



CO₂-reductie in de staalindustrie

Utrecht, 22 November
Hans Kieseewetter

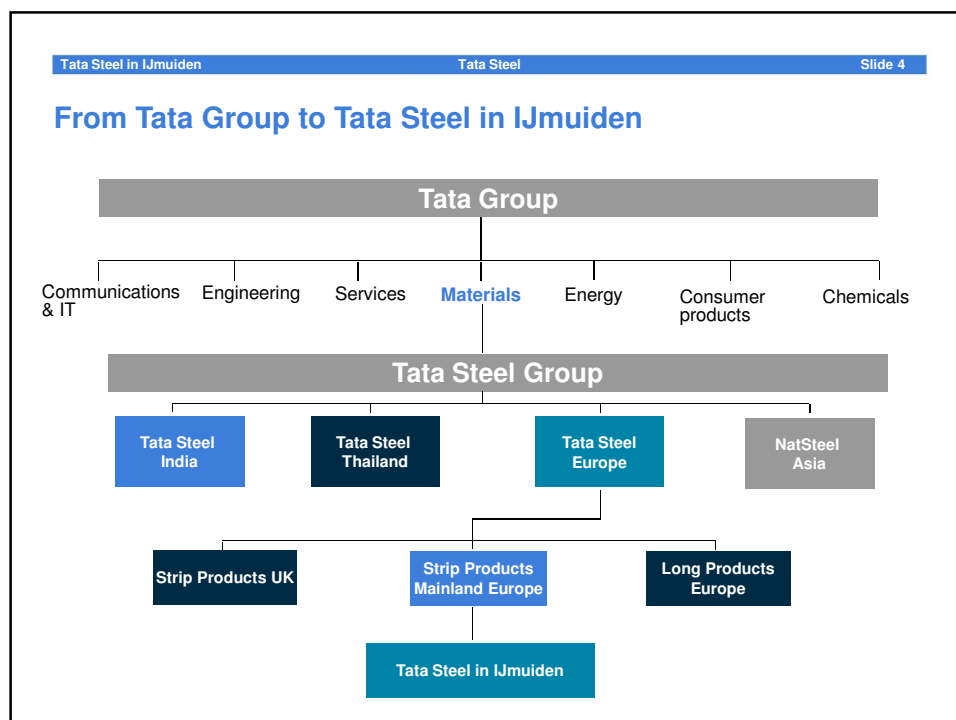
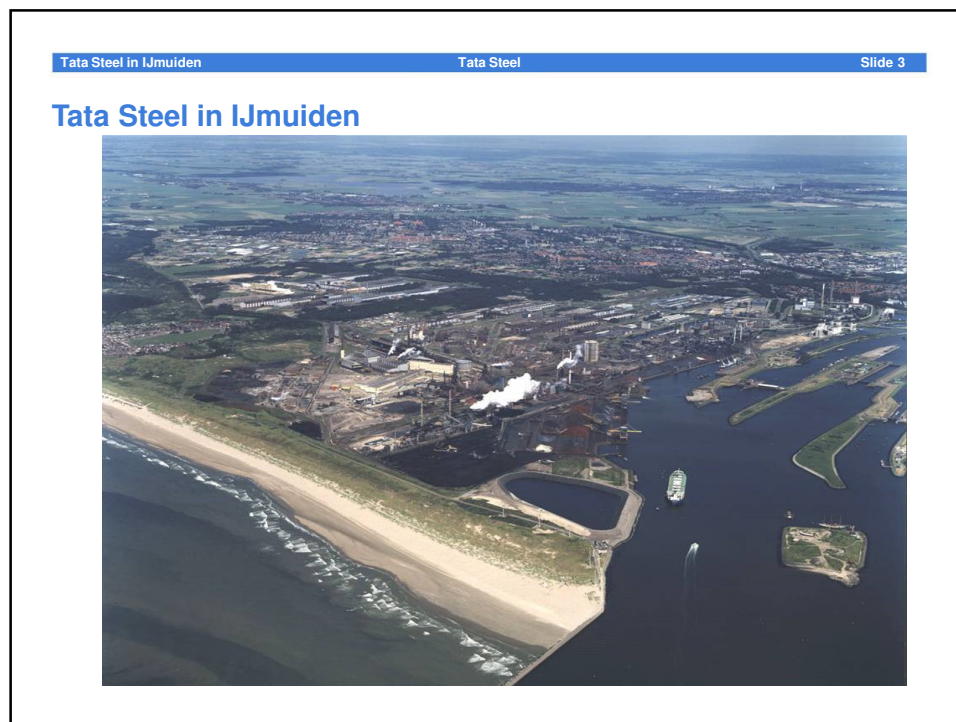


Tata SteelSlide

Aanpassingen in deze hand-out

- Deze hand-out komt niet exact overeen met de getoonde beelden tijdens de presentatie.
- De introductiesheets van de bedrijfspresentatie zijn hier volledig opgenomen
- Foto's zijn verkleind of weggelaten
- Animaties zijn verwijderd
- Tekst ter verklaring is toegevoegd





Tata Steel in IJmuiden
Tata Steel
Slide 5

Tata Steel in IJmuiden

Our strength (I)

Top steel producer in Europe

- Approx. 9.000 employees, including 250 researchers
- Capacity: 7.5 million tonnes of steel, production 2014: 7.0 million
- Fully integrated production process

Tradition of innovation and continuous improvement

- Processes: 31% reduction energy needed to produce tonne of steel since 1990
- Products: lighter, stronger, higher quality (examples: car industry, building industry, packaging)

Lots of attention for the surroundings

- Environment, investments, employment and knowledge




Tata Steel in IJmuiden
Tata Steel
Slide 6

Tata Steel in IJmuiden

Our strength (II)

- **Excellent in logistics based on location**
 - Deep-sea port, railway, road and inland waterways
 - The industrial estate is 750 hectares and lies next to the North Sea
 - Excellent export position and home market with high-value markets
- **Strength through knowledge**
 - M2i of strategic importance for knowledge development in the field of materials
 - Own RD&T in IJmuiden, access to worldwide network (UK and India)
 - Close co-operation with (international) knowledge institutes
 - Own training centre in Velsen-Noord
 - Co-operation with ROCs (regional training centres) and universities of applied sciences (InHolland and HU University of Applied Sciences Utrecht)




Tata Steel in IJmuiden

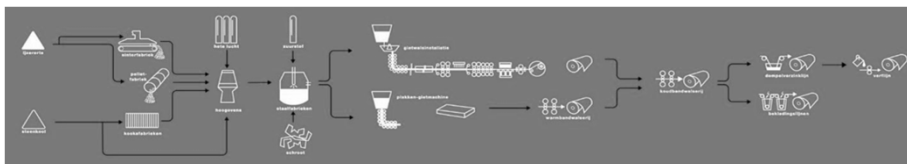
Innovation - RD&T

- RD&T main office in IJmuiden
- Approx. 250 employees
- Co-operating with Centres of Expertise
- **Process research**
 - Test installations for making iron
 - Pilot rolling mills
 - Mathematical and water models
- **Product research**
 - Alloy development
- **Application research**
 - Strain and deformation measurements
 - Accelerated corrosion tests
 - Tin can production
 - Car parts

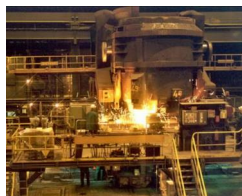


Tata Steel in IJmuiden: high-quality processes

TS IJmuiden produces high-quality hot-rolled, cold-rolled and coated steel



Raw materials - Pig iron - Steelmaking - Casting - Rolling - Coating



Tata Steel in IJmuiden Tata Steel Slide 9

Tata Steel in IJmuiden

Markets

The steel from IJmuiden is mainly processed in construction, in lifting & excavating machines, in consumer goods such as white goods (refrigerators and stoves) and in the automotive and packaging industries.



Market	Percentage
construction/consumer goods, lifting & excavating	65%
automotive	20%
packaging	15%



Tata Steel in IJmuiden Tata Steel Slide 10

Tata Steel in IJmuiden: sustainability (I)

Innovative processes as an answer to the climate problem

- Long-term agreement with the government to improve energy efficiency further:
 - Objective: from the base year of 2005 up to and including 2030, an annual efficiency improvement of 2% (total 50%!)
 - Energy Efficiency program: the IJmuiden project to achieve this objective
- Contribution to industrial research for the future (ULCOS) to achieve a 50% reduction of CO₂ emissions per ton of steel in 2050
 - HISARNA pilot project in IJmuiden

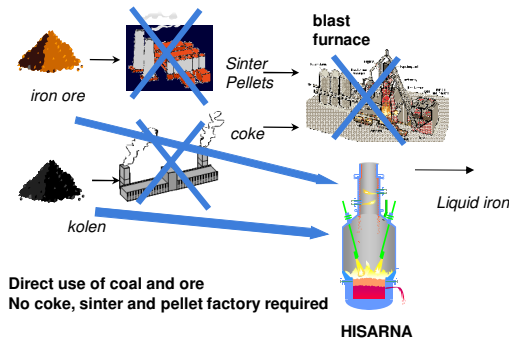




Tata Steel in IJmuiden: sustainability (II)

HISARNA – Process innovation

- A **new process** that allows the direct use of **powdered raw material**. No more coke oven or ore processing required
- **Iron ore** is melted in the cyclone reactor
- **Fine coal** is injected directly into the smelter
- By using pure oxygen, we get gases **without nitrogen**
- This makes the combination with **CO₂ recovery & storage (CCS)** easier to realise

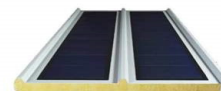
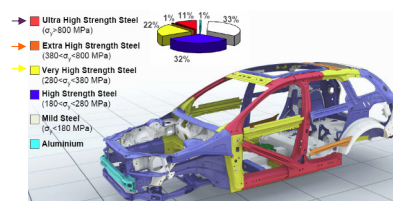


HISARNA technology will produce 20% less CO₂ emission in the future with CCS 80%

Tata Steel in IJmuiden: sustainability (III)

Innovative products as an answer to the climate problem

- Advanced high-strength types of steel (stronger and lighter) for the automotive and construction industries
- Energy-efficient buildings and works of art
 - Lighter and stronger steel sheet piling
 - Insulating sandwich panels
 - New materials for energy storage in steel sheet piling
 - Energy generation from solar panels
- Recycling
 - 89% of packaging steel is recycled in the Netherlands
 - Each ton of steel that is recycled saves 1.5 tonness of iron ore, 500 kilos of coal and 60% energy



Tata Steel in IJmuiden: sustainability (IV)

Connected to our immediate surroundings

Improvement of the environment

- Bag Filter Facility to reduce the emission of fine dust and heavy metals. In operation at Sinter factory since late 2013. Investment of approximately 100 million euros.



Improvement of accessibility

- Participation in Platform and Stichting IJmond Bereikbaar
- Checking shared use of Tata Steel buses by externals

Joint ventures

- IJmond Veelzijdig (Flexible IJmond) for the stimulation of the economy
- North Sea channel area master plan for strengthening the port economy
- Participation in business community organisations (promoting interests)
Examples: VNO-NCW, Haven- en Ondernemersvereniging (Port and Entrepreneurs Association) Velsen & Fed IJmond

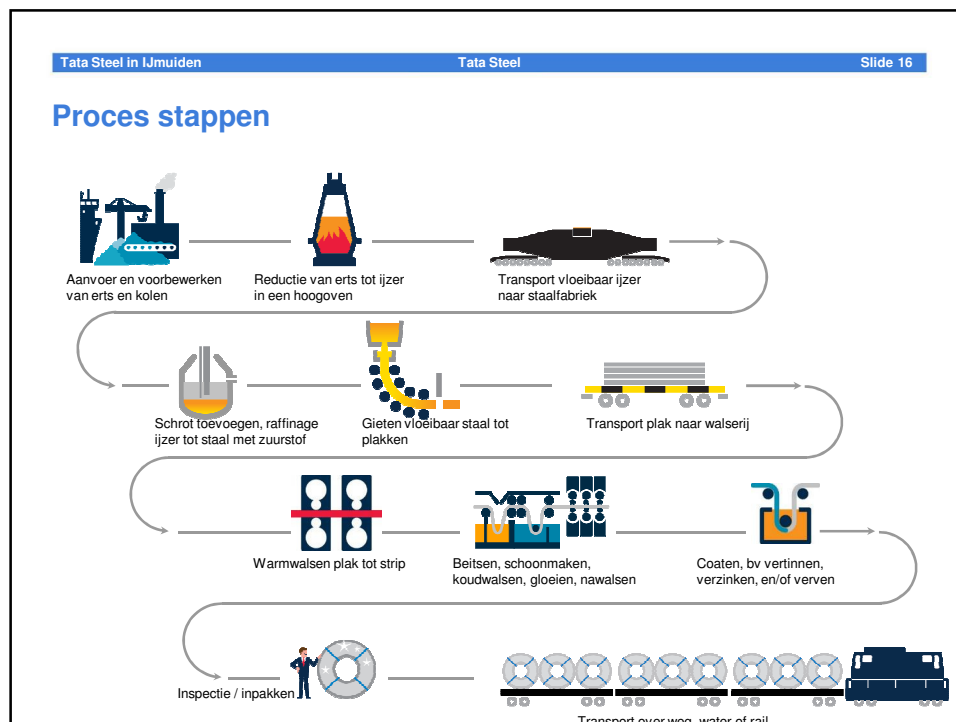
Tata Steel in IJmuiden: sustainability (V)

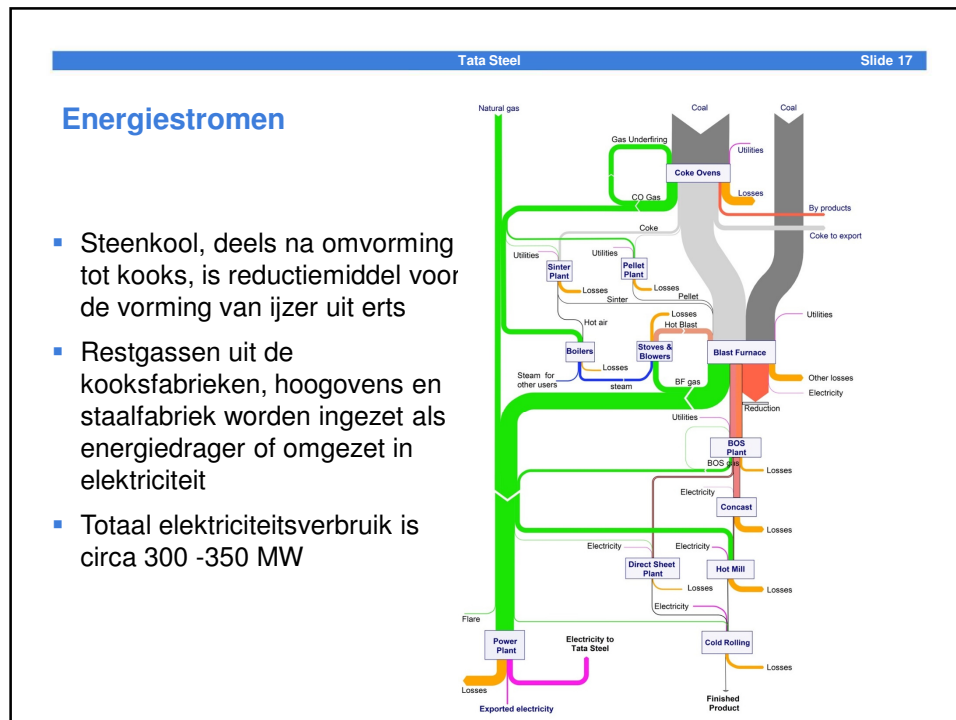
Connected to our immediate surroundings - II

Sponsoring of Sport & Recreation/Art & Culture

- Tata Steel Chess Tournament
- Tata Steel Stadium / Telstar
- Tata Steel Run (Marquette)
- Support of sports clubs in the immediate surroundings: boards along the field, advertisements in the club magazine





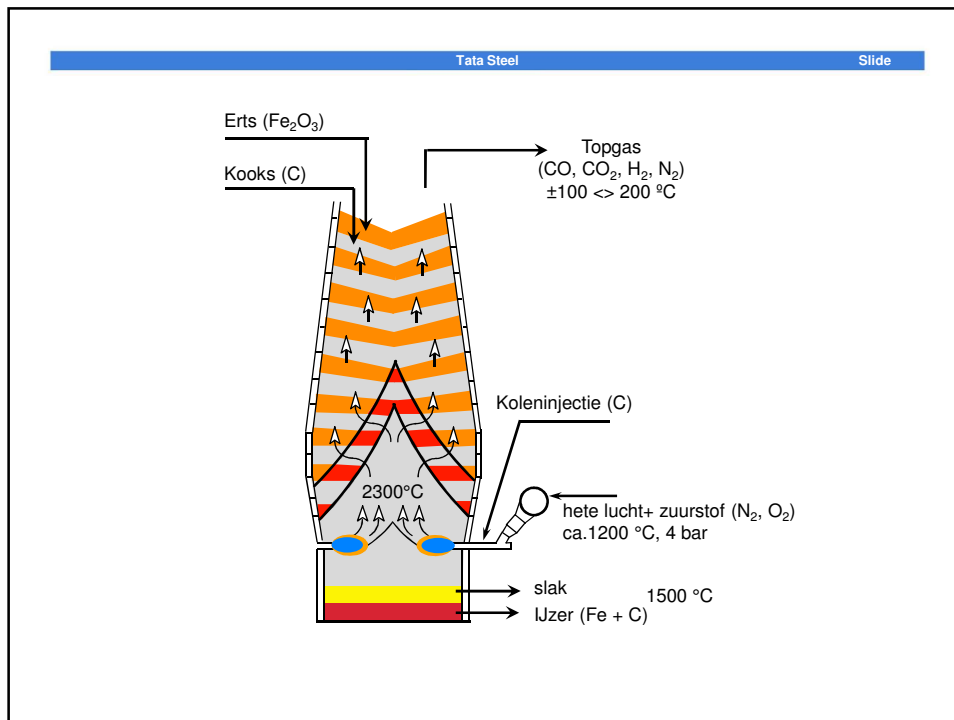


Tata Steel Slide 18

Koolstof is reductiemiddel voor een chemische reactie

$$\begin{array}{rcl}
 \frac{1}{2} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 1 \text{C} & \rightarrow & 1 \text{Fe} + \frac{1}{2} \text{CO} + \frac{1}{2} \text{CO}_2 - 158,5 \text{ kJ} \\
 \underline{0,629 \text{C} + 0,471 \text{O}_2 \rightarrow 0,314 \text{CO} + 0,314 \text{CO}_2 + 158,5 \text{ kJ}} & & + \\
 \frac{1}{2} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 1,629 \text{C} + 0,471 \text{O}_2 & \rightarrow & 1 \text{Fe} + 0,814 \text{CO} + 0,814 \text{CO}_2
 \end{array}$$

- Boudoir-evenwicht: ongeveer gelijke verhouding CO/CO₂ in het restgas.
- CO in restgas (hoogovengas) wordt elders volledig benut als brandstof.
- Daarnaast lost er ook nog koolstof op in het ruwijzer. Dit wordt er later in de staalfabriek met zuivere zuurstof uitgeblazen als CO.
- Ook het restgas van de staalfabriek wordt ingezet als brandstof.



Tata Steel Slide

Van ruwijzer tot eindproduct

- In de staalfabriek wordt met legeringselementen de basis gelegd voor een bepaalde staalkwaliteit op basis van klant-specifieke eisen
- Procesinstellingen tijdens het warmwalsen, koudwalsen, gloeien en nawalsen zijn (in combinatie met de samenstelling) bepalend voor mechanische eigenschappen (sterkte, vervormbaarheid, etc)
- Diverse coatings, bv vertinnen of verzinken, maken het product gereed voor verwerking door afnemers

The image shows a worker in a blue uniform working on a car chassis, illustrating the final product of the steelmaking process.

Recycling van staal

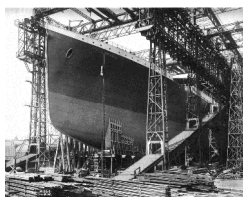
- Staal is perfect geschikt voor recycling
- Vergeleken met staal maken uit erts is een reductie in energiegebruik van 50% tot 75% mogelijk



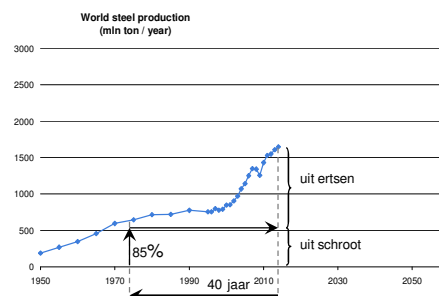
Omsmelten vraagt maar
300 – 400 kWh/ton

Recycling van staal

- Niet voldoende schrot beschikbaar. Staal uit erts blijft voorlopig nodig
- Schrot kwaliteit nog problematisch voor high-end staalsoorten



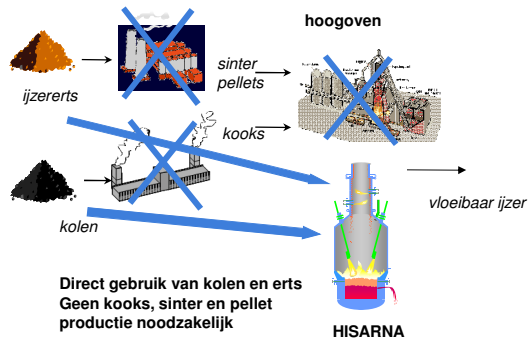
Worldsteel statistics	Mton
Totaal wereld staal productie:	1670
totaal ruwijzer: (1185 * 95% Fe)	1125
dus uit schroot:	545



HISARNA – Proces innovatie

Minder CO₂ bij staal uit erts

- Een **nieuw proces** met direct gebruik van **gemalen grondstoffen**. Geen kooksoven of ertsvoorbereiding noodzakelijk
- **IJzererts** wordt gesmolten in de cycloon reactor
- **Poederkool** wordt direct in de smelter geïnjecteerd
- Door gebruik zuivere zuurstof **geen stikstof** in de afgassen
- Dit maakt de combinatie met **CO₂ afvangst & opslag (CCS)** eenvoudiger te realiseren



HISARNA technologie: 20% minder CO₂ emissie, in de toekomst met CCS 80%

Hisarna proefinstallatie in IJmuiden

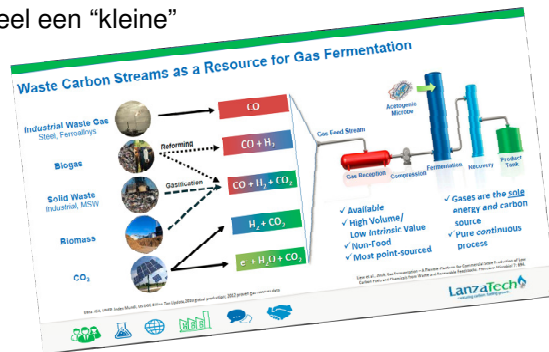
- Eerste proefnemingen succesvol verlopen.
- Eerste ijzer gebruikt voor staalproductie
- Diverse modificaties momenteel uitgevoerd
- Voorjaar 2017 duurproef gepland: continu als "volwaardige productieplant".
- Verwachte productie enkele tonnen per uur.



- Opschaling met factor 25 nog minimaal nodig....

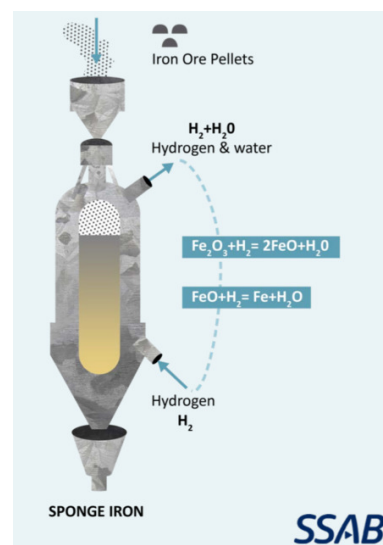
Gebruik van restgassen CO₂ / CO (CCU)

- Benutten van hoogovensgas voor chemicaliën / kunststoffen / brandstoffen
- Maar dan is dit gas niet meer beschikbaar voor elektriciteitsproductie
- In Gent wordt momenteel een “kleine” proeffabriek gebouwd door Arcelor



Waterstof als vervanging van koolstof

- In Scandinavië dit jaar een onderzoeksproject gestart door SSAB
- Verwachte ontwikkelingstijd: 20 jaar.
- Op basis van duurzaam geproduceerde waterstof



Duurzame elektriciteit als energiebron voor waterstof

- Windpark OWEZ: 108 MW, 200 miljoen.
- 75 dergelijke windparken voor het primaire reductieproces erts tot vloeibaar ijzer
- En dan de rest van de processen nog
- Gelukkig is opbrengst windpark een veelvoud van de energiekosten voor de productie van het staal



Windmolens in wording, Maasvlakte.
Foto: Henk Blaauw

Samenvatting

- Sterke staal, beter vormgeving, slimmere verwerking:
 - minder nodig,
 - minder energiegebruik tijdens gebruik
- Meer recyclen, minder primair
- Efficiënter proces (HISARNA)
- CCS of CCU
- Waterstof uit duurzame energie
- Nog een lange weg te gaan

