Casteller
STRATEGIE EN PROJECTADVISERING

GRIP OP IJZER EN STAAL SCRAP

EEN ANALYSE VAN AFVALSTROMEN
EN EEN VERKENNING VAN KANSEN VOOR DE NEDERLANDSE STAALPRODUCENTEN

Den Haag, mei 2011

Auteurs:
E. Overduin, Senior adviseur Casteller
A. Ozinga, Partner Casteller

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING 3
- **1.1 Onderzoeksaanleiding** 3
- **1.2 Doelstelling** 3
- **1.3 Werkwijze** 3

2. IJZER EN STAAL AFVALSTROMEN 5
- **2.1 Afval uit het ruwijzer en staal bereidingsproces** 5
- **2.2 Afval uit de productie van halffabricaten** 7
- **2.3 Afval uit de verwerking van halffabricaten tot eindproducten** 10
- **2.4 Afdanken van ijzer en staal (houdende) producten: end-of-life afval** 12
- **2.5 In het centrum van de afvalstromen: afvaltransporteurs en scrap yards** 14

3. CONCLUSIES EN SPIN-OFF KETENPROJECTEN 18
- **3.1 Samenvatting en conclusies op basis van de bedrijfs- en afvalkolom** 18
- **3.2 Grip op scrap ten behoeve van het Basic Oxygen Steel proces** 20
- **3.3 Grip op scrap ten behoeve van het Electric Arc Furnace proces** 21

4. BRONVERMELDING 22

1. INLEIDING

1.1 Onderzoeksaanleiding

In de tweede helft van 2010 heeft Casteller in opdracht van de Vereniging Nederlandse Metallurgische Industrie (VNMI) en Agentschap NL een inventarisatieonderzoek uitgevoerd naar aluminium scrapstromen in Nederland. Het onderzoek is onderdeel van de Routekaart 2030 die de basismetaalindustrie in samenwerking met de rijksoverheid uitvoert.
Op 25 oktober 2010 werden de bevindingen uit dit project tijdens een themabijeenkomst over scrap besproken met lid-bedrijven van de VNMI en AVNeG. Eén van de conclusies van deze bijeenkomst was dat er bij staalproducenten behoefte bestaat aan een overzicht van ijzer- en staal scrapstromen.

1.2 Doelstelling

In aanvulling op het aluminium scrap project heeft Agentschap NL eind 2010 de opdracht aan Casteller verleend om ook een overzicht te maken van ijzer- en staal scrapstromen in Nederland. Dit overzicht dient de staalproducenten op hoofdlijnen nader inzicht te verschaffen in de omvang en kwaliteit van de scrapstromen in Nederland.
Een goed inzicht in (veranderende) scrapstromen is een noodzakelijke voorwaarde om vanuit de basismetaal meer grip te krijgen op hoogwaardig scrap. In vervolg op dit project kunnen de Nederlandse staalproducenten gerichte(re) keuzes maken om – in samenwerking met andere partijen in de keten – ketens op directere wijze te sluiten.
Een grotere inzet van scrap is ook maatschappelijk gewenst. Het herwinnen van staal uit scrap leidt tot 60% minder energieverbruik (en CO2-uitstoot) in vergelijking tot de primaire productie van staal.

1.3 Werkwijze

Via deskresearch en diverse interviews heeft Casteller informatie verzameld over ijzer en staal scrapstromen en de issues die hiermee samenhangen. De in dit rapport gepresenteerde volumes zijn onderbouwd vanuit meerdere publicaties en bij diverse experts getoetst. In het project is vraag-gestuurd gewerkt, waarbij de informatiebehoeften en het perspectief van de twee staalproductenten in Nederland (Tata Steel IJmuiden en Nedstaal) leidend waren.
Aandachtspunt in dit project is de vertrouwelijkheid van de bedrijfsinformatie. Aangezien in de ijzer en staal ketenkolom een aantal toegevoegde waarde schakels samenvallen met één bedrijf,

is met deze bedrijven afgesproken dat deze bedrijfsvertrouwelijke informatie niet openbaar beschikbaar komt.

In hoofdstuk 2 wordt per schakel van de ijzer- en staalketen kort beschreven welk ijzer- en staal houdend afval ontstaat, hoe groot deze stromen zijn, welke partijen hierbij betrokken zijn, hoe de verwerking van het afval verloopt en welke kansen er zijn om (de grip op) de herverwerking van scrap te optimaliseren. In hoofdstuk 3 worden een aantal conclusies getrokken en kansen geschetst om vanuit het perspectief van de basismetaal meer grip te krijgen op hoogwaardige scrapstromen.

2. IJZER EN STAAL AFVALSTROMEN

De in bijlage 1 weergegeven bedrijfskolom van de Nederlandse ijzer en staal verwerkende industrie geeft een gestileerd beeld van de keten van ijzer- en staalproductie tot en met het gebruik en de afstoting van eindproducten. Niet alleen aan het einde van de levensduur van deze ferro-houdende producten, maar ook elders in de keten ontstaan diverse soorten ijzer- en staalafval. Dit ferro-afval wordt grotendeels teruggewonnen en internationaal verhandeld. Een klein deel gaat verloren als gevolg van oxidatie, verlies en mechanische omwerking.
In dit hoofdstuk wordt per toegevoegde waarde stap in de keten kort ingegaan op het ontstaan, de verwerking en de (handels-)stromen van ijzer- en staal (houdend) afval. De rol van de verschillende typen bedrijven in de ijzer- en staalketen komt daarbij aan bod. Per afvalsoort wordt in dit hoofdstuk aangegeven – voor zover bekend – om welke hoeveelheden (tonnages) aan ijzer- en staalafval het ongeveer gaat.

2.1 Afval uit het ruwijzer- en staalbereidingsproces

In het bovenste deel van de Nederlandse bedrijfskolom bevinden zich twee staalproducenten met elk hun eigen staalbereidingsproces: Tata Steel IJmuiden en Nedstaal.

Staalproducenten
Tata Steel IJmuiden (onderdeel van het Indiase Tata Steel Group) legt zich toe op de productie van staal door middel van respectievelijk het zogenaamde Blast Furnace (BF)-proces (de hoogoven) en het Basic Oxygen Steel (BOS)-proces[1]. Grondstoffen voor het hoogovenproces zijn voornamelijk ijzererts en kolen, welke eerst worden verwerkt tot sinter, pellets en cokes. Het ruwijzer dat wordt afgetapt uit de hoogovens wordt verder verwerkt tot staal via het oxystaalproces waarbij de koolstof in het ruwijzer sterk wordt gereduceerd door middel van het doorblazen van zuurstof. Naast ruwijzer kan maximaal 20 – 25% aan schroot en/of Hot Bricket Iron (HBI)[2] – vergast ijzererts – worden ingezet in het oxystaalproces. De standaard staalkwaliteiten uit het oxystaalproces worden vervolgens gewalst tot rol en plaat en – indien gewenst – gegalvaniseerd, vertind of gelakt. De rollen en platen worden afgenomen door zogenaamde steel service centers, staalhandelaren, buizen- en profielproducenten en deels ook rechtstreeks verkocht aan fabrikanten van eindproducten (o.a. in de automobielindustrie).

[1] Inzet van schroot in het BOS-proces dient ook om het staalbad te koelen; derhalve worden mede eisen gesteld aan de afmetingen (volumes) van het schroot
[2] Ook wel Direct Reduced Iron (DRI) genaamd

Nedstaal in Alblasserdam (verzelfstandigd uit NKF en in Nederlandse, private handen) maakt gebruik van elektrische ovens, het Electric Arc Furnace (EAF)-proces[3], voor de productie van (hoog gelegeerd) staal op klantspecificaties. Het bedrijf is feitelijk een (om)smelter van schroot, dat – in diverse kwaliteiten – dient als grondstof voor het elektrische staalbereidingsproces. In de panoven kunnen zo nodig legeringselementen worden toegevoegd en via argonspoeling en een vacuüminstallatie kan het staal worden gezuiverd respectievelijk kunnen zuurstof-, stikstof- en waterstofgehaltes worden verlaagd. Als één van de weinige staalproducenten in Europa beschikt Nedstaal over een blokwals, waarmee het geproduceerde staal integraal en in diverse afmetingen in blokken wordt gegoten en – desgewenst – direct verwalst. De klantspecifieke blokken en knuppels worden verder bewerkt door walserijen, smederijen en extrusiebedrijven.

Ferro-houdende afvalstromen

Zowel bij de productie van ruwijzer in de hoogoven als bij de productie van staal met behulp van het oxystaalproces respectievelijk elektrische ovens, ontstaat ferro-houdend afval in de vorm van slakken, bären en 'sludge'/stof. Daarnaast ontstaat ook omloopschroot.

Slakken bestaan hoofdzakelijk uit oxides die drijven op het vloeibare metaal en ontstaan als gevolg van de hoge temperaturen tijdens het ruwijzer- en staalbereidingsproces. De slak wordt gescheiden afgetapt van het ruwijzer of staal en gegranuleerd. Hoogovenslak (in tonnage ca 25% van het ruwijzerproductievolume) bevat in hoofdzaak silicium-, calcium-, magnesium- en aluminiumoxide en daarnaast een beperkte hoeveelheid ijzeroxide. Hoogovenslak heeft nagenoeg geen waarde meer voor de staalindustrie en wordt gebruikt als hoogwaardige vervanger van kalksteen (hoogovencement). Slak dat in de oxystaalfabriek of in elektrische smeltovens ontstaat[4] (in tonnage ca 30% van het staalproductievolume) bevat door de oxiderende omstandigheden meer ijzeroxide en ijzerfracties die gedeeltelijk kunnen worden teruggewonnen. Doordat bij de productie van staal uit schroot diverse legeringselementen worden meegesmolten, bevat deze slak ook elementen met een relatief lage zuurstofaffiniteit zoals zink, wolfraam en mangaan, maar ook fosfor en silicium in geval van de bereiding van staal uit ruwijzer. Meer edele metalen zoals koper, nikkel en molybdeen daarentegen blijven in het vloeibare staal aanwezig en worden niet opgenomen in de slak. Slakafval dat afkomstig is uit de staalbereiding wordt – na ontdaan te zijn van terugwinbare staalfracties[5] – gebruikt als toeslagmateriaal voor de betonindustrie.

Bären zijn restanten van vloeibaar ruwijzer en staal, die in de hoogoven respectievelijk de gietpan bij zowel het BOS- als het EAF-proces achterblijven (of meekomen met de slak) en niet meer direct kunnen worden ingezet in het staalbereidingsproces. Om de ijzer- en staalfracties als 'schroot' te kunnen inzetten, worden de (gestolde) beren door speciale verwerkingsbedrijven 'gebeuld' (klein gemaakt) waarna het vrijkomende ijzer/staal als schroot wordt verhandeld.

[3] Het EAF-proces kent een energieverbruik dat 5 à 6 maal lager ligt dan het geïntegreerde hoogoven-oxystaalprocédé (en navenant minder CO2-uitstoot)
[4] De slak heeft daar ook de functie om het vloeibare staal af te dekken en tegen afkoeling en oxidatie te beschermen
[5] Dit gebeurt deels 'on-site' en wordt dus niet verhandeld

Sludge of *stof* is een dikke, vloeibare brei die achterblijft in de filters bij de ijzer- en staalproductie (zowel het BF/BOS-proces als het EAF-proces) en bij het galvaniseren van staal. Sludge bestaat naast het vuil, dat meekomt met het schroot voor een groot gedeelte uit ijzer/staal fracties en vaak ook uit zink.
Sludge-afval en bären vormen tezamen een relatief kleine afval- respectievelijk bijproductenstroom (ca 5% van het totale volume aan staalproductie) die – net als slakafval – wordt verkocht aan speciale verwerkingsbedrijven.

De ferro-fracties die gedeeltelijk kunnen worden teruggewonnen uit staalslak, bären en sludge komen via speciale verwerkers ervan weer als 'schroot' terug. Het gedeelte dat hiervan op de markt komt en wordt verhandeld is in Nederland qua volume klein (naar schatting < 100 kt per jaar).

Omloopschroot ontstaat bij de staalbereiding na het walsen als gevolg van kop-, staart- en kantstukken. Dit schroot kan zonder nadere bewerking door de staalproducenten direct worden her-ingezet in het eigen staalbereidingsproces (zowel in het BOS- als het EAF-proces) en komt derhalve niet terecht op de handelsmarkt. Naar schatting bedraagt het omloopschroot bij beide processen ca 10% van het totale staalproductievolume.

Ontwikkelingen op het gebied van 'Reduce, Re-use & Recycling'
In het kader van duurzaamheid en de 'zero-waste' doelen van staalproducerende bedrijven zijn in de internationale staalindustrie diverse ontwikkelingen gaande op het gebied van reductie van CO2-emmisies en het beter terugwinnen en/of hergebruiken van afval- c.q. bijproducten uit de ijzer- en staalbereiding.
Zonder er hier verder op in te gaan is het *HIsarna-proces* (een geheel nieuw ruwijzerbereidings-procedé waarbij ijzererts-fines vrijwel direct tot ruwijzer verwerkt kunnen worden) zondermeer noemenswaardig met betrekking tot het terugdringen van CO2-uitstoot. Ook de Nederlandse industrie (Tata Steel IJmuiden) participeert in het Europese Ulcos-project dat onder andere het HIsarna-proces omvat.
Daarnaast heeft het terugwinnen van zink – en ook ijzer – uit met name EAF-afval internationale aandacht[6]. De Nederlandse industrie speelt hierin echter (nog) geen rol van betekenis.

2.2 Afval uit de productie van halffabricaten

De tussenproducten van de staalproducenten vinden hun weg naar de verdere verwerkers van plaat, strip, blokken, knuppels en ook gietijzer, die deze tussenproducten verwerken tot halffabricaten. Deze fabrikanten van halffabricaten zijn in drie groepen te verdelen: (i) de staalhandelaren en (meer gespecialiseerde) steel service centers en 'fabricators', (ii) de walserijen, smederijen en extrudeerders en (iii) de ijzergieterijen.

[6] Zie het rapport "terugwinning van zink bij de recycling van verzinkt staal(schroot)", door Ben Tieman d.d. 31 maart 2008

Externe walserijen, staalhandelaren, Steel Service Centers (SSC) & Fabricators
Deze groep van bedrijven[7] (zo'n 60 – 80 bedrijven in Nederland) neemt rollen en plaat af (veelal van Tata Steel IJmuiden) en bewerkt dit verder door middel van onder meer het snijden, zagen, buigen, zetten, perforeren, knippen, slijpen en stralen van het plaatmetaal op klantspecificaties. Een aantal bedrijven heeft zich gespecialiseerd op een bepaald type staal (bijvoorbeeld RVS), een bepaalde bewerking of een bepaald typeproduct (zoals gelaste buis). Ook externe walserijen zoals Namascor (onderdeel van Tata Steel Distribution Europe) en Wuppermann Staal Nederland BV behoren tot deze groep: zij walsen halffabricaten (direct afkomstig van de warm- of koudbandwals) verder uit tot dunnere plaat en rol.
De staalhandelaren of distributeurs hebben primair een voorraadhoudende functie en voeren weinig tot geen bewerkingen uit. De Steel Service Centers (ca 10 in Nederland) onderscheiden zich van deze distributeurs door rollen te snijden, knippen etc. tot stroken en platen. De Fabricators tenslotte voeren geavanceerdere metaalbewerkingen uit door de stroken en platen verder te verwerken tot (klantspecifieke-)halffabricaten door middel van buigen, omzetten, perforeren, stralen etc.
Met uitzondering van Service Center Maastricht, dat eigendom is van Tata Steel Group, zijn de staalhandelaren en SSC's/Fabricators niet gelieerd aan de staalproductiebedrijven in Nederland. Naar schatting verwerken de in Nederland gevestigde staalhandelaren, SSC's/Fabricators tezamen zo'n 1.700 kt staal per jaar. Producten worden afgezet in tal van industrieën zoals de (weg- en water)bouw, machine-industrie, interne transportmiddelen, verpakkingsindustrie en tal van consumentenmarkt gerelateerde industrieën. De automobielindustrie betrekt doorgaans het staal in rollen direct van de staalproducenten en bewerkt het in eigen huis verder tot halffabricaten en eindproducten.

Smederijen en extrusiebedrijven
Deze bedrijven leggen zich toe op de verdere bewerking van de veelal meer hoog-gelegeerde (zachtere) kwaliteitsstaalsoorten in de vorm van blokken en knuppels. Zij bewerken deze tussen-producten verder door middel van vervormingstechnieken tot draadstaal, naadloze buizen en uitgangsmaterialen voor onder andere tandwielen, krukassen, kogellagers, gereedschappen en diverse toepassingen in de machine- en apparatenbouw. In Nederland is FNSteel te Alblasserdam een van de weinige bedrijven die actief is in deze sector. Er zijn onder de Nederlandse staalhandelaren wel bedrijven die smeedproducten of extrusieproducten (o.a. naadloze buizen) verder bewerken, maar het smeden of extruderen laten zij elders (m.n. in Duitsland) doen.

IJzergieterijen
In Nederland zijn ca 20 - 25 ijzergieterijen actief. Qua ijzervolume zijn zij relatief beperkt in omvang. Naar schatting verwerken zij tezamen zo'n 100 – 150 kt aan gietijzer. Dit betrekken zij deels uit het BF-proces en deels zetten zij hiervoor schroot in. Het eigen omloopschroot (naar schatting 30 – 50% van het verwerkte ijzervolume) hergebruiken zij direct in het eigen gietproces.

[7] De Staalfederatie is de overkoepelende branchevereniging voor deze bedrijven

Daarnaast produceren de gieterijen – net als de staalproducenten ferro-houdend afval in de vorm van m.n. slakken en bären.

Procesafval afkomstig van de productie van halffabricaten

Zowel de verwerkers van blokken en knuppels (EAF-tussenproducten) als van platen en rollen produceren procesafval. Naar schatting bedraagt dit procesafval circa 5 - 10% van het door hen verwerkte staalvolume. Voor de Nederlandse situatie is dit equivalent met circa 150 kt procesafval per jaar; dit bestaat voor circa 90% uit plaat/strip-afval, waarvan een (onbekend) deel verzinkt staal.

Anders dan bijvoorbeeld bij aluminium, waar het afval uit de productie van halffabricaten rechtstreeks wordt teruggeleverd aan de (om)smelters, wordt het procesafval van fabrikanten van halffabricaten afgenomen door scrap yards ('werven'). Zij kopen het procesafval op tegen een overeengekomen prijs per kilogram. De grotere, maar ook de kleinere werven hebben doorgaans hun eigen containers ('kubicons') uitstaan bij de afvalproducenten. Nadat het processchroot is opgehaald, wordt het – indien nodig of wenselijk – veelal handmatig gesorteerd[8] naar staalsoort. Voor het sorteren worden classificatiesystemen naar Europese normen gehanteerd, maar er zijn ook andere indelingen mogelijk. Zo hanteert Tata haar eigen 'schroot-waaier' en wordt – net als bij aluminium – internationaal veelal gewerkt met de Amerikaanse ISRI-classificatie. Partijen procesafval van eenzelfde legeringssoort of herkomst worden door de werven samengevoegd, afhankelijk van de verwachte vraag en opbrengstprijzen.[9]

Grote stukken staal (bijvoorbeeld kluwens van draadstaal of stalen binten) worden eerst geknipt of geshredderd. Het shredden gebeurt met machines die in Nederland (in totaal 10) slechts bij vier grote werven te vinden zijn: HKS, Van Dalen Groep, Martens Metaalrecycling en Gerrits Metaalrecycling. Deze bedrijven kunnen ook persen en pakketteren. De verwerkingsverliezen bedragen 3 – 5% (shredder- vuil etc.). Om voldoende volume te creëren worden schrootpartijen soms meerdere malen doorverkocht via tussenhandelaars en uiteindelijk (in bulk) op de internationale markt verkocht aan de staalproductiebedrijven en ijzergieterijen.

Ontwikkelingen op het gebied van 'Reduce, Re-use & Recycling'

Procesafval kan worden gereduceerd door betere, meer efficiënte productiemethoden in te zetten bij de steel service centers/staalhandel, walserijen, smederijen en extrudeerders. Ook een beter design van tussenproducten (afmetingen) en halffabricaten kan de hoeveelheid omloopschroot beperken. Beide preventiemaatregelen hebben de aandacht van procesafval producerende bedrijven om bedrijfseconomische redenen.

Bij de ijzergieterijen krijgt het gietlooploos gieten thans veel aandacht om het (hoge percentage) omloopschroot drastisch te beperken.

---

[8] Procesafval behoeft vaak maar beperkt gesorteerd te worden, omdat een staalverwerker doorgaans met dezelfde – voor de werf bekende – staalsoort werkt

[9] Dit kan er soms zelfs toe leiden dat relatief schone partijen worden samengevoegd tot minder schone partijen om een bepaald volume te bereiken en – als gevolg daarvan – een betere prijs, afhankelijk van de op dat moment gelden vraag naar scrap. Om dezelfde (prijs-)reden wordt het scrap ook niet altijd optimaal gesorteerd door de scrap yards

Re-use – hergebruik zonder te smelten – is voor procesafval niet mogelijk. Wel komen zogenaamde 'cradle-to-cradle' productcertificeringen voor, bijvoorbeeld voor het plaatstaal voor damwanden, dat geleverd wordt door Steel Service Center Maastricht[10]
Voor wat betreft het recyclen van procesafval kan gemeld worden dat vrijwel al het processchroot wordt gerecycled en – vaak via meerdere tussenschakels – weer bij de staalproductiebedrijven en ijzergieterijen terecht komt. Op kleine schaal wordt door partijen wel getracht de keten te bekorten door middel van een meer rechtstreekse teruglevering. Mede als gevolg van de macht van de scrap yards zijn deze ontwikkelingen in Nederland schaars respectievelijk vooralsnog zeer kleinschalig.

2.3 Afval uit de verwerking van halffabricaten tot eindproducten

De verwerking van halffabricaten tot onderdelen en eindproducten kan in één stap, maar ook in een groot aantal stappen plaatsvinden. Tijdens al deze bewerkingsstappen ontstaat in min of meerdere mate afval. We noemen dit productieafval.

Fabrikanten van eindproducten
Het spreekt voor zich dat vele Nederlandse fabrikanten van industriële en consumenten eindproducten ijzerhoudende en/of stalen halffabricaten en onderdelen gebruiken. Grote staalverbruikers in Nederland zijn onder meer fabrikanten van transportmiddelen, bouw- en constructiebedrijven, verpakkingsbedrijven, scheepswerven en fabrikanten van industriële apparaten en machines en producenten van allerhande consumentenproducten. Nagenoeg geen enkele Nederlandse fabrikant van (ijzeren/stalen) eindproducten kent een achterwaartse integratie in de ijzer/staal industrie. Ook betrekken zij in vrijwel geen enkel geval hun ijzer/staal direct van de ijzer/staal producerende bedrijven.
Naar schatting verbruiken fabrikanten van eindproducten in Nederland tezamen zo'n 2.500 kt ijzer en staal per jaar.

Productieafval
Productieafval ontstaat doordat uitgangsmateriaal op diverse manieren wordt bewerkt (middels snijden, zagen, verspanen) om specifieke onderdelen te maken, maar ook door uitval en afkeur van onderdelen. De hoeveelheid productieafval verschilt sterk per type bewerking (verspanen, stansen, snijden, zagen), per type eindproduct en loopt op met het aantal processtappen dat het ijzer of staal tot aan het eindproduct moet doorlopen. Betrouwbare cijfers zijn niet voorhanden. Een grove schatting is dat het totale productieafval afkomstig van de fabricage van eindproducten in Nederland ruwweg 15% bedraagt van het verwerkte volume aan ijzer en staal. Dit is equivalent met zo'n 350 kt productieafval per jaar. Dit productieafval wordt in vrijwel alle gevallen

[10] Hierbij wordt door een certificerende instantie zoals EPEA in Duitsland beoordeeld of het staal van een betreffend product voor 100% op een zo duurzaam mogelijke manier wordt hergebruikt voor een in principe eenzelfde soort product. Dergelijke cradle-to-cradle certificeringen hebben vooral een marketingwaarde naar afnemers toe (zoals de overheid) die duurzaam wensen in te kopen. Er is doorgaans geen sprake van ketenverkorting door rechtstreekse teruglevering

afgenomen door de grote afvaltransporteurs zoals Van Gansewinkel, Shranks en Sita. Zij halen niet alleen het ijzer- en staalafval op, maar sluiten doorgaans langlopende contracten af voor het integraal afvoeren van al het bedrijfs- en productieafval zoals papier, non-ferrometalen, plastics, steen etc. op basis van (vaste) prijzen per gewichtseenheid. Tezamen met de klant (de producent van het afval) wordt bepaald op welke wijze het afval het beste voorgesorteerd kan worden[11]. Net als de metaal recyclebedrijven plaatsen de afvaltransporteurs hiervoor bakken (kubicons) bij de bedrijven. Voor wat betreft het metaalafval hebben de grote transporteurs in hoofdzaak een logistieke functie; zij verwerken het niet zelf verder (anders dan door middel van ruwe sortering). Bij grote afvalproducenten met diverse soorten (metalen) afvalstromen wordt doorgaans gerapporteerd aan de klant aan welke bedrijven het afval verkocht is voor verdere verwerking[12]. Voor het ijzer en staal zijn dit de grotere scrap yards zoals reeds genoemd in de vorige paragraaf (bij de verwerking van procesafval). Zij kunnen het afval verder scheiden (door middel van magneten), knippen en shredden, deels ontdoen van vervuiling en verder uitsorteren naar schrootklasse.

Ontwikkelingen op het gebied van 'Reduce, Re-use & Recycling'

Productieafval kan worden beperkt door te fabriceren in grotere series (niet altijd mogelijk) en efficiëntere ontwerp- en productiemethoden. Om bedrijfseconomische redenen heeft dit doorgaans ook alle aandacht bij de fabrikanten van eindproducten.

Van hergebruik van productieafval (zonder om te smelten) is zeker in geval van afval door verspaning vanzelfsprekend geen sprake. In een enkel geval zou hergebruik wel kunnen bij uitval of afkeur van onderdelen.

Voor wat betreft recycling speelt het tegengaan van vervuiling van het schroot als gevolg van samenstellingen met andere materialen bij ijzer/staal minder dan bij aluminiumproductieafval, doordat ijzer en de meeste staalsoorten magnetisch zijn. Hierdoor is ijzer/staal gemakkelijk achteraf te scheiden van andere materialen. Ook komt het coaten met bijvoorbeeld plastics bij staal minder voor dan bij aluminium, dat veel wordt ingezet voor afdichting van voedingsmiddelen. Per saldo kan gesteld worden dat vrijwel al het productieafval wordt gerecycled en – vaak via meerdere tussenschakels – weer bij de staalproductiebedrijven en ijzergieterijen terecht komt. Het bekorten van de keten door partijen door middel van een meer rechtstreekse teruglevering aan de staalproducenten komt vrijwel niet voor met uitzondering van enkele 'downstream businesses' van Tata. De reden dat teruglevering tussen niet-gelieerde bedrijven vrijwel niet voorkomt is dat de staalproducenten (i) weinig zicht hebben op 'de klant van de klant' en niet weten om welke afvalsoorten (lees: staalkwaliteiten) het gaat, (ii) omdat de specifieke afvalstromen die interessant zijn om als scrap in te zetten in het staalbereidingsproces van één enkele afnemer te weinig volume hebben of (iii) afname van één enkele afvalstroom de afvalproducent te weinig ontzorgd met het oog op de diversiteit aan (overige) afvalstromen.

[11] Dit gaat soms behoorlijk ver zoals het scheiden van spanen en olie of koelvloeistof via speciaal daarvoor ontwikkelede scheidingsinstallaties

[12] Een bedrijf als DAF voert hierop ook periodieke controles uit bij de afvalverwerker

2.4 Afdanken van ijzer en staal (houdende) producten: end-of-life afval

Doordat producten aan het eind van hun levenscyclus worden afgedankt, keert uiteindelijk het ijzer en staal dat verwerkt is in eindproducten vroeg of laat weer terug als afval. Echter, niet alles: naar grove schatting gaat ca 20% van al de in Nederland gebruikte ijzer- en staalhoudende producten 'verloren' voor de Nederlandse schrootverwerkers en –gebruikers, doordat (i) gebruikte producten worden geëxporteerd naar Oost-Europa en andere werelddelen en (ii) ijzer en staal letterlijk verloren gaat door oxidatie (roest) en bijvoorbeeld door het zinken van schepen.

End-of-life afval is grofweg op te splitsen in twee stromen; een deel dat gescheiden wordt ingezameld en een deel dat ongescheiden terecht komt in de milieustraten.

Gescheiden, ingezameld afval
Sommige ijzer- en staal (houdende) producten zoals constructie staal in de bouw, transportmiddelen, industriële machines en installaties, bruin- en witgoed bevatten relatief veel ijzer of staal en zijn eenvoudig te traceren. Hierdoor zijn deze producten goed gescheiden in te zamelen; het afdanken van deze producten gebeurt niet 'gedachteloos' maar vrijwel altijd gepland. Bovendien gaat het om producten met een hoge ijzer/staal component.
Van ijzer en staal (houdende) producten in de bouw & infrastructuur, automotive en industriële installaties is bekend dat ruim 85 - 90% van deze producten aan het eind van hun levenscyclus gescheiden word ingezameld. Bij verpakkingen en bruin- en witgoed ligt dit iets lager (70 – 75%) Een ruwe schatting is dat in Nederland in totaal circa 60% van al het ijzer/staal dat is verwerkt in eindproducten (en ca 75% van al het ijzer/staal dat daadwerkelijk in Nederland wordt afgedankt) gescheiden wordt ingezameld. Dit is equivalent met ca 2.000 kt ijzer/staal afval per jaar.
Gescheiden afval wordt ingezameld door zowel de leveranciers van de nieuwe, vervangende producten, de grote afvalverwerkers Van Gansewinkel, Sita en Shanks, als door de scrap yards (autosloperijen, metaalrecyclingbedrijven) zelf. De kleine werven (autosloperijen e.d.) leveren na een demontage en/of grove scheiding het ijzer/staal (houdend) afval aan de grotere scrap yards. De grote afvalverwerkers hebben in sommige gevallen hun eigen metaalrecycling afdelingen. Omdat het afval gescheiden wordt ingezameld, is doorgaans geen geavanceerde scheidingsapparatuur vereist. Vier grote werven in Nederland beschikken over shreddermachines om (te) grote afvalstukken te verkleinen en sorteermachines. Het ijzer/staal afval wordt zoveel mogelijk van eventuele verontreiniging (plastics, coatings, verven) ontdaan en/of gedemonteerd, gesorteerd naar staalsoort en vervolgens samengevoegd met gelijksoortig ijzer/staal afval uit andere afvalbronnen c.q. -stromen. De mate waarin gedemonteerd wordt en/of verontreinigingen worden verwijderd hangt in hoge mate af van de vraag naar scrap en de te verwachte opbrengsten/prijzen.

Ongescheiden bedrijfs- en huishoudelijk afval
Al het bedrijfs- en huishoudelijk afval dat niet gescheiden wordt ingezameld wordt via de milieustraten afgevoerd. Het betreft vooral verpakkingen (blik) en een veelheid aan kleine

onderdelen waaronder bevestigingsmateriaal, kleine elektronische producten, maar ook lampen, kleerhangers, meubels et cetera. Deze afgedankte producten belanden in de grijze container of worden via de grofvuil-route opgehaald. Naar schatting bevindt zich jaarlijks ongeveer 600.000 ton ijzer en staal in het ongescheiden afval. Dit is grofweg 3% van de totale hoeveelheid aan ongescheiden bedrijfs- en huishoudelijk afval.
Nadat de betreffende gemeente het afval heeft opgehaald, belandt het in de zogenaamde milieustraten. Hier – en soms ook al op straat – zijn particulieren en kleine schrootbedrijfjes actief om metalen uit het afval te halen. Zij verkopen de producten weer door of bieden de metalen aan de kleine werven aan. Een ruwe schatting is dat op deze wijze circa 2/3 van het ijzer en staal uit het ongescheiden ingezameld huis- en bedrijfsafval wordt voorgesorteerd. Het ijzer/staal afval dat niet op deze wijze wordt gesepareerd, wordt afgevoerd naar de verbrandingsinstallaties; hierin bevindt zich zo'n 200.000 ton ijzer en staal. Voordat het afval daadwerkelijk wordt verbrand, vindt voorscheiding plaats. Magneetscheiding en ook de zogenaamde droge wervelstroomscheiding ('Eddy Current-scheiding') zijn hierbij de meest toegepaste technieken. Naar schatting wordt op deze manier circa de helft van het ijzer/staal dat bij de afvalverwerkers belandt vóór verbranding eruit gehaald. Van het ijzer/staal dat in de verbrandingsslakken terecht komt, wordt ook nog een deel (ca 40%) teruggewonnen. Het niet teruggewonnen ferro-deel is door het AVI-proces geoxideerd of sterk vermengd c.q. gebonden met andere materialen. Naar schatting wordt in totaal circa 70% van het ijzer/staal via voorsortering en nascheiding uit bodemassen vóór respectievelijk na de AVI teruggewonnen.
Al het ijzer en staal dat gesepareerd kan worden uit ongescheiden bedrijfs- en huishoudelijk afval (totaal ruim 500 kt) wordt aangeboden aan de scrap yards. Dit scrap wordt geclassificeerd, eventueel gemengd met andere scrappartijen en vervolgens doorverkocht (veelal geëxporteerd). In veel gevallen zal het teruggewonnen ijzer en staal uit het ongescheiden afval een hogere graad van verontreiniging kennen. Met name tin (aanwezig in o.a. blikconserven) en koper (aanwezig in o.a. afgedankte elektronische producten) zijn 'vervelende' legeringselementen, die bij de recycling van het schroot in het staal aanwezig blijven en de staalkwaliteit negatief beïnvloeden.

Ontwikkelingen op het gebied van 'Reduce, Re-use & Recycling'
Feitelijk is het reduceren van ferrohoudend end-of-life scrap alleen te bereiken door een lagere ijzer/staal consumptie. Door beter productontwerp, in de zin dat meer rekening gehouden wordt met demontage van het product en separatie van ijzer/staal, kan – na bewerking en scheiding – wel meer schoon tot hooguit licht verontreinigd ijzer/staal resteren. Vooral vemenging van staal met koper of tin zou hierbij voorkomen moeten worden. Dit heeft onder meer aandacht in de verpakkingsindustrie waar getracht wordt te werken met een steeds dunner laagje tin[13] of zelfs 'Tin Free Steel' waarbij een polymeercoating het tin als bekedingsmateriaal vervangt.
Een andere optie om end-of-life afval te beperken is dat afgedankte producten niet ingezameld worden door de werven, maar direct teruggaan naar de fabrikant ervan, die bepaalde productonderdelen in nieuwe producten kan hergebruiken (cradle-to-cradle). Voorbeelden hiervan zijn diverse motor-onderdelen van auto's, die als 'revisie-onderdelen' weer kunnen

[13] Reductie tot circa 50% zijn mogelijk. De variatie in laagdikte is echter nog groot

worden ingezet in de vervangingsmarkt, en het hergebruik van metalen vangrail, zonder deze om te smelten. Naast scrap-bewerkingsverliezen voorkomen cradle-to-cradle retouren ook oxidatieverliezen.
Voor wat betreft recycling is het terugwinnen van koper uit schroot, waarmee het Nederlandse bedrijf ReSteel zich bezighoudt, een nieuwe ontwikkeling die veelbelovend is. Zoals gezegd blijft koper bij het omsmelten van staal in het materiaal aanwezig. Hierdoor heeft het kopergehalte in ijzer staal/schroot de neiging alsmaar toe te nemen. Dit terwijl de staalproductiebedrijven hun eisen ten aanzien van een zo laag mogelijk kopergehalte in schroot juist verder aanscherpen!
Naast het verwijderen van koper uit staalschroot is het onttinnen van vertind blikstaal een activiteit die de recyclebaarheid van blikstaal aanzienlijk vergroot. Bovendien kan bij het onttinningsproces ook het tin teruggewonnen worden. De meeste onttinningsfabieken in Europa zijn inmiddels ter ziele als gevolg van verouderde technieken. Alleen in Leeuwarden staat nog de Nederlandse Onttinningsfabriek (NOF); een bedrijf dat innovatief te werk gaat.

Doordat de meeste ijzer en staalsoorten goed magnetisch zijn, is het over het algemeen geen probleem om ferro-houdend afval ongescheiden van ander afval in te zamelen[14]. Een (nog) betere voorscheiding voordat het afval de AVI in gaat, voorkomt wel dat ijzer oxideert en de bodemas terecht komt. Het gaat hier echter om relatief kleine hoeveelheden ijzer/staal die door oxidatie verloren gaan.
Voorbeelden van betere voorscheidingstechnieken zijn de zogenaamde 3R-technologie[15], Magnetische Dichtheid Scheiding (MDS)[16] van de firma Liquisort, en de in Duitsland bekende (pyrolyse)technieken waarmee veel meer metalen uit droog restafval kunnen worden gescheiden (wel tot > 90%).

2.5 In het centrum van de afvalstromen: scrap yards

Uit de bovenstaande bespreking van de ijzer/staal afvalstromen blijkt dat de scrap yards (metaalrecyclingbedrijven) – net als bij de aluminiumafvalstromen – een belangrijke centrale functie vervullen als het gaat om het verzamelen, bufferen, bewerken, sorteren en verhandelen van zowel afval uit ijzer/staal productieprocessen als afval uit afgedankte producten.
Uitgaande van de huidige marktverhoudingen vervullen scrap yards een belangrijke logistieke functie en maken zij recycling thans mogelijk. Vanwege hun grote invloed op ijzer/staal recycling worden de scrap yards hier kort nader besproken.

[14] Een uitzondering vormt RVS, dat geen of weinig magnetische eigenschappen heeft
[15] Door het opwekken van centrifugaal krachten met een roterende drum worden de verschillende materiaalsoorten (op basis van hun verschillend soortelijk gewicht) van elkaar gescheiden
[16] Bij deze techniek wordt – net als bij de conventionele sink float techniek – gebruik gemaakt van het verschil in dichtheid van materialen. Bij de (nieuwe) MDS-technologie kunnen echter meer dan twee soorten fracties/materialen worden gescheiden. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een magnetische vloeistof bestaande uit water met magnetische ijzeroxide-deeltjes

Activiteiten

De belangrijkste activiteiten van scrap yards zijn het inzamelen en transporteren van metaalafval, het demonteren, knippen of shredden van het afval, het scheiden, sorteren en bufferen van afval en het vervolgens bundelen en verhandelen van scrappartijen. Het sorteren van schroot is veelal handwerk. Kleine bedrijven hebben vaak alleen een schaar om het materiaal te bewerken. Een viertal grotere bedrijven zet voor het scheiden en bewerken van het schroot relatief dure machines in zoals shredders, wervelstroomscheiders en sink-float[17] installaties.

De scrap yards leggen zich zowel toe op afval uit de ijzer/staalprocessen (bären, proces- en productieafval)[18] als op end-of-life afval. Voor het inzamelen van procesafval hebben de scrap yards doorgaans containers uitstaan bij steel service centers en fabricators. Ook krijgen de scrap yards ijzer- en staalproductieafval aangeboden van grote afvaltransporteurs, die bij fabrikanten van eindproducten niet alleen metaalafval ophalen, maar ook andersoortig afval zoals kunststoffen en papier. Voor wat betreft end-of-life afval (ook wel 'old scrap' genoemd) krijgen de scrap yards materiaal aangeboden van kleine handelaren en/of particulieren die metalen ophalen bij particulieren en kleine bedrijfjes. Daarnaast nemen de grotere metaalrecyclebedrijven (grote) sloopwerken aan. Dit kunnen (weg- en water-)bouwwerken betreffen, maar ook fabriekshallen, energiecentrales, grote transportmiddelen, schepen etc.

Per saldo wordt naar schatting in Nederland ca 4.000 kt ijzer/staalafval verzameld, verwerkt en verhandeld.[19] Het netto-volume (dat wil zeggen zonder dubbeltellingen van schroot dat via tussenhandels wordt doorverkocht) aan ijzer/staalschroot dat via de scrap yards uiteindelijk weer teruggevoerd wordt naar de staalproducenten (in binnen- en buitenland) bedraagt naar schatting een kleine 3.000 kt.

Met name de grotere werven ontplooien activiteiten in zowel binnen- als buitenland. Volgens de ISRI-classificatie, maar ook andere schrootclassificaties bieden scrap yards hun gesorteerde en ongesorteerde partijen scrap aan op de internationale markt of kopen scrappartijen voor de handel op.

Sectorkarakteristieken

De metaalrecyclingbranche kent een piramidale opbouw met vele kleine bedrijfjes en enkele grote bedrijven (Van Dalen Groep, Jansen Groep, HKS, Overdie, Martens, Gerrits, EMR)[20] aan de top van de piramide, waarvan de eigendom in sommige gevallen (mede) in buitenlandse handen is. De kleine bedrijfjes (soms ook particulieren) leveren hun ingezameld ijzer/staal (en andere metalen) aan de tussenhandel die het materiaal weer verkoopt aan Nederlandse staalproducenten of exporteert naar andere landen (o.a. Turkije, China). Ook is een aantal grote schrootbedrijven uit Duitsland actief op de Nederlandse markt zoals TSR, Interserroh en Siegfried Jacobs. Sommige

[17] Metaalscheiding waarbij zwaardere delen worden afgescheiden van lichtere in een vloeistof of schuim

[18] M.u.v. ijzerfracties uit slakafval, dat bij de grote staalproducenten doorgaans 'on-site' gebeurt door daarin gespecialiseerde bedrijven. Deze teruggewonnen ijzerfracties worden vervolgens direct weer ingezet in het staalbereidingsprocédé

[19] Door omwerkverliezen (3 -5%) ligt het volume aan scrap dat verkocht wordt iets lager dan de hoeveelheid scrap die wordt ingekocht

[20] Formeel maken de grote afvalverwerkers zoals Van Gansewinkel, Sita en Shanks geen deel uit van de metaalrecyclesector. Dit neemt niet weg dat deze bedrijven zich gedeeltelijk – en in toenemende mate – ook toeleggen op de verwerking en handel van schroot

scrap yards hebben zich gespecialiseerd op een specifiek metaal. Andere leggen zich toe op een specifiek soort afval (batterijen, accu's of speciale legeringen/mengsels van metalen, auto's). Ook accenten op alleen handel, of juist het sorteren en bewerken (shredden) van scrap komen voor. Ook grote afvaltransporteurs en –verwerkers zoals Van Gansewinkel, Shanks en Sita zijn actief op de schrootmarkt als 'ontzorgers' van met name de grotere bedrijven in de maakindustrie.
Per saldo bestaat de sector uit een bonte verzameling van bedrijven die sterk verschillen in de mate waarin en de wijze waarop zij bijdragen aan het recycleproces.
De relaties die scrap yards onderhouden met hun klanten zijn doorgaans niet erg hecht; de scraphandel is een internationale markt die zeer door prijs(tenders) wordt gedreven.
De metaalrecyclebranche is een nogal gesloten sector met soms een wat minder gunstig imago. De reden hiervoor is dat malafide praktijken (nog steeds) voorkomen in de sector doordat sommige bedrijven het niet zo nauw nemen op milieu- of fiscaal gebied. Om het imago van de branche te verbeteren heeft het MRF een keurmerk ingevoerd waarbij nauw samengewerkt wordt met VROM, de Arbeidsinspectie en de Belastingdienst. Voor een echte imagoverbetering is tevens strenger toezicht en handhaving vereist.
Ondanks het feit dat ijzer en staal geen beurs (LME-)genoteerd metaal is, kenmerkt ook speculatie de scraphandel. Dit speculerende karakter kan bestaan door de cyclische vraag naar en daardoor (grote) prijsschommelingen van ijzer en staal. Naast fysieke handel bestaat er derhalve ook een 'papieren' handel in scrap.
De scrap yards hebben een machtige positie veroverd in de metaalsector (w.o. de ijzer/staal sector), door de aantrekkelijkheid van secundair metaal als grondstof en de wereldwijde schaarste van secundaire metalen en legeringselementen als koper en nikkel.

Vraagontwikkeling, import en export

Doordat secundair ijzer/staal een significant energievoordeel oplevert (zo'n 60%) ten opzichte van primair staal zonder dat kwaliteitsverlies optreedt, is de vraag naar ijzer/staalafval structureel groot. Vanwege strenge eisen vanuit de wet Milieubeheer aan de uitstoot van staalproducenten en de relatief betere staalkwaliteiten waar de Nederlandse staalproducenten zich op richten, concentreert de Nederlandse vraag zich in hoofdzaak op 'schoon' tot licht verontreinigd (d.w.z. weinig tot geen PVC-verontreinigingen en een laag koper en tin gehalte) gesorteerd ijzer/staal schroot. Sterk verontreinigd afval (zoals uit wit- en bruingoed en andere consumenten elektronica waar staalafval vermengd is met onder andere koper) vindt veelal zijn weg naar lage lonen landen in Azië, waar met name de duurdere metalen (aluminium, koper, RVS) handmatig verder gesorteerd en gescheiden worden. Vrijwel al het ijzer/staal schroot wordt in bulkpartijen verhandeld op de internationale markt. Belangrijke afnemende landen zijn Turkije (de grootste ijzer/staal importeur ter wereld), China, Zuid-Korea, India en Taiwan. In deze landen wordt een relatief hoge prijs betaald voor scrap vanwege hun verwerkingscapaciteiten[21]. De EU is – tezamen met de VS en Japan – een belangrijke netto exporteur van ijzer/staal schroot. Volgens het Bureau of International Recycling (BIR)[22] bedroeg het Nederlandse exportvolume van ijzer/staal schroot in

[21] In Turkije bijvoorbeeld bedraagt de schrootinzet 80% van de totale staalproductie
[22] De BIR is wellicht de meest betrouwbare bron, daar zij de cijfers van een groot aantal andere organisaties waaronder Eurofer interpreteren en verwerken in hun cijfers

2008 3.900 kt en het importvolume 1.900 kt. Deze cijfers blijken jaarlijks zeer te fluctueren. Volgens de statistieken van Statline (CBS) is het exportvolume in de afgelopen 15 jaar met gemiddeld zo'n 3% per jaar gestegen. Gelet op de (sterk) stijgende vraag naar ijzer/staal in de belangrijkste importerende landen, mag verondersteld worden dat ook de komende jaren deze stijging zich zal voortzetten.

Verwerkingskosten en prijzen

Door de geslotenheid van de sector is weinig bekend over kosten en marges. Uit informatie afkomstig van verschillende bronnen valt te destilleren dat de verwerkingskosten en margeopslagen die worden toegevoegd door de scrap yards (transport, sorteren, scheiden, opslag, handel etc.) per saldo circa EUR 45,- per ton ijzer/staal bedragen. De inkoopprijs van ijzer/staal scrap is sterk afhankelijk van de soort legering en/of de mate van vervuiling. De inkoopprijs van ijzer/staal varieert van ca EUR 50,- per ton (ongesorteerd wit- en bruingoed) tot ca EUR 270,- (schone proces- en productieafval).

Technologie en innovatief vermogen

In de huidige praktijk van de scrap yards wordt vooralsnog weinig innovatieve technologie ingezet. Deze technologie is in Nederland wel voorhanden (ondanks dat er in Nederland weinig producenten zijn); de kennis concentreert zich bij de Technische Universiteit Delft (afdeling Grondstoffentechnologie van Technische Aardwetenschappen) en bij TNO in Apeldoorn. De scheidings- en herkenningstechnieken voor metalen waaraan gewerkt wordt betreffen vooral elektrostatische scheiding, wervelstroomscheiding (zowel droog als nat[23]), laserstraaldetectie en röntgenfluorescentie, veelal gecombineerd met een luchtsluis die het geanalyseerde deeltje in de juiste richting stuurt. Specifiek voor ijzer- en staal afval staat het 'ontkoperen' en 'ontzinken' van schroot in de belangstelling. Van tijd tot tijd worden experimenten of pilot plants opgezet; echte toepassingen in de praktijk vereisen echter als gevolg van hoge investeringen (de zekerheid van) ruime afvalvolumes en daaraan ontbreekt het in de metaalsector nog wel eens (door export, maar ook door versnippering).

[23] Toegepast door TU-Delft en AEB bij het scheiden van non-ferrometalen uit bodemas in een pilot plant (2006)

3. CONCLUSIES EN SPIN-OFF KETENPROJECTEN

3.1 Samenvatting en conclusies op basis van de bedrijfs- en afvalkolom

De ijzer en staal (afval-)keten overziend, valt een aantal zaken op respectievelijk zijn de volgende conclusies te trekken:

Tweedeling en weinig integratie
De productie van staal kent twee heel gescheiden (verticale) trajecten: de productie van rol en plaat via het BOS-procédé en de productie van de meer gelegeerde, zachtere staalsoorten (blokken en knuppels). Voor de verdere bewerking van rol en plaat en strip in Nederland een behoorlijke industrie. Anders is dit voor de blokken en knuppels; voor deze tussenproducten is in Nederland vrijwel geen verwerkingscapaciteit; deze tussenproducten vinden hun weg naar het buitenland (met name Duitsland) om als halffabricaten deels weer terug te komen op de Nederlandse markt.
Een ander opvallend punt is dat – in vergelijking tot bijvoorbeeld aluminium – de Nederlandse staalproducten al heel snel het zicht verliezen op de materiaal- en afvalstromen. Ondanks dat er aan de 'BOS-zijde' van de keten nog enige sprake is van integratie (downstream businesses van Tata) is er weinig samenwerking tussen deze bedrijven als het gaat om bijvoorbeeld teruglevering van processchroot. Aan de 'EAF-zijde' van de keten is door de hoge mate van export van tussenproducten weinig zicht op 'de klant van de klant' en derhalve ook niet op de afvalstromen en –volumes die bij verdere bewerking van tussenproducten en halffabricaten ontstaan.
Een andere reden voor het verlies van zicht op ijzer- en staal afvalstromen is dat er zeer veel scrap yards, afvalinzamelaars en andere tussenhandelaren al hoog in de keten actief zijn; zij hebben om margeredenen baat bij een diffuus, gesloten karakter van deze schakel in de keten. Gevolg hiervan is ook dat er weinig betrouwbare (kwantitatieve) gegevens voor handen zijn omtrent ijzer- en staal afvalstromen die lager in de keten ontstaan. De in de bedrijfskolom gegeven tonnages zijn dan ook veelal ruwe schattingen.

Veel end-of-life scrap ('old scrap')
IJzer- en staalafval ontstaat op veel niveaus in de keten en kent diverse verschijningsvormen. Een grove opsplitsing valt te maken in (i) afval dat ontstaat binnen de sector als gevolg van de verwerking van ijzer en staal en (ii) afval dat ontstaat doordat producten worden afgedankt. De totale hoeveelheid ijzer- en staalafval (inclusief omloopschroot) in Nederland bedraagt jaarlijks tussen 3.500 – 4.000 kt. Hiervan kan 1/3 worden toegerekend aan de eerst genoemde categorie en 2/3 aan het afdanken van producten. Deze verhouding geldt ook wereldwijd. In vergelijking met aluminium – waar de verhouding 'new scrap' – 'old scrap' bijna 45 – 55% bedraagt – is er dus veel meer 'old scrap' op de staalmarkt. Dit betekent dat het meeste schroot voor de

schrootinzetters (de staalproducenten) in figuurlijke zin 'ver weg' ontstaat en er minder zicht is op interessante, relatief schone 'old scrap' partijen.

IJzer- en staalschroot: een bulkmarkt
Doordat de prijs van ijzer- en staalschroot per saldo een factor 5 lager ligt dan bij aluminium, is het om logistieke reden alleen lonend om grote afvalvolumes te sorteren en te verwerken. Dit is ook één van de redenen waarom de metaal recyclebedrijven al hoog in de keten actief zijn; daar waar in de aluminiumketens de klanten van de (om)smelters hun processchroot direct terugleveren aan de (om)smelter, wordt ditzelfde processchroot in de staalsector afgenomen door de metaalrecyclebedrijven, die het verder sorteren en tot bulkpartijen samenvoegen. De producenten van het processchroot zijn over het algemeen tevreden over deze gang van zaken. Zij zijn van mening dat de metaalrecyclebedrijven een belangrijke functie in het recycleproces vervullen, mede doordat zij het schroot ook knippen, shredden en kunnen persen tot pakketten.

Relatief weinig verwerkingscapaciteit voor scrap
De verdeling tussen staalbereiding via het BOS-procédé en het EAF-proces ligt in Nederland op 98% respectievelijk 2%. Wereldwijd is deze verhouding 2 : 1. Dit betekent dat er relatief weinig verwerkingscapaciteit is voor ijzer- en staalschroot in Nederland, waarbij de behoefte aan ijzer- en staalschroot voor het BOS-proces bovendien voor ca 50% ingevuld kan worden met eigen, 'on-site' omloopschroot. Dit verklaart mede het hoge netto exportvolume (2.000 kt, na aftrek van het importvolume) dat ca 5x hoger ligt dan de binnenlandse vraag naar ijzer- en staalschroot.

Inkooponzekerheid door speculatie en scheve machtsverhouding
Ondanks het grote schrootoverschot op de Nederlandse staalmarkt ondervinden de Nederlandse staalproducenten toch 'problemen' bij het voorzien in hun schrootbehoefte. De sterke conjuncturele gevoeligheid van (wereldwijde) sector leidt immers tot sterk fluctuerende schrootvoorraden en derhalve een sterk wisselend prijsniveau. Dit leidt weer tot speculatie bij de metaalhandelaren met als gevolg een nog sterker wisselend voorraad- en prijsniveau. De structureel sterk stijgende vraag naar ijzer- en staalschroot maakt het bovendien aantrekkelijk voor handelaren naar deze landen te exporteren omdat het om grote volumes gaat en de vraag minder kritisch is met betrekking tot sortering, eventuele vervuiling (van bijv. plastics) en legeringsgehaltes (ten aanzien van bijvoorbeeld koper en tin). Voor de Nederlandse staalproducenten betekent dit dat ze – ondanks de grote handelsstromen in scrap in Nederland – soms toch moeilijk de hand kunnen leggen op kwalitatief goede partijen tegen scherpe prijzen, terwijl hun afhankelijkheid van scrap toch vrij groot is[24]. Daar komt nog bij dat de scrap yards dermate machtig zijn, dat zij zelfs kunnen dreigen met het 'droogleggen' van een staalproducent. Voor Tata Steel is dit de reden geweest om te zoeken naar alternatieven voor de inzet van schroot. Per saldo is de Nederlandse staal-producerende industrie dus nog steeds zoekende naar en gebaat bij een meer stabiele scrapaanvoer van goede kwaliteit tegen acceptabele prijzen.

[24] Voor Tata IJmuiden vanwege de omvang van haar productiecapaciteit en voor Nedstaal vanwege haar 100% schrootinzet

Centrale rol voor scrap yards; toenemende rol voor grote afvaltransporteurs
Circa 80% van de totale hoeveelheid aluminiumafval die jaarlijks in Nederland wordt geproduceerd en vrijwel 100% van de end-of-life afvalstromen, komen in handen van Nederlandse of buitenlandse scrap yards. Zij hebben een machtige handelspositie opgebouwd en een hoge mate van controle verworven over de afvalstromen. Doordat zij sterk prijs gedreven zijn en de grote partijen internationaal opereren, is een open, wereldwijde handelsmarkt ontstaan. In vergelijking tot aluminium zitten de metaalrecyclebedrijven in de ijzer- en staalmarkt nog steviger in het zadel. Dit heeft tevens te maken met het feit dat hun toegevoegde waarde in de logistieke functies – waaronder het bewerken van de schroot – relatief groot is: ijzer- en staalafval bestaat vaak uit stukken van grotere afmetingen waarbij het kapitaalsintensieve shredden een noodzakelijke tussenstap vormt.
Anders dan bij aluminium scrap zijn op de ijzer- en staal schrootmarkt ook de grote afvalverwerkers en –transporteurs als Van Gansewinkel, Sita en Shanks actief. Bij de afvoer van allerhande afval van grote maak-industrieën vormen zij een belangrijke tussenschakel tussen de afvalproducenten en de metaalrecyclebedrijven. Dit danken zij vooral aan het feit dat het bij ijzer- en staal om veel grotere afvalstromen gaat (4 tot 5x zo groot) dan bij aluminium. Het is onzeker of deze grote afvaltransporteurs zich de komende jaren nog verder op de metaalrecyclemarkt gaan richten. Bij papierafval is dit destijds wel gebeurd en zijn zij nu de grootste recyclelaars. Voor de Nederlandse staalproducenten zou dit betekenen dat de kaarten wellicht (deels) opnieuw geschud gaan worden in de schrootmarkt en dat er nieuwe kansen zouden kunnen ontstaan om beter grip op ijzer- en staalscrap te krijgen. Daarbij kan onder meer gedacht worden aan bekorten van de afvalketen en het op basis van conversiekosten laten transporteren en verwerken van schroot door recyclelaars. Dit laatste gebeurt vooralsnog slechts sporadisch in de sector.

3.2 Grip op scrap ten behoeve van het Basic Oxygen Steel proces

Tezamen met Tata Steel IJmuiden (contactpersoon Pim Bergkamp, Category Manager Alloys, Minerals & Scrap – Procurement Mainland Europe) heeft Casteller bekeken welke behoefte er bij Tata leeft voor wat betreft het onderhavig scraponderzoek. Daaruit kwam naar voren dat het Tata vooral ontbreekt aan een goed overzicht van de Nederlandse ijzer- en staalscrapstromen en de mogelijke veranderingen daarin naar de toekomst toe. Casteller heeft hier met het schematisch overzicht (zie bijlage 1) een bijdrage aan kunnen leveren.

3.3 Grip op scrap ten behoeve van het Electric Arc Furnace proces

Ook met Nedstaal Alblasserdam (contactpersoon Otto Peters, Supply Chain Manager) heeft Casteller geïnventariseerd waar de belangrijkste kansen en knelpunten liggen m.b.t. scrap-inzet. Voor Nedstaal zijn met name hoogwaardige scrapstromen van half- en eindproducenten interessant. Casteller heeft een oriënterend gesprek gearrangeerd tussen Nedstaal en een automotive producent om gezamenlijke kansen te verkennen van directe teruglevering van hoogwaardige scrapstromen. De intentie van beide partijen is een gezamenlijke business case uit te werken en enkele praktijkexperimenten uit te voeren.

Met betrekking tot het nut van het onderhavige scraponderzoek zegt Nedstaal hier zelf het volgende over:

"Deze inzichtelijke analyse van scrapstromen is een goede eerste stap in de richting naar het omzetten van bepaalde scrap- en staalstromen in cradle-to-cradle businessmodellen. Het rapport biedt dan ook diverse aanknopingspunten voor het zetten van vervolgstappen."

4. BRONVERMELDING

Voor het onderhavige onderzoek heeft Casteller gebruik gemaakt van onderstaande bronnen (in willekeurige volgorde):

- CBS statistieken (www.cbs/statline.nl)
- Bureau of International Recycling (www.bir.org)
- Eurofer (www.eurofer.org)
- World Steel Association (www.worldsteel.org)
- World Steel Statistics Yearbook 2010
- Metaal Recycle Federatie (www.mrf.nl)
- Afval Jaarboek 2009
- Bereiding van Staal, dictaat TU Delft
- Saving Materials, Copernicus Instituut, 2010
- Terugwinning van zink bij de recycling van verzinkt staal(schroot), Ben Tieman, 2008
- Diverse artikelen over nieuwe sorteer- en scheidingstechieken
- Diverse interviews met bedrijven uit de ijzer-, staal- en metaalrecyclesector