



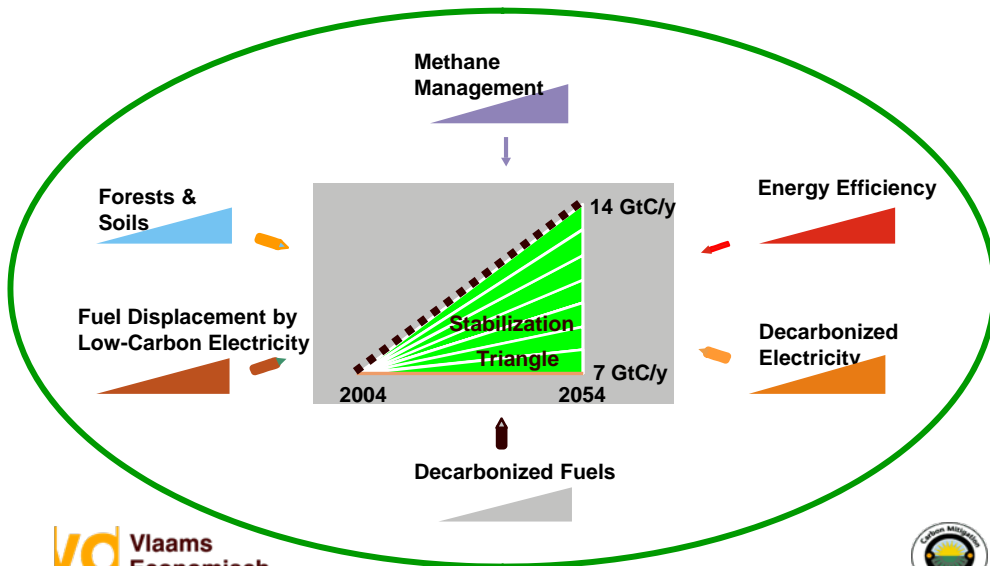
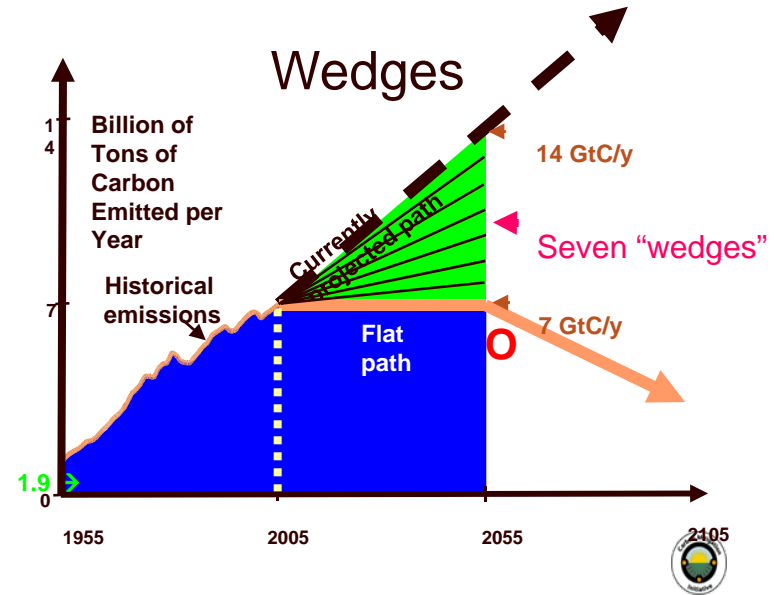
# CCS Toekomstvisie van bedrijven

Hoorzitting minaraad

Marc Van den Bosch/ 4 oktober 2008

# CCS: inleiding

- Klimaatprobleem = mondiaal probleem
- Mondiale oplossingen
- Kiezen voor kosten efficiëntie => schaalgrootte



1 "wig" = 25Gt C

Industrieel belangrijk

-Efficiëntie verbeteren

-CO<sub>2</sub> vrije of arme brandstoffen

-CO<sub>2</sub> afvang en opslag

# Elektriciteitsopwekking met CCS



## The Wabash River Coal Gasification Repowering Project

*Graphics courtesy of DOE Office of Fossil Energy*

**Effort needed by  
2055 for 1 wedge:**

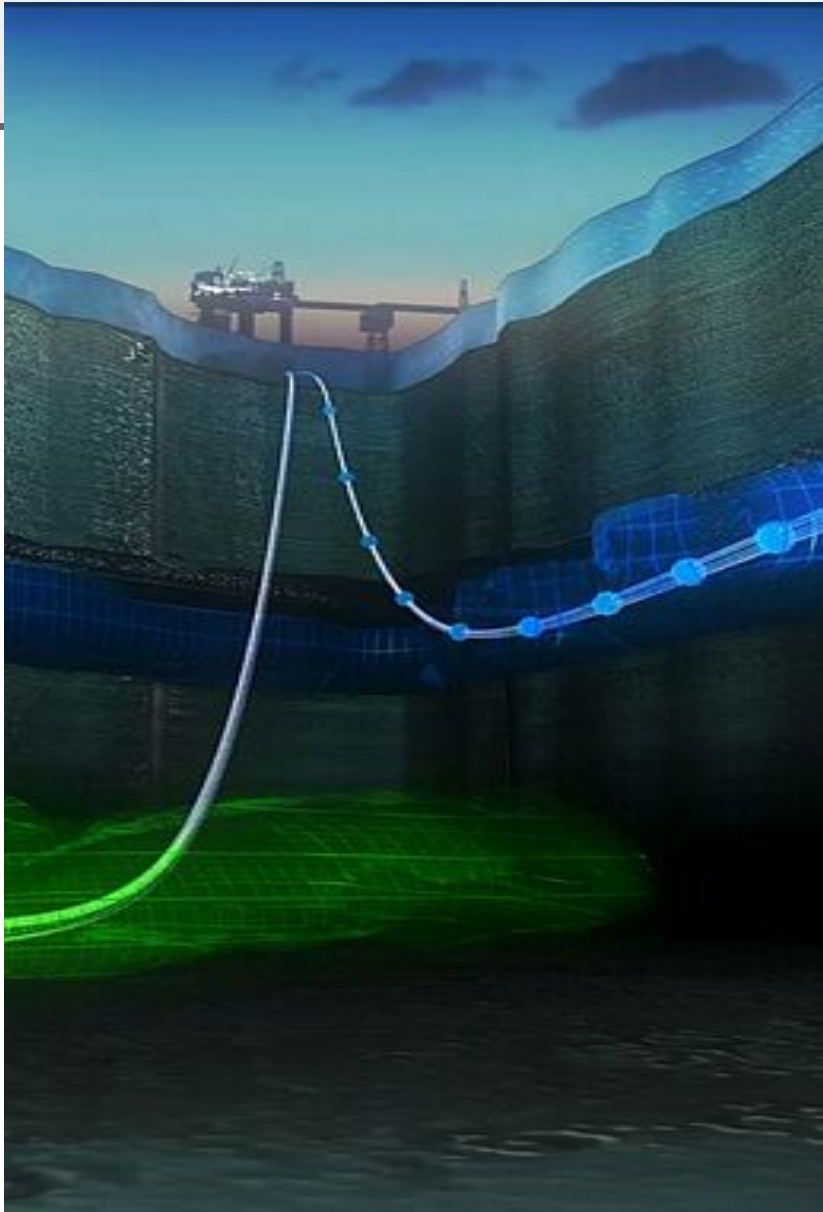
Carbon capture and  
storage at 800 GW  
coal power plants.

IGCC plants are nearly coal CCS plants



**BP will use petcoke and add at Carson refinery, California, USA:**  
1) CO<sub>2</sub> capture [ $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$ , CO<sub>2</sub> - H<sub>2</sub> separation, CO<sub>2</sub> absorption ];  
2) H<sub>2</sub> to turbine for power; 3) CO<sub>2</sub> pressurization and export off site for EOR.

# Carbon Storage



**Effort needed by 2055 for 1 wedge:**

3500 Sleipners @1 MtCO<sub>2</sub>/yr

100 x U.S. CO<sub>2</sub> injection rate for EOR

A flow of CO<sub>2</sub> into the Earth equal to the flow of oil out of the Earth today



Already, in the middle of the Sahara!



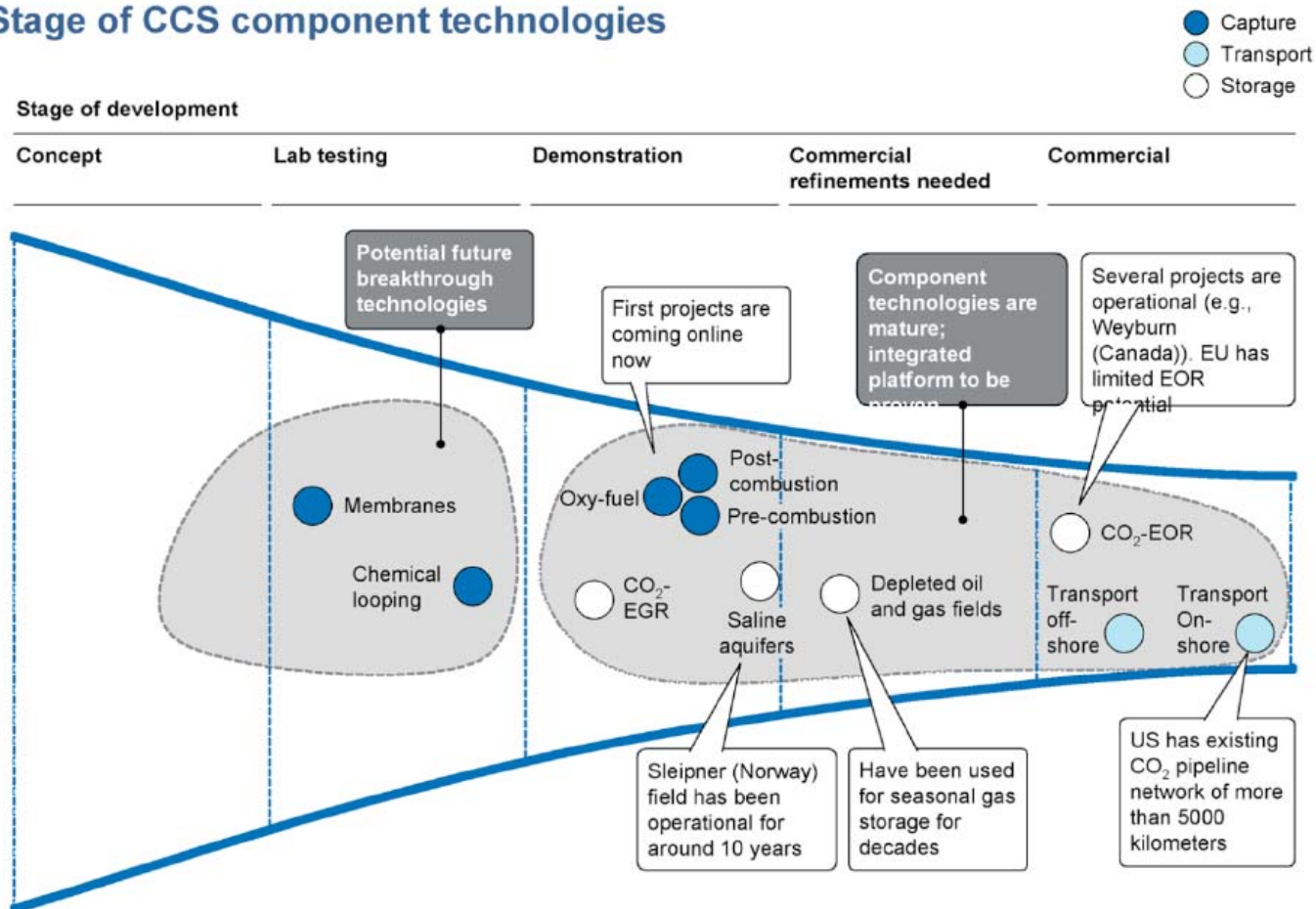
At In Salah, Algeria, natural gas purification by CO<sub>2</sub> removal plus CO<sub>2</sub> pressurization for nearby injection



Separation at amine contactor towers

# CCS: gebruik maken van gekende industriële technieken

## Stage of CCS component technologies



Source: Interviews; Team analysis

# Kosten perspectief

- Verwachte kosten
  - Demo: 60-90€/ton CO<sub>2</sub>
  - Eerste commercieel 35-50€/ton CO<sub>2</sub>
  - Commercieel 30-45€/ton CO<sub>2</sub>

## Definition of phases – reference case

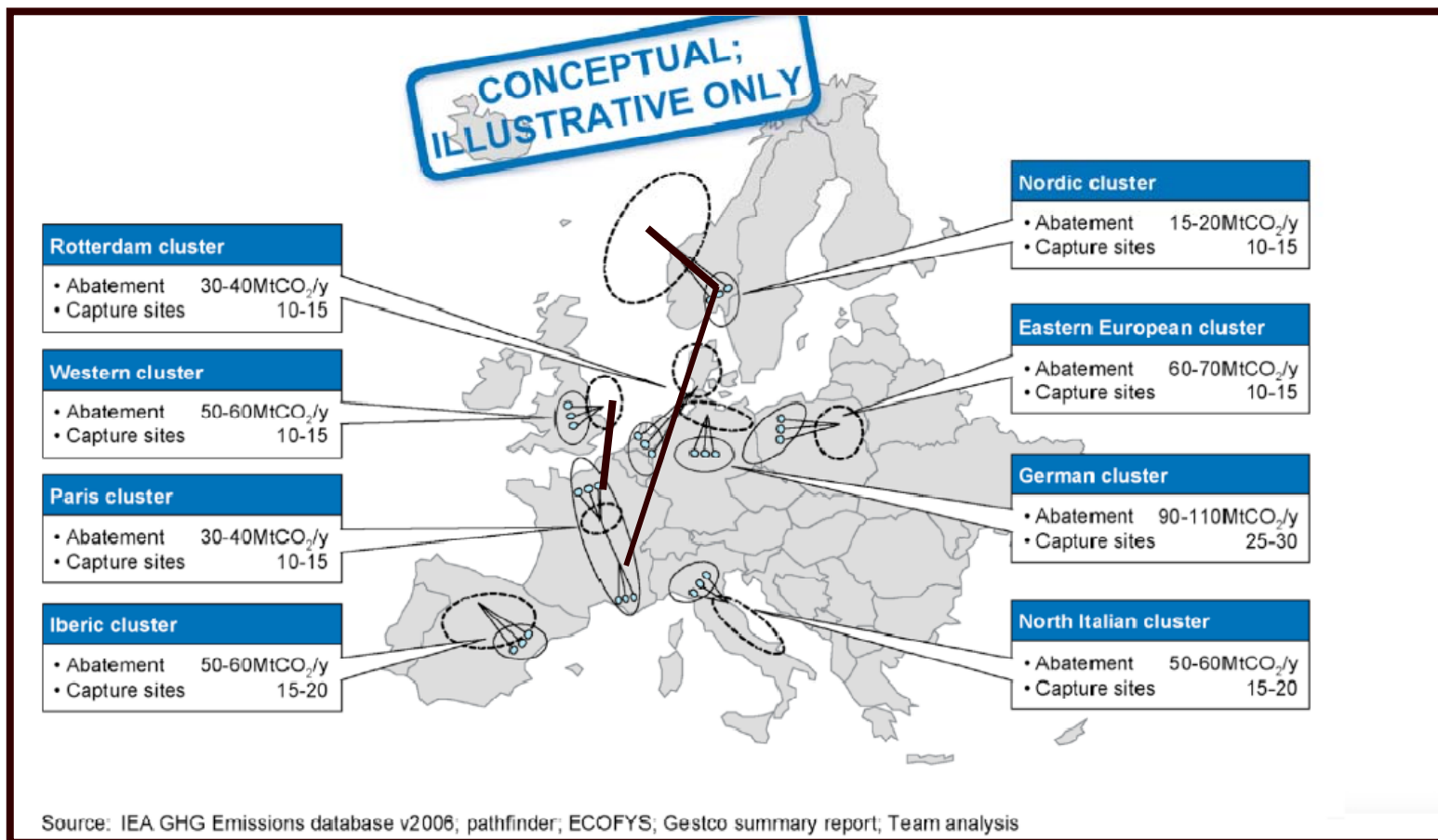
	Demonstration phase	Early commercial phase	Mature commercial phase
<b>Definition</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sub-commercial scale projects to validate CCS as an integrated technology at scale and start learning curve</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• First full scale projects to start ramp up of abatement potential</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Widespread European roll out of full scale projects; significant abatement is realized</li> </ul>
<b>Key assumptions</b>			
• Size	• 300 MW	• 900 MW	• 900 MW
• Efficiency penalty	• ~10%	• ~10%	• ~9%*
• Utilization**	• 80%	• 86%	• 86%
• Economic life	• 20 years	• 40 years	• 40 years
• WACC	• 8%	• 8%	• 8%
• Transport distance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onshore: 100km</li> <li>• Offshore: 200km</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onshore: 200km</li> <li>• Offshore: 300km</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onshore: 300km</li> <li>• Offshore: 400km (with booster)</li> </ul>
• Onshore/offshore split	• 80%/20%	• 50%/50%	• 20%/80%
• Earliest start date	• 2015	• 2020	• 2030

\* Assuming no technological breakthrough

\*\* A non-CCS plant is assumed to have utilization of 86%

Source: Team analysis

# CCS in Europa hoe zou het eruit kunnen zien?



# Conclusies

---

- Wetgevend initiatief rond CCS is goed
  - Moet CCS mogelijk maken NIET verplichten
  - Overheid maakt niet de technologische keuzes maar bedrijven
  - Belangrijke economische impact (kost, energiegebruik)=> weloverwogen)
- Nog veel onderzoek naar deelaspecten noodzakelijk
  - Demo projecten en verder opschalen als opstap naar economische projecten
- Aanvaarding door publiek is kritische succesfactor
- ETS en koolstofprijs zullen belangrijkste drijfveer zijn voor realisatie
- Economie ifv van de voorspelde kost concurrentieel met andere technieken zoals HEB
- Maakt verder gebruik van kolen mogelijk ook in “lage C economie”

# Conclusies (2)

---

- Op EU schaal potentieel mogelijks 400Mton/jaar opslag
- Mogelijks 80-120 grootschalige projecten
- Direct potentieel voor CCS in België beperkt MAAR
  - Belangrijke chemie en petrochemie cluster
  - Elektriciteitsopwekking + groeiende vraag
  - => vraag naar ccs mogelijkheden
- nabijheid van mogelijke opslagclusters in Ned of D
  - Belangrijk om evoluties op te volgen gezien belang van industrie
  - Participatie in R&D en pilootprojecten nodig om kennis op te bouwen
- Voor België belangrijk dat er open toegang is tot een netwerk voor CO2 opslag