

Van hoogovensgas tot scheepsbrandstof

De staalindustrie staat voor de grote opgave om de CO₂-uitstoot drastisch te verminderen. TNO ontwikkelde een technologie waarmee staalproducten hun voetafdruk flink reduceren, terwijl ze tegelijkertijd een bijdrage leveren aan de energietransitie. ►

Soledad van Eijk van TNO.

TNO

?! Probleem: ongeveer vijftien procent van de industriële CO₂-uitstoot komt wereldwijd voor rekening van de ijzer- en staalindustrie. Om de klimaatdoelstellingen van Parijs te halen, moet de staalindustrie versneld omschakelen naar een meer duurzame productie.

T02-oplossing: TNO ontwikkelde een CO₂-afvangtechnologie die voor hoogovens 28 procent efficiënter is dan de huidige state-of-the-art-technologieën. Een demonstratieproject toont aan dat deze CO₂ efficiënt kan worden hergebruikt, bijvoorbeeld voor de productie van methanol.

Impact: na aanpassing met deze technologie kunnen bestaande staalfabrieken tot 85% van hun CO₂-productie afvangen. Deze CO₂ kan worden opgeslagen, bijvoorbeeld in lege gasvelden, of hergebruikt. Denk aan de productie van methanol, een relatief schone scheepsbrandstof. Zo levert de staalindustrie een bijdrage aan de geleidelijke uitfasering van fossiele energie, terwijl de energievoorziening veilig, beschikbaar en betaalbaar blijft.

Ijzer en staal vormen het fundament onder onze moderne, industriële samenleving. Maar ondertussen zitten ijzer- en staalproducenten wel in het beklagdenbankje vanwege hun grote uitstoot van CO₂ en andere vervuiling (denk ook aan Tata Steel in IJmuiden). Maar liefst vijftien procent van de wereldwijde industriële emissies komt voor rekening van ijzer- en staalfabrieken. In Europa gaat het om zo'n tweehonderd miljoen ton per jaar. De conclusie is helder: om de klimaatdoelstellingen van Parijs te halen, moet ook deze industrie versneld zijn voetafdruk drastisch verkleinen.

Een van de oplossingen is om staalfabrieken te bouwen op basis van waterstof. De waterstof vervangt in dit geval cokeskolen - een van de belangrijkste veroorzakers van de CO₂-uitstoot van de traditionele ijzer- en staalfabriek - waarmee ijzererts wordt omgezet in ijzer. Maar dat heeft alleen zin als die waterstof op termijn wordt geproduceerd met duurzame energie', vertelt Soledad van Eijk van TNO. 'Dat is bij veel staalfabrieken een probleem.' En dus zijn er ook andere oplossingen nodig met een minder grote impact op het productieproces, waardoor ze op korte termijn haalbaar zijn.

'De universiteit van Milaan becijferde dat de STEPWISE-technologie 28 procent efficiënter is dan bestaande afvangtechnologieën.'

Soort klei

TNO ontwikkelde zo'n oplossing: de STEPWISE-technologie die het mogelijk maakt om de CO₂ af te vangen die vrijkomt bij de productie van ijzer en staal. Van Eijk: 'Er bestaan meerdere CO₂-afvang-technologieën. Maar: wij kunnen het efficiënter, dus met gebruik van minder energie.' De universiteit van Milaan becijferde dat de STEPWISE-technologie 28 procent efficiënter is dan bestaande afvangtechnologieën.



Soledad van Eijk van TNO: 'De industrie staat te popelen, ze helpen ons actief mee.'

Maar er is meer. Nu wordt een groot deel van de energie die overblijft in een hoogoven verbrand in een elektriciteitscentrale om fossiele elektriciteit te maken. De door TNO ontwikkelde technologie maakt het echter mogelijk om de energie in het hoogovengas duurzaam te benutten. 'Onze technologie zet de energie-inhoud van de gassen om naar CO₂ en waterstof. De CO₂ kun je bijvoorbeeld ▶

TNO

- opslaan in lege gasvelden en de waterstof gebruiken om elektriciteit mee te maken. Maar de TNO-technologie laat nog meer slimme toepassingen toe, zoals de waterstof met een gedeelte van de CO₂ omzetten naar bijvoorbeeld methanol.

Stena Line

Daarmee zijn we aangeland bij het FReSMe-project, een verkorting van: From Residual Steel Gases to Methanol. 'Waarom methanol, zul je je wellicht afvragen', zegt Van Eijk. 'Dat zit zo. De scheepvaart is momenteel een van de meest vervuilende vervoersopties vanwege de stookolie. Tegelijkertijd is elektrificatie van vrachtschepen heel lastig; de accu's die daarvoor nodig zijn, worden zo groot dat de schepen bijna niks meer kunnen meenemen. Een betere oplossing is om schepen op methanol te laten varen. Daarvoor gebruik je een klein gedeelte van de CO₂ uit de staalproductie, de rest sla je op. Zo voorkom je dat de scheepvaart extra fossiele brandstof – stookolie – moet verstoken met alle milieueffecten van dien.'

Om te bewijzen dat dit meer is dan een mooie theorie bouwde TNO in samenwerking met onder andere het Zweedse onderzoeksinstituut Swerim een proefopstelling op industriële schaal. Hier werden zowel STEPWISE als FReSMe getest met hoogovengas uit de Zweedse staalfabriek SSAB. De installatie verwerkte achthonderd kubieke meter hoogovengas per uur; op dagelijkse basis werd zo veertien ton CO₂ afgevangen. Daarnaast produceerde de technologie duizend liter methanol per dag. Van Eijk: 'Om het experiment compleet te maken, heeft een van de schepen van ferrymaatschappij Stena Line op deze brandstof gevaren.'

'Je kunt 85 procent van alle CO₂ die een staalfabriek produceert op deze manier afvangen.'

Kunstmest

Hoogovengas als bron van scheepsbrandstof: het is niet de enige denkbare toepassing. In vervolgpriject INITIATE wordt onderzocht

hoe met restgassen van de staalindustrie ureum kan worden geproduceerd, een grondstof voor kunstmest. Van Eijk: 'Ook hiervoor geldt: kunstmest wordt nu langs een volledig fossiele route gemaakt. Straks kunnen we hier gerecyclede CO₂ voor gebruiken. Dat is toch weer een mooie stap als het gaat om de geleidelijk uitfasering van fossiele bronnen.'

In de komende vijf jaar is de technologie klaar voor commerciële uitrol, verwacht Van Eijk. 'De industrie staat te popelen, ze helpen ons actief mee. Er is de noodzaak om te veranderen en tegelijk is de belofte van onze technologie groot: 85 procent van alle CO₂ die een staalfabriek produceert, kun je op deze manier afvangen. Je hebt het dan over een significante impact op de energietransitie, daar word je wel blij van.' ■

Wie: TNO, Swerim en diverse andere (industriële) partners.

Looptijd: STEPWISE en FReSMe zijn inmiddels afgerond; beide hadden een looptijd van ongeveer 5 jaar.

Budget: STEPWISE kreeg 13 miljoen euro subsidie, waarvan 3,5 miljoen euro voor TNO. FReSMe kreeg 11 miljoen euro subsidie, waarvan 1,4 miljoen euro voor TNO.

Vervolg: het vervolgpriject INITIATE is onlangs van start gegaan en heeft tot doel de technologie verder uit te bouwen en te testen op industriële schaal.