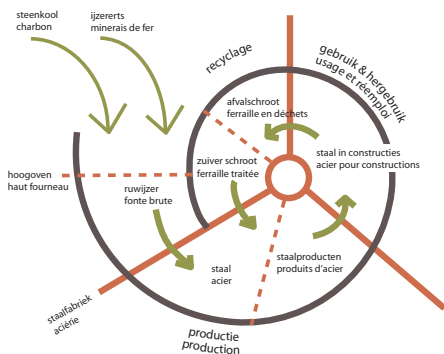


Recyclage van staal: een blijvende cyclus

i Infosteel
Koen Michiels

DE STAALCYCLUS

Vandaag al verloopt het leven van staal in een grotendeels gesloten cyclus. De onderstaande figuur geeft weer waaruit deze bestaat.



▲ **Figuur 1**

Schroot neemt in deze cyclus een plaats in als onmisbare grondstof. Ongeveer de helft van het Europese staal komt vandaag uit schroot. Dit gebeurt op twee manieren. In de zogenaamde **primaire route** of hoogovenroute wordt ijzeroxide uit ertsen chemisch gereduceerd tot ruwijzer. Dit gebeurt met behulp van steenkool in een hoogoven. Vervolgens verwerkt een staalfabriek het ruwijzer tot staal. Hier dient schroot als temperatuurregelaar en vertegenwoordigt het tot 35% van het ruwstaal. Schroot kan ook gewoon gesmolten worden, in wat men de **secundaire route** of elektro-oven route noemt. Vooral bouwproducten zoals staalprofielen en betonijzer worden zo bekomen, maar ook alle inox dat in Europa geproduceerd wordt. Er bestaan dus twee soorten staalfabrieken, maar beiden gebruiken schroot en produceren materiaal met dezelfde algemene eigenschappen (sterk, recycleerbaar, magnetisch, ...).

Staal wordt gebruikt in duizenden toepassingen: blikjes, bestekken, huishoudapparaten, auto's, treinsporen, machines, constructiemateriaal enzovoort. Na een productleven dat varieert van enkele weken (voor blikjes) tot meer dan een eeuw (voor constructiemateriaal) wordt het staal dat in het product zat ingezameld als schroot en volledig gerecycleerd.

Geen enkel materiaal wordt zoveel gerecycleerd als staal. Niets komt op het stort terecht. Hoewel argeloos gedumpte drankblikjes ieder een doorn in het oog zijn, gaat het hier maar om een fractie van het staal in de omloop. Fost Plus, de organisator van de selectieve afvalinzameling in België, meldt in haar jaarrapporten dat drankblikjes bijna integraal ingezameld worden. Dit goede resultaat is mee te danken aan de unieke fysische eigenschappen van ijzer: Een stevige magneet volstaat om het staal uit eender welke afvalstroom te halen, zelfs na verbranding. Ook voor huishoudtoestellen, elektronica en wagens ligt het potentiële recycle cijfer erg hoog, mede omdat hier de Europese terugnameplicht geldt. Tenslotte wordt ook het staal van machines en constructiemateriaal volledig gerecycleerd. Kortom, eens gemaakt blijft staal voor eeuwig in dienst.

RECYCLAGE: MINDER ENERGIE EN MINDER EMISSIES

Het smelten van schroot is minder belastend voor het milieu dan het reduceren van ijzeroxide. De recyclage van staal laat dan ook een aanzienlijke besparing toe in het gebruik van natuurlijke grondstoffen en energie, alsook een vermindering in de uitstoot van CO₂- en andere emissies.

Eenmaal geproduceerd is staal oneindig recycleerbaar en dat zonder kwaliteitsverlies. Op lange termijn maakt dit van staal het meest duurzame en milieuvriendelijkste materiaal zoals tabel 1 verduidelijkt. Hoewel staal zich positief onderscheidt in deze tabel moeten we direct relativeren: de materiaalkeuze baseert zich op meerdere beschouwingen. Zo kan een goed geïsoleerde woning een hogere energie-inhoud hebben dan een gewoon huis, maar dat wordt meer dan terugverdiend door besparingen op de verwarming. Daarenboven drukt de bouwsector de hoeveelheid materiaal uit per vierkante of kubieke meter. Als men de CO₂ intensiteit ook per vierkante of kubieke meter zou uitdrukken

komt staal er nog beter uit omdat er minder van nodig is. De intrinsieke materiaaleigenschappen blijven belangrijk.

Tabel 1 illustreert ook dat de constructiematerialen CO₂-zuinig zijn als men écht op lange termijn durft analyseren. Doorheen haar levenscyclus (bv. 50 jaar) vergt één ton staal in een constructie bijvoorbeeld een CO₂ emissie van achttien kilo per jaar (900 kg CO₂ / 50 jaar). Veronderstel nu dat uw aandeel in de stock Belgisch staal 3 ton bedraagt: van enkele drankblikjes, over uw auto, een steunbalk in huis, over een stuk wagon van de NMBS tot een reepje van het Atomium. De jaarlijkse CO₂ uitstoot die daaraan toegewezen kan worden (54 kg), is even groot als de CO₂ uitstoot van één fiks rondsgebraad!

HERGEBRUIK: WEG MET DE WEGWERP!

Door de levenscyclus van producten te verlengen kunnen we de milieulast nog verder beperken. Bij hergebruik is er natuurlijk geen CO₂ – of enige andere emissie. Hergebruik is dan ook de boodschap. De Europese afvalregeling gebiedt trouwens dat bij de vorming van afval eerst en vooral gekeken moet worden naar de mogelijkheden tot hergebruik.

Hergebruik van staal is niet nieuw. Autoconstructeurs en machinebouwers hergebruiken nu al sommige componenten uit wrakken. Vele stalen paviljoenen van de Expo '58 – en van alle wereldexpo's die eraan vooraf gingen en erop volgden – begonnen daags na het evenement een nieuw leven. Niettemin geniet hergebruik vandaag nog niet de aandacht waarop het recht heeft. België kan een voorbeeld nemen aan Canada, waar een levendige handel bestaat in stalen constructiematerialen voor hergebruik (www.reuse-steel.org).

Voor het hergebruik van staal in de constructiewereld bestaat de volgende hiërarchie:

Tabel 1: CO2 emissie-intensiteiten van enkele constructiematerialen Tableau 1: Intensité en CO2 de quelques matériaux de construction	CO2 emissie bij productie (in ton CO2eq/ ton materiaal) _Emissions liées à la fabrication (tonnes CO2eq/tonne produit)	CO2 bonus als brandstof na productleven (- 80 % C inhoud) _Bonus CO2 après la vie des produits (- 80 % contenu en C)	levensduur product _vie des produits	recycleerbaarheid _recyclabilité
staal _acier	0.9 (2 indien primaire route) (1.5 route primaire)	-	***	600
aluminium _aluminium	0.4 – 0.8 (8 indien primaire route) (8.5 route primaire)	-	**	100
rement _ciment	0.7 – 1.0	-	***	0
glas _verre	0.7	-	*	100
epoxyhars (voor composietmateriaal) _résine epoxy (pour matériaux composites)	12	-2.4	**	0
constructiehout _bois de construction	0.2-0.8	-1.6	**	0
* levensduur van enkele jaren ** levensduur van enkele decennia *** levensduur meerdere decennia tot zelfs eeuwen * vie des produits de quelques années ** vie des produits de quelques décennies *** vie des produits de plusieurs décennies voir des siècles		* niet of heel moeilijk te recycleren ** recyclage met verlies (downcycling) *** recycleerbaar zonder verlies in kwaliteit/kwantiteit * difficilement recyclables ou non recyclables ** recyclable avec perte de qualité (downcycling) *** recyclable sans perte de qualité ni de quantité		

▲ Tabel 1

1. Hergebruik van het volledige gebouw zoals het bestaat.
2. Strippen van het gebouw en hergebruik van de structuur van een bestaand gebouw op dezelfde plaats.
3. Ontmanteling van een bestaande structuur en hergebruik van de volledige structuur op een andere plaats.
4. Hergebruik van de individuele componenten zoals balken, kolommen, gevelbekleding en trappen van gedemonteerde gebouwen in nieuwe gebouwen, al dan niet met enige herwerking.
5. Terugzenden van het staal naar de staalfabriek voor recycling.

Hergebruik is het gemakkelijkst te bereiken voor gebouwen met geprefabriceerde componenten die gemakkelijk kunnen worden gedemonteerd (de-construction). Ontwerpers die daar vandaag rekening mee houden verhogen de end-of-life waarde van hun project. Recent werd in Amsterdam door ontwerpers Cepezed een tijdelijk gerechtsgebouw helemaal in die zin ontworpen.

De World Steel Association promoot het recycleren en hergebruiken van staal als

onderdeel van haar milieuprogramma. Zij is ervan overtuigd dat net deze capaciteit van staal om meerdere malen hergebruikt en zonder verlies van kwaliteit gerecycleerd te kunnen worden haar plaats in de duurzame samenleving van morgen verzekert.

Kort samengevat: Staal komt niet op het stort terecht. Recycling en hergebruik verlopen zonder enig materiaalverlies en beperkt de nood aan primaire grondstoffen en energie. De emissies van CO₂ en verzurende stoffen zoals NO_x en SO₂ verminderen bij staalrecycling drastisch in vergelijking met de primaire productie. Emissies verbonden aan de productie van stalen producten zijn, dankzij hun lange levensduur, maar een peulschil in vergelijking met de vervuiling die we veroorzaken voor ons transport, verwarming en dagelijks eten.

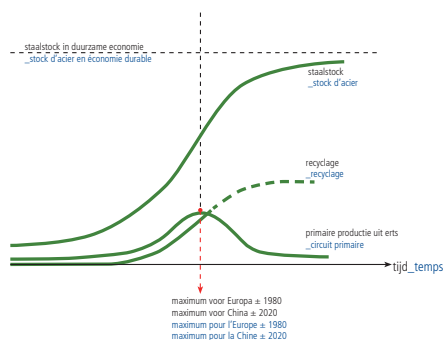
Tot slot: een goede materialencyclus zorgt naast de milieuvoordelen ook voor economische en sociale impulsen. Enerzijds draagt de inzet van schroot bij tot de optimalisering van de productiekost van staal. Anderzijds zorgen de inzameling en scheiding van de verschillende materiaal-

stromen voor een nieuwe vorm van tewerkstelling. De drie aspecten van duurzaamheid – people, planet, profit – die in 1987 voor het eerst verenigd werden in het bekende rapport 'Onze Aarde Morgen' van Gro Harlem Brundtland, worden gerespecteerd voor het staal.

SCRAP, SCRAP, MY KINGDOM FOR SOME SCRAP (NAAR SHAKESPEARE)

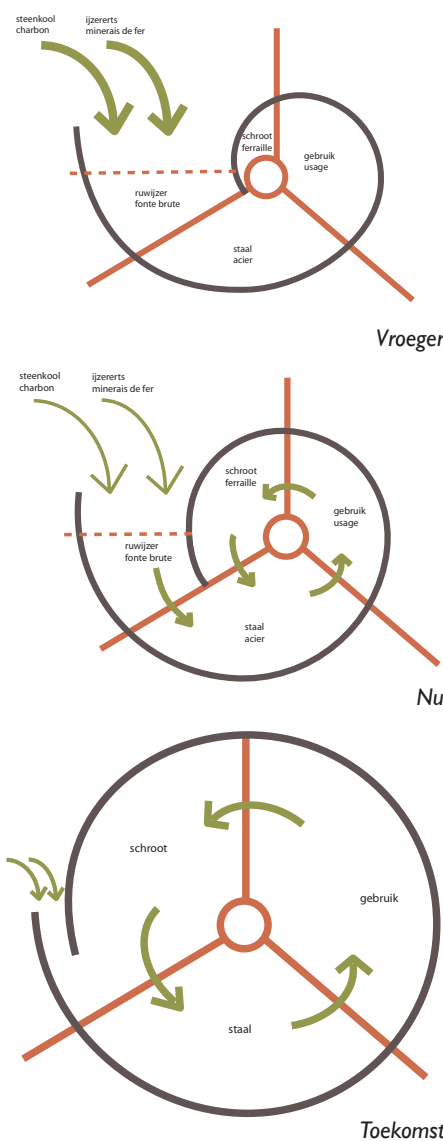
Het voorgaande toont aan dat de impact van de staalindustrie op het milieu sterk vermindert naarmate meer componenten hergebruikt en meer schroot gerecycleerd kan worden. De (fysische) beschikbaarheid en het (economische) aanbod van schroot is echter beperkt. Staal is dan wel bijna 100% recycleerbaar, het meeste is in gebruik in het wagen- en machinepark en in allerhande constructies. Volgens Japanse cijfers is de hoeveelheid staal die vandaag vast ligt ongeveer tien keer groter dan de jaarlijkse staalproductie en toch is deze stock potentieel schroot verre van voldoende. Het zal nog decennia, misschien wel eeuwen duren vooraleer het schroot-

aanbod aan de vraag zal voldoen. Men kan de situatie vergelijken met een sigmoïde (zie figuur 2).



▲ **Figuur 2**

De bovenste curve geeft weer hoeveel staal aanwezig is, en het plateau rechts geeft het niveau weer dat zal volstaan om onze samenleving van voldoende schroot te voorzien (verzadigingspunt). De klok-vormige curve geeft het productieritme weer van staal uit erts (primaire route).



▲ **Figuur 3**

De middelste curve geeft de productie van gerecycleerd staal weer (secundaire route). Vandaag zijn we nog ver verwijderd van het verzadigingspunt en is er nog veel nood aan primair staal.

De staalcyclus is in volle mutatie. Rond 1900 bestond er enkel primaire staalproductie, vandaag zijn de twee routes in evenwicht, en het aandeel van schroot in de staalproductie zal verder stijgen. Deze evolutie wordt beter visueel voorgesteld zoals in de figuur 3.

De staalproductie is gelijk aan 100% en is verondersteld stabiel (lijn 1: verkocht staal). Het initiële aandeel van schroot als grondstof bedraagt 45% (lijn 2: recuperatie). Van de honderd kilo staal die door de staalfabrieken verkocht worden geraken er vijf kilo nooit tot bij de eindgebruiker: zij vormen het 'nieuw schroot' dat tijdens het productieproces van staal-houdende objecten gevormd wordt.

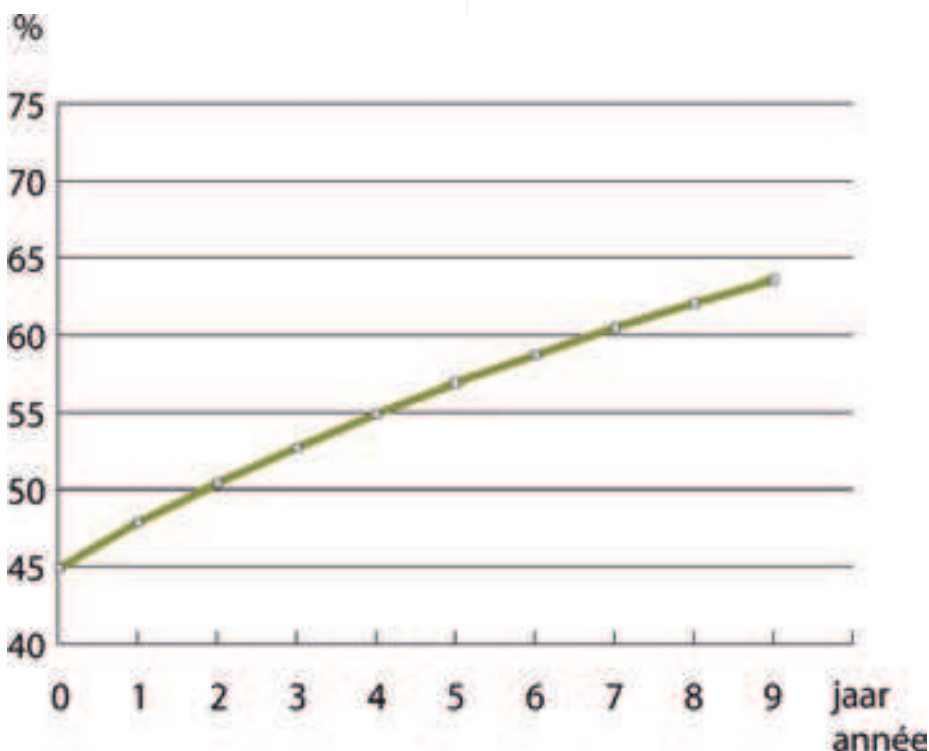
Dit nieuw schroot wordt integraal en direct gerecycleerd. Omdat de cyclus zo kort is bestaat er maar een kleine stock van dit nieuw schroot. Hetzelfde geldt voor de drankblikjes en conserven (verpakkingen): de cyclus is kort en de stock is klein. Hieruit kan men besluiten dat een

verhoging van de recuperatiegraad – op zich lovenswaardig – maar in beperkte mate kan bijdragen tot de beschikbaarheid van schroot.

Het grootste deel van het staal ligt vast onder de vorm van machines, gebouwen en civiele constructies. Hoewel het recuperatiepotentieel van die stocks erg hoog is leveren zij onvoldoende schroot om aan de vraag naar staal te voldoen, en dit omdat het staal voor een lange – en een steeds langer wordende – periode in gebruik is. Deze parameters werden gebruikt om schrootbeschikbaarheid te simuleren voor de komende tien jaar. Vermits de staalstock groeit, verhoogt de beschikbaarheid van schroot. Het resultaat staat in figuur 4.

De hoeveelheid beschikbaar schroot stijgt maar heel langzaam. Binnen tien jaar zit men nog maar aan 65%. Daarenboven neemt het jaarlijks groeipercentage af naarmate de stock het verzadigingspunt (zie figuur 4) bereikt. Dit impliceert dat onze samenleving nog decennia lang nood zal hebben aan de primaire productieroute.

Bron: Infosteel nr. 25, auteur: Stefan De Keijser (Adviseur Leefmilieu, Staalindustrie Verbond)



▲ **Figuur 4**