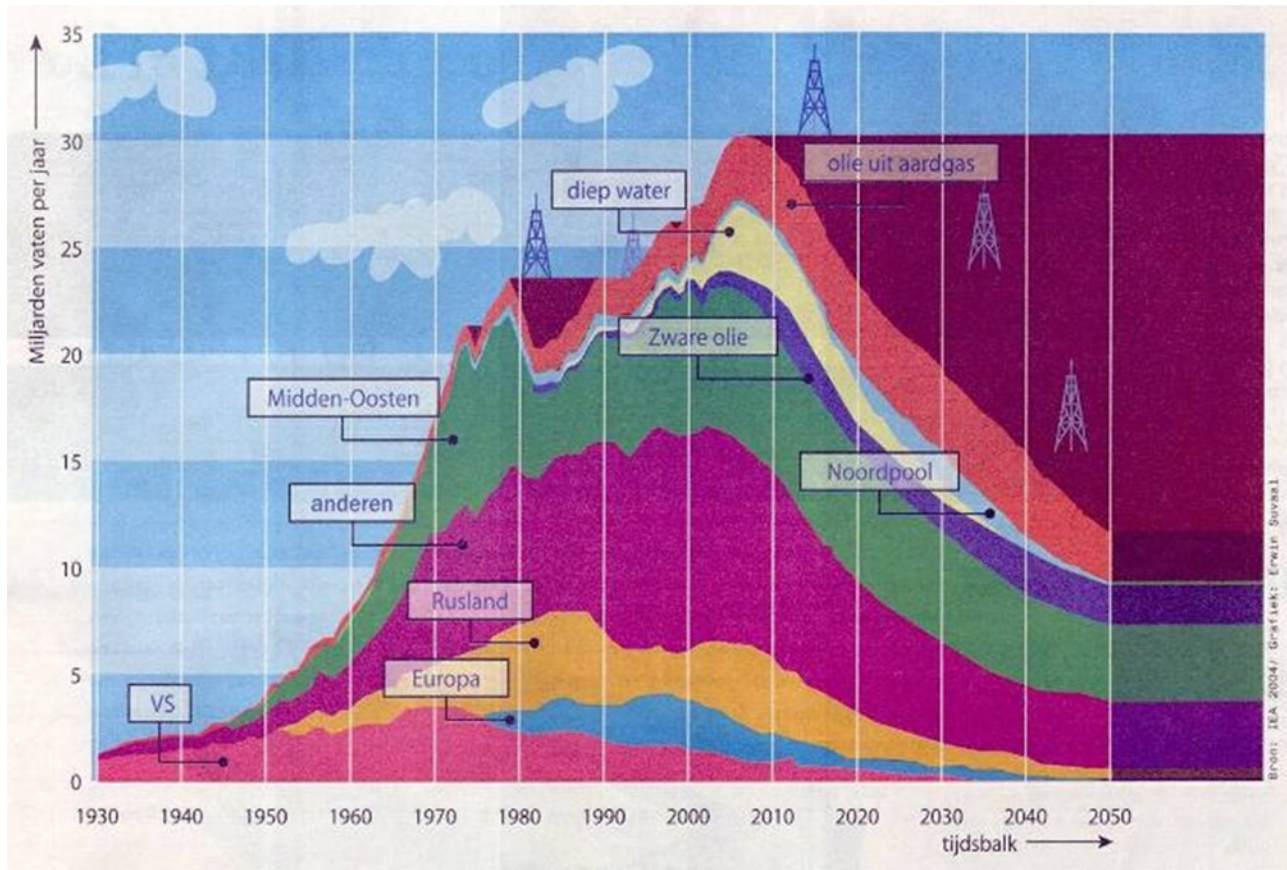
■ Biorefinery & Bioenergy

- Chemische, thermische en enzymatische fractionering van biomassa voor de productie van biobased intermediairs
- Productie van biobrandstoffen en chemicaliën door middel van fermentatie



Introductie

- De hoeveelheid fossiele grondstoffen nemen af



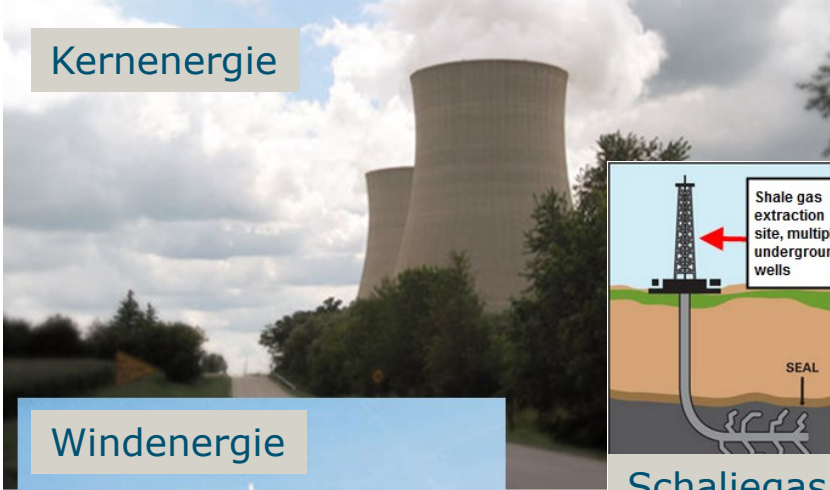
Introductie

Bron	Reserve	Uitputting
Ruwe olie	135×10^9 ton	~ 2070 5x reserve t.o.v. 2000 en 2.3 % groei van de consumptie per jaar
Gas	120×10^{12} m ³	~ 2070 2.3 % groei van de consumptie per jaar
Kolen	850×10^9 ton	~ 200 jaar

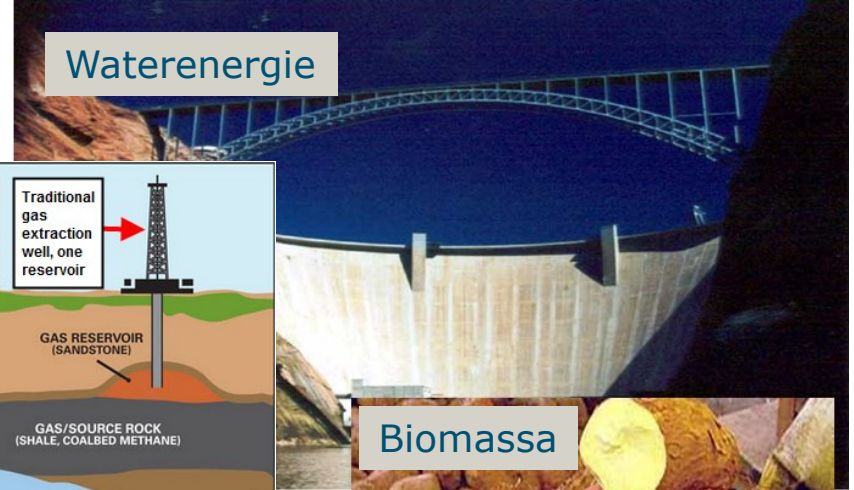


Introductie

Kernenergie



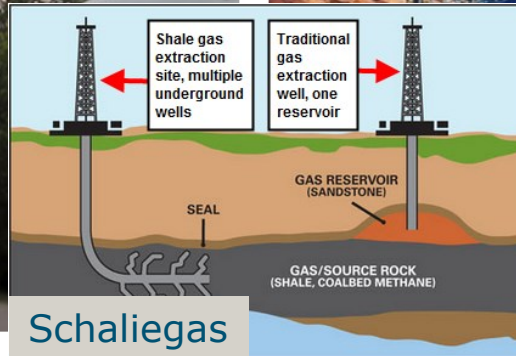
Waterenergie



Windenergie



Schaliegas



Biomassa

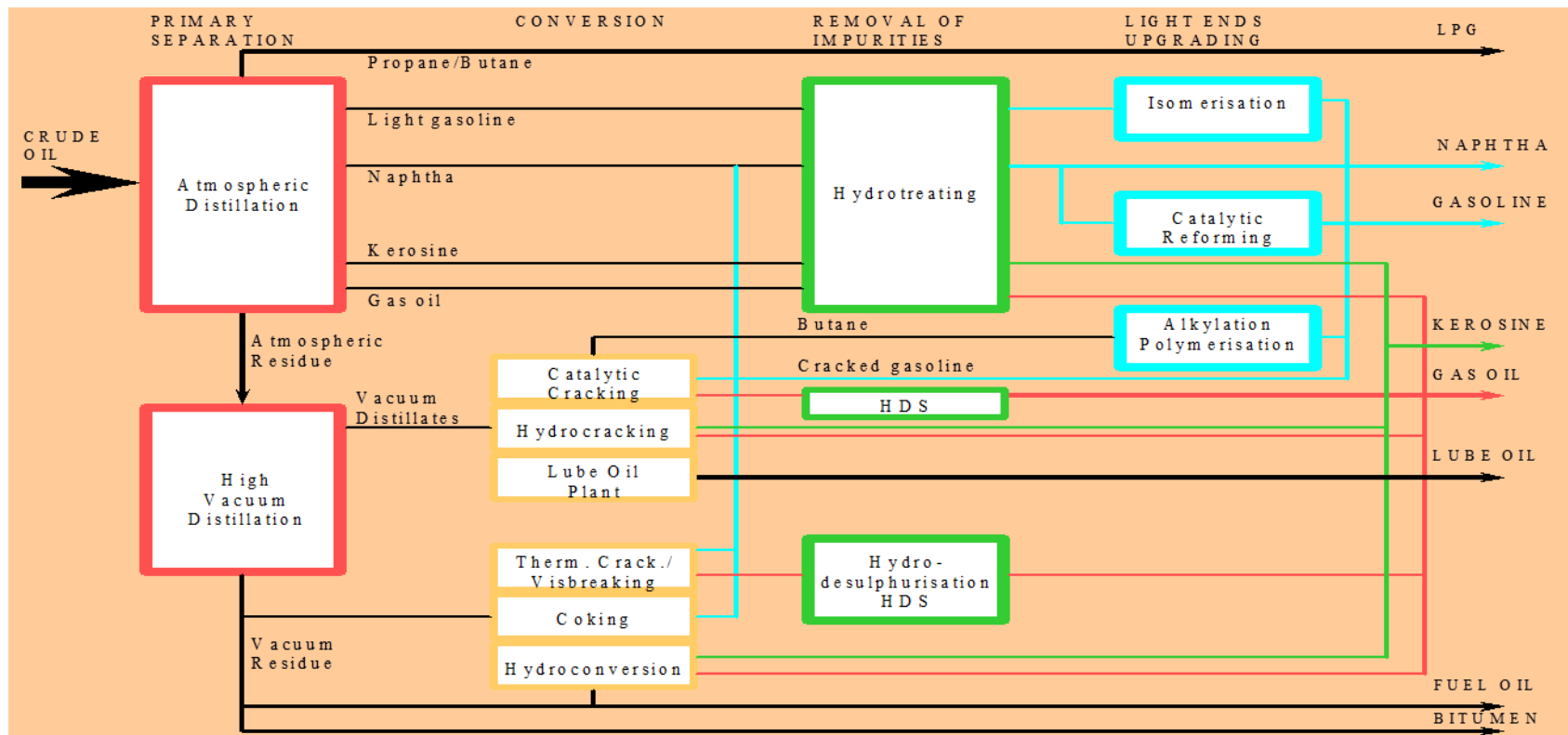


Zonne-energie

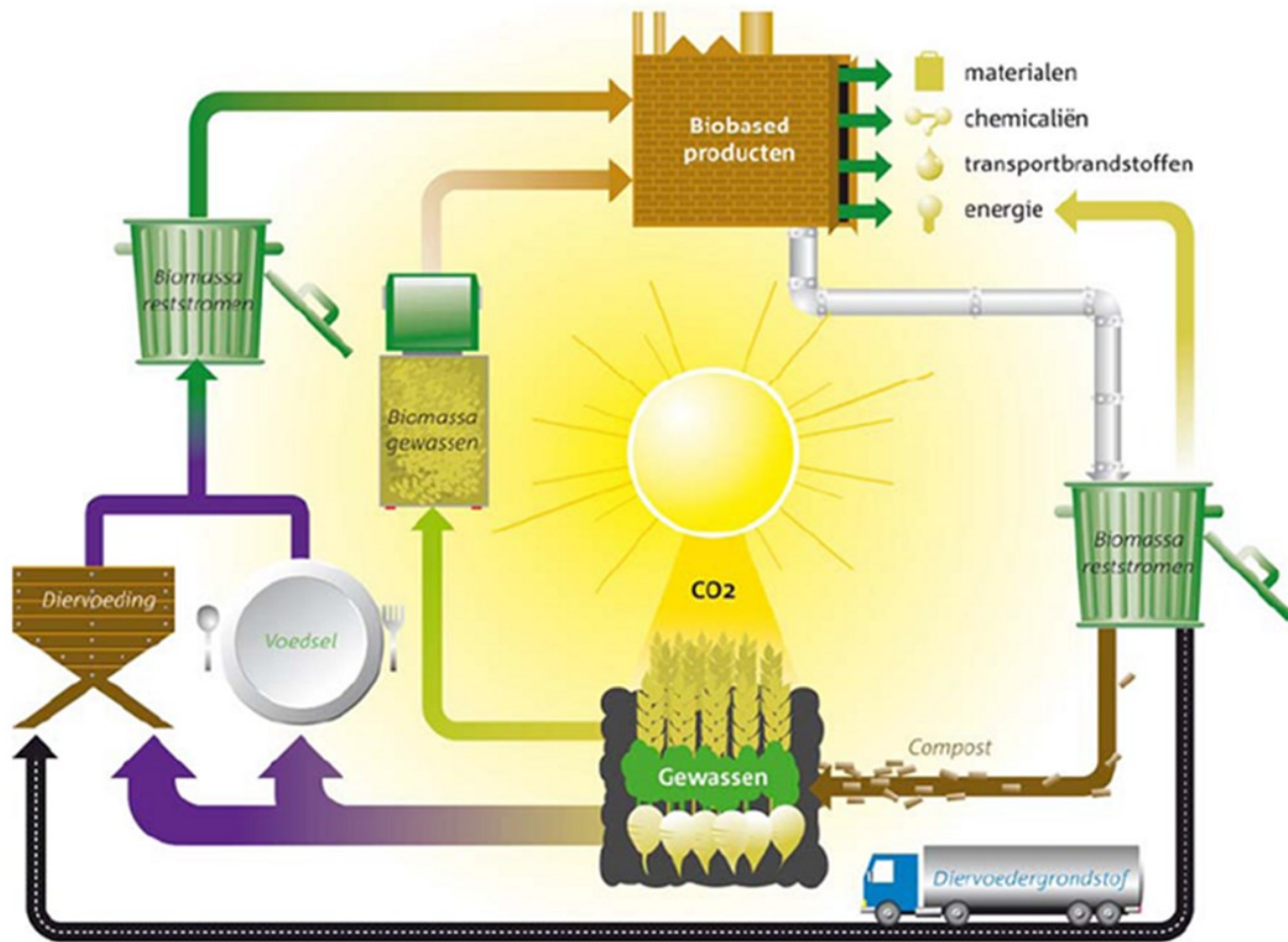


Introductie

- De huidige petrochemische industrie is gebaseerd op fossiele grondstoffen voor de synthese van niet alleen brandstoffen maar ook van chemicaliën



Introductie



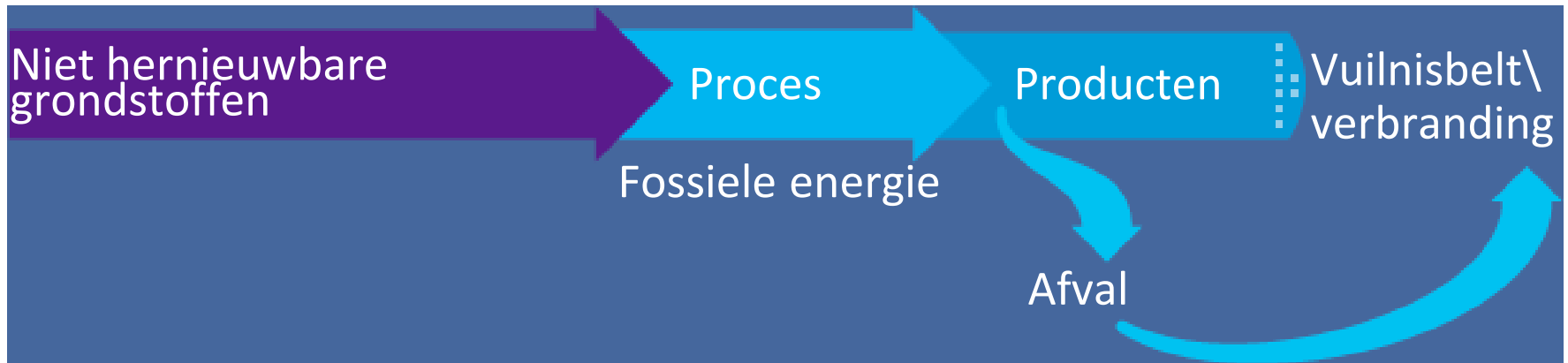
Biobased Economy

- Voor 1850 werd er gebruik gemaakt van biobased energiedragers en materialen
- > 1800 werden door stoom aangedreven apparaten ontwikkeld die door kolen gestookt werden
 - >1850: ontwikkeling van op kolen gebaseerde chemie
- > 1900 ontwikkeling van apparaten op werkzaam op fossiele olie
 - >1920: ontwikkeling van de petrochemie



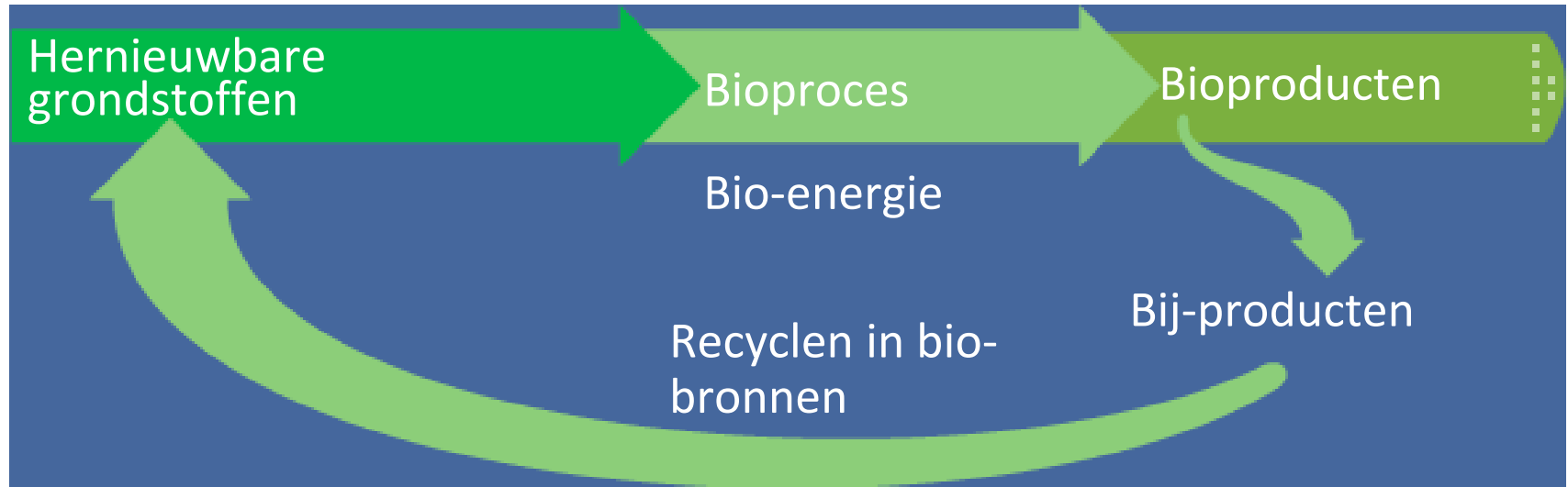
Biobased Economy

- Conclusie: De wereldeconomie is in de loop van de eeuwen van een biobased economy verandert in een een petrochemische (vooral gebaseerd op waterstofkoolstoffen) economie



Biobased Economy

- Nu wordt een biobased economy gedefinieerd als een economie die gebaseerd is op biotechnologie die gebruik maakt van hernieuwbare grondstoffen om producten en energie van te maken



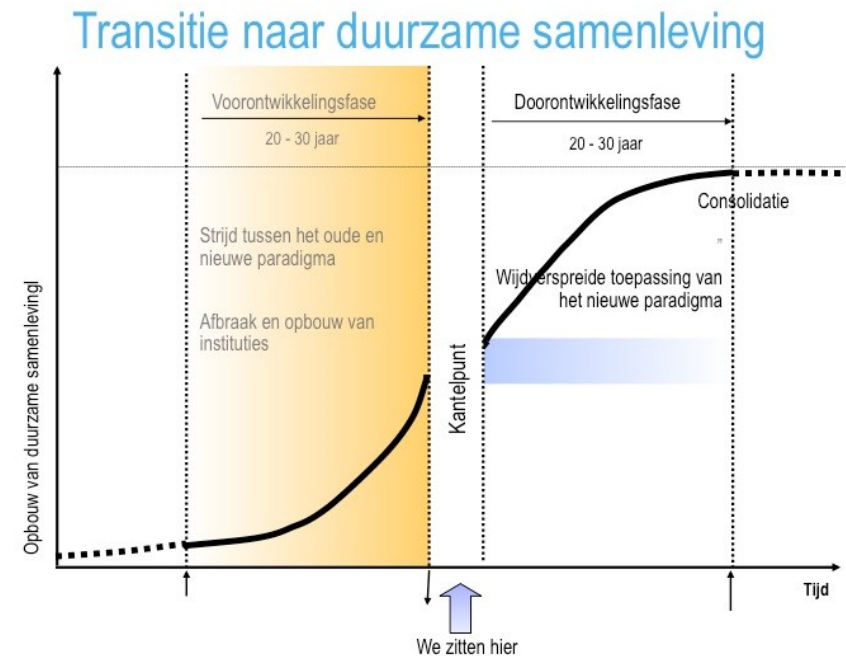
Biobased Economy

- Wat zijn de huidige drijfveren van de biobased economy?
 - Duurzame welvaartsgroei en werkgelegenheid: sterke en groene economie
 - Op- en uitbouwen (Nederlandse) positie op de wereldmarkt
 - Geo-politiek, onafhankelijkheid en leveringszekerheid
 - Energiebesparing, broeikasgasreductie, klimaatmitigatie
 - Concurrentievoordeel en duurzame winstgevendheid door innovatie
 - Grondstofflexibiliteit en lange termijn kostenreductie
 - Efficiënter gebruik agroproductie



Biobased Economy

- Een **transitie** is een structurele verandering die het resultaat is van op elkaar inwerkende en elkaar versterkende ontwikkelingen (b.v. steenkool naar aardgas)
- Petrochemische economy
- Biobased economy



Figuur van Jan Rotman



Biomassa

- Groene grondstoffen in non-food toepassingen zijn al zo oud als de mensheid

Sisal

Linnen

Snaren

Riet

Wol

Jute

Lijmen

Kokos

Stopverf

Textiel

Papier

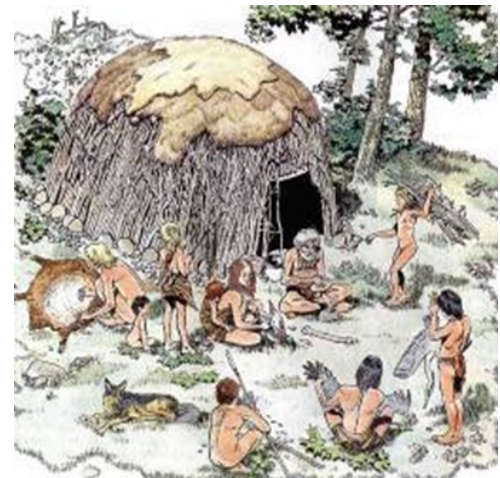
Leer

Katoen

Rubber

Linoleum

Verven



Biomassa



Hout



Mais



Miscanthus



Stro

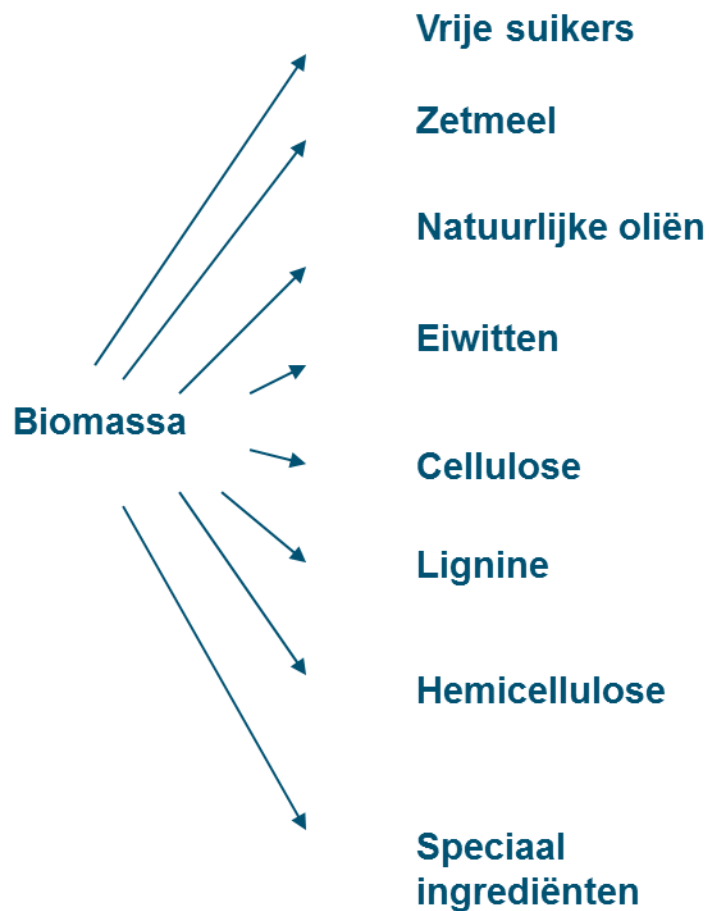


Suikerbiet



Algen

Biomassa



(1) Biomassa -> voeding

(2) Biomassa -> veevoeding

(3) Biomassa -> energie

(4) Biomassa -> materialen

(5) Biomassa -> stoffen / ingrediënten

(6) Biomassa -> chemische bouwstenen



Biomassa

■ Materialen uit groene grondstoffen



■ Toepassingen van agrovezels

- Composietmaterialen voor auto's, verpakkingen
- Plaatmaterialen voor in de bouw
- Isolatiegedekens voor geluid- en warmte-isolatie

■ Gewassen

- Vlas
- Hennep
- Exotisch: jute, sisal, kokos
- Hout (bijv. Spar)



Biomassa

■ Stoffen uit groene grondstoffen



■ Toepassingen van zetmeel

- Zetmeelplastics voor vormdelen (b.v. bloempotten)
- Zetmeelplastics voor folies en zakken (verpakkingsmaterialen)
- Speelgoed voor huisdieren
- Lijmen



■ Gewassen

- Aardappel (ook aardappelstoomschillen)
- Mais
- Tarwe

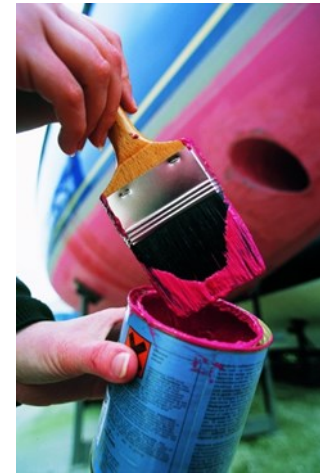


Biomassa

■ Stoffen uit groene grondstoffen

■ Toepassingen van oliën

- Lijmen en verven
- Plastics en rubbers
- Biodiesel
- Puur plantaardige olie (PPO)



■ Gewassen

- Koolzaad
- Algen
- Goudsbloemen, olievlas en vele andere

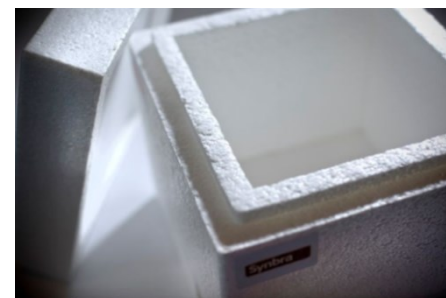
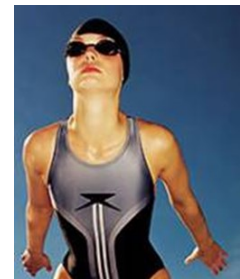


Biomassa

■ Chemisch bouwstenen uit groene grondstoffen

■ Bioplastics voor vormdelen en vezels

- Sorona van Dupont (deels bio)
- Polymelkzuur van Natureworks, Synbra
- Groen PE van Braskem
- Groen PVC van Solvay



■ Gewassen

- Mais
- Tarwe
- Suikerbiet of suikerriet



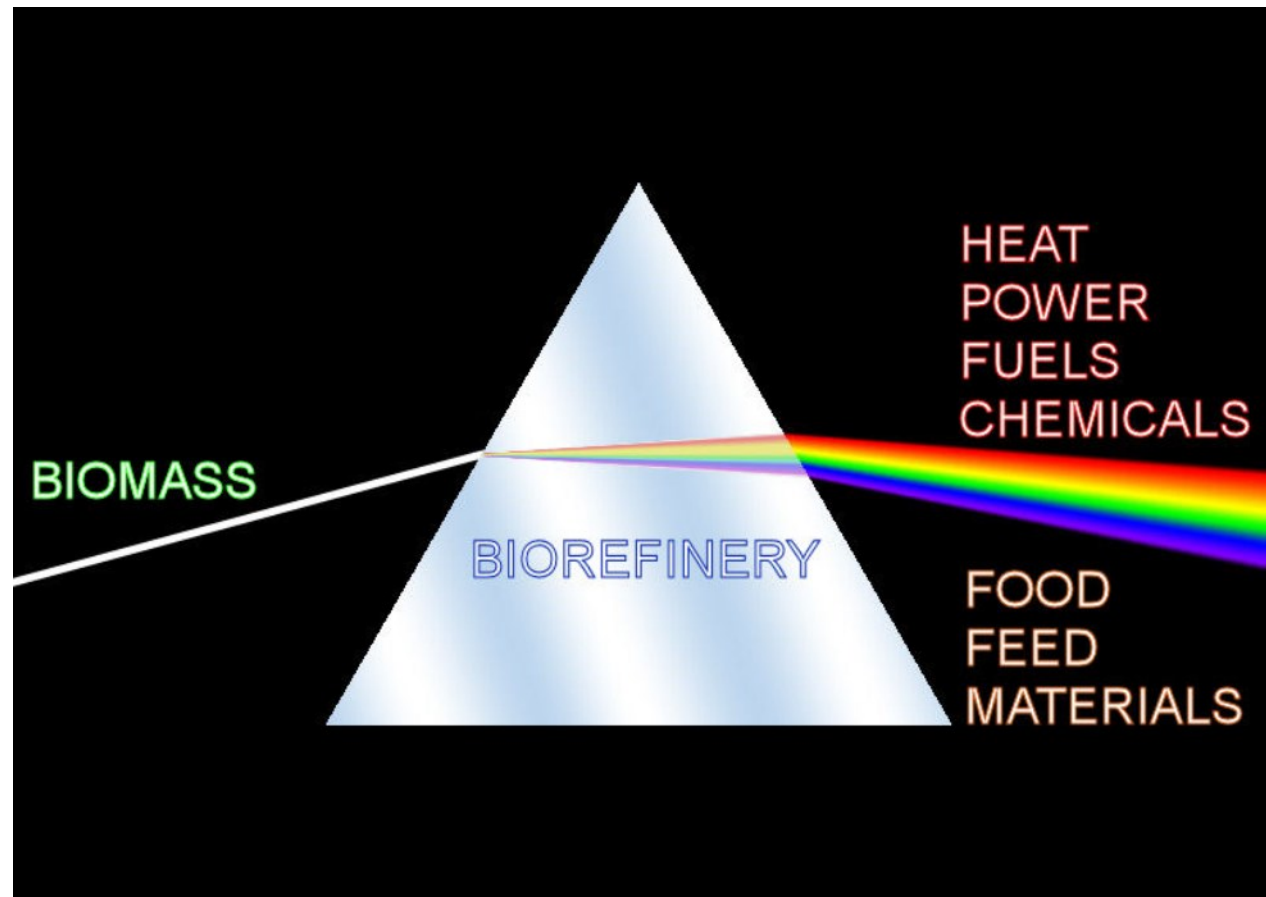
Biomassa

- Rubber uit paardenbloemen



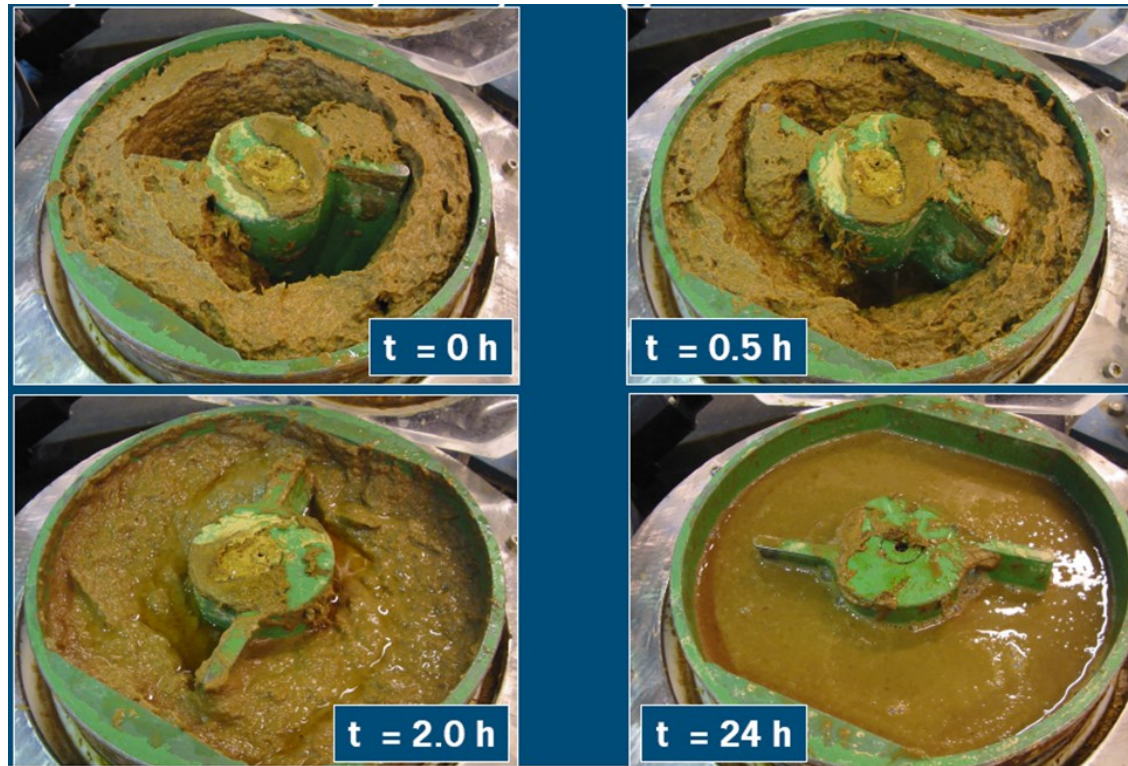
Biorefinery

■ Principe biorefinery



Biorefinery

- Afbraak van plantencelwanden m.b.v. chemicaliën en/of enzymen



Biorefinery

■ Biorefinery van mais (Zeafuels)



Fermentatie

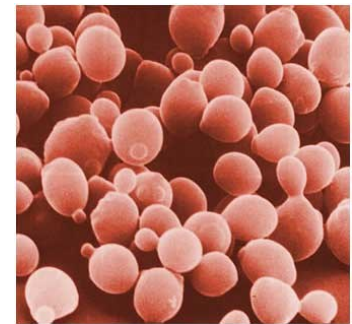
■ Karakteristieken:

- Optimaal suikergebruik
- Hoge opbrengst product
- Hoge concentratie product
- Stabiel organisme



■ Alcoholen

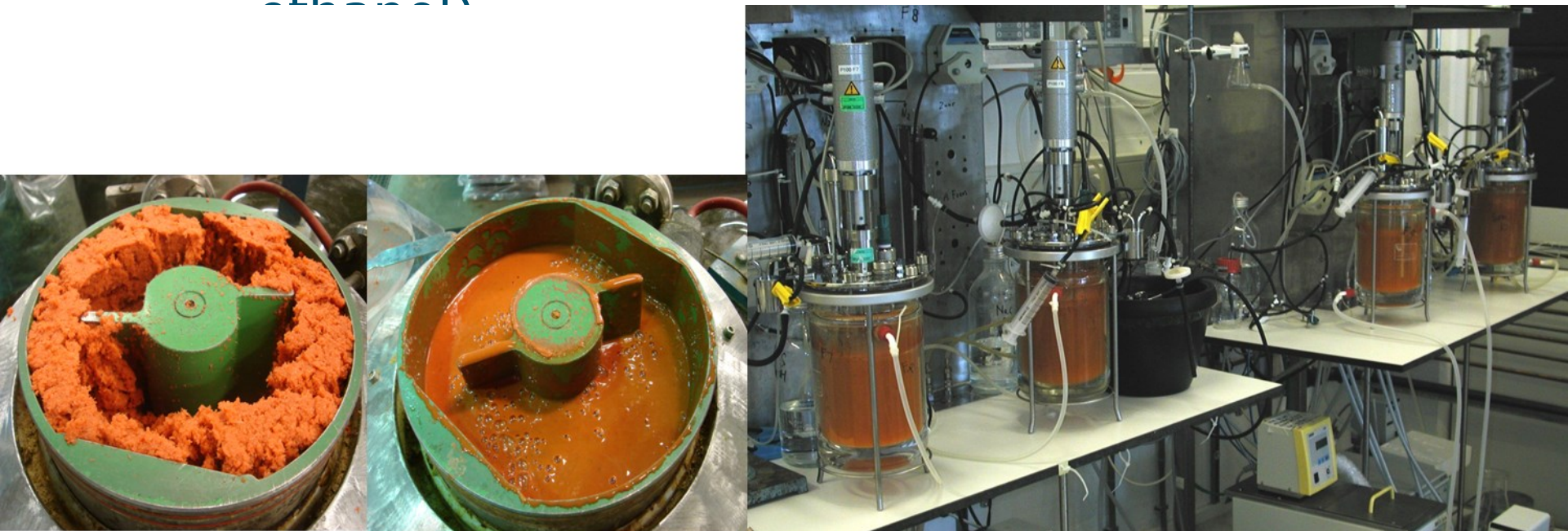
- Geen natuurlijke producten
- Toxisch
- In-situ verwijdering
- Tolerantie verhogen voor product



Fermentatie

■ Wortelperskoek

- Perskoek bevat nog veel cellulose
- Enzymatisch afbraak cellulose
- Fermentatie van ABE (aceton, butanol en ethanol)



Biorefinery



Planten Wetenschap

- Genetica
- Enzymen
- Metabolisme
- Samenstelling

Productie

- Bomen
- Grassen
- Landbouw gewassen
- Landbouw residuen
- Dierlijk afval
- Huishoud afval

Processing

- Zuur/enzymatisch hydrolyse
- Fermentatie
- Bioconversie
- Chemische Conversie
- Vergassing
- Verbranding
- Co-verbranden

Eind Gebruik

Producten

- Plastics
- Functionele Monomeren
- Oplosmiddelen
- Chemische intermediairs
- Fenolen
- Lijmen
- Vetzuren
- Verven
- Kleurstoffen, pigmenten en inkt
- Wasmiddelen
- Papier
- Fiber boards

Brandstof Elektriciteit



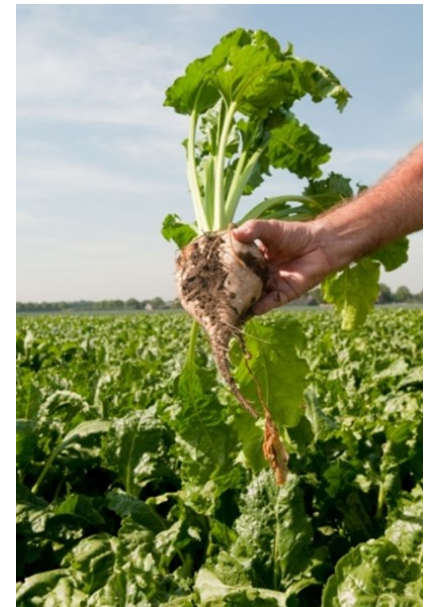
Biorefinery

■ Nieuwe biomassa:

- Zeewier
- *Calendula*
- Algen
- *Miscanthus*
- Bermgras

■ Restproducten:

- Palmschillen
- Bietenpulp



Bioplastics

- Bioplastics zijn door de mens gemaakte of verwerkte polymeren, afgeleid van biologische grondstoffen
 - Term wordt regelmatig ook gebruikt voor biologisch afbreekbare plastics

	Niet afbreekbaar	Afbreekbaar
Petrochemisch	PE, PP PS, PET PVC, PC	PBAT PCL PBS
Biobased	Eco-LDPE Nylon 11	PLA PHA's TPS



Bioplastics

- Biodegradatie: afbraak gekatalyseerd door biologische activiteit (micro-organismen) leidend tot mineralisatie en/of biomassa
 - Afhankelijke van het milieu
 - Bodem
 - Water, zeewater
 - Anaeroob (vergisting)
 - Compostering (industrieel of thuis)



Bioplastics

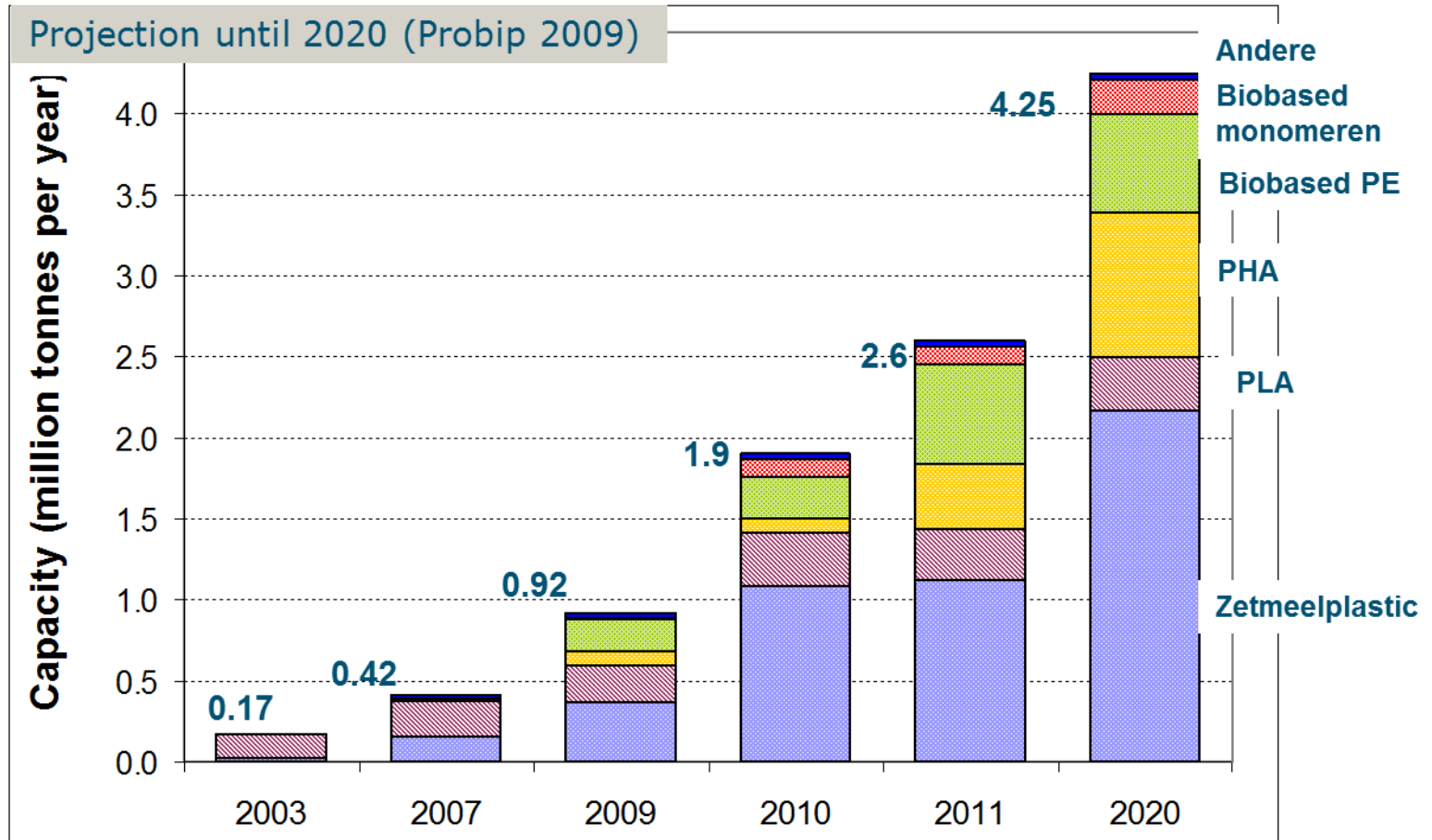
■ Tijdlijn biopolymeren

- ~1900 ontwikkeling eerste (biogebaseerde) polymeren
- Na WOII opkomst van de petrochemische polymeren
- Sinds ~1980 nieuwe interesse in biopolymeren met focus op biologische afbreekbaarheid
- Sinds ~2000 focus op biogebaseerde polymeren



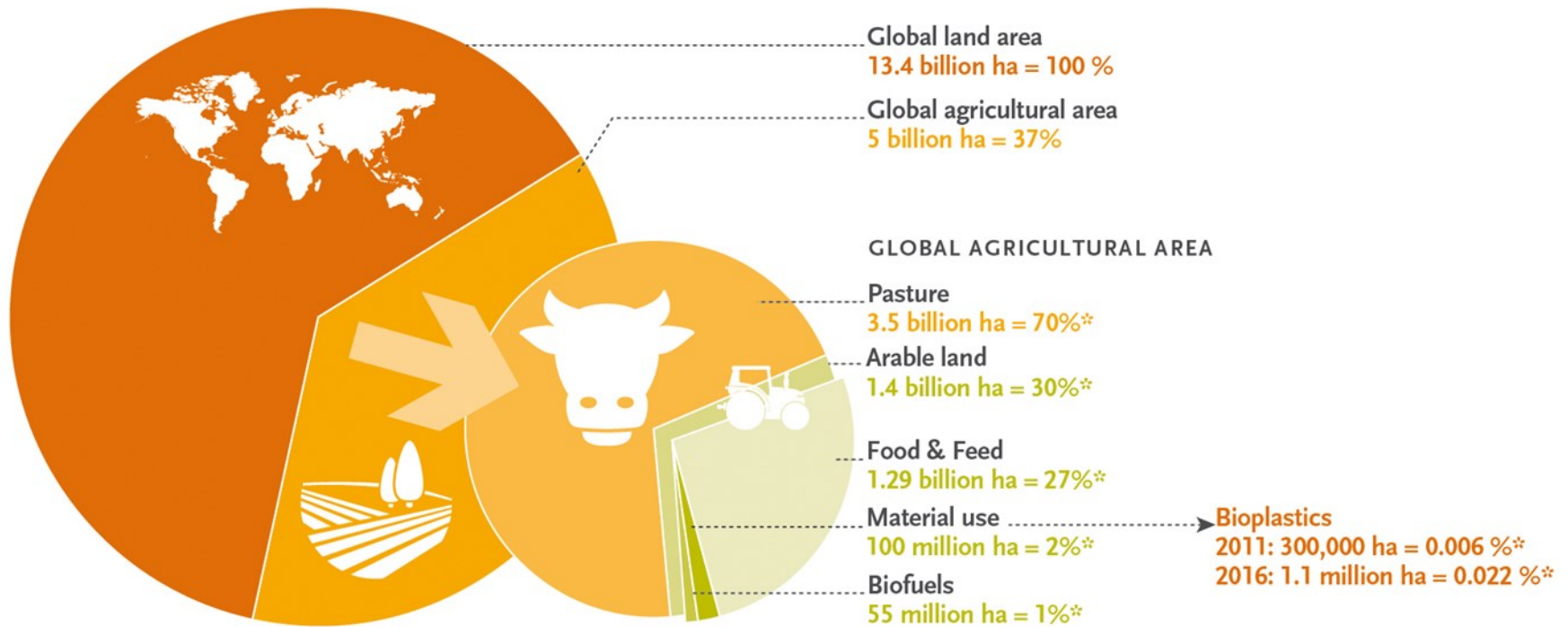
Bioplastics

■ Wereldwijd productie capaciteit bioplastics



Bioplastics

Land use for bioplastics 2011 and 2016



Source: European Bioplastics | Institute for Bioplastics and Biocomposites (October 2012) / FAO

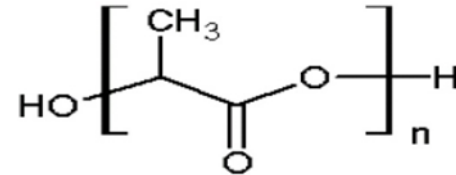
* In relation to global agricultural area.

Bioplastics



Bioplastics

■ Polymelkzuur



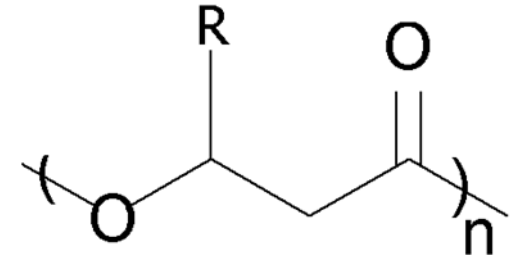
- Biobased en biologisch afbreekbaar
- Diverse producenten, veel grades, ~150 kton/jaar
- Prijs < 2€/kg, een van de goedkoopste bioplastics
- Goede mechanische eigenschappen
- Transparant, glossy
- Verwerkbaar via diverse technieken
- Toepassingen; vezels, folies, thermoform producten



Bioplastics

■ PHA's

- Biobased en snel biologisch afbreekbaar
- Diverse aanbieders, wereldwijd
- Prijs > 3.5€/kg
- Goede mechanische eigenschappen
- Hydrofoob
- Hoge gebruikstemperatuur (HDT)
- Niet transparant



R = CH₃ Polyhydroxybutyrate

R = CH₂CH₃ Polyhydroxyvalerate



Bioplastics

■ Waarom bioplastics?



Einde

Bedankt voor je
aanwezigheid



FOOD & BIOBASED RESEARCH
WAGENINGEN UR