

ULCOS, Ultra Low CO₂ Steelmaking

Koen Meijer, TATA Steel



bouwen met
staal

VEELZIJDIG • FLEXIBEL • DUURZAAM

www.bouwenmetstaal.nl

ULCOS, Ultra Low CO₂ Steelmaking



Het ULCOS project

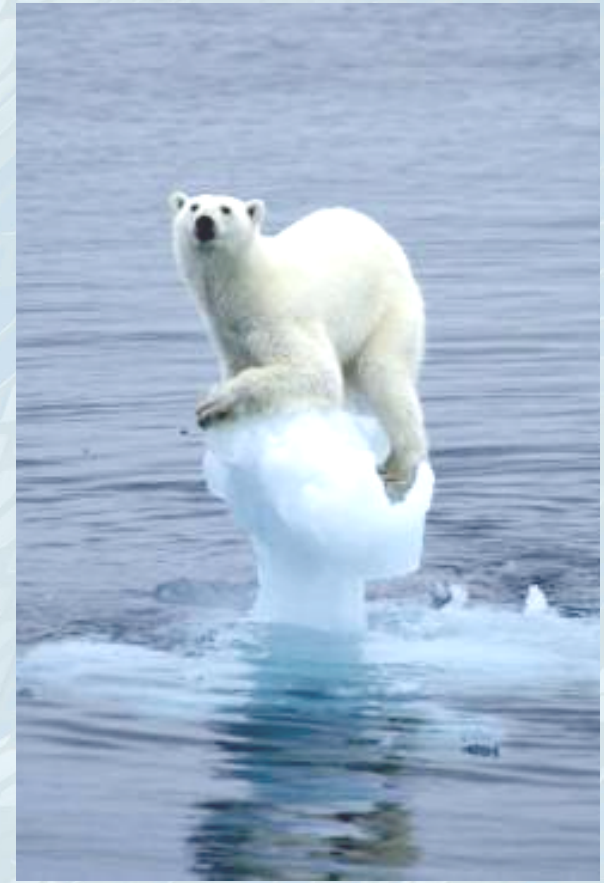
- Het ULCOS project is een initiatief van de Europese staalindustrie
- Doel: **50% reductie van CO₂ emissie per ton staal in 2050**
- 48 Europese partners
 - Leiding: 9 staalbedrijven
 - Ondersteuning: 40 Instituten, Universiteiten, technologiebedrijven
- Budget: 70 M €
- Start: 2004

Staal en duurzaamheid

De staalindustrie streeft naar continue verbetering van de duurzaamheids aspecten van staal

- Staal is 100 % recyclebaar
- Nieuwe staalkwaliteiten verhogen de duurzaamheid van toepassingen
- Bij de productie streven naar minimaal energieverbruik en CO₂ emissies

In dit kader is in 2004 het ULCOS project gestart



Waarom het ULCOS project?

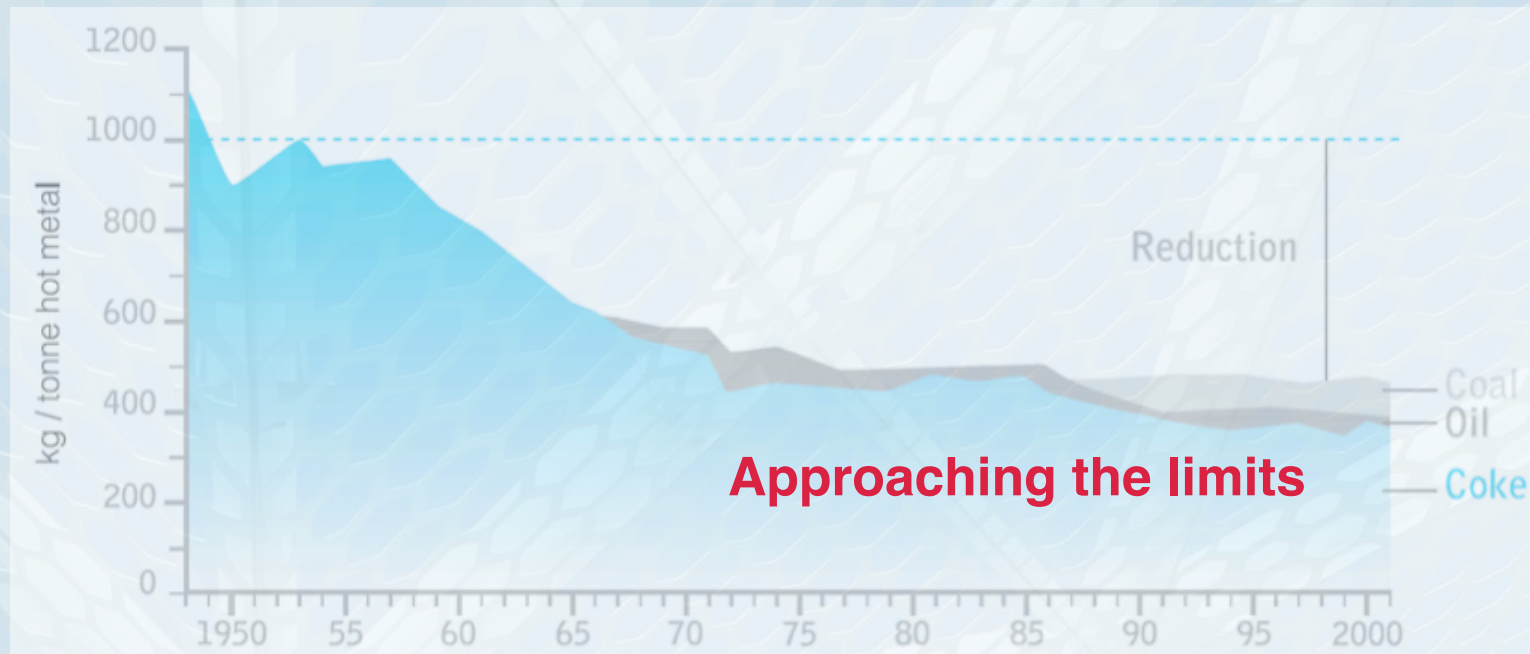
Kerncijfers

- Wereldwijde staalproductie: **5 % van niet-natuurlijke CO₂** uitstoot
- Grote staalbedrijven behoren tot grootste puntbronnen van CO₂ in the wereld
- Bij ijzerfabricage ontstaat **85 %** van de CO₂ emissie
- Koolstof is een **essentiële hulpstof** bij ijzerfabricage, zowel een reductiemiddel als een energiedrager



IJzerfabricage

- Focus op ijzerfabricage (85 % van CO₂ uitstoot)
- Huidige productie benadert “Best Practice” niveau
→ Besparingsmogelijkheden in de orde van 1 % per jaar
- ULCOS doelstelling vraagt **radicale veranderingen**



Project aanpak

2004 Huidige project Pilot plant fase 2010 Toekomstig project Industriële demonstratie 2016

CO₂ en sustainability model

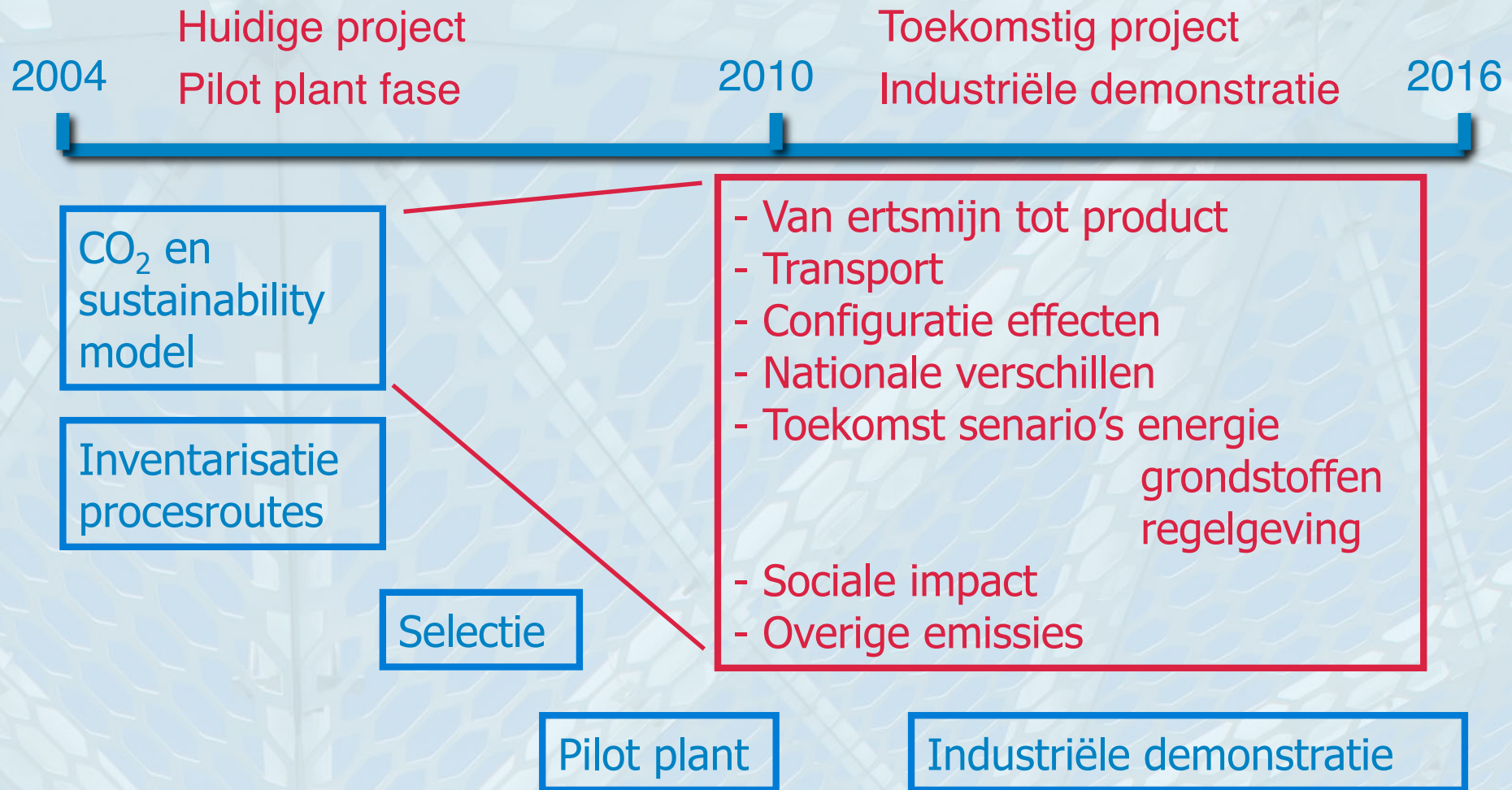
Inventarisatie procesroutes

Selectie

Pilot plant

Industriële demonstratie

Project aanpak



Project aanpak



CO₂ en sustainability model

Inventarisatie procesroutes

- 200 productieroutes onderzocht
- CO₂ en sustainability studies
- Technologische ontwikkeling
- Implementatie tijd
- Economische impact

Selectie

Pilot plant

Industriële demonstratie

Geselecteerde ULCOS technologieën

4 technologieën geselecteerd voor verdere ontwikkeling

- Hoogoven met top gas recycling
- Smelting reduction (HISARNA)
- Advanced direct reduction
- Iron ore electrolysis

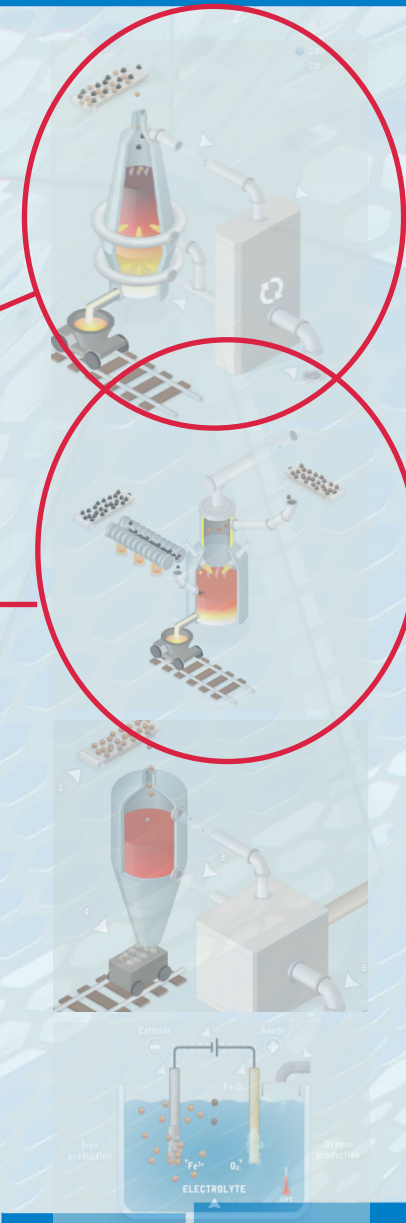


Geselecteerde ULCOS technologieën

4 technologieën geselecteerd voor
verdere ontwikkeling

- **Hoogoven met top gas recycling**
- **Smelting reduction (HISARNA)**
- Advanced direct reduction
- Iron ore electrolysis

**Beste combinatie met bestaande
configuratie van staalbedrijven**



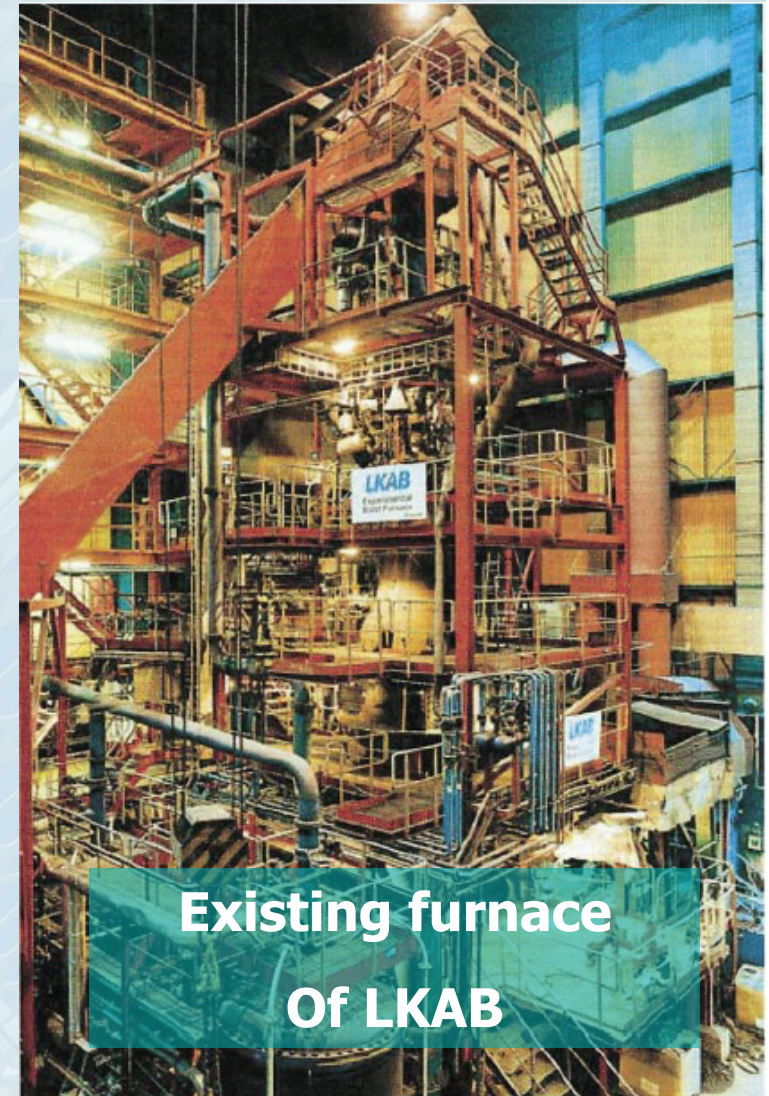
Hoogoven met top gas recycling

Ingrijpende verandering aan huidige hoogoven:

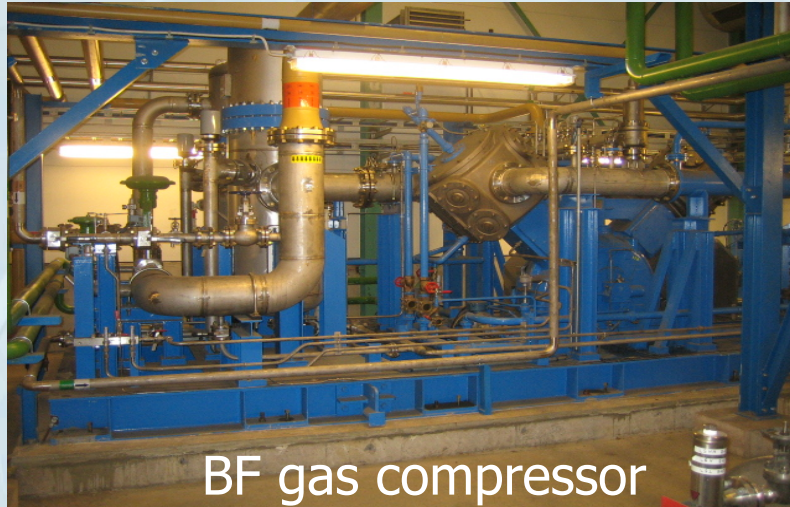
- **CO₂ scheiding** uit topgas
- Hergebruik CO₂ vrij gas
- CO₂ beschikbaar voor **geologische opslag** (CCS)

Pilot plant onderzoek

- Aanpassing van bestaande experimentele oven in Zweden
- Nieuwe CO₂ scheidingsinstallatie
- Concept bewezen in twee succesvolle proevenseries
- Derde proevenserie in voorbereiding



Gasscheidings systeem van de pilot plant

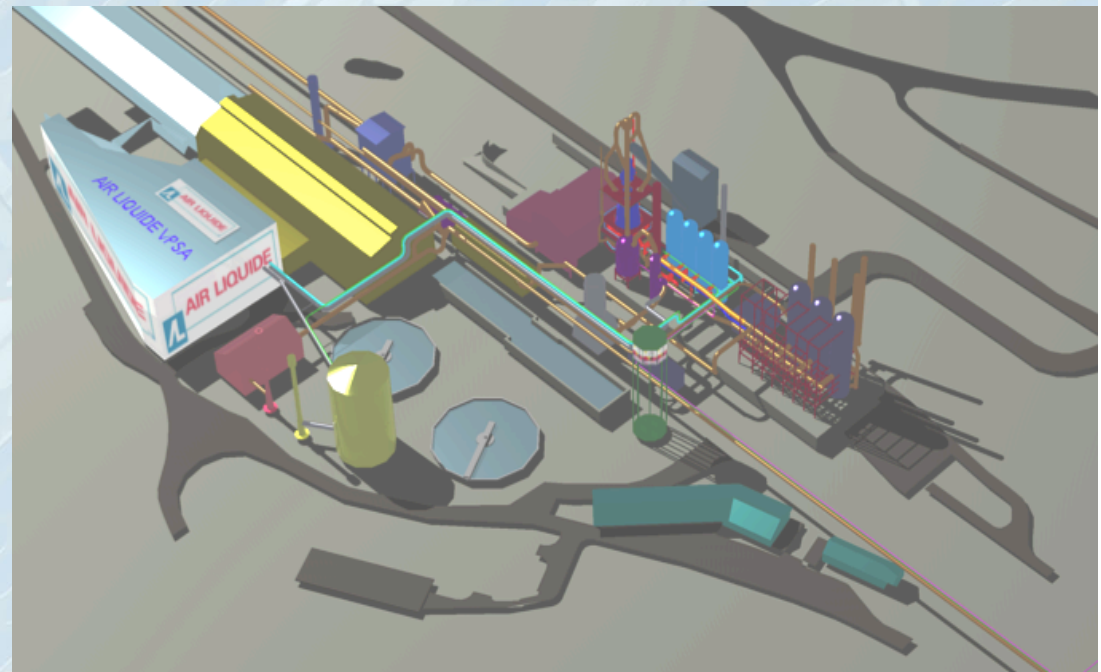


Volgende stap in de ontwikkeling

Industriële demonstratie

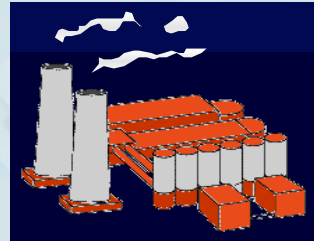
- Project in voorbereiding door ULCOS Consortium
- Projectkosten 340 M €
- Steun van EU, Franse staat en regio

Demonstratie-oven
Florange, N-Frankrijk
ArcelorMittal

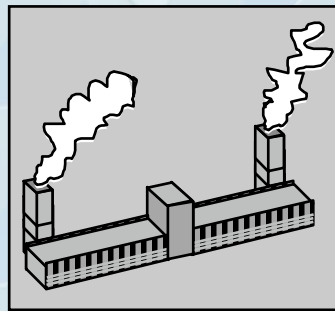


Huidige route en HISARNA


IJzererts



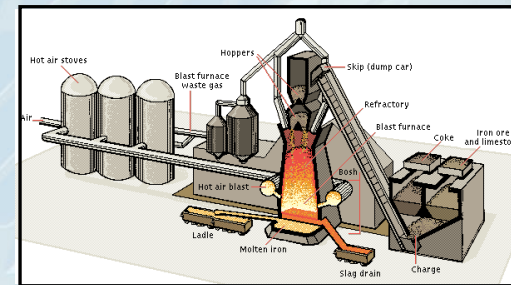
sinter



Kooks

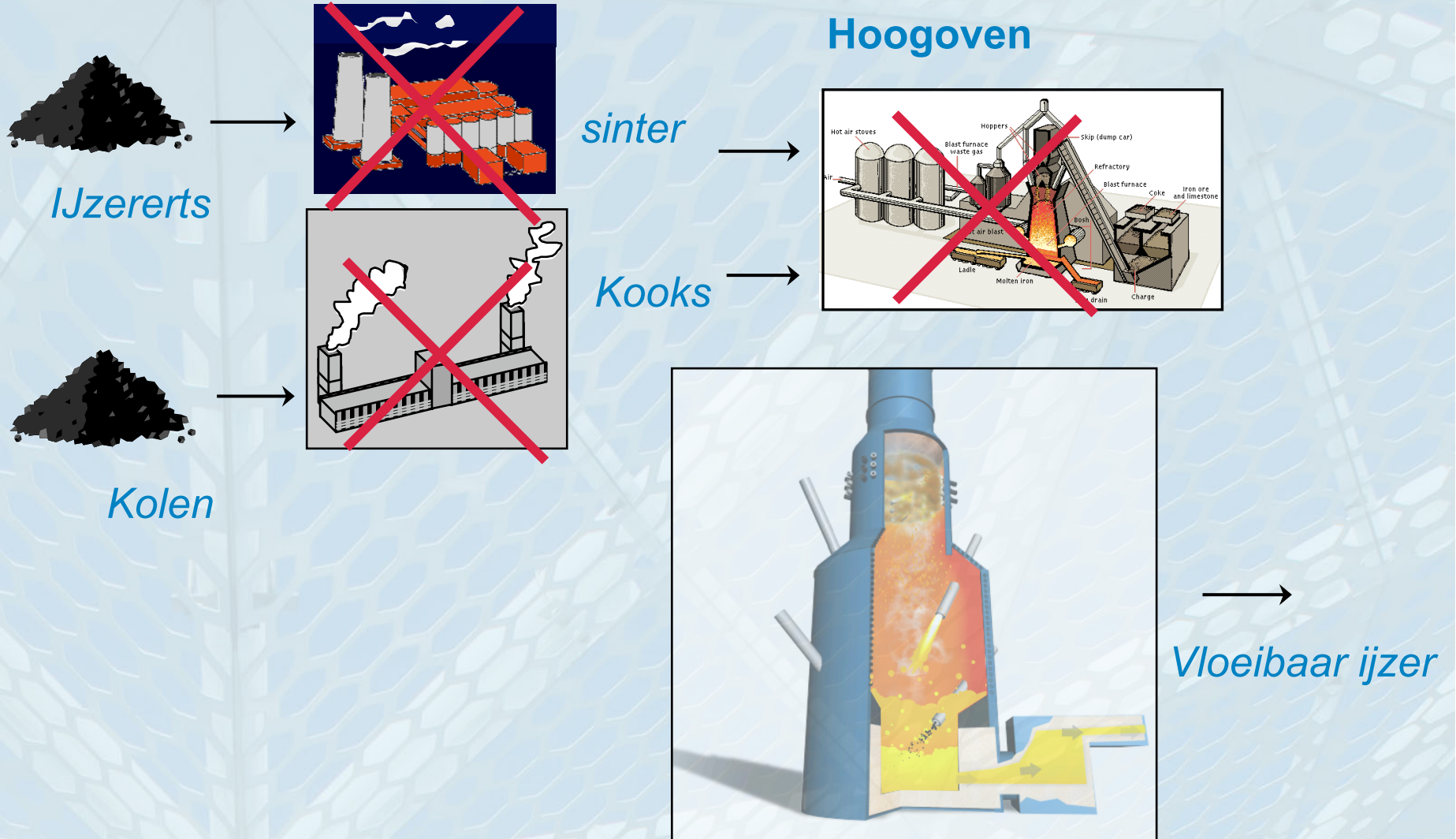

Kolen

Hoogoven



Vloeibaar ijzer

Huidige route en HISARNA



Huidige route en HISARNA



HISARNA proces

- Direct gebruik van fijne ertsen en kolen vergt geheel nieuw oven concept
- Technologie is gedeeltelijk ontwikkeld in IJmuiden in de jaren '90
- Ertsen worden direct gesmolten
- Reductie in vloeibare toestand
- Stikstofvrij topgas door gebruik van zuivere zuurstof
- Combinatie met CCS “eenvoudig”

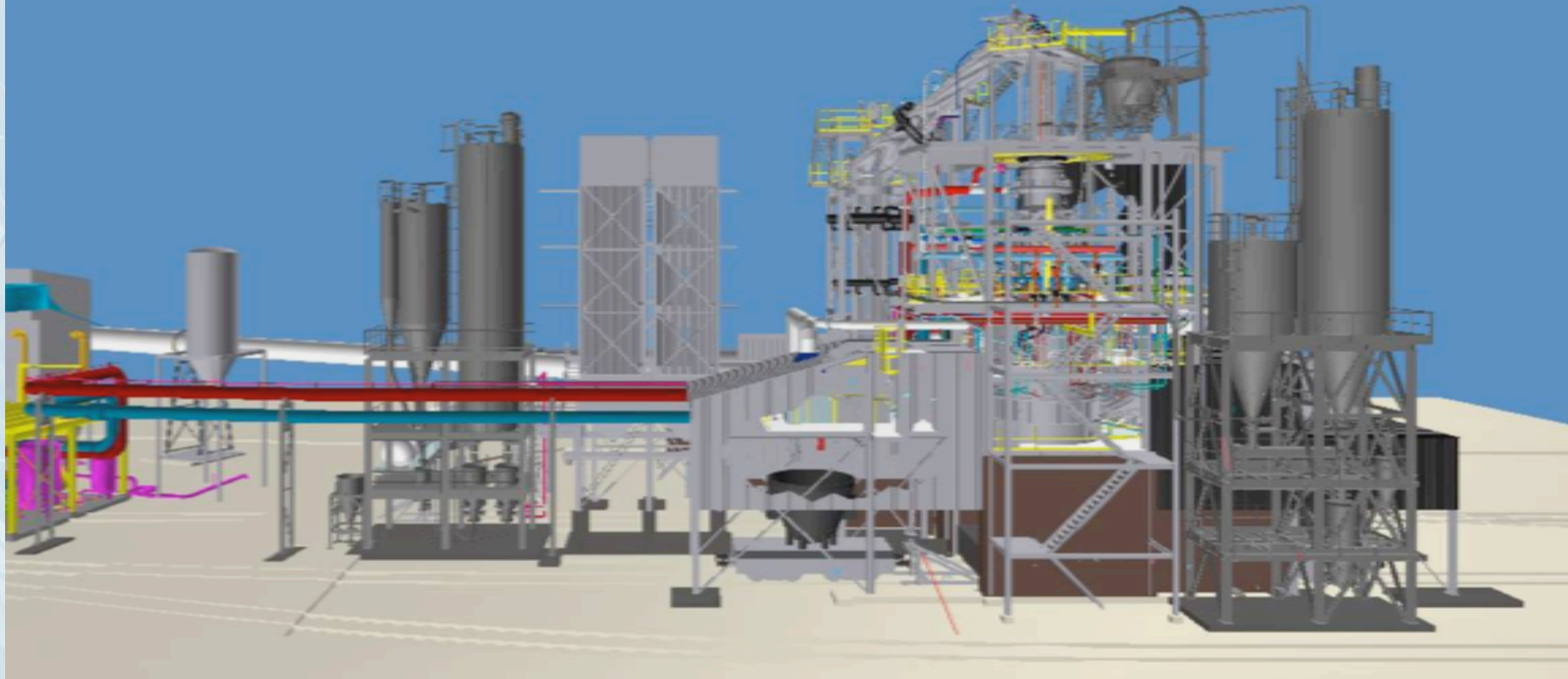
HISARNA pilot plant

- Budget 20 M €
- Plant in aanbouw in IJmuiden
- Testbedrijf begin 2011



HISARNA pilot plant

3D engineering pilot plant



Conclusies

- Met het ULCOS project pakt de Europese staalindustrie proactief het klimaatprobleem aan
- TATA Steel heeft een leidende rol in het ULCOS consortium
- Resultaten van het ULCOS project:

Huidige technologie

Top Gas Recycling

HISARNA

Verlaging CO₂ uitstoot

Enkele procenten

15 %

50 % met CCS

20 %

80 % met CCS

- Met steun van de Nederlandse en Europese Overheid wordt gebouwd aan een proeffabriek voor ambitieuze nieuwe ijzerfabricage technologie bij TATA Steel in IJmuiden
- Ondanks grote gezamenlijke inspanning zal de introductie van nieuwe technologieën veel tijd vergen (verwachting 2016 – 2020)