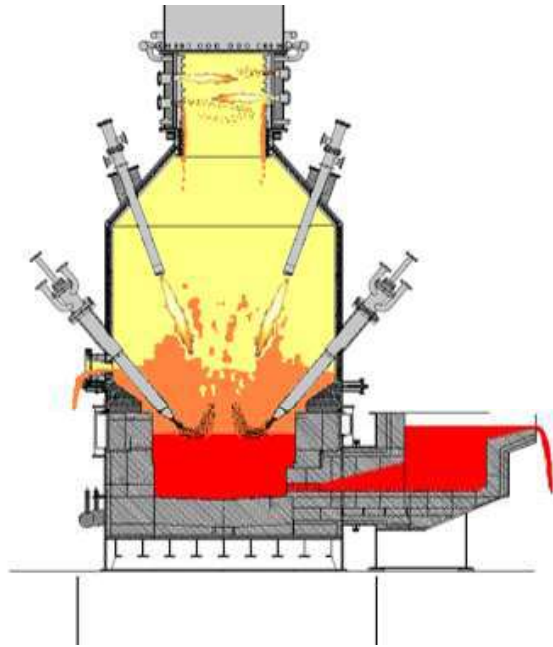


Het IJermaken Begrepen

(de gezond verstand oplossing: Hlsarna en SMU)



Een onafhankelijke blik op een toekomstbestendig en circulair IJmuiden

Datum: Woensdag, 1 juli 2026

Sprekers:

- **Pieter Broersen** – Voormalig Chef Fabriek (Ruim 40 jaar Hoogovens/Corus/Tata Steel)
- **Arie Hamoen** – Voormalig Chef Technologie (40 jaar Metallurg waarvan 31 jaar Hoogovens/Corus/Tata Steel)

Wij spreken vandaag als gepensioneerde vakmensen, zonder commercieel belang, gedreven door een diepe betrokkenheid bij de toekomst van de Nederlandse staalindustrie en de leefomgeving.

PUNT 1: Doorbraaktechnologieën in de staal industrie

In onze gezamenlijke loopbaan hebben wij twee grote doorbraaktechnologieën in IJmuiden doorgevoerd: de transitie van blokgieten naar continugieten (de blokwalserij verdween) en van plakgieten naar stripgieten (de warmbandwalserij werd overgeslagen). De geschiedenis bewijst: **de grootste energiewinst zit altijd in het elimineren van processtappen (afkoelen en weer opwarmen).**

- **De Hlsarna-revolutie:** Hlsarna heeft **geen cokesfabriek, geen sinterfabriek en geen pelletfabriek** nodig. We slaan deze stappen volledig over. Dit zijn de meest vervuilende, energievretende en CO₂- en NO_x-uitstotende onderdelen van het traditionele proces zijn. (DRI heeft nog pelletfabriek nodig).
- **Product:** vloeibaar ruwijzer (normaal) inzetbaar in staalfabriek. (DRI produceert een vast product dat nog gesmolten moet worden).

PUNT 2: De Thermodynamische en Economische Realiteit van Reductie

IJzermaken is in de kern geen smeltproces, maar een chemisch **reductie**proces, het scheiden van ijzer (Fe) en zuurstof (O) in erts Fe₂O₃. De natuurwetten bepalen exact hoeveel energie dit kost voor 6 miljoen ton ijzer per jaar. Je kunt niet met natuurwetten onderhandelen.

Reductiemiddel Kostenbalans (6 miljoen ton ijzer / jaar, zie bijlage):

- **Aardgas Route (DRI) [Actuele keuze]:** Vereist **~1,03 miljard m³ aardgas** per jaar. Dit kost maatschappelijk een astronomische **€ 1,29 miljard** (bij €1,25/m³). Dit is alleen rendabel als de overheid gas subsidieert tot **maximaal € 0,19 per m³**, terwijl de burger van het gas af moet. Geopolitiek onverantwoord.
- **Waterstof Route (DRI) [Toekomstbelofte]:** Vereist **~16,2 miljard kwh** aan groene stroom. Dit slokt **ongeveer het huidige totaal aan opgestelde vermogen aan windenergie** op (onhaalbaar) en kost **€ 4,05 miljard** (bij €0,25/kWh). Alleen rendabel bij een onrealistische stroomprijs van **maximaal 1,2 cent per kWh**.
- **Hlsarna + SMU [Gezond Verstand]:** levert een koolstof besparing van 33% tov de huidige hoogoven route. CO₂ verlaging alleen op het reductiemiddel dus exclusief sluiten fabrieken en kosten voordelen in staalfabriek. Verder geen gigantische belasting van het elektriciteitsnet of invloed van gasimport. **Direct economisch rendabel.**

PUNT 3: Logistiek en Leefomgeving (Van Open Velden naar Silo's)

De maatschappelijke druk op IJmuiden betreft naast energie ook stofoverlast en volksgezondheid.

- **Traditioneel & DRI:** Blijven (deels) afhankelijk van open mengvelden en gigantische hopen specifieke kolen en ertsen die open en bloot liggen te verwaaien, of kosten veel geld om overdekt op te slaan.
- **Hlsarna-oplossing:** Kent een volledig gesloten logistiek. Grondstoffen hoeven niet gemengd te worden op open velden, maar worden via **gesloten silo's** aangevoerd en direct in het reductievat en cycloon geïnjecteerd. De bron van de lokale stofproblematiek verdwijnt hiermee aan de poort/haven. Zelfs het proces is een gesloten systeem: er komt 100% CO₂ uit

PUNT 4: De SMU-Revolutie (50% Schroot zónder Kwaliteitsverlies)

Tijdens afgelopen AISTech 2026 hebben wij een paper gepresenteerd over het maximaliseren van de schrootinzet in de staalfabriek tot ca. 25%. De benodigde warmte voor het oplossen van schroot in de converter komt uit de verbranding van koolstof en silicium in het ruwijzer. Omdat Hlsarna-ijzer geen silicium bevat, zou de schrootinzet in de converter normaal gesproken dalen. Oplossing:

- **De Scrap Melting Unit (SMU):** De SMU is een elektrische oven met een heel ander doel dan een reguliere EAF. De SMU smelt schroot en injecteert koolstof, wat resulteert in vloeibaar 'semi-ruwijzer' (~2% C, laag fosfor, geen silicium. De oven hoeft niet te raffineren.
- **De 50/50 Mix:** Door in de bestaande staalfabriek **50% vloeibaar Hlsarna-ruwijzer en 50% vloeibaar SMU-ijzer** samen te brengen, bereikt de site effectief 50% schrootinzet.
- **De Kwaliteit:** Omdat de bestaande route via de converter behouden blijft, kan de bestaande staalfabriek **alle hoogwaardige staalkwaliteiten (zoals automotive) blijven maken**. Bovendien produceert de fabriek drastisch minder staalslak door het ontbreken van Silicium. De lage hoeveelheid staalslak is direct volledig in te zetten in Hlsarna. Een normaal EAF-proces waarin DRI en schroot ingezet wordt kan deze hoogwaardige kwaliteiten niet maken, produceert een gigantische hoeveelheid slak en kan in 'continue' variant moeilijker van kwaliteit switchen.

Bijlage:

Route / Technologie	Reductiemiddel verbruik	Jaarlijkse OPEX (o.b.f. marktprijs)	Maximale breekprijs (om niet duurder te worden)
Klassieke Hoogoven	~1,93 Miljoen ton koolstof	€ 193 Miljoen (bij €100/ton)	De economische nulmeting
Aardgas Route (DRI)	~1,03 Miljard Nm ³ aardgas	€ 1,29 Miljard (bij €1,25/Nm ³)	Max. € 0,186 per Nm ³ aardgas
De Waterstof Route	~16,2 Miljard kwh stroom	€ 4,05 Miljard (bij €0,25/kWh)	Max. € 0,012 per kWh stroom (of €0,70/kg H ₂)
Hlsarna	~1,29 Miljoen ton koolstof	€ 129 Miljoen (bij €100/ton)	33% reductiemiddel besparing

Reductie proces

Vaste stoffen, vloeibare stoffen, gassen

- **Hoogoven:**

CO *gas* + Fe₂O₃ *vast* → product *vloeibaar*

- **DRI:**

CH₄, H₂, of 'syn' *gas* + Fe₂O₃ *vast* → product *vast*

- **Hlsarna:**

Fe (met opgeloste C) *vloeibaar* + FeO *vloeibaar* → product *vloeibaar*