

Biomassa in de duurzame energievoorziening

Hamid Mozaffarian

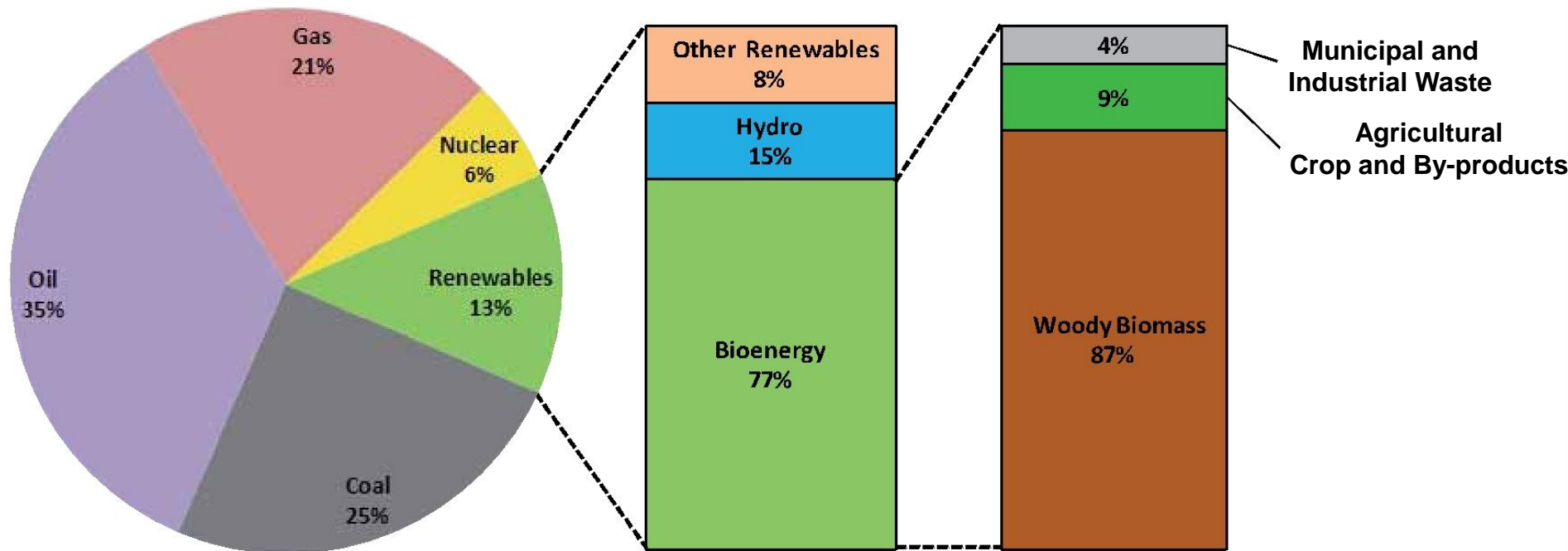
ECN Perslunch, Amsterdam, 5 oktober 2010



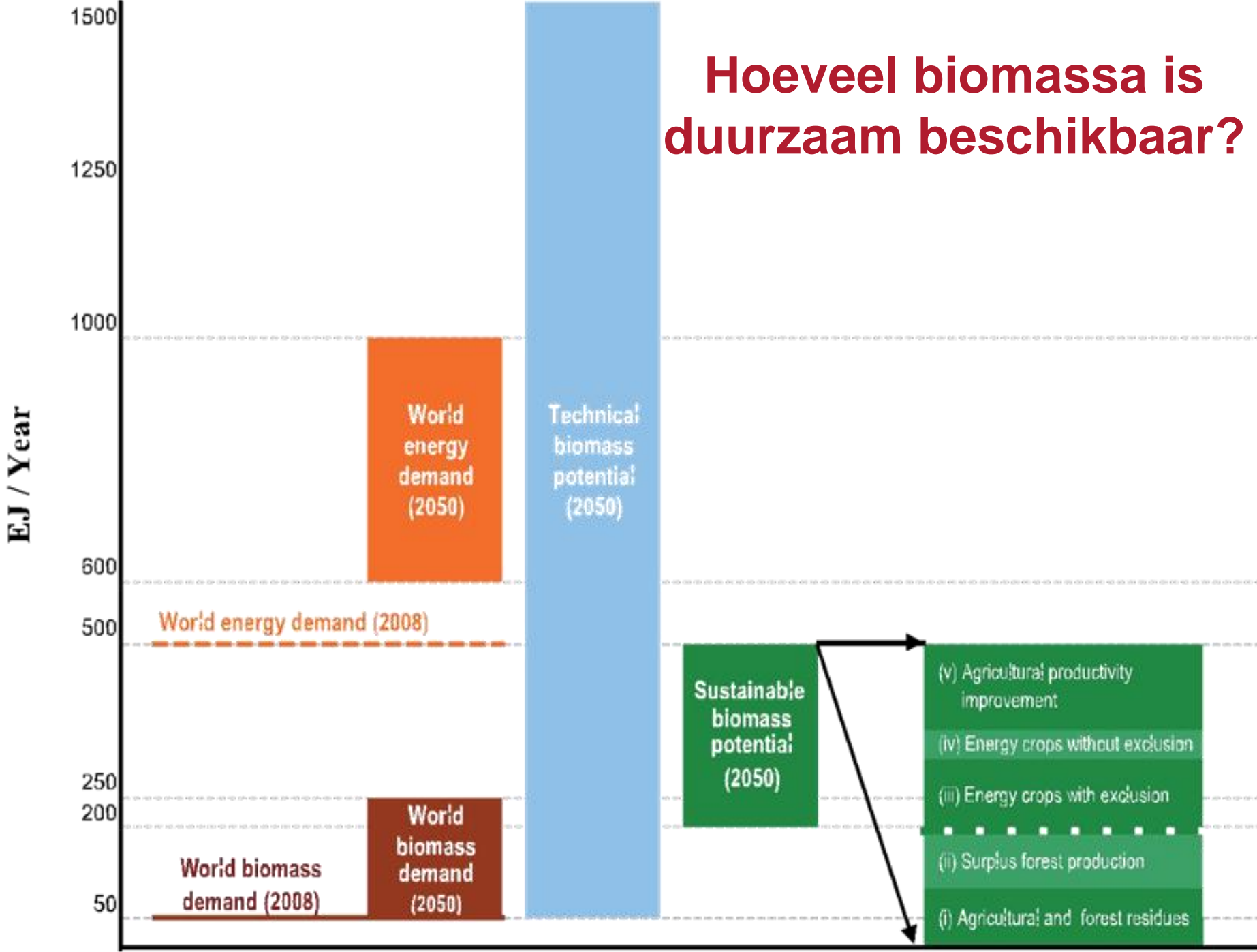
Inhoud

- Bijdrage biomassa in de wereld primaire energie-mix
- Nederlandse HE-doelstellingen (Europese Richtlijn HE)
- Bijdrage biomassa in de realisatie van HE-doelstellingen
- Bestaand beleid
- Samenvatting

Aandeel bioenergie in wereld primaire energie-mix



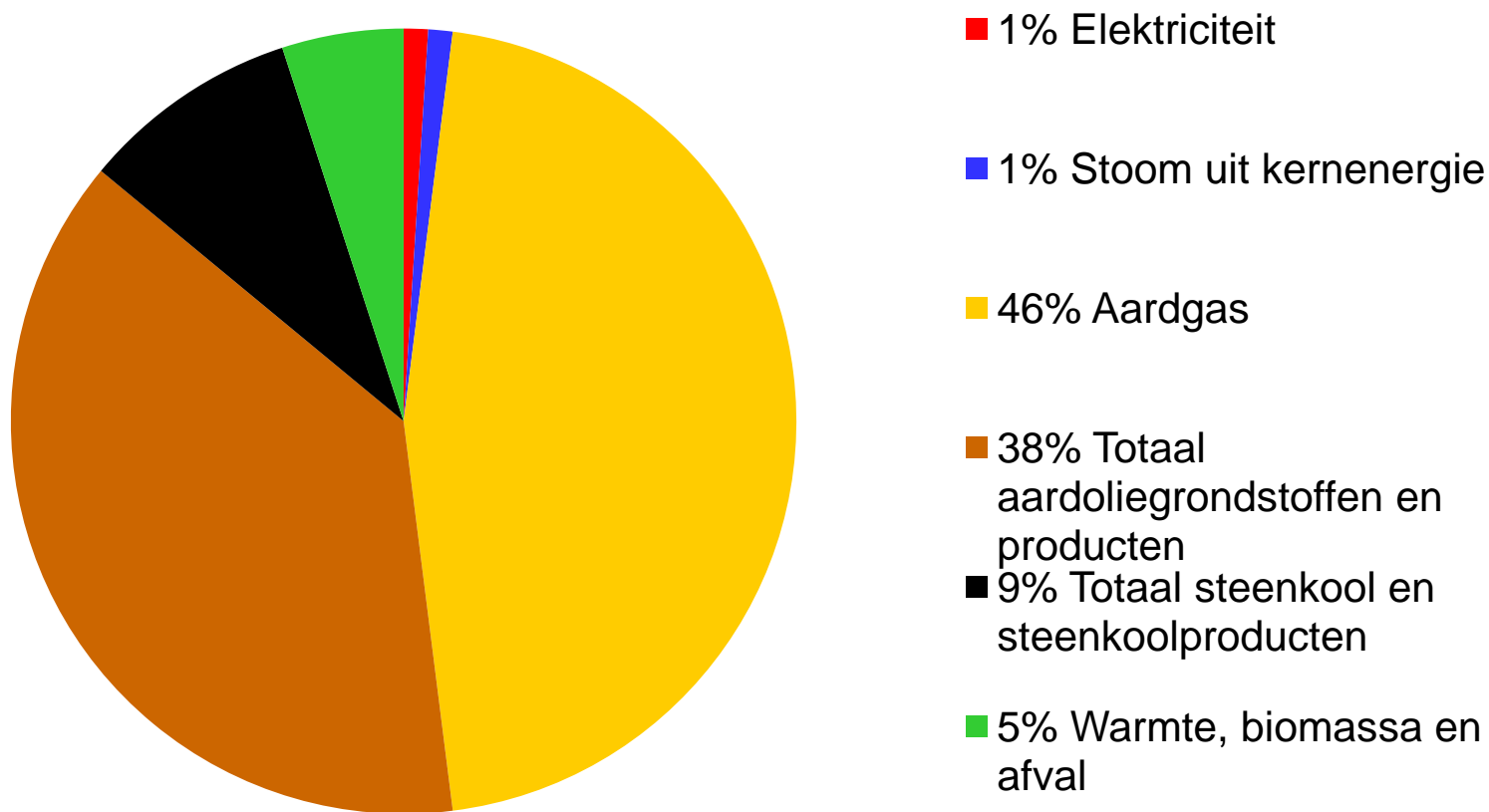
Hoeveel biomassa is duurzaam beschikbaar?



Nederlandse HE-doelstellingen (Europese Richtlijn HE)

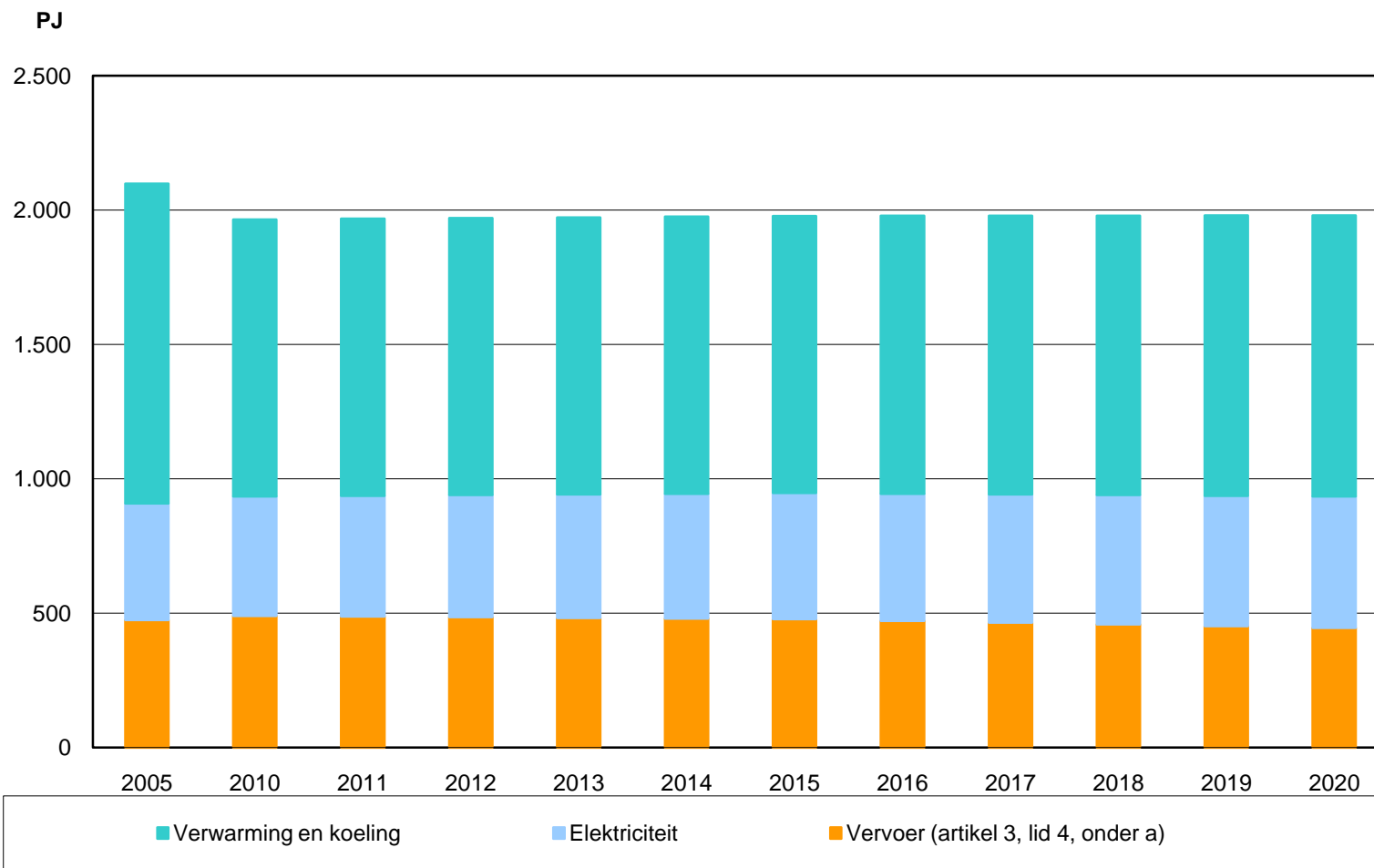
- Aandeel HE van 14% in de vraag naar elektriciteit, warmte en transportbrandstoffen in 2020
- Aandeel HE van 10% in 2020 binnen de transportsector

Primair energieverbruik Nederland 2009 (totaal 3,3 EJ)



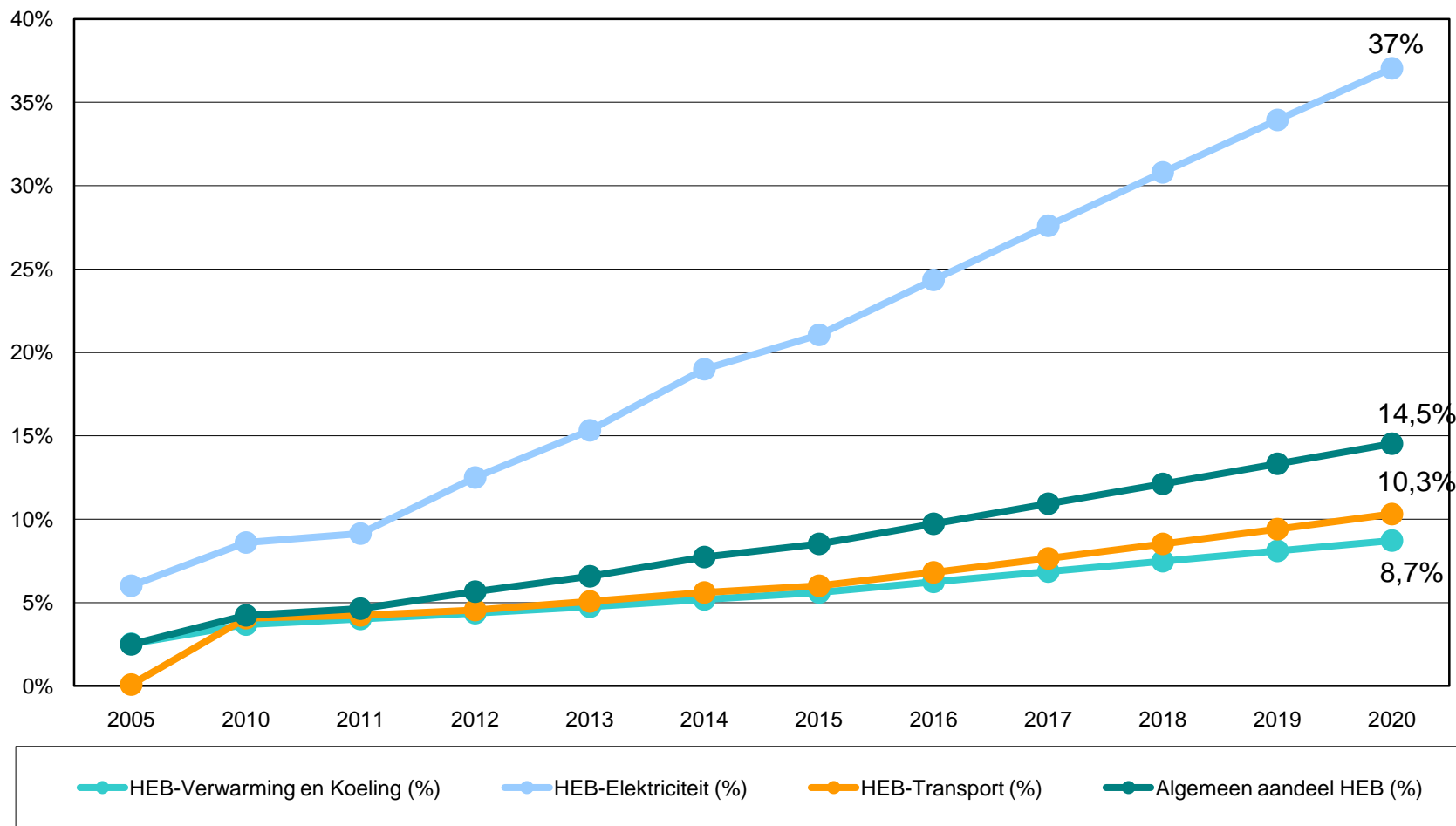
Bron: Nationaal actieplan voor energie uit hernieuwbare bronnen

Verwacht bruto eindverbruik per sector

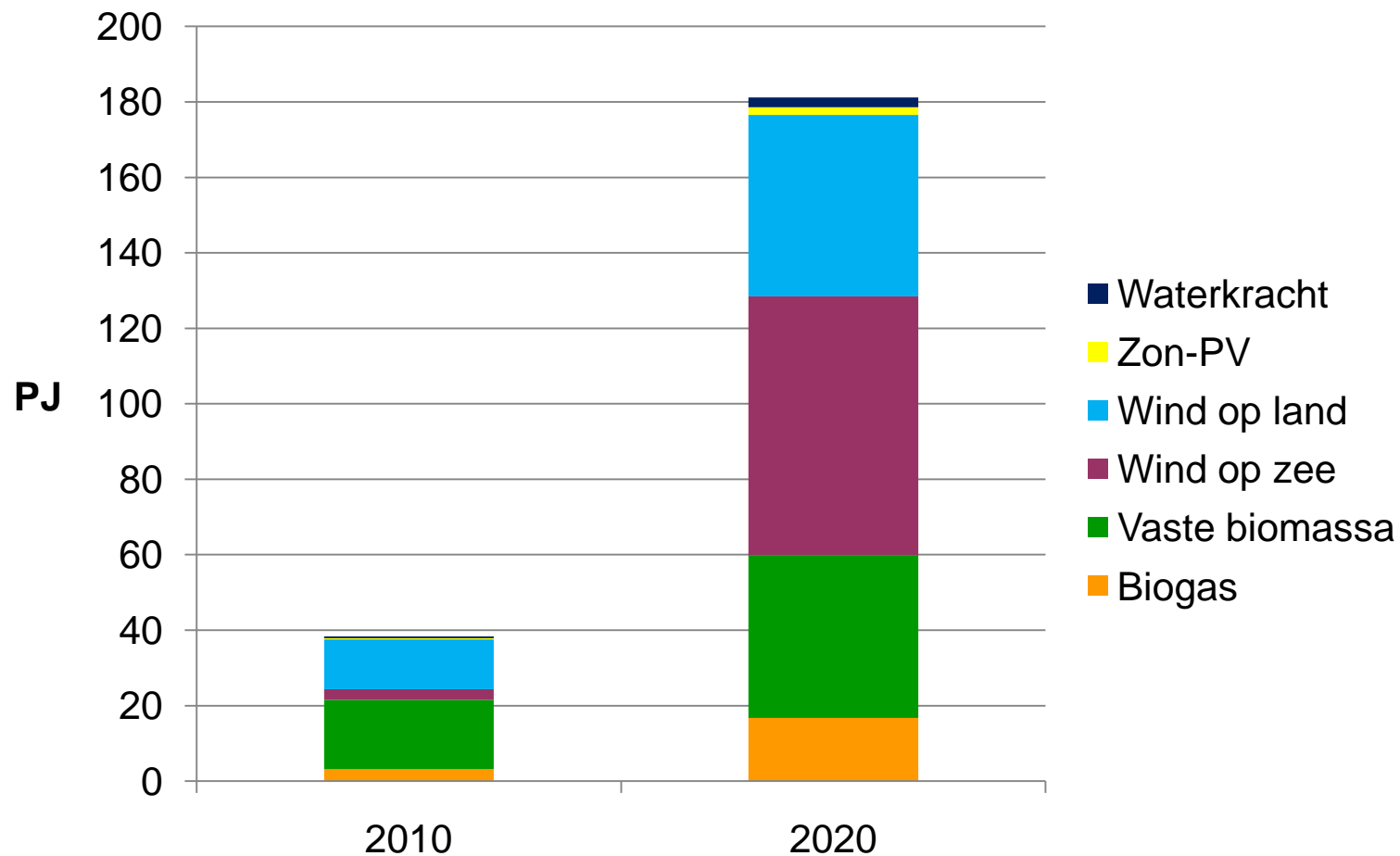


Bron: Nationaal actieplan voor energie uit hernieuwbare bronnen

Ontwikkeling aandeel HE per sector

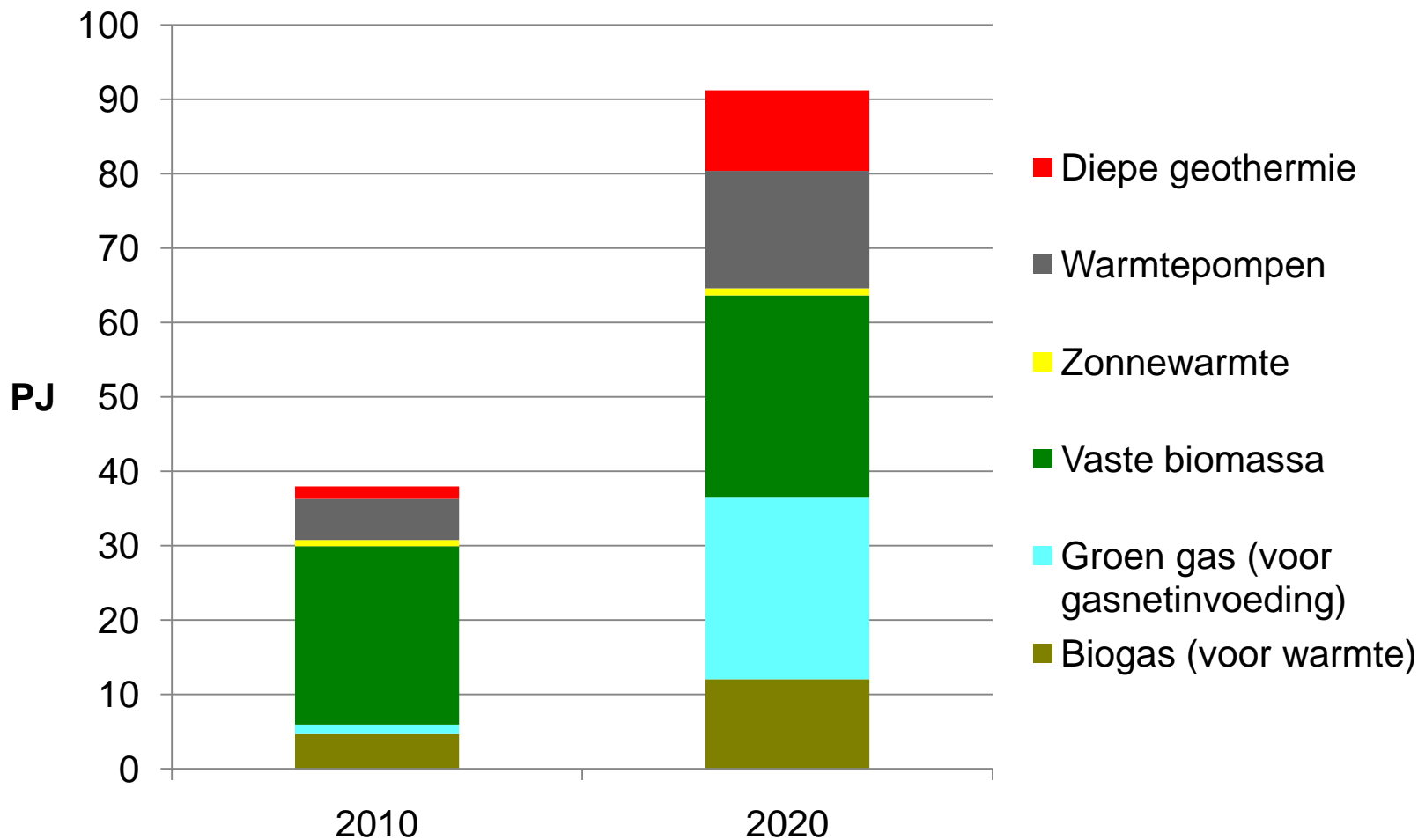


Ontwikkeling energie uit hernieuwbare elektriciteit



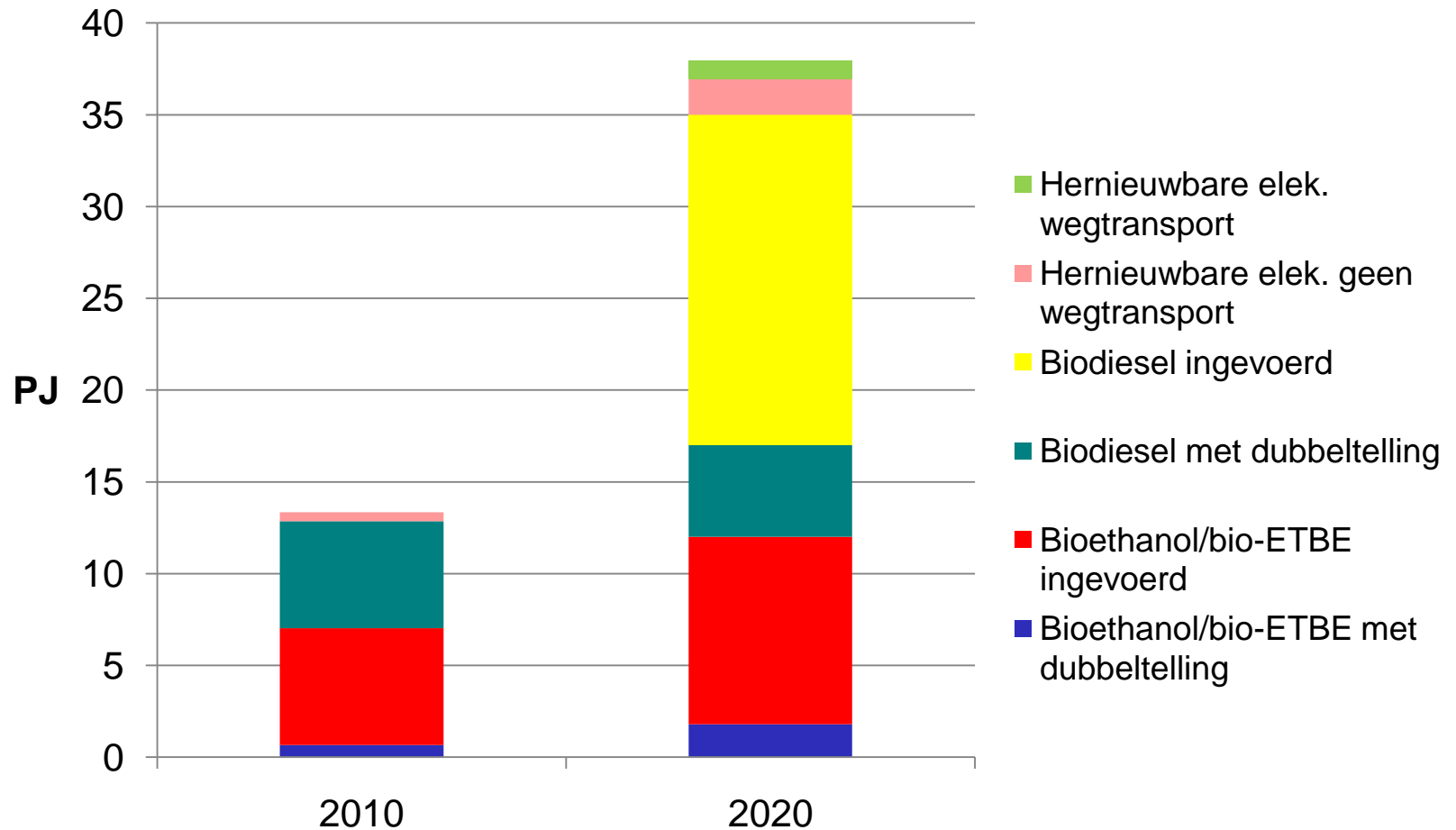
Bron: Nationaal actieplan voor energie uit hernieuwbare bronnen

Ontwikkeling energie uit hernieuwbare warmte



Bron: Nationaal actieplan voor energie uit hernieuwbare bronnen

Ontwikkeling bijdrage HE in transportsector



Bron: Nationaal actieplan voor energie uit hernieuwbare bronnen

Biomassa: aanbod en vraag in Nederland

Aanbod biomassa

- 2009: 10 Mton ds beschikbaar voor energieopwekking (45 PJ finale energie)
- 2020: 13,7-16,4 Mton ds beschikbaar (53-94 PJ finale energie)

Vraag biomassa

- 2009: circa 65 PJ finale energie
- 2020: circa 160 PJ finale energie
- => Import duurzaam geproduceerde biomassa

Centrale instrumenten voor stimulering van HE

SDE (Stimuleringsregeling Duurzame Energieproductie):

- Subsidie HE in de sectoren elektriciteit, gas en warmte uit bio-WKK

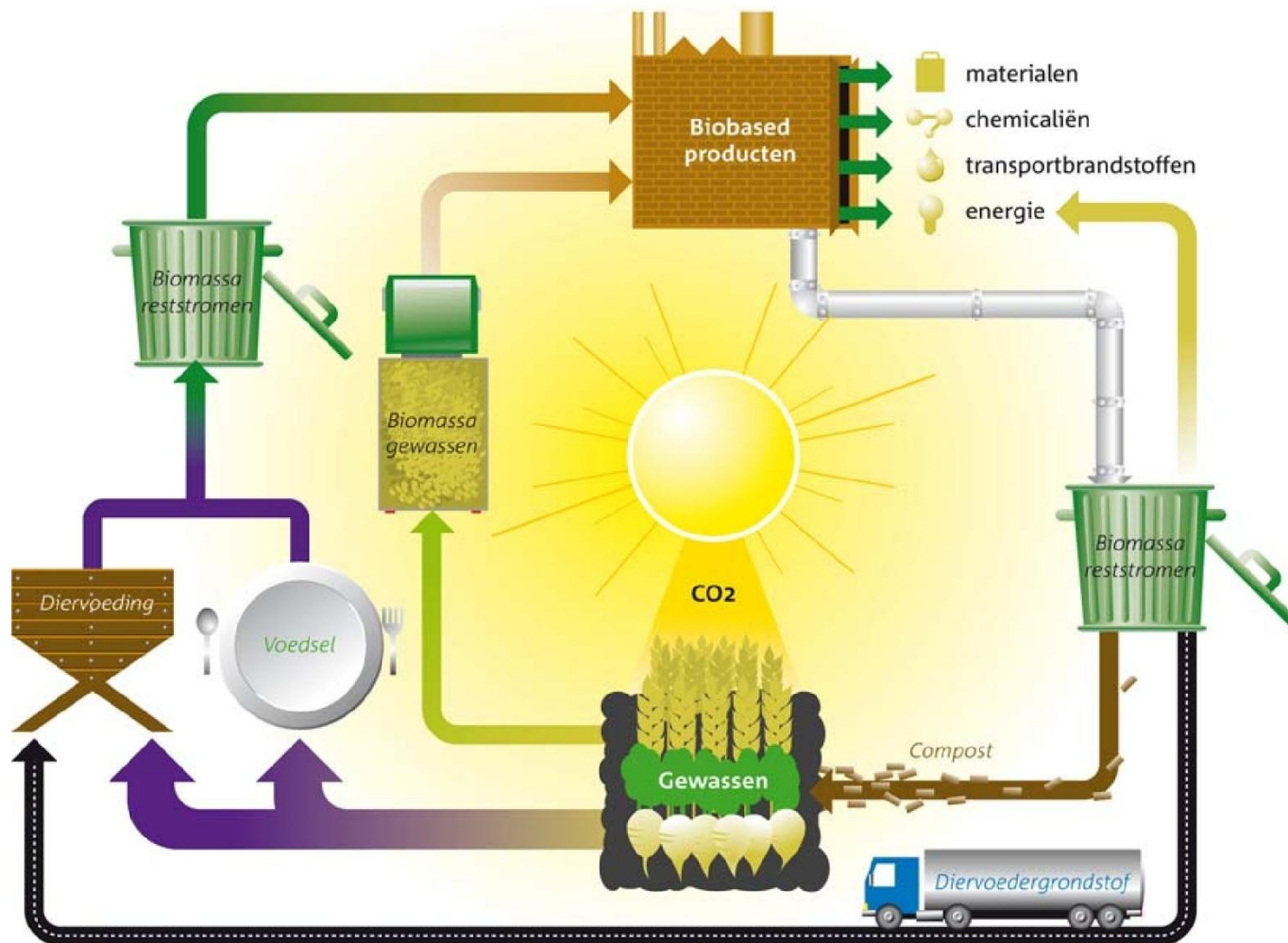
Verplichting Biobrandstoffen:

- Minimum aandeel benzine- en dieselvangers in de transportsector

Visie Bio-Based Economy in energietransitie

- Een economie waarin bedrijven non-food toepassingen vervaardigen uit groene grondstoffen
- Duurzame productie biomassa wereldwijd

Bioraffinage sleuteltechnologie efficiënter gebruik biomassa



SDE: Biomassa categorieën

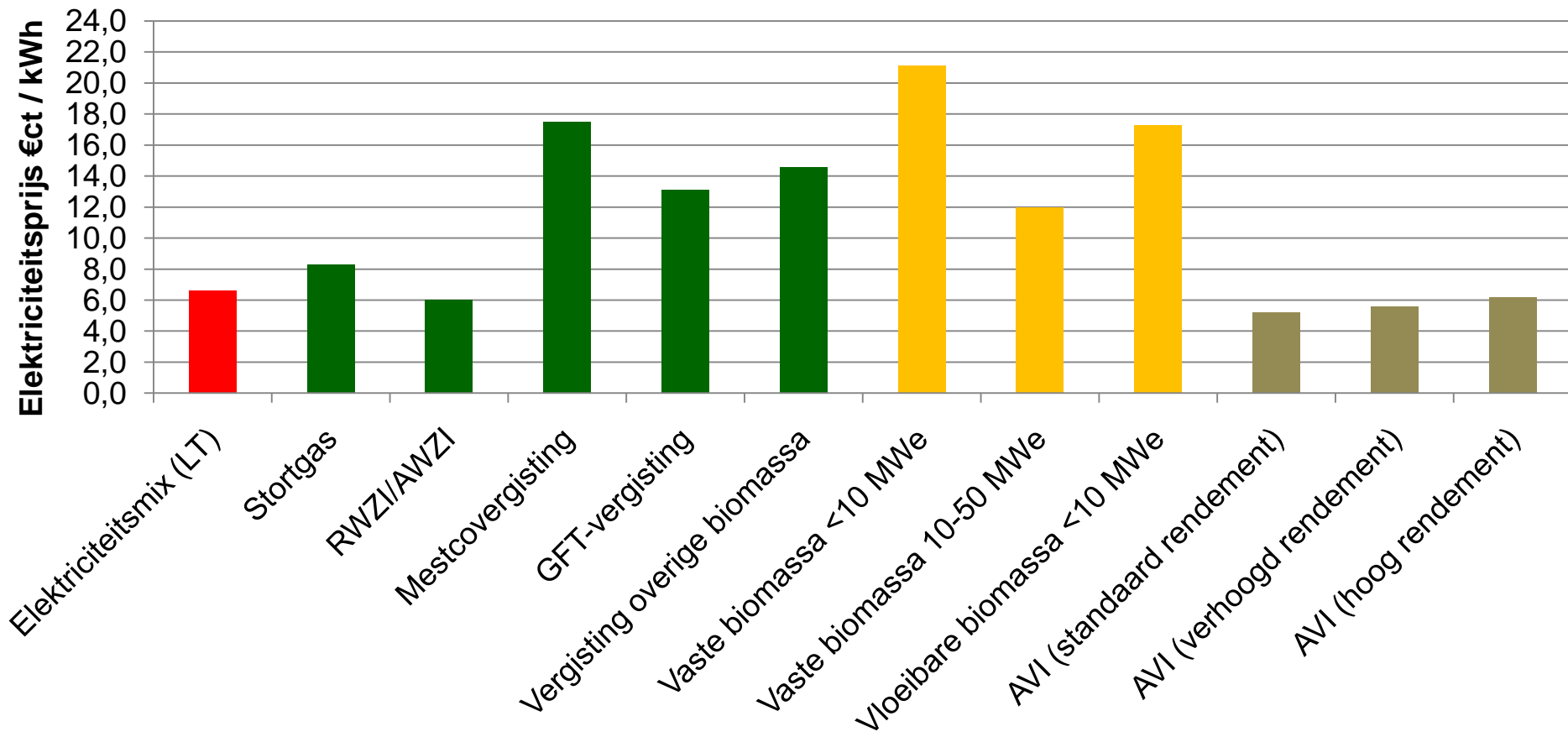
- Stortgas / biogas uit RWZI/AWZI
- Mestcovergisting
- GFT-vergisting
- Vergisting van overige biomassa (VGI)
- Thermische conversie vaste / vloeibare biomassa
- Afvalverbranding

Bij- en meestook van biomassa in kolencentrales

- MEP-subsidie (Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie) loopt af; wat verder met de installaties?
- Kolencentrales: voortzetting meestook tegen extra vergoeding
- Bij- en meestook nodig om HE-doelstellingen te halen
- Geen brandstofsubstitutie zonder additioneel beleid
- Weinig animo langjarig subsidiëring van kostprijsverschil tussen kolen en biomassa
- Wordt nagedacht over verschillende vormen van verplichtingen

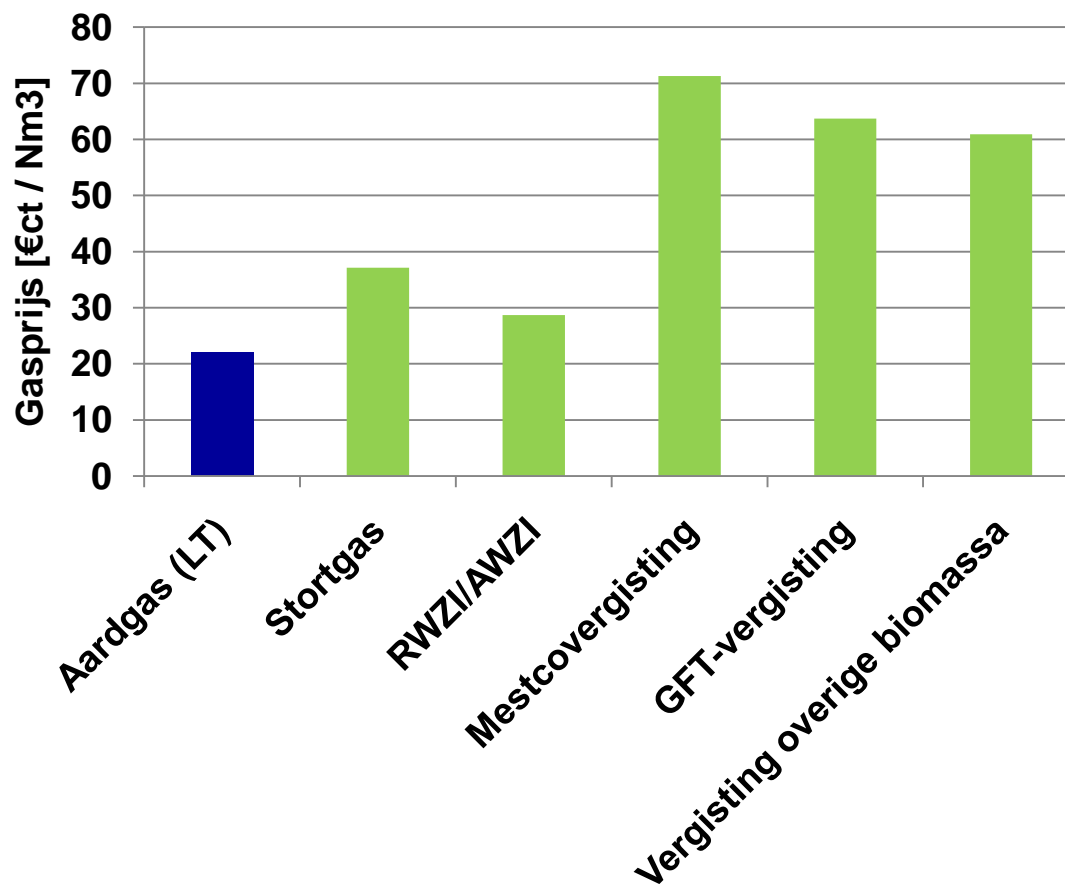
Conceptadvies ECN/KEMA basisbedragen SDE 2011

Vergisting / verbranding / AVI's



Conceptadvies ECN/KEMA basisbedragen SDE 2011

Groen gas opties



SDE kengetallen

- Totaal opgesteld vermogen t/m 2009 binnen MEP en SDE: 9 TWh (biomassa: 4,4 TWh)
- Jaarlijkse stroomvraag 2,7 miljoen huishoudens (biomassa: 1,3 miljoen huishoudens)
- 5,8 Mton CO₂-uitstoot vermeden (biomassa: 3,3 Mton)
- Kasuitgaven voor subsidiebetalingen in 2009: € 700 miljoen (biomassa: € 321 miljoen)

SDE budget

- Huidig budget: circa 1 miljard €/jr
- Budget bij voorgenomen verruiming (aanvullend beleidsakkoord van mrt 2009): oplopend tot 3 miljard €/jr in 2020
- Budgetverruiming nodig om HE-doelstellingen voor 2020 te halen

Concept regeerakkoord VVD, CDA 30 September 2010

- Europese doelen voor een duurzame energievoorziening leidend
- SDE geleidelijk omgevormd in een SDE+ regeling
- Financiering SDE+ via een opslag op de energierekening
- Totale uitgaven MEP/SDE en SDE+: in 2015 en verdere jaren maximaal 1,4 miljard €/jr
- Beleidsevaluatie in 2014
- Mogelijke import en de optie van een verplicht aandeel duurzaam

Samenvatting

- Biomassa heeft de potentie om een belangrijke bijdrage te leveren aan de duurzame energievoorziening.
- De ingezette biomassa dient echter duurzaam geproduceerd te worden.
- Huidige SDE-regeling is het belangrijkste instrument voor de stimulering van HE in Nederland, gevolgd door biobrandstoffen verplichting.
- Voor het behalen van de Nederlandse HE-doelstellingen zijn stabiele overheidsbeleid en instrumenten vereist.

An aerial photograph of a vast, golden wheat field. The field is divided into neat, curved rows of crops. Numerous cylindrical hay bales are scattered across the landscape, following the curves of the rows. In the lower-left foreground, a large, dark, conical haystack stands out against the lighter-colored wheat. The overall scene is a picturesque representation of a rural agricultural landscape.

Dank voor uw aandacht!

Biomassa in de duurzame energievoorziening

Jan Willem Erisman

ECN Perslunch, Amsterdam, 5 oktober 2010



Conclusies en overzicht

- Biomassa is een essentiële waardevolle, veelzijdige en hernieuwbare bron voor energie, materiaal en chemicaliën
- De potentie voor duurzame energie is groot
- Voor grootschalige duurzame inzet zijn criteria en 2^e generatie technologie noodzakelijk
- Nederland heeft goede positie op het gebied van voorbereiding, vergassing, groen gas en productie van chemicaliën
- Zet R&D in op de ontwikkeling van innovatieve ketens voor bronnen van biomassa

Nu: eerste generatie

TEELT BIOBRANDSTOFFEN PAKT VOOR KLIMAAT DRAMATISCH SLECHT UIT

Met bio meer broeikas

Productie van biobrandstoffen onttrekt land aan voedselproductie. Om het eten rijk te produceren wordt bos of prairie ontgonnen. *Karel Knip*

DE GROOTSCHALIGE productie van biobrandstoffen zoals bioethanol blijkt nu een dramatische versterking van het broeikas effect. Als middel ter beperking van klimaatverandering werkt het volkomen anders. Afnemende bewerking van afval uit landbouw en bosbouw valt enig

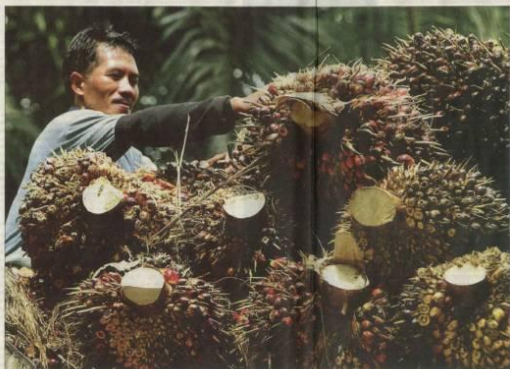


Amerikaanse onderzoekers: **Biobrandstof versterkt het broeikas effect**

Door onze wetenschapredactie

Epische strijd tussen eter en autorijder

Door de opmars van biobrandstof stijgen de prijzen van tortilja's en maïs. De Amerikaanse landbouwsector wordt bedreigd door de groeiende vraag naar biobrandstoffen. Door Olav Velthuis



Vijf gewassen voor voedsel en biobrandstoffen

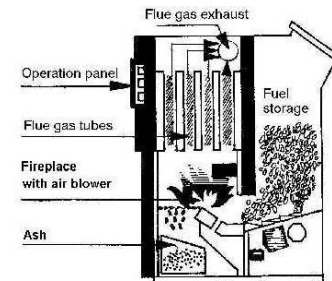
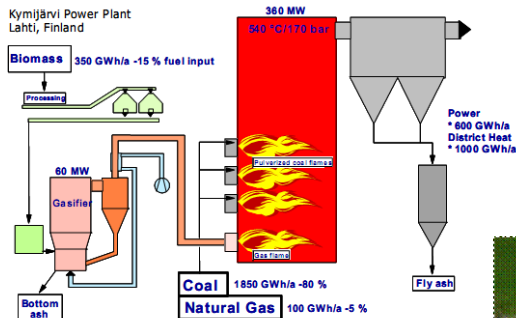
■ Suikerriet. Met zijn vijftig gewassen is het meest verspreide biobrandstof. Het wordt vooral gebruikt voor de productie van ethanol. Suikerriet is de belangrijkste gewas voor de productie van biobrandstoffen. Het wordt vooral gebruikt voor de productie van ethanol.

■ Mais. Het wordt vooral gebruikt voor de productie van ethanol. Het wordt vooral gebruikt voor de productie van ethanol.

■ Katoen. Het wordt vooral gebruikt voor de productie van ethanol. Het wordt vooral gebruikt voor de productie van ethanol.

■ Gerst. Het wordt vooral gebruikt voor de productie van ethanol. Het wordt vooral gebruikt voor de productie van ethanol.

■ Triticale. Het wordt vooral gebruikt voor de productie van ethanol. Het wordt vooral gebruikt voor de productie van ethanol.



Biomassa – een veelzijdige bron

Biomassa = al het niet-fossiele organisch materiaal
2^e generatie = (geen voedsel cq verdringing),
 verbeterde efficiëntie (CO₂, nutriënten,
 landgebruik)



afval



hout



(landbouw) residuen



energiegewas



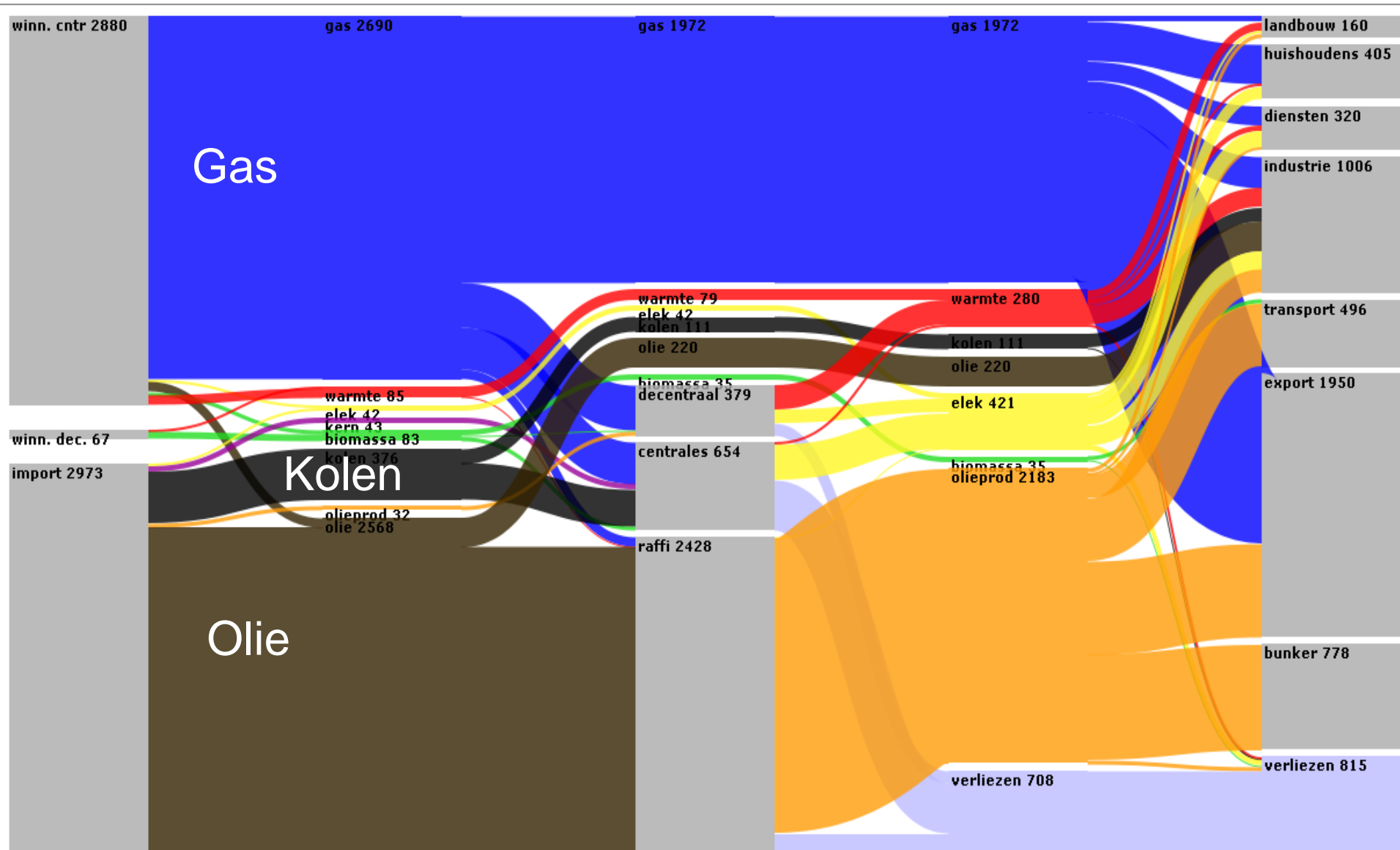
aquatische biomassa

Biomassa heeft meerdere voordelen

- Het is een hernieuwbare grondstof
- Het creëert meer onafhankelijkheid van fossiele brandstoffen (grote lokale beschikbaarheid)
- Het gebruik levert minder broeikasgassen op dan fossiele brandstoffen
- Past goed in bestaande infrastructuur
- Het kan opgeslagen worden en gebruikt wanneer nodig
- Voor veel eindgebruik toepasbaar: grondstof, chemicaliën, bouw materiaal, energie, vloeibare en vaste brandstof, gas, etc.
- Marktkansen voor Nederland!



Biomassa scenario's: huidig gebruik

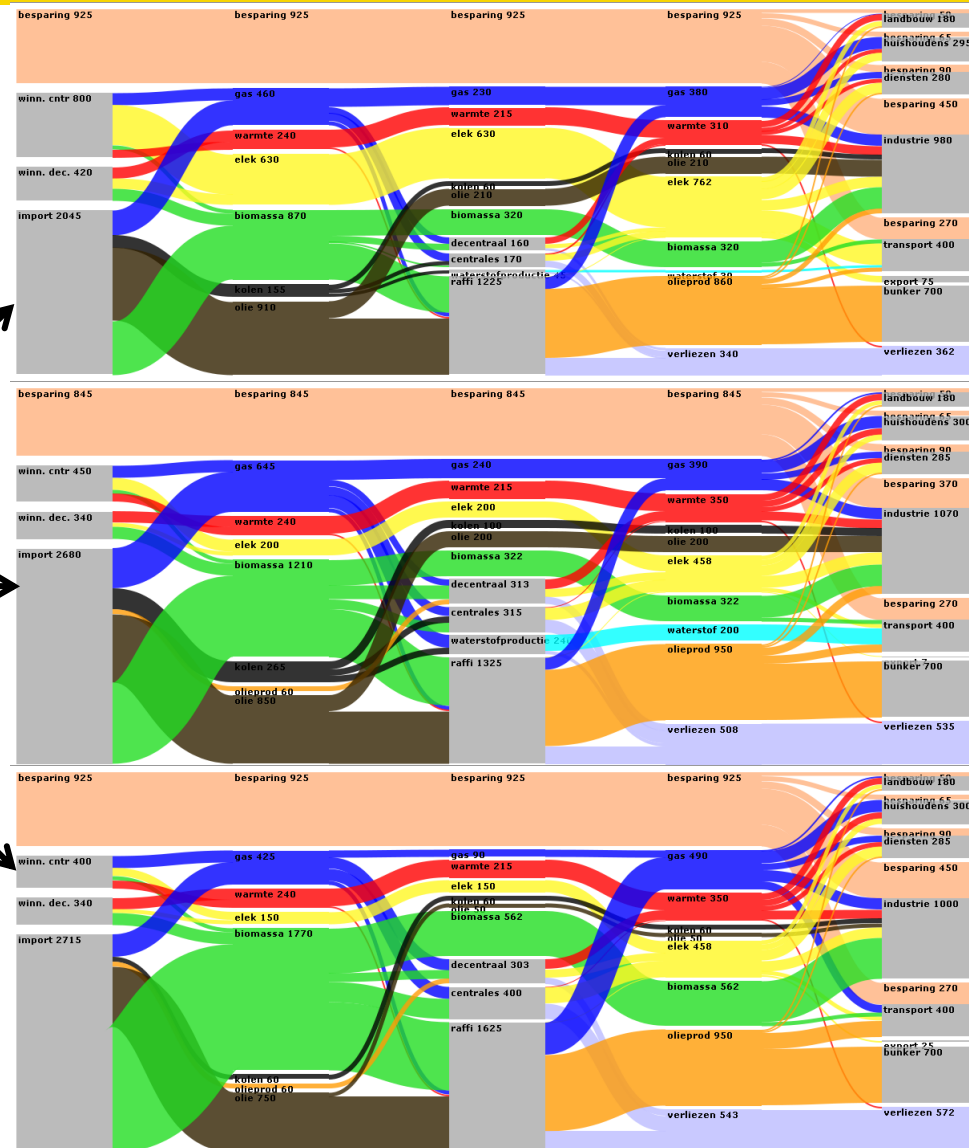
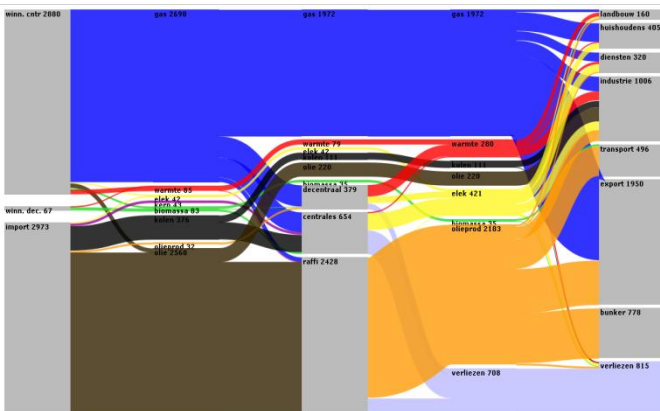


Biomassa scenario's 2050 (-80% CO₂)

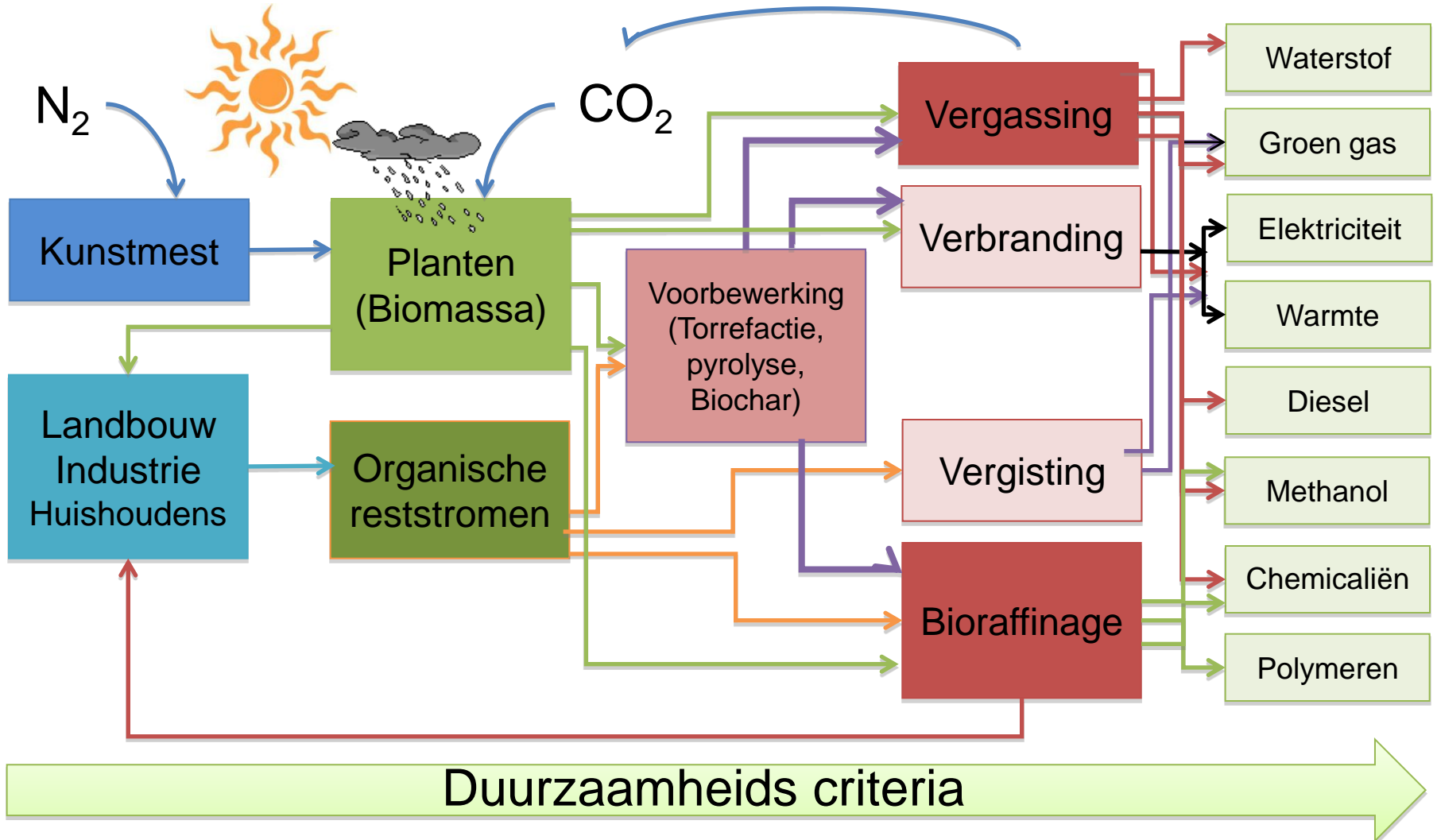
Max zon/wind

Max biomassa

CCS



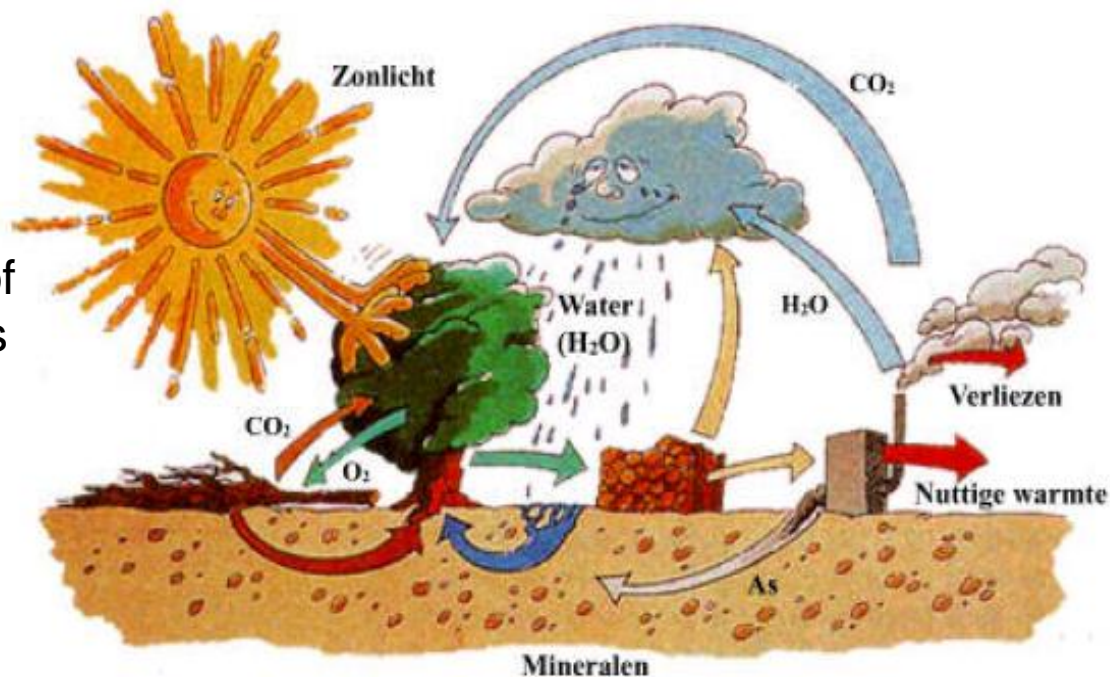
Van biomassa naar eindproducten



Duurzaamheidsaspecten van biomassa

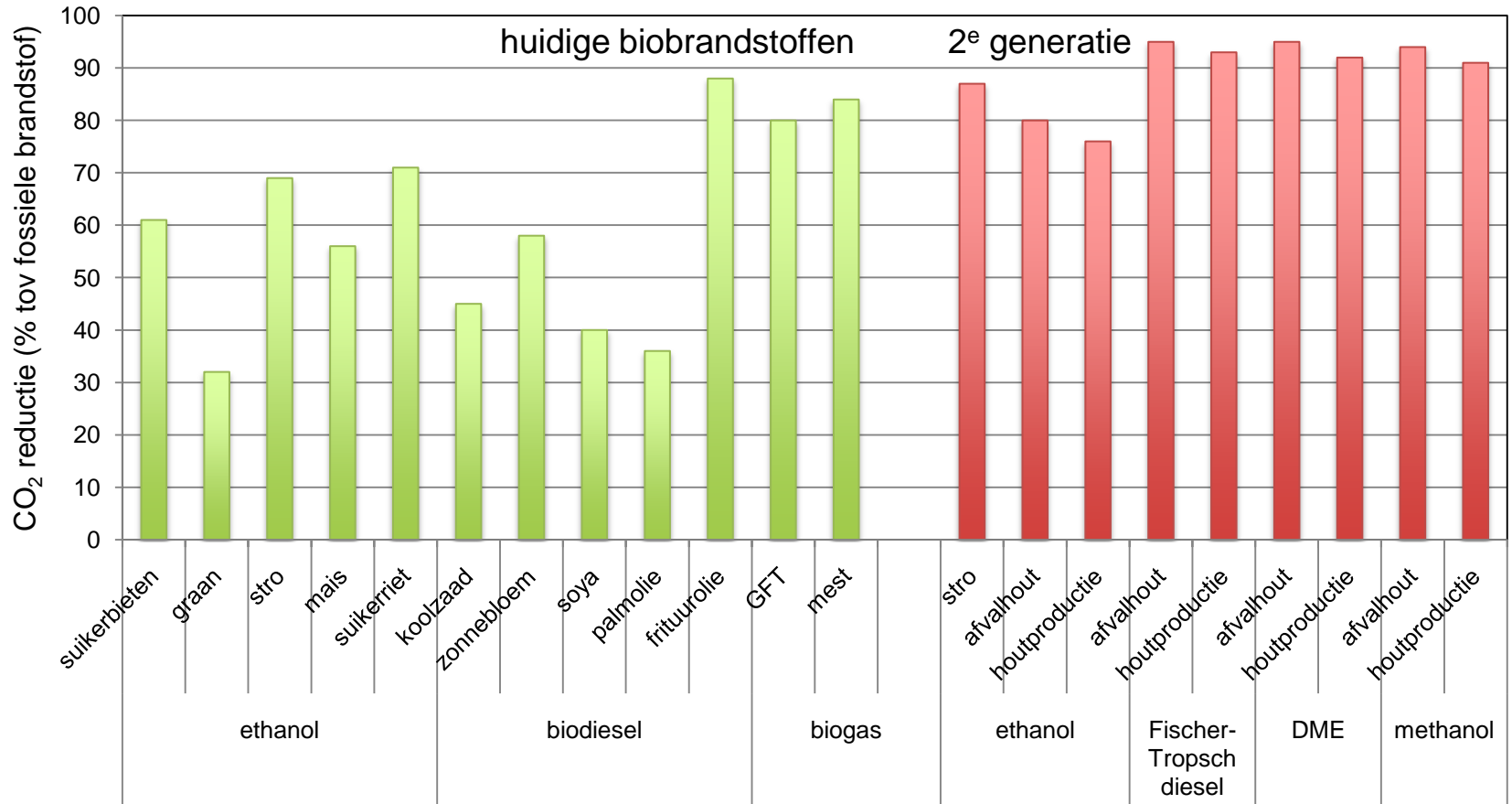
Cramer criteria:

- Een voldoende positieve broeikasgasbalans.
- Geen concurrentie met voedsel of andere lokale toepassingen zoals medicijnen of bouwmaterialen.
- Geen aantasting van kwetsbare biodiversiteit.
- Geen aantasting van het milieu.
- Bijdrage aan de lokale welvaart.
- Bijdrage aan het welzijn van werknemers en lokale bevolking

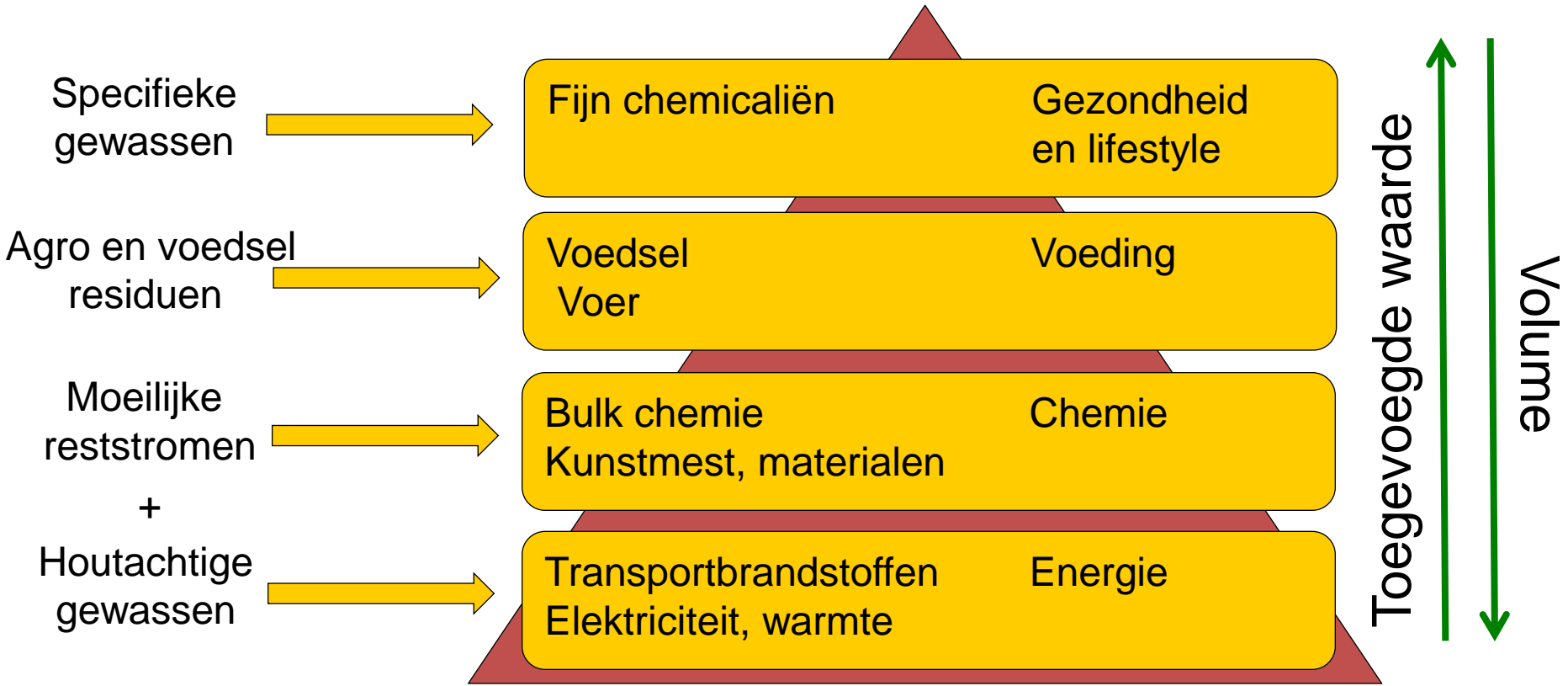


CO₂, water en mineralen kringloop
Verschuiving van landgebruik

Broeikasgasbalans



Biobased economy: waardeketen

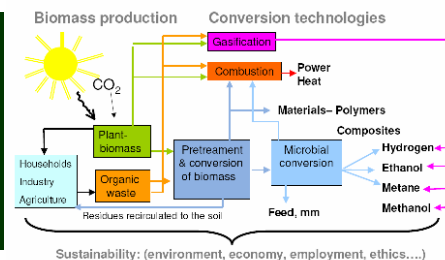


Wat doet ECN?

- Warmte en Kracht productie
 - Syngas en Groen Gas
 - Transportbrandstoffen en Chemicaliën
 - CO₂ afvangst en opslag
-
- Luchtkwaliteit en klimaatverandering
 - Risicobeoordeling Milieuverontreiniging
-
- Beleidstudies

Biomassa, Kolen
en CCS

Milieuonderzoek



Strategie voor de inzet van biomassa

- Biomassa moet voldoen aan de **duurzaamheidcriteria**
- **Conversie** van locale/regionale biomassa (reststromen) in centrales voor warmte en elektriciteit (en Groen gas) of specifiek geteelde gewassen voor de fijnchemie
- **Vorbewerking** van biomassa in brandstoffen met een hoge energiedichtheid met goede logistieke eigenschappen (vaste brandstof, gepelletiseerd of pyrolyse olie) of locale bioraffinage tbv (fijn)chemische toepassing
- **Centrale conversie** van deze voorbereekte biomassa (grote schaal) in
 - Elektriciteit en warmte
 - Transport brandstoffen
 - Substitute Natural Gas (Groen gas)
 - Chemicaliën & Producten
- Optimaal **warmtegebruik** bij de conversie voor het bereiken van de maximale efficiency

Voorbeelden 2^e generatie ontwikkelingen: thermo-chemische omzetting

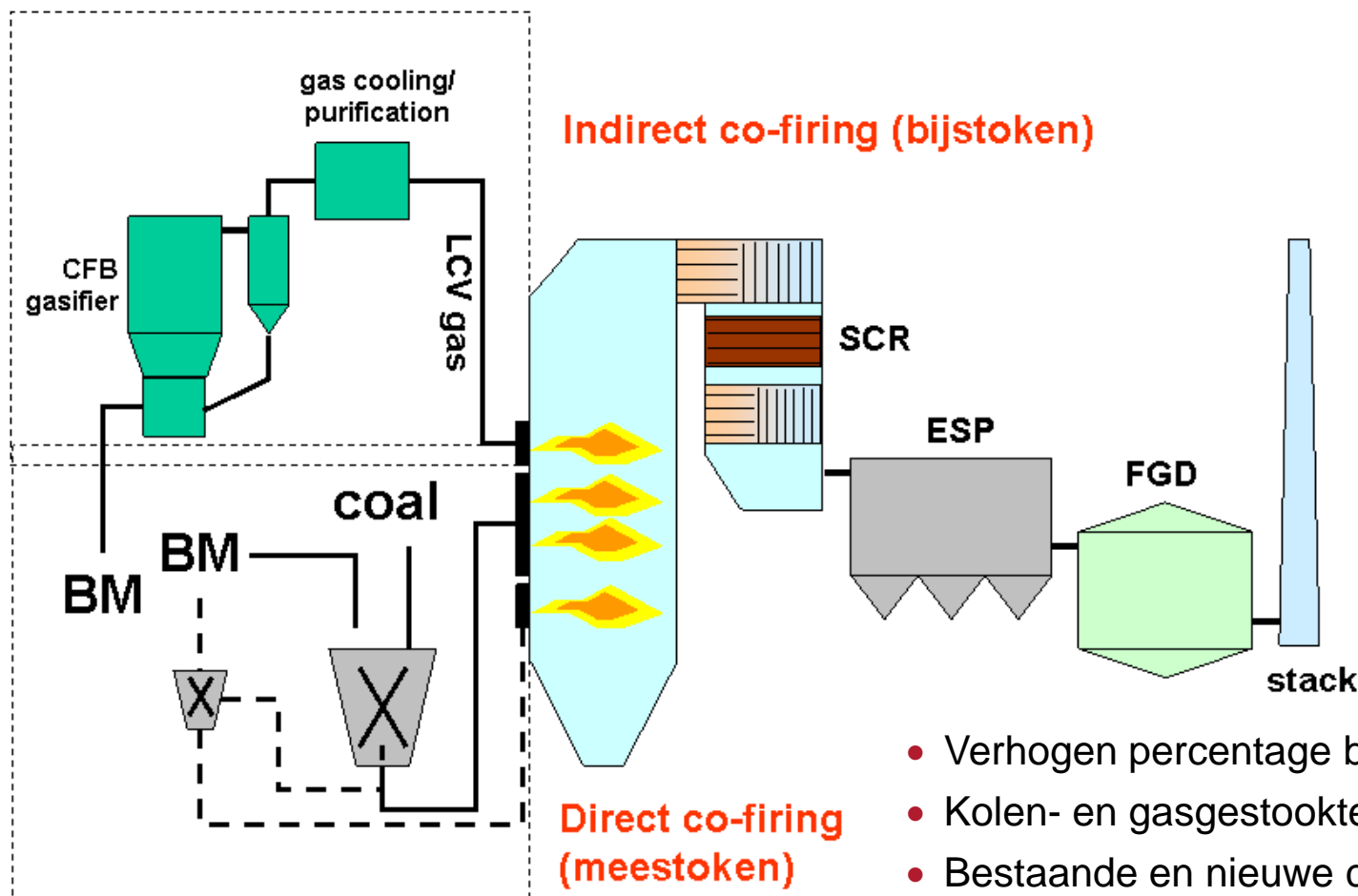


Torrefactie



Vergassing – Groen gas

Biomassa bij- of meestoken: nut van torrefactie



- Verhogen percentage biomassa
 - Kolen- en gasgestookte centrales
 - Bestaande en nieuwe centrales
- + voorbereiding, warmtebenutting en CCS

Torrefactie: van biomassa/afval naar brandstof

Woody biomass



Agricultural residues



Mixed waste



Torrefaction and pulverisation



Fuel powder

Pelletisation



Fuel pellets



Implementatie van de torrefactie technologie



*50-100 kg/h pilot
plant bij ECN, 2007*



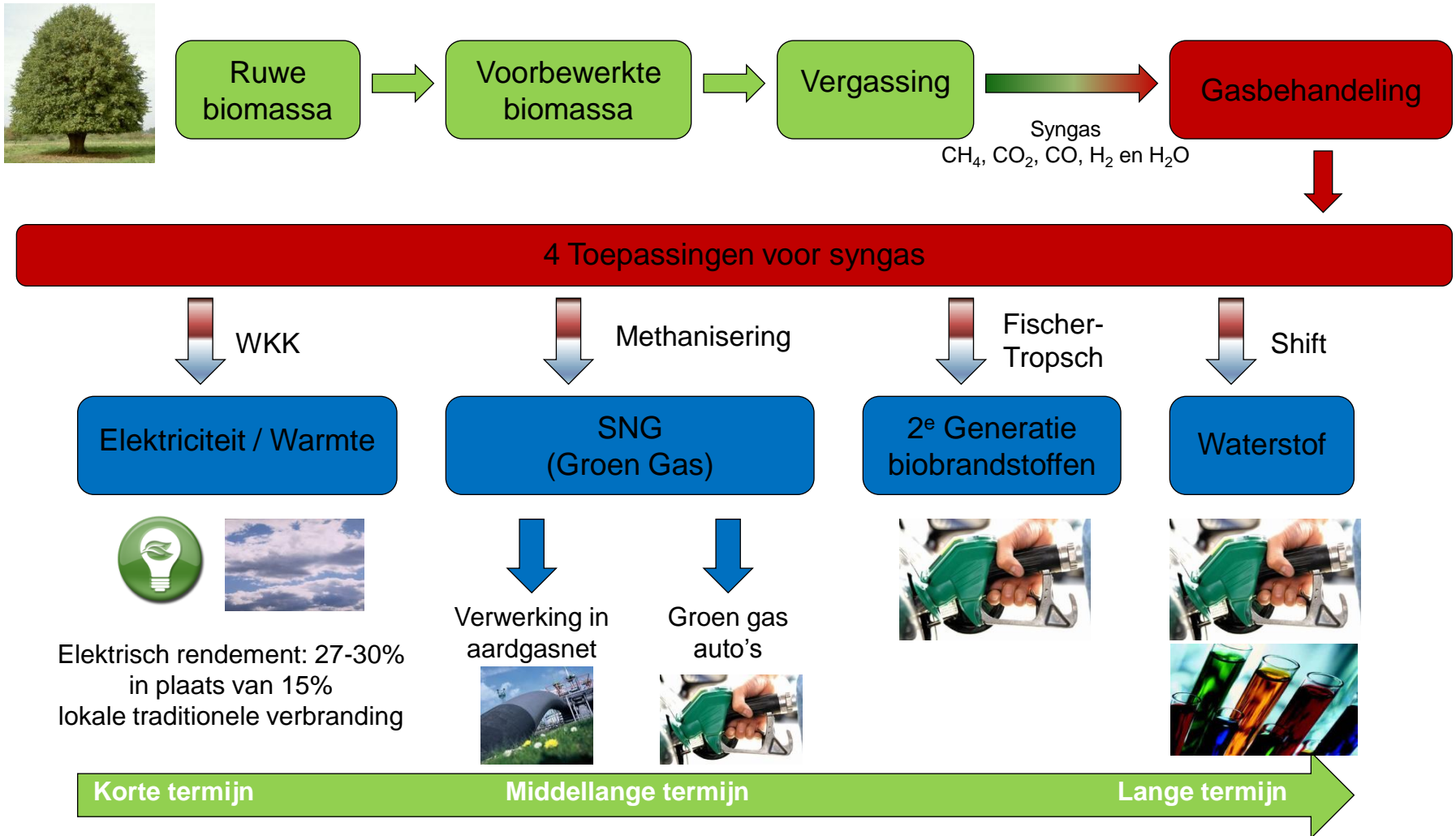
Hout →



*aantal ton/h
demonstratie plant,
2011*



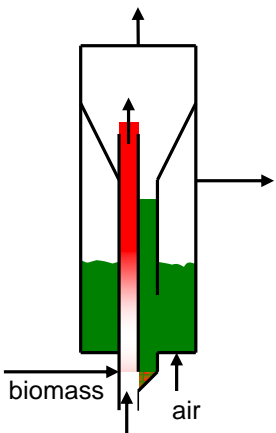
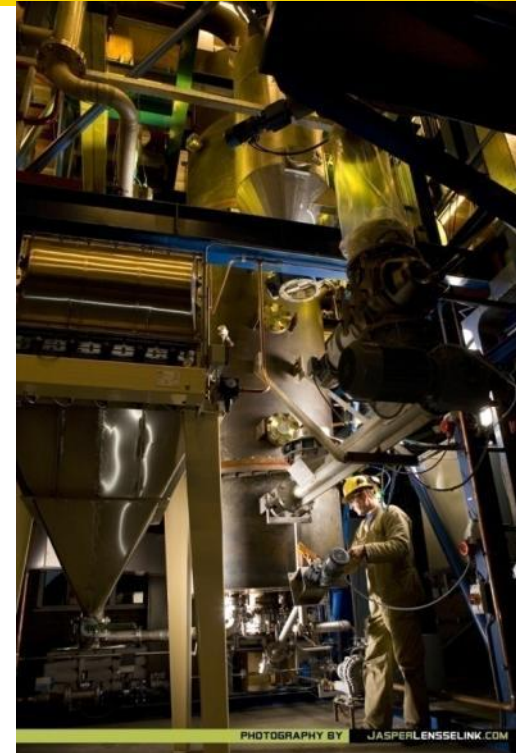
Vergassing: technologie met mogelijkheden



ECN's indirecte vergasser: Milena

Indirecte fluidized bed vergasser:

- Hoge methaan opbrengst
- Geen zuivere zuurstof nodig, geen N, geen lucht-scheidingseenheid nodig
- Volledige omzetting
- Hoog biomassa-naar-SNG rendement



ECN's teerverwijderingssysteem

OLGA teer verwijdering:

- hoge teerverwijdering efficiency
- Geen effect op methaan opbrengst
- Geschikt voor teren uit indirecte vergassers (hoge concentraties, hoog teer dauwpunt)



DAHLMAN



OLGA
technologie
ontwikkeling

Groen gas (Substitute Natural Gas, SNG)



- SNG uit biomassa is een vorm van groen aardgas
- biomassa-SNG rendement is ~70%
- zuiver CO₂ is co-product en bij opslag is SNG 170% neutraal



Vooraankondiging

Groen Gas symposium donderdag 25 november 2010 Alkmaar

Het lijkt geen twijfel: Groen Gas komt eraan! In de toekomstige duurzame energievoorziening is een belangrijke rol weggelegd voor dit aardgas dat voortkomt uit vergassing van biomassa. En het biedt een groot aantal gebruiksmogelijkheden: warmte, elektriciteit of transportbrandstof.

Wat de mogelijkheden zijn van Groen Gas is nog teveel onbekend. Dit inhoudelijke symposium reikt u de actuele informatie aan over beleid, productie en gebruikaspecten van Groen Gas. ECN en HVC nodigen u van harte uit voor dit symposium.

Voor wie?

Dit symposium is bestemd voor beleidsmakers bij (landelijke) overheden, gemeenten, provincies en industriële bedrijven.

Waar en wanneer?

Het symposium vindt plaats op donderdag 25 november 2010 in Alkmaar, van 9.30 tot ca. 13.30 uur (incl. lunch).

Het programma

Het programma bestaat uit de volgende onderdelen:

- Groen gas als pijler in beleid en toepassing voor Nederland en Noord-Holland
Ton Hoff, Managing Director ECN
- Groen gas als energiebron
E.ON
- De gasinfrastructuur
Anton Broenink, Directeur Strategie & Optimalisatie GasTerra
- Groen gas als transportbrandstof
Ballast Nedam

Dagvoorzitter: Wim van Lieshout, CEO bij HVC energie- en afvalbedrijf.

Deelname is gratis!

Een officiële uitnodiging met gegevens om u aan te melden volgt.

Vragen?

Voor vragen of overige informatie kunt u contact opnemen met Ilona Kaandorp via telefoonnummer 0224-56 8278 of per mail via symposium@groengas.nl

Status van de technologie

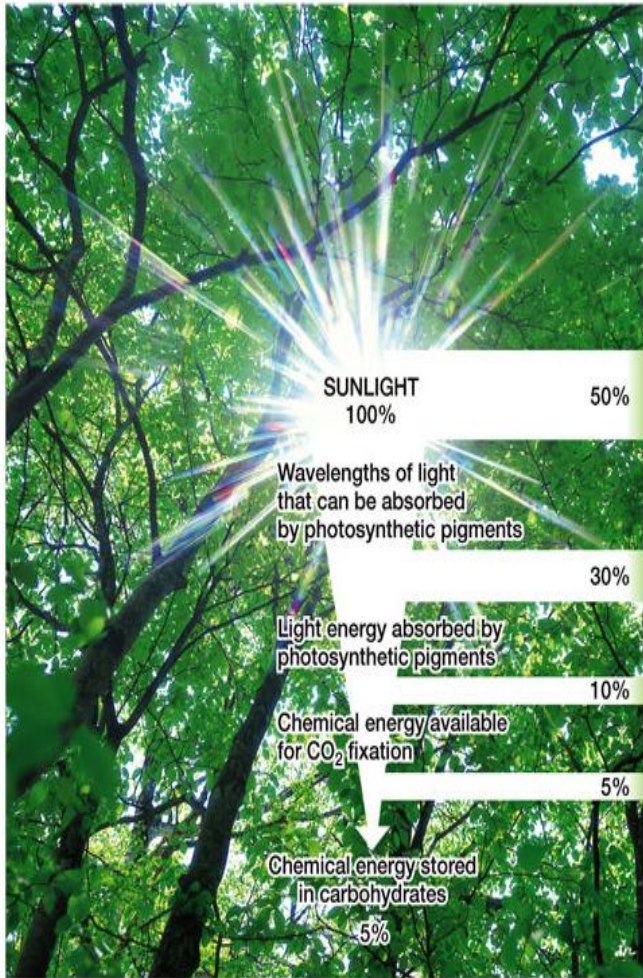
| | Fundamenteel | Basis R&D | Demonstratie | Pre-commercieel | Commercieel |
|---|--------------|-----------|--------------|-----------------|-------------|
| Vorbewerking (olie, pellets) | | | | | |
| E&W: verbranding | | | | | |
| E&W: vergassing | | | | | |
| Groen gas: vergisting | | | | | |
| Groen gas vergassing/CO ₂ | | | | | |
| Biobrandstoffen: 1 ^e generatie | | | | | |
| Biobrandstoffen: 2 ^e generatie | | | | | |
| Bioraffinage | | | | | |

Dank voor uw aandacht

Jan Willem Erisman
erisman@ecn.nl



De efficiëntie van zonlicht



Energie verlies:

Deel zonlicht niet geschikt voor fotosynthese

Deel licht niet efficiënt ge-adsorbeerd

Omzetting licht in chemische energie

Energie voor CO₂ vastlegging



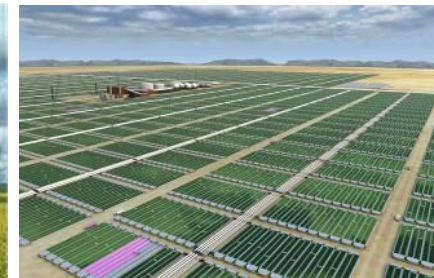
15 – 25%
10 W/m²



400 W/m²



0.5 – 1.5%
0.01 – 1.0 W/m²



5 – 17%
0.1 – 17 W/m²