

Visie elektriciteitscentrale en biomassa in de toekomst

André Zeijseink (KEMA)

Biomassa Meestook Symposium, Amsterdam, 27 mei 2010

Inleiding

- KEMA in 't kort
- Belangrijke energie-drivers
- Rol van kolen in de nederlandse elektriciteitsvoorziening
- Rol biomassa in de verduurzaming in NL
- De combinatie van kolen en biomassa
- CCS
- Een toekomst van kolen en biomassa met CCS
- Conclusies

KEMA vision.

- *In a world of increasing demand for energy,*

KEMA has a role to play in ensuring the availability, reliability, sustainability and profitability

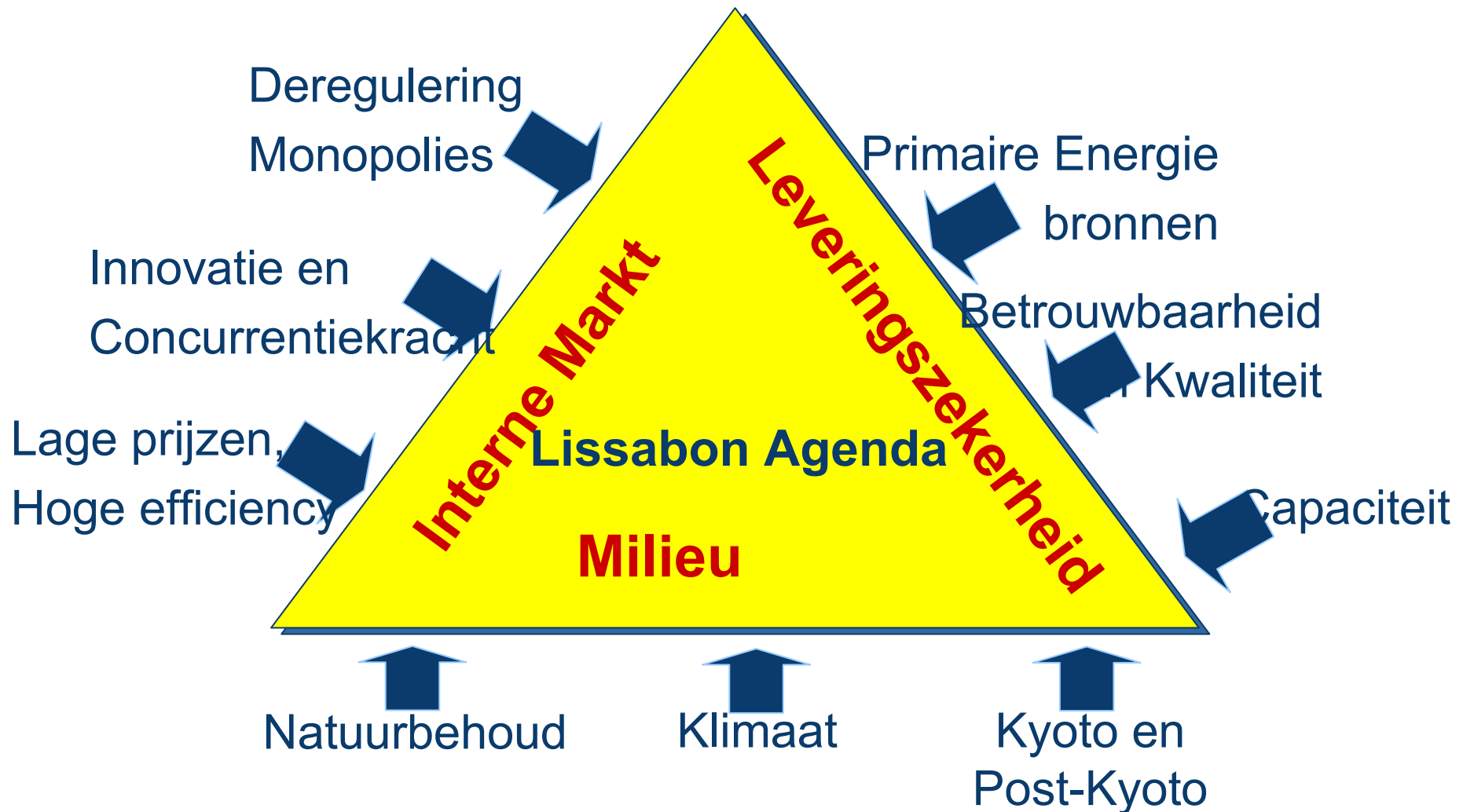
of energy and related products and processes.

Profiel.

- Sinds 1927
- Hoofdkantoor in Nederland
- Offices in ongeveer 20 landen
- Klanten op alle continenten
- Meer dan 1600 medewerkers
- Omzet in 2008: € 226.7 M



Energie-drivers



Energiedoelen mbt CO₂-reductie

- Temperatuurstijging onder de 2°C houden!
- NI beleidsdoelen 2020:
 - 2% besparing/a
 - 20% duurzaam in 2020
 - 30% CO₂ reductie in 2020
- Daarnaast zullen de CO₂ rechten (ETS, allocatie van emissie-rechten) geleidelijk (?) verlaagd worden.
- 50% CO₂ reductie in 2050?

Energie-transitie

- Leitmotiv (Trias Energetica):
 - 1 Energie besparing
 - 2 Duurzame energie
 - 3 Schoon fossiel (Gas, Carbon Capture and Storage (CCS), nuclear)

Rol kolen in NL

- In NL na aardgas grootste primaire bron, vanwege:
 - Prijs
 - Prijs-stabiliteit
 - Wereldwijde kolen-markt
 - kWh-prijs
 - Bekende technologie, die nog steeds verbeterd wordt
 - Steeds meer multifuel concept (biomassa)
- Veel nieuwbouwplannen kolen (en gas), gebaseerd op brede beschikbaarheid, kosten en risico-spreiding
- Maar ook: politieke druk, CO₂ handel, voorrang voor groen!

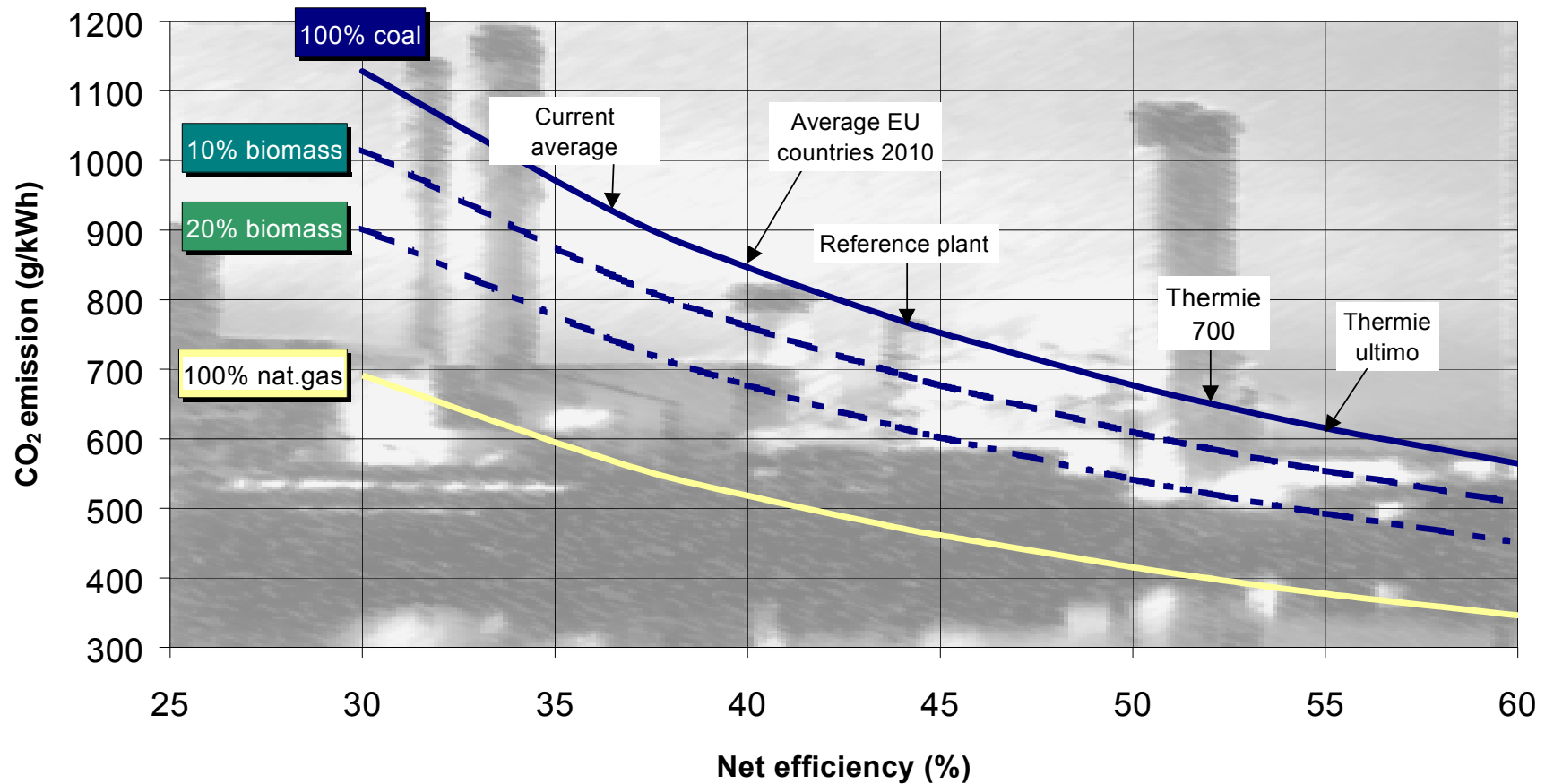
Rol biomassa in NL

- Samen met wind veruit grootste bijdrage in duurzaam
- Beter planbaar dan wind en zon, makkelijker inpasbaar
- Vooral meestook-activiteit
- Daarnaast BEC-technologie
- Weinig bekendheid bij brede publiek, onbekend maakt onbemind

- Ontwikkeling wereldmarkt voor biomassa?
 - Energieverdichting nodig (torrefactie)
 - Certificering (kwaliteit, herkomst, etc..)
 - Kans voor Nederland (logistiek, R'dam)

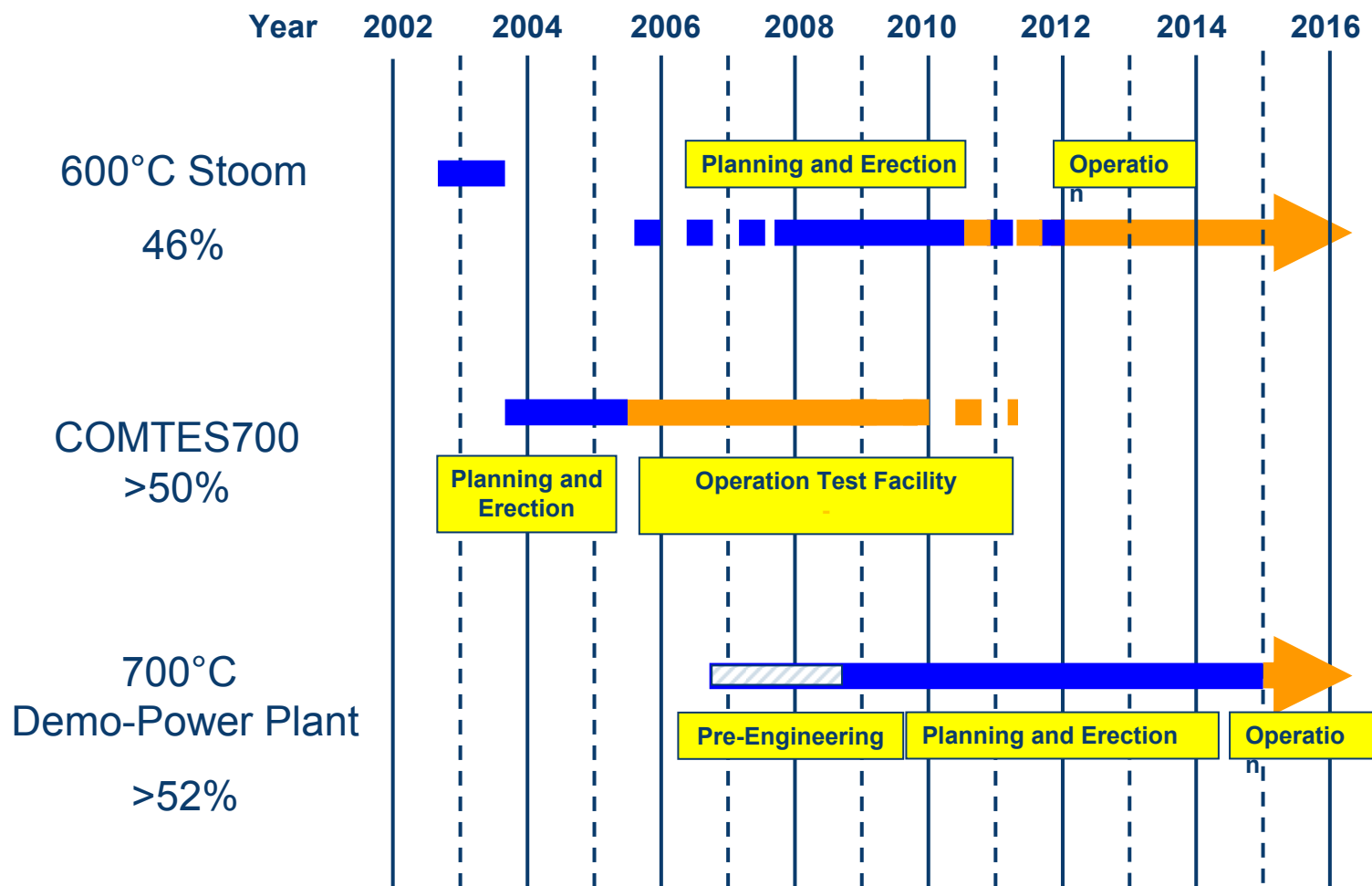
Ontwikkelingen van CO₂ emissies bij kolencentrales

CO₂ emission of coal and gas-fired plants



4 hoog-rendementscentrales = 5 huidige kolencentrales!

Hoog efficiënte kolenconversie (USC/IGCC)



Dit is vooral een materiaal-ontwikkeling!

Ontwikkeling meestoken biomassa

- Meestoken van biomassa is in NL standaard praktijk
- Ontwikkeld sinds de jaren 90.
- Daarmee lopen we internationaal voorop (export-product)
- Ervaringen met analyse samenstelling, voorbewerking, corrosie, fouling, massabalansen, etc...
- Inmiddels de nodige modellen en technieken ontwikkeld
- Gaat inmiddels richting 40% (e/e)
- CO₂ van biomassa is een niet-fossiel emissie

De kolencentrale als transitievehikel

- Kolencentrales momenteel nogal verguisd, maar je zou er ook naar kunnen kijken als een relatief veilig energie-transitievehikel
- Combinatie van rendementen verhoging in kolencentrales, gecombineerd met verhoging van het % meestoken, zou uiteindelijk kunnen leiden tot een relatief hoog efficiënte 100% biomassa centrale = geen fossiele CO₂-emissie
- Maar de ambitie zou nog verder kunnen reiken.....

Een derde technologie: CCS

- Carbon Capture and Storage
- Technologie om CO₂ af te vangen, om deze vervolgens ondergronds/onderzees op te slaan
- Technologie in ontwikkeling

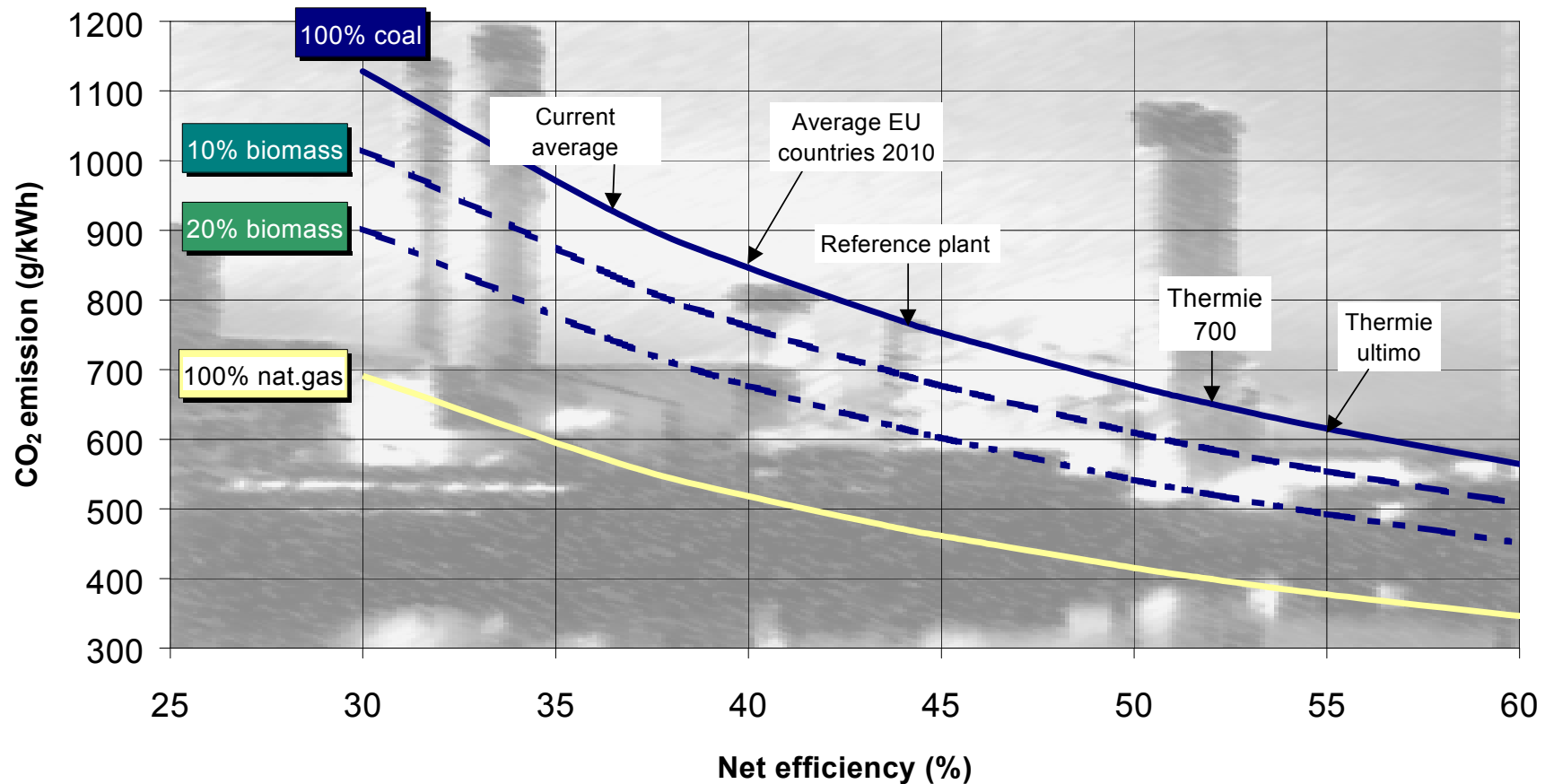
- Grootste barrieres:
 - Financiële risico's (ETP-ZEP)
 - Regelgevings-aspecten
 - Demonstratie van technologie

Combinaties kolen, biomassa en CCS

- Verschillende routes voorstelbaar:
 - Hogere stoomtemperaturen → hogere rendementen → lagere emissies per kWh
 - Hogere percentages biomassa 40 tot 50% wordt al genoemd → lagere fossiele emissies per kWh
 - CCS → hoger energieverbruik, maar lagere emissies per kWh
 - Mooiste scenario is een combinatie der technieken → Netto negatieve fossiele emissie per kWh mogelijk; dus reductie van CO₂

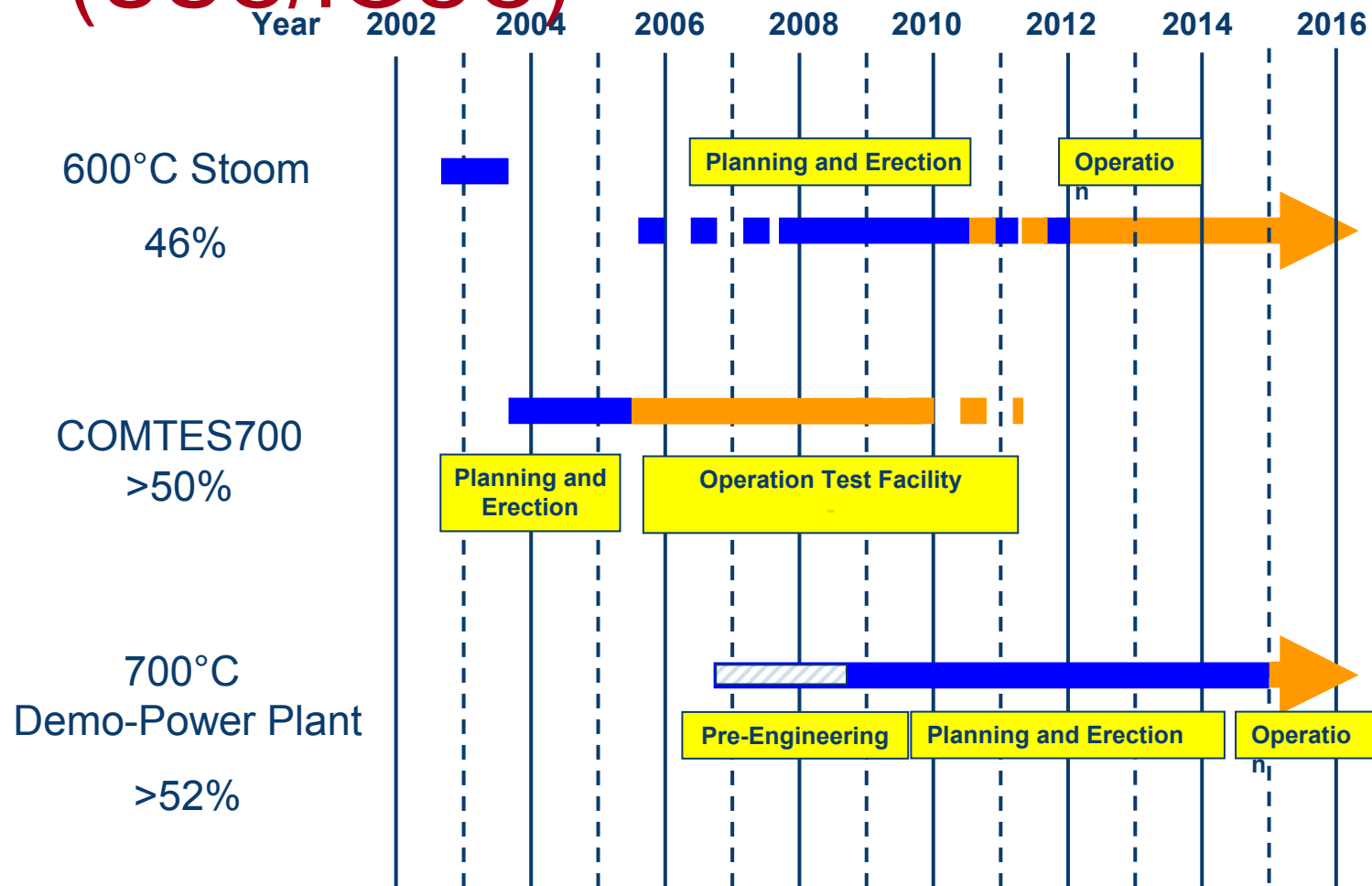
Roadmap naar een negatieve fossiele emissie!

CO₂ emission of coal and gas-fired plants



Below zero: 40% biomass+CO₂ capture

Stap 1: Hoog efficiënte kolenconversie (USC/IGCC)



Stap 2: Maximaal meestoken biomassa

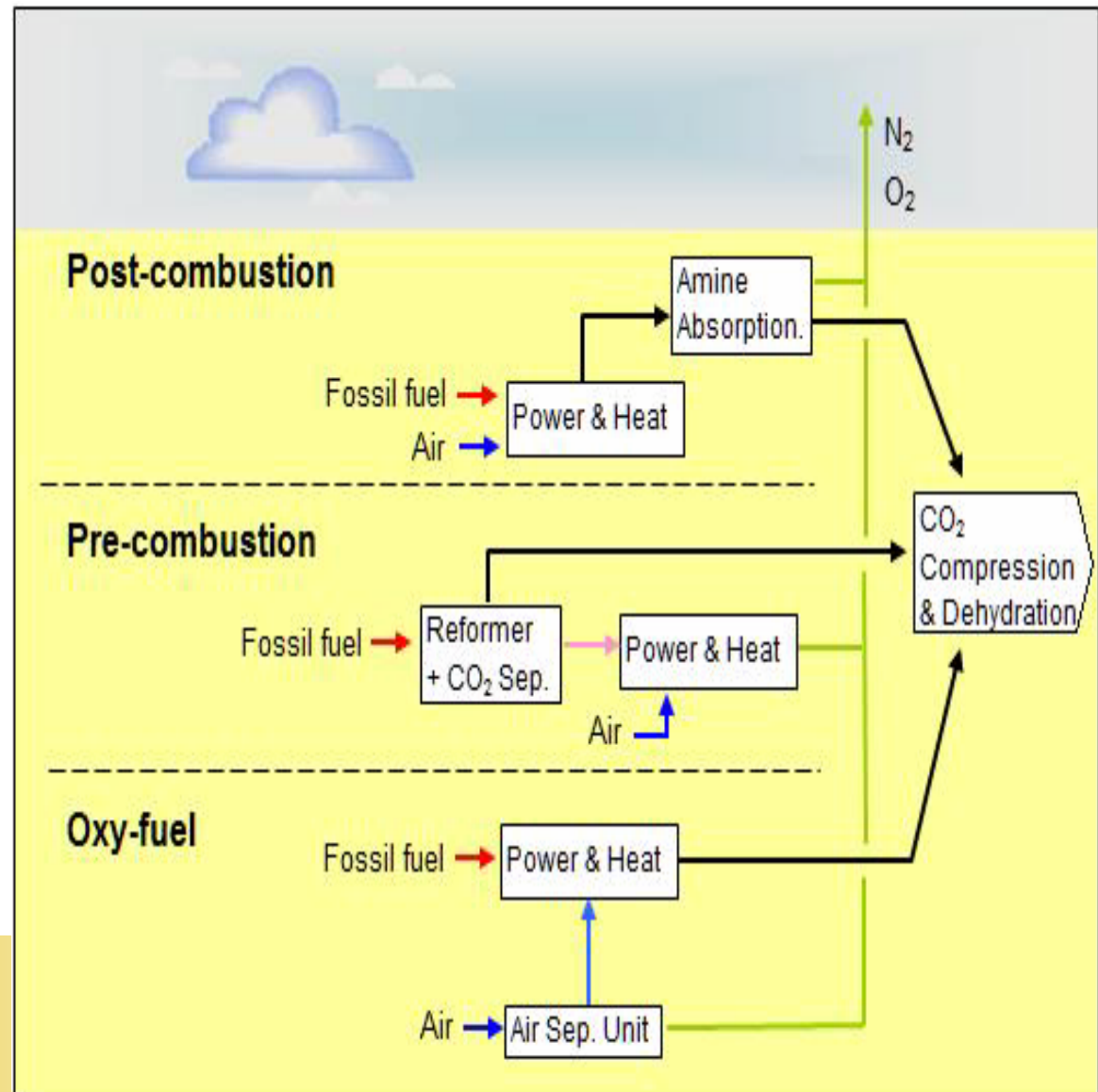
- Meestoken van biomassa is in NL standard practice
- Gaat inmiddels richting 40% (e/e)
- CO₂ van biomass is een niet-fossiel emissie

Stap 3: CO₂ afvangst en opslag technologie

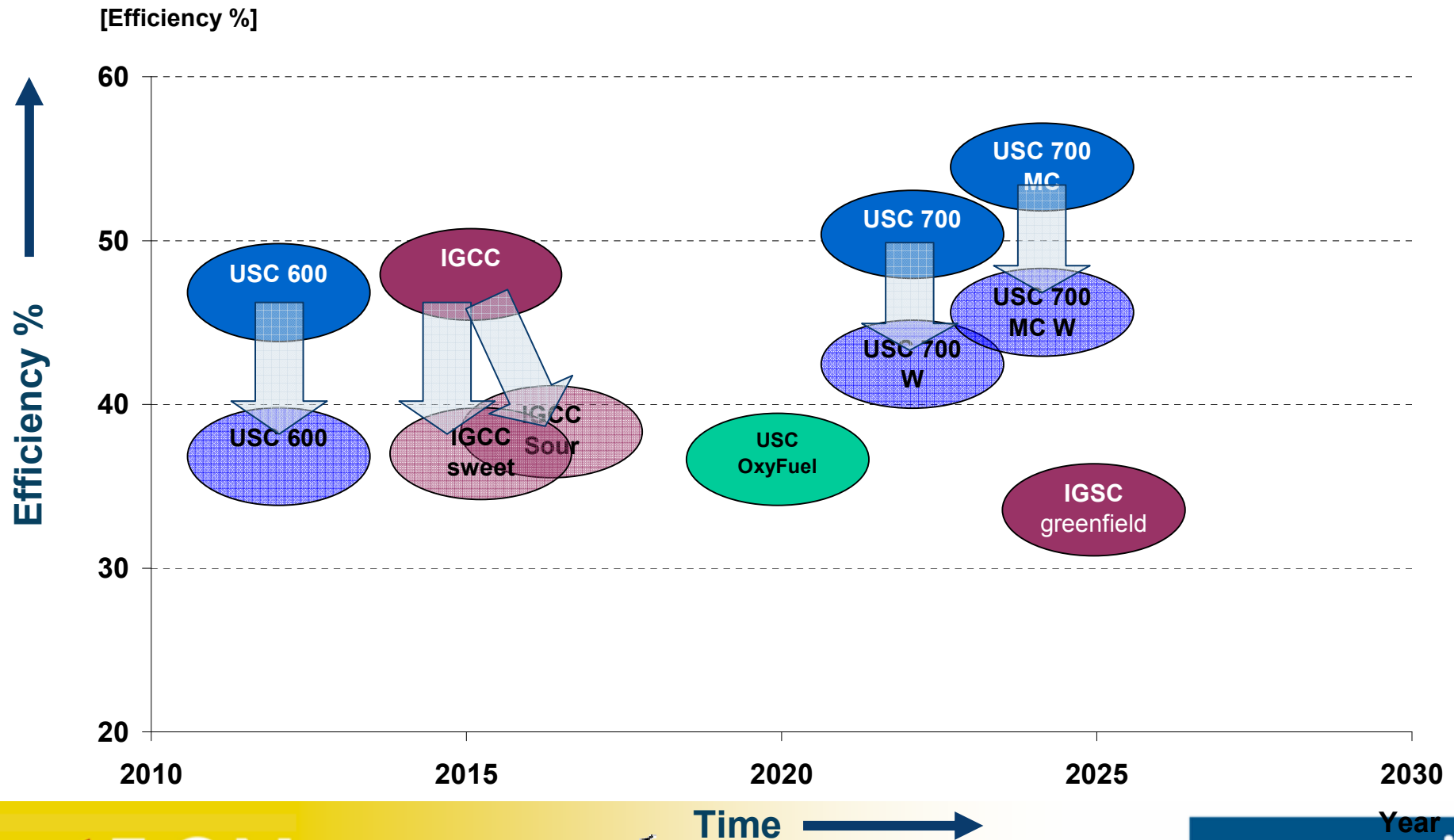
(Source: ZEP – WG1)

3 technologieën lijken kansrijk

- Alle redelijk ontwikkeld
- maar alle dienen ook nog verbeterd en opschaling, m.n. energieverbruik
- Basis van hoge efficiency brengt het dichterbij



Effects of CCS on efficiency



Stappen 1-3 gecombineerd leiden tot een negatieve fossiele emissie

- Hoogste efficiency in energieconversie + hoogst mogelijke % biomassa + hoge % CO₂ afvangst = negatieve fossiel emissie per kWh
- Vanuit het gezichtspunt van fossiele CO₂ kun je zo'n centrale als een netto absorber van CO₂ beschouwen.
- Rekenvoorbeeld (voor een 600MWe eenheid):
 - USC/IGCC 52%(42%) = +800 g CO₂ /kWh
 - 90% CO₂-afvangst = - 720 g CO₂ /kWh
 - Echte uitstoot = 80 g CO₂ /kWh
 - 40% biomassa = - 320 g CO₂ /kWh
 - Netto fossiele emissie = - 240 g CO₂ /kWh! (~ - 1,1Mton CO₂ /a)

Conclusies

- Kolen levert een belangrijke bijdrage aan leveringszekerheid en prijsstabiliteit, maar heeft een hoge CO₂-emissie per kWh.
- Technologie-ontwikkeling (m.n stoomtemp) verlaagt de specifieke CO₂-emissies per kWh
- Biomassa is een betrouwbare bron van duurzame energie in NL, vooral in combinatie met kolen
- Combinatie van technieken kan een belangrijke bijdrage leveren aan CO₂ reductie, tegen acceptabele kosten.
- Ontwikkeling van een zero of liever nog een below zero emissiecentrale zou een nederlandse ambitie kunnen zijn.
- Indien één der technieken niet succesvol, dan nog altijd significante bijdrage in CO₂ reductie (4 USC's van 50% rendement is 5 kolencentrales van 40%!)

Eind sheet

Dank voor uw aandacht.

Andre.Zeijseink@kema.com

KEMA

+31 26356 2965

Utrechtseweg 310

PO box 9035

6800 ET ARNHEM

The Netherlands