



Van productie tot het recyclen:
**Hoe verduurzamen
we de staalsector?**



Intro

Auto's, fietsen, bruggen, treinrails, containerschepen, gebouwen – alles om ons heen lijkt gemaakt van staal. En ook in het stoppen van de klimaatveranderingen speelt het een grote rol. Want terwijl ook de grote, groene energieproducerende windmolens ook van staal zijn, zorgt de productie van staal voor erg veel CO₂-uitstoot. Wereldwijd vertegenwoordigt die nu ongeveer acht procent van alle emissies.

Maar gelukkig is op dat vlak een transitie gaande. Want net als de energiesector beseft ook de staalsector dat verduurzaming hard nodig is. In de afgelopen jaren is er daarom steeds meer aandacht voor groen staal. Groen staal is staal dat op duurzame wijze wordt geproduceerd en daarmee uitstoot van broeikasgassen minimaliseert.

In dit whitepaper zetten we op een rij welke stappen in de staalketen worden gezet om deze te verduurzamen. Daarbij kijken we verder dan alleen het primaire staalproductieproces, want de keten is niet alleen langer dan het productieproces, staal is ook een product dat goed opnieuw in diezelfde keten kan worden ingezet. Wij hopen je daarin meer inzicht te geven.

Heb je vervolgens vragen over je specifieke situatie of rol binnen de staalketen? Vanuit De Boer Staal gaan we hierover graag met je in gesprek, zodat we samen onze keten verder kunnen verduurzamen.

De productie van staal

Staal bestaat grotendeels uit ijzer, aangevuld met wat koolstof. De reden dat het zo onmisbaar is in onze wereld is doordat het harder is dan smeedijzer en toch flexibel is – een ideale combinatie van eigenschappen voor heel veel producten.

Het traditionele staalproductieproces verloopt in een paar stappen. De basisgrondstof voor het productieproces is ijzererts. Dit wordt op zeer hoge temperatuur in een hoogoven samen met kooks (voorbehandelde steenkool, ook wel 'cokes') en kalksteen gesmolten, bij een temperatuur van ongeveer 2.200 graden Celsius. Het resultaatproduct daarvan is gesmolten ijzer. Afgekoeld bevat dit ruwijzer erg veel koolstof en is het nog niet sterk. Om er kwaliteitsstaal van te maken, wordt er tijdens de tweede stap, het oxystaalproces, onder meer koolstof uit verwijderd. Na een vacuümpanbehandeling, waarbij het staal wordt gehard door het op te warmen en vervolgens af te koelen, ontstaat vervolgens staal.

Deze manier van staal produceren heeft als groot nadeel dat er in beide stappen veel vervuilende stoffen bij vrijkomen, zoals CO₂ en andere schadelijke gassen. De grootste staalproducent in Nederland, Tata Steel, krijgt dan ook veel kritiek; het is niet alleen een van de grootste CO₂-uitstoters van het land, ook zijn er omwonenden van de fabriek in IJmuiden die kampen met gezondheidsklachten.

Produceren met behulp
van waterstof maakt
hoogovens niet meer nodig

Hoe kun je staal duurzaam produceren?

Gelukkig werken wetenschappers aan alternatieve manieren om staal zonder uitstoot van veel schadelijke stoffen te produceren. Het grote doel is groen staal. Daarom vinden steeds meer experimenten en pilots plaats waarin nieuwe schone productiemethoden worden getest, op steeds grotere schaal.

Zweden staat algemeen bekend als een pioniersland op dit gebied. Het Scandinavische land heeft in het noorden een groene staalfabriek gebouwd die het ruwijzer en het staal produceert met behulp van duurzaam opgewekte waterstof. Met deze oplossing zijn de hoogovens niet meer nodig. De groene productie in deze proeffabriek wordt steeds verder opgeschaald, vanaf 2030 moet de fabriek jaarlijks 5 miljoen ton staal produceren. Het is daarbij wel belangrijk om voor de waterstofproductie duurzaam opgewekte elektriciteit te gebruiken, waarbij dus geen CO₂-uitstoot plaatsvindt. In Zweden gebeurt dat vooral met waterkrachtcentrales. Het land wil vanaf 2040 alleen nog maar duurzaam staal produceren.

Ook in Nederland wordt geëxperimenteerd met het produceren van staal met behulp van waterstof en windenergie, gewonnen uit de windmolenparken op zee.



Groene initiatieven in Nederland

Zo maakt het project Heracleus-Groen Staal gebruik van Direct Reduced Iron (DRI)-technologie met elektrische ruwijzerovens, om staal te produceren op basis van waterstof of gas, ter vervanging van de hoogovens met kolen. Zo draagt het project bij aan vermindering van de uitstoot van CO₂ en aan een gezondere leefomgeving in de IJmond, het gebied waar Tata Steel is gevestigd. De combinatie van DRI en waterstof moet uiterlijk in 2030 gereed zijn om commercieel in te kunnen zetten.

Voor de productie van elektriciteit en groene waterstof die in de staalindustrie nodig is, zijn echter veel (zo'n 1.500 extra) windmolens nodig. Als tussenoplossing zou daarom eerst nog aardgas kunnen worden ingezet, dat als fossiele brandstof minder schadelijk is dan kolen. Ook de groeiende productie van groen gas kan hieraan bijdragen. Een andere (of te combineren) tussenoplossing om het CO₂-probleem van staalproductie op korte termijn tegen te kunnen gaan, is om de CO₂ af te vangen

en op te slaan in lege gasvelden, bijvoorbeeld onder de Noordzee. Dit heet carbon capture & storage, afgekort CCS.

Tata Steel is initiatiefnemer van dit groen staalproject en werkt daarvoor samen met andere bedrijven om de DRI-technologie te kunnen toepassen om, in combinatie met een elektrische oven, staal mee te produceren. De multinational heeft aangegeven dat het voor 2045 CO₂-neutraal wil zijn en al vóór 2030 tussen de 35 en 40% minder CO₂ wil uitstoten. De hoogovens worden vervangen door moderne technologie, waarbij als brandstof waterstof of groen gas wordt gebruikt in plaats van kolen.

In 2022 nam Tata Steel al een nieuwe volcontinu gietmachine in gebruik, waarmee het hoogwaardiger staal kan produceren, dat supersterk en tegelijk vervormbaar is. Juist dat nieuwe staal is bij uitstek geschikt voor het maken van producten die helpen bij de verduurzaming, aldus Tata Steel.

Niet één oplossing

De ontwikkelingen in groene staalproductie zijn sterk afhankelijk van de energietransitie. Zo is er niet één route of één oplossing, maar zijn er – zeker op de langere termijn – meerdere veelbelovende mogelijkheden om groen staal te produceren. Een andere mogelijkheid om groen(er) staal te produceren, is bijvoorbeeld door middel van

directe elektrolyse. Ook hiervoor zijn experimenten gaande, al is de wetenschap hier nog minder ver mee dan met de combinatie DRI en waterstof.

De staalproductie vergroent stapsgewijs, waarbij de broeikasemissies steeds verdere worden verlaagd. Het doel is om in 2050 staal te maken dat volledig CO₂-neutraal, dus volledig groen is.

Demontabel bouwen en recycleren van staal

De CO₂-voetafdruk van staalproductie is momenteel nog erg hoog. In de toekomst kan deze echter aanzienlijk worden verlaagd. Hoopgevend daarin is de bereidheid die de verschillende partijen in de (staal)bouwsector hebben uitgesproken in het Bouwakkoord Staal. In het voorjaar van 2022 hebben zestig gecommitteerde partijen daarin aangegeven de vervuiling in de sector structureel aan te willen pakken. Een van de initiatiefnemers van het Bouwakkoord Staal is Rotocoat, een zusterbedrijf van De Boer Staal. De uitvoering van

de gemaakte afspraken staan in een visiedocument beschreven en vormt de start van de uitvoering van het Bouwakkoord Staal, gericht op doelen die voor 2030 moeten worden gehaald. Naast het reduceren van de CO₂-uitstoot (met minimaal 60% ten opzichte van 1990) en het verlagen van de milieu-impact in bredere zin, geldt het vergroten van de circulariteit van staal in de bouw als duurzaamheidsambitie die in dat visiedocument prioriteit heeft.



Hergebruiken of recyclen

Als puur natuurproduct is staal volledig te hergebruiken. En dat gebeurt ook met 50 tot 80% van al het staalschroot, en zelfs zo'n 95% van het staal dat na demontage van gebouwen vrijkomt. Deze stalen bouwmaterialen kunnen worden ingezet bij de productie van nieuwe materiaal (recycling) óf opnieuw worden toegepast als bouw materiaal op een gelijkwaardig of zelfs hoger niveau dan het daarvoor had (hergebruik). Ontwikkelaars spelen daar steeds meer op in door demontabel te bouwen, en ook in bijvoorbeeld machinebouw is dit een groeiende ontwikkeling.

Recycling van staal kan door gebruikte staalementen bij te mengen bij de staalproductie. Het staalschroot gaat, in plaats van ijzererts in de hoogoven, direct naar de tweede fase van staalproductie. Dit bespaart de grote hoeveelheden energie van de hoogovens in de eerste productiefase. Gerecycleerde staalproducten geven bovendien minder CO₂-uitstoot dan ijzererts. Voor het produceren van verschillende, hoogwaardige staalsoorten wordt steeds vaker een elektrische vlamboogoven gebruikt. Deze oven kan staal produceren van ruw ijzer (dus na de eerste hoogovenfase) en ook 100% staalschroot als grondstof gebruiken.

Er zijn constructiebalken die volledig kunnen worden gebruikt door weer de oven in te gaan, of door deze zonder omsmelten voor een volgend gebouw te plaatsen. Belangrijk daarbij is natuurlijk wel dat vooraf de sterkte van het materiaal duidelijk was én is.

Kwaliteit van staal

Bij hergebruik van staal speelt de kwaliteit ervan vanzelfsprekend een grote rol. Hoe beter de kwaliteit, hoe langer de levensduur ervan. De kwaliteit van staal heeft te maken met de legering ofwel de samenstelling van het staal. Daarbij speelt

ook een rol in hoeverre het staal 'schoon' is. Bij de productie kan het staal vervuild raken met stoffen die de kwaliteit en dus ook de levensduur ervan verkleinen.

Om de staalkwaliteit te bewaken zijn normen opgesteld, zoals de Europese norm EN 10025. Deze Europese kwaliteitsaanduiding beschrijft de technische leveringsvoorwaarden van warmgewalste producten van ongelegeerd constructiestaal. Dit moet inzicht geven in de kwaliteit en producten van staal. West-Europees staal zit doorgaans ruim binnen de norm en is daarmee het puurst. Het verschil met Chinees staal – dat ook aan de norm voldoet – is niet altijd met het blote oog te zien, maar merkbaar bij bijvoorbeeld lasprocessen.

Demontabel bouwen is een groeiende ontwikkeling

In de zomer van 2023 verscheen bovendien een nieuwe norm van de NEN (voluit 'Stichting Koninklijk Nederlands Normalisatie Instituut'), de Nederlands Technische Afspraak (NTA) 8713:2023 'Hergebruik van constructiestaal'. De norm biedt een eenduidige methodiek voor het bepalen van de kwaliteit en geschiktheid van bestaande staalconstructie-elementen voor hergebruik. Hoewel recyclen van staal de milieubelasting vermindert, is hergebruik nog beter. Met deze nieuwe norm is er nu een uniform leidraad voor het op een gegarandeerd verantwoorde wijze – dus duurzaam en veilig – hergebruiken van staalconstructiedelen, zoals kolommen, liggers, verbanden en verbindingen.

Om de kwaliteit van een stalen element (en dus de recyclebaarheid ervan) te kunnen achterhalen, zijn stalen bouwonderdelen steeds vaker voorzien van labels, waarop diverse symbolen van letteren/of cijfercombinaties staan. Deze geven weer welk type staal het betreft, wat de dikte ervan is en welke kwaliteit het heeft. Daarbij zegt onder meer de kerfslagwaarde iets over de kwaliteiten de gevoeligheid van het staal voor een breuk. Ook traceerbaarheid speelt hierin een steeds

belangrijker rol. Hoe meer inzicht er door de keten heen is vastgelegd, hoe makkelijker het is om een stalen onderdelen na gebruik op te splitsen en te hergebruiken.

De kwaliteitsaanduidingen van staal in diverse Europese landen verschilden erg en leidden tot misverstanden. Daarom zijn de nationale kwaliteitsaanduidingen vervangen door één Europese staalkwaliteitsaanduiding.



Verduurzaming van de rest van de keten

In de staalketen gaat het (al dan niet groen) geproduceerde staal naar allerlei markten, zoals de scheepsbouw, de machinebouw en engineering. Voordat het daar als productie-element kan worden gebruikt, moeten staalbewerkende bedrijven ervoor zorgen dat het staal als basiscomponent op de juiste manier kan worden toegepast in het productieproces. In deze stadia van staalbewerking is er geen sprake meer van de zware CO₂-uitstoot als in de staalproductie; er komen geen ovens meer aan te pas. Toch kan ook deze fase van de keten verder verduurzamen. Vooral door fossiele energiebronnen te vervangen door duurzame energiebronnen, wat minder ingrijpend maar ook wat minder impactvol is.

De Boer Staal en duurzaamheid

De Boer Staal is MVO-gecertificeerd. Maatschappelijk verantwoord ondernemen is duidelijk onderdeel van ons bedrijfsbeleid. Dit houdt echter niet op met het behalen van een certificaat. Om een duurzaam resultaat te bereiken moet bij iedere bedrijfsbeslissing een juiste afweging tussen mens, milieu en bedrijfsbelangen worden gemaakt.

Voor ons als staalbewerkend bedrijf betekent duurzaam werken dat de productieprocessen zo efficiënt mogelijk zijn. Voor veel verschillende toepassingen wordt staal in verschillende kwaliteit en van verschillende dikten gemaakt. Om de nodige bewerkingen te kunnen doen, hoeven geen ovens te worden gebruikt, maar er is wel energie voor nodig om het staal te snijden, verspanen, monteren en lassen. De 3.240 zonnepanelen op het

dak zorgen ervoor dat de productieprocessen bij De Boer Staal CO₂-neutraal zijn. Daarnaast levert De Boer Staal via de vaste partner restmaterialen aan bij staalproducenten die het staal recycleren, door het in de ketels bij te mengen.

Naast het voldoen aan alle relevante ISO-certificeringseisen, proberen we vooral slimmer met staal te werken. Zo denken we mee met onze klanten en proberen we altijd een meerwaarde te leveren, voor de klant én zijn verduurzaming. Wanneer binnen een order de maatvoering bijvoorbeeld sterk varieert, en het staal op verschillende machines moet worden gesneden, is het efficiënter – en dus duurzamer – om een dergelijke order bij verschillende staalbewerkers onder te brengen. Ook door verschillende orders in één plaat samen te brengen, is de productie efficiënter, met minder energieverbruik.

Wij zijn ervan overtuigd dat samenwerking cruciaal is voor de verduurzaming van onze keten. Wil je hieraan meedoen? Neem contact met ons op om hierover verder te praten!

Bronnen:

www.bouwenmetstaal.nl
www.duurzaaminstaal.nl
www.staalbouwdag.nl
www.rijksvastgoedbedrijf.nl
www.tudelft.nl
www.abnamro.com/research/nl
www.vraagenaanbod.nl
www.nos.nl