

Genvinding af bly og andre metaller

af

Niels Gram

Der er ikke noget nyt i at omsmelte metal og bruge det igen. Det har været gjort fra de tidligste tider (1), men det er nyt at metallurger ud over de direkte implicerede interesserede sig for det. De sekundære smelteværker, som udnytter metallaftald og skrot, har som regel prøvet at holde købs- og salgssiden adskilte: det kunne let give et negativt indtryk af et foretagende, hvis det blev kendt at dets produkter stammede fra affald. Nu er det pludselig omvendt, og der holdes internationale konferencer om genudnyttelse af skrot (2). Det kan også nok tiltrænges: det er ikke mange år siden forskere og udviklingsfolk helst beskæftigede sig med anvendelser, hvorfra metallet ikke kunne genvindes - zink i maling, bly i benzin, tin på dåser - det var de "gode" anvendelser, som det gjaldt om at udvikle mest muligt, for så kunne forbruget blive ved at stige.

Danmark har i høj grad måttet basere sig på genanvendt metal og vi har tidligt fået smelteværker, der genudnytter ikke-jernmetaller. Vi har en betydelig stålværksproduktion baseret på skrot, og der har også været produceret råjern af affaldsmaterialer. Et af metalsmelteværkerne er vokset til en koncern, der driver lignende værker i 7 lande, hvoraf nogle i forvejen har metaludvinding fra malm. I virkeligheden er der ingen konkurrence mellem primære og sekundære smelteværker. De supplerer snarere hinanden.

Mange enkeltheder i de 2 slags smelteværker ligner hinanden. Reduktionsprocesser gennemføres i de samme skaktovne, roterovne og flammeovne, og en række enhedsprocesser under raffineringen af de udvundne metaller er fælles for alle værker. Mange slags skrot og affald kunne håndteres i primære smelteværker, men disse værker bliver større og større, og må nødvendigvis bestræbe sig på at gøre procesanlæggene mere strømliniede for at få bedre kontrol med økonomi og kvalitet, og for at undgå flaskehalse og løse ender, hvor biprodukter hober sig op.

Når man baserer sin virksomhed på affald ser det anderledes ud. Skrot og affald kommer ikke i en støt strøm med nogenlunde kendt sammensætning og metalindhold - tværtimod. Som regel må der ske en tilpasning af processerne fra dag til dag, eller i hvert fald fra uge til uge. Enkelte kategorier affald fremkommer dog i stor mængde med rimeligt konstant sammensætning, som man kan basere faste produktionslinier på, men selv her får man ofte biprodukter af meget varierende kvalitet, fordi det nu engang er affald man starter med. Et sekundært smelteværk er ikke særligt strømliniet; det gælder om at råde over et bredt udvalg af processer og så vidt muligt have overkapacitet hele vejen igennem.

Hvad der kommer ud af det afhænger dels af indgangsmaterialerne og dels af hvordan man vurderer markedet for de metaller og legeringer, der kan udvindes. Bly bliver ved at være bly, men det kan styres tilbage til forskellige markedsområder. Antimonbly kan raffineres til blødt bly, gammelt bogtrykmetal kan skilles i antimonbly og loddetin, fra gammelt hvidtmetal kan man ekstrahere kobber og bruge det i bronze-legeringer o.s.v., o.s.v. Selv om markedet således har indflydelse på valget af processer og raffineringsveje, kan man ikke sige at vi har en bestemt andel af noget bestemt marked som mål. Derimod ønsker vi at udnytte bedst muligt det metalaffald, der fremkommer inden for vort område. "Område" skal her antyde både en geografisk og en økonomisk afgrænsning, samt den begrænsning, der ligger i hvilke metaller vi arbejder med.

Vi udnytter altså en "overjordisk mine", hvis produktion er meget vanskelig at forudsige, og hvis malm varierer meget i kvalitet. Alligevel er det den vi prøver at styre efter. Den overjordiske mine rummer alt det metal der i tidens løb er udvundet af jordskorpens mineraler minus den andel af det der er blevet spredt så grundigt at det ikke er til at få fat på igen. Tin og zink er to metaller, der

i stor målestok er blevet smurt tyndt ud og "forsvundet", og det er meget vanskeligt at bedømme, hvor meget der er tilbage. Kobber og bly anvendes derimod mest i sådanne former, at de kan genvindes, og de er så korrosionsbestandige at der ikke går ret meget tabt ad den vej. Noget tabes derimod i form af kemiske forbindelser, som bly i benzinadditiver og kobber i sprøjte- og imprægneringsvædske.

For udvindingen af metaller findes der rimeligt pålidelige statistikker i vore dage (3) (4) (5), og selv om de bliver mere og mere usikre jo længere man kommer tilbage i tiden, kan man skønne, at der i alt er udvundet omkring 200 mill. tons kobber og omkring 130 mill. tons bly i dette århundrede. Disse tal skal reduceres med 10 - 20% som er gået tabt; til gengæld skal der tillægges et ukendt kvantum kobber og bly, som vi stadig har i brug fra før århundredskiftet, og alt i alt kan vi konstatere, at det er en ganske stor og pæn mine vi har at grave i. Tilmed vokser den hvert år; i 1972 fik den et tilskud på 6 - 7 mill. tons kobber og ca. 3 mill. tons bly.

Alt dette metal er ikke tilgængeligt på én gang, men på nogle områder passer affaldsproduktion og metalforbrug sådan sammen, at der er opstået kredsløb, som det, der eksisterede for nogle år siden i U.S.A. for aksellejer til godsvogne. Rundt om i Staterne lå nogle værker, der modtog de slidte og kasserede lejer, som bestod af bronzeskåle med påstøbt hvidtmetal. Hvidtmetallet blev smeltet ud, og hvidtmetal og bronze blev smeltet og raffineret hver for sig hvorefter det samme metal blev brugt til at støbe nye skåle og lægge hvidtmetal på dem igen.

De blylegeringer, der bruges som bogtrykmetal, indgår også i kredsløb. I de enkelte trykkerier bliver metallerne omsmeltet og brugt igen og igen til støbning af nye typer, linier og trykplader, og alt spild, aske, spåner o.lign.

bliver sendt til et smelteværk, som genvinder og raffinerer metallet og sender det tilbage som nyt bogtrykmetal. Disse kredsløb har kørt i årevis, men nu er fotografiske sætte- og reproduktionsmetoder ved at vinde indpas i sådant et omfang at der bliver overskud af bogtrykmetal i nogle lande. For at nyttiggøre det kan smelteværkerne ekstrahere metallets tinindhold, så der efterlades en bly-antimon-legering, som efter raffinering kan bruges til fremstilling af batterier. Tinnets kommer sammen med noget bly ud som oxider eller chlorider, hvoraf der ved smeltning udvindes en tin-bly-legering som raffineres til loddetin.

For akkumulatorbly findes noget, der ligner lukkede kredsløb i de allerfleste lande, inklusive Danmark, hvor det har været muligt at registrere hele kredsløbet for et år:

Akkumulatorbly-kredsløb i Danmark 1971

	<u>Tons metalindhold</u>
Brugte batterier fra markedet	4.900 t
+ Produktionsaffald fra akkumulatorfabrikker	200 t
= Skrot til regenerering på smelteværk	5.100 t
+ Bly i slagge og biprodukter, overført til andre formål	200 t
= Raffineret bly og antimonbly fra smelteværk	4.900 t
+ Importeret bly til akkumulatorfabrikker	1.700 t
= Metal til fremstilling af batterier	6.600 t
+ Produktionsaffald	200 t
= Producerede batterier fra akkumulatorfabrikker	6.400 t
+ Export af batterier	2.000 t
+ Import af batterier	1.500 t
= Nye batterier til markedet	5.900 t

Selv om der blev tilført ca. 6.000 tons til markedet og kun afleveret ca. 5.000 tons, kan kredsløbet betegnes som lukket

fordi de kasserede batterier stammer fra et tidspunkt ca. 4 år tidligere, da markedet var tilsvarende mindre. Det svarer til en årlig vækst i forbruget på 4,5%.

Det vil være forkert at påstå at der slet ikke sker tab i dette kredsløb; både smelteværker og akkumulatorfabrikker kan registrere visse tab, men de er heldigvis så små, at de skal måles i tons, og ikke i hundreder af tons. Større tab sker måske ved at udtjente batterier bliver glemt eller lagt på losseplads, men det er ikke til at konstatere hvor stort dette tab er. Imidlertid passer det hele sammen under den forudsætning, at det virkelig tager 4 - 5 år for et batteri at nå hele vejen rundt gennem kredsløbet. De foreliggende oplysninger tyder på at det er korrekt, og heraf følger at tabene må være små, og at mængden af batterier på det danske marked for tiden har et samlet metalindhold på ca. 25.000 tons.

Der er kun få områder, hvor man kan påvise så regulære kredsløb som for batteribly, men alt tyder på at det bliver nødvendigt at dyrke sådanne kredsløb i fremtiden. Metaller bliver for kostbare til at indgå i masseanvendelser, hvorfra de ikke kan genvindes næsten 100% enten til samme formål eller til andre anvendelser. Nye metallegeringer bør kunne fremstilles helt eller delvis på basis af skrot, og i produkterne bør de enkelte metaller og legeringer kunne identificeres og adskilles (eller nyttiggøres sammen) når tingene bliver kasseret, og eventuelle overfladebehandlinger må ikke være til hinder for genanvendelse.

Sådan er der næppe nogen, der tænker endnu. Udvikling af nye legeringer foregår som regel med laboratorierne udgangsmaterialer, som man blander for at opnå nye og nyttige egenskaber. Kun sjældent er det regenereret metal, der indgår i udviklingsarbejdet, fordi selv et ringe indhold af urenheder kan give usikkerhedsmomenter, navnlig hvis forde-

lingen af de enkelte urenheder varierer.

Som de fleste ved, skal startbatteriet i en bil en gang imellem fyldes efter med destilleret vand, fordi der sker en vis fordampning (gasning) når batteriet bruges. I vore dage finder man, at selv denne beskedne vedligeholdelsesindsats er utålelig, og der er ofret mange forsknings- og udviklingspenge på at fremstille forseglede og vedligeholdelsesfri batterier. I dette øjemed er det ønskeligt at erstatte gitrenes antimonindhold med andre legeringsbestanddele, men det er ikke let at finde noget, der hærdet blyet lige så godt som antimon og giver lige så gode støbeegenskaber. Noget af det bedste lader til at være calciumbly, som bare har den ulempe at legeringerne skal være meget renere end det gængse antimonbly. Udtrykt ved summen af bly og ønskede legeringsbestanddele har antimonbly en typisk renhed på 99,95%. Det er ikke nok til calciumbly, som efter det foreliggende skal bestå af ikke mindre end 99,99% bly plus legeringsbestanddele (6).

Hvis alle batterifabrikker pludselig skulle fremstille forseglede batterier af calciumbly ville det blive nødvendigt at basere hele produktionen på nyt bly fra bestemte værker, og der ville blive akut mangel på sådant bly. I virkeligheden vil overgangen naturligvis ske gradvis, så de sekundære smelteværker kunne nå at pille antimon ud af det cirkulerende metal, men det ville volde store vanskeligheder at hæve renheden af metallet. I en lang periode måtte der sideløbende opereres med to eller flere renhedsgrader for batteriebly, og den rene kvalitet ville bestandig være i fare for at blive ødelagt ved iblanding af mindre rent metal.

Også det kan løses, men ikke uden at det kan ses på prisen. Det vedligeholdelsesfri batteri er egentlig ikke nogen forbedring før kredsløbet er sluttet igen - til en pris som vi er villige til at betale.

Litteratur

1. Paul Bergsøe: Kobberets Vandringer. Publ. i Kanonen og Maanen, København 1942.
2. Institute of Metals: Conference on Recovery of Scrap, London 1973.
3. Metallgesellschaft AG: Metallstatistik 1962 - 1972, Frankfurt a.M. 1973.
4. Minerais et Metaux: Statistiques 1970, Paris 1972.
5. American Metal Market: Metal Statistics 1973, New York 1973.
6. International Lead Zinc Research Organisation: Lead Research Digest No. 29, New York 1972.