



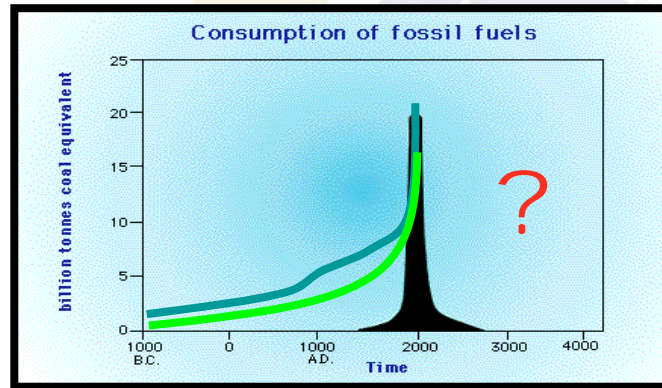
Biobased Economy als onderdeel van een duurzame samenleving



Dr. Hans Derksen
Lector Biobased Economy



“Het petrochemisch tijdperk”...

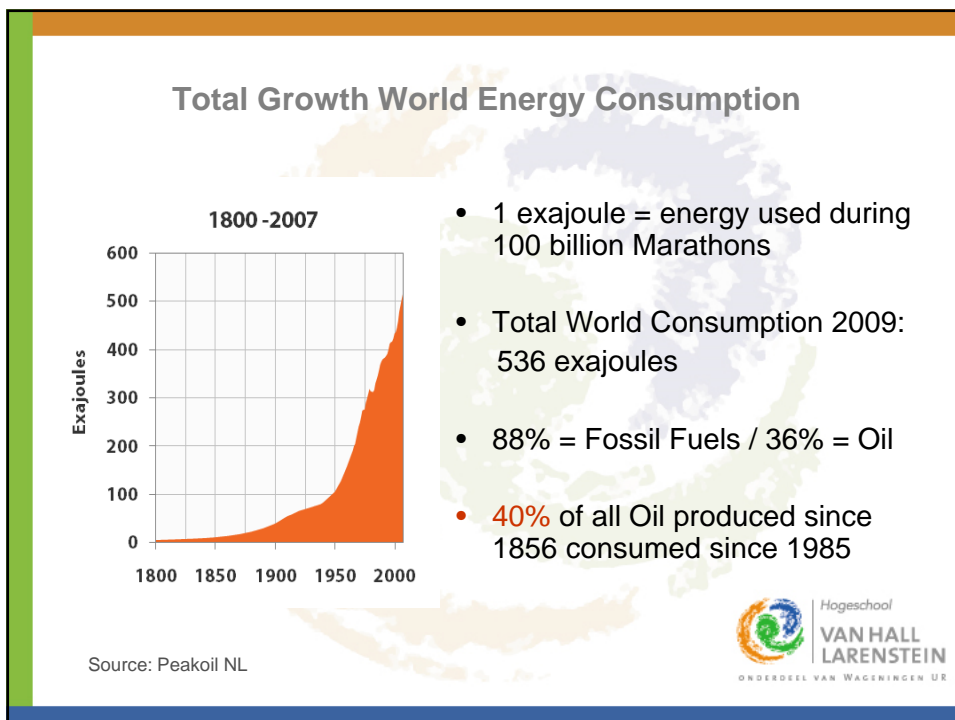
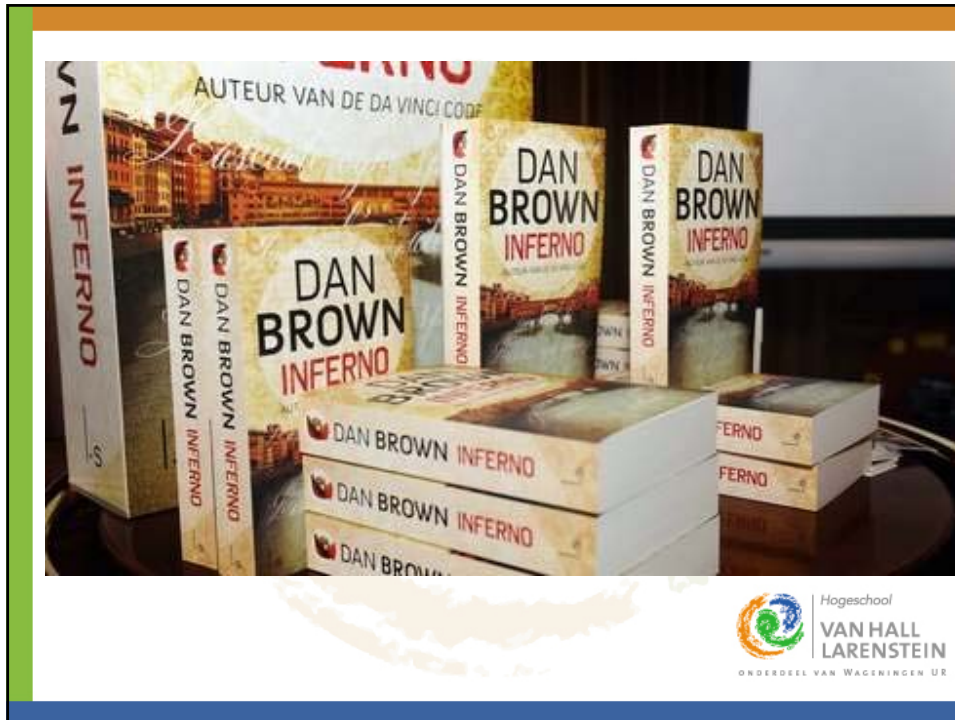


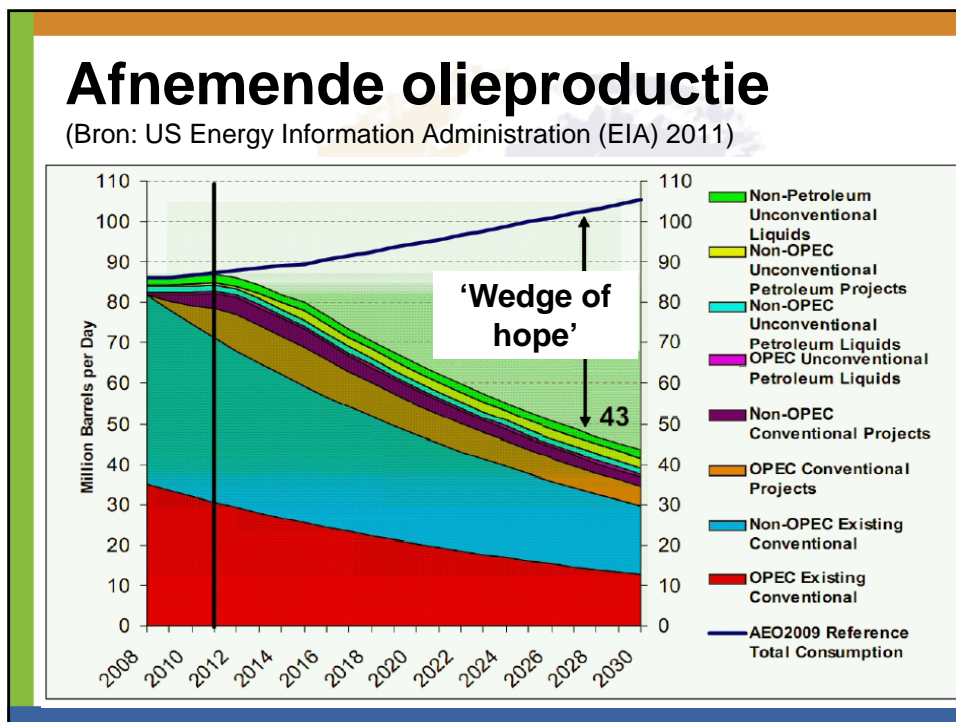
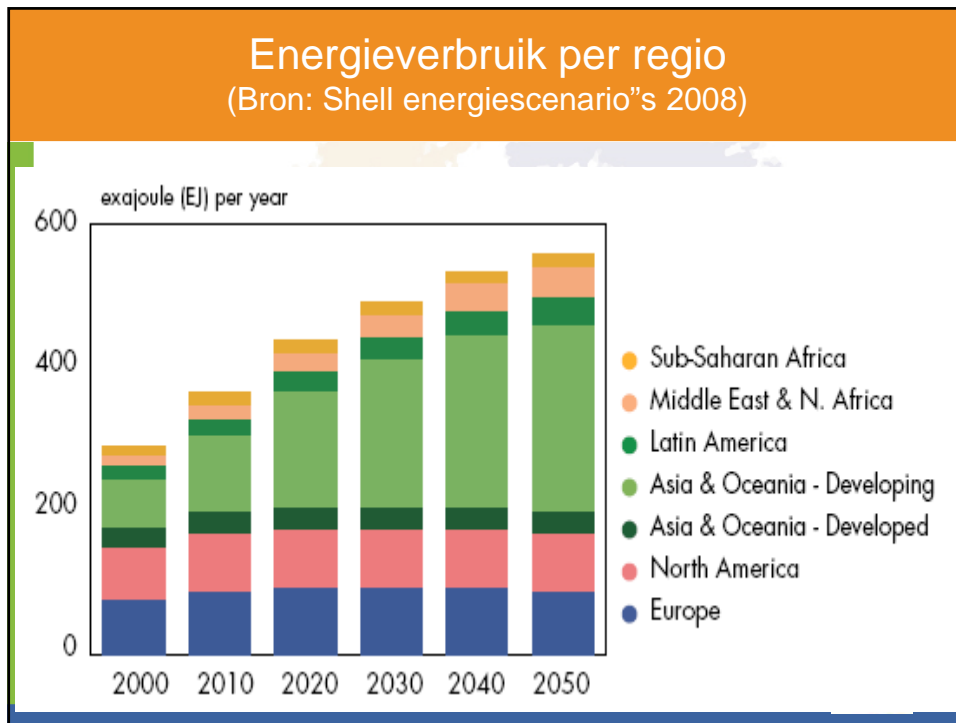
...een kort interval in de geschiedenis van de mensheid!

Fossil fuel shock...

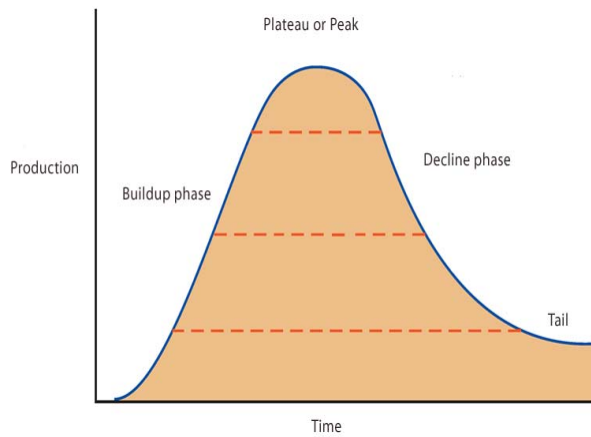


Ref: YouTube: "Energy shock: how peak oil will change your life"





Olie raakt niet op maar de productie piekt → beschikbaarheid neemt af



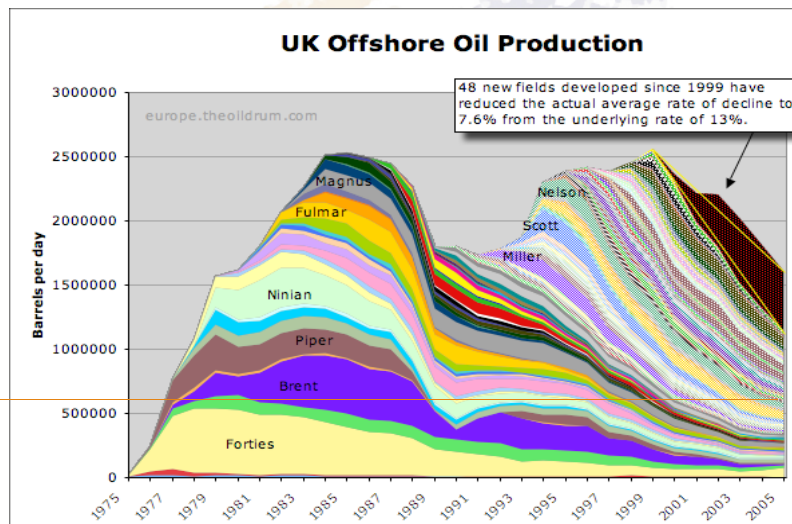
Dr. Marion King Hubbert
1903-1989

"Our ignorance is not so vast as our failure to use what we know"



Source: ASPO Netherlands

Example: North Sea Oil production: a field-by-field Analysis



Source: Euan Mearns, The Oil Drum Europe

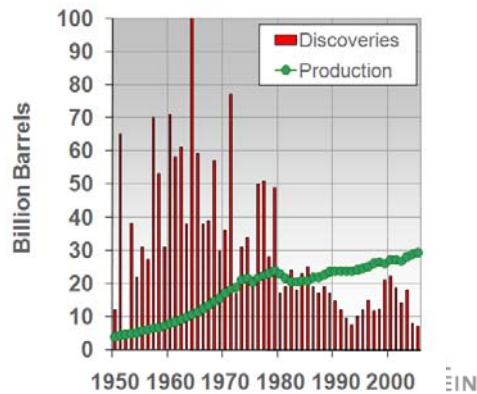


Reason of decline: Discoveries peaked in the 1960s

- Discoveries (billion barrels):
 - 1960-1969: 447 bbls
 - 1970-1979: 339 bbls
 - 1980-1989: 175 bbls
 - 1990-1999: 114 bbls
 - 2000-2007: 68 bbls

- Since 1986:
Consumption > discoveries

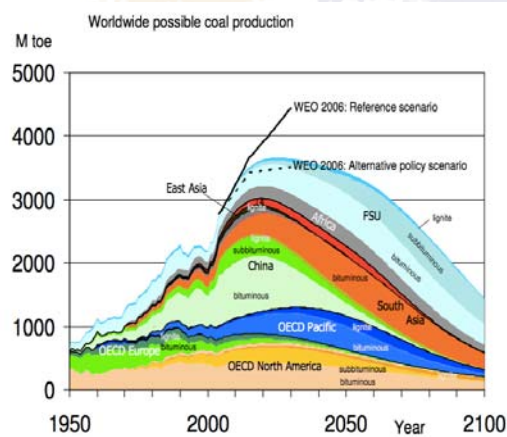
Crude oil discoveries & production



Source: IHS Energy

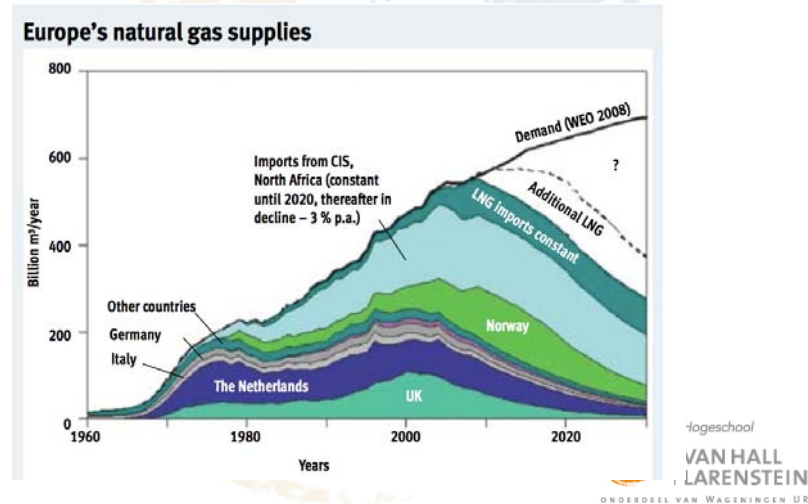
EIN
NUR

Peak Coal ± 2025 (EWG 2008)



Hogeschool
**VAN HALL
LARENSTEIN**
ONDERDEEL VAN WAGENINGEN UR

Natural Gas is also on the brink of Peaking



| 13

De wereldoliereserves zijn nog voldoende voor enkele tientallen jaren verbruik.

Dát is niet echt het probleem.

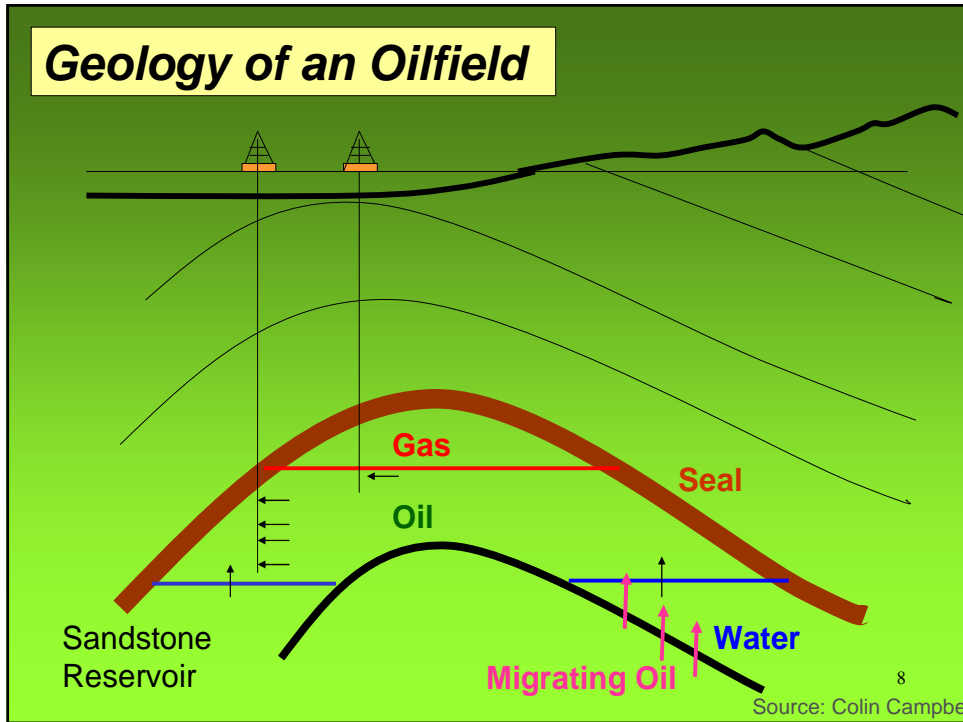
Olie wordt vooral steeds duurder en moeilijker te winnen.

Productie kosten van ruwe aardolie:

Midden Oosten (Ghawar)	5 - 30 \$/vat
Diepzee (Brazilië)	50 - 70 \$/vat
Teerzand (Canada)	80 - 100 \$/vat



Daarnaast schaadt het de aarde....



“Era of cheap oil is ending”
(Dave O’Reilly, CEO Chevron-Texaco, 16-2-2005)

“America is addicted to oil”
(George W. Bush, 1-2-2006)


“World demand for oil and gas will outstrip supply within seven years”
(Jeroen van der Veer, CEO Shell, 25-1-2008)

“Oil is still too inexpensive”
(Christopher de la Margerie, CEO Total, 23-5-2008)

“It will take US\$ 1 trillion annual investment to satisfy the forecasted 45% increase in oil demand until 2030”
(Tony Hayward, CEO BP, 22-10-2009)

“The world is running out of cheap oil”
(Jeroen van der Veer, CEO Shell, 25-1-2008)

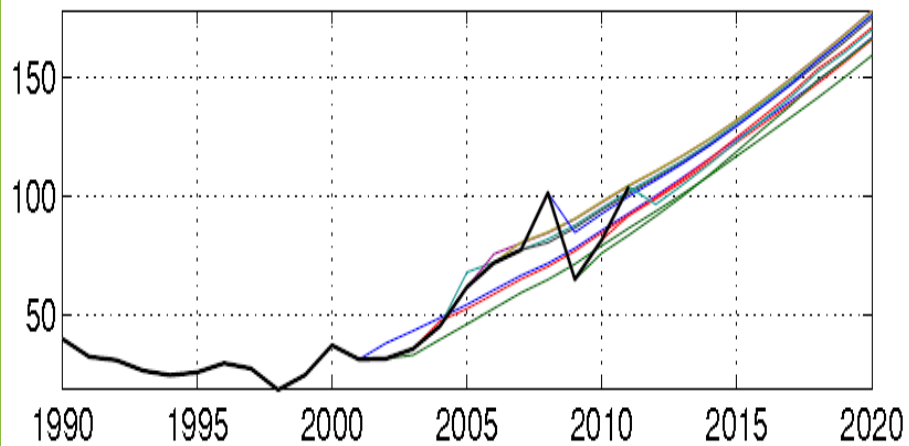
“The consumption of a finite resource is simply a finite venture and the faster we use the quicker it peaks”
(Matthew Simmons, ASPO-USA)



Prijsverwachting

Gem. van UK Brent, Dubai en West Texas; Prijzen in US\$₂₀₁₁ Bron: IMF (2012)

Real Price of Oil



Energy Return on Energy Invested (ERoEI)

- 1930: 1 vat in = 100 vaten uit
- Nu: 1 vat in = 10 vaten uit
- Nu: 1 vat in = 3 vaten uit



ERoEI en netto beschikbare energie

Fig. 5.14: High EROEI

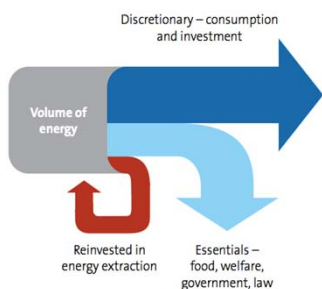
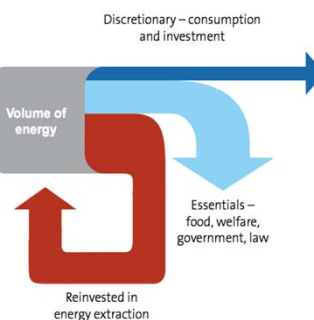


Fig. 5.15: Low EROEI

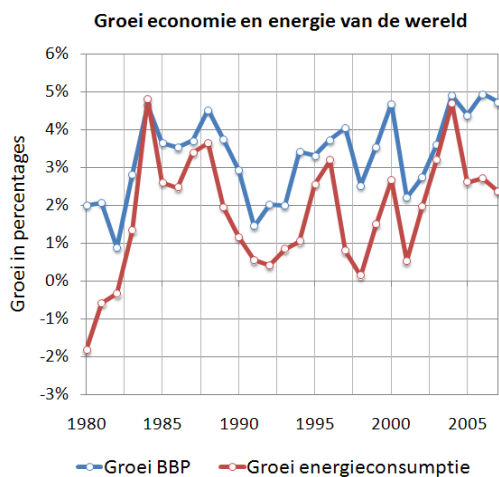


* Source: Tullett Prebon estimates, see text

Oliedominantie

- 61 % van alle olie wordt gebruikt voor transport
- Bijna 100% van alle petrochemicaliën en kunststoffen worden geproduceerd uit olie
- 99% van alle smeermiddelen zijn aardolieproducten
- 95% van alle retailproducten komen in de winkel met hulp van olie
- 99% van ons voedsel wordt geproduceerd met olie of gas voor kunstmest, agrochemicaliën, teelt, oogsten, verwerking en transport
- 37% van alle primaire energie in de wereld komt van olie.

Economische groei is onlosmakelijk verbonden met groei in energieconsumptie

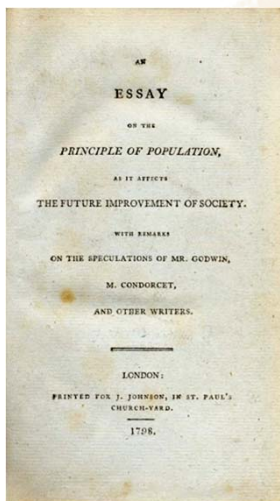


*In economische modellen wordt, i.t.t. arbeid, **energie** vaak ten onrechte niet als productiefactor meegenomen.*

Conclusies gevolg van plateau in olieproductie

- Olietekort betekent olieprijs blijft volatiel
 - Tussen 40 - 200 dollar per vat (prijs nodig voor afdempen vraaggroei)
- Zodra economie uit het slop komt en de vraag naar olie aantrekt zal de olieprijs weer fors stijgen
- Gezonde economische groei pas weer mogelijk wanneer voldoende aanbod oliemarkt stijgt (vroegst na 2015) of wanneer voldoende alternatieven beschikbaar zijn

“Population, when unchecked, increases in a geometrical ratio. Subsistence, increases only in an arithmetical ratio.”



Thomas Malthus, 1798



Is er ook nog goed nieuws?

Zijn er oplossingen?

Duurzaamheid is hot...



Hogeschool
**VAN HALL
LARENSTEIN**
VAN WAGENINGEN UR



Hogeschool
**VAN HALL
LARENSTEIN**
ONDERDEEL VAN WAGENINGEN UR

Stysteemveranderingen...

Historische precedenten:

- Industriële revolutie / stoommachine
- Automobiel / individueel massatransport
- Landbouw / productietoename
- Computerisering / automatisering / ICT

“Post-oil
economy”



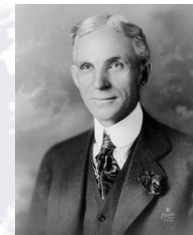
“Bio-based
economy”

Gevolgen:

- Nieuwe economische sectoren komen op
- Nieuwe technologische ontwikkelingen
- Nieuwe (duurzamere) waardeketens ontstaan
- Nieuwe ruimtelijke ordening structuren

Stysteemveranderingen...

- “If I had asked people what they wanted, they would have said: faster horses.”
- Henry Ford



- “A lot of times, people don't know what they want until you show it to them.”

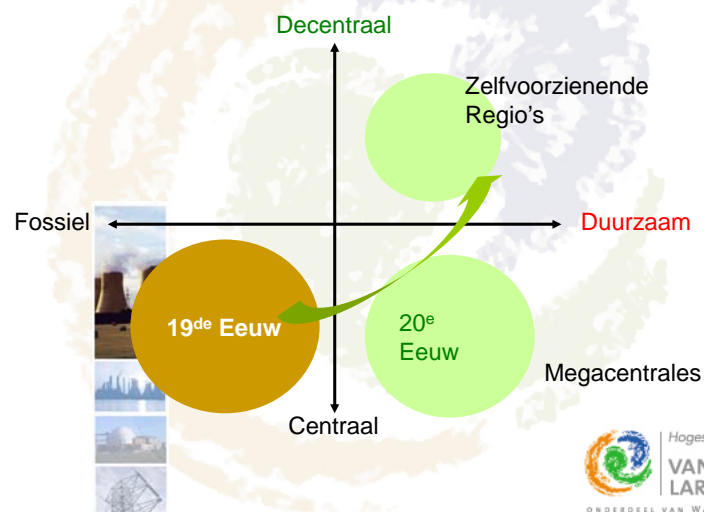
- Steve Jobs.

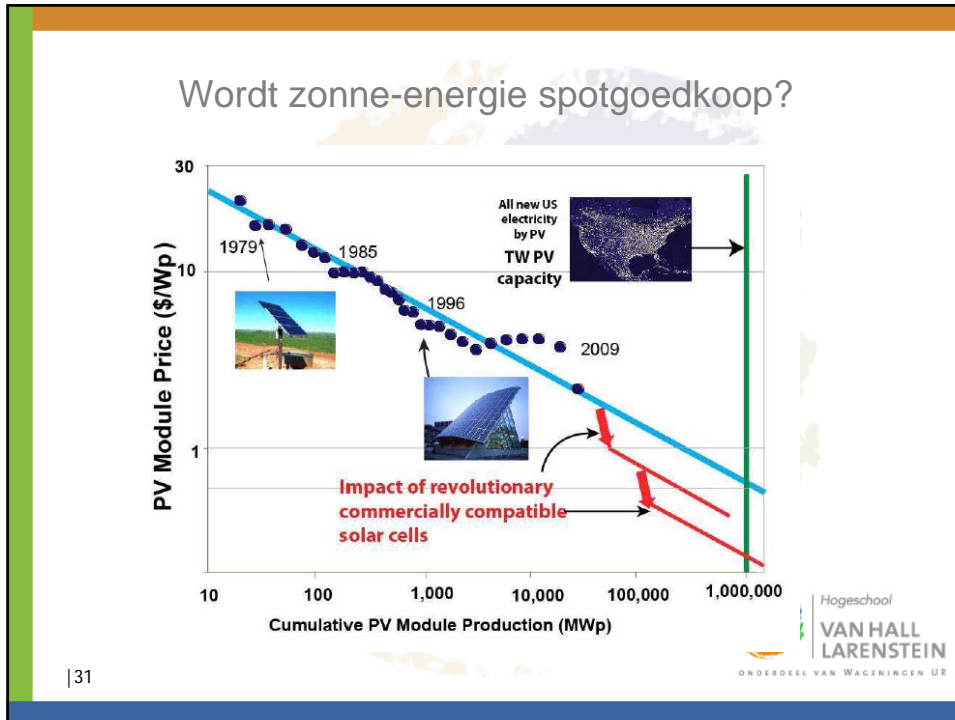


Alternatieven voor aardolie

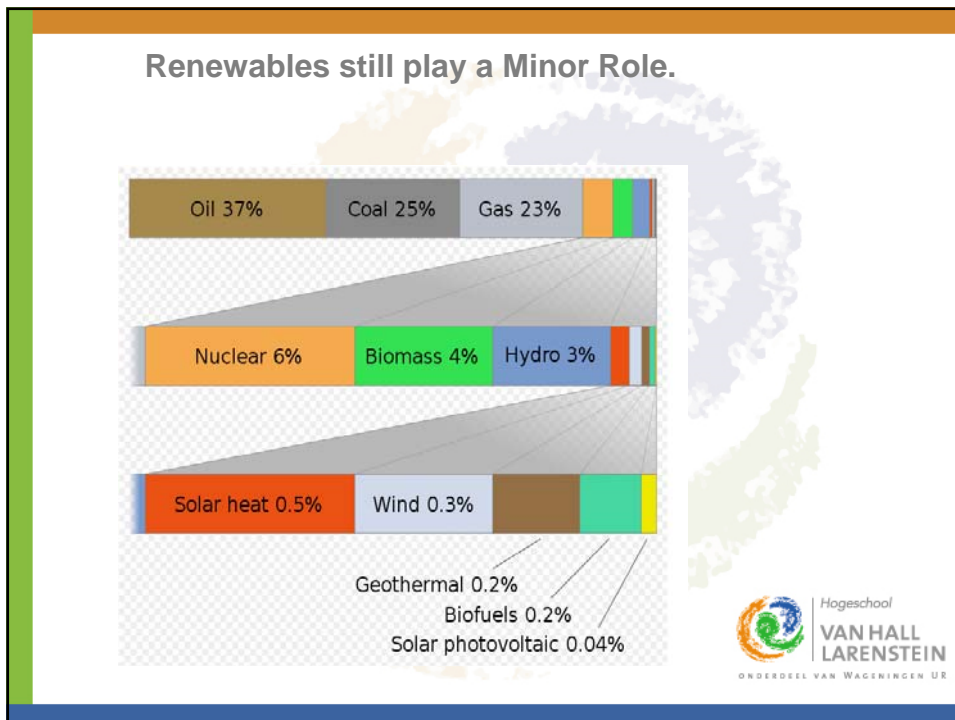
- Wegtransportbrandstof: aardgas, **bioalcohol**, **biodiesel**, **biogas**, elektrisch (*grote investeringen in infrastructuur*)
- Scheepvaart: kolen, **biogas**, **zeilen**, nucleair (*weinig alternatieven*)
- Vliegtuigbrandstof: **biofuels als extenders**, jetfuel uit CtL of GtL (*weinig alternatieven*)
- Electriciteit: zon (CSP en PV), wind, geo, "blue energy", nucleair, **biomassa** etc. (*veel alternatieven*)
- Verwarming: aardgas, **groene stroom**, **biomassa**, KWO, geo (*veel alternatieven*)
- Smeermiddelen: **biochemicaliën**, GtL (*weinig alternatieven*)
- Petrochemicaliën: kolengebaseerde chemicaliën, **biochemicaliën**, aardgas, (*weinig alternatieven*)

De Transitie naar Decentrale Energievoorzieningen

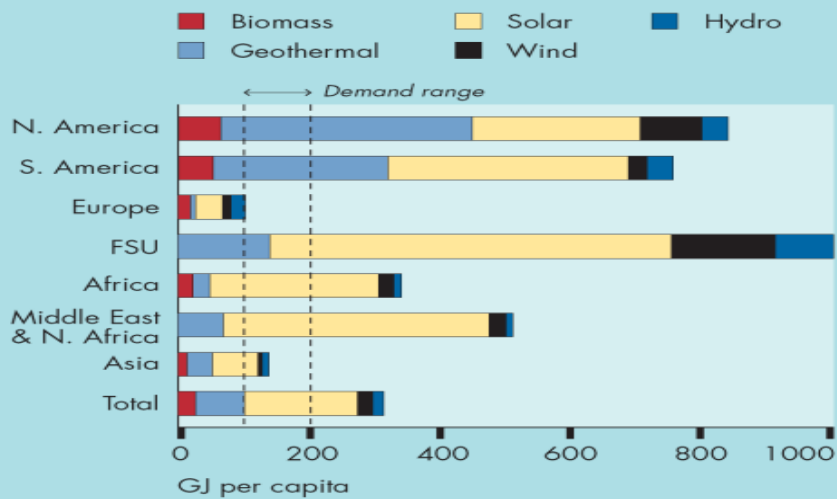




|31



Potentieel van hernieuwbare bronnen

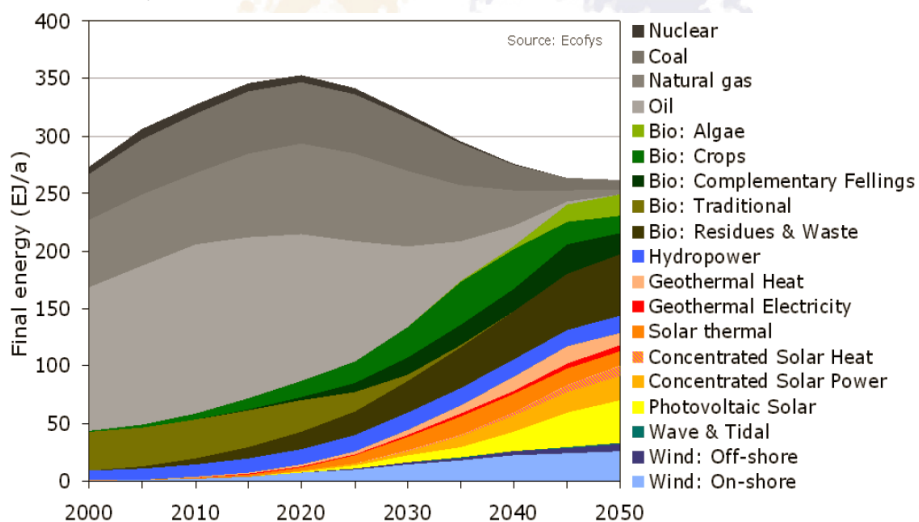


Source: adapted from UN 2000, WEC 1994, and ABB 1998. Figures based on 10 billion people

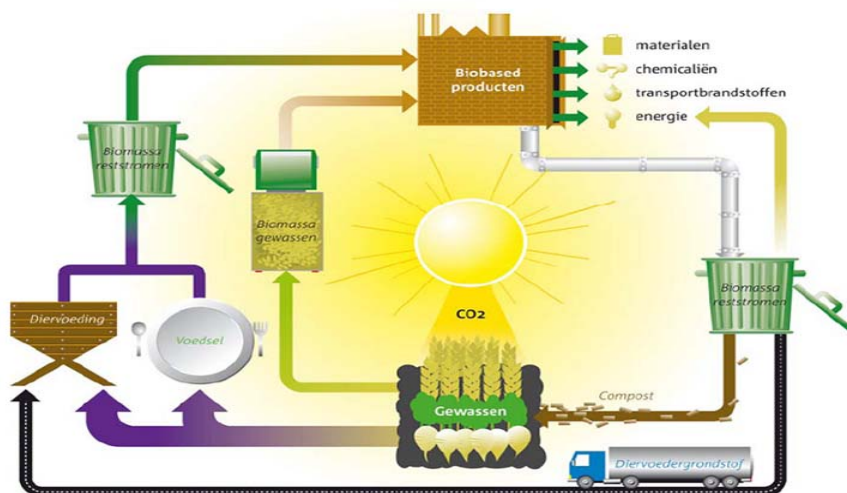
Energiemix verandering

95% Hernieuwbare energie in 2050 is mogelijk

(Bron: Ecofys, 2011)



Focus op groene grondstoffen (biomassa) als deeloplossing.



Wat is “biobased economy”?

- De biobased economy is een economie waarin bedrijven niet-voedsel toepassingen vervaardigen uit groene grondstoffen (biomassa)
- Toepassingen: transportbrandstoffen, chemicaliën, materialen en energie
- De biobased economy dient (samen met andere (deel-) oplossingen) een bouwsteen te zijn van een duurzame samenleving, die niet meer afhankelijk is van eindige hulpbronnen.



Wat is een “Biobased Economy”?



YouTube: Biobased economy state of the art

Biomassa



Vóór's

- **Biomassa is de enige duurzame bron van koolstof voor chemicaliën en materialen!**
-
-
- *Voor duurzame energiewinning zijn diverse alternatieven beschikbaar*
(overmatige, etc. discussie)
- Geschikt voor producten en brandstof



Tegen's

- Beschikbaarheid en variabiliteit
- Food vs. fuel discussie
- Landgebruik, direct en indirect (ILUC)
- Duurzaamheid verschilt van geval tot geval (LCA's gewenst)



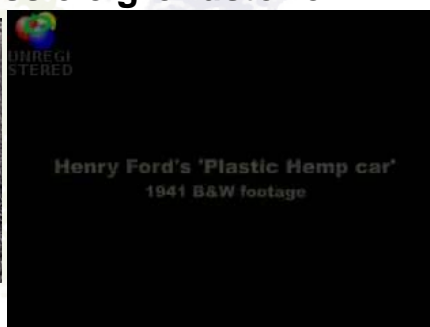
Bronnen van Biomassa

- **Primaire productie**
 - land-/bosbouw, veeteelt, visserij, aquacultuur
- **Organische reststromen**
 - agrofoodindustrie, slachtafval, afgekeurde partijen, etc.
- **Overige**
 - RWZI slib, GFT, keukenafval, vuilstort, vetafscheiders, etc.



Hoe nieuw is de BbE?

- vóór 1850: Pré-industriële revolutie
- 1850-1980: Opkomst fossiele grondstoffen



- 1980-1995: Agrificatie
- 1995-nu: Transitie Bio-based Economy

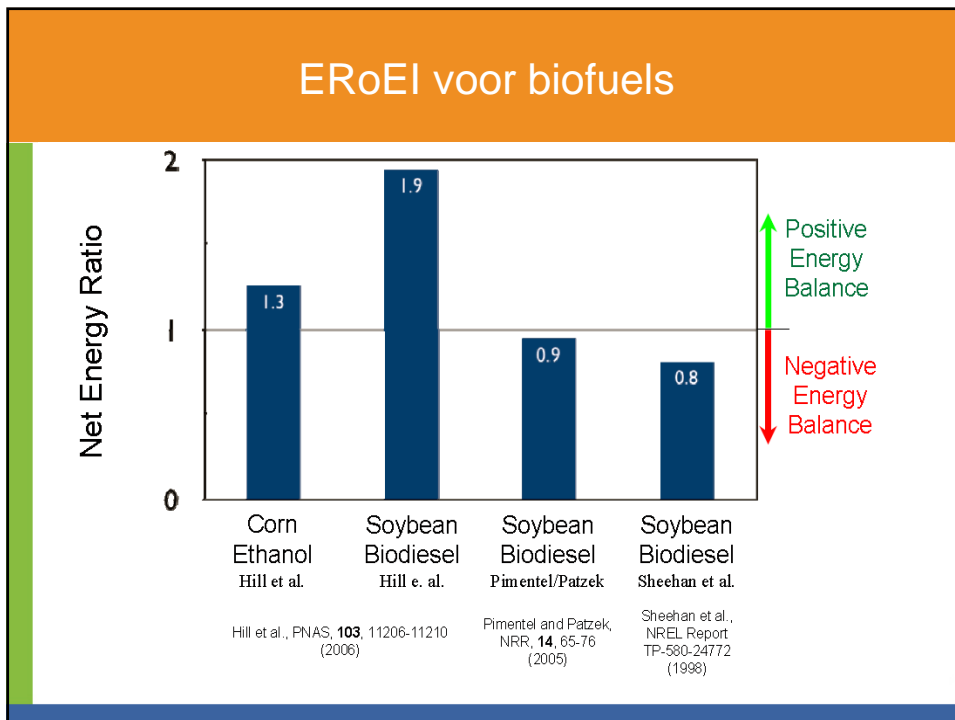


De Ecopyramide

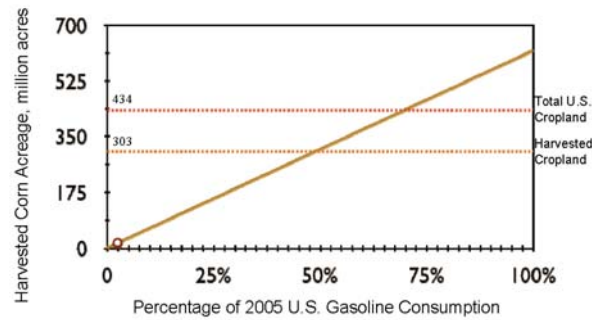
Cascadering voor een duurzamere samenleving
Bron: Innovatienetwerk, 2008.

- farma / fragrances / flavors
- food (/ feed)
- fine chemicals / functional materials
- feedstock chemicals / fibers
- fuel / fertilizer

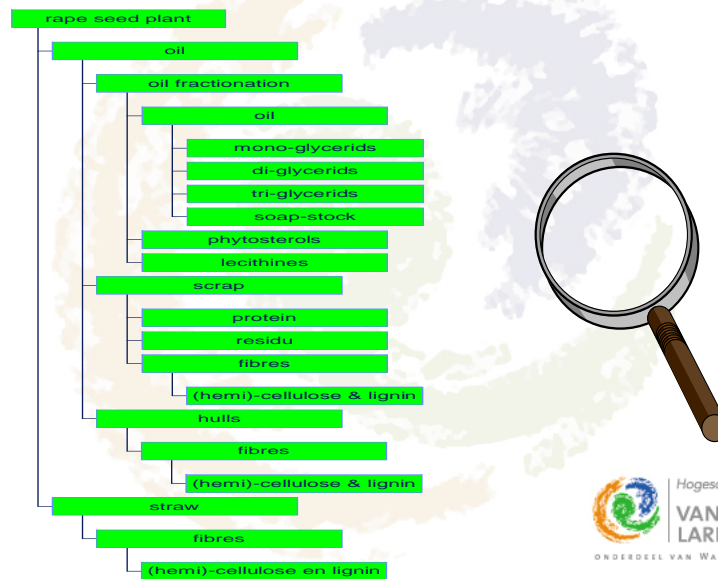
Hogeschool
VAN HALL LARENSTEIN
ONDERDEEL VAN WAGeningen UR

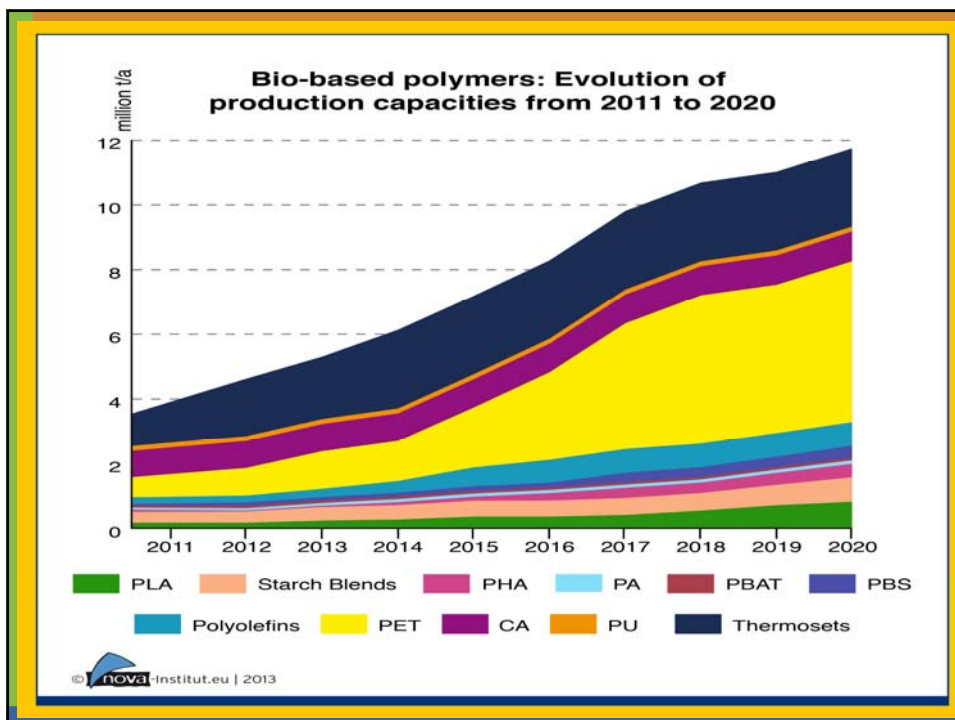
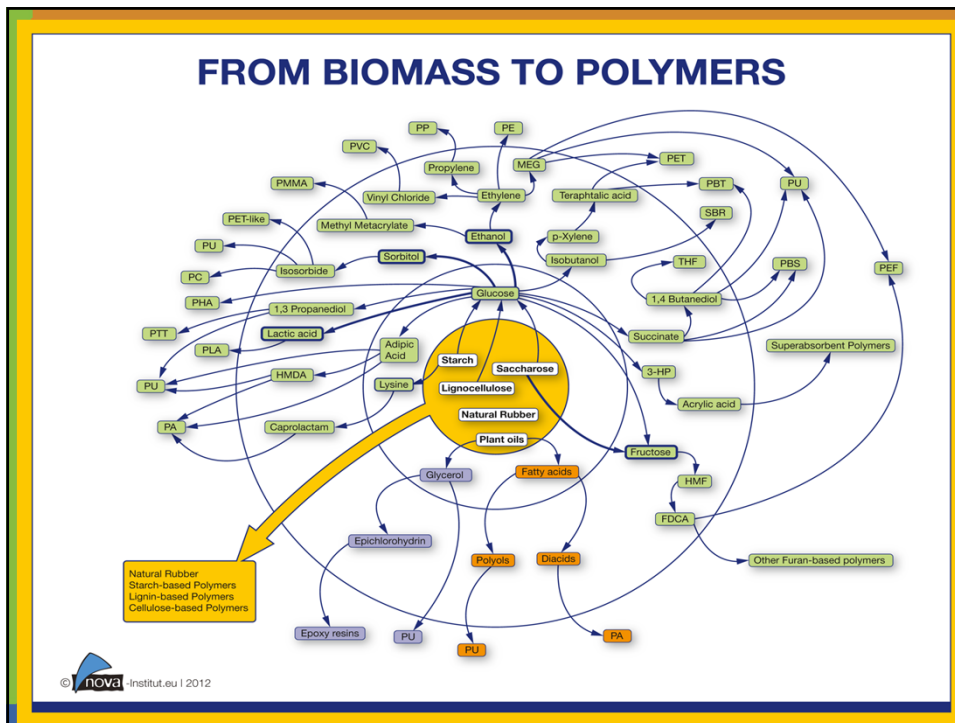


Noodzakelijk areaal om in US benzine behoefte te voorzien met maisethanol.



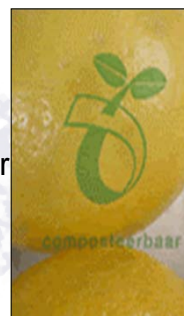
Bioraffinage (bijv. koolzaad)



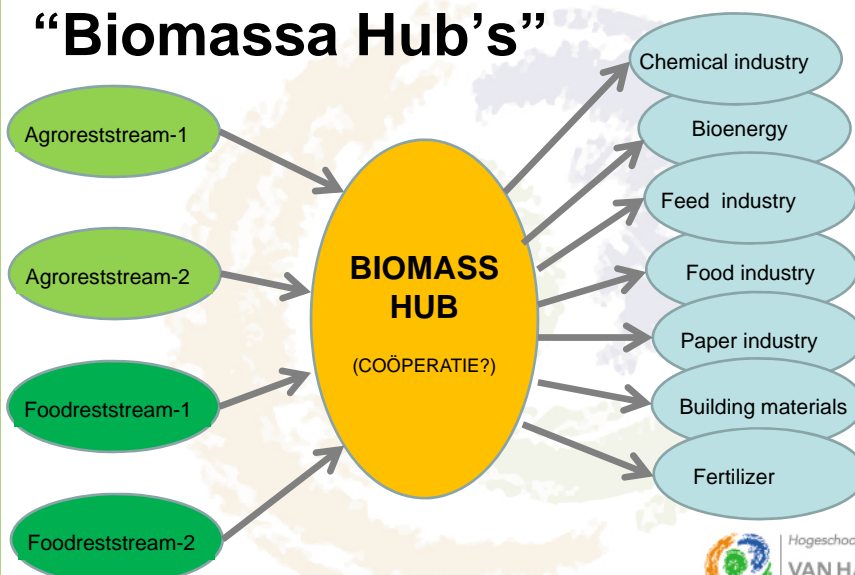


Te verwachten ontwikkelingen in de Biobased Economy

- Koolhydraten uit o.a. (organische / agro-) reststromen en lignocellulose als grondstof voor platformchemicaliën worden belangrijker.
- Combi food/non-food bioraffinage (eiwitten!)
- Mineralenkringloop wordt belangrijker (mest!).
- Bioenergie en –fuels meer bij- dan hoofdproduct
- Regionale clustering van biobased bedrijvigheid en slimme logistieke oplossingen
- Toenemende marktvraag (o.a. verpakkingen)
- Green deals, overheid als launching customer
- Actualisering regelgeving en certificering
- “Gamma”- aspecten van Biobased Economy



“Biomassa Hub’s”



Hoe groen is “groen”?

- Hernieuwbare grondstoffen of afbreekbaar?
- Composteerbaar vs. afbreekbaar
- Duurzaamheid (*LCA?*)
- Percentage groene grondstoffen in hoofdproduct? (*EU normen en criteria in ontwikkeling*)
- Alleen grondstoffen of ook hulpstoffen en emissies?
- Afvalfase? (*“Cradle-to-cradle”*)

Biobased productie systemen



Kansen voor:

- **Primaire producenten**
 - akkerbouwers, veetelers, loonwerkers,
- **Toeleveranciers van reststromen**
 - agrofood, waterschappen
- **Afnemers**
 - ...specialty producten, ...industrie, bouw, vergisters en andere bioenergieproducenten, etc.
- **Enabling industries**
 - scheidingstechnologie, machine-/installatiebouw

...en voor HBO'- / WO'-ers !

VHL Biobased Economy

Visie:

- Biobased economy is een deel van de **stelselverandering** richting duurzamere samenleving
- Leidt tot **nieuwe technologie en samenwerking**
- Dit levert **nieuwe kansen** op voor bedrijven
- Hiervoor zijn relevante **afgestudeerden** nodig
- VHL wil aan deze transitie bijdragen, zowel in **onderwijs als onderzoek**.



Biobased arbeidsmarkt in Nederland

- Stel chemie- en energiesector groeien niet
- 30 % wordt biobased
- 50% van de nieuwe arbeidsplaatsen is groen
- 15% van die groene arbeidsplaatsen voor professionals
- 10,000 biobased professionals in komende 10 jaar
- Professionals: HBO +WO



Onderwijs

Een Biobased Technologie Professional heeft kennis van:

- Agrogrondstoffen, teelt (vis, vee en aquatisch) en mechanisatie
- Chemie, biochemie, microbiologie, biologie, natuurkunde, wiskunde
- Scheidingstechnologie (vooral industrieel bruikbare processen)
- Procestehnologie ((thermo-)chemisch, biotechnologisch, levensmiddelen)
- Regelgeving (afval-, mineralen-, milieuwetgeving; kennisbescherming)
- Ondernemerschap (AOV, economie, uitwerken van business cases)

Dus:

Aansluiting vooral bij profielen als N&G en N&T

Maar ook belangrijke rol voor studenten met C&M en E&M profielen!