



Stålskrot fra alternative kilder

**AF KURT BJARNE LARSEN, STØBERITEKNISK CHEF,
VALD. BIRN A/S**

INDLEDNING.

Traditionelt fremstilles støbejern hovedsageligt af omgangsjern, stålskrot og råjern. Omgangsjernet kommer fra eget støbevrug og indløbssystemer, mens stålskrot og råjern indkøbes. Hos Vald. Birn fremstilles det meste støbejern uden brug af råjern. Dels er stålskrot lidt billigere end råjern, dels er det nemmere at holde sporelementerne i støbejernet på et stabilt niveau og også at opnå den ønskede støbejernsstruktur. Imidlertid er stålskrot og især skrot med lavt manganindhold (0,3-0,5% Mn) blevet en mangelvare. Derfor er det blevet nødvendigt at bruge ressourcer på at finde de egnede kvaliteter hos skrot-handlerne.

Når vi har tomme skrotgrave, oplever vi altid en højere vagprocent. Dette skyldes formentlig, at der er "bundfald" i skrotgraven og masser af rust. Formodentlig også fordi vi bruger enkelte skrotkvaliteter mere koncentreret fra hver leverance, og ikke har fortyndingseffekten med andre skrottyper/-kvaliteter. Vi er derfor nødt til at finde nye skrotressourcer hos skrothandlerne. At der findes ukendte ressourcer på markedet er illustreret ved en tidligere oplevelse hos en skrothandler, hvor vi fandt en stor mængde jernlåg med en stump kobberrør på. På grund af kobberrøret var dette skrot uønsket hos stålværkerne, men derimod særdeles værdifuld for os. Dette fund gav anledning til at interessere sig mere for andet end det normalt indkøbte stålskrot, nemlig hvilke metaller kan vi finde i andet skrot. For eksempel indeholder en elmotor statorplader af en højsilicium legering, en rotor af kobber og motorhuset er af støbejern, alle metaller et støberi kan bruge. Ligeledes findes der på genbrugsvirksomheder

andre brugbare metaller i fx køleskabe, Rockwool skrot og slambriketter. Problemet er, hvorvidt disse potentielle ressourcer kan adskilles og separeres på en fornuftig måde, så de brugbare metaller kan anvendes i støberiet. At løse dette problem kan være vanskeligt, men Birns dæktrådsprojekt har vist at anvendelse af alternative stål-skrotkilder er muligt.



Tomme skrotgrave grundet mangel på egnet stålskrot

Dæktrådsprojektet

Dæktrådsprojektet startede for ca. 12 år siden da vi tilfældigvis opdagede, at bildæk indeholder en dæktrådsarmring, der består af lav mangan ståltråd. I Danmark udskiftes ca. 44.000 tons dæk årligt, indeholdende ca. 20 % dæktråd, dvs. et potentiale på cirka 9.000 tons stål.

Projekts formål var således at indsamle disse dæktråde og anvende dem som erstatning for andet stålskrot. Problemet er bare, at disse dæktråd genvindes flere steder i landet og derfor skal indsamles forskellige steder. Desuden opbevarede genvindingsvirksomheder de adskilte dæk-



Gamle bildæk har et stort stål potentiale

tråde udendørs, hvor de rustet i løbet af få dage og dermed taber i værdi. Herudover skulle der findes en måde, hvorpå smelteovnene kunne charges med dæktråd. Der skulle derfor findes en måde at løse både de logistiske og de praktiske problemer ved anvendelse af dæktråd.

Rustne dæktråd er et mere eller mindre værdiløst materiale for skrothandlerne, og derfor er det en fordel for genvindingsvirksomhederne at kunne finde aftagere med et tilstrækkeligt stort afgangspotentiale, og her kommer Birn ind i billedet. Vigtigt er det at udarbejde aftaler og instruktioner om, hvordan dæktråd kan sendes direkte til støberiet uden at blive udsat for fugt. At løse dette problem kan synes nemt, men det har taget lang tid og mange møder at få det løst. Men i dag aftager Birn dæktråd fra samtlige bildæk, der ryger til genanvendelse her i landet. Når dæktrådene modtages hos Birn er de ikke direkte anvendelige. Dæktrådene er nemlig ikke helt rene, da der findes 3% gummirester tilbage. Smeltes tråden som den modtages, udvikles rigtig meget gummirøg. Desuden vil løst komprimeret dæktråd være temmelig uhåndterbart og for det meste bare brænde væk under smeltningen.

Derfor blev det besluttet at anskaffe en briketpresse, der kunne brikettere dæktrådene sammen med støbejernsspåner. Briketpressen kan fremstille 3,5 tons dæktrådsbriketter i timen. Dæktråden ankommer til Vald Birn meget sammenfiltret, og for at kunne blande det med spåner, skal det "kradses ud" og blandes med spånerne før det briketteres. De færdige briketter består af 50 % dæktråd og 50 % støbejernsspåner.

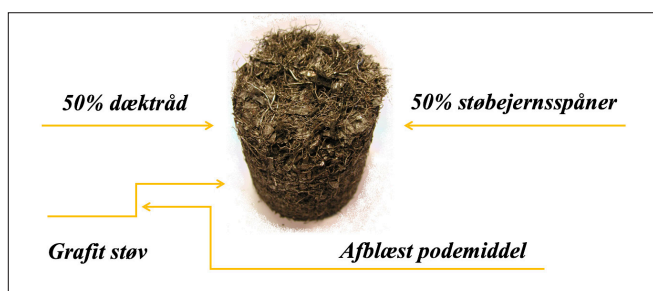


Briketpresser ved installering for ca. 10 år siden

Det har vist sig, at dæktrådens legeringssammensætning fra de forskellige dækproducenter er meget ens og stabil, mens $\frac{3}{4}$ af spånerne kommer udefra og har ukendt kemisk sammensætning.

Vægtfylden på briketten er ca. 3,5, hvilket betyder, at der er masser luft i briketten og dermed plads til andre materialer. Vi kan således tilsætte mindst 10 % andet (gratis) materiale, nemlig:

- Billigt grafitstøv, der smøres under brikettering
- Aflæst podemiddel
- Jernstøv
- Stålsplåner fra Birns maskinfabrik



Dæktrådsbrikettens primære sammensætning

Vores udfordring lige nu er at tilsætte disse materialer på en kontrolleret måde. Det endelige mål er at kunne brikettere forskellige, ellers uønskede, jernholdige materialer, således de bliver til en attraktiv 7 kg klump, der sparer os mange penge – og gør os mindre afhængige af andet stålskrot markedet.

Hvilke to ting har briketterne effekt på

Der er især to ting som har haft stor betydning for støberiets økonomi, nemlig priser på stålskrot og el, og her påvirker dæktrådsbriketterne positivt. Vi har kunnet erstatte 25% af stålskrottet med briketter, og med en vægtfylde på 3,5 har vi kunnet øge effektoptagelsen i forhold til stålskrot, der har en gennemsnitlig vægtfylde på 1,8 ved påfyldning i ovnene – og dermed spare strøm.

Briketternes begrænsninger

Der kan ikke tilsættes en ubegrænset mængde briketter til smelten, men grænsen er skubbet fra 20% til 25%. Røgudviklingen og flammedannelse sætter også en begrænsning. Siliciumindholdet (fra spånerne) skal reduceres for at skabe plads til MgFeSi i SG-jerns noduleringsbehandling. Svovlindholdet (fra dæktrådens gummirester) er højere end ønskeligt, men vi har lært at leve med det. Endelig kan eventuelt tilbageværende kølesmøremiddel i briketterne danne brodannelse under opsmeltningen.

Gummirøg

Dæktråden er som nævnt ikke helt ren for gummirester. Smelter vi tråden løst, giver det os rigtig meget gummirøg. Lukkes gummiresterne derimod inde imellem støbejernsspåner, reduceres røgen betydeligt. Under opstarten af

projektet fik vi udført en røggasmåling samt en lugttest. Resultaterne heraf gav ingen grund til bekymring.



Røggmåling hos Birn

Situationen i dag

Anvendelse af dæktrådsbriketter udgør i dag ca. 25% af stålskrotbehovet og har sparet over 80 mio. kr. i stålskrot-indkøb og legeringsmaterialer. Chargeringen af smelteovnene skal dog gøres på en bestemt måde for at opretholde et godt arbejdsmiljø. Briketteringsanlæg er efter 10 års drift og fremstilling af 12 millioner briketter totalt opslidt og kræver udskiftning. Der er også nye krav til arbejdsmiljøet i briketteringsområdet i hal-24.



Briketteringsanlæg efter 12 millioner briketter

Briketteringsanlægget betjenes af et engageret hal-24-team, der klarer de fleste produktionsstop selv. Vi tror på, at dæktrådsbriketter også anvendes lang tid fremover, og derfor skal alle vores støberiteknikerlæringer lære at betjene briketteringsudstyret.

Stålskrottes begrænsninger

Det er ikke alene mangel på stålskrot, der volder problemer, men også anvendelsesbegrænsninger i smelteovnene skaber problemer. Størrelsen på stålskrottet, max. 2 meter, kan være en stor forhindring i at vi kan få den ønskede mængde. Er der noget stort skrot med en masse egnede mængder, vil skrothandleren let kunne finde på at vælge levering til stålværkerne – fremfor at risikere at blive afvist ved indgangskontrollen hos Birn.

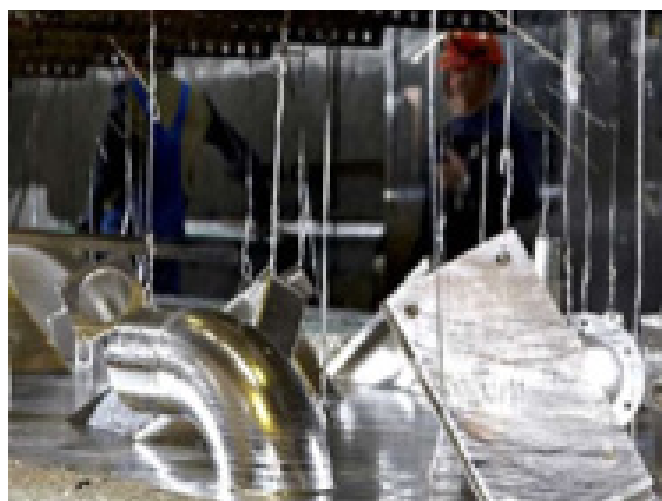
Vi har ikke stor tiltro til resultater fra skrotpladsernes analysepistoler. Vores egen indgangskontrol bruger faktisk også en analysepistol, men vi stoler allermost på et spektrometermåleresultat fra en skrotprøve.

Begrænsningerne på anvendelsen af stålskrottet kan minimeres ved at arbejde tæt sammen med skrothandlerne. Jeg har siddet i masser af skurvogne på skrotpladserne og talt med pladsmændene. Jeg har lavet undervisning for skrothandlere både her i huset samt ude på skrotpladserne. Jeg oplever nu skrotbranchen som værende anderledes positiv og tror på, at vi skal kunne finde nye muligheder.

Alternativer til stålskrot

Galvaniseret stålskrot

Der må ikke genereres spildprodukter (zink) som ikke kan genbruges andetsteds. Galvaniseret skrot skal være billigere end andet skrot, da der er et "svind" på 5 – 8 %. Hos Birn forventes, at der er mulighed for at anvende 5500 tons galvaniseret stålskrot årligt, svarende til ca. 10% af vores skrotbehov. Anvendelse kræver øget indgangskontrol, da det er svært at vide, hvilken stållegering, der befinder sig under zinklaget.



Galvaniseret jern

Stålspåner

Man kunne frygte, at spidser af sporelementer kommer fra spånerne. Vi ønsker derfor kun at anvende spåner, der kommer direkte fra producenten, således vi kan stole på hvad legeringssammensætningen er. Vi tror på, at stålspånerne skal presses i store 40 x 40 cm pakker. På nuværende tidspunkt ved vi ikke, hvor stor en andel stålspåner vil kunne erstatte "let" skrot.

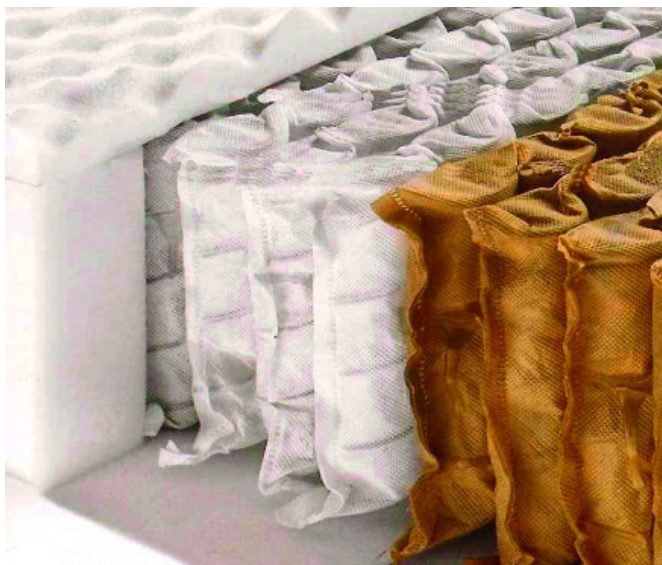


Stålspåner

Madrasfjedre

I Danmark udskifter vi madrasser ca. hvert 10. år. Det vil sige, at der udskiftes ca. 600.000 madrasser om året i Danmark. I hver madras er der i gennemsnit 20 kg fjedre, som svarer til 12.000 tons/år – eller 20% af vores behov for nye materialer. Da fjedrenes manganindhold er lidt højt, vil det derfor blot kunne erstatte 10% "let" jern.

Det helt store problem heri er logistikken (transport af luft) og neddelingen af madrasserne. For at kunne leve op til at madrasfjedrene kan indgå i Birns cirkulære bæredygtighed, er det vigtigt at madrassernes andre materialer også kan genbruges.



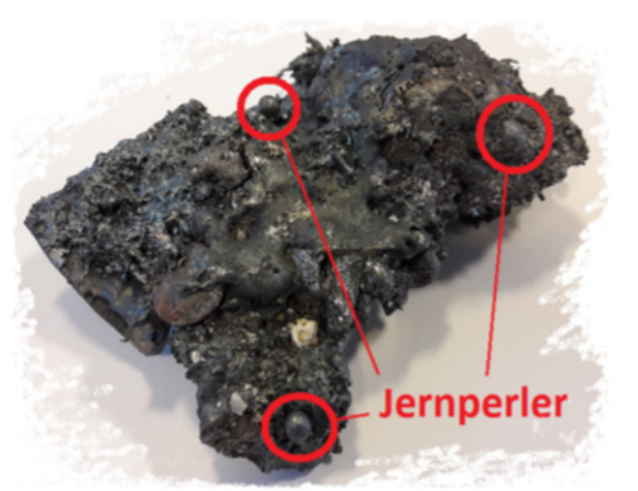
Madrasfjedre

Slagger

For tiden arbejder vi også med et slaggeprojekt, som vi så småt er begyndt at tro på. Vores ovnslagge indeholder ca. 20 % jernperler, svarende til 400 tons/år – svarende til en værdi på ca. 1,4 mio.kr.

Slaggen kan omdannes fra et deponi-materiale, som i givet fald anvendes til et grimt fyldmateriale, til brugbare jernperler og salgbart sand-slagge, der ikke behøver miljøgodkendelse for at blive anvendt.

For at sikre renheden af materialerne, vil det være optimalt at udføre slaggeneddelingen hos Birn, så der ikke bliver afsmitning fra andet, hvis slaggen knuses eksternt i en maskine, hvori der også knuses andet.



Ovnslagge med jernperler

Afsluttende bemærkninger

Såfremt Birn fortsat vil basere sin SG-jerns produktion på lav mangan stålskrot, er det min overbevisning, at vi skal ud og finde alternative kilder. Alternativet hertil kan jo være at basere produktionen på stålskrot med højt manganindhold samt råjern. Overgangen hertil vil blive en stor mundfuld mht. tilretning af kobbertilsætninger mm. Endelig, hvis man vælger råjern, vil jeg foretrække vi vælger Green Iron – et råjern, der er produceret mere bæredygtigt end normalt råjern.

Vi skal i hvert fald kunne løse et stålskrot-ressource-problem, et problem som er der nu, og som ikke vil løse sig selv. Vi kommer måske ikke til at være lige så heldige som med dæktrådsprojektet, men vi kan jo ikke vide det uden at gøre en ihærdig indsats.

Skrotbranchen er anderledes nu end tidligere, og ved samarbejde kan der findes nye muligheder. Min erfaring er, at den energi man bruger på stålskrottet kommer mange gange tilbage i form af færre vanskeligheder under smelte- og støbeprocessen.